



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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -1-
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture

Mémoire de Master en Architecture.

Thème de l'atelier : Architecture, Environnement et Technologie

**Conception écologique d'un centre océanographique dans la ville de
Mostaganem.**

**P.F.E : Amélioration du seuil du confort thermique d'un centre
océanographique par l'intégration d'un patio.**

Présenté par :

BOUABDALLAH, Meryem, M201532069476.

KOUNTACHI, Yousra, M201531090945.

Groupe : 02

Encadrés par :

Dr. KAOULA.D

Dr. BOUKARTA.S

Membres du jury :

Président : DJABALLAH, Ahmed.

Examineur : HAMED, Meskine.

Rapporteur : Dr. KAOULA.D/ Dr. BOUKARTA.S

Année universitaire :2019/2020.

Dédicace

Que serai-je sans les êtres les plus chers à mon cœur !

*Mon **père** et ma **mère** qui m'ont toujours soutenu, et qui n'ont jamais cessé de croire à mes capacités, et avec un grand plaisir que je leur dédie ce modeste mémoire.*

*A mon très cher frère **Yacine**, pour son encouragement et son soutiens durant ces années d'études.*

*A mon adorable frère **A.Rahim**, tous les mots ne peuvent pas exprimer l'amour que je porte pour toi, merci d'être là.*

A tous les membres de ma famille, mes oncles et tantes ainsi que leurs épouses, époux et enfants.

*A mon binôme **Yousra** que j'apprécie trop, on a partagé ces cinq dernières années de parcours universitaire, les jours et les moments de bonheur et de joies.*

*A mes amis, particulièrement : **Malika, Samah, Hana ,Houda, Wided, Meriem, Fethia, Ferial, Hadjer, Rayane et Mounir.***

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible.

Merci d'être toujours là pour moi.

Meryem

Dédicace

À mes chers parents je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux le fruit de vos sacrifices bien.

*À ma sœur **Fadia** bien-aimée ma conseillère qui m'a assisté dans les moments difficiles avec son mari **Oussama**.*

À la mémoire de ma grand-mère et mon oncle j'aurais tant aimé que vous soyez présent que dieu ait vos âmes.

*À mes amis de toujours au témoignage de l'amitié qui nous uni **Salim** , **Louiza** , **Widad**, **Hana**, **Meriem**, **fethiya** , **fida**, **liza**, **Rayanne**, **chakib** , **fella**, **Mounir**, en souvenir de Notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble*

*A mon binôme **Meryem** juste et sincères pour t'exprimer mon affection et les pensées tu es une sœur pour moi.*

Younna

Remerciement

Merci dieu de nous avoir donner le courage, la volonté et la force qui nous ont permis de finir ce travail, et de nous maintenir en santé pour mener à bien cette année d'étude.

*Nous offrons premièrement de sincères et chaleureux remerciements aux personnes qui nous ont encadré, et qui sans eux ce projet n'aurait pu être considéré, **Dr KAOUA Dalel** et **Dr BOUKARTA Sofiane**, merci pour leur patience, leur conseil, et leur disponibilité.*

*Nos vifs remerciements vont aux membres de jury, **Mr DJABALLAH Ahmed** et **Mr HAMED Meskine** qui nous ont honoré par leur présence.*

Nous désirons aussi remercier tous les enseignants et toute l'équipe de l'institut d'architecture et d'urbanisme de Blida pour leurs professionnalisme et leurs disponibilité tout au long de ces cinq ans d'étude.

Et enfin, on adresse toute notre gratitude aux personnes qui ont contribué à notre succès.

Résumé :

Cette dernière décennie, il a été constaté en Algérie que la réalisation de projets de bâtiments à caractère public n'obéissait à aucune exigence réglementaire sur le plan thermique et énergétique. Les paramètres de la conception sont d'ordre fonctionnel et architectural et la dimension énergétique du projet n'est pas toujours considérée comme significative, ce qui conduit à des bâtiments non confortables et énergivores.

Dans cet optique, notre démarche va consentir à mieux entrevoir et mettre la lumière sur les questions liant tourisme et environnement par la conception d'un centre océanographique à Mostaganem tout en maîtrisant le confort thermique.

Le confort thermique constitue une demande reconnue et justifiée dans le bâtiment public du fait de son impact sur la qualité des ambiances thermiques intérieures ; il est donc considéré comme un élément important de la qualité globale d'usage de ce type de bâtiments. Ce confort peut être assuré des paramètres de l'architecture bioclimatique lors de sa conception.

Donc notre objectif du travail est d'appliquer des paramètres qui assurent ce dernier et qui réduisent la consommation d'énergie.

Mots clés :

Energétique , confort thermique, tourisme, centre océanographique, bioclimatique.

Abstract :

Over the past decade, it has been observed in Algeria that the realization of public building projects did not obey any regulatory requirements in terms of thermal and energy. The design parameters are functional and architectural and the energy dimension of the project is not always considered significant, which leads to uncomfortable and energy-consuming buildings.

With this in mind, our approach will allow us to better glimpse and shed light on issues linking tourism and the environment by designing an oceanographic center in Mostaganem while controlling thermal comfort.

Thermal comfort is a recognized and justified demand in public buildings because of its impact on the quality of indoor thermal environments; it is therefore considered an important element in the overall quality of use of this type of building. This comfort can be ensured from the parameters of the bioclimatic architecture during its design.

So our goal of the job is to apply parameters that ensure the latter and reduce energy consumption.

Keywords :

Energy, thermal comfort, tourism, oceanographic center, bioclimatic.

ملخص :

على مدى العقد الماضي ، لوحظ في الجزائر أن تنفيذ مشاريع المباني العامة لم يطيع أي متطلبات تنظيمية من حيث الحرارة والطاقة. معلمات التصميم وظيفية ومعمارية ولا يعتبر بُعد الطاقة في المشروع دائمًا مهمًا ، مما يؤدي إلى مباني غير مريحة ومستهلكة للطاقة.

مع وضع هذا في الاعتبار ، سيسمح لنا نهجنا بإلقاء نظرة أفضل وإلقاء الضوء على القضايا التي تربط بين السياحة والبيئة من خلال تصميم مركز لعلوم المحيطات في مستغانم مع التحكم في الراحة الحرارية.

الراحة الحرارية هي مطلب معترف به ومبرر في المباني العامة بسبب تأثيرها على جودة البيئات الحرارية الداخلية ؛ لذلك يعتبر عنصرًا مهمًا في الجودة الشاملة لاستخدام هذا النوع من المباني. يمكن ضمان هذه الراحة من خلال معايير العمارة المناخية الحيوية أثناء تصميمها.

لذا فإن هدفنا من الوظيفة هو تطبيق المعايير التي تضمنها هذا الأخير وتقليل استهلاك الطاقة.

الكلمات المفتاحية:

طاقة ، راحة حرارية ، سياحة ، مركز أوقيانوغرافي ، مناخ بيولوجي.

Table des matières :

Chapitre I : Chapitre introductif

I. Introduction générale :	1
II. Motivation du choix du thème :	1
III. Problématique générale :	2
IV. Problématique spécifique :	3
V. Hypothèses:	4
VI. Objectifs de l'étude :	4
VII. Méthodologie de la recherche :	5
VIII. Structure du mémoire :	6

Chapitre II : Etat de l'art

I. Introduction :	8
II. Partie 1: l'échelle environnementale.....	8
II.1. Définition des concepts environnementaux:	8
II.1.1. Ecologie:.....	8
II.1.2. Environnement:	8
II.1.3. Bioclimatique:	8
II.1.4. Ecosystème:	9
II.1.5. Développement durable:.....	9
II.1.6. La performance environnementale :	11
II.2. L'évaluation environnementale:	11
II.2.1. Définition:.....	11
II.2.2. Les objectifs de l'évaluation environnementale :	12
II.2.3. Les outils de l'évaluation environnementale :.....	12
III.1. Les certifications environnementales, énergétiques et labellisation:.....	13
II.3.1. Définition:.....	13
II.3.2. Historique:	13
-Les cibles de la démarche HQE :	14
III. Partie 2 : L'échelle architecturale.....	18
III.1. L'architecture écologique à énergie réduite:	18
III.1.1. Définition de l'architecture écologique:.....	18
III.1.2. Objectif:	18
1. Maîtriser la consommation d'énergie:	18
III.1.3. Principes:	19
III.1.4. Outils graphiques de la conception passive:.....	20
III.2. La thématique du projet :.....	22
III.2.1. Introduction :	22
III.2.2. Définition des notions:	22

III.2.3. Concepts scientifiques liés au projet :	24
II.2.4. Présentation de l'Océanographie :	25
a/Définition :	25
c/Les domaines d'océanographie :	26
III.3. Présentation du bâtiment:	26
III.3.1. Présentation d'un centre océanographique:	26
III.3.2. Objectif:	27
III.3.3. Typologie :	27
III.3.4. La programmation architecturale:	27
L'objectif de la programmation:	27
Les cibles du projet:	28
III.3.5. Programme de base :	28
Identification des fonctions :	30
III.4. Analyse d'exemples:	32
Structure	33
Synthèse :	35
Conclusion:	35
IV. Partie3: L'échelle spécifique	36
IV.1. Présentation du confort thermique:	36
IV.2. Les paramètres du confort thermique:	36
IV.3. Les échanges thermiques :	38
IV.4. Paramètres à considérer pour un meilleur confort thermique:	39
Chapitre III : Cas d'étude	
I. Introduction :	43
II. Partie1: L'échelle urbaine	43
II.1. Présentation du site choisi:	43
II.1.1. Situation géographique:	43
II.1.2. Accessibilité :	45
II.1.3. Infrastructure de base:	45
II.1.4. Analyse des données naturelles:	46
II.1.5. Les données sociales:	46
II.1.6. Potentialités Touristiques :	47
II.1.7. L'analyse de la croissance de la ville :	48
II.1.8. Synthèse:	53
II.1.8. Analyse Kevin Lynch :	54
II.1.9. La méthode SWOT:	55
II.2.1. Analyse climatique :	57
a/Température	57
c/L'humidité	59
d/Vents dominants	60
e/Précipitations :	61

II.2.2. Analyse bioclimatique:	61
a/La gamme de confort de Dear et de Berger:	61
II.2.3. Synthèse:.....	65
II.3. Principes d'aménagement :.....	67
III. Partie2: L'échelle architecturale.....	69
III.1. Présentation de la parcelle du projet architecturale:	69
Synthèse :.....	71
III.2. Présentation du bâtiment :	71
III.3. La genèse de l'idée:	72
III.4. Les principes écologiques intégrés dans le projet :	75
III.4.1. Lié à l'enveloppe :	75
III.4.2. Liés au chauffage et à la ventilation :.....	75
III.4.3. Liés au énergies renouvelables :.....	76
III.5. Principes de fonctionnement :	81
III.6. Système structurel/ Constructif :	84
III.7. Traitement de façade :	87
IV. Partie3 : L'échelle spécifique.....	90
IV.1. Présentation du procédé :.....	90
IV.2. Définition :.....	90
IV.3. Histoire et évolution de l'architecture à patio :.....	90
IV.4. Le rôle du patio :.....	90
IV.5. Les forme du patio :.....	91
V. Conclusion :.....	97
Conclusion générale :	99
Bibliographie	
Table des illustrations	
Table des tableaux	
Annexes	



Chapitre I : Chapitre introductif

I. Introduction générale :

La pollution marine représente un véritable danger pour la biodiversité du milieu marin, dans cet ouvrage notre but est de prouver que la mer n'est pas seulement un moyen de navigation, de transport, de commerce, de pêche et d'extraction du sable marin, mais elle peut faire l'objet de sensibilisation auprès des gens. Les changements climatiques devraient entraîner des changements majeurs dans la disponibilité en eau douce, dans la capacité de production des sols et dans la structure des établissements humains. Cependant, des incertitudes considérables subsistent quant à l'ampleur et à la répartition géographique de ces changements. La prévision des scénarios sur la manière dont les changements environnementaux liés au climat peuvent influencer les sociétés humaines et les systèmes politiques impliquent nécessairement un degré d'incertitude encore plus élevé. Les prédictions les plus sombres sur les effets du réchauffement planétaire mettent en garde contre une augmentation considérable des risques de conflits violents sur des ressources de plus en plus rares, telles que les ressources en eau, les mers et les océans qui sont des étendues d'eau salée contrairement aux fleuves, rivières et lacs. Les mers et les océans recouvrent 71% de la surface de la terre ainsi que 3% d'eaux douces et 97% d'eaux salées sont à la base de l'équilibre du climat.

On propose aujourd'hui une structure qui s'inscrit dans le cadre d'équipement scientifique et de recherches maritimes qui envisage la requalification du littoral algérien, tout en intégrant les innovations et les systèmes technologiques les plus récents pour créer un projet innovant dédié à la nouvelle génération offrant des conditions idéales de confort.

II. Motivation du choix du thème :

Pour apporter le soutien à la culture maritime , notre choix s'est porté pour un équipement scientifique de recherche maritime« centre océanographique » d'un nouveau genre qui doit développer les outils qui permettraient un épanouissement scientifique de la population. Un lieu approprié « centre océanographique » destiné au large public et qui a pour mission de sensibiliser le grand public à découvrir les mystères du monde marins et d'être un point de convergence et d'échange pour les chercheurs scientifiques à travers les laboratoires de recherches, les expositions, les aquariums, les ateliers et les clubs de sensibilisation. Le cas de wilaya de Mostaganem présente un aspect touristique qui lui confère une place de choix, notamment par la beauté et la diversité des paysages, reliefs et climat, ce qui pourrait offrir

une nouvelle attitude spirituelle et sociale, nouvelle manière de penser et de vivre (nouvelle culture touristique). Les motivations qui nous ont poussé à ce choix sont comme suit :

- Dégradation de la richesse naturelle et maritime tout au long du littoral algérien.
- Le manque de la culture maritime.
- Un milieu naturel riche et diversifié dispose d'une potentialité touristique par excellence grâce aux équipements de loisir qui sont près de notre aire d'étude cela renforce la vocation touristique dans cette zone.

III. Problématique générale :

Aujourd'hui, le monde assiste à un amenuisement des ressources naturelles qui s'épuisent de manière très inquiétante à cause des activités anthropiques qui polluent par ailleurs tous les compartiments de l'environnement en générant des déchets solides, liquides et toxiques menaçant la vie et la santé humaine. En subissant au quotidien les difficultés liées aux problèmes de mobilité, de pollution, de gestion des déchets, de bâtiments énergivores, et d'animation urbaine, la ville, par son expansion et sa congestion, se présente actuellement comme un réceptacle de cette dégradation environnementale au même titre qu'elle contribue à son amplification ; en effet le bâtiment est considéré comme un contributeur majeur de cette dégradation environnementale en émettant jusqu'à 40 % de toute l'énergie et contribue jusqu'à 30 % des émissions annuelles mondiales de gaz à effet de serre (United Nations Environment Programme 2007).

En outre, les espaces marins les plus affectés par les activités humaines sont la Mer du Nord, le sud et l'est de la mer de Chine, la mer Méditerranée, le bassin des Caraïbes, la côte est de l'Amérique du Nord, la Mer Rouge, le Golfe Persique, la mer de Béring et diverses régions occidentales du Pacifique (Benjamin Halpern, 2008).

La pollution marine, représente un véritable danger pour la biodiversité du milieu marin qui est toujours vu par l'homme comme un espace de liberté, un territoire de loisirs, un domaine pour les navigateurs, les pêcheurs et les plongeurs. La biodiversité méditerranéenne est riche 12.000 espèces animales et végétales, un nombre qui s'enrichit de nouveaux venus issus des zones tropicales, augmentant la diversité de ses formes de vie; Mais elle compte parmi les mers les plus polluées du monde.

Le littoral algérien, bordure côtière importante du bassin sud de la méditerrané. Longue de plus 1200km avec 487 plages représentant un écosystème fragile et constamment menacé

de dégradation en raison de la concentration de la population, des activités économiques et des infrastructures le long de la bande côtière.

Il offre une possibilité considérable en tourisme, pêche, et en culture maritime dont les majorités sont fermées à cause de la pollution résultat de l'orgueil et de l'inconscience de l'homme, pêche excessive et anarchique et surtout les rejets industriels qui se déversent directement dans le grand bleu et qui menace la faune et la flore marine Si l'univers de la gestion des espaces urbains et ceux appartenant au littoral semble méconnu en Algérie, alors il est temps aujourd'hui de comprendre que l'amélioration de cette gestion constitue un enjeu majeur du développement urbain durable.

Mostaganem peut constituer un exemple de réussite de cette gestion étant donné qu'elle se présente comme une articulation entre les structures écologiques et socio-économiques, cette dernière regroupe une importante population, majorité jeune, qui ne sachant à quoi consacrer leur temps et leur énergie, tout simplement souffre d'un vide culturel, de distraction et de loisir. Le vécu quotidien est devenu une source de stress et d'angoisse donc la société a besoin d'animer son temps libre et profiter d'un temps de qualité qui contribue à favoriser les liens sociaux et familiaux, et pallier les tensions quotidiennes par la pratique des activités de sensibilisation et de culture qui ont un grand reflet sur la vie quotidienne de chaque personne.

A partir de cet effort de réflexion, nous posons la question problématique suivante :

Comment peut-on valoriser un site naturel en mettant à disposition les commodités essentielles liées au confort des usagers sans grande consommation énergétique en créant un espace écologique de production scientifique offrant des activités de loisir-éducatives et des espaces de sensibilisation environnementale ?

IV. Problématique spécifique :

La première décision qu'un architecte doit prendre lorsqu'il doit faire face à un nouveau projet, concerne la température et l'humidité. Cette décision est au cœur de la stratégie de conception d'un bâtiment puisque ses conséquences affectent toutes les décisions qui seront prises par la suite en termes de profondeur des espaces, hauteur des étages, taille des ouvertures, systèmes de chauffage et matériaux de construction. Il est donc important que l'architecte puisse disposer, dès la phase d'esquisse, d'informations suffisantes sur le climat du site d'implantation du projet ainsi que tous les détails architecturaux sur le projet lui-même.

Afin de protéger l'environnement mondial de la dégradation et mieux connaître l'environnement marin pour un développement touristique culturel durable et afin de mieux le protéger ; Par ailleurs, vu la diversité des espaces et services qu'offrent un centre océanographique, ce dernier est considéré comme un espace énergétique impactant négativement l'environnement et ses ressources naturelles.

Comment peut-on atteindre un bon seuil de confort thermique tout en maîtrisant le comportement énergétique de notre centre océanographique ?

V. Hypothèses:

Dans notre projet «un centre océanographique» l'étude sera consacrée à la préservation de la ZET et le confort thermique via une maîtrise de la température et de l'humidité vu que ce type des projets architecturaux dispose d'une variété des espaces nécessitant chacun d'entre eux un besoin énergétique et un degré de température et humidité spécifique tels que les ateliers, les laboratoires scientifiques, les salles d'exposition ainsi que les aquariums ,sur cette base, nous proposons une étude spécifique et technique tout en l'insérant dans une approche environnementale globale.

-Afin de pouvoir répondre à notre problématique, notre travail s'est basé sur les hypothèses suivantes :

- ❖ Le cadre conceptuel de notre projet permet d'intégrer ce dernier dans un contexte de performance environnementale.
- ❖ L'adaptation de l'architecture aux conditions climatiques apporte des réponses qui procurent un meilleur confort thermique. De ce fait, le patio est peut être une solution adéquate pour assurer un meilleur confort pour notre centre océanographique.

VI. Objectifs de l'étude :

A travers la conception de notre projet, nous évertuerons d'atteindre plusieurs objectifs que nous avons tracés, à savoir :

- Participer au développement durable par une citoyenneté active: mieux connaître l'environnement pour mieux le protéger.
- Faire connaître les secrets et les mystères du monde marin.
- Générer un point de convergence et d'échange pour les chercheurs scientifique.
- Intégrer constamment les nouvelles connaissances marines .

- Interpréter aux grands publics l'alliance de la mer et la terre et le mariage d'histoire et de la nature.
- Renforcer la relation de l'homme avec la mer.
- L'ouverture de nouveaux espaces de vulgarisation et de sensibilisation et l'encouragement du développement de la recherche maritime.
- L'intégration des innovations technologiques récentes.

VII. Méthodologie de la recherche :

Afin de mener cette recherche et concevoir un projet intégré à son environnement , une démarche méthodologique est plus que nécessaire en vue d'une bonne gestion du temps et une meilleure maîtrise du sujet. La méthodologie suivie est récapitulée dans la figure suivante(Fig.1) :

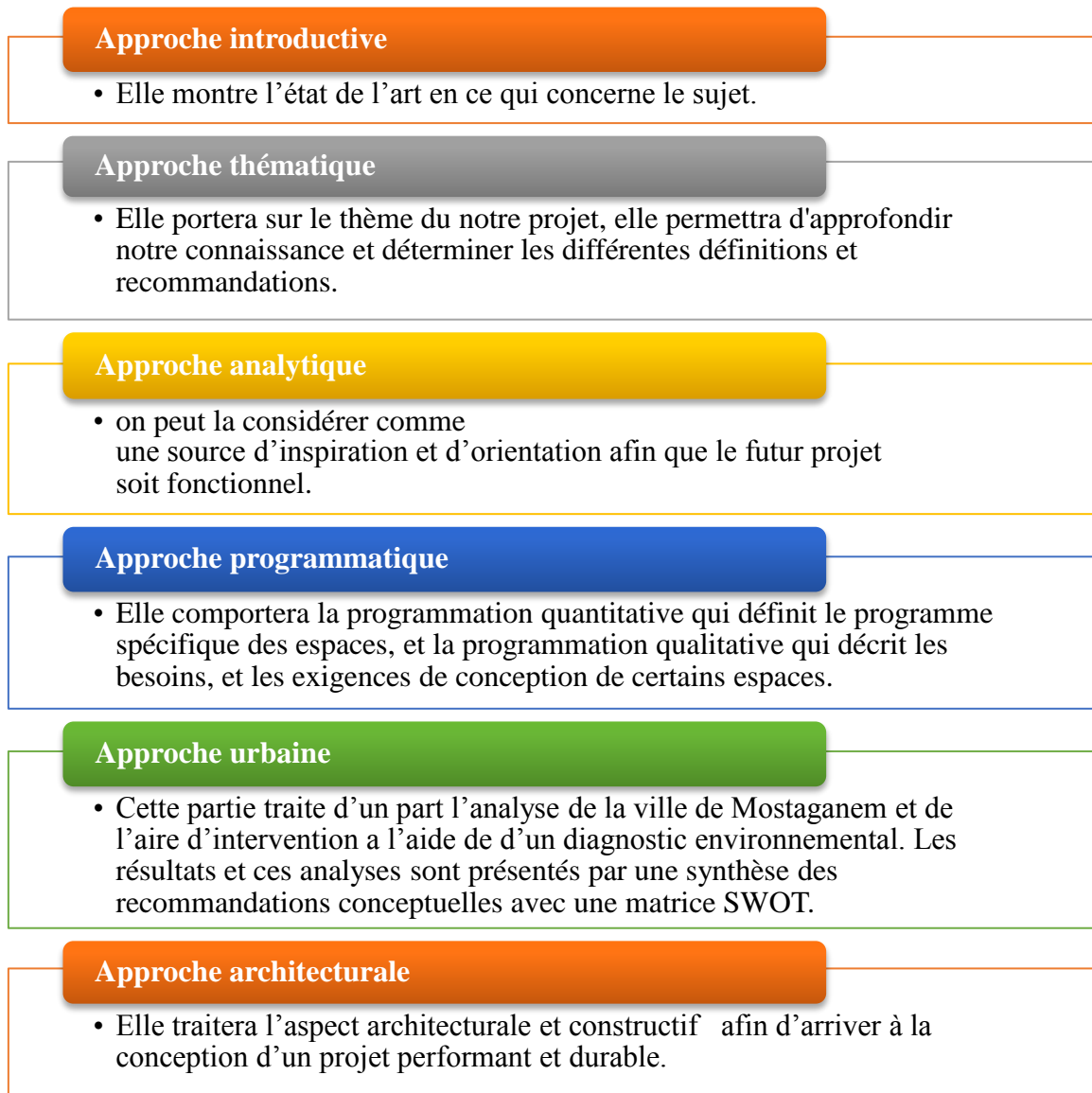
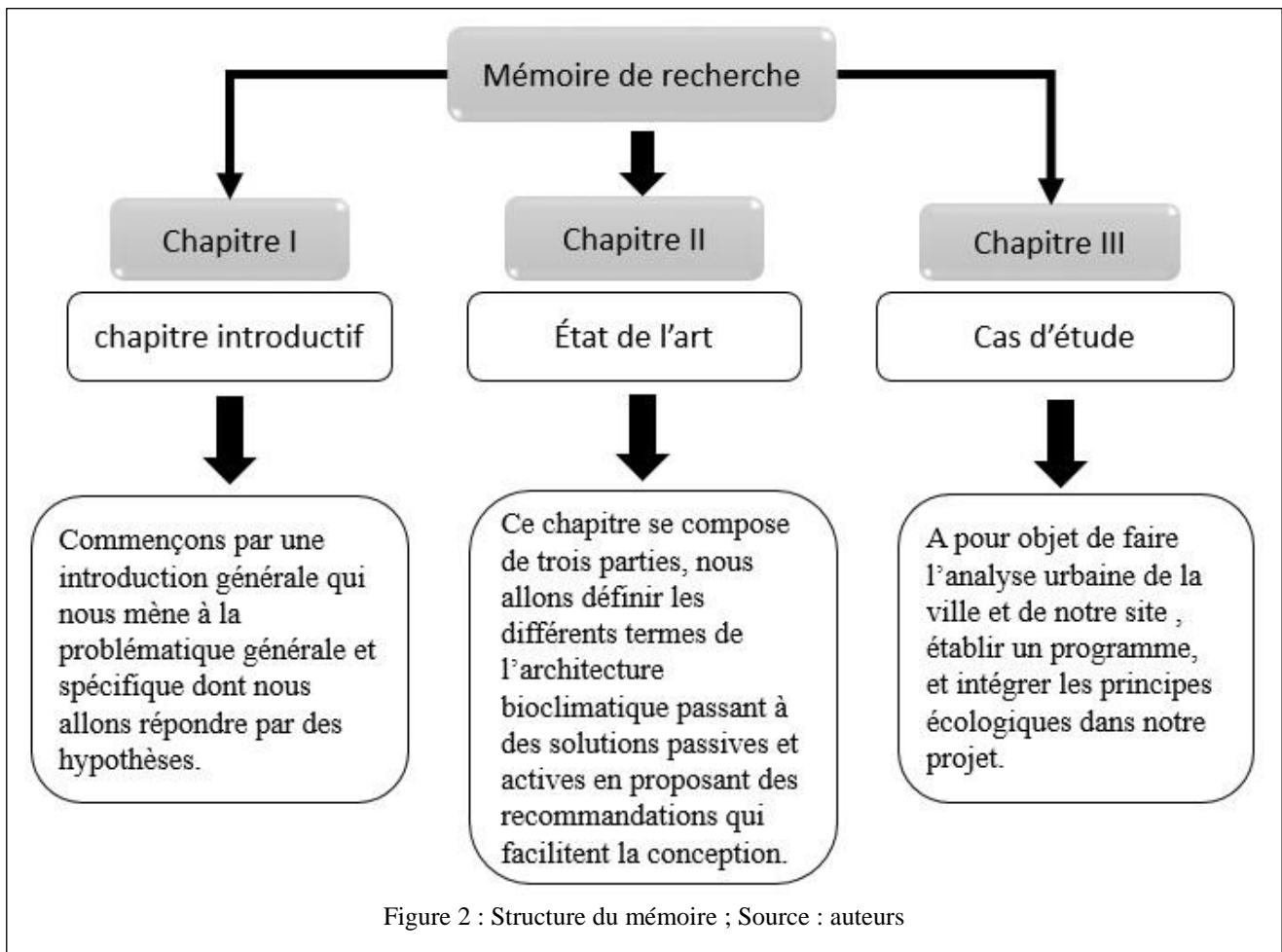
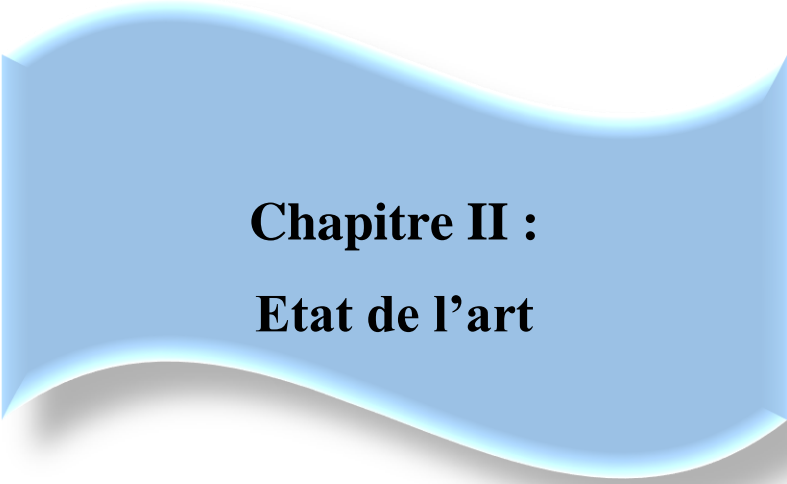


Figure 1: La méthodologie de la recherche ; Source : auteurs

VIII. Structure du mémoire :

Pour atteindre nos objectifs, nous avons structuré ce mémoire en trois chapitres(Fig.2) :





Chapitre II :
Etat de l'art

I. Introduction :

La protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie, de l'eau, de déchets et autres, sont des problèmes majeurs, auxquels notre société va devoir faire face dans les décennies à venir. À la fois en matière d'épuisement des ressources, de réchauffement climatique, de dégradation de la biodiversité et autres, avec ses effets négatifs sur la santé, le confort et le bien être humain. Les tentations des concepteurs devront continuer à assurer l'abri et le confort intérieur et extérieur des utilisateurs, Dans une logique de développement durable se matérialisant par l'apparition des nouveaux vocabulaires et concepts. Il n'est donc pas possible d'entamer une conception architecturale sans avoir des connaissances et un maximum d'information sur le projet puisque cette approche représente une source d'inspiration créative de l'architecture. Ainsi notre recherche thématique a pour but d'élaborer un socle de données afin de déterminer le principe.

II. Partie1: l'échelle environnementale

II.1.Définition des concepts environnementaux:

II.1.1. Ecologie:

Est une science dont l'objet est l'étude des interactions des êtres vivants (la biodiversité) avec leur environnement et entre eux au sein de cet environnement (l'ensemble étant désigné par le terme « écosystème » (Sanchis,2019).

II.1.2. Environnement:

Le terme environnement est utilisé pour désigner le contexte écologique global, c'est-à-dire l'ensemble des conditions physiques, chimiques, biologiques climatiques, géographiques et culturelles au sein desquelles se développent les organismes vivants, et les êtres humains en particulier. L'environnement inclut donc l'air, la terre, l'eau, les ressources naturelles, la flore, la faune, les hommes et leurs interactions sociales.

II.1.3. Bioclimatique:

Bâtiment dont l'implantation et la conception prennent en compte le climat et l'environnement immédiat, afin de réduire les besoins en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage. La conception d'un bâtiment bioclimatique repose notamment sur le choix de matériaux appropriés, le recours à des techniques de circulation d'air, l'utilisation du rayonnement solaire ou de la géothermie, et la récupération des eaux de pluie (Ascher, 2013).

II.1.4. Ecosystème:

Il s'agit d'un ensemble d'êtres vivants qui vivent au sein d'un milieu ou d'un environnement spécifique et interagissent entre eux au sein de ce milieu et avec ce milieu. Par exemple, une forêt tropicale est un écosystème constitué d'êtres vivants (arbres, plantes, insectes, animaux, micro-organismes) qui sont en constante interaction (Sanchis , 2020).

II.1.5. Développement durable:

«Est un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.» (Brundtland, 1987).

- Historique:

Le concept de développement durable s'est surtout construit au cours des trois dernières décennies du XXème siècle. Les années 60 ont été marquées par le constat que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement (déchets, fumées d'usine, pollutions des cours d'eau, etc.).

- Les objectifs fondamentaux du développement durable:

-Assurer l'équité sociale : permettre la satisfaction des besoins essentiels des communautés humaines pour le présent et le futur, au niveau local et global, et l'amélioration de la qualité de vie.

Conserver l'intégrité de l'environnement : intégrer, dans l'ensemble des actions sociales, culturelles et économiques, la préoccupation du maintien de la vitalité, de la diversité et de la reproduction des espèces et des écosystèmes naturels terrestres et marins. Ceci, par des mesures de protection de l'environnement, par la restauration, l'aménagement et le maintien des habitats essentiels aux espèces ainsi que par une gestion durable de l'utilisation des écosystèmes exploités. Améliorer l'efficacité économique:

favoriser une gestion optimale des ressources humaines, naturelles et financières, afin de permettre la satisfaction des besoins des communautés humaines.

- Les 3 piliers du développement durable:

Contrairement au développement économique, le développement durable est un développement qui prend en compte trois dimensions : économique, environnementale et sociale.

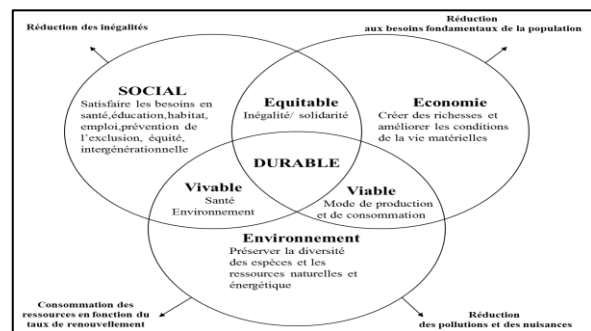


Figure 3: Les 3 piliers du développement durable
source : Nature Culture, 2019

Tableau 1 : Les principes du développement durable et sa mise en œuvre **source** : auteurs

Principe	La mise en œuvre
1. Intégration de l'environnement et de l'économie	À ce titre, divers instruments ou politiques économiques peuvent favoriser le développement durable, ou à tout le moins conduire à une utilisation plus environnementale des ressources. Ces instruments ou politiques, par exemple l'approche pollueur-payeur ou consommateur-payeur, peuvent être orientés autant vers les producteurs que vers les consommateurs et les contribuables, et permettre au marché de fixer correctement le coût global de l'utilisation des ressources.
2. Préservation de la diversité biologique et conservation des ressources naturelles	-La réalisation du développement durable suppose que l'on puisse préserver la diversité biologique, maintenir les processus écologiques et les systèmes entretenant la vie, et utiliser de façon durable les espèces et les écosystèmes. -C'est donc dire qu'un développement basé sur la conservation des ressources nécessite le recours à des mesures énergiques qui permettront de protéger la structure, les fonctions et la diversité des systèmes naturels dont dépend la vie
3. Précaution, prévention et évaluation	Elles doivent faire partie intégrante de la planification et de la réalisation de tout projet de développement. Planificateurs et décideurs doivent développer le réflexe de prévoir et de prévenir les conséquences environnementales des projets.
4. Concertation, partenariat et participation	La consultation et la concertation à tous les échelons décisionnels sont indispensables à la gestion durable des ressources des écosystèmes terrestres, aquatiques et marins. Il incombe à tous les États et à toutes les nations de collaborer de bonne foi et dans un esprit de partenariat à la mise en œuvre de stratégies efficaces pour protéger, préserver et restaurer l'environnement. Tous doivent participer activement et faire leur juste part, compte tenu de leur capacité et des moyens dont ils disposent.
5. Éducation, formation et sensibilisation	Pour ce faire, les États doivent, de leur côté, élaborer des stratégies visant à mieux éduquer, informer et sensibiliser leur population en matière d'environnement et de développement durable.

II.1.6. La performance environnementale :

a/Définitions :

La performance environnementale est une notion évaluée à l'aide d'un Indice de Performance Environnementale (IPE ou EPI en anglais) mis au point par l'université de Yale, l'université de Columbia et TheWorld Economic Forum. Cet indice permet d'évaluer, de comparer et d'améliorer des politiques environnementales mises en place par les gouvernements ou les entreprises (Joshua,2020).

b/Indicateur de performance environnementale (IPE) :

-L'indice de performance environnementale, dit IPE ou EPI pour Environmental Performance Index, permet de mesurer la performance d'un pays d'un point de vue écologique. L'IPE donne une idée générale des actions environnementales d'un pays.

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 (Joshua,2020).

-C'est un outil qui fournit des informations sur les progrès réalisés par l'entreprise en matière d'environnement. Voici brièvement présentés quelques indicateurs utilisés dans diverses entreprises :

- L'évolution de la consommation annuelle en eau par rapport à un objectif fixé.
- Le nombre d'objectifs "environnement" atteints en une année par rapport au nombre d'objectifs fixés.
- L'évolution du tonnage des déchets mis en décharge au cours des dernières années.

-La performance environnementale est aussi abordée pour évaluer la politique environnementale d'une entreprise. A partir de différents indicateurs de gestion des ressources et d'impact environnemental, il est possible de noter l'impact de l'activité d'une entreprise sur l'environnement. Si privilégier des actions de protection environnementale semble souvent entraver la performance économique de l'entreprise.

II.2.L'évaluation environnementale:

II.2.1. Définition:

L'évaluation environnementale est une démarche consistant à analyser et à intégrer le plus en amont possible les enjeux environnementaux et de santé dans la conception des plans, programmes ou projets susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement, elle est réalisée

par le maître d'ouvrage ou sous sa responsabilité. Elle doit être intégrée au processus d'élaboration du projet ou du plan/schéma/programme tout au long de son déroulement (Ministère de la Transition écologique et solidaire,2020).

II.2.2. Les objectifs de l'évaluation environnementale :

-La démarche d'évaluation environnementale permet de s'assurer que l'environnement est pris en compte le plus en amont possible afin de garantir un développement équilibré du territoire.

-Elle est l'occasion de répertorier les enjeux environnementaux de celui-ci et de vérifier que les orientations envisagées dans le plan ou programme ne leur portent pas atteinte. Les objectifs de l'évaluation environnementale sont ainsi :

- Vérifier que l'ensemble des facteurs environnementaux ont été bien pris en compte à chaque moment de la préparation du plan ou programme.
- Analyser tout au long du processus d'élaboration du plan ou programme, les effets potentiels des objectifs et orientations d'aménagement et de développement sur toutes les composantes de l'environnement.
- Permettre les inflexions nécessaires pour garantir la compatibilité des orientations avec les objectifs environnementaux.
- Dresser un bilan factuel à terme des effets du plan ou programme sur l'environnement.

-L'évaluation environnementale doit être perçue comme une démarche au service d'un projet de territoire cohérent et durable. Elle doit s'appuyer sur l'ensemble des procédés qui permettent de vérifier la prise en compte :

- Des objectifs de la politique de protection et de mise en valeur de l'environnement qui doivent se traduire par des engagements aussi précis que ceux relatifs à l'aménagement et au développement.
- Des mesures pour limiter les incidences négatives et renforcer les effets positifs des orientations retenues des études relatives aux impacts sur l'environnement.
- Des résultats des débats de la concertation sur la compatibilité des différents enjeux territoriaux (économiques, sociaux, environnementaux).

II.2.3. Les outils de l'évaluation environnementale :

De nombreux outils existent pour procéder à une évaluation environnementale. Ils se distinguent par l'objet qui doit être évalué ainsi que par le caractère complet ou partiel de l'évaluation tels que : l'étude des incidences sur l'environnement (EIE), l'écolabel, l'audit environnemental ou éco-audit, l'écobilan...etc (Debouche.C,2010).

III.1. Les certifications environnementales, énergétiques et labellisation:

II.3.1. Définition:

Les attentes des parties prenantes (également dénommées parties intéressées) dans ce domaine se sont dernièrement accentuées, ces derniers sont d'ailleurs plus sensibles à la protection de l'environnement qu'auparavant. La prise en compte de l'environnement au sein des entreprises est donc devenue un point essentiel à intégrer au sein des organisations. Aujourd'hui le respect de l'environnement est devenu un enjeu primordial et essentiel pour la reconnaissance de votre entreprise.

II.3.2. Historique:

BREEAM a été créé le premier, en 1990 (Gallay,2018) 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.

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.

a/HQE: (Haute Qualité Environnementale)

Est un concept environnemental datant du début des années 90. Le produit labélisé HQE doit respecter 14 normes ciblées(Projetvert,2012). Le but du label HQE est d'être une marque commerciale référence pour la conception ou la rénovation de bâtiment et de villes en limitant le plus possible leurs impacts sur l'environnement.

La charte de chantier HQE prévoit la prise en compte des 14 cibles suivantes pour une meilleur qualité environnementale des bâtiments :

Les cibles d'écoconstruction (1 à 3) :

Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat, Choix intégré des procédés et produits de construction, Chantier à faibles nuisances.

- Les cibles d'écogestion (4 à 7) :

Gestion de l'énergie, Gestion de l'eau, Gestion des déchets d'activités, Entretien et maintenance

- Les cibles de confort (8 à 11) :

Confort hygrothermique, Confort acoustique, Confort visuel, Confort olfactif.

- Les cibles de santé (12 à 14) :

Conditions sanitaires, Qualité de l'air, Qualité de l'eau.

La HQE n'est pas un label mais une démarche globale faisant appel à une approche multicritères. Pour qu'un projet soit certifié il devra atteindre 7 cibles maximum avec au moins 4 cibles au niveau performant et 3 au niveau très performant.

-Les cibles de la démarche HQE :

Cette section est traité selon : Pascale, Renaud et Jean-François.

Tableau 2 : Les 14 cibles de la démarche HQE ; Source : Müller,2001

Cibles	Cibles élémentaires
ECOCONSTRUCTION	
Cible 1 Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat.	<ul style="list-style-type: none">- Utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site.- Gestion des avantages et inconvénients de la parcelle.- Organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable.- Réduction des risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.
Cible 2 Choix intégré des procédés et produits de construction.	<ul style="list-style-type: none">- Adaptabilité et durabilité des bâtiments.- Choix des procédés de construction.- Choix des produits de construction.

ÉCOGESTION	
Cible 3 Chantiers à faibles nuisances.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion différenciée des déchets de chantier. - Réduction des bruits de chantier. - Réduction des pollutions sur la parcelle et dans le voisinage. - Maîtrise des autres nuisances de chantier.
Cible 4 Gestion de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcement du recours aux énergies renouvelables. - Renforcement de l'efficacité des équipements consommant de l'énergie. - Utilisation de générateurs à combustion propres lorsqu'on a recours à ce type d'appareil.
Cible 5 Gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion de l'eau potable - recours à des eaux non potables (récupération des eaux de pluie). - Assurance de l'assainissement des eaux usées. - Gestion des eaux pluviales sur la parcelle.
Cible 6 Gestion des déchets d'activités	<ul style="list-style-type: none"> - Conception de locaux à poubelles adaptés au tri sélectif et à la valorisation des déchets.
Cible 7 Entretien et maintenance	<ul style="list-style-type: none"> -Optimisation des besoins de maintenance. -Mise en place de procédés efficaces de gestion technique et de maintenance. -Maîtrise des effets environnementaux des procédés.
CONFORT	
Cible 8 Confort hygrothermique	<ul style="list-style-type: none"> - Permanence des conditions de confort hygrothermique. - Homogénéité des ambiances hygrothermiques. - Zonage hygrothermique.
Cible 9 Confort acoustique	<ul style="list-style-type: none"> - Correction acoustique. - Isolation acoustique. - Affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements. - Zonage acoustique.

Cible 10 Confort visuel	<ul style="list-style-type: none"> - Relation visuelle satisfaisante avec l' extérieur. - Eclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques. - Eclairage artificiel satisfaisant en appoint de l'éclairage naturel.
Cible 11 Confort olfactif	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des sources d'odeurs désagréables. - Ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables.
SANTÉ	
Cible 12 Conditions sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> - Création de conditions d'hygiène satisfaisantes. - Dispositions facilitant le nettoyage et l'évacuation des déchets d'activités - dispositions facilitant les soins de santé. - Dispositions en faveur des personnes à capacités physiques réduites.
Cible 13 Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des risques de pollution par les produits de construction. - Gestion des risques de pollution par les équipements. - Gestion des risques de pollution par l' entretien ou la maintenance. - Gestion des risques de pollution par le radon - gestion des risques de pollution par l'air neuf - ventilation pour garantir la qualité de l'air.
Cible 14 Qualité de l' eau	<ul style="list-style-type: none"> - Protection du réseau de distribution collective d' eau potable. - Maintien de la qualité de l' eau potable dans les bâtiments. - Amélioration éventuelle de la qualité de l' eau potable. - Traitement éventuel des eaux non potables utilisées. - Gestion des risques liés aux réseaux d'eaux non potables.

b/Breeam:

-Le BREEAM (« Building Research Establishment Environmental Assessment Method », ou la méthode d'évaluation de la performance environnementale des bâtiments) est le standard de certification bâtiment le plus répandu à travers le monde.

-C'est la méthode d'évaluation de la performance environnementale des bâtiments la plus anciennes et la plus utilisée à travers le monde.

-Créée en 1988 et officiellement publiée en 1990.

-Plus de 116000 bâtiments certifiés, plus de 714000 bâtiments inscrits.

-Réseau de plus de 2800 auditeurs indépendants à travers le monde(PROGENA BY PWC,2011).

Objectif :

- Réduire les impacts environnementaux des bâtiments.
- Etablir des critères et es standards qui vont au de-là de ceux requis par la législation.
- Fournir un label environnemental crédible.
- Différencier les bâtiments en fonction de leur performance environnementale.
- Permettre une comparaison transparente des bâtiments.
- Stimuler la demande pour les bâtiments durables.
- Permettre aux entreprises de démontrer leurs objectifs de responsabilité sociétale.

c/LEED: Leadership in Energy and Environmental Design est un système nord-américain de standardisation de bâtiments à haute qualité environnementale créé par le US Green Building Council (en) en 1998(Wikipédia,2020).

Il se compose de 4 niveaux:

LEED certifié(40 pts), LEED argent(50 pts), LEED Or(60 pts) et LEED Platine(80 pts). Un maximum de 100 points peut être acquis avec 6 points supplémentaires pour l'innovation et 4 pour les priorités régionales.

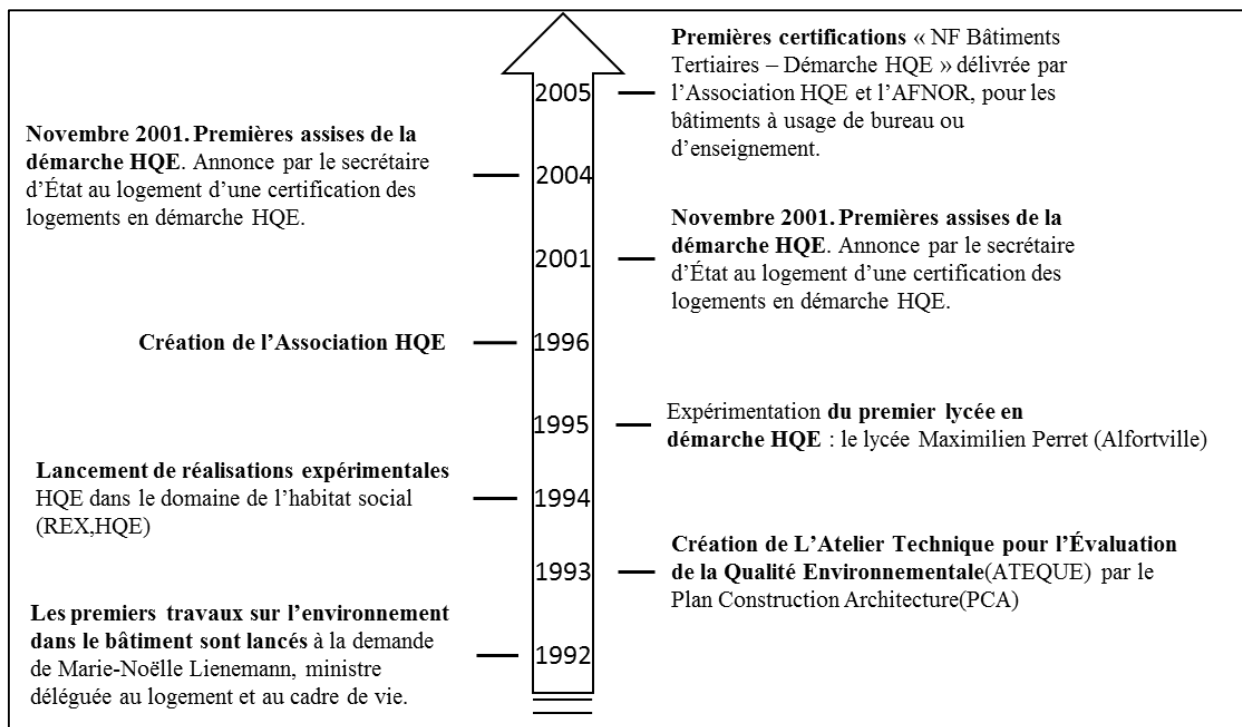


Figure 4 : Historique de la mise en place de la démarche HQE. Source : Auteurs

III. Partie 2 : L'échelle architecturale

III.1. L'architecture écologique à énergie réduite:

III.1.1. Définition de l'architecture écologique:

L'architecture écologique est un moyen de créer un habitat adéquat pour l'être humain, en respectant de la meilleure manière possible l'environnement dans lequel il est fabriqué et en prenant soin des éléments de la nature. Il prend également en compte des facteurs tels que la proximité et l'utilisation de matériaux faciles à utiliser, avec la plus faible dépense énergétique(HiSoUR,2019).

III.1.2. Objectif:

L'objectif est de réduire l'impact environnemental de la construction sur l'environnement, en essayant en même temps de l'enraciner dans la société en sensibilisant non seulement les personnes qui se sentent respectueuses de la nature et soucieuses de leur santé mais construction pour leur travail ou pour le simple intérêt de construire une maison, ne connaissent pas les techniques et les matériaux à faible impact environnemental pour le bâtiment.

1. Maîtriser la consommation d'énergie:

La maîtrise de la consommation d'énergie est l'un des plus grands objectifs de l'architecture durable. D'une part, elle met en place une bonne isolation thermique pouvant réduire les pertes énergétiques. À noter que cette réduction des déperditions énergétiques dépend de l'utilisation de bons matériaux. Ainsi, avec une isolation efficace qui peut disperser de la chaleur en hiver et donner plus de fraîcheur en été, les besoins en énergie pour la climatisation et le chauffage seront réduits. D'autre part, l'architecture écologique tient compte de certaines situations comme l'orientation de la maison par rapport au soleil pour garantir cet objectif. Elle essaie de récupérer de l'énergie naturelle par le biais de l'installation de systèmes de refroidissement et de ventilation naturels.

2. Minimiser la pollution et la production de déchets :

-La minimisation de la pollution et de la production de déchets est une des parties les plus importantes de l'architecture écologique. Elle est souvent mise en application par le recyclage des eaux usées. En effet, lors de leur évacuation, l'énergie perdue peut servir à chauffer l'eau ou l'air propre. Cette opération est faisable par la mise en place de pompe à chaleur par exemple.

-L'architecture écologique met en place des systèmes de recyclage permettant de réduire au maximum les nuisances environnementales, mais aussi de mettre en place une construction.

3. Utiliser des matériaux de construction durables :

Pour ne pas manquer à son objectif, qui est de respecter l'environnement et l'écologie, l'architecte use de matériaux de construction durables, recyclés ou de seconde main. En effet, la réduction d'utilisation de nouveaux matériaux contribue à réduire l'énergie grise (énergie servant à l'élaboration d'un matériau).

4. Investir dans la végétation :

-Les architectes écologiques ont en tête deux responsabilités, celle de créer un bâtiment respectueux de l'environnement et celle de protéger les habitants des écarts de températures. C'est pourquoi, aujourd'hui, l'architecture durable investit de plus en plus dans la végétation.

Oui, c'est une solution écologique qui contribue, non seulement, à améliorer l'aspect de la demeure

,mais aussi la qualité de l'air par la photosynthèse naturelle des plantes. De plus, les arbres et les plantes peuvent servir d'isolants externes. En hiver, l'absence de feuille favorise l'apport de lumière naturelle. Tandis qu'en été, les feuilles servent de brise-soleil. Pour bénéficier d'un environnement sain, il n'y a pas mieux que d'opter pour une architecture écologique.

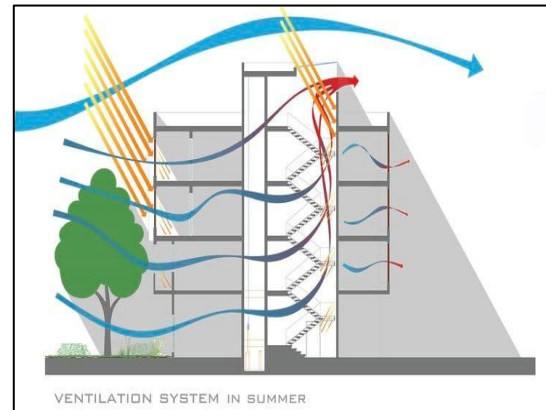


Figure 5: Impact de la végétation sur le bâtiment ;
Source : ArchDaily,2020

III.1.3. Principes:

Les principes de la bio-construction sont les principes généraux de l'environnementalisme: ils partent du désir de faire prendre conscience aux gens que la planète est notre foyer et qu'il est de notre responsabilité de la prendre en charge et de la préserver avec nous et les générations futures, les personnes qui l'habitent dans des conditions optimales, et considère que toute activité d'un être vivant a des répercussions sur les autres et provoque des réactions dans l'environnement.

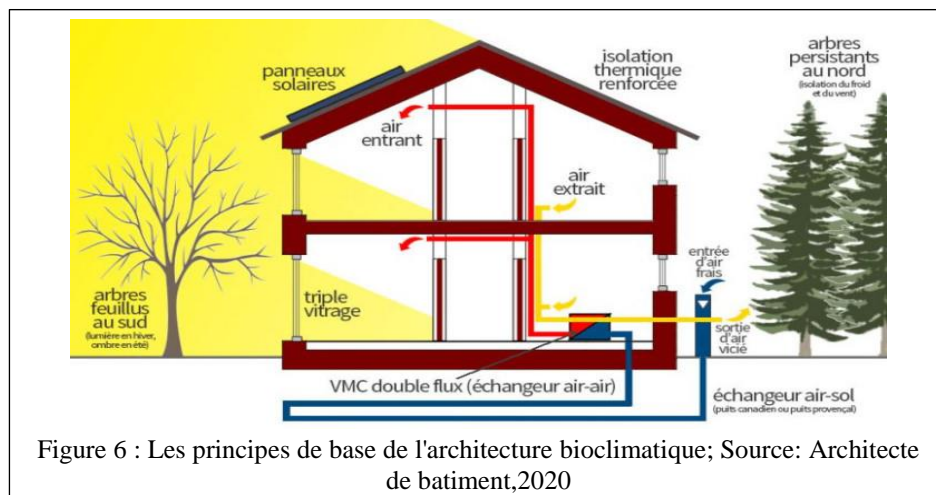


Figure 6 : Les principes de base de l'architecture bioclimatique; Source: Architecte de bâtiment,2020

- En période froide : favoriser les apports de chaleur gratuite et diminuer les pertes thermiques, tout en permettant un renouvellement d'air suffisant.
- En période chaude : diminuer les apports calorifique et favoriser le rafraîchissement.
- Pour les demi-saisons : l'enveloppe doit pouvoir s'adapter de manière simple aux besoins par une combinaison de ces deux stratégies.

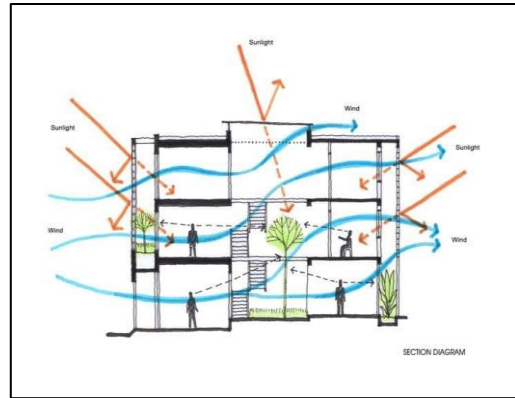


Figure 7: La ventilation dans le bâtiment ;
Source ; ArchDaily,2020

III.1.4. Outils graphiques de la conception passive:

a/Définition:

Ce sont des outils d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, puis le chauffage ou la climatisation.

-Si les conditions climatiques du lieu où l'on construit étaient toujours situées à l'intérieur du polygone de confort, on n'aurait pas besoin de construire des parois d'enveloppe si ce n'est pour ne pas être vu. Tout au plus serait-il nécessaire de se protéger de la pluie et du soleil au moyen d'un toit.

-Le diagramme bioclimatique trouve son utilité dès que les conditions climatiques s'écartent du polygone de confort: la distance qui sépare ces conditions des limites du polygone suggère dans le diagramme bioclimatique les solutions constructives et fonctionnelles qu'il faut adopter pour concevoir un bâtiment adapté: isolation de l'enveloppe, ventilation, inertie thermique, protection solaire, utilisation des systèmes passifs.

b/Givoni:

Givoni est un architecte dont les travaux permettent de définir de manière rigoureuse et simplifiée les stratégies architecturales à mettre en œuvre pour améliorer le confort thermique dans les bâtiments d'habitation et ce, en fonction du climat local. Ses travaux ont permis de définir une méthodologie à lecture simplifiée à partir du diagramme

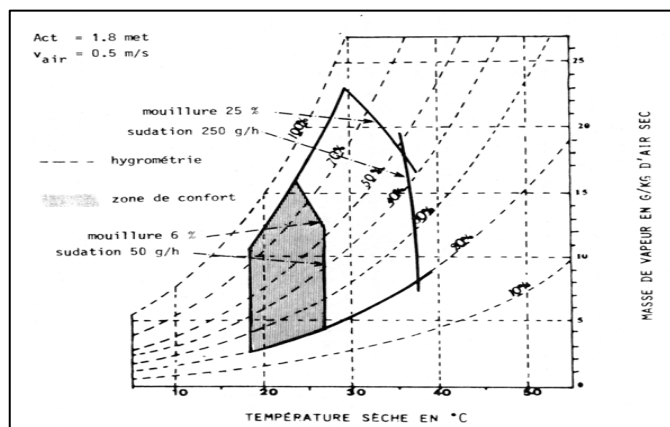


Figure 8:Diagramme de Givoni, source: JeromeVinet,2018

psychométrique bien connu dans le domaine de la CVC.

c/Olgay:

Les frères Olgay 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 (Hamel.Khalissa,2017).

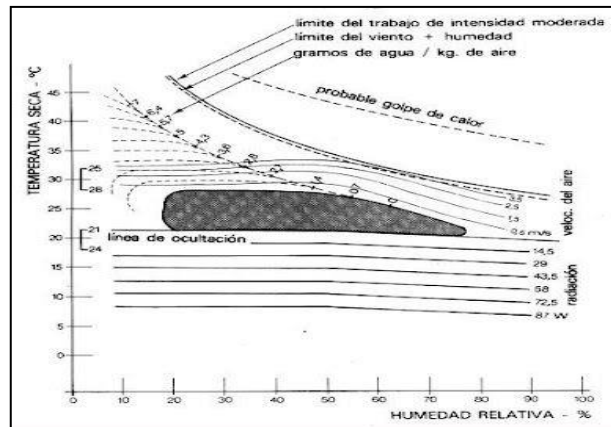


Figure 9 :Diagramme de Olgay ; Source: Hernandez,2014

d/La gamme de De Dear:

Elle reflète l'approche adaptative du confort, c'est un outil qui permet de déterminer la température du confort (température neutre) à l'intérieur d'un bâtiment à ventilation naturelle en fonction de la ventilation extérieure.

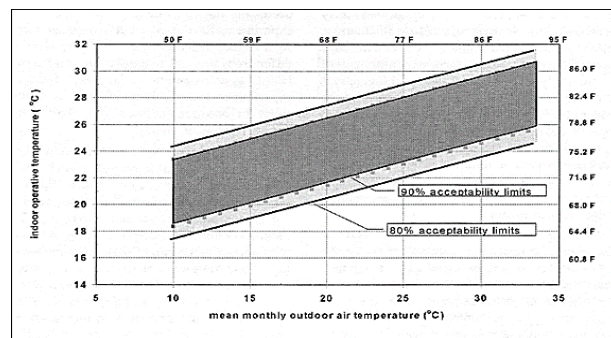


Figure 10: La gamme de confort de De Dear ; Source : ASHRAE, 2004

e/Les tables de Mahoney:

Sont une série de tables de référence d'architecture utilisées comme guide pour obtenir des bâtiments au design adapté aux conditions climatiques. Elles tirent leur nom de l'architecte Carl Mahoney qui les a créé avec John Martin Evans et Otto Königsberger. Elles ont été publiées pour la première fois en 1969 par le département des affaires économiques et sociales des Nations Unies (Maazizi,2015).

-Il y a six tables. Quatre sont utilisées pour entrer les données climatiques :

-Températures : moyennes mensuelles des températures maximales et minimales.

-Humidité, précipitations et vent.

-Comparaison des limites de confort et du climat.

-Indicateurs : par combinaison des données des tables précédentes, classification de l'humidité ou de l'aridité pour chaque mois.

Les deux autres tables indiquent les recommandations architecturales à respecter telles que l'orientation du bâtiment, la position, la dimension ou l'exposition des ouvertures.

f/Szokolay:

Le diagramme de Szokolay est inspiré des diagrammes de Givoni et d'Olgay mais plus développé. La particularité de ce diagramme à celui de Givoni et d'Olgay est la considération de la température effective de l'approche adaptative, ce qui permet de définir des zones de confort selon la spécificité de chaque climat et donc d'aboutir à des résultats en étroite relation avec les besoins climatiques de la région où se trouve le projet (ASHRAE, 2019).

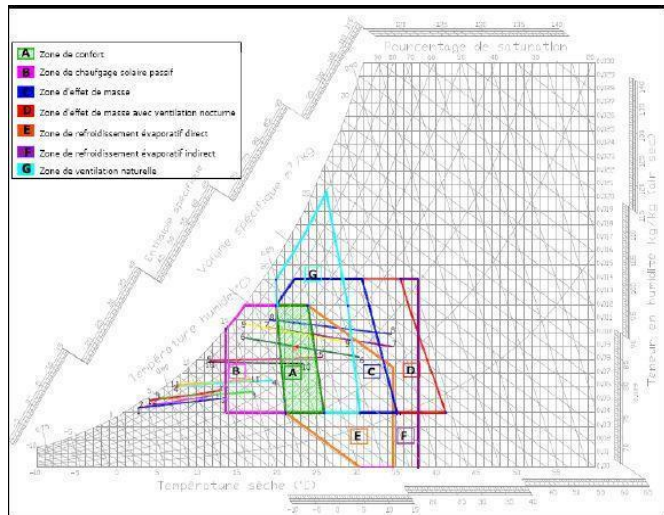


Figure 11: Diagramme de Szokolay ; Source : FERRADJI, 2017

III.2. La thématique du projet :

III.2.1. Introduction :

« Inventé et définir un thème telles sont les conditions essentielle de l'architecture, une fois qu'on tient un thème, il est toujours possible de modifier et de faire varier autant qu'on veut, mais l'essentielle qu'il ait toujours un thème à la base de tout projet.... » Matias Angers, 1983

III.2.2. Définition des notions:

a/Présentation du tourisme :

Définition du tourisme :

-Selon le dictionnaire Larousse :

Tourisme (nom masculin)

1. Activité qui consiste à voyager, à visiter un pays, pour son agrément.
2. ensemble des moyens mis en œuvre pour accueillir les étrangers, les visiteurs.

-Selon l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT) :

L'Organisation mondiale du tourisme (OMT) 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.

b/Les principes du tourisme :

Trois principes se dégagent, autour desquels les acteurs publics et privés du développement touristique doivent coopérer:

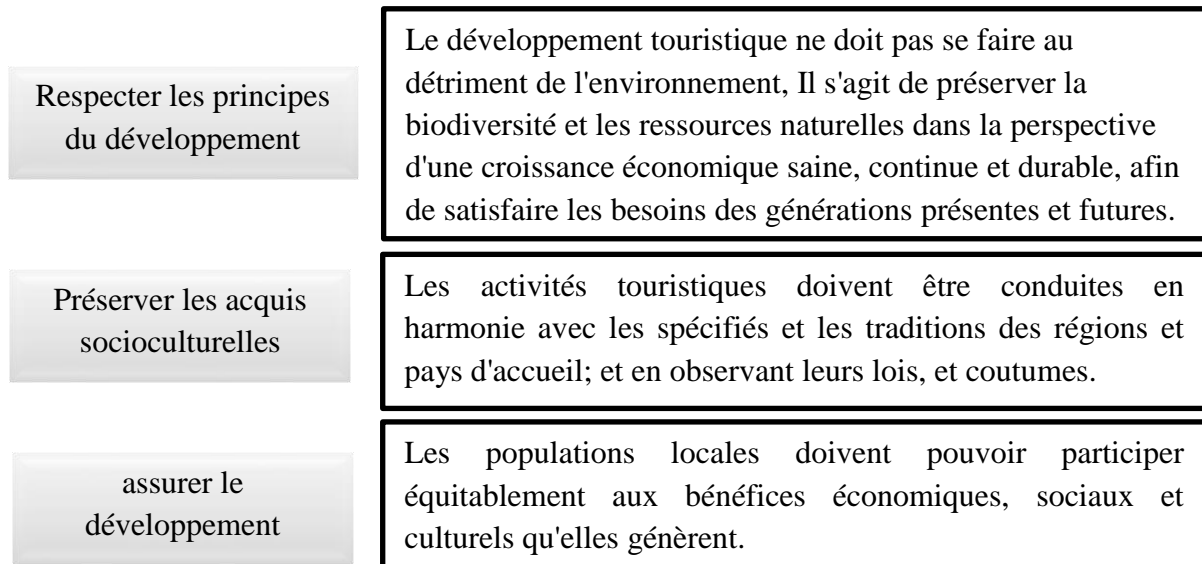


Figure 12 : Les principes du tourisme ; Source : auteurs.

c/Classification et types du tourisme :

Le changement des lieux et des statuts des vacances, ainsi que l'augmentation des revenus qui tendent de plus en plus à être considérés comme nécessité- ont provoqué une diversification des types de tourisme qui se classent comme suit :

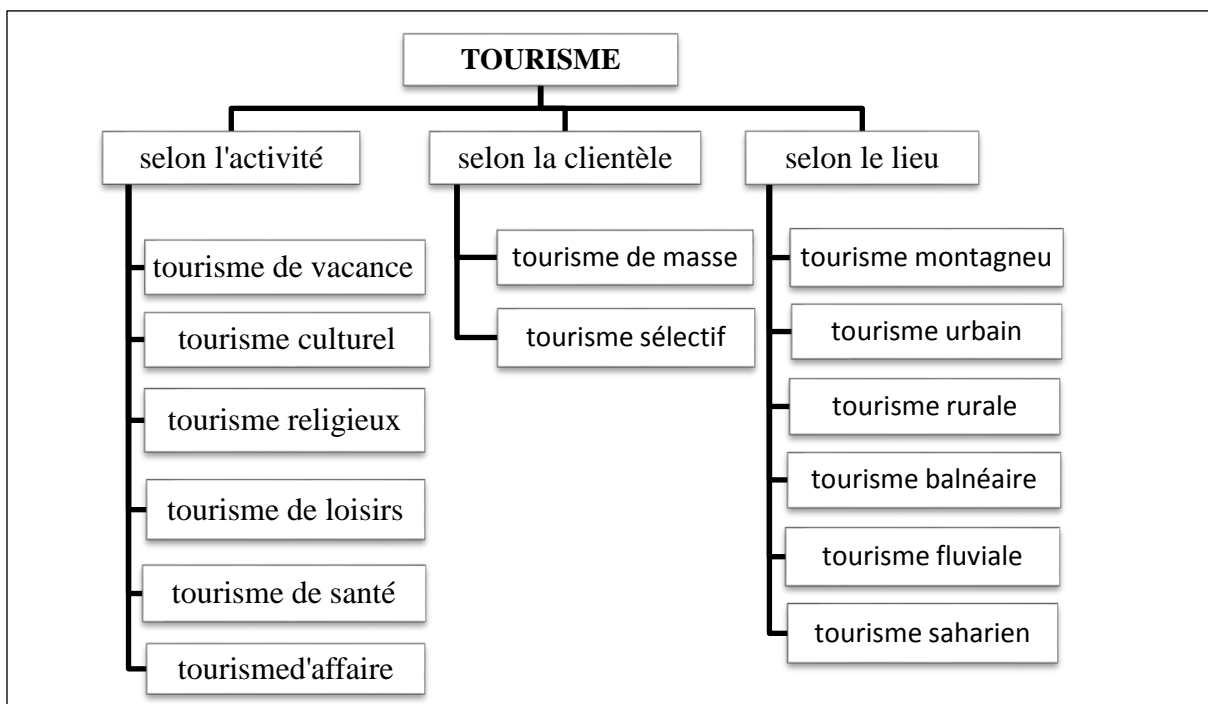


Figure 13: Les types du tourisimes ; Source : auteurs.

d/Le tourisme scientifique :

-Le tourisme scientifique est une activité où les visiteurs participent à la production et à la diffusion des connaissances scientifiques, menées par les centres de recherche et de développement.

-Il est conçu comme un pont entre le monde de la science et celui du tourisme, réunissant les habitants des territoires et leurs visiteurs, de toutes nationalités et cultures, motivés par le progrès des connaissances humaines.

-Il est basé sur la méthode scientifique et l'avancement des connaissances afin de contribuer à la meilleure compréhension et à la résolution des défis environnementaux et sociaux des territoires attractifs pour le tourisme (Scientific-Tourism,2019).

Les enjeux du tourisme scientifique :

-Améliorer le contact avec le public.

-Permettre aux gens de se familiariser avec la démarche scientifique.

-Sensibiliser les gens.

-Offrir des activités selon un thème scientifique.

-Eduquer les gens.

III.2.3. Concepts scientifiques liés au projet :

-La science:

La science est un ensemble des connaissances acquises par les étude ou la pratique... et d'après le dictionnaire « LE ROBERT » : ce que l'on sait pour l'avoir appris, ce que l'on tient pour vrai au sens large .L'ensemble de connaissances, d'études d'une valeur universelle, caractérisées par un objet (domaine) et une méthode déterminée et fondée sur des relations objectives vérifiables.

-La recherche:

La recherche est un ensemble des travaux et des activités scientifiques et des actions intellectuelles pour l'objet de trouver ;de découvrir; d'inventer et de progresser des connaissances nouvelles.

-Maritime:

Le terme générique de mer recouvre plusieurs réalités et peut désigner une grande étendue d'eau salée différente des océans, l'ensemble des espaces d'eau salée en communication libre et naturelle sur toute l'étendue du globe:

-La recherche maritime :

L'étude de l'océan, ses écosystèmes, et les formes de vie; une ensemble des disciplines

scientifiques et techniques relative à l'étude et à l'utilisation du domaine maritime

-Ecosystèmes aquatique :

Selon «Larousse» terme désignant l'ensemble des éléments vivants et non vivant qui constituent un milieu naturel et interagissent les uns avec les autres. Un Écosystème aquatique désigne une unité écologique de base constituée d'éléments vivants et non vivants en interaction dans un milieu aqueux.

-Aquaculture :

- L'art d'élever les animaux et les plantes aquatiques.
- L'élevage ou culture de tous ce qui est flore et faune maritime par intervention humaine sur tout ou une partie du cycle biologique.

II.2.4. Présentation de l'Océanographie :

a/Définition :

- océan :signifie la mer.
- graphie : mot grec qui signifie l'écriture.

L'océanographie est une science qui étudie le milieu marin : ses limites et ses Interactions avec l'air, le fond, les continents mais aussi les organismes qui y vivent.

Ce n'est pas une science comme une autre car elle fait intervenir de nombreuses disciplines scientifiques, à l'image de la multiplicité de ses domaines d'études.

b/Aperçue historique sur l'océanographie :

- ❖ L'évolution de l'océanographie dans le monde :

L'histoire remonte à l'époque d'Aristote qui a traité le phénomène de marées et les mouvements de la terre d'une part, et celui de la lune et du soleil d'autre part.

Tableau 3 : L'évolution de l'océanographie dans le Monde ; Source : BITAM,2015

La Période	L'évolution
18ème siècle	Les voyages des grands navigateurs qui explorèrent l'immensité du Pacifique donnent lieu à de riches publications et suscitent un engouement pour l'étude de l'océan
19ème siècle	Charles Darwin procède à des observations multiples, étudie les récifs coralliens, utilise des filets à plancton pour capturer des petites créatures dérivant dans les eaux.

1841	Le naturaliste britannique Edward Forbes (1815-1854) effectue des expériences de dragage en mer Égée prouvant que la faune se raréfie au fur et à mesure des profondeurs
1874	Publication du premier ouvrage d'océanographie traitant des grandes profondeurs des mers
1880-1883	Le talisman fait des récoltes profondes jusqu'aux îles du Cap Vert, dans la mer des sargasses et au large des Açores, découvrant une profondeur de 6 250 Mètres.
1912	création du CIEM (Commission internationale pour l'exploitation scientifique de la Méditerranée) qui soutient la recherche en Méditerranée et en mer Noire.
1967	Le premier satellite entièrement dédié à l'océan, est lancé le 28 Juin pour renseigner les scientifiques sur la surface de la mer, sa température, ses mouvements .
2004	Mise en service du robot autonome sous-marin AUV français Aster capable de plonger à 3000 mètres de profondeur.

c/ Les domaines d'océanographie :

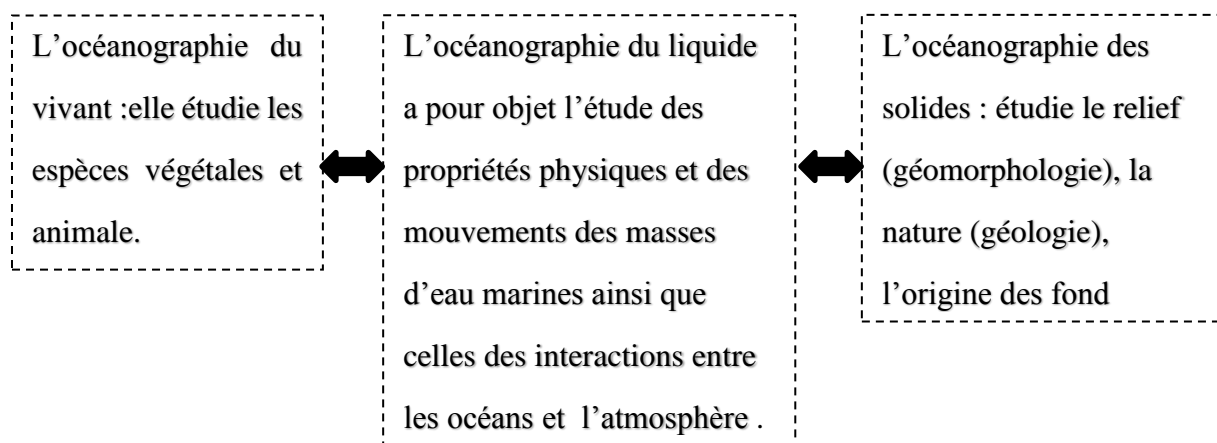


Figure 14 : Les domaines d'océanographie ; Source : auteurs

III.3. Présentation du bâtiment:

Notre choix du projet s'est porté sur «Un centre océanographique».

III.3.1. Présentation d'un centre océanographique:

c'est un centre de recherches scientifiques du milieu marin Notre centre océanographique s'étend dans une dimension scientifique, éducative et touristique.

III.3.2. Objectif:

Informer et sensibiliser

- Développer un réseau de partenariats permettant de mobiliser les connaissances les plus à jour.
- assurer les fondements scientifiques d'une action politique responsable.
- Mettre en lumière le rôle essentiel des océans et de la biodiversité marine pour notre environnement et sensibiliser sur les dangers qui les menacent en identifiant dissolutions.
- Vulgariser et diffuser la connaissance scientifique pour la rendre accessible au plus grand nombre.

III.3.3. Typologie :

Notre centre océanographique
Abrite trois entités différentes

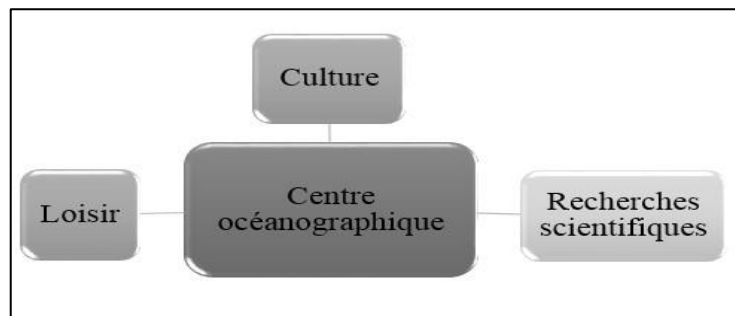


Figure 15: Les entités du centre océanographique, Source : auteurs

III.3.4. La programmation architecturale:

-La programmation est un instrument d'information et de rationalité pour le projet, c'est à partir de cet instrument que le besoin va se traduire en support spatial concret sur la base d'exigences qualitatives et quantitatives.

-Établir une programmation qui doit répondre aussi bien aux exigences techniques et fonctionnelles qui a des préoccupations d'ordre culturel et d'incidence sur l'environnement. La programmation architecturale n'est pas une simple démarche, mais elle constitue une source d'inspiration et d'information pour le concepteur.

L'objectif de la programmation:

- Définir les fonctions et les activités de l'équipement et leur hiérarchisation.
- Étudier les différents modes de relations fonctionnelles.
- Définir un schéma général d'organisation spatiale du projet.

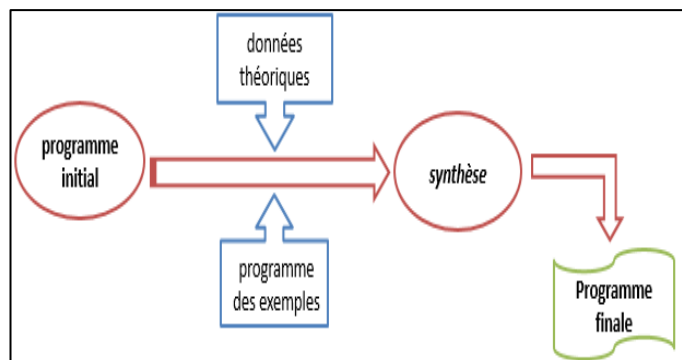


Figure 16 : : L'objectif de la programmation ; Source : auteurs.

-Traduire le besoin en programme d'espaces et des surfaces.

-Etablir le programme de base.

Toutes programmation de n'importe quel projet doit répondre à 3 questions essentielles :

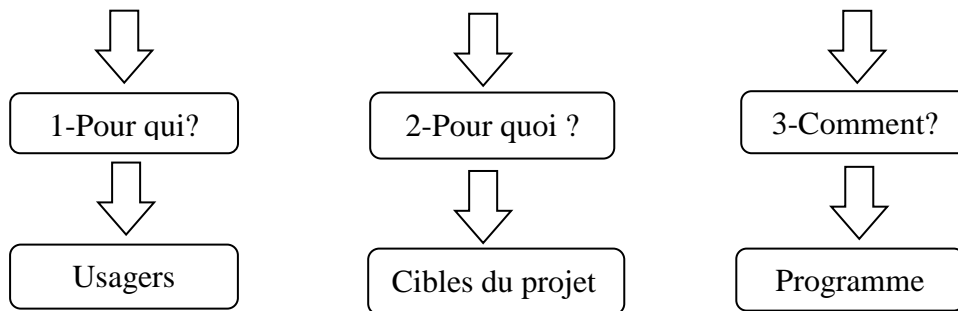


Figure 17: Les questions fondamentales de la programmation ; Source :

-Pour les usagers: On distingue les types d'usagers suivants:

Le grand public: habitants de la ville, touristes...etc

Groupes spécialisés: des chercheurs et des conférenciers

Administrateurs: directeurs, gestionnaires, comptables, secrétaires, aide administratifs.

Personnels de coordination, d'entretien et de service: programmeurs, techniciens, guides, responsables de communication...etc

Les cibles du projet:

A l'échelle régionale :

- ❖ Participer au tourisme de la ville pour devenir un pôle touristique incontournable de l'ouest algérien.
- ❖ Régler le problème de déséquilibre des équipements.
- ❖ L'importance de Mostaganem pour l'attraction des touristes.
- ❖ Sensibiliser le grand public à préserver la richesse naturelle et maritime de la ville.

A l'échelle nationale :

- ❖ Revaloriser l'image de la ville sur la scène nationale.
- ❖ Participer au développement et touristique du pays.
- ❖ Sensibiliser de la population algérienne.

III.3.5. Programme de base :

le programme de base est déterminé à partir d'une recherche thématique ou l'on dégagne les points forts du programme, des exemples étudiés et de la relation qu'il a entre eux.

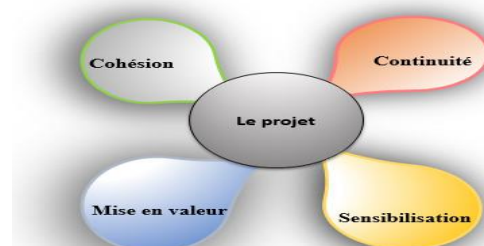


Figure 18: Schéma de programmation **Source :**
Auteurs.

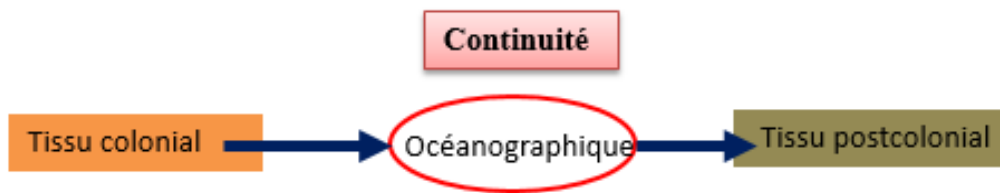


Figure 19: Schéma de la continuité ; Source : auteurs.

-Continuité urbaine avec le centre-ville.

-Intégration du projet avec les grandes opérations du PDAU.

-Extension de la ville de Mostaganem.

Par la réalisation d'un projet qui va répondre aux exigences et aux besoins des habitants et scientifiques.

Mise en valeur

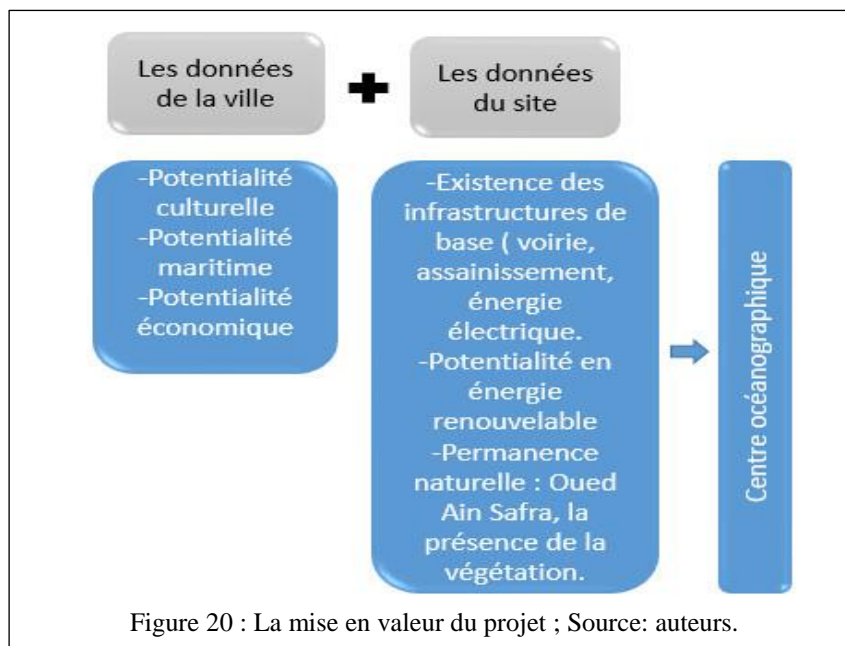
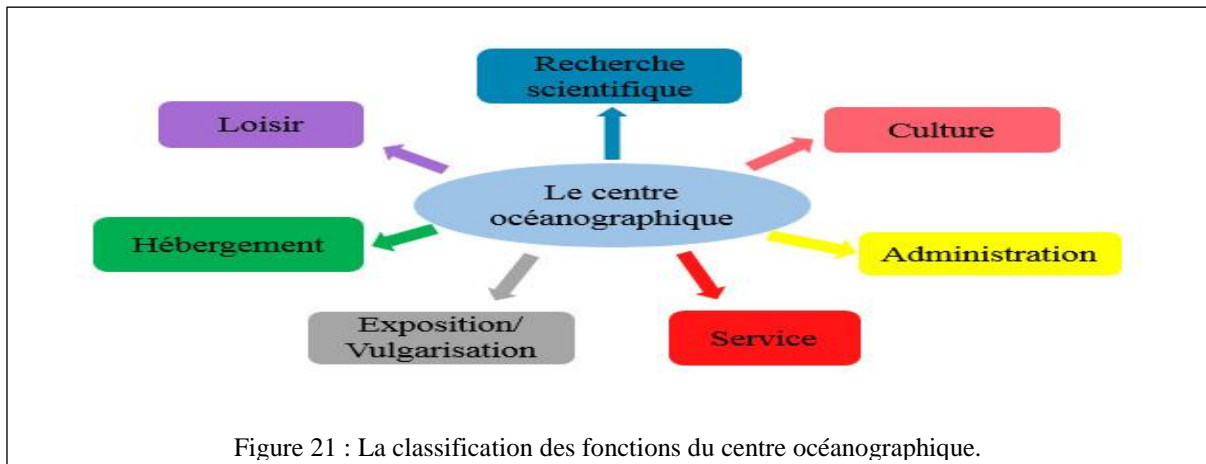


Figure 20 : La mise en valeur du projet ; Source: auteurs.

Tableau 4 : Les fonctions du centre océanographique

Fonctions principale	Fonction secondaire
Loisir	Administration
Culture	Service
Recherche scientifique	Hébergement

Identification des fonctions :



Identification des espaces :

❖ Les laboratoires:

-Ce sont les principaux composants d'un centre océanographique, ils permettent aux chercheurs d'approfondir et de développer leurs recherches. Les laboratoires sont des locaux pourvu des installations et des appareils nécessaires à des manipulations et des expériences effectuées dans le cadre de recherches scientifiques dans le domaine maritime.

-On peut distinguer deux types de laboratoires de recherche selon l'origine d'échantillon examiné :

Les laboratoires de la faune (les laboratoires d'analyse vétérinaire).

Les laboratoires de la flore (les plantes terrestres, les plantes de la mer).

1/Les laboratoires de la faune marine :

Tableau 5 : Des sous espaces de laboratoire de la faune marine ; Source : auteurs.

Espace	Exigence
Réception	Le personnel occupant ce poste reçoit une clientèle constituée, pour l'essentiel, de professionnels (vétérinaires, techniciens ...) amenant des échantillons, des animaux morts ou vivants.
Salle.tri des échantillons	Les échantillons des animaux réceptionnés dans la salle d'accueil passent en salle de tri ou toutes les analyses à effectuer sont enregistrées et codifiées. L'évaluation de la surface disponible tient compte : Des moyens de contention ou de neutralisation des animaux, afin d'éviter morsures, griffures et autres lésions cutanées.

La salle d'autopsie	La salle d'autopsie doit être accessible au seul personnel autorisé du laboratoire. La salle d'autopsie doit répondre aux recommandations suivantes : -L'accès des animaux dans la salle technique se fait par une entrée distincte (porte, passe-plat) de celle du personnel. - La salle d'autopsie doit être suffisamment spacieuse pour ne pas gêner le personnel dans ses déplacements et contenir le mobilier indispensable. -Le sol est légère pente descendante au départ de la table d'autopsie vers le système d'évacuation.
La salle microbiologique	Les analyses de microbiologie comprennent les examens bactériologiques, mycologiques et virologiques. Trois grandes zones peuvent être délimitées au sein de la pièce technique de microbiologie : -Une zone contenant au moins un poste de sécurité microbiologique. -Une zone de paillasse servant de poste de travail en position assise. -Une zone calme à l'abri des passages, dédiée à l'observation des lames au microscope et à la prise de notes.
La salle hors microbiologique	Dans les salles hors microbiologie, on réalise les analyses de biochimie, immunologie, hématologie, etc. à l'exception des examens microbiologiques. Deux grandes zones peuvent être délimitées au sein de la salle technique : -Une zone de manipulation des échantillons. -Une zone 'propre', exempte tout matériel ayant pu être en contact avec des échantillons, dédiée à la saisie des résultats et à tout travail sur ordinateur.

2/ Les laboratoires de la flore marine :

Tableau 6 : des sous espaces de laboratoire de la flore marine ; Source : auteurs.

Espace	Exigence
laboratoire transformation génétique	Etudie les processus régissant l'organisation, l'évolution et l'expression des génomes des bactéries et des bactériophages. Le repiquage et la sélection des tissus végétaux jusqu'à la néoformation de plantes transgéniques.

laboratoire transformation moléculaire	Comprenant toutes les installations pour le clonage moléculaire et l'analyse des acides nucléiques végétaux ainsi que des protéines, pour la caractérisation moléculaire des transformant.
Laboratoire semences	Permet de réceptionner et de traiter en conditions de quarantaine des semences reçues et le conditionnement des grains avant leur transfert en chambre froide pour stockage.
Aquarium des plantes	Possédant un réglage des paramètres climatiques indépendants.
Ch. Froide	Pour le stockage (4°C, 30% hygrométrie) des semences.

Principe de calcul des espaces (voir annexe 01).

III.4. Analyse d'exemples:

Pour mieux maitriser et comprendre notre projet «Centre océanographique», nous précédons l'étude des exemples afin de tirer certains aspects intéressants aussi bien fonctionnels que techniques L'analyse des exemples internationaux nous permet d'acquérir les connaissances nécessaires pour toute nouvelle conception et déterminer le contenu et la qualité des espaces.

1. Centre de recherches à Bali

fiche technique du projet :
 lieu: Bali , INDONESIE .
 surface: 2500 m2
 capacité d'accueil: 700 étudiant
 date de construction: 2004

Ce projet représente une nouvelle typologie des projets stationnaires dans l'eau atteint par bateau, qui dans le passé ont été la plupart du temps relégués comme un simple travail / plates-formes non - destination qui ne prennent pas en compte les possibilités de conception que les sites en eau présentes.

Hiérarchisation des espaces

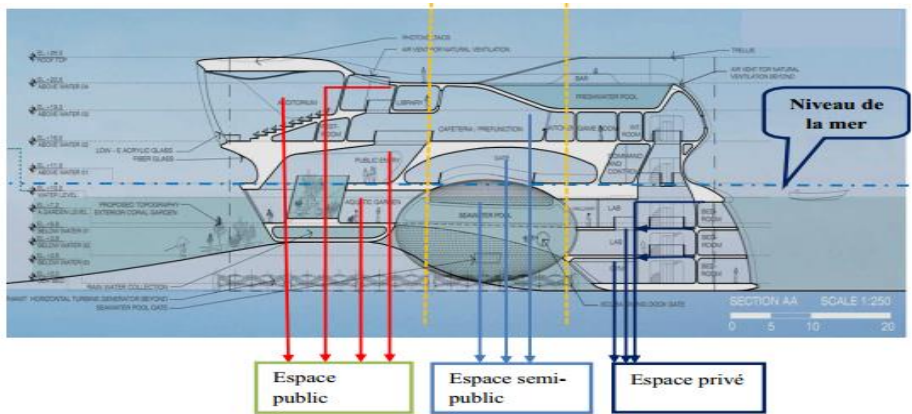


Figure 23 : Hiérarchisation des espaces ; Source : Bali tangram 3D,2018

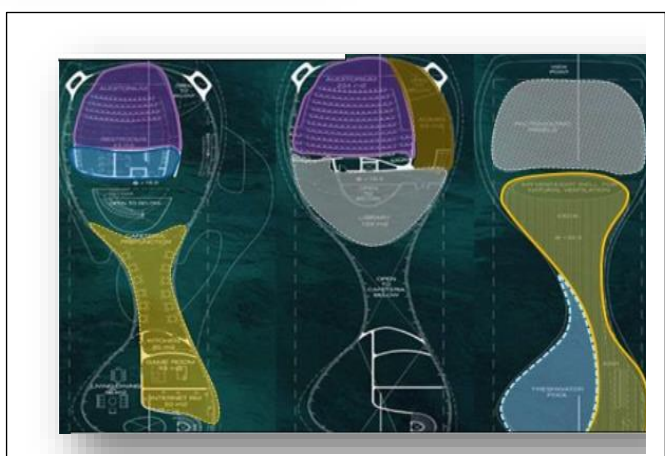
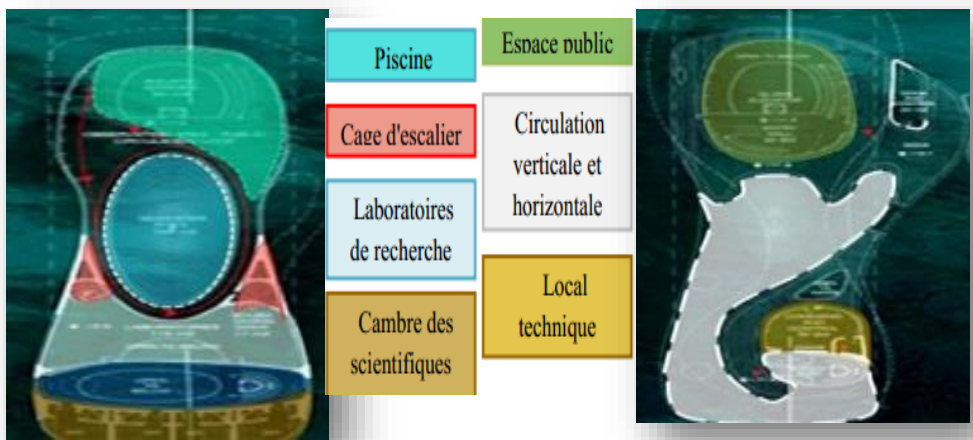
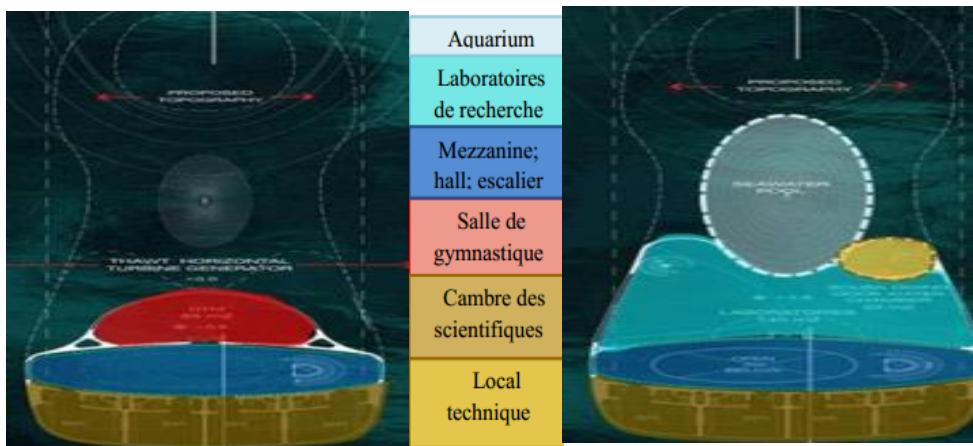


Figure 26 : l'entrée de centre recherche maritime Bali ; Source : Bali tangram 3D,2018



Figure 25 : centre de recherche maritime Bali ; Source : Bali tangram 3D,2018

Les plans

Deuxième niveau sur la mer :
 Il contient des espaces publics qui sont l'auditorium, cafétéria, salle d'internet, salle de jeux salon espaces de circulation horizontale et verticale, sanitaires...

Le troisième niveau sur la mer:
 à ce niveau On trouve l'auditorium, la bibliothèque, cages d'escaliers, cage d'ascenseur... vide sur la cafétéria

Le plan terrasse :
 Il contient une piscine- bar, une terrasse librairie ouverte sur l'océan, cage d'escaliers...

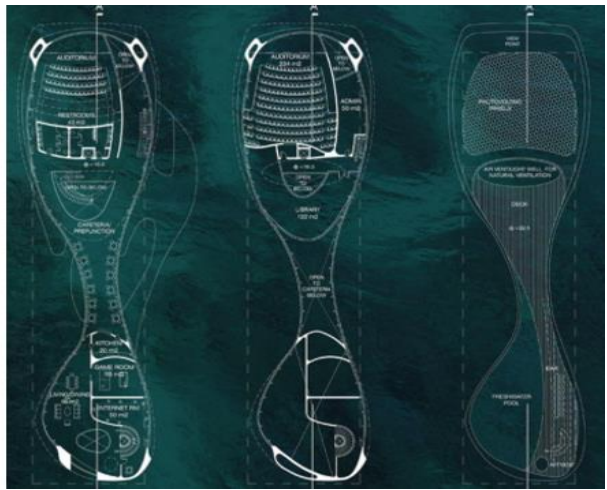


Figure 22 : Plan 2 et 3ème niv+ terrasse; Source : Bali tangram 3D,2018

Le premier niveau sous la mer :
 Espaces publics : espace de circulation horizontale, jardin aquatique, et deux espaces de circulation verticale qui sont : la cage d'ascenseur et la cage d'escaliers qui mènent vers les niveaux au-dessus de la mer. Les espaces privés : un laboratoire avec sa cage d'escaliers, et la mezzanine, les chambres des scientifiques.

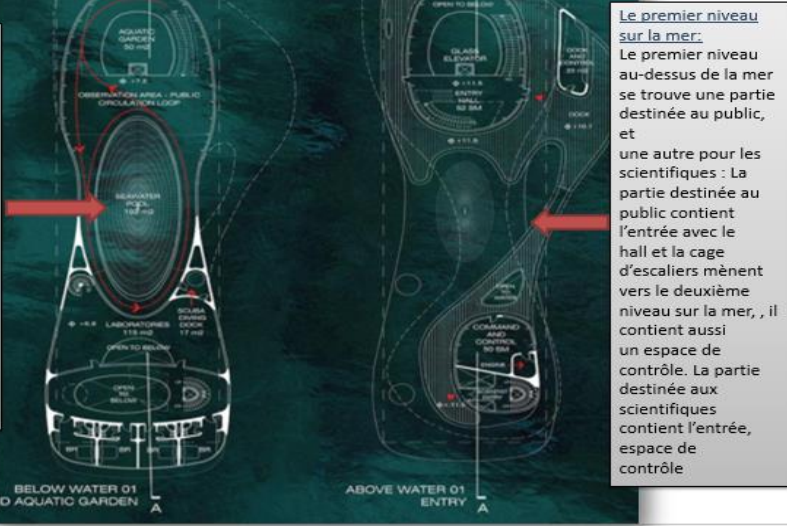


Figure 24 : Plan du niveau 1 et 2 sous et sur la mer ; Source : Bali tangram 3D,2018

Le troisième niveau sous la mer :
 Au troisième niveau sous la mer se trouvent les locaux suivants : La salle de gymnastique, les chambres des scientifiques avec le hall qui contient une cage d'escaliers menant vers le deuxième niveau sous la mer.

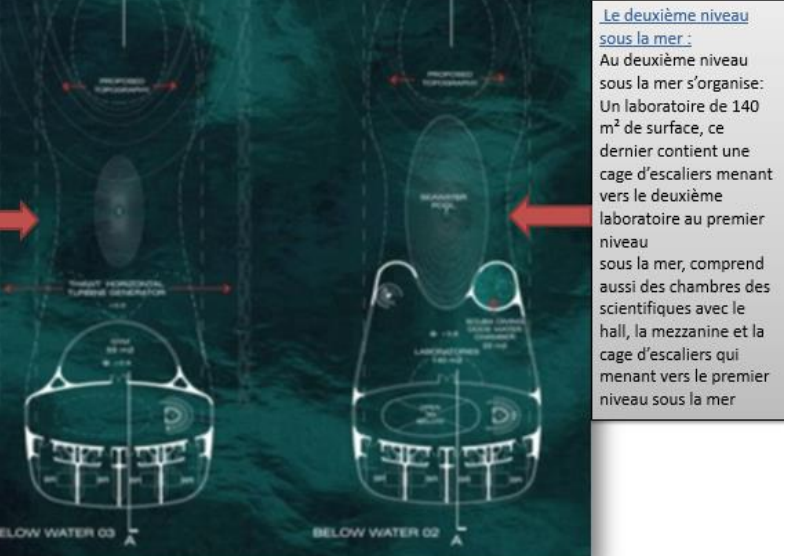


Figure 27 : Plan du 2 et 3ème niveau sous la mer ; source: Bali tangram 3D,2018

structure

- Cette structure est plongée au-dessus mais également en-dessous de la mer de manière à profiter des richesses aquatiques.
- La structure propose des courbes fluides et onduleuses
- le centre de recherche intègre des labos, une bibliothèque, des chambres pour les chercheurs, un jardin aquatique, des auditoriums et une piscine d'eau de mer.
- Ecologie oblige, les larges couvertures vitrées de Solus4 sont en fait équipées de panneaux photovoltaïques qui l'alimentent en énergie
- Le centre exploite la mer et la pluie pour fournir de l'eau à ses diverses installations. Bien sûr ces eaux sont d'abord traitées et purifiées.

L'aspect Bioclimatique

L'utilisation des ressources renouvelables d'énergie. Ils ont utilisé de nombreux procédés «écologiques» :

- récupération des eaux de pluie,
- transformation de l'eau de mer en eau douce et potable. A cela s'ajoute, un système de refroidissement relié à travers une pompe sous-marine.
- Le bâtiment, très lumineux, est constitué de grandes baies vitrées qui pourront être composées de cellules photovoltaïques.
- Enfin, toujours dans un esprit d'utilisation des ressources naturelles, l'énergie marémotrice produira de l'électricité.

Ici, l'écosystème et le milieu aquatique sont au cœur des préoccupations. C'est d'ailleurs pourquoi cette structure est plongée au-dessus mais également en-dessous de la mer.

Antalya Aquarium

Fiche technique:

Nom du projet : Antalya Aquarium
Situation: Antalya, Turquie
Architectes: Bahadır Kul Architects
Date d'ouverture: 15 août 2012
Superficie: 12 000 m²



Figure 36 : Aquarium Antalya source: Aquarium; Batiactu,2017

Description du projet: cet énorme aquarium vous propose une grande variété des espèces marines (abrite plus de 20 000 créatures marines et autres créatures) bien visibles dans le tunnel d'observation de 131 mètres. Le complexe abrite également «Snow World» (où vous trouverez les vraies boules de neige), un musée de la glace, et une expérience «XD Cinema».



Figure 35 : corridor source :aquarium Batiactu,2017

Hiérarchisation 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 l'aquarium et les poissons de

Structure :



Figure 28 :mâtreaux utilisés source : aquarium Batiactu,2017

- Construit par une technique de construction consistant à onduler le béton et à utiliser également le papier peint comme matériau de finition.
- 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.
- Le rez-de-chaussée est un espace public ombragé est créé pour se méfier du soleil et profiter du vent.

Dossier graphique :

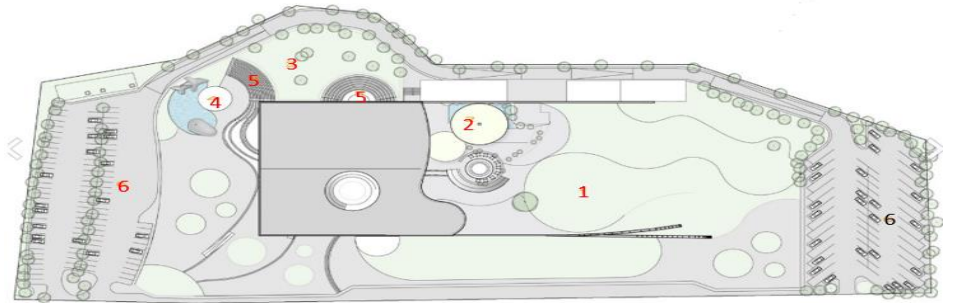


Figure 34 : plan de masse source : ArchDaily,2019

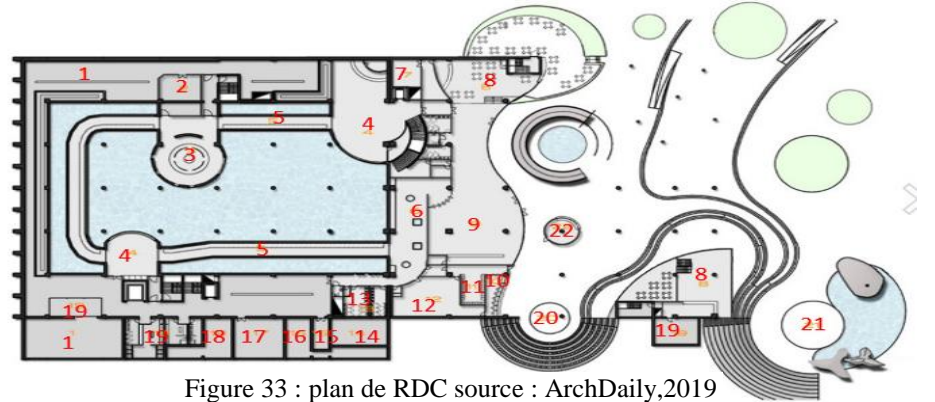


Figure 33 : plan de RDC source : ArchDaily,2019

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

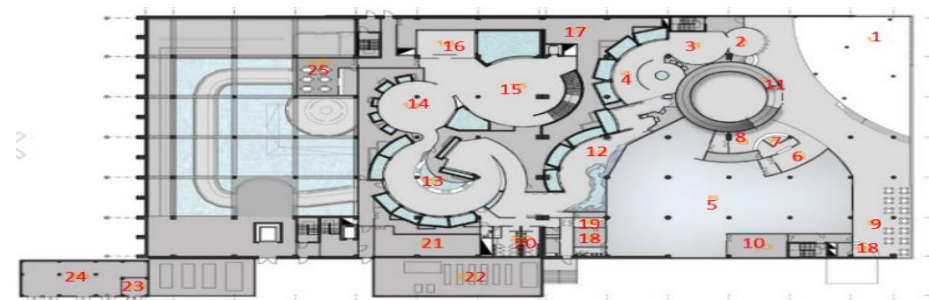


Figure 32 :plan d'étage source : ArchDaily,2019

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

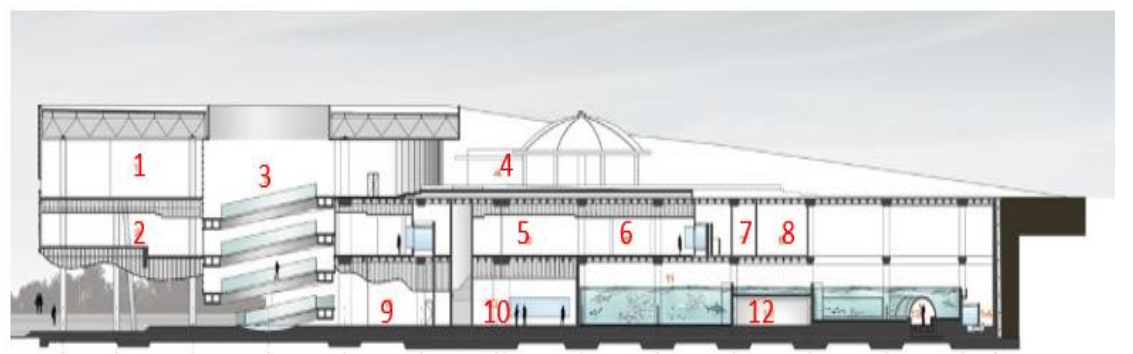


Figure 30 : coupe horizontale source : ArchDaily,2019

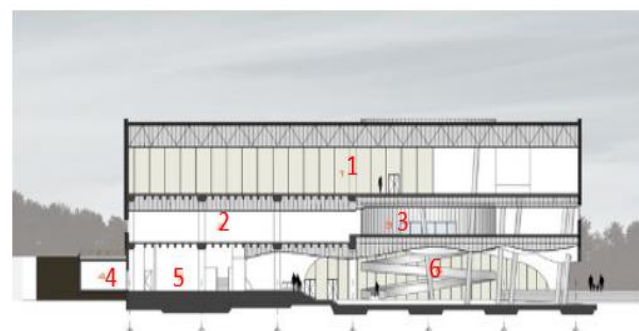


Figure 29 : coupe verticale source : ArchDaily,2019

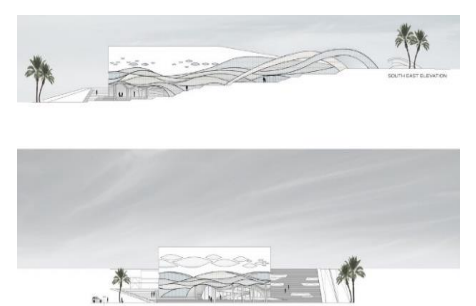


Figure 31 : façades source : ArchDaily,2019

1 terrasse	5 concept du monde marin	10 voir l'endroit	1 terrasse
2 zones d'exposition	4 concept de requins	11 réservoirs principaux	2 cafétéria
3 rampe	7 local technique	12 concept de grotte	3 zones d'exposition
4 terrasse	8 cafétéria personnelle	13 tunnel	4 salle mécanique
	9 espaces de vente	14 salle mécanique	5 fast-food
			6 rampes

PARC Océanographique DE VALENCE

fiche technique du projet :

nom: Parc Océanographique De Valence
 lieu: Valence ;ESPAGNE
 surface: 11 Ha
 capacité d'accueil:2500étudiant
 date de construction: 1997
 architecte: FELIX CANDELA



Figure 38 :parc océanographique de valence source: valence-Espagne,2016



Figure 40 plan de masse source: Valencia,2014

Description du projet: est à ce jour considéré comme le plus grand aquarium d'Europe. On y accède par le fameux bâtiment représentant les pétales d'un nénuphar géant. Autour d'un grand lac, 10 pavillons, de formes et structures différentes, le tout d'une grande élégance, sont dédiés chacun à la vie maritime des différentes zones climatiques de la planète.

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 01-Bâtiment d'entrée | 09-Auditorium Mer Rouge |
| 02-Méditerranée | 10-Îles |
| 03-Zone humides | 11-12-13-14-15 Restaurants |
| 04-Zone Tropicales | 16 Salons de crème |
| 05-Océans | 17-Bureaux |
| 06-l'Arctique | 18-Education et Recherche |
| 07-l'Antarctique | P- Parking |
| 08-Delphinarium | |

Plan de masse

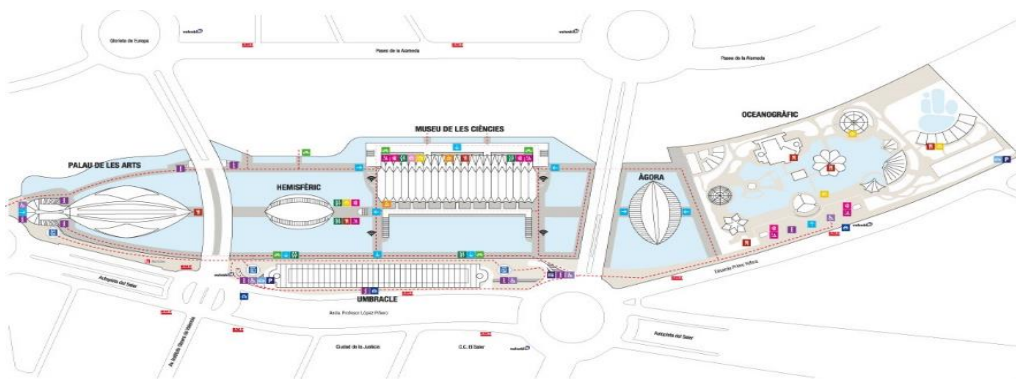


Figure 39 plan de masse source : Valencia,2014



Figure 37 : Parc océanographique de Valence ; Source :valence. Espagne,2016

Synthèse :

Centre de recherche marin, Bali

- Le centre servira pour Bali, il présente une conception moderne et durable avec son utilisation des ressources sur place d'énergies renouvelables grâce à son intégration de technologies telles que la marée génération de l'énergie des vagues, la ventilation naturelle, la collecte d'eau de pluie, de l'énergie solaire passive, verre à faible émissivité.
- La hiérarchisation des espaces (publique/ semi publique/ privé).
- Volume du projet est une imposante structure fluide qui s'adapte à son environnement aquatique naturel, cette structure est plongée au-dessus mais également au-dessous de la mer. La station marine présente une surface qui se divise en différents espaces pour les scientifiques et les touristes.

Antalya aquarium

Lors de la construction de l'aquarium d'Antalya, les ressources naturelles de région ont été utilisées de la manière la plus efficace. L'environnement naturel créé par les meilleures technologies au monde en maître de système d'eau pour les créatures marines est créé en tirant l'eau de la mer. De plus, la toiture végétalisée, isolante lors des transitions thermiques, permet une climatisation naturelle, protéger et augmenter la biodiversité.

Parc océanographique de Valence

L'aquarium de Valence est un lieu qui concilie plaisir, pédagogie et recherche. On entre dans l'océanographique par le fameux bâtiment représentant les pétales d'un nénuphar géant. Autour d'un grand lac, 10 pavillons de formes diverses sont consacrés chacun à la faune des différentes zones climatiques de la planète. Un lieu très populaire est le delphinarium qui est le plus vaste d'Europe et peut accueillir plus de 2000 spectateurs.

Conclusion:

D'après l'analyse des exemples, nous pouvons citer les points à respecter qui permettent le bon fonctionnement de notre projet.

Synthèse :

A l'échelle urbaine :

- situation au littoral et un contact direct avec la mer.
- Bonne accessibilité Présence d'un port
- Une surface extérieure suffisante pour les expositions en plein air.
- Des aménagements extérieurs dotés de restaurants, bassins extérieurs...etc
- Créer des chemins pour faciliter la circulation.

A l'échelle architecturale :

- avoir une forme qui s'adapte au milieu marin
- L'utilisation d'un style moderne et forme fluide
- la plus grande surface est réservée à l'exposition : aquariums, bassin d'exposition
- circuit des visiteurs: sans conflit.
- augmenter la hauteur de l'étage pour le passage des canalisations
- Profiter de l'éclairage naturel par l'utilisation des parois transparentes

A l'échelle écologique :

- Bonne aération.
- Favoriser l'éclairage naturel.
- Installation d'une station d'épuration.
- Profiter de la vue panoramique en utilisant des baies vitrées
- Recyclage de l'eau de pluie.
- Exploiter l'énergie solaire.

IV. Partie3: L'échelle spécifique

Le confort peut être défini comme le degré de désagrément ou de bien-être produit par les caractéristiques de l'environnement intérieur d'un bâtiment. Une telle définition considère une interaction entre l'individu et l'espace qui l'entoure, c'est-à-dire, entre des conditions ambiantes physiquement mesurables et certaines conditions individuelles qui affectent notre perception. La qualité de vie à l'intérieur de l'espace a été souvent rapprochée à une appréciation thermique en premier lieu.

Assurer une sensation de chaleur en hiver et se préserver des fortes chaleurs en été est depuis longtemps un souci majeur pour les concepteurs. D'ailleurs, un des objectifs de l'architecture réside dans la satisfaction des occupants par le bien être thermique, et pour cela, nous avons opté pour un moyen qui l'assure qui est le patio.

IV.1. Présentation du confort thermique:

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction du corps vis-à-vis de l'environnement thermique. c'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.

IV.2. Les paramètres du confort thermique:

-La température de l'air:

Commençons par le plus simple et celui dont on parle toujours : la température de l'air qui nous environne.

La température au niveau du sol est plus basse que la température au niveau du plafond, l'air chaud léger s'élève alors que l'air froid dense descend.

La température diminue aux bords des parois, fenêtres et portes en hiver. En été, celle-ci augmente (Pascal,2017).

- La température de l'air ambiant d'une pièce est mesurée au centre à un mètre du sol.
- Une pièce est agréable si les murs ont une différence de température inférieure à 3°C avec l'air ambiant.

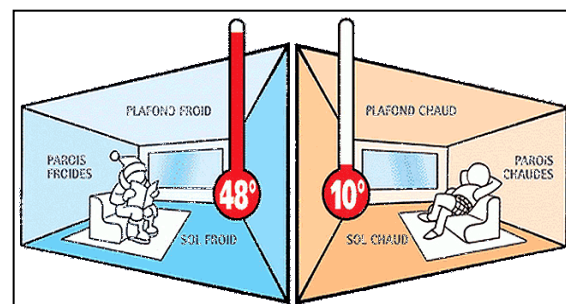


Figure 41: La température de l'air; Source: SlideShare,2019

- Le confort est obtenu lorsqu'il n'y a pas ou peu d'écart de température dans l'ensemble du volume de la pièce.
- L'enveloppe de l'habitation doit permettre de la conserver entre 19 et 26°C, malgré les variations de la température extérieure avec les saisons et les heures de la journée.
- De ce fait il est important de bien isoler la maison autant pour des raisons d'économie que pour votre bien être.

-La température des parois:

Il s'agit de la température des parois avec lesquelles le corps échange de la chaleur par rayonnement (une vitre aura une température rayonnement faible en hiver)

Une sensation différente est éprouvée que l'on se trouve:

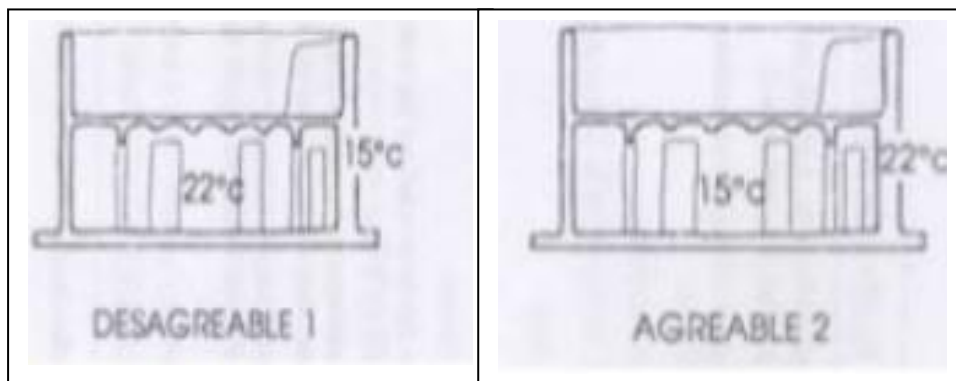


Figure 42 : La température des parois ; Source : SladeShare2019

- Pour le cas1: dans un air chaud 22°C avec des parois froides 15°C, la sensation d'inconfort (frisson) pousse l'utilisateur à chauffer plus, donc à surchauffer assécher l'air et consommer plus.
- Pour le cas2: dans un air frais 15°C avec des parois tièdes, la température ambiante est mieux tolérée par l'utilisateur.

-La vitesse de l'air :

- Plus le mouvement de l'air est important, plus le refroidissement du corps ou échanges échange de chaleur par convection avec l'air ambiant est accéléré.
- Le mouvement de l'air est donc à éviter en hiver (infiltration et courant d'air) et plutôt à rechercher en été.
- Pour obtenir un refroidissement effectif, il y'a une valeur optimale à respecter au-dessus ou au-dessous de cette valeur, il y'a inconfort. Cette valeur dépend de la température et de l'humidité.

-L'humidité ambiante :




L'air contient de la vapeur d'eau. On mesure la quantité d'eau par un taux d'humidité qui peut varier de 0% (air parfaitement sec) à 100% (air saturé). La quantité de vapeur d'eau peut contenir l'air augmente avec la température. Par exemple, de l'air à 15°C pourra contenir jusqu'à environs 10 grammes de vapeur d'eau par kilogramme d'air sec, alors que cette limite passe à 15 grammes pour une température de 20°C (Anah, 2018).

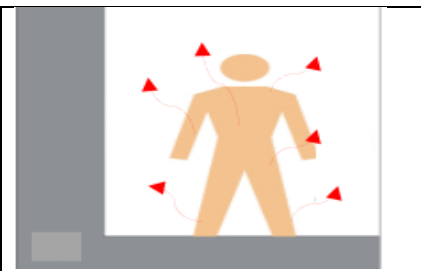
Le métabolisme:

Qui est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 36.7°. Un métabolisme de travail correspondant à une activité particulière s'ajoute au métabolisme de base du corps au repos (Hamel, 2018).

IV.3. Les échanges thermiques :

Tableau 7 : les échanges thermique ; Source : Sénova MAGAZINE, 2019

Les échanges thermiques	Explication	Illustration
Par conduction	On perd ou on gagne de l'énergie par contact direct avec des objets froids ou chauds (le sol froid de la salle de bain par exemple) mais ce mode de transfert a une influence plus faible que les précédents.	
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.	
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.	

<p>Par transpiration</p>	<p>l'eau qui s'évapore à la surface de notre peau est un moyen de céder de la chaleur et donc de diminuer notre température corporelle</p>	
--------------------------	--	--

IV.4. Paramètres à considérer pour un meilleur confort thermique:

L'orientation:

Le choix d'une orientation est soumis d'après Baruch Givoni 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 intérieures d'un bâtiment.

L'ensoleillement:

L'ensoleillement est caractérisé par la trajectoire du soleil et la durée de l'ensoleillement. Les conditions géométriques du système terre-soleil déterminent la position relative du soleil, qui est repéré par son azimut (c'est l'angle horizontal formé par un plan vertical passant par le soleil et le plan méridien du point d'observation) et sa hauteur angulaire (c'est l'angle que fait la direction du soleil avec le plan de l'horizon).

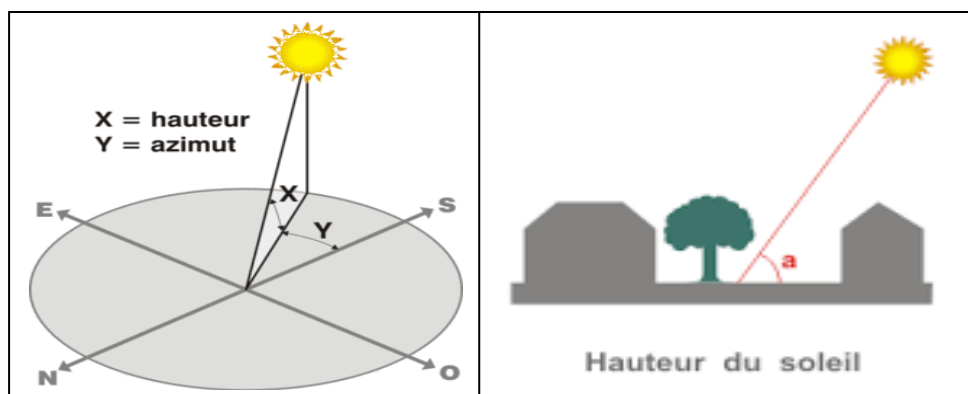


Figure 43: les coordonnées solaires; Source: energie,2017

L'orientation de votre habitation doit tenir compte de l'ensoleillement afin que vous bénéficiez aux maximum de l'ensoleillement.

Sachant que sous nos latitudes :

-En hiver, c'est la façade sud qui reçoit le plus de rayonnements solaires .

-En été ce sont celles des façades ouest, est et la toiture.

. L'idéal est une orientation nord-sud

. De grandes baies vitrées orientées plein sud

. Orienter les pièces annexes vers le nord et les pièces principales vers le sud.

. Placer les chambres à coucher vers l'est.

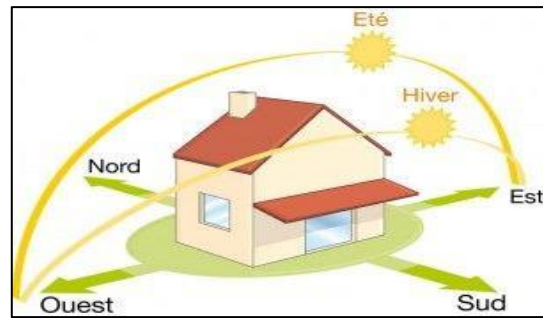


Figure 44 Figure 45: L'ensoleillement; Source: Infomaison,2017

*L'ensoleillement et les revêtements extérieurs de l'enveloppe:

Selon l'orientation de la façade ou de la toiture, on devrait choisir des qualités de revêtement où des couleurs de parois opaques dans des gammes qui atténuent les gains solaires (facteur d'absorption faible) et favorisent l'émission de chaleur par rayonnement infrarouge (facteur d'émission élevé). Pour limiter la surchauffe, seul le revêtement des faces exposées au soleil est sensible.

Le vent:

Le vent est un déplacement d'air, essentiellement horizontal, d'une zone de haute pression (masse d'air froid) vers une zone de basse pression (masse d'air chaud). Le régime des vents en un lieu est représenté par une rose des vents qui exprime la distribution statistique des vents suivant leur direction.

Par définition, la direction d'un vent correspond à son origine, On caractérise le vent par sa vitesse moyenne et sa direction. Cependant, l'importance d'un vent de direction et de vitesse donnée dépend de la proportion de temps pendant laquelle il a lieu, soit sa fréquence.

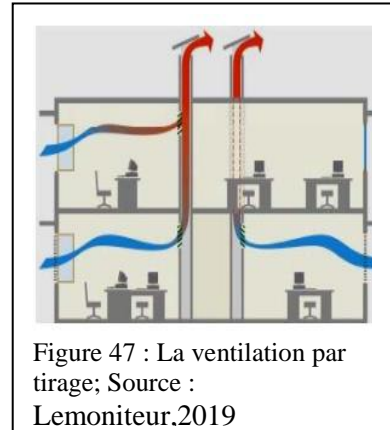
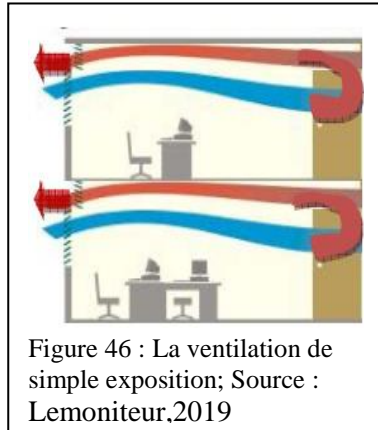
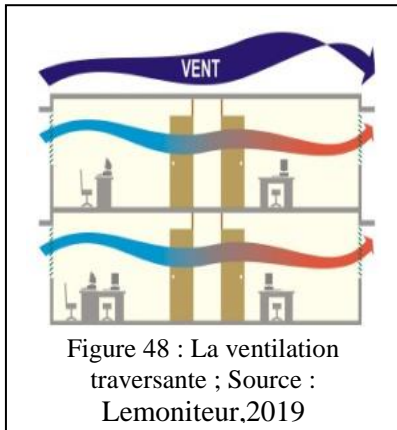
En effet, le régime des vents est largement conditionné par la topographie locale (vallées, pentes,etc.) et par la rugosité des surfaces. Des obstacles tels que des écrans de végétation peuvent également freiner de façon significative la vitesse du vent.

1/ La ventilation naturelle:

Dans la littérature, la ventilation naturelle est définie comme étant le mouvement d'air qui s'effectue à travers un espace sans l'influence d'appareillage mécanique

Stratégies de la ventilation naturelle:

Il existe de nombreux types de modes de ventilation naturelle dans les bâtiments, les trois principaux sont :

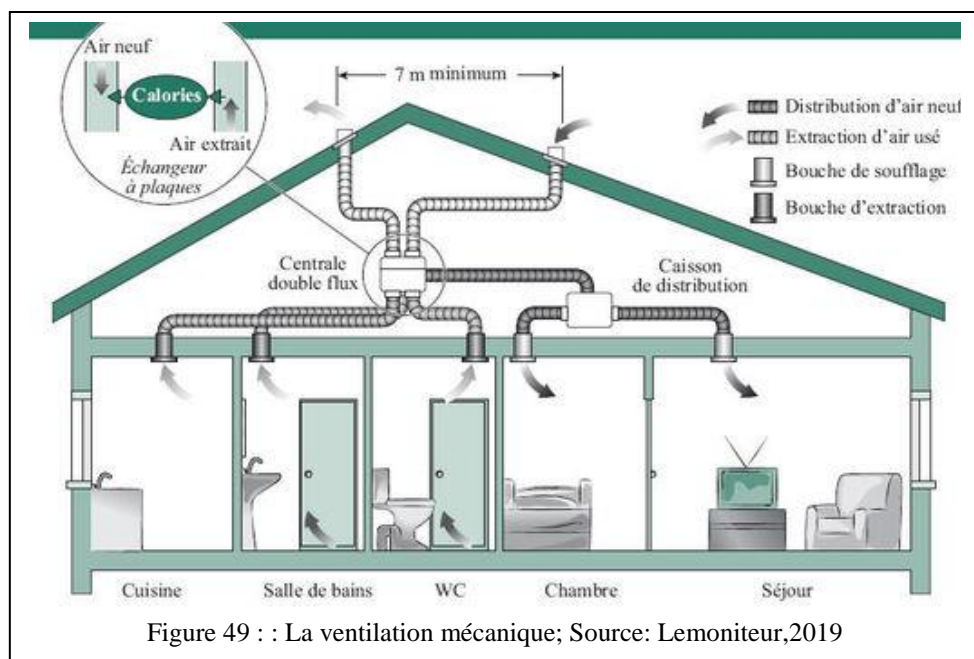


2/ La ventilation mécanique:

-Pour maîtriser l'extraction de l'air vicié, des systèmes aérauliques avec ventilateurs de « ventilation mécanique contrôlée » (VMC) sont utilisés. Les systèmes à simple flux permettent l'extraction de l'air vicié par un ventilateur placé en toiture sur une gaine collective. Des gaines de distribution relient la gaine collective aux bouches d'extraction situées dans les pièces d'eau et la cuisine.

-Dans les systèmes à double flux, l'air frais est introduit par soufflage dans les pièces au moyen de gaines et d'un ventilateur. Les calories de l'air extrait sont récupérées par l'intermédiaire d'échangeurs statiques (le plus souvent des échangeurs à plaques).

-La VMC double flux permet également d'éviter les entrées directes de bruits extérieurs.



Chapitre III : Cas d'étude

I. Introduction :

« La ville est en mouvement, qu'elle se fait et se défait, qu'elle est le fruit de métamorphoses. En fait, la ville se renouvelle constamment, régulièrement et il suffirait de travailler sur et pour la ville afin de la renouveler. » Roussel François-Xavier, 2003.

Un des facteurs du succès de n'importe quel équipement, c'est sa localisation c'est à dire la ville elle-même, la meilleure localisation correspond à un site urbain, d'un environnement valide et esthétique ayant une très bonne accessibilité proche des limites frontalières du pays. L'analyse va être réaliser à partir de l'échelle de la ville jusqu'à l'échelle du site d'intervention (de macro au micro), c'est un point de contact entre la terre et la mer dont notre projet va être implanter tenant compte de l'aspect environnement : l'analyse climatique et bioclimatique (déduites des différents logiciels), méthode SWOT et Kevin Lynch.



Figure 50 : La ville de mostaganem ; Source : mémoire BITAM, BENAMMOUR, 2015

II. Partie1: L'échelle urbaine

II.1.Présentation du site choisi:

II.1.1. Situation géographique:

-A l'échelle nationale:

La wilaya de Mostaganem est située sur le littoral Ouest du pays, elle dispose d'une façade maritime de 124 km. Le Chef-lieu de la wilaya est située à 363 km à l'Ouest de la capitale Alger avec une superficie de 2269 km²(Wikipédia2020).

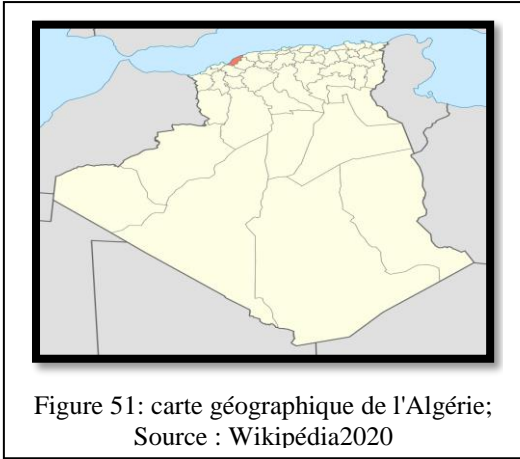


Figure 51: carte géographique de l'Algérie;
Source : Wikipédia2020

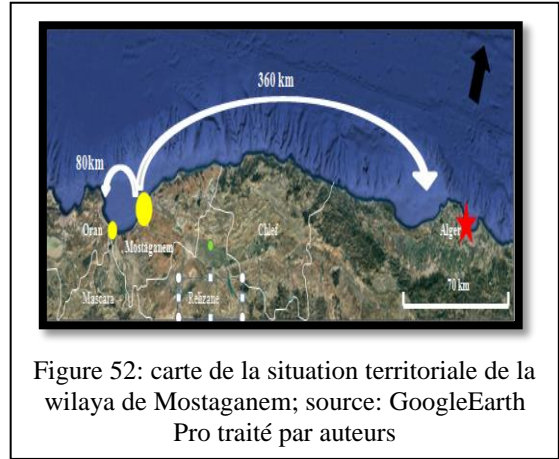


Figure 52: carte de la situation territoriale de la wilaya de Mostaganem; source: GoogleEarth Pro traité par auteurs

-A l'échelle régionale:

Elle est limitée :

- Au nord par la mer Méditerranée.
- A l'ouest par les Wilayas d'Oran et de Mascara.
- A l'est par la Wilaya de Chleff.
- Au sud par la Wilaya de Relizene.

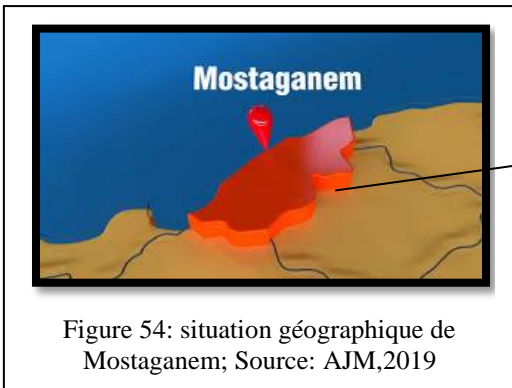


Figure 54: situation géographique de Mostaganem; Source: AJM,2019

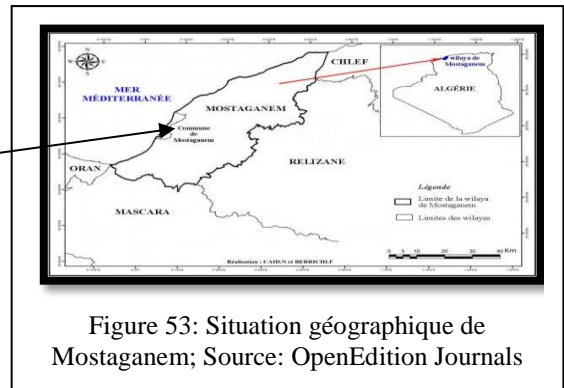


Figure 53: Situation géographique de Mostaganem; Source: OpenEdition Journals

-A l'échelle communale:

Limitation par commune :

La Wilaya de Mostaganem est constituée de 10 Daïras et 32 communes, elle est limitée par :

- Au nord : la mer méditerranéenne.
- Au sud : Ain boudinar ,Khair-Eddine et Sayda
- À l'est : Abdelmalek ramadan.
- À l'ouest : Mazagran et Hessi Mameche.

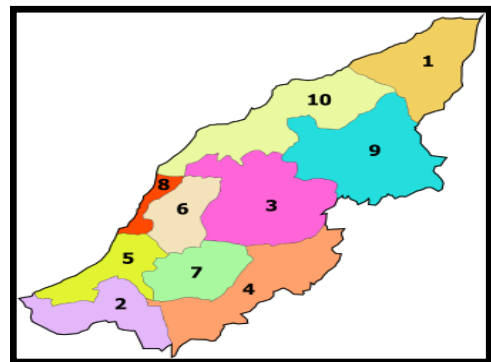


Figure 55 : : carte de la situation régionale; Source : Google Earth traité par auteur

1Daïra d'Achaacha	2Daïra d' Ain Nouissi	3Daïra d' Ain Tadles
4Daïra de Bouguirat	5Daïra de Hassi Mameche	6Daïra de Khiredine
7Daïra de Mesra	8Daïra de Mostaganem	9Daïra de Sidi Ali
		10Daïra de Sidi

II.1.2. Accessibilité :

-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 Abbes et desservant Mascara.
- La RN 90 : qui relie Mostaganem à Tiaret et Aïn Skhouna.

-À l'échelle internationale :

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



Figure 56 : carte de l'accessibilité à Mostaganem; Source : Google Earth Pro traité par auteurs

II.1.3. Infrastructure de base:

1/Réseau routier:

- Routes Nationales: 332,43 km
- Chemins de WILAYA: 653,83 km
- Chemins communaux: 1147,98

2/ réseau ferroviaire: Il existe une voie pour le transport de marchandises reliant le port à la gare de Mostaganem en direction de Mohammedia

3/ Réseau aéroportuaire:

La Wilaya de Mostaganem dispose d'un aéroport dont: Piste principale : 1360 m x 30 m
Piste secondaire : 700 m x 30 m Aire s de stationnement 13 000 m² Voies de circulation : 450 m x 20 m.

4/Réseau portuaire:

La wilaya compte trois ports: port de marchandises de Mostaganem, port de pêche de Sidi Lakhdar, port de pêche et de plaisance de Salamandre.



Figure 57 : Ports de Mostaganem ; Source : mémoire de Mokhtari,2017

II.1.4. Analyse des données naturelles:

Le relief de la Wilaya de Mostaganem se divise en quatre unités morphologiques :

- les vallées basses de l'Ouest englobent les communes:
Hassi Mameche, Mazagran, Stidia, Aïn Nouïssy, El Hassaine et Fornaka.
- les Monts du Dahra englobent les communes :
Sidi Belattar, Oued El Kheir, Sidi Ali, Ouled Maallah,
Tazgait, Nekmaria, Kheireddine, Aïn Boudinar et Safsaf.
- Le plateau de Mostaganem englobe les communes:
Mostaganem, Aïn Tedles, Sour, Bouguirat, Sirat,
Souaflia, Mesra, Aïn Sidi Cherif, Mansourah, Touahria

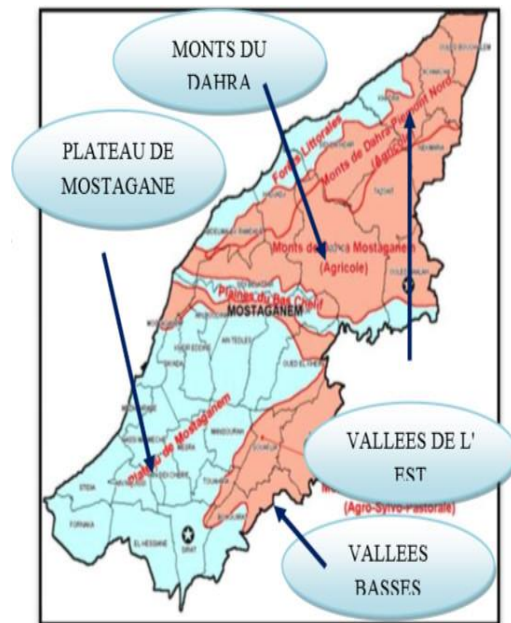


Figure 58: Les reliefs de la ville,
Source : Mokhtari
Abderrezak,2017

et Sayada. et les vallées de l'Est englobent les communes: Achaacha, Khadra, Ouled Boughalem, Sidi Lakhdar, Hadjadj et Abdelmalek Ramdane.

- Les vallées de l'Est: englobent les communes: Achaacha, Khadra, Ouled Boughalem/ Sidi Lakhdar, Hadjadj et Abdelmalek Ramdane.

II.1.5. Les données sociales:

Evolution démographique:

Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2008, la population de la Commune de Mostaganem est évaluée à 145 696 habitants(Wikipédia,2020).

La répartition de la population par sexe et par âge:

La population ayant un âge inférieur à 15 ans représentant 28% du total de la population, constitue dans les années à venir une importante ressource humaine.

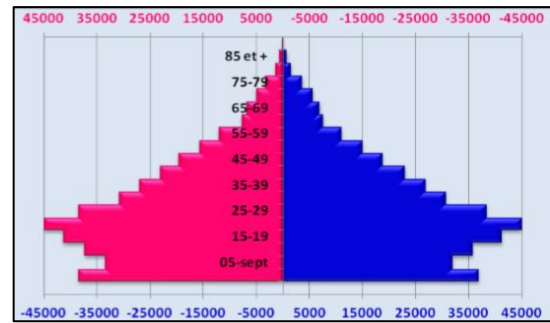


Figure 59: La répartition de la population par sexe et par âge ; Source : Direction De La Planification Et De l'Aménagement Du Territoire Du Mostaganem,2010

II.1.6. Potentialités Touristiques :

La wilaya de Mostaganem dispose de grandes potentialités touristiques, son littoral jalonné de plages et de criques offre des vues paysagères d'une beauté exceptionnelle qui conforte la wilaya dans sa vocation touristique. Elle compte 15 zones touristiques.

Plusieurs points d'attraction feraient de la ville de Mostaganem une des régions les plus touristiques du pays :

- Position stratégique : Une position stratégique faisant d'elle un important carrefour pour les échanges économique entre la ville et l'ouest du pays.
- Le réseau routier : 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 facilité d'accès : Les accès aux différentes plages sont faciles à partir de la RN11 et la plupart des réseaux sont proches à l'exception du gaz et du réseau d'assainissement.



Figure 60 : : Mostaganem ; source : Mokhtari,2017

II.1.7. L'analyse de la croissance de la ville :

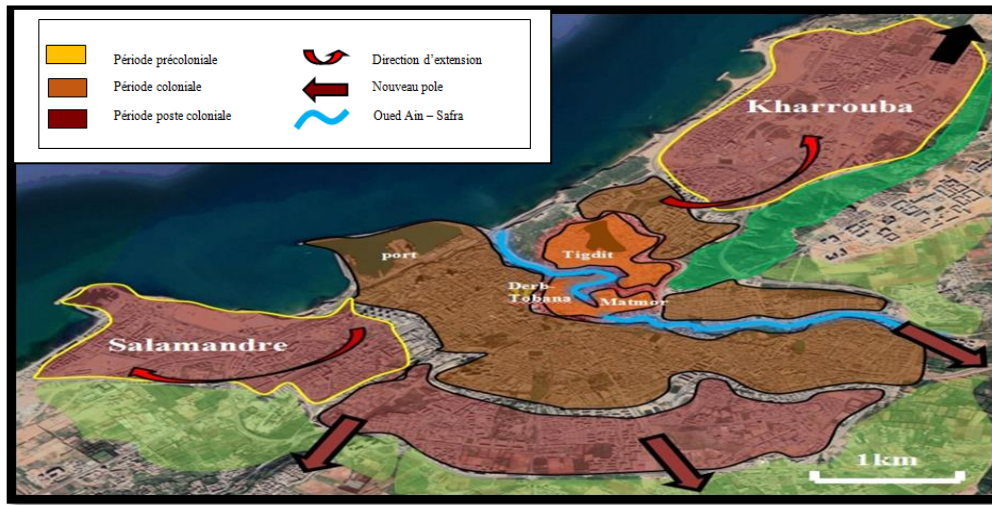
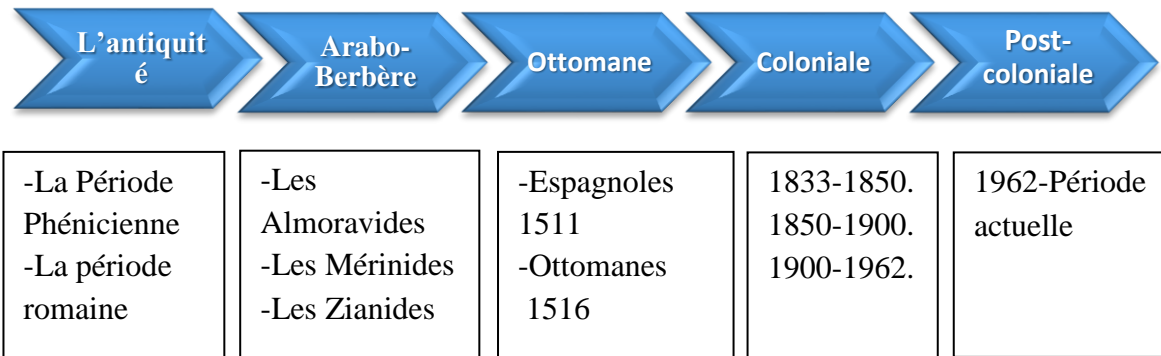


Figure 61: La carte de synthèse : historique; Source : Google Earth traité par auteur

Echelle chronologique de l'historique de la ville de Mostaganem :



a/L'antiquité :

- La ville de Mostaganem abrite des traces de la préhistoire, de l'âge de l'utilisation de la pierrepreuve d'une présence humaine, beaucoup de ces vestiges sont à kharouba et Sidi el Medjdoube.
- La ville fut occupée d'abord par les phéniciens sous le nom de Murustaga dont le port de Kiza témoigne cette période.
- Puis reconstruite par les romains qui lui donnèrent au temps de Gallien3 (218-268) , le nom de Cartenna.
- Terribles tremblements de terre= disparition des

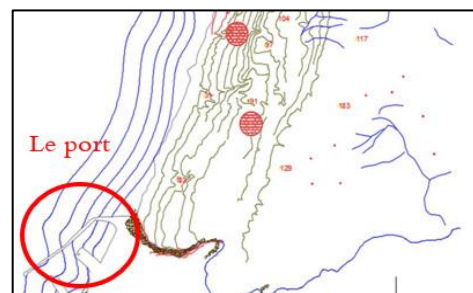


Figure 62 : : Le port de Kiza ; Source : Mokhtari,2017



Figure 63 : : Tremblement de terre ; Source : Mokhtari,2017

traces romaines et de la ville elle-même. (Mokhtari, 2017)

b/La période arabo-berbère 1061/1511 :

*La Période des Almoravides (1061-1106) :

-La ville a été fondé par l'almoravide Youssef Ibn Tachfine (1061-1106) sur une Colline rocailleuse qui domine le ravin de l'Ain Sefra.

- L'ensemble «Derb- Tobbana » formait le noble quartier de «El Bled».

-La maison étant un des éléments principaux de l'urbanisme musulman considérée comme cellule familiale.

- D'autres éléments viennent s'ajouter à la maison et qui complètent la structure des quartiers typiquement islamique : les bains, les mosquées ...

Derb : mot juif qui signifie une agglomération dont sa fonction principale est le commerce.

Tobbana : «la batterie» » qui surveillait le port.

*La période des Mérinides 1341-1342 :

-Mérinides de Fés sous le règne du sultan ABU EL HASSAN à cet époque les notables arabes de la ville ont commencé à bâtir des maisons secondaires dans la verdure entre la muraille de la ville (du côté de Tobbana) et la mer.

-Le quartier Tidjdit est considéré comme une ville jumelle plutôt qu'un simple quartier, c'est la véritable« Casbah » de Mostaganem.

-Caractérisée par la construction à Derb Tobanna : (la mosquée de Sidi yahia, la grande Mosquée).

-Et à Tigditt de (la mosquée de Sidi alal m' hamed, le marabout Sidi Bakhti et sa mère Lala Aichouche.

Tigdit en berbère pilier central de la maison.

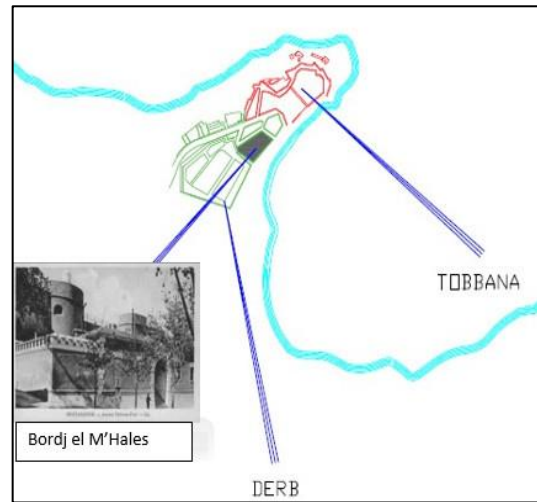


Figure 64: La fondation du Bordj el M'Hales en 1082, source : Mokhtari ,2017

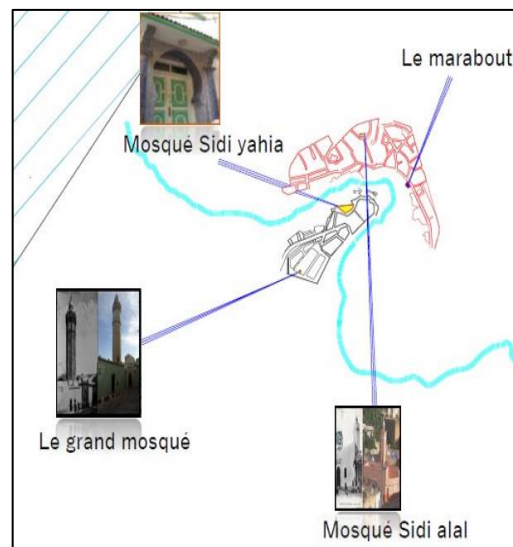


Figure 65 : : Les mosquées de la période des mérinides ; Source : Mokhtari,2017

*La période des Zianides et des Maures :

-Période des zianides : A cette époque , sous la domination Zianide, devinent le centre d'un commerce florissant l'ensemble de leur population s'éleva environ à 40.000 habitants.

-Période des Maures : l'installation et la création de l'école coranique, et le tombeau de SidiBenhadj à Tigditt.

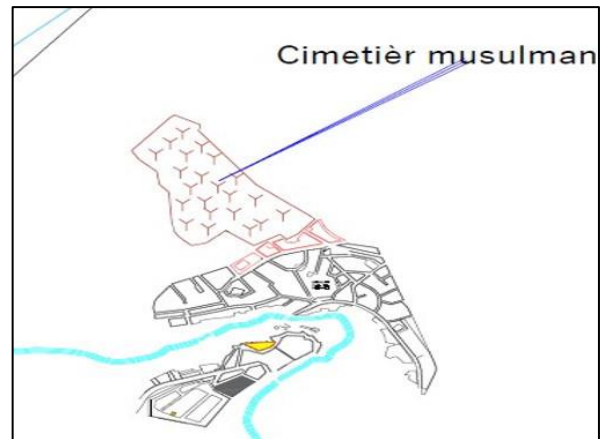


Figure 66: La période des Zianides et des Maures; Source: Mokhtari,2017

*La période des M'Hals :

-Au début du 16ème siècle, s'établissait à Mostaganem la dominance de Hamid El Abd, issu de les Banu Hilal appelés les M'Hals.

-Construire de nombreux silos sur les hauteurs,à l'endroit même où fut construit BorjEttork.

-Création de quartier EL MATMORE qui secaractérise par la dominance du fort turc, la fortification de la ville, la percé de 5 portes.

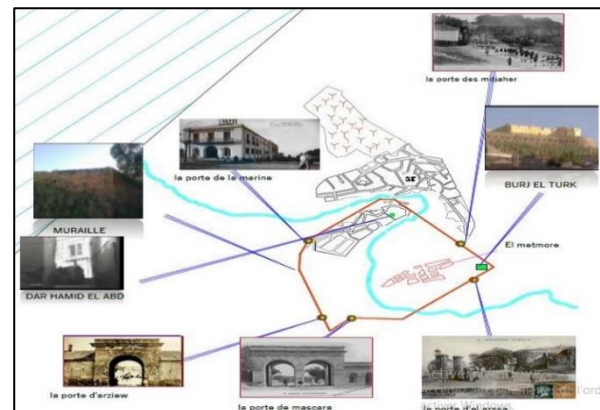


Figure 67 : : La période des M'Hals ; Source : Mokhtari,2017

c/La période Ottomane 1516-1830 :

-La ville passe sous la domination Ottomane en 1516.

-A cette époque, la ville a connu un développement à l'intérieur de la muraille du côté sud de Derb elle était divisée en trois parties distinctes :

*Le centre (Derb-Tobbana) : occupée par les kouloughlis et les turcs groupé autour du Bordj el Mehal.

*Matmore: quartier presque exclusivement occupé par les Maures, se livrant au commerce des grains.

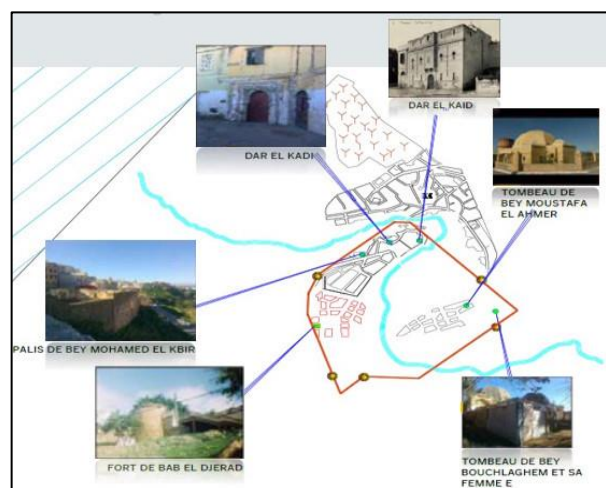


Figure 68 : La période Ottomane ; Source : Mokhtari,2017

*Tigditt : la ville jumelle au Tobbana.

d/La période colonial 1833-1962 :

*La première période d'urbanisation de type militaire (1833-1850) et d'occupation de la ville existante (Bordj El Turc devient Fort de l'Est) les habitants autochtones quittèrent Derb Tobana et le Metmar pour s'installer principalement à Tigditt.

-Construction d'un pont sur l'Aïn Sefra en 1878.



Figure 69 : : Mostaganem vers 1833 ; Source: Mokhtari,2017

*Evolutions de la ville de 1910 à 1954 :

-C'est la période des orientalismes qui ont laissé des traces visibles dans la conception des projets architecturaux entre 1910 et 1959 a favorisé l'exécution des projets structurants de la ville on observe l'apparition de plusieurs quartiers (La marine, La pépinière, Beymouth et Saint-Jules).

-L'Hôtel de ville, en 1927 constitue par son architecture massive un fait marquant et un repère dans la représentation sociale, la jonction des quartiers existants (Beymouth, SaintJules et Raisinville)

donnent à la ville la configuration héritée après l'indépendance.

-L'édification de nouveaux quartiers (Monplaisir à l'Est, La Salamandre au Nord-Ouest)

*Evolutions de la ville de 1954 jusqu'à l'indépendance :

-Jusqu'aux années 1940 la production des logements a été le fait de l'initiative privée. Ce n'est qu'après 1954 que les autorités françaises ont mis en œuvre des formules pour loger la population algérienne défavorisée. Issue de l'exode rural, celle-ci était installée dans des

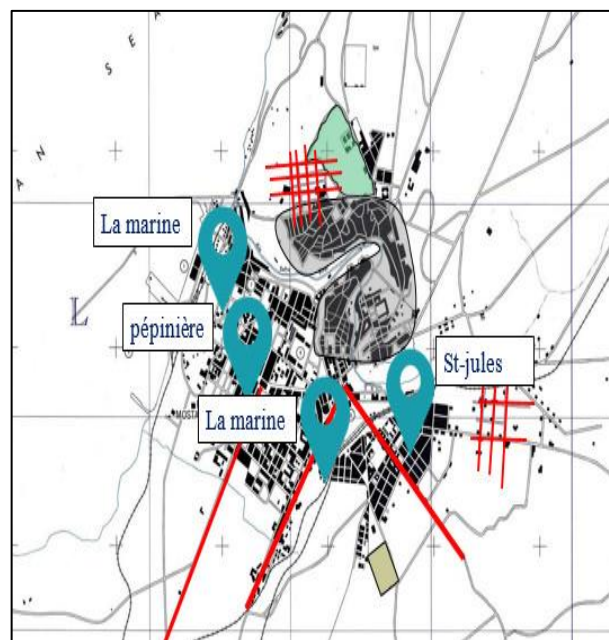


Figure 70 : : Evolutions de la ville de 1910 à 1954 ; Source: Mokhtari,2017

bidonvilles à proximité de Monplaisir, El Arsa et Tidjditt.

-Au nord de ces quartiers, l'armée française en 1956 a construit un camp de recasement dénommé «Les maisons du capitaine», et l'office HLM «Habitations à loyer modéré» pour sa part, a réalisé des logements de types divers sur deux sites.

Durant les dernières années de la Guerre de libération nationale.

-le Plan de Mostaganem a financé des logements type HLM à Raisinville, Beymouth et à l'extrémité sud-est de la ville le même type d'urbanisme, définissent les lignes de croissance radioconcentrique de la ville après l'indépendance. C'est ainsi que l'urbanisation s'est déployée selon trois axes principaux reliant Mostaganem à Oran à l'Ouest, Relizane au Sud et Ténès à l'Est.



Figure 71: Photo aérienne de Mostaganem; Source : Mokhtari,2017.

e/La période post-coloniale :

*L'indépendance-1970 :

-Étalée sur une dizaine d'années, après l'indépendance, l'urbanisation de Mostaganem s'est faite selon un rythme relativement lent.

-L'urbanisation s'est déployée selon 3 axes principaux: Mostaganem- Oran à l'ouest, Relizane au sud et Ténès à l'est.

-une nouvelle trame urbaine intègre une série d'unités industrielles et d'équipements : tribunal, Commissariat, protection civil.

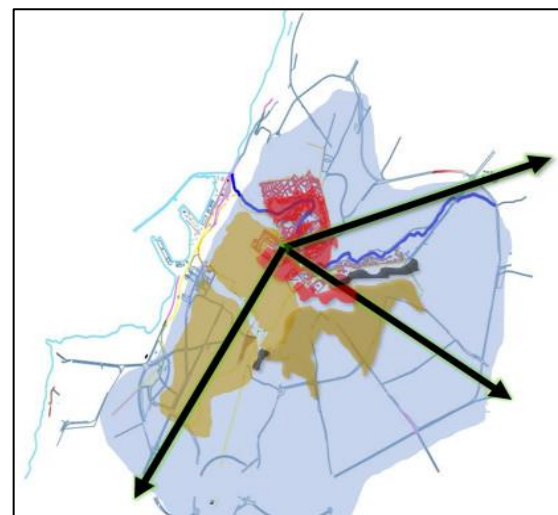


Figure 72: Mostaganem pendant l'indépendance ; Source: Mokhtari,2017

*Extension de la ville et nouvelle morphologie urbaine :

Selon La planification urbaine (PDAU et POS) impulsée à l'urbanisation, une accélération remarquable.

L'observation de la périphérie actuelle montre que cette extension a été facilitée par l'existence de terrains plats le long des axes routiers modifiant ainsi la forme

radioconcentrique de Mostaganem en un étalement linéaire qui diverge dans trois directions :
 -Au sud-ouest : l'agglomération de salamandre. Des équipements structurants symbolisant le pouvoir administratif (tribunal, direction technique).

-Au sud ver Mazgran : l'habitation collectif social et individuels.

-Au nord-est vers Kherouba: par la création de deux zones urbaines :
 1/abrte de grandes équipement (cités universitaires; logements sociaux)

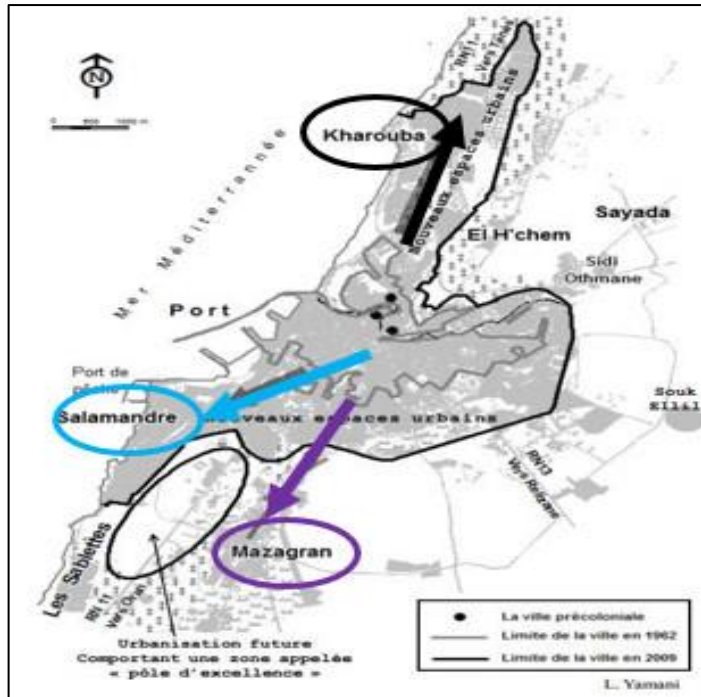


Figure 73 : : L'extension de la ville de Mostaganem; Source: Mokhtari ,2017

2/L'autre, parallèle à la plage de Sidi El Medjdoub l'état actuel des faits un ensemble de logements individuel.

II.1.8. Synthèse:

A partir de cette analyse urbaine on peut tirer les points suivants :

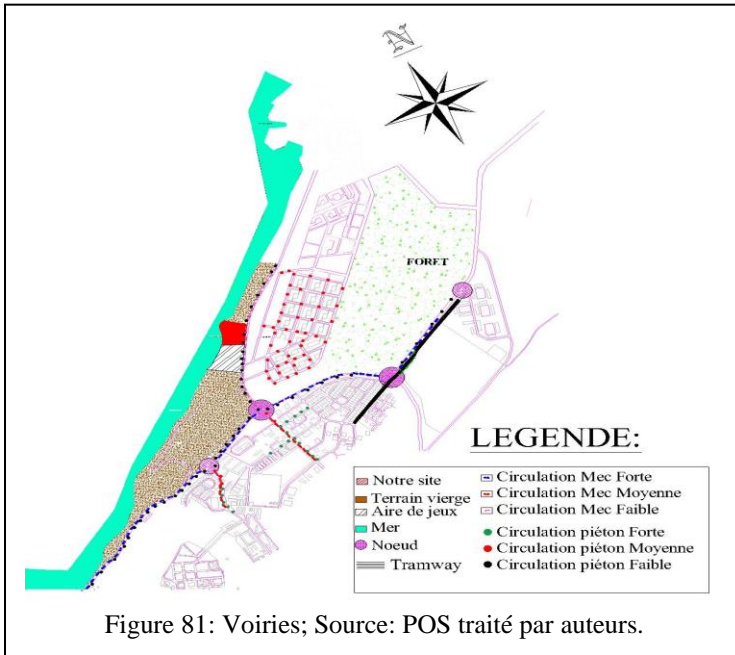
- 1- C'est une ville côtière qui à une situation stratégique.
 - 2- Elle a une large façade maritime d'une longueur de côte de 130 km.
 - 3-Accessibilité facile avec un réseau routier très riche (RN11, RN23, RN90) (chemin de fer...) .
 - 4-Elle se présente comme une wilaya de transition entre la région Nord-Ouest
 - 5-Elle dispose d'une richesse maritime, touristique, culturelle considérable
- Mais on trouve une absence des équipement mariti

II.1.8. Analyse Kevin Lynch :

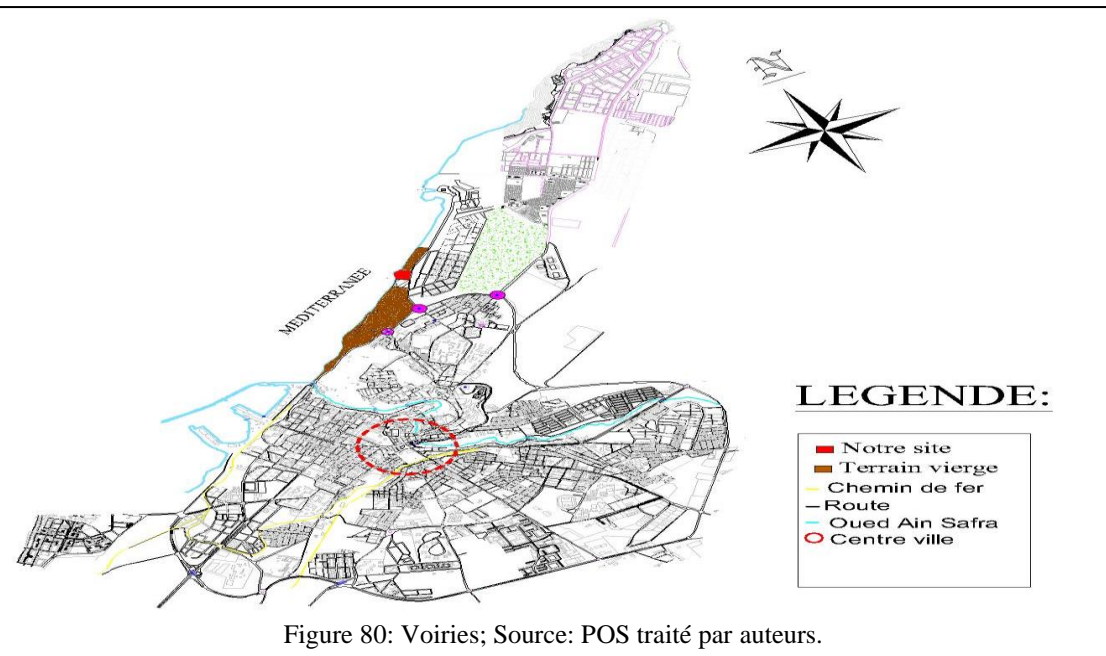
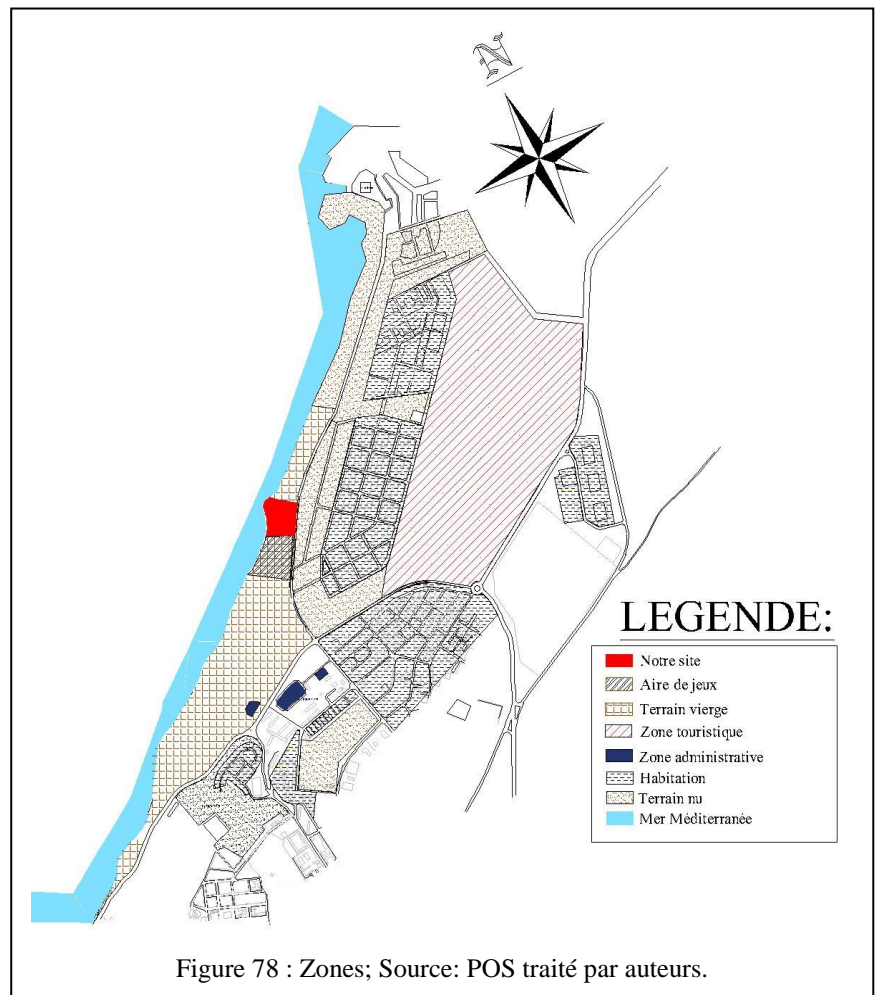
La ville est un espace socio physique très complexe, on a besoin d'appuis afin de la lire et la comprendre à travers une analyse urbaine. Pour effectuer cette analyse, on fait appel à une méthodologie d'approche, afin d'identifier et évaluer les composantes physiques et humaines. Pour cela, nous allons suivre la méthode de Kevin Lynch.

Voiries

Le terrain est limité par deux axes:
 -Route nationale N11 : est caractérisée par un flux mécanique fort et surtout en saison estivale.
 -Route secondaire qui mène à sidi El Majdoub est caractérisée par un flux mécanique faible et fort en saison estivale.
 -Concernant le flux piéton est faible sur les deux axes



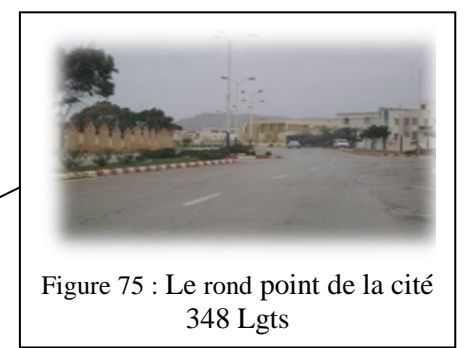
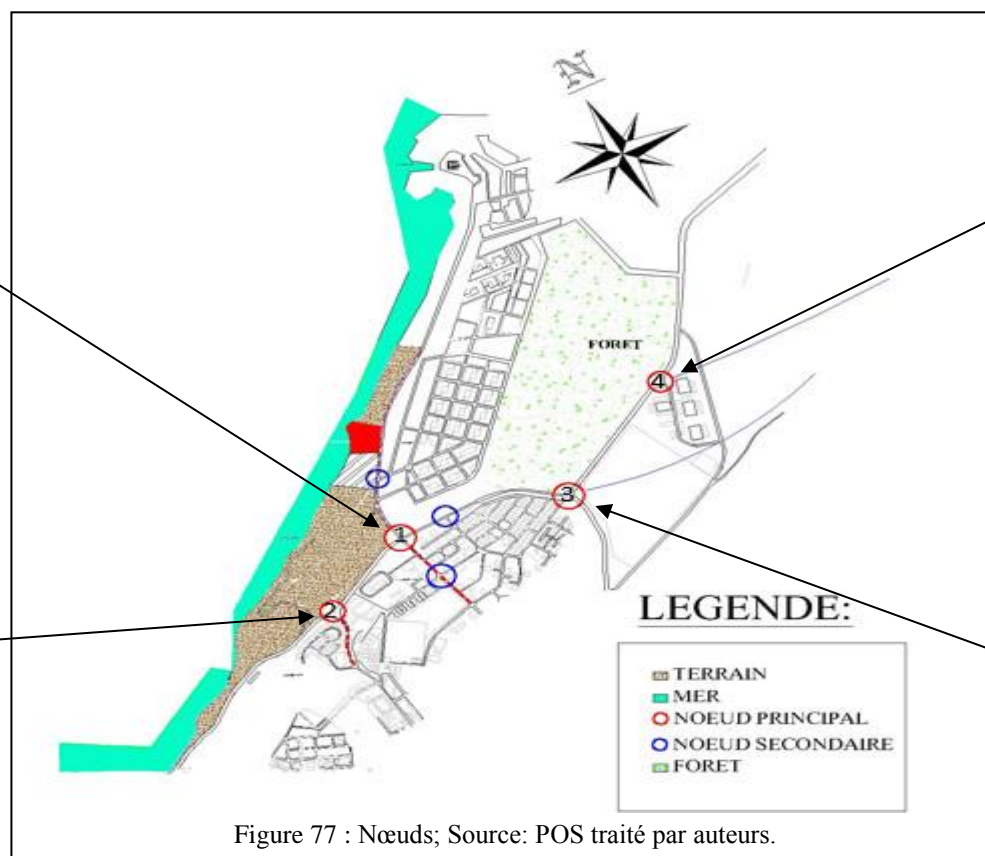
Secteurs



SYNTHESE:

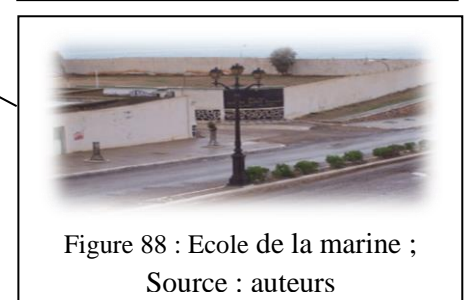
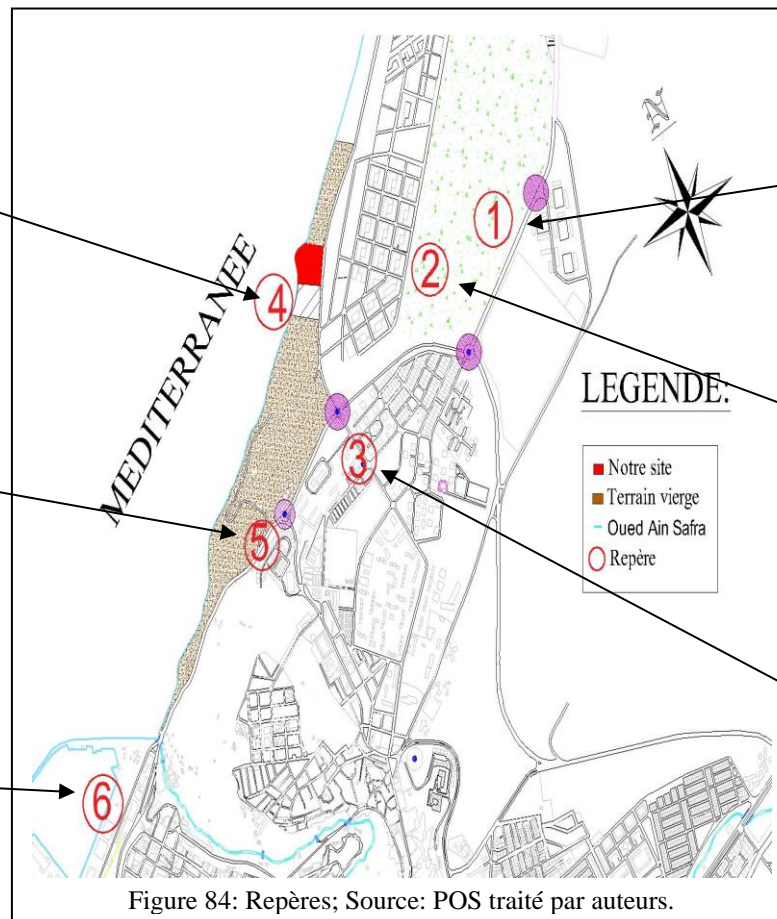
Les principales caractéristiques du site de SIDI MAJDOUBE , tirées de l'analyse, dégagent d'une part, des potentialités qui favorisent l'implantation d'un espace de recherches scientifiques et de loisir, et d'autre part des problèmes que nous rencontrons dans ce site mais qui peuvent être résolus.

Nœuds



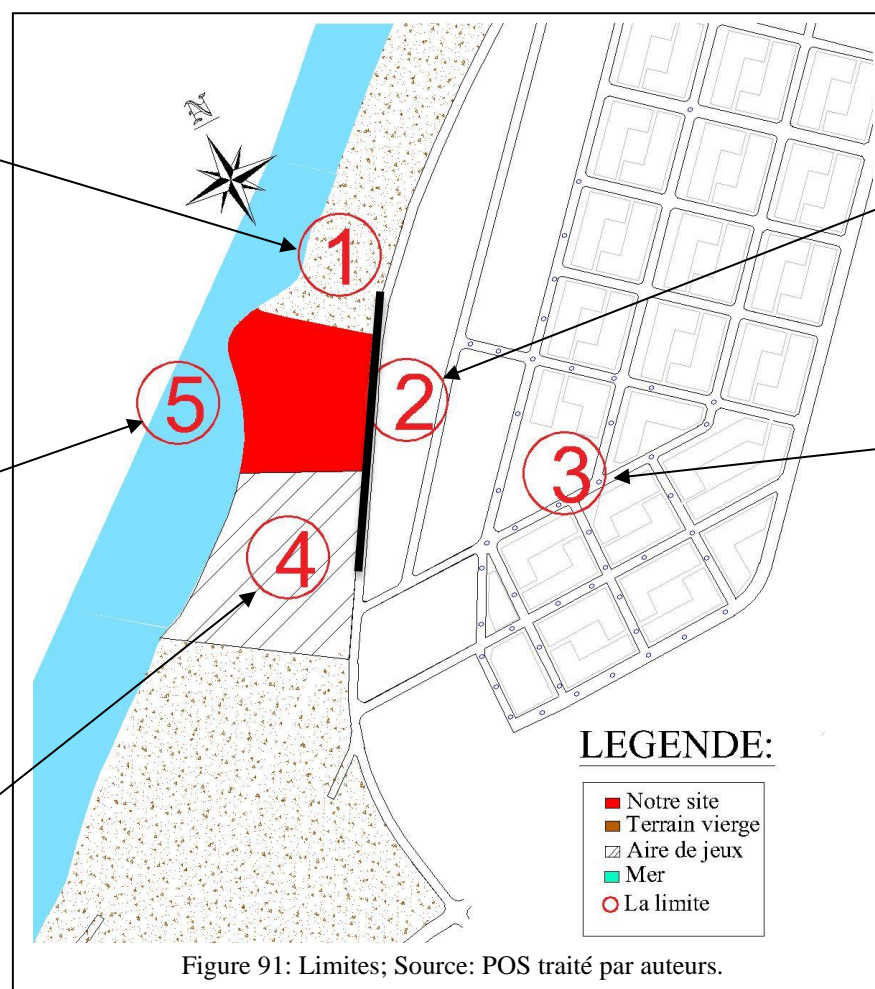
Nous avons quatre rond-point principaux dont le flux mécanique est élevé
 Les Rond-point 1 et 2 : se situent à la route nationale 11.
 Les Rond-point 3 et 4 : se situent à la route nationale .

Repères



Notre site est repéré par: Mostaland / Hôtel AZ/ SAA / Le port/ Ecole de la marine et aire de jeux.

Limites



Notre site est limité par:

- Au nord-est: Des escaliers qui mènent à la plage.
- Au sud-ouest: Aire de jeux
- A l'est: La RN11 , cité résidentielle.
- A l'ouest: La mer méditerranée.

II.1.9. La méthode SWOT:

Notre lecture s'intéresse à la ville de Mostaganem qui est une ville côtière . Cette lecture de cet espace nous a permis de faire un survole sur toute la ville afin de percevoir les éléments composants de cette portion basant sur la stratégie de SWOT (AMOF) afin de concevoir un centre océanographique. L'analyse SWOT est un outil de planification stratégique permettant d'analyser l'environnement externe et interne d'un projet.

-Dans l'environnement **externe**, on distingue les opportunités et les menaces pour le projet.

-Dans l'environnement **interne**, on distingue les forces et les faiblesses de l'organisme étudié vis-à-vis du projet.

Les forces : sont les aspects positifs internes sur lesquels on peut bâtir dans le future.

les faiblesses : sont les aspects négatifs internes

Les opportunités : sont les possibilités extérieures positives, qui peuvent renforcer le développement du pays

Les menaces : sont les problèmes extérieures, qui peuvent empêcher ou limiter le développement du pays

La méthode SWOT a été initialement développée dans le milieu des entreprises des pays industrialisés et cela pendant les années 70. Actuellement elle est utilisée dans plusieurs domaines : urbain, politique.....etc

Pour cela, voici le schéma ci-dessous qui représente cette méthode :

Forces

- Un mode de transport de qualité, intermédiaire entre le bus et le métro, permettant la requalification des espaces de surface.
- Accessibilité (la RN11, KHAROUBA).
- Circulation facile au niveau des nœuds.
- Des équipements divers (loisir/ administratif...).
- Sa situation dominante nous donne une belle vue panoramique, en plus l'aération et l'ensoleillement sont assurés.
- La proximité de la ville qui facilite aux gens l'exploitation des différents équipements du projet.
- Des terrains vierges.

Faiblesses

- Rupture entre centre-ville, salamandre et kharouba.
- Oued ain sefra est délaissé.
- Un site accidenté qui rend la construction difficile.
- SAA.
- Canalisations d'eau.
- Manque de gestion des déchets au niveau des quartiers.
- Mauvaise exploitation des espaces non bâtis.

Menaces

- Un terrain vierge avec l'absence d'obstacles le rend trop froid et trop exposé au vent qui arrive du nord « la mer ».

Opportunités

- Surface importante des terrains nus
- La RN11 qui offre une accessibilité direct au terrain.
- Présence des équipements touristiques.

Synthèse :

Après avoir analysé, on a remarqué que le site présente une richesse et une attraction touristique résumé dans la carte suivante(Fig.95)

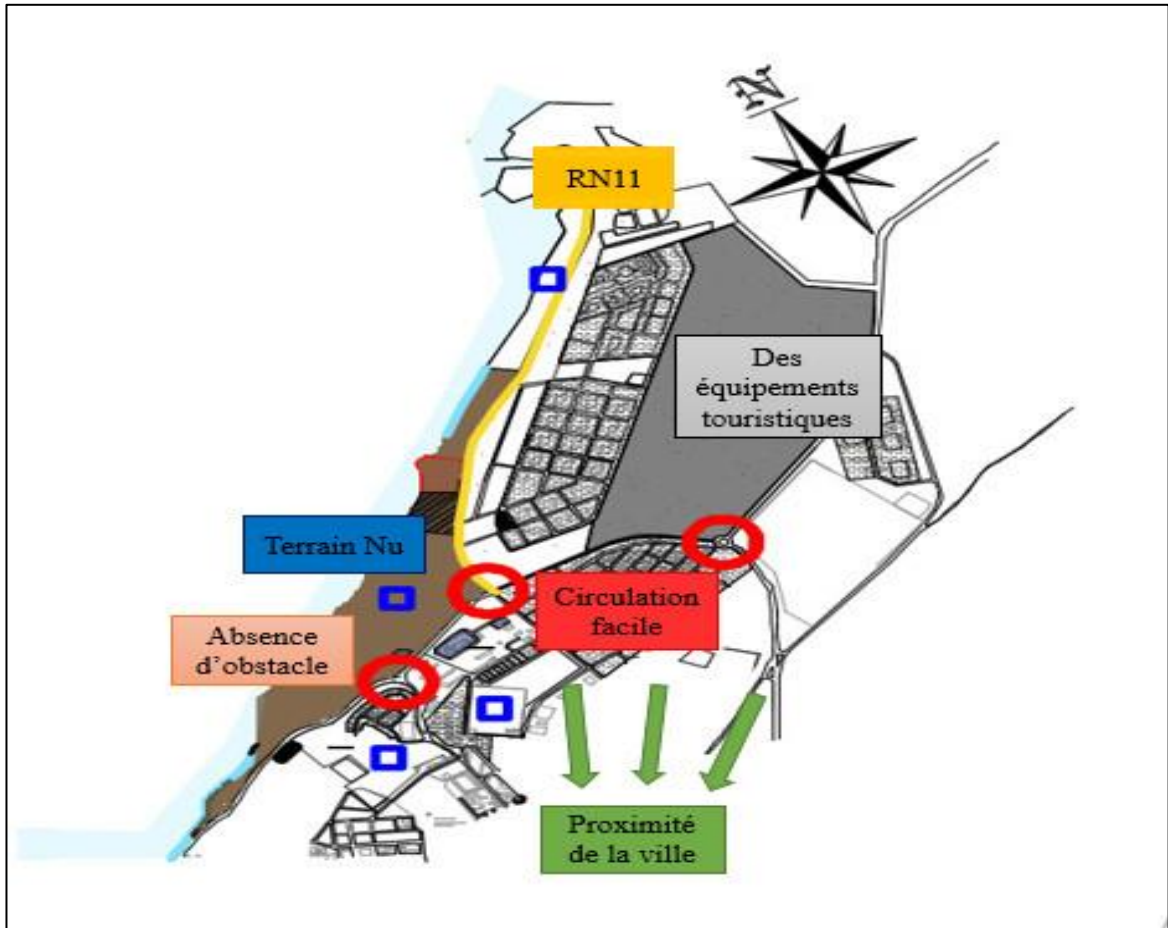


Figure 95 : Carte de synthèse de la méthode SWOT ; Source : POS traité par auteurs

II.2.1. Analyse climatique :

a/Température:

La présence de la mer permet de nous procurer une température douce.

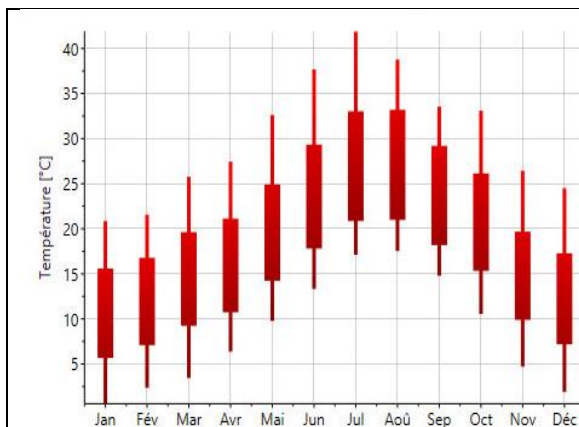


Figure 96: Moyenne des températures journalières et mensuelles ; Source : Météonorm,2020

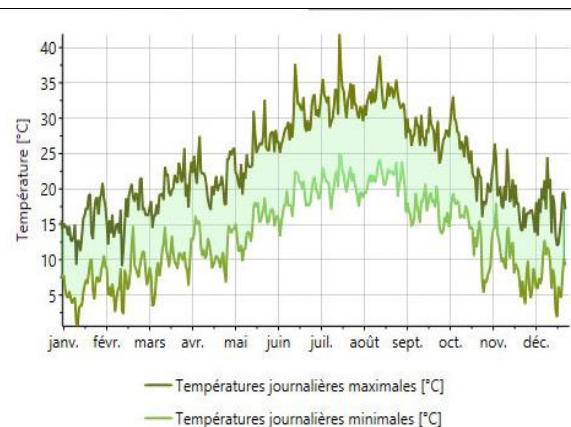


Figure 97 : températures mensuelles maximales et minimales ; Source : Météonorm,2020

D'après les résultats des diagrammes, on constate que la ville de Mostaganem se caractérise par un été chaud dont la température varie entre 20 et 25°C (Juin/Juillet/Aout), et un hivers doux dont la température varie entre 10 et 13° (Décembre/Janvier/Février).

Recommandation :

- L'installation de protections extérieures comme les brise-soleil orientables afin d'éviter les surchauffes estivales.

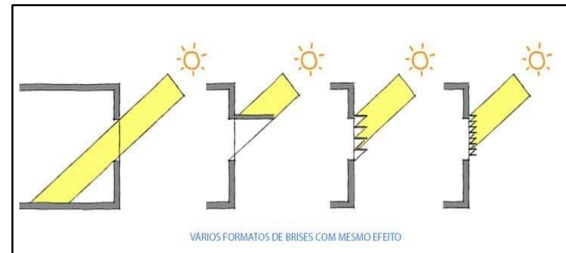


Figure 98 : Brise soleil ; Source : B.Damasceno ;2014

- La végétation qui contribue à atténuer la chaleur.
- Diminuer la température par le renouvellement d'air (évacuer l'air chaud vers l'extérieur)
- prévoir des matériaux à forte inertie thermique pour stocker la fraîcheur de la nuit et atténuer les fluctuations de température.

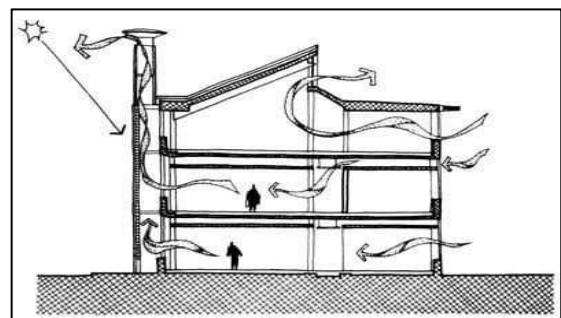


Figure 99 : La ventilation ; Source : Sustainabilityworkshop,2020

b/L'enseillement:

A travers le tracé du diagrammes solaires et la simulation d'ombre avec le logiciel SunEarth tools, on peut définir la durée d'exposition au rayons solaires à différents moments.

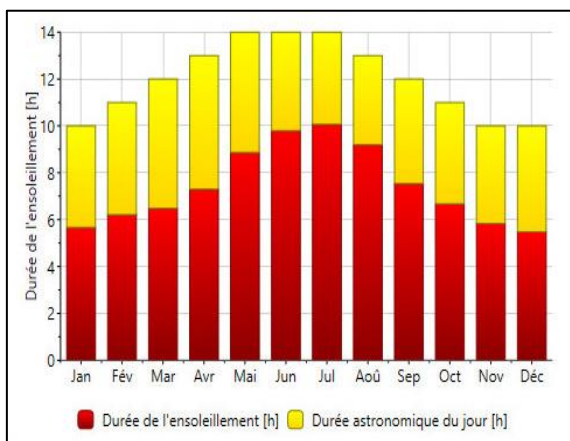


Figure 100 : : Durée d'enseillement mensuel, Source: météoform,2020

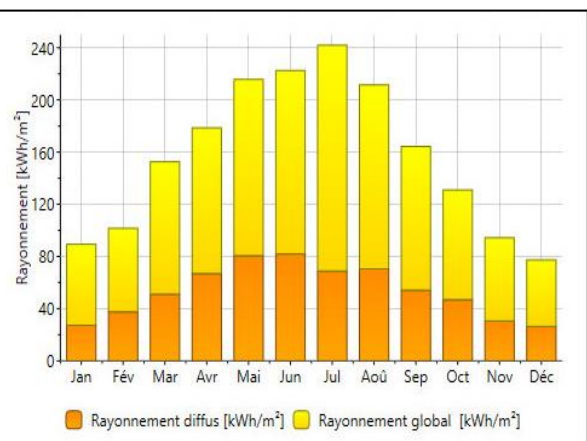


Figure 101: Rayonnement global/ diffus, Source: météoform,2020

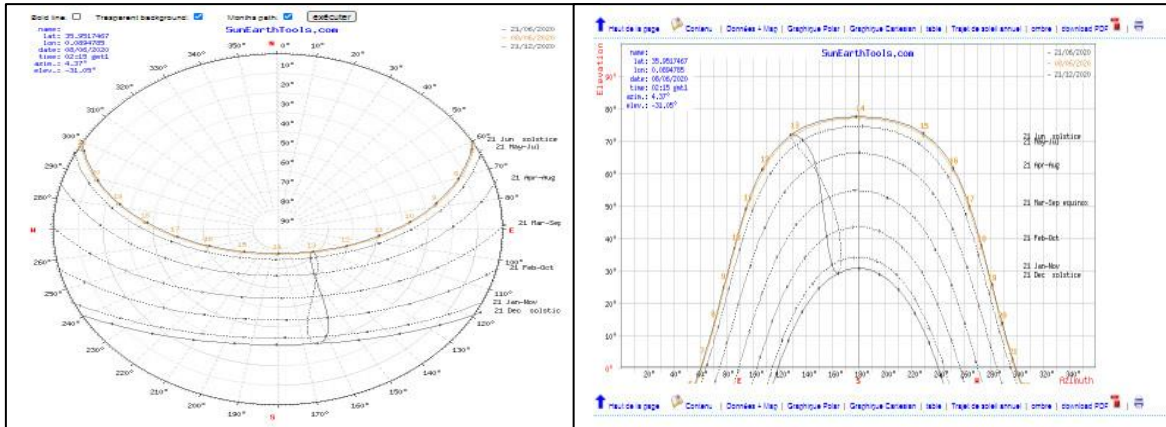


Figure 103 : : Diagramme solaire; Source: SunEarth tools,2020

Figure 102 : Elévation du soleil; Source: SunEarth tools,2020

Notre terrain est bien ensoleillé, l'absence d'obstacles proches ou lointains.

Recommandations :

- Une baie vitrée placée au sud qui apporte que des avantages telles que l'économie de chauffage en hiver et la protection contre le soleil d'été.
- La végétation qui offre l'ombre.

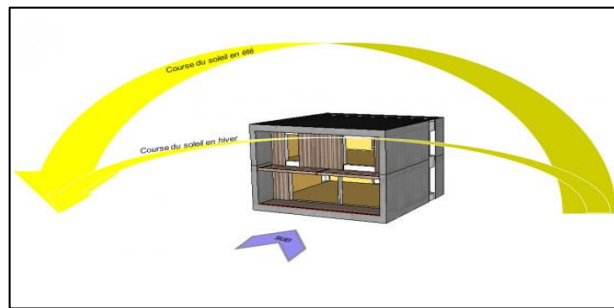


Figure 104 : Baie vitrée ; Source : Conseilsthermiques,2020

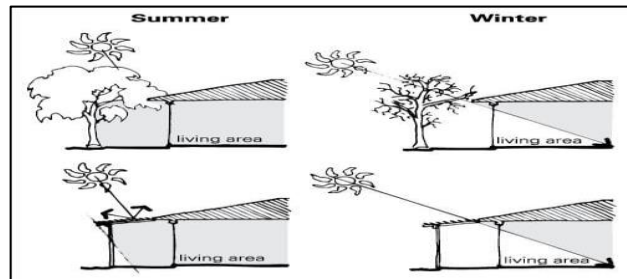


Figure 105 : impact de la végétation ; Source : Cummins,2020

c/L'humidité:

Tableau 8: tableau d'humidité relative%; Source: climat consultant ; traité par les auteurs.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Humidité . Rel.Max	98	96	96	92	90	90	85	87	90	95	96	96
Humidité. Rel. Min	60	58	52	50	46	41	40	40	52	55	58	60
Humidité.Rel. Moy	79	77	74	72	68	65.5	62.5	63.5	71	75	77	78

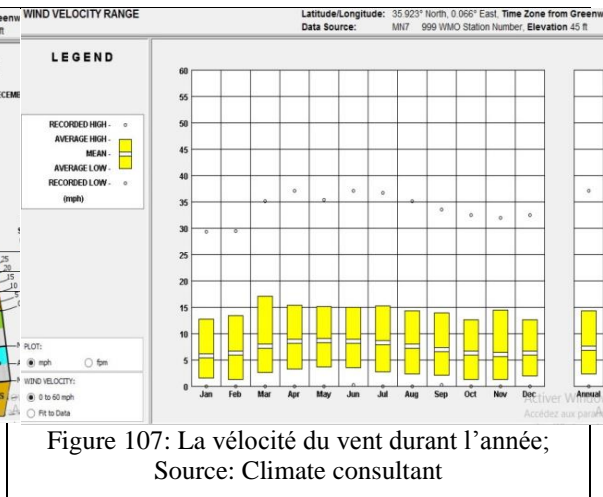
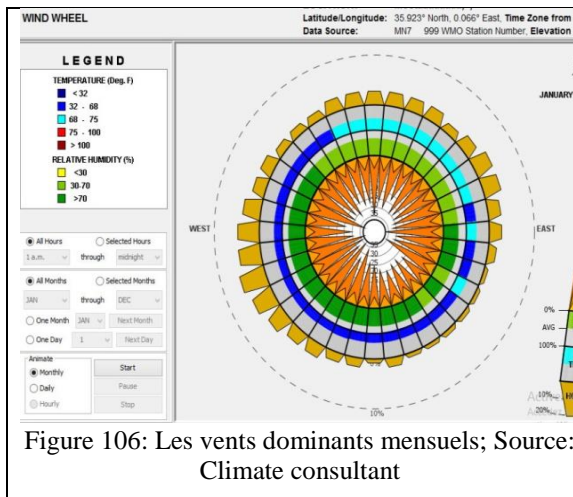
L'humidité à Mostaganem atteint le seuil de 98% et descend jusqu'à 40% , soit une moyenne annuelle importante de 71.78%.

Recommandation :

- Le contrôle de l'humidité intérieure se fera par une ventilation efficace.
- Assurer l'isolation et traiter les ponts thermiques.
- Créer une couche d'étanchéité.

d/Vents dominants:

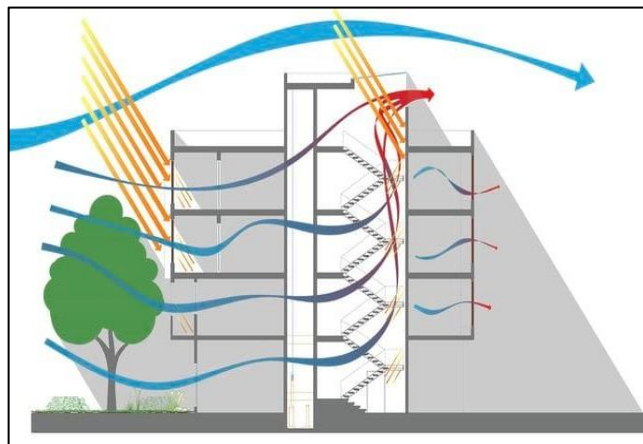
Les vents sont caractérisés par leur vitesse et leur intensité.



On constate que les vents prédominants sont du : Nord, Nord-Est et Sud-Ouest.

Recommandations:

- Les assure la ventilation naturelle de notre site
- Nous pouvons utiliser l'énergie de vents par l'intégration de système VMC (ventilation mécanique contrôlé)
- Utiliser des barrières végétales.
- Choisir une forme adaptée.
- Distances entre le site et le bâti



e/Précipitations :

Le climat se définit par deux saisons:

-Une saison pluvieuse (Octobre à Mai) avec un maximum de pluviométrie de 70mm le mois de Novembre.

-Une saison sèche qui s'étale en été avec un minimum aux mois de juin et juillet ce qui est favorable pour le tourisme balnéaire.

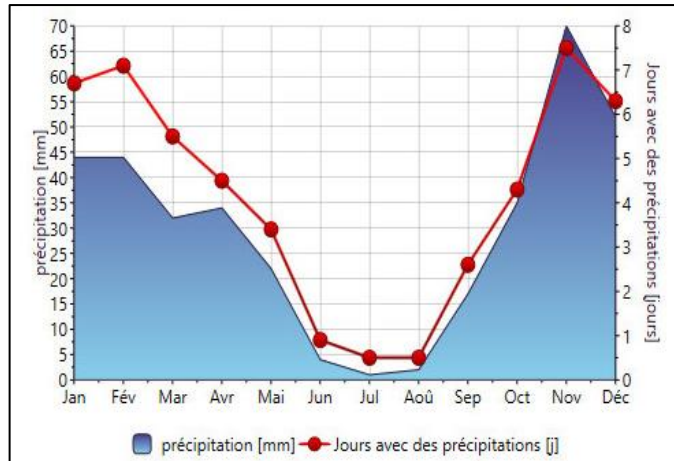


Figure 109: Les précipitations mensuelles; Source: Meteonorm,2020

Recommandation :

- Prévoir un point d'eau pour les eaux pluviales suivant la déclivité du terrain.
- Créer des systèmes de récupération des eaux pluviales pour l'utilisation dans l'irrigation

et le nettoyage des espaces extérieurs et intérieurs.

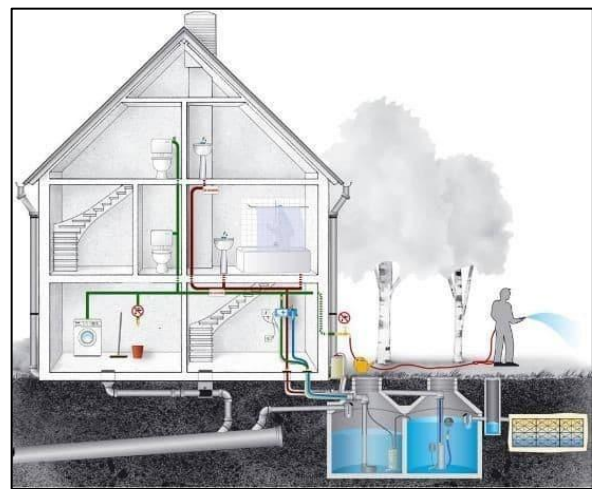


Figure 110 : récupération des eaux pluviales ; Bsindex ;2019

II.2.2. Analyse bioclimatique:

On parle de conception bioclimatique lorsque l'architecture du projet est adaptée en fonction des caractéristiques et particularités du lieu d'implantation, afin d'en tirer le bénéfice des avantages et de se prémunir des désavantages et contraintes. L'objectif principal est d'obtenir le confort d'ambiance recherché de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site.

a/La gamme de confort de Dear et de Berger:

D'après la projection, la température de confort adaptatif avec 90 % d'acceptabilité pour la région de Mostaganem est comprise entre 18.20 °C et 24 °C en hiver, et en été entre 23 °C et 29.5°C.

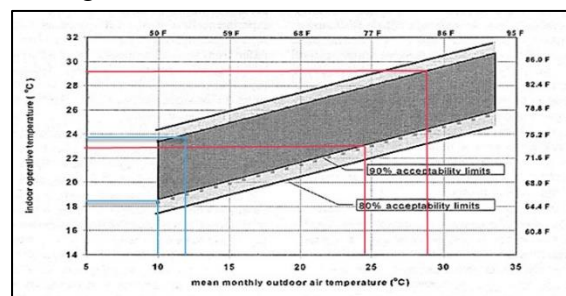


Figure 111: La gamme de confort de Dear, source: kaoula traité par auteurs

Tableau 9: Température moyenne de confort, source: auteurs

		Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Température	Tmed C°	10	12	13.5	15.25	20.25	24.25	28	27	23.5	21.25	14.75	12
D'après ASHRAE standard 55-2004 90% d'acceptabilité	Tc min	18.4	19.02	19.48	20.02	21.57	23.12	23.98	23.67	22.58	21.88	19.87	19.02
	Tc moy	20.9	21.52	21.98	22.52	24.07	25.62	26.48	26.17	25.08	24.38	22.37	21.52
	Tc max	23.4	24.02	24.48	25.02	26.57	28.12	28.98	28.67	27.58	26.88	24.87	24.02

b/Les tables de Mahoney :

Carl Mahoney a développé une méthode de traitement des données climatiques très simple, ce sont une série de tableau de références d'architecture utilisées comme guide pour obtenir des bâtiments confortable, adapté aux conditions climatiques, ces tables sont constituées d'une suite de 6 tableaux.

Cette méthode permet au concepteur d'arriver à partir de données climatiques (températures, humidité, relatives, précipitations, vents) à des recommandations de confort spécifique au site d'intervention sans recours au chauffage et à la climatisations.

Tableau 10: étude en moyenne mensuelle sur la température

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Temp,moy max	19	21	23	24.5	31	35.5	39	36.5	32.5	32	25	21.5
Temp,moy,mi n	1	3	4	6.5	9.5	13	17	17.5	14.5	10.5	4.5	2.5
EDT	18	18	19	18	21.5	22.5	16	19	18	21.5	20.5	19

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

Tableau 11: étude d'humidité relative, la pluie et la direction du vents dominants

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Humidité . Rel. Max	98	96	96	92	90	90	85	87	90	95	96	96
Humidité. Rel. Min	60	58	52	50	46	41	40	40	52	55	58	60
Humidité. Rel. Moy	79	77	74	72	68	65.5	62.5	63.5	71	75	77	78
Hygro (G.H)	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
(mm)	59	62.5	45	40	30	7	5	5	23	37	65	56
Dominant	ouest	Sud-ouest	Ouest/nord-est	Sud-ouest/nord-est	Nord-est/ouest	Nord/nord-est/sud-ouest	Nord/nord-est	nord	Nord/nord-est/sud-ouest	Est/ouest	ouest	Ouest/sud-ouest
secondaire	Nord/est	Nord/sud	est	est	nord	est	Sud-ouest	Nord-est/nord-ouest	sud	Sud-est/sud-ouest	Nord-ouest/sud-ouest	Nord-est

GH	
≤30%	1
30-50	2
50-70	3
≥70%	4

TOTAL ANNUEL PLUIE

36.95

Tableau 12: Limites de confort à partir de la température annuelle moyenne

Humidité	G.H	TAM ≥ 20		15 ≤ TAM ≤ 20		TAM ≤ 15	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
0 30	1	26 34	17 25	23 32	14 23	21 30	21 30
30 50	2	25 31	17 24	22 30	14 22	20 27	20 27
50 70	3	23 29	17 23	21 28	14 21	19 26	19 26
>70	4	22 27	17 21	20 25	14 20	18 24	18 24

Tableau 13: La table des indicateurs de contre-mesures au symptômes de stress thermique rencontrés de la ville de Mostaganem

C: trop chaud
/: confort
F: très froid

	Jan	Fev	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	21	23	24.5	31	35.5	39	36.5	32.5	32	25	21.5
Confort diurne	Maxi	20	22	22	22	23	23	23	23	22	22	22
	Mini	25	27	27	27	29	29	29	29	27	27	27
Moy, Mens, Min	1	3	4	6.5	9.5	13	17	17.5	14.5	10.5	4.5	2.5
Confort nocturne	maxi	18	18	18	18	19	19	14	14	18	18	18
	Mini	24	24	24	24	26	26	21	21	24	24	24
Stress thermique												
Jour	/	/	/	/	C	C	C	C	C	C	/	/
Nuit	F	F	F	F	F	/	/	/	/	F	F	F

Tableau 14: Le diagnostic de stress thermique

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
H1 ventilation essentielle									X	X			2
H2 ventilation désirable	X	X	X	X							X	X	6
H3 protection pluie	X	X	X	X	X				X	X	X	X	9
A1 inertie thermique					X	X	X	X					4
A2 dormir dehors													
A3 Prob. Saison froide	X	X	X	X	X					X	X	X	8

	Stress thermique	G.H	E.D.T	Pluie
H1	C. diurne	4		
	C. diurne	2-3	Inférieur à 10°	
H2	/ diurne	4		
H3				+200
A1		1-2-3	Supérieur à 10°	
A2	C nocturne	1-2		
	C diurne C nocturne	1-2	Supérieur à 10°	
A3	F diurne			
	F nocturne			

Tableau 15: Les tables de recommandations

Indicateurs						Recommandations
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
2	6	9	4		8	
			0-10			Bâtiment orienté nord et sud selon un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil
					5-12	Plans compact avec cour intérieure
2-10						Comme ci-dessus mais avec protection contre vent chaud/froid
1 ou 2			0-5			Bâtiment à simple orientation, disposition permettant une ventilation permanente
	2-12					Bâtiment à double orientation permettant une ventilation intermittente
			2-5			Moyennes, 25% à 40% de la surface des murs
					4-12	Moyennes, 25% à 40% de la surface des murs
1 ou 2	2-12		0-5			Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme, de la façade exposée au vent
		2-12				Prévoir une protection contre la pluie
			3-12			Constructions massives, décalage horaire supérieur à 8 heures
			3-12			Couverture Légère et bien isolée
0-9			0-5			Couverture Légère et bien isolée
0-9						couverture massive, décalage horaire supérieur à 08 heures
			2-12			Espaces pour dormir dehors requis
			3-12			Protection contre une forte pluie est nécessaire
		1-12				Drainage approprié des eaux de pluie

Activer Windows
Accédez aux paramètres

c/Le diagramme de Szokolay :

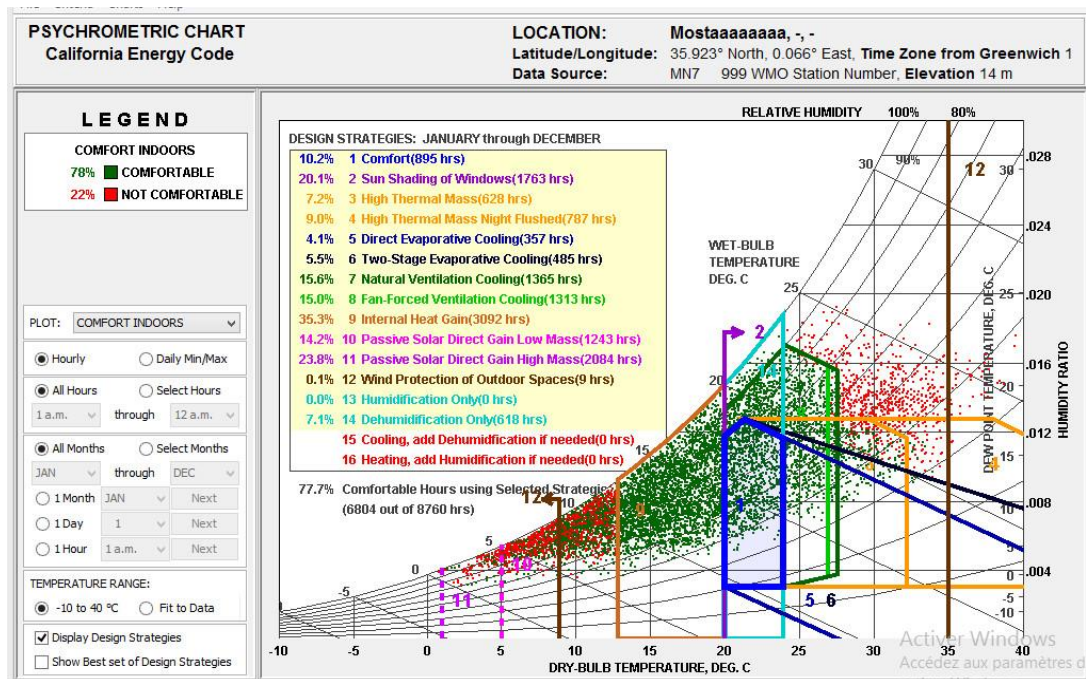


Figure 112: Diagramme SZOKOLAY; Source: climate consultant

Selon cette étude, il est à conclure que pour la ville de Mostaganem:

- Il montre que 10.2% des heures par an dans la gamme de confort.
- La meilleure stratégie de conception de refroidissement unique est soleil ombragé qui représente 20.1% des heures.
- La prochaine stratégie la plus efficace de refroidissement est le confort adapté à la ventilation qui représente 15.6% des heures.
- Une autre stratégie différente est de masse thermique élevée qui représente 9.0% des heures, mais cela implique un type de construction très différente.
- Du côté chauffant 35.3% des heures serait intérieur confortable uniquement en raison de charges internes (éclairage, appareils et personnes).
- Si le bâtiment était grand de masse alors solaire passif Gain direct pourrait créer des conditions de confort pour seulement environ 23.8% des heures.
- Si la protection du vent était fournir pourrait améliorer le confort thermique 0,1% des heures par an parce qu'il est assez chaud à Mostaganem en été 7.1% des heures serait sec pour le confort humain.

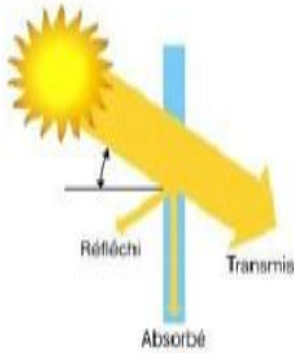
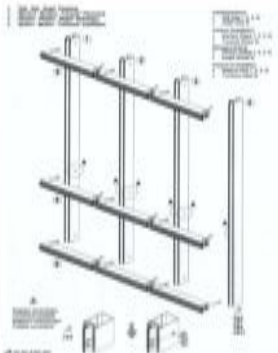
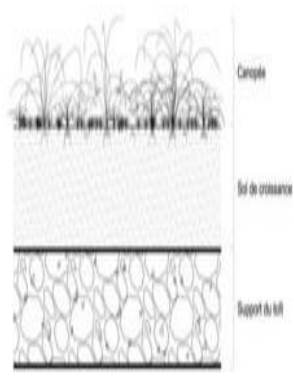

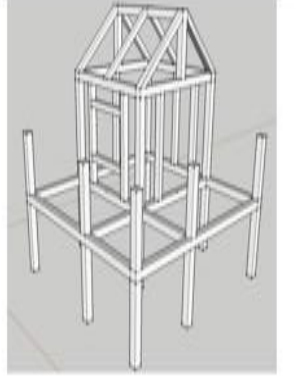
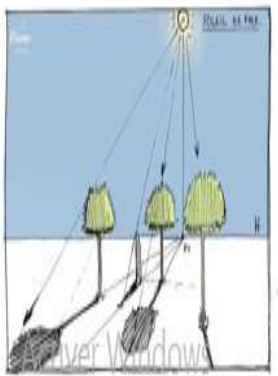
II.2.3. Synthèse:

D'après l'analyse, nous avons constaté les points suivants :

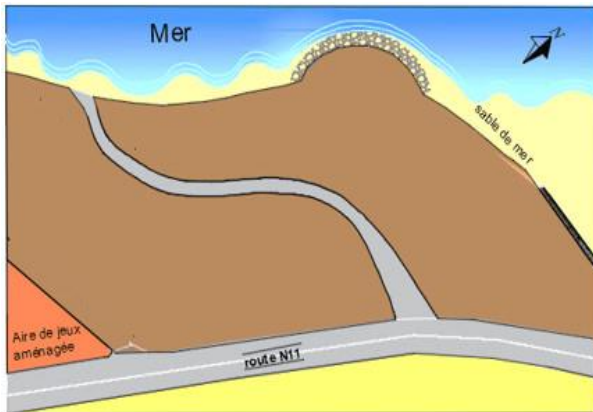
- Assurer un système de récupération des eaux pluviales.

- Une bonne orientation de notre projet.
- L'humidité est très élevée supérieure à 70% , on prend en charge des préventions tel que les jardins, les matériaux de construction et traitement de façade.
- Assurer une bonne ventilation des différents espaces.

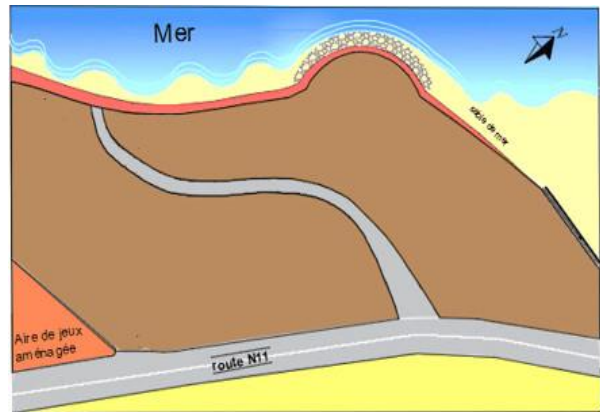
Tableau 16: Solutions passives intégrées lors de la conception.

Solution	Schéma explicatif	Solution	Schéma explicatif
Des matériaux de construction de couleur claire afin de minimiser les gains de chaleur.		Utilisation de mur rideau résistant au vents violents et au feu et pour le gain solaire.	
Toit végétalisé, le flux de chaleur à travers le toit est réduit, notamment grâce à l'évapotranspiration. À l'inverse, en hiver, les toits végétalisés limitent la perte de chaleur.		Offrir une bonne ventilation naturelle par l'orientation des fenêtres (éliminer la climatisation).	
Utilisation des espaces ouvert-couvert (pilotis) création d'un espace ombragé.		Cloison végétale qui nous permet d'avoir des espaces ombragés et protège contre le vent.	

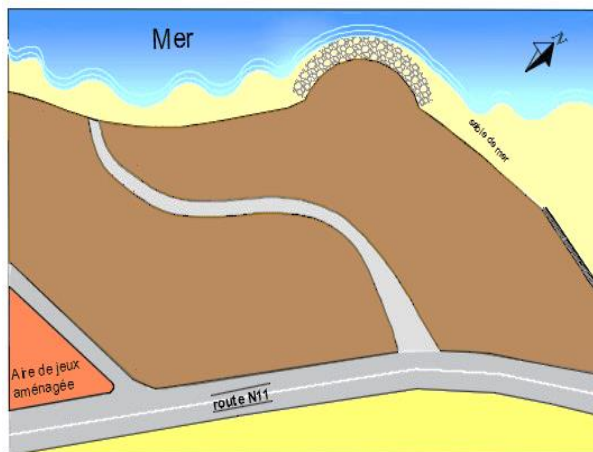
II.3.Principes d'aménagement :



Le terrain
 Route existante
Les différents espaces de notre terrain



Faire un recule par rapport à la mer

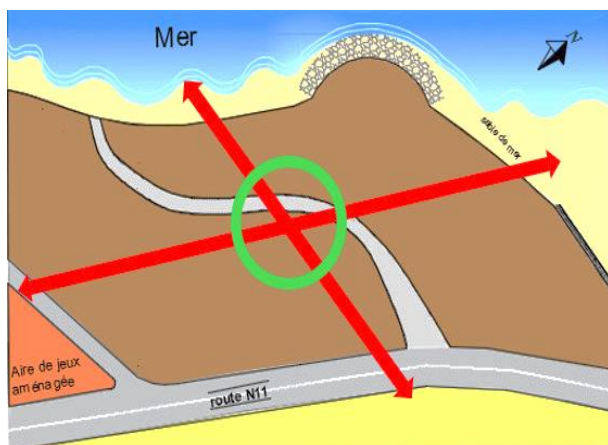


Création d'une route au sud du terrain en gardant la route piéton existante qui traverse notre terrain.

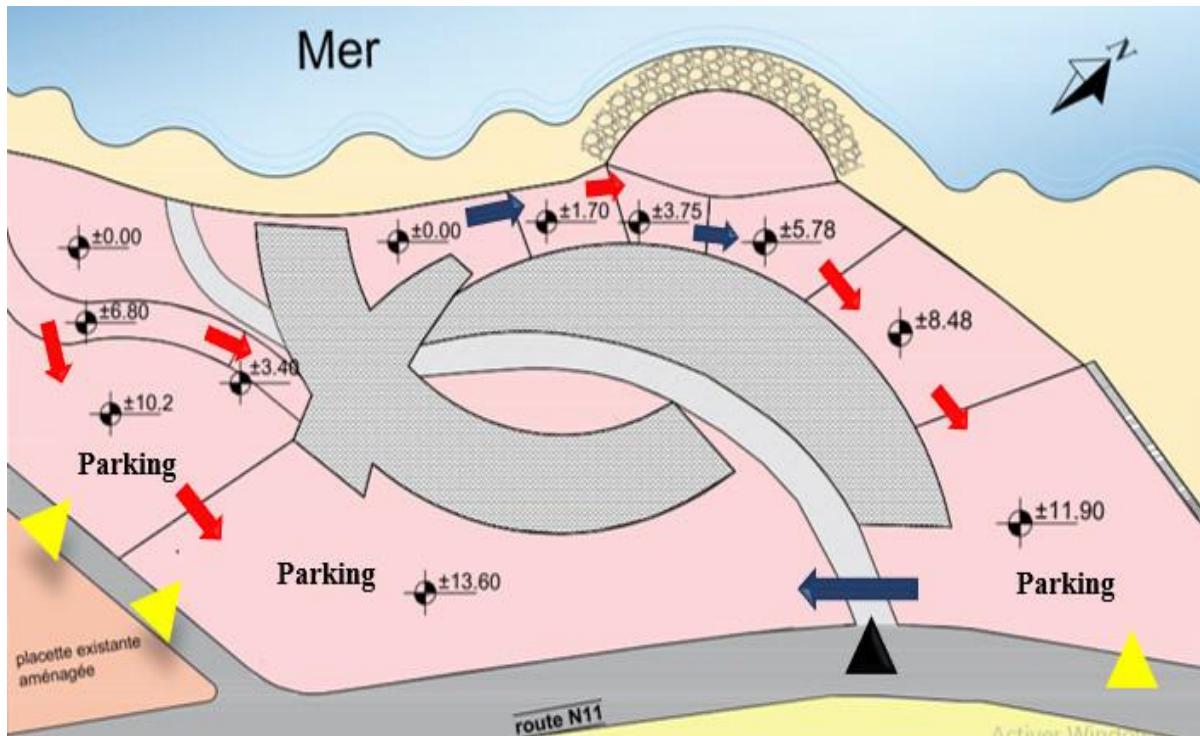
Tracer 2 axes

-l'axe longitudinal Nord/Sud qui représente l'axe d'extension de la ville de Mostaganem vers kherouba.

L'axe Est/Ouest qui représente une percée vers la mer méditerranéenne.



Axes
 Espace central



- Le volume
- Des escaliers entre les plateformes avec une rampe pour les handicapés
- Une légère pente
- Accès mécanique (au parking)
- Accès principal piéton

-Aménager les plateformes afin de profiter de la vue panoramique.

-Une différence de niveau de 3.40m/ 3.06m pour réduire le nombre des marches.

III. Partie2: L'échelle architecturale

Le but de cette phase est d'analyser le site d'intervention après l'étude de la ville afin de définir ses problèmes sur le plan architectural, ceci permettra d'y apporter des réponses judicieuses dans les interventions.

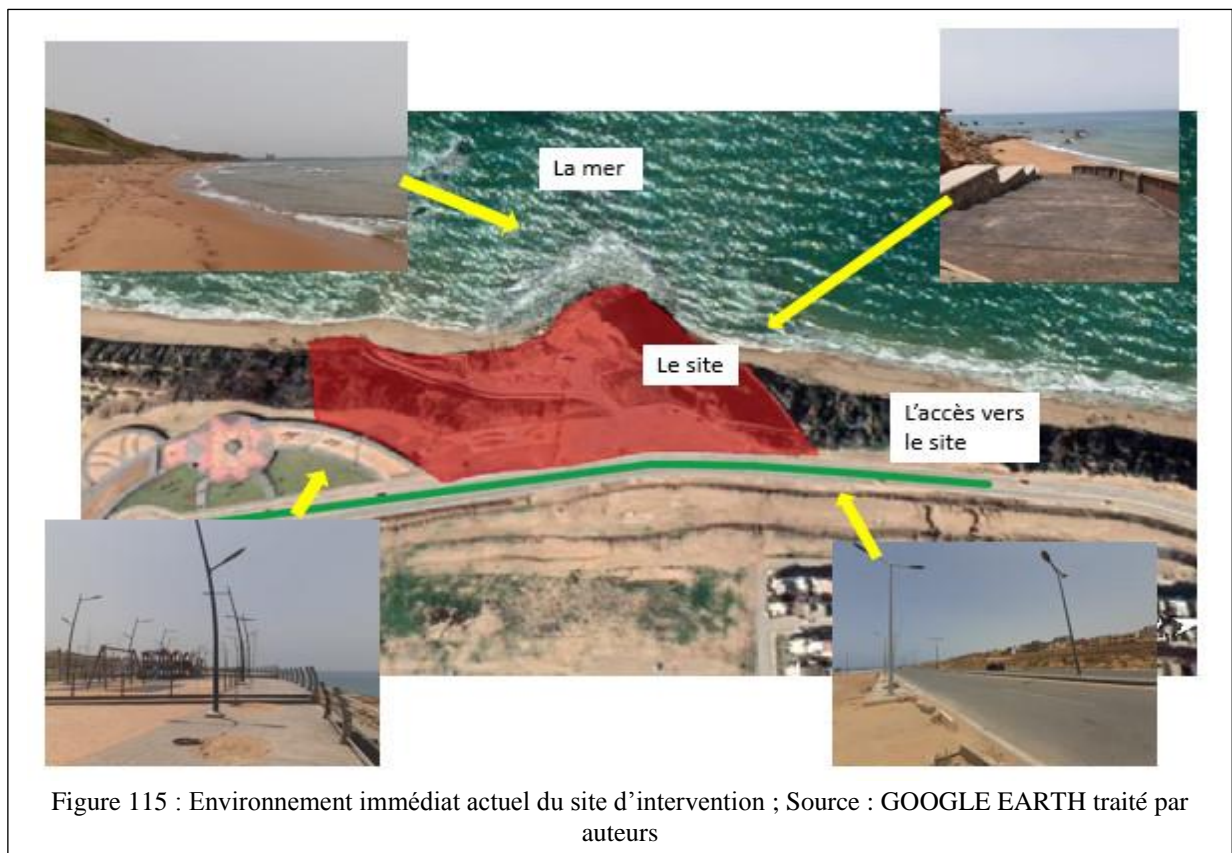
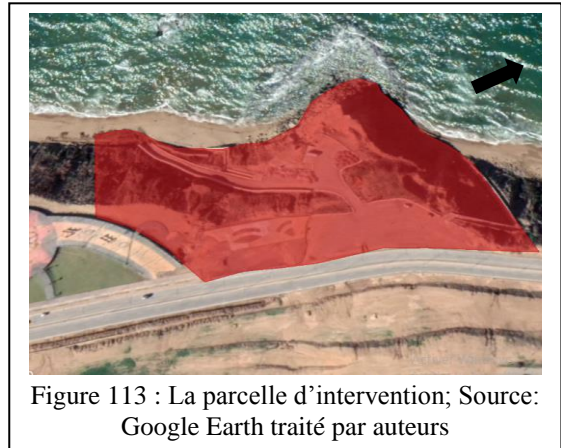
III.1. Présentation de la parcelle du projet architecturale:

Fiche technique :

- Forme irrégulière.
- Surface : 20 100 m²
- Périmètre : 727 m.

Notre parcelle est délimitée:

- ❖ Au nord-est par un terrain vierge.
- ❖ Au sud-ouest par une aire de jeux.
- ❖ A l'est par la RN11.
- ❖ A l'ouest par la mer méditerranéenne.



- Présence des escaliers qui mènent à la plage du côté nord de notre site
- Une route qui traverse notre terrain pour accéder à la mer.

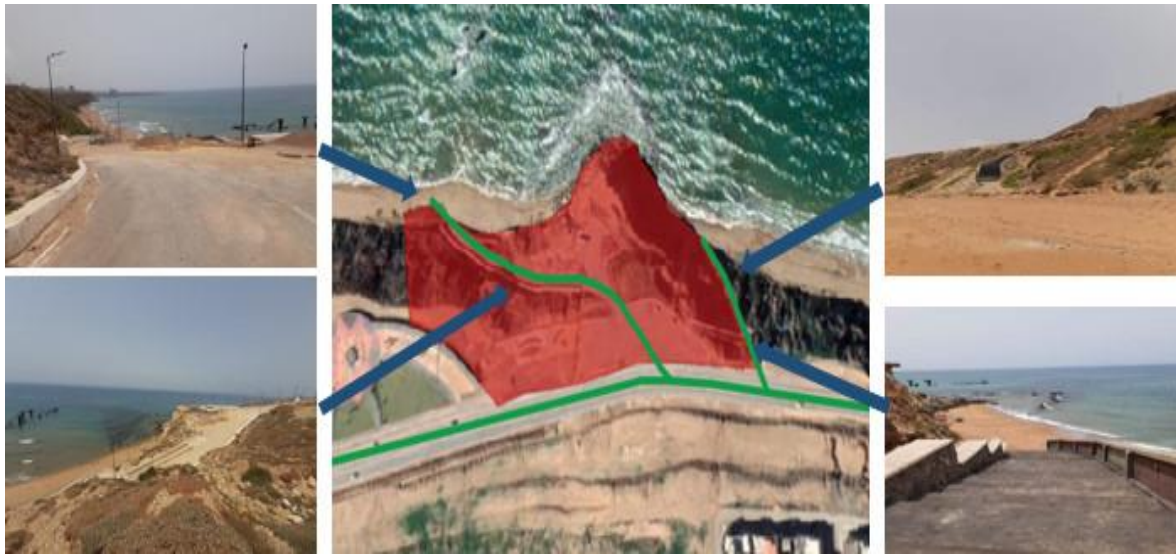


Figure 116 : L'accès vers la mer ; Source : GOOGLE EARTH traité par auteurs

Analyse topographique du site :

Une partie de notre site est plate ,tandis que sur l'autre partie le site est très accidenté doté d'une pente de 23 %.

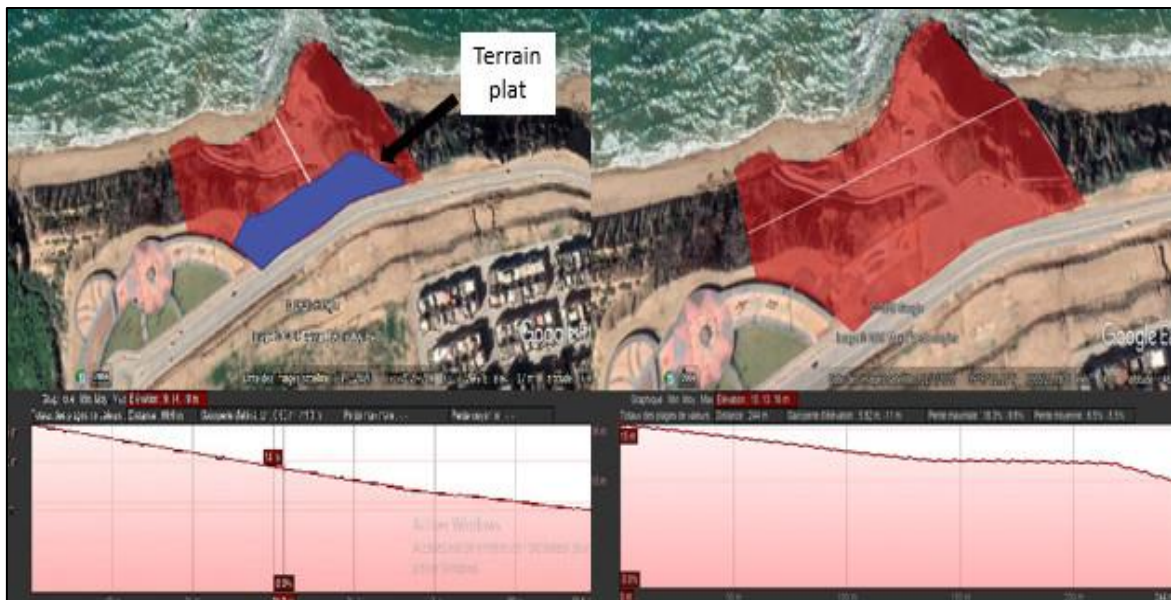


Figure 117 : Le profil de dénivelé de notre site ; Source : GOOGLE EARTH

Notre terrain se termine par un rocher.



Figure 118 : Le site d'intervention ; Source : auteurs

Synthèse :

Nous avons choisi ce site grâce à :

- Son emplacement stratégique qui nous aide à concevoir notre centre océanographique dont l'accessibilité est facile par la RN11.
- Terrain bien ensoleillé.
- La présence des équipements de loisir qui enrichissent la vocation touristique.

III.2. Présentation du bâtiment :

Notre centre océanographique se trouve à Sidi Mejdoub à Mostaganem au littoral, les espaces sont variés: aquarium, laboratoires, bassin...etc, sa forme est fluide qui s'adapte à son environnement aquatique.

C'est un produit touristique balnéaire qui s'inscrit dans la dimension scientifique, culturelle et loisir.

III.3. La genèse de l'idée:

- On a opté pour une forme qui dicte et symbolise le lien entre le projet et la mer et qui permet la communication et l'harmonisation du projet avec son milieu naturel.

Nous sommes inspiré du milieu marin d'une danse heureuse de trois poissons (loisir, recherche et vie marine) heureux de s'être rencontrés comme métaphore, comme un noyau central du projet.

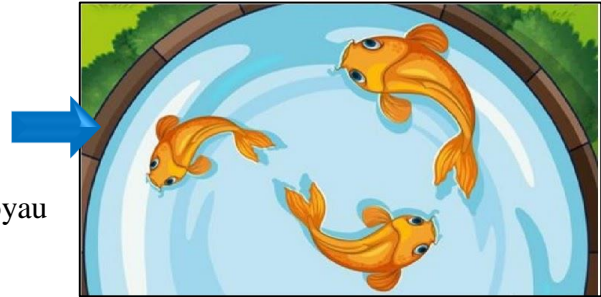
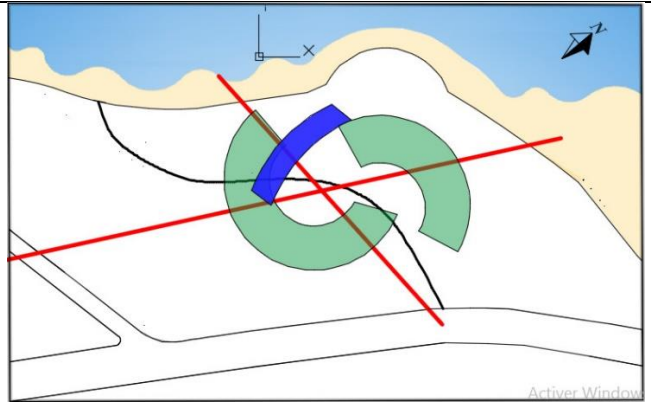


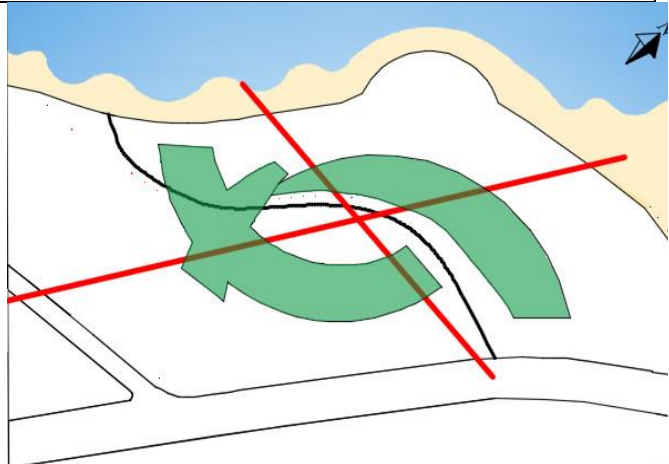
Tableau 17 : La genèse de l'idée ; source : auteurs.

Etape	Schéma
<p>-La forme choisie s'agit d'un cercle. pourquoi un cercle ? c'est un ensemble de segments de plusieurs arcs qui dicte la forme du poisson et marque la fluidité. Le centre du cercle c'est l'intersection entre les deux axes qui assure les différentes liaisons fonctionnelles et spatiales.</p>	
<p>La division du cercle en deux partie inégales en gardant l'espace central. Ce qui permet de garder l'esprit de continuité de ce cercle, et créer une certaine fluidité maximale.</p>	

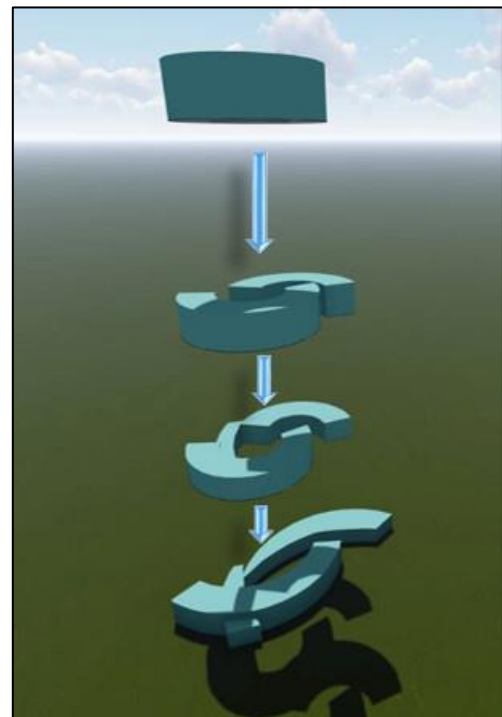
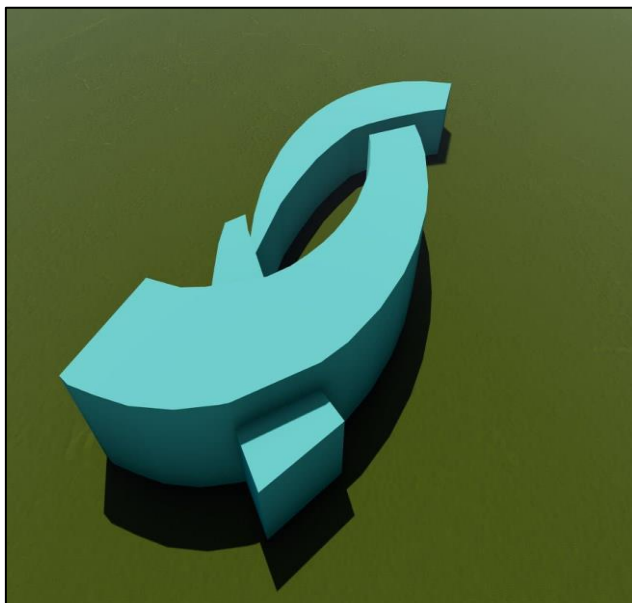
Ces volumes sont assemblés par le biais d'un troisième volume qui prend la forme d'un arc qui joue le rôle d'intermédiaire entre les deux moitiés du cercle divisé et qui fait la jonction entre ces deux derniers, et cela dans le but d'avoir une conception cohérente et harmonieuse, et ce qui crée une animation au milieu de notre esplanades (route existante)



L'articulation de ces volumes avec l'organisation de l'espace a donné cette forme finale à notre conception. Ces volumes ont créé entre eux une forme d'un noyau central, ce qui donne plus de sens géométrique à notre conception de par son accueil généreux, et la possibilité d'aménager la parcelle par des espaces annexes.



- L'intégration et l'harmonisation du projet avec son milieu.
- La flexibilité et le mouvement exprimés par la forme fluide.



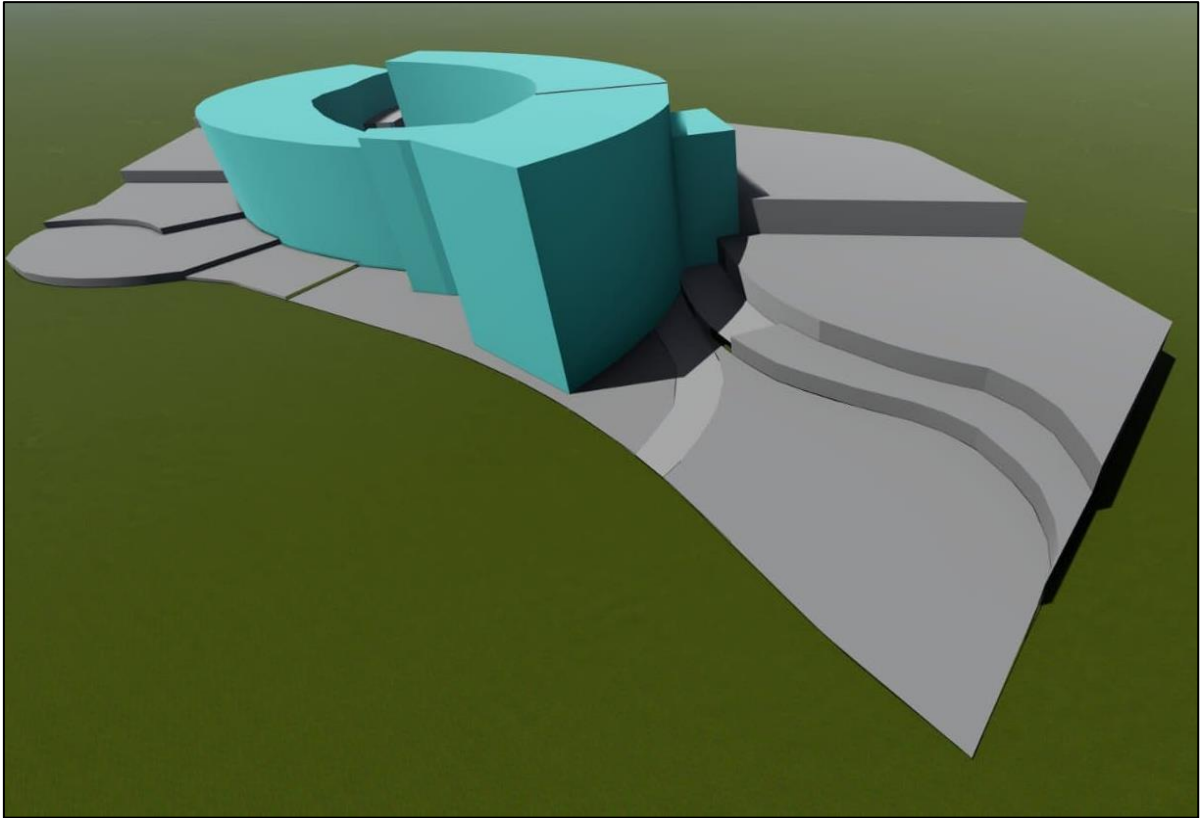


Figure 119 : La volumétrie, Source : auteurs.

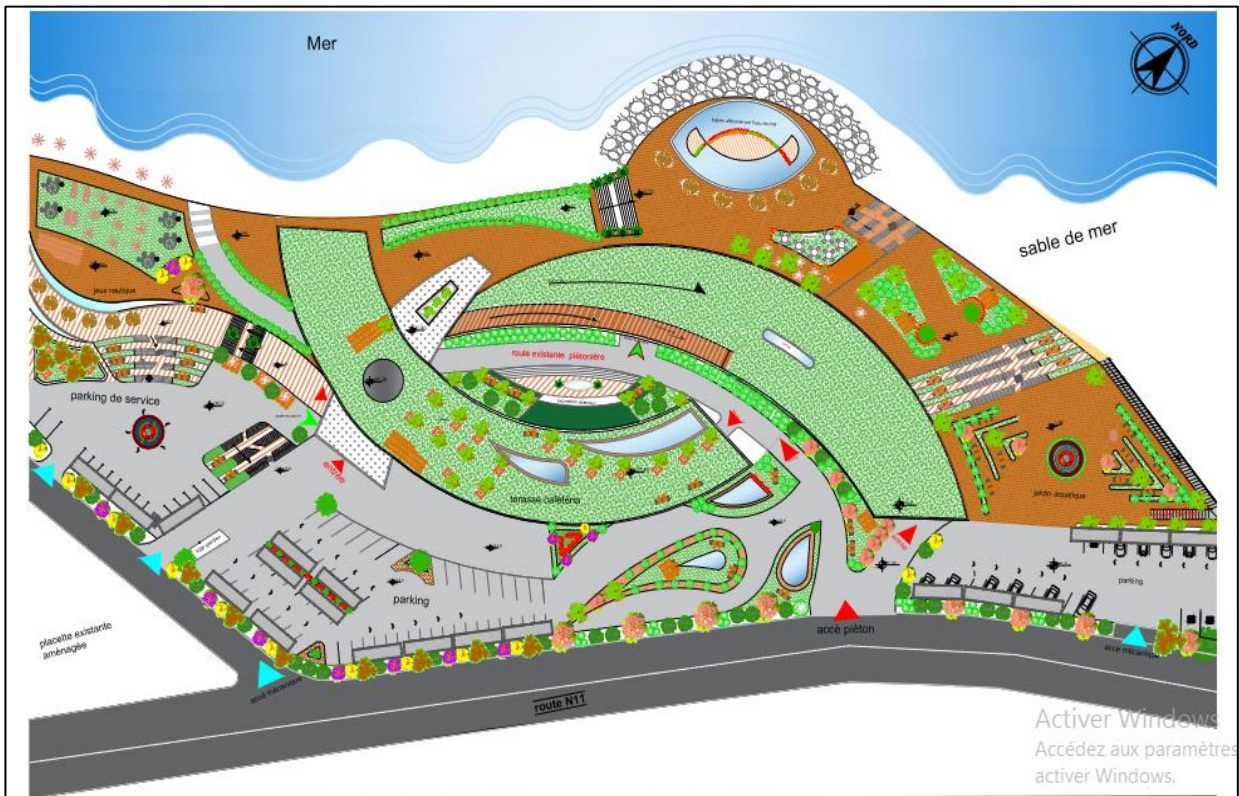


Figure 120 : Plan de masse ; Source : auteurs.

III.4. Les principes écologiques intégrés dans le projet :

Afin d'assurer un bon fonctionnement de notre centre océanographique, nous avons utilisé une série de principes écologiques tel que :

III.4.1. Lié à l'enveloppe :

- Utiliser les baies vitrés afin d'assurer une isolation thermique.

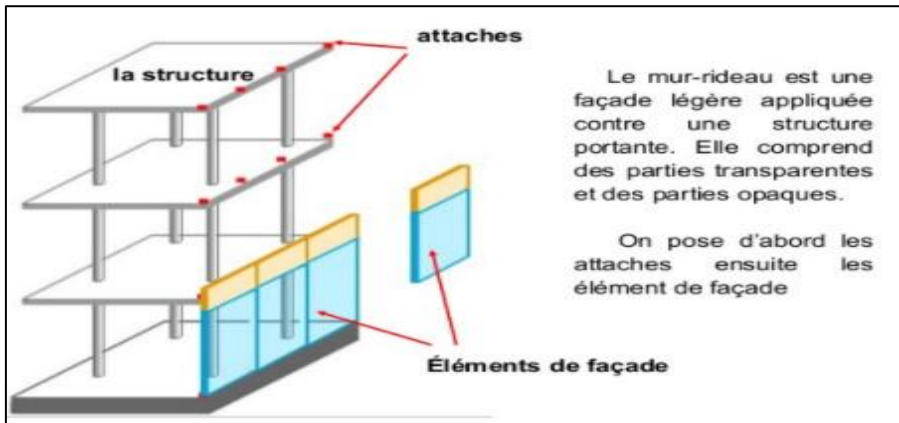


Figure 121 : Baie vitrée ; Source: Slideshare,2020

- Terrasse en bois composite fabriqué avec plus de 95% de matériaux recyclés dont les déchets plastiques.



Figure 122: Le bois composite ; Source : Systo,2018.

- Le bassin alimenté à l'eau de mer :

Se situe au côté nord sur notre terrain. Le bassin est alimenté par l'eau de mer dont l'eau perdue retombe sous forme de cascade du niveau 3,75m au niveau 0.

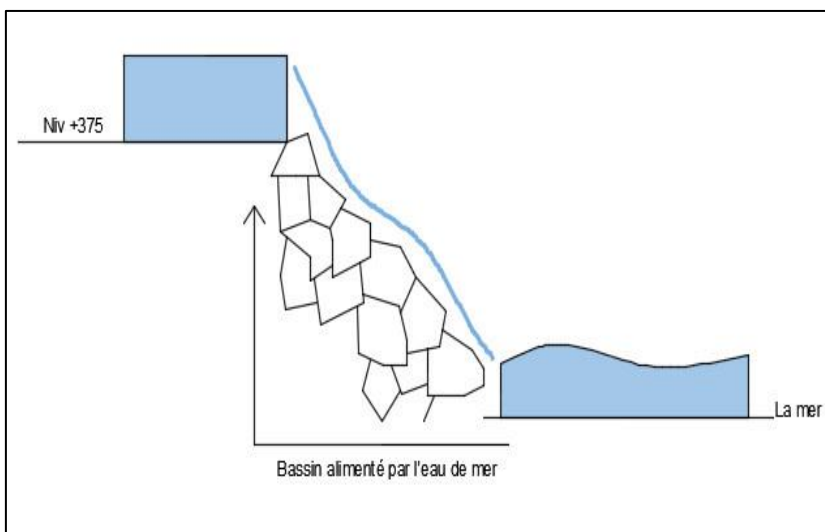


Figure 123: Le bassin ; Source : auteurs

- Une bonne orientation de notre projet pour profiter de l'éclairage naturel.

III.4.2. Liés au chauffage et à la ventilation :

- La façade ventilée est le système de bardage le plus efficace pour l'enveloppe des bâtiments actuellement.

Composition d'un système de façade ventilée:

- mur de soutien
- une couche de matériau isolant fixé ou projeté sur le support
- Et une couche de revêtement fixée au bâtiment à l'aide d'une structure de fixation en aluminium.

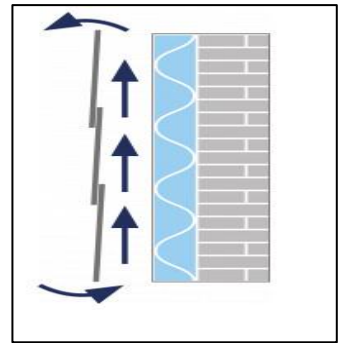


Figure 124: composants de la façade ventilée ; Source : CUPAPIZZARAS,2017

- Le patio qui offre une ventilation naturelle pendant les saisons chaudes.

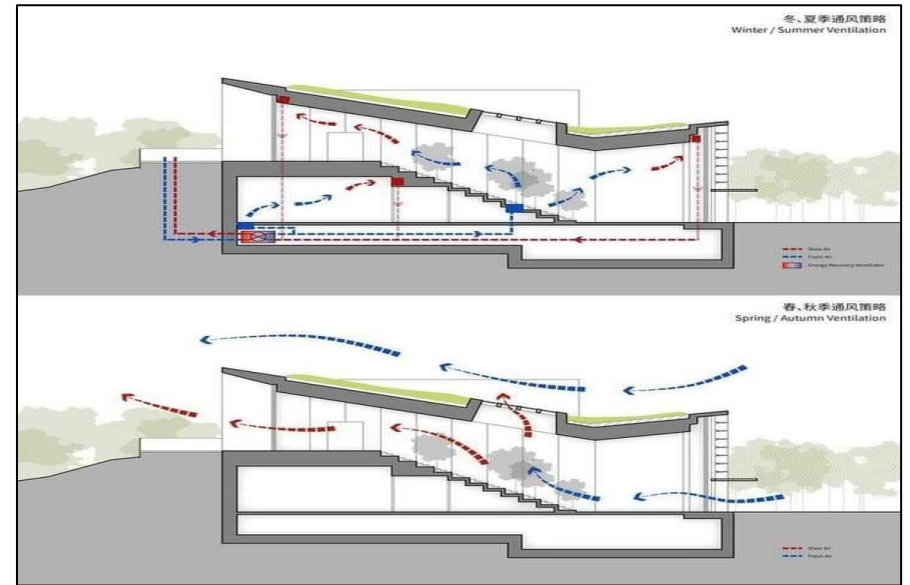


Figure 125: Le patio; Source: ArchDaily,2019

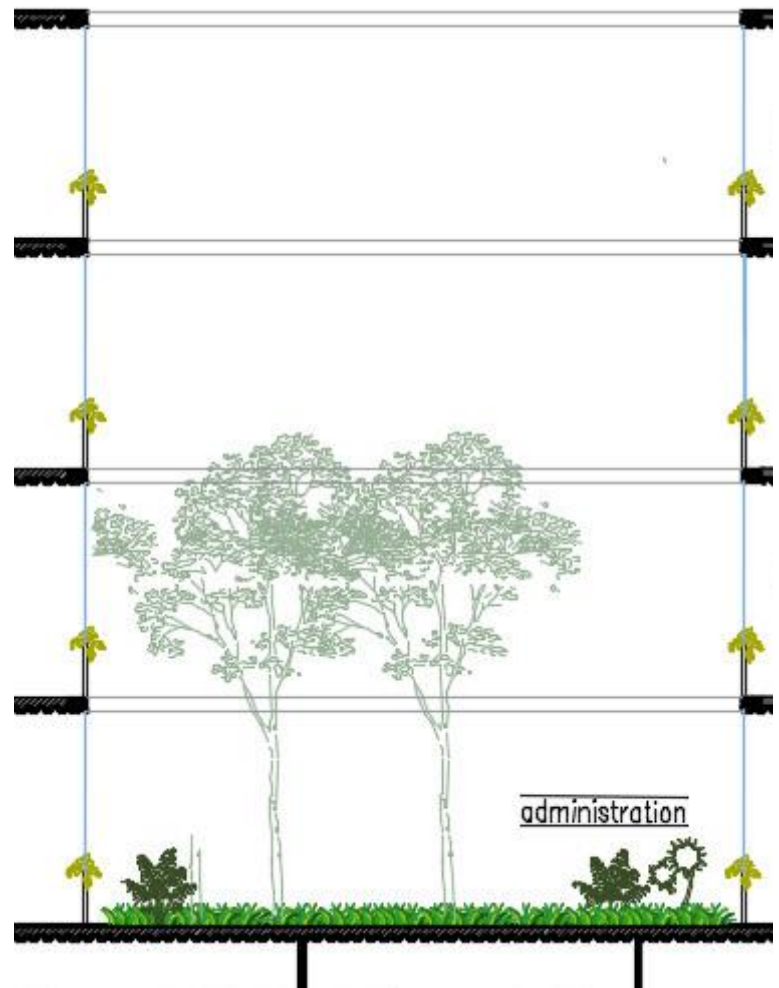


Figure 126 : Le patio ; Source : auteurs.

La végétation influe sur les trois paramètres climatiques : le rayonnement solaire, humidité, vent, et elle peut garder le taux humidité dans le seuil de confort autour 40%.

- Le vitrage qui permet de chauffer l'intérieur.

- L'atrium :

La couverture vitrée ne permet pas seulement l'éclairage naturel, le rayonnement solaire qui la traverse fait souvent de l'atrium un espace tempéré puisque sa température d'air est souvent plus chaude qu'à l'extérieur. Joue le rôle d'un système passif de récupération de chaleur qui sert au préchauffage de l'air externe.

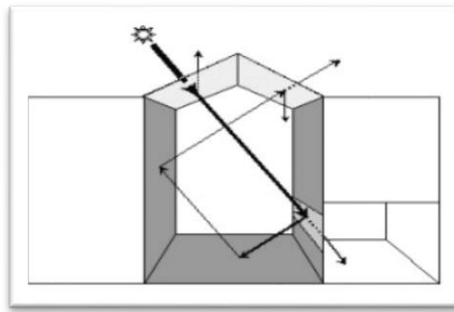


Figure 128 : L'atrium ;Source : Rahal, 2011

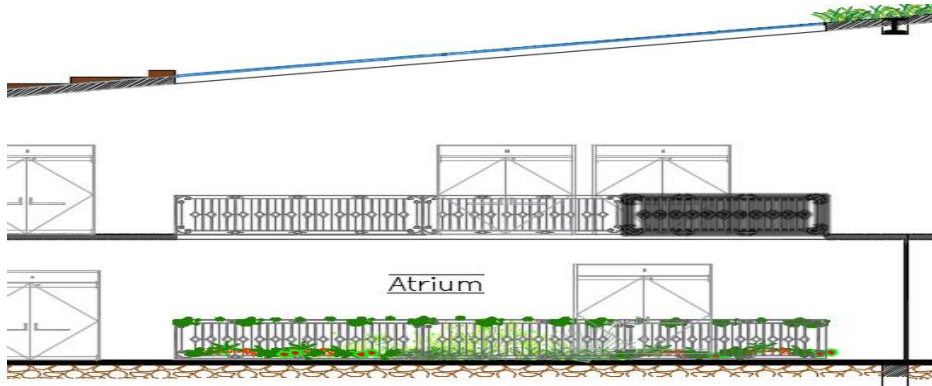


Figure 127 : L'atrium ; Source : Auteurs

III.4.3. Liés au énergies renouvelables :

- Les panneaux photovoltaïques :

Ont été posés dans le parking pour produire de l'électricité.

Avantages:

- L'énergie solaire thermique permet d'assurer une partie des besoins en eau chaude sanitaire et en chauffage
- Les capteurs solaires thermiques s'adaptent à tous les types de toitures et s'intègrent parfaitement sur des tuiles ou des ardoises en préservant l'esthétique.
- Les frais de maintenance et de fonctionnement d'une installation thermique sont relativement faibles.

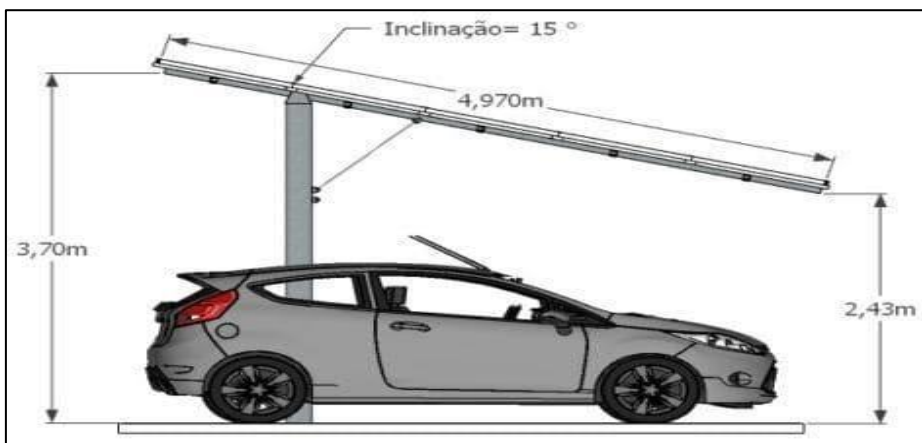


Figure 129: Panneaux solaires ; Source: SolarPartsComponents,2019

- Récupération eau de pluie :

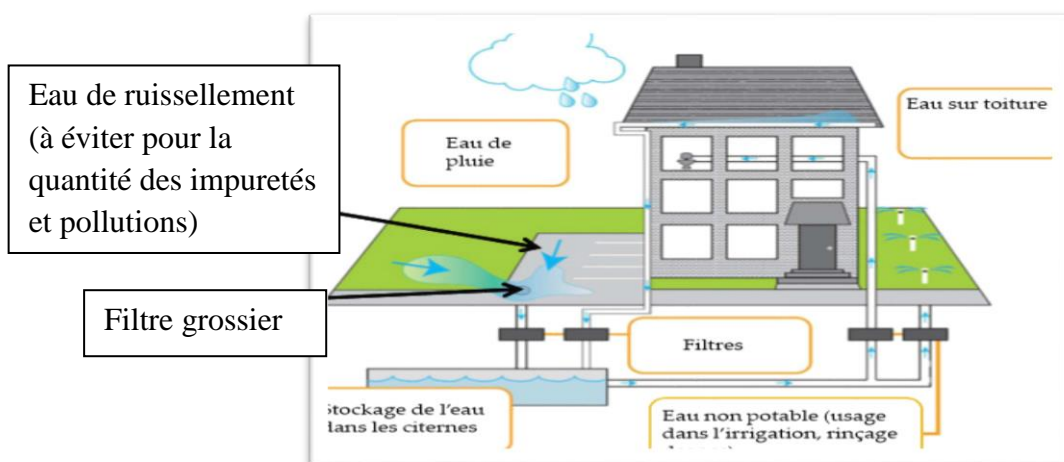


Figure 130 : récupération eau de pluie Boukarta,2020

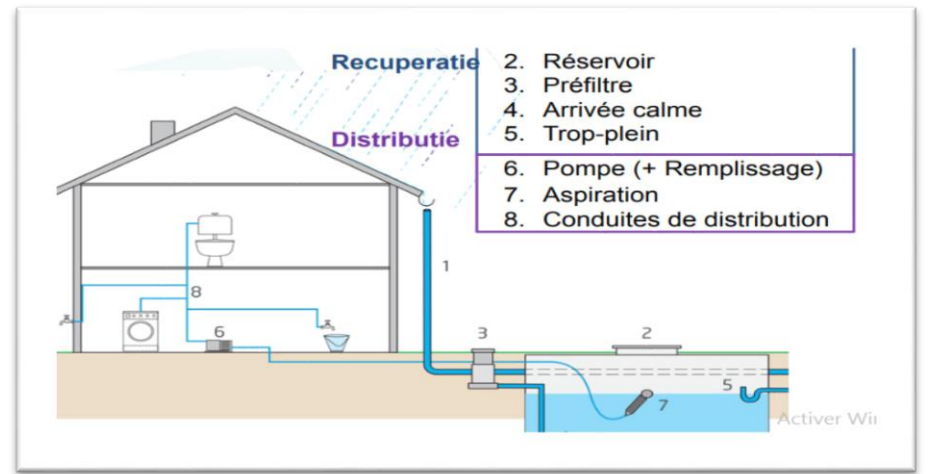


Figure 131 : : Le système de récupération d'eau de pluie; Source : wtcb,2016

- Toiture végétalisée :

Les toitures végétalisées peuvent s'implanter partout :

- Contribution à l'assainissement du climat urbain et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- Réduction des surfaces qui réfléchissent la lumière du soleil.
- Rétention des eaux de pluies jusqu'à 75 %, ce qui diminue le ruissellement au sol et donc les risques de reflux d'égouts et d'inondation.
- Peut être utile pour recycler les eaux usées d'un immeuble. (éco habitation).

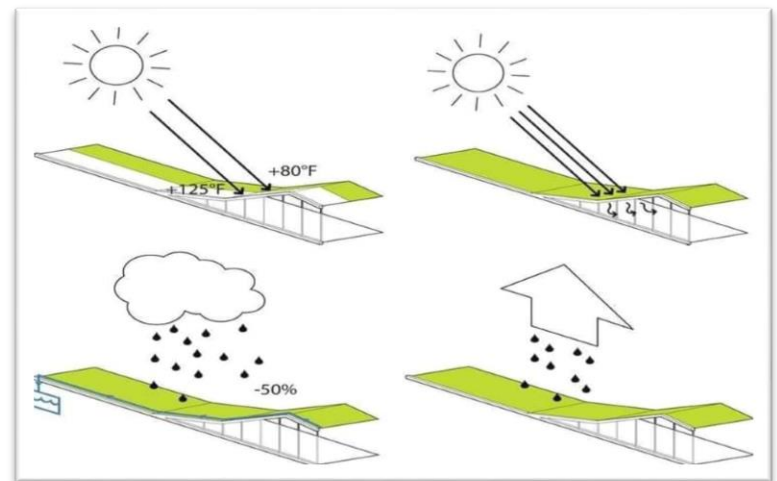


Figure 132 : : Toiture végétalisée; Source : designboom,2018

- Plafond végétal :

Utilisé afin d'appuyer l'ambiance naturelle et végétale d'un espace. Il est réalisé sur mesure et ne nécessite aucun entretien . Il doit être placé en intérieur en situation protégée.



Figure 133: Plafond végétal ; Source : concept végétal,2017

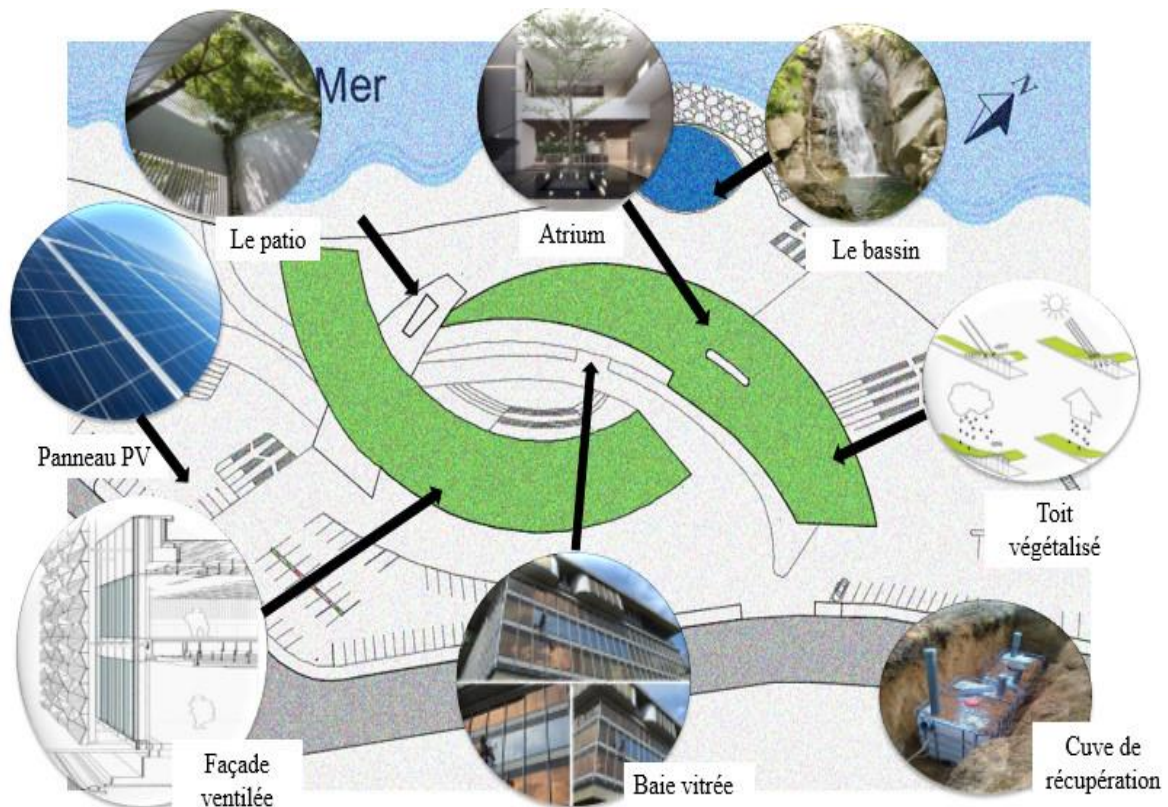


Figure 134 : Synthèse des principes écologiques intégrés dans le projet ; Source : auteurs.

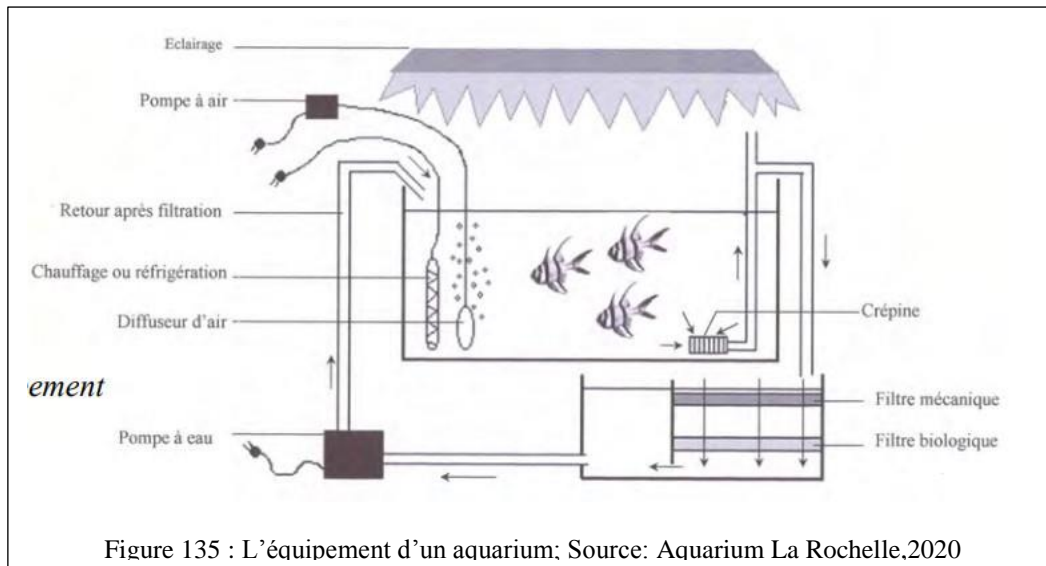
- L'aquarium :

- a/ La filtration de l'eau de l'aquarium :

Le maintien en aquarium d'animaux et de végétaux dans des conditions optimales nécessite la mise en place d'un équipement technique adapté.

-L'eau circule à travers des couches successives de matériaux filtrants (mousse, laine de verre, sable) qui retiennent les particules en suspension (restes de nourriture, fèces, débris végétaux), c'est la filtration mécanique. L'eau traverse ensuite un second compartiment. Il contient des bactéries qui vont transformer les substances azotées toxiques en nitrates. Il s'agit de l'épuration biologique. Les bactéries sont naturellement présentes dans l'eau mais l'existence d'un matériau leur offrant une grande surface de fixation (sable calcaire très poreux, laine de verre, laine perlon) facilite le développement des colonies bactériennes dans ce compartiment. , des poissons et des plantes en bonne santé, besoin aussi de la pompe à air et le diffuseur d'air, la pompe à eau, l'éclairage (led), e chauffage ou la réfrigération et la crépine.

-Les salles de filtration, de quarantaine et de préparation de la nourriture sont au sous-sol.



b/L'alimentation en eau de mer:

Les aquariums sont alimentés uniquement d'eau de mer pour cela on utilise le circuit continu.

L'eau de mer est aspirée par une pompe immergée, à travers une crépine en PVC

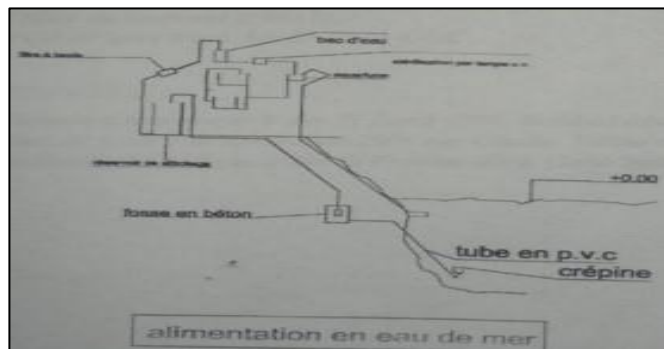


Figure 136: L'alimentation en eau de mer ; Source : Aquarium La Rochelle,2020

situé à 200m du bord et à 50m de

profondeur dotée d'une grande puissance, afin d'éviter l'aspiration de l'eau de mer polluée proche du rivage, afin d'avoir de l'eau propre , frais et pleine d'organismes vivants. Elle sera ensuite refoulée dans un bassin de décantation.

Puis l'eau sera pompée vers le bassin d'alimentation, et aquariums, des filtres de divers types seront disposés sur le circuit afin de purifier l'eau, contre toutes formes de pollution. Dans le but de prévention contre les pannes du matériel utilisé 24/24 (pompes, canalisation, cuves et filtres).

c/Traitement de l'eau:

La qualité de l'eau est primordiale, le traitement de l'eau doit enlever les déchets des animaux, empêcher chimiques toxiques et la croissance des microorganismes nocifs, enlever les produits chimiques et maintenir la clarté de l'eau pour le visionnement. Il est nécessaire de commander la salinité, la dureté, et la croissance d'algues. Il est également nécessaire de contrôler la turbidité (résultant de la suspension de bulles d'air, de vase fin... etc.) la couleur et les niveaux lumineux.

d/Eclairage de aquarium :

L'éclairage de l'aquarium est un élément très important, la lumière étant indispensable au bon déroulement de la photosynthèse. L'éclairage artificiel sera assuré par des tubes fluorescents, le plus souvent de type horticole, fixés sur un couvercle en PVC cellulaire auto-réfléchissant.

e/Matériaux:

-Les aquariums auront un côté vitré et une paroi en béton armé, cette paroi va être protégé avec une peinture spéciale, à base de résine à l'oxyde, de façon à ce que les constituantes métallique qui arment le béton soient parfaitement isolés de l'eau.

-Pour les aquariums, le verre utilisé sera du verre acrylique, pour bien apprécier les spécimens de poissons exposés ce vitrage ne doit pas produire de déformation optique.

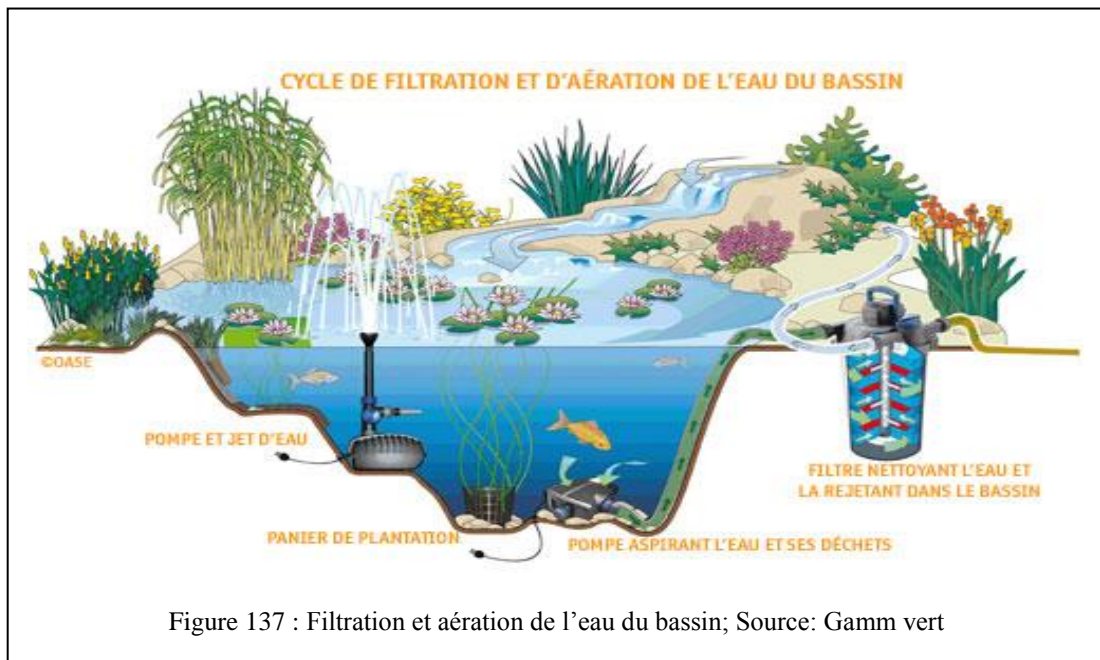
-Non seulement l'acrylique peut être fabriqué en formes incurvées mais il est également possible de réaliser des joint pratiquement invisibles entre les panneaux de très considérable épaisseur et force.

- Pour les colles utilisées c'est les colles translucides aux silicones qui polymérisent à la température ambiante.

- filtration et l'aération de l'eau du bassin:

Pompe, filtre et jet d'eau sont indispensables au bon équilibre du bassin : une lampe UV stérilise l'eau et la clarifie, le filtre et ses bactéries nettoient l'eau de ses impuretés, un jet d'eau aère l'eau, l'oxygène. Ce qui donne une eau équilibrée et claire, des poissons et des plantes en bonne santé.

Un filtre nettoie le bassin : il retient les particules organiques en suspension qui troublent l'eau du bassin, il épure l'eau grâce à ses colonies bactériennes épuratrices. Il brasse l'eau, régule sa température, favorise son oxygénation. Une lampe UV complète le travail en amont du filtre en détruisant les bactéries (responsables de certaines maladies chez les poissons) et les microparticules d'algues (qui teintent l'eau en vert), qui se décomposeront dans le filtre.



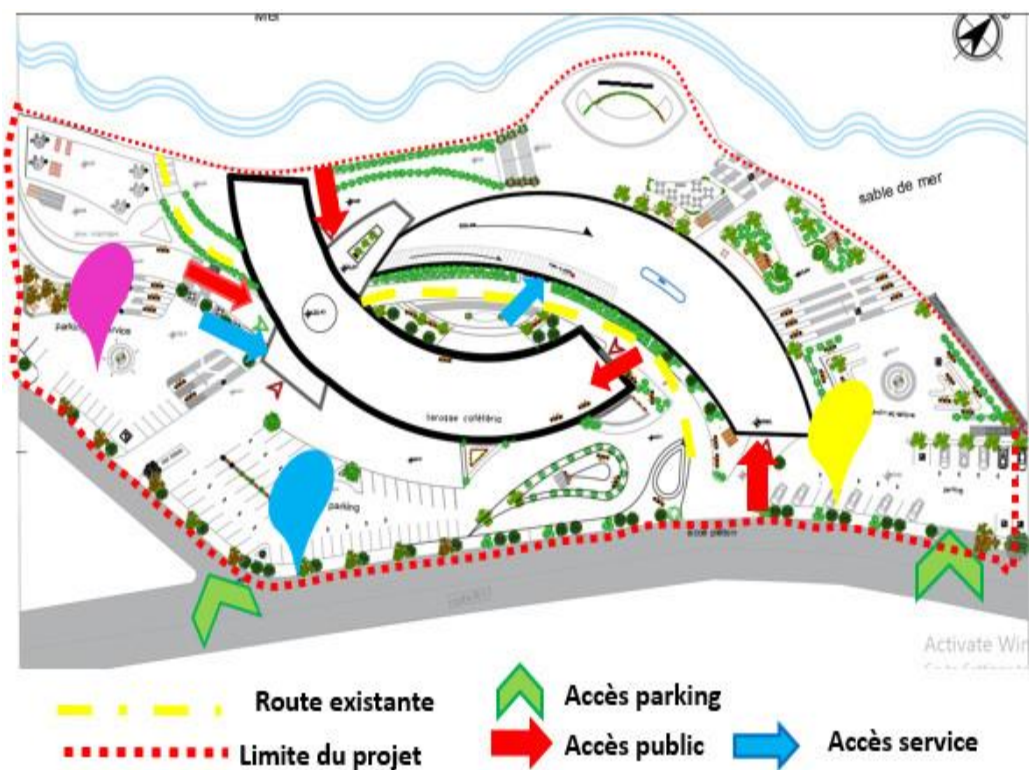
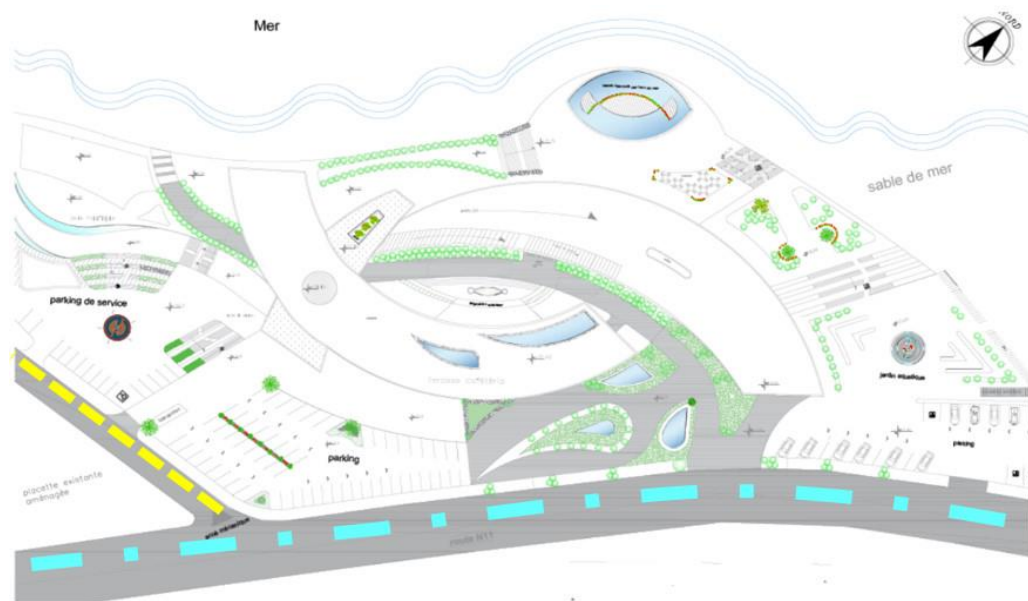
- Les plantes aquatiques :

Appelées souvent plantes macrophytes ou plantes hydrophytes, les plantes aquatiques offrent de nombreux avantages à l'environnement d'un aquarium. Elles procurent entre autres aux poissons et aux invertébrés un refuge naturel dans lequel ils se sentent en sécurité. Pendant leur croissance, les plantes génèrent de l'oxygène par le biais d'un processus appelé « photosynthèse ». Les plantes transforment la lumière et le dioxyde de carbone en oxygène, soit un élément essentiel à tout organisme vivant dans un aquarium, y compris les bactéries bénéfiques filtrantes. Des niveaux élevés d'oxygène contribuent à avoir des poissons actifs qui sont résistants aux maladies.

III.5. Principes de fonctionnement :

Le tableau surfacique de notre projet (voir annexe 2).

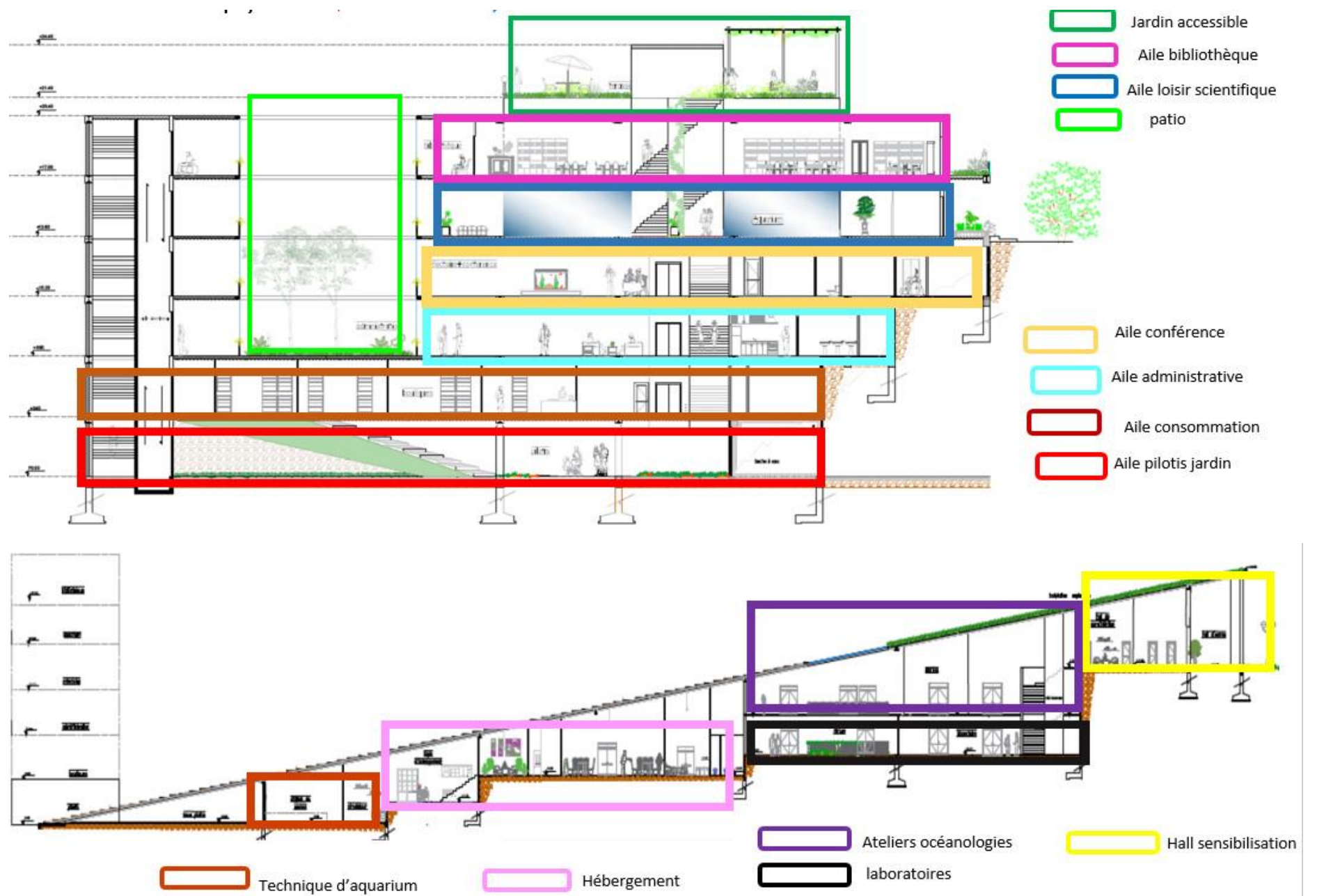
Plan masse :
a/Le projet se situe à Mostaganem sur un terrain accidenté sur une pente raide de moyenne 20 % accessible à partir de la route nationale N11 qui borde le terrain et qui relie la ville de Mostaganem et la ville de Ténès ; une route a été projeté pour accéder au parking qui se trouve à proximité du projet.



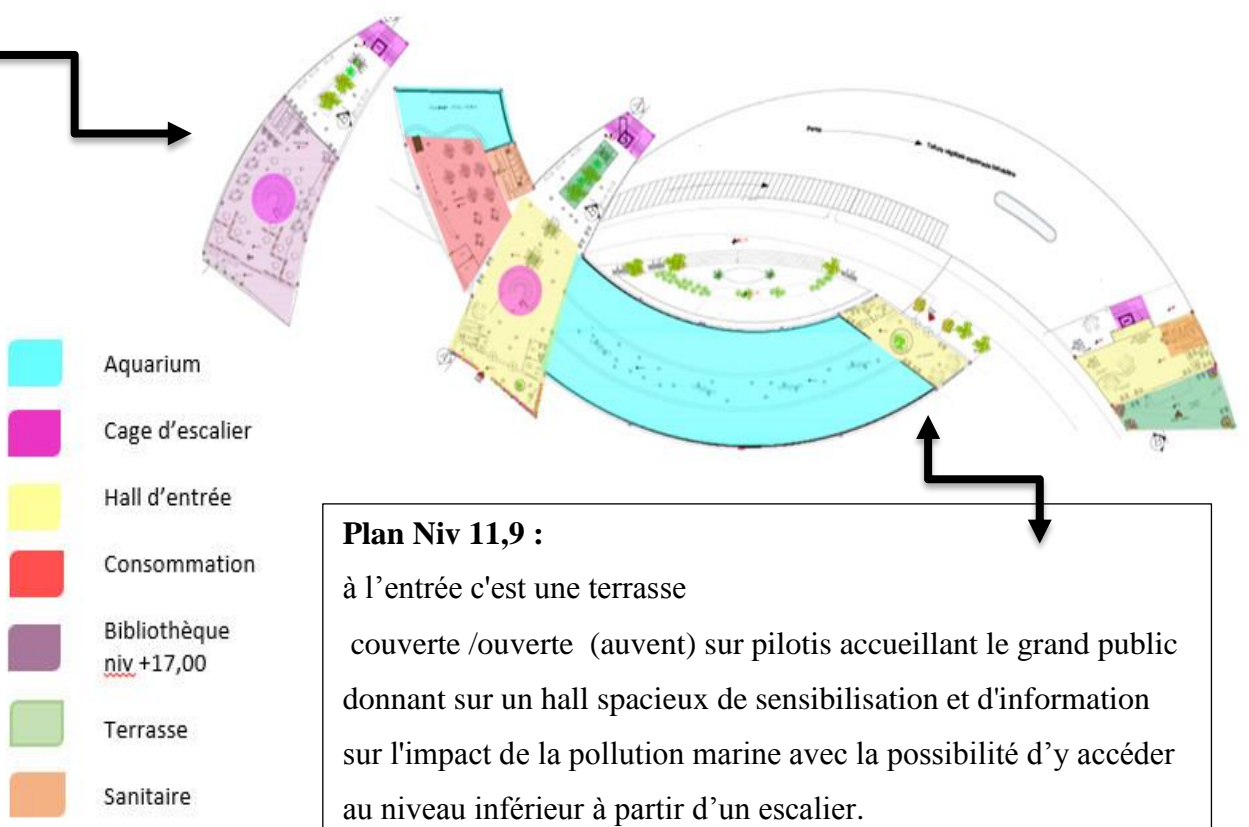
b/Le parking : 3 parkings ont été aménagés :

- 1 pour personnels de service (+ niv 10,20)
- 2 pour grand public (+13,60)
- 3 pour stationnement rapide (+11,90)

c/ Implantation du projet :
 Afin de maintenir la route piétonnière existante qui mène vers la plage et la rendre plus animée ; l'implantation a été faite selon la pente de la route ,
 Les plateformes de terrassement nous ont menés à avoir des accès

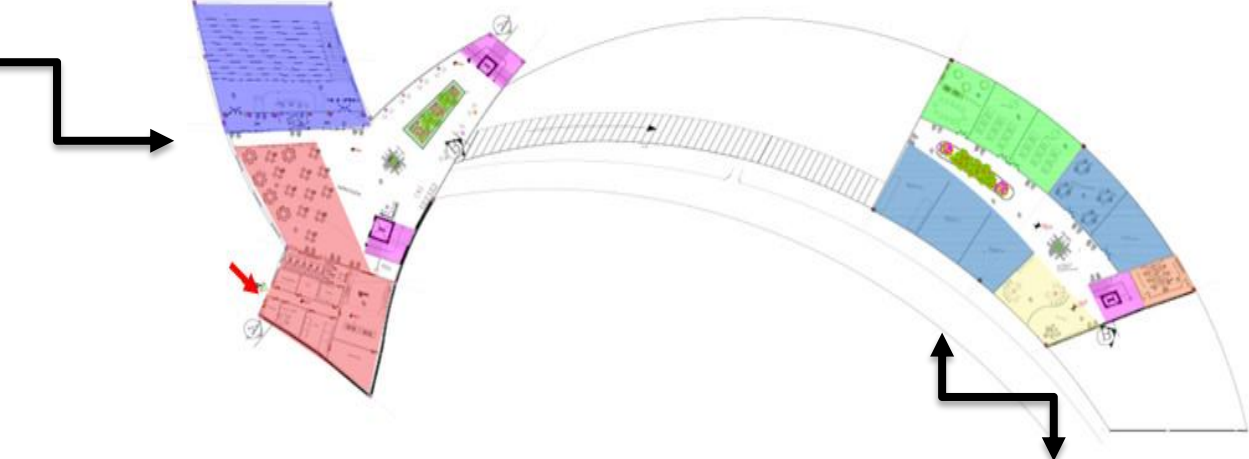


Plan niv RDC 13,60 :
 réserver au grand public avec deux accès important
 (partir de la route existante qui est un point dominant du projet un accès donne sur l'aquarium tunnel d'eau de mer avec un flux important afin d'y avoir la sensation des profondeur des océans pour mieux connaitre le monde marin a l'extrémité du tunnel on se retrouve dans un hall qui donne sur un autre type d'aquarium eau douce incluant un espace cafétéria pour que l'utilisateur de cet espace garde toujours le même esprit d'une ambiance sous-marine un escalier centralisé conduit vers le niveau bibliothèque +17,00 ainsi on ayant la possibilité d'accéder d'une cage d'escalier a proximité du patio qui relie tous les niveaux bloc.



Plan Niv 11,9 :
 à l'entrée c'est une terrasse couverte /ouverte (auvent) sur pilotis accueillant le grand public donnant sur un hall spacieux de sensibilisation et d'information sur l'impact de la pollution marine avec la possibilité d'y accéder au niveau inférieur à partir d'un escalier.

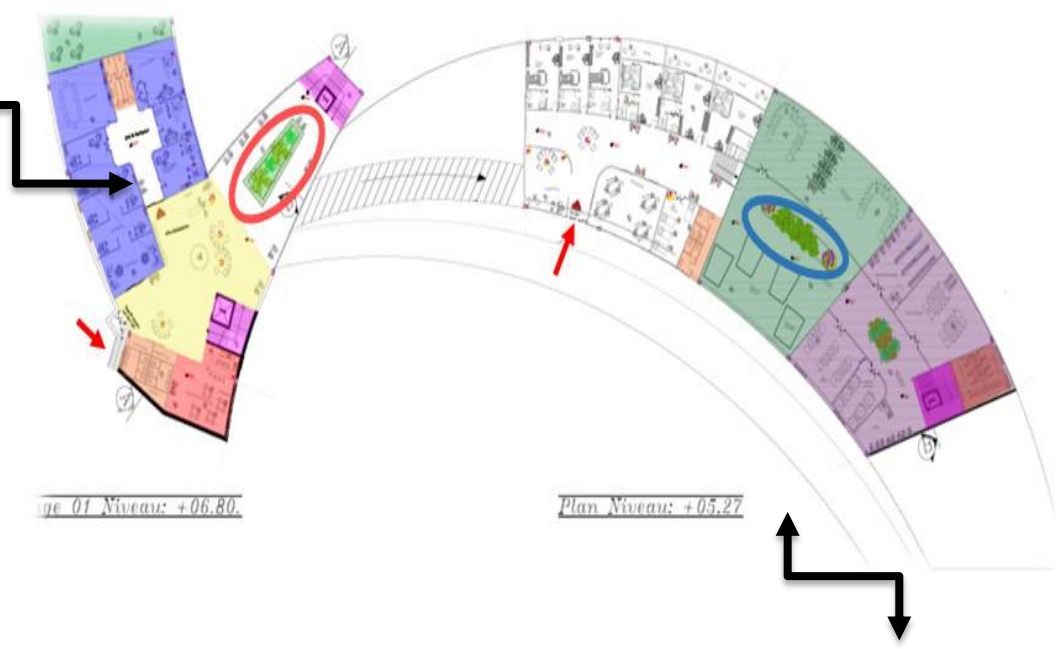
Plan niv + 10,20 sous-sol :
 C'est un niveau qui est accessible à partir de deux cages d'escalier et une entrée latérale gauche à partir du parking occupé d'une aile réfectoire et préparation ainsi qu'une salle de conférence.



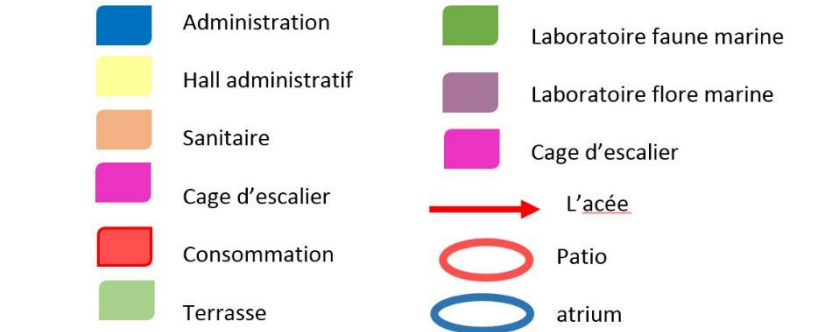
Plan niv 8,33 entre sol :
 accessible a partir du hall d'accueil niv 11,90 par un escalier c'est une aile éducative on trouve des ateliers océanologiques et des salles de cours autour d'un atrium afin d'assurer une circulation périphérique et l'éclairage.



Plan niv +6,80 entre sol
 C'est un niveau qui est accessible à partir de deux cages d'escalier c'est une aile administrative
 On fond du hall administratif on trouve un patio dans sa base débute et faire profiter d'une végétation naturelle un escalier de secoure a était conçu en cas de catastrophe.

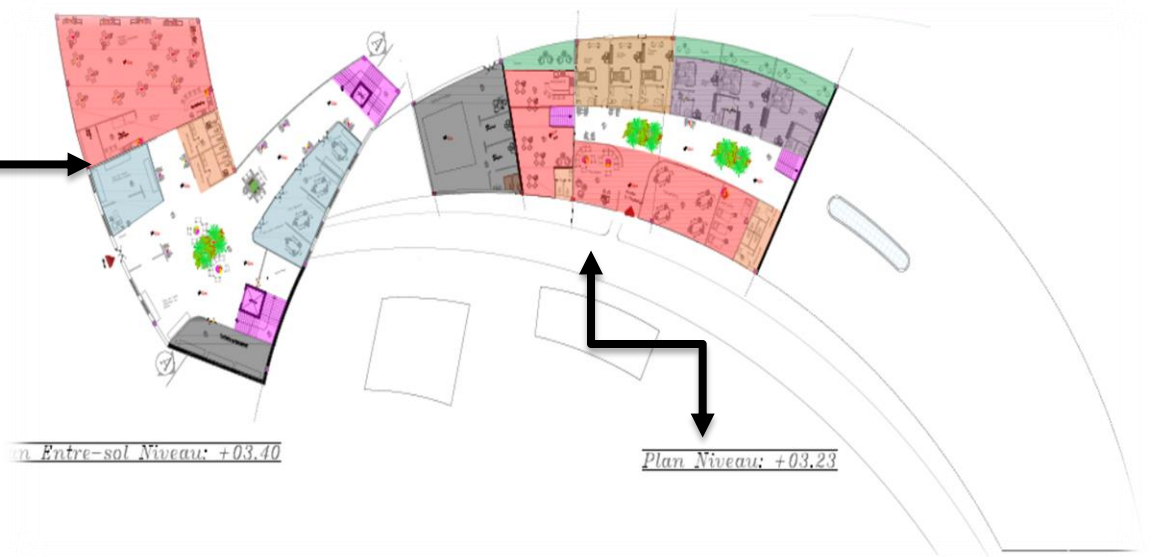


Plan niv +5,27 sous – sol :
 est accessible à partir de deux d'escaliers
 C'est le niveau laboratoire de recherche des méthodes expérimentale de la flore et la faune marine les espaces sont ordonnés a la périphérie d'un atrium pour assurer une bonne aération et éclairage.



Plan niv 3,40 :

On accède à ce niveau depuis deux escaliers différents disposés de manière à permettre une fluidité dans la circulation verticale. Avec 2 ascenseurs et un accès de l'extérieur à partir des gradins conçu comme niv consommation et dégustation des espèces marines et galerie commerciale (boutiques)



- consommation
- Boutiques (librairie ; articles sous marine)
- locaux techniques
- Sanitaires
- Cage d'escalier

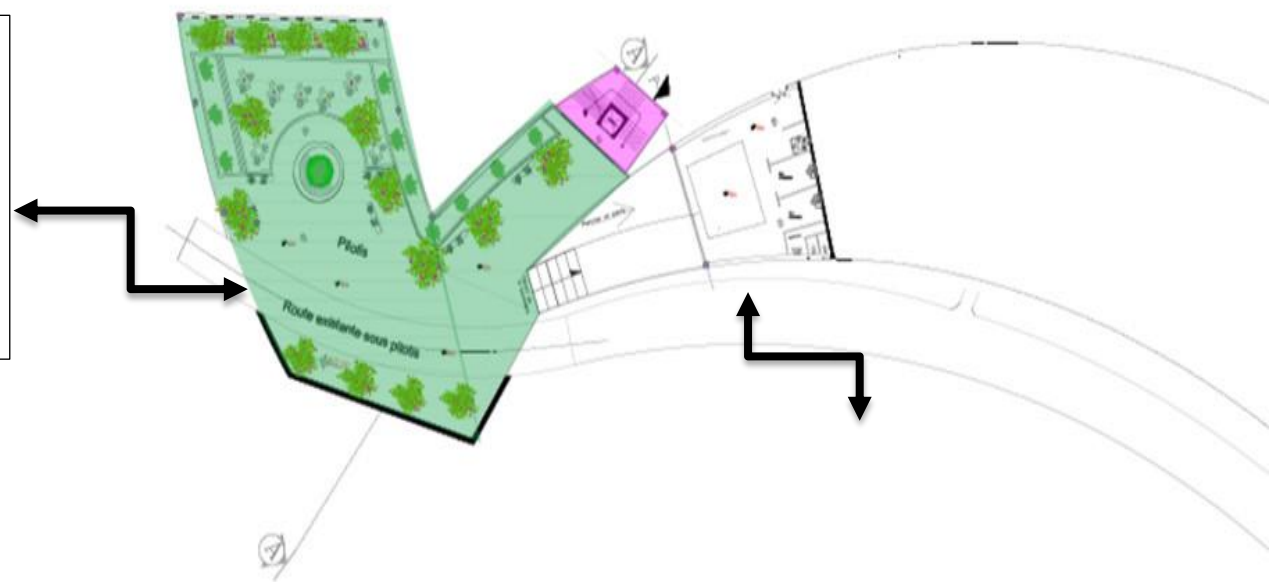
Plan niv 3,23 :

C'est un niveau d'hébergement pour les scientifiques et les chercheurs pour cette raison on a prévu un accès direct de l'extérieur comme les utilisateurs (chercheurs scientifiques) ont la possibilité de communiquer latéralement soit au foyer ou laboratoire à partir d'escalier demi niveau.

- chambre double
- Chambre single
- Service
- Escalier
- terrasse

Plan niv +0,00 :

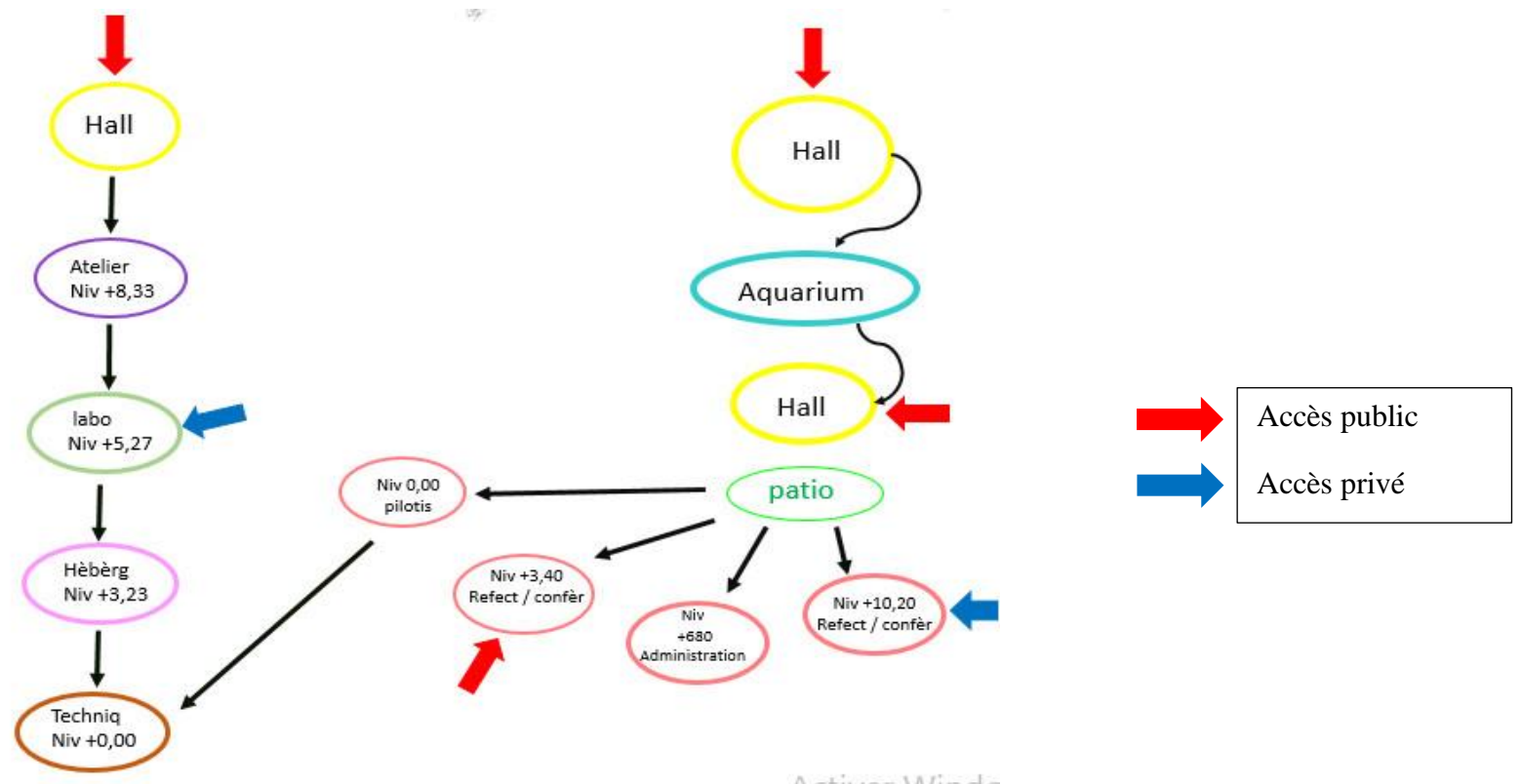
C'est un niveau pilotis aménagé avec des bassins et des espaces vert et c'est départ du belvédère avec la sensation qu'elle perce se dernier ou se trouve une cage d'escalier avec un ascenseur assurant le flux public verticale reliant tous les niveaux



Plan niv +0,00

Niveau purement technique pour pompage et analyse des eaux marines et pour toute intervention et entretien d'aquarium

Organigramme fonctionnel :



III.6. Système structurel/ Constructif :

La conception du projet architectural exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

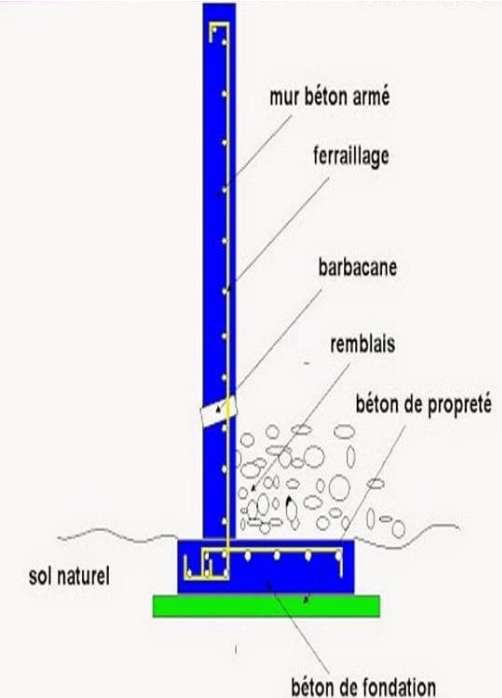
L'objectif de cette étape est non seulement de faire tenir le projet structurellement mais aussi de lui donner les moyens d'assurer les fonctions qui lui sont assignées, de garantir sa longévité et d'assurer sa sécurité. On a opté pour une structure mixte.

le choix s'est fait en raison de deux paramètres fondamentaux:

La qualité physique et mécanique, de ces éléments pour franchir de grandes portées avec un minimum de points porteurs.

La résistance de l'ensemble avec le maximum d'efficacité pour reprendre toute sorte de sollicitations. Ainsi que la légèreté et la rapidité du montage .

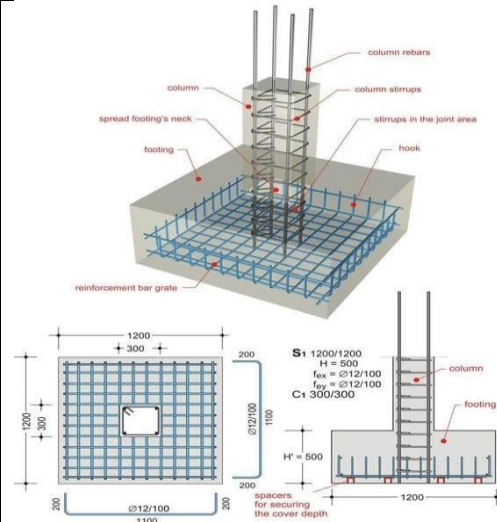
Tableau 18 : La structure ; Source : auteurs.

Description	Schéma
<p>-Mur de soutènement</p> <p>Notre terrain est en pente, on utilise les murs de soutènement qui sont des constructions destinées à prévenir l'éboulement ou le glissement.</p> <p>composés d'une paroi résistante et d'une semelle de fondation. C'est le cas des murs en T renversé ou des murs-poids en béton armé ou encore en maçonnerie (briques, pierres,...) ou formés d'éléments spéciaux (murs végétalisés, gabions métalliques, ...).</p>	 <p>mur béton armé</p> <p>ferrailage</p> <p>barbacane</p> <p>remblais</p> <p>béton de propreté</p> <p>sol naturel</p> <p>béton de fondation</p>

-Fondation:

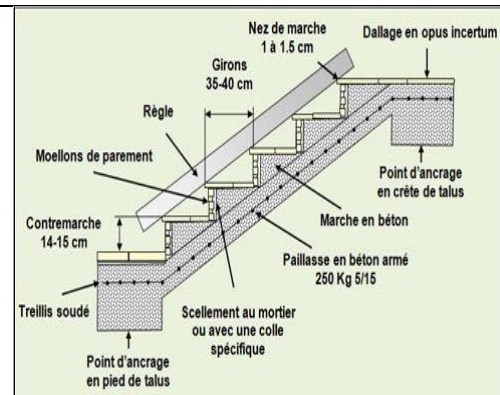
Un ouvrage quelle que soient sa forme et sa destination, prend toujours appui sur un sol d'assise. Les éléments qui jouent le rôle d'interface entre l'ouvrage et le sol s'appellent fondations. Elles transmettent des efforts chargeant le pylône au sol.

Ainsi, quel que soit le matériau utilisé, sous chaque porteur vertical, mur, voile ou poteau, il existe une fondation.



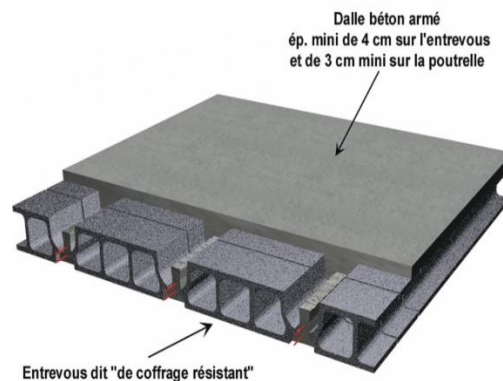
-Escaliers


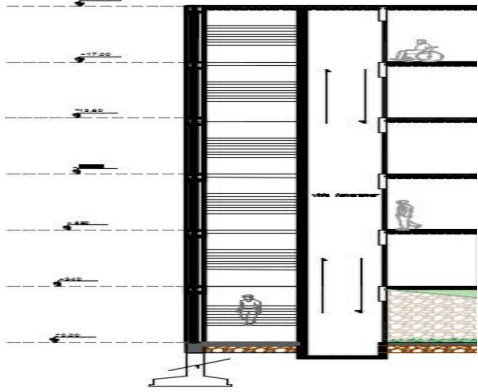
Les escaliers sont des éléments destinés en premier lieu à assurer le franchissement des différents niveaux d'un immeuble, mais ils peuvent également avoir un rôle ornemental. nous avons choisi des escaliers en béton armé pour l'ensemble du projet.



plancher en béton armé est très employé pour les raisons suivantes :

- Il permet une grande variété d'applications.
- Il est économique.
- Sa composition homogène garantit une excellente liaison entre les différents éléments: armatures de la dalle et armatures de chaînage, poutres, mur.



<p>la poutre métallique intervient en tant que renfort, structure ou complément de structure.</p>	
<p>-L'ascenseur : des ascenseurs électriques répartis dans plusieurs espaces sont mis en disposition pour assurer le déplacement vertical qui s'effectue entre plusieurs niveaux sans secousse, ni vibrations, il sont aussi adaptés aux personnes à mobilité réduite.</p>	

-La Façade ventilée :

La façade ventilée est composée d'une lame extérieure légère, d'une chambre d'air ventilée, d'un isolement, d'une substructure auxiliaire et d'une lame intérieure.

Ses principaux éléments du point de vue constructif sont :

- La lame extérieure légère : Elle est présentée comme un élément indépendant du reste de bardage.
- La chambre d'air : garantit l'étanchéité du système mais également la circulation de l'air à l'intérieur de la façade.
- La substructure auxiliaire : sert à tenir la lame extérieure légère, loger l'isolement et maintenir constante la dimension de la chambre d'air du bardage.
- L'isolement : disposé sur la face extérieure de la lame intérieure, garantit la continuité de la façade en évitant l'apparition de ponts thermiques

Composition du système :

- 1-Lame extérieure légère
- 2-Substructure | Profilage auxiliaire
- 3-Isolant | Panneau laine de roche
- 4-Substructure | fixation ponctuel
- 5- Mur intérieur

Accessoires du système :

- a-Raccordement | Haut de façade
- b-Raccordement Fenêtre | Linteau
- c-Raccordement Fenêtre | Montant
- d-Raccord. Fenêtre |Tablette de fenêtre
- e-Raccordement| Angle rentrant
- f-Raccordement| Pied de façade

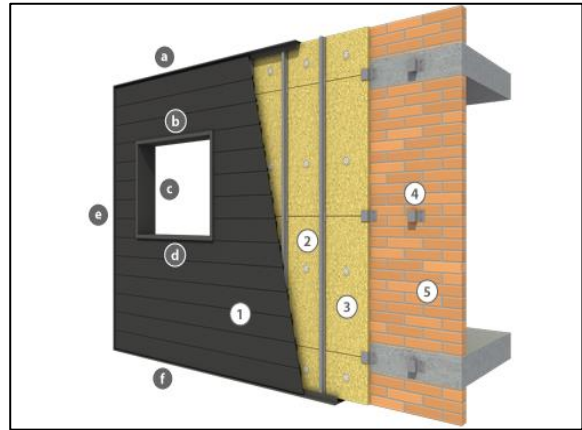


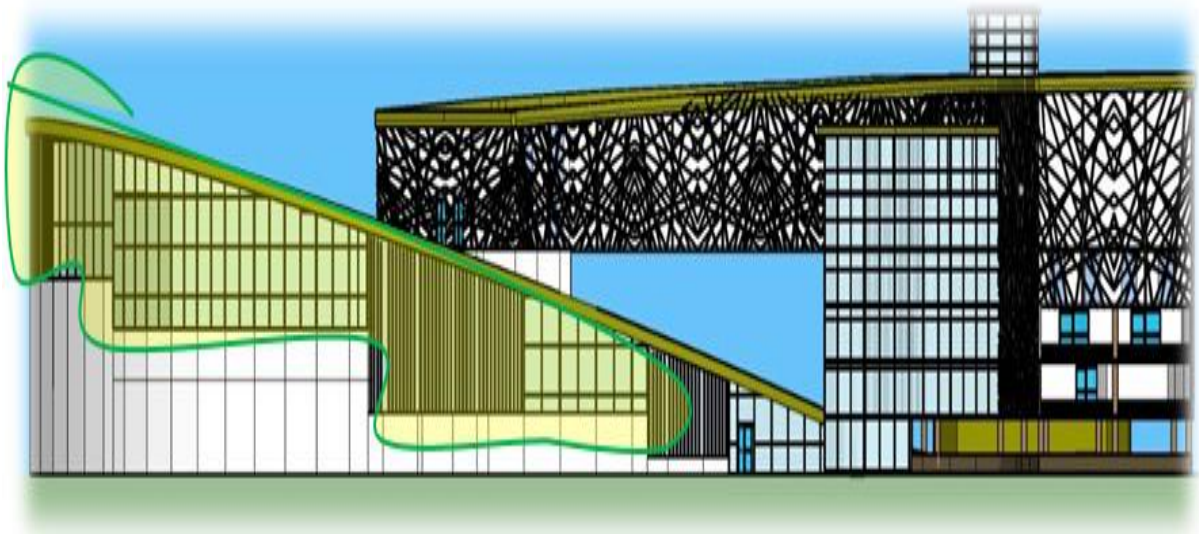
Figure 139 : Composants de la façade ventilée ;
Source : Incoperfil ; 2018

III.7. Traitement de façade :

Notre centre océanographique s'agit d'une imposante structure fluide qui s'adapte à son environnement aquatique naturel et permet aux visiteurs et aux chercheurs d'avoir un lien visuel direct à l'extérieur.

Le traitement varie selon le fonctionnement intérieur des espaces (Aquarium, laboratoire, bibliothèque, service...)

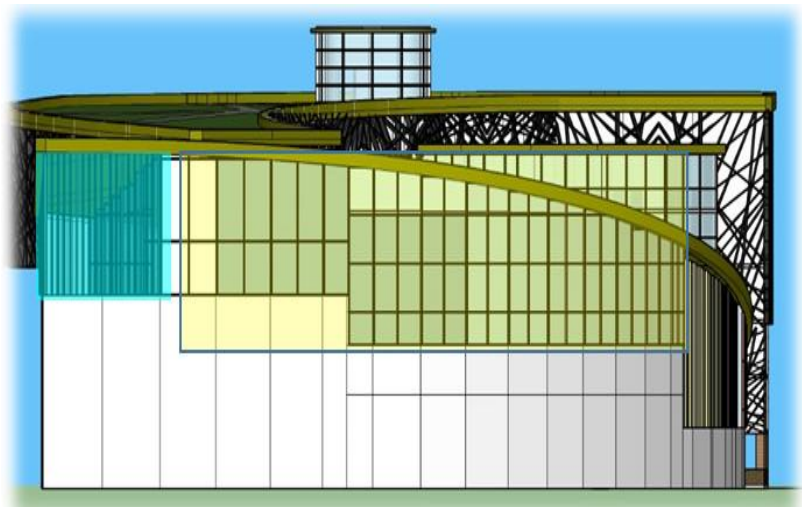
-Nous avons utilisé:



-Mur rideau en verre :

-L'extérieur s'intègre à part entière à l'intérieur.

-Nous permet de profiter mieux et plus longtemps de la lumière naturelle, les rayons du soleil entrent beaucoup plus facilement qu'au travers d'une fenêtre



aux dimensions traditionnelles. Il permet aussi de chauffer l'intérieur.

-ses porte-fenêtre coulissent pour s'ouvrir, ce qui permet de gagner énormément de place par rapport à des portes battantes.

-Profiter de la vue.

-Les fenêtres sont incluses.

Traitement moucharabieh :

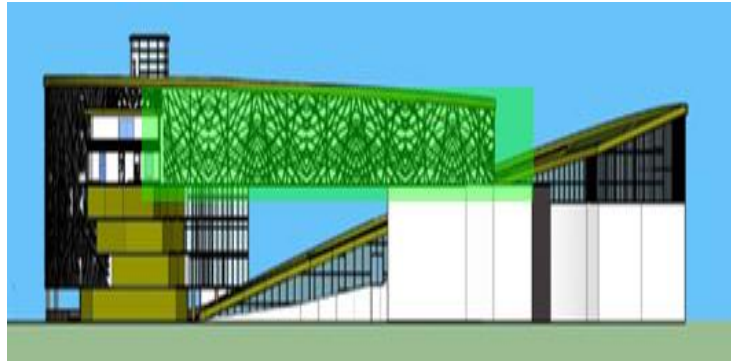
Ses motifs en fonction de la lumière projettent sa belle géométrie sur les murs et crée un environnement calme et serein. Il apporte également une lumière douce agréable et une touche originale à l'intérieur de notre projet.



Il permettra aussi de filtrer l'air de sorte à aider au maintien de la fraîcheur nocturne à l'intérieur de la pièce et en bloquant la chaleur de midi d'entrer.

-Façade ventilée :

-pour le volume de l'aquarium
-En hiver, l'espace de la façade ventilée qui se trouve entre la cloison et le mur de notre centre océanographique permet de limiter la dispersion de la chaleur intérieure, et agit comme «séparateur» entre le milieu extérieur et le mur du centre.

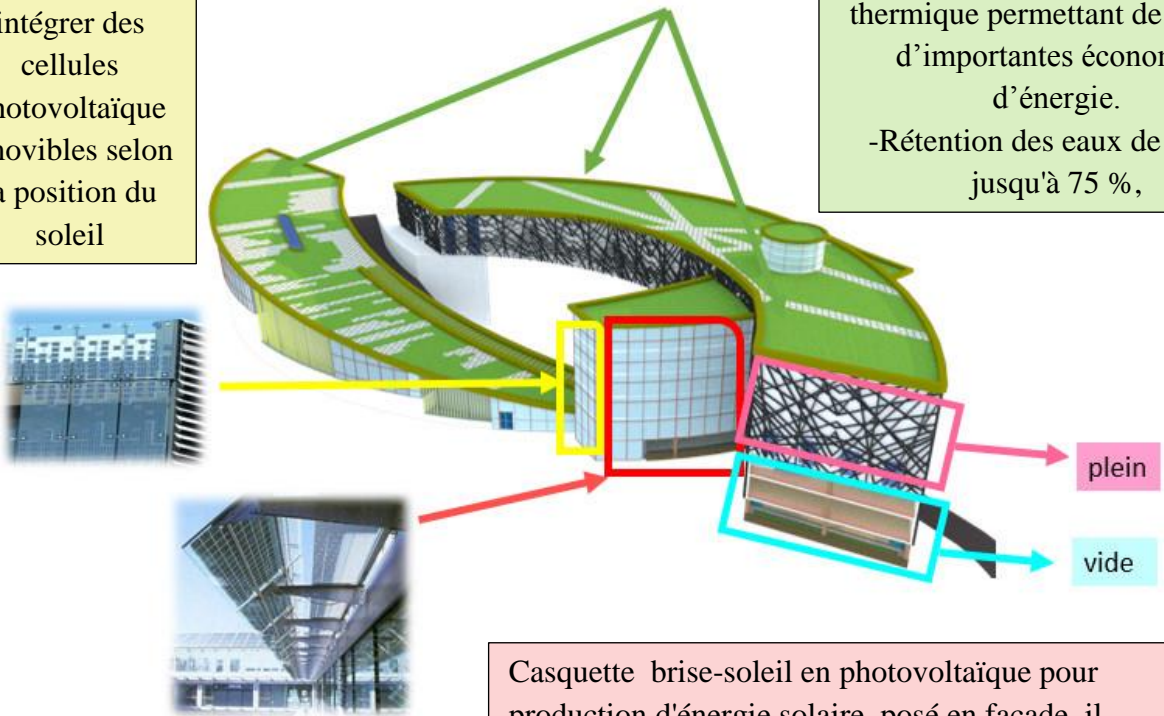


-En été, au contraire, ce creux favorisera la rénovation constante de l'air, ce qui évitera que la chaleur ne se condense et se «concentre».

Opter pour des **brise-vent**

intégrer des cellules photovoltaïques amovibles selon la position du soleil

Toiture végétalisée
-Implantée sur nos deux volumes
-Elle améliore sensiblement le confort thermique, acoustique et hygrométrique grâce à l'inertie thermique permettant de réaliser d'importantes économies d'énergie.
-Rétention des eaux de pluies jusqu'à 75 %,



Casquette brise-soleil en photovoltaïque pour production d'énergie solaire posé en façade, il permet de créer de l'ombre sur des zones souhaitées (zones de passages, entrées, terrasses), tout en produisant de l'énergie solaire, et en respectant le principe de l'autoconsommation.

IV. Partie3 : L'échelle spécifique

IV.1. Présentation du procédé :

Le patio est un concept tellement riche que sa compréhension ne peut pas se limiter à des définitions, c'est un élément important qui joue un rôle primordial dans la réduction de la consommation énergétique et les gains de chaleur, et donc sur le confort thermique.

IV.2. Définition :

Selon Wikipédia, le patio désigne un archétype d'espace intérieur à ciel ouvert, de plan carré, au centre d'une habitation, ayant un rôle fonctionnel et, principalement, de représentation. Le patio est en général bordé d'une galerie ouverte de circulation. Son usage privé le distingue de la cour, lieu de passage semi-public servant de transition avec la rue.

Il y a différentes définitions du patio selon le type de bâtiment et la région dont il fait partie, le patio d'une mosquée n'a pas la même fonction qu'un patio d'une maison privée.

IV.3. Histoire et évolution de l'architecture à patio :

-Le patio de l'Antiquité à nos jours :

La maison à patio est parmi l'une des premières formes domestiques, qui a été développé au moins depuis 3000 ans, dans l'architecture mésopotamienne et Egyptienne, sous plusieurs formes dans le monde. Le patio est une tradition associée à moyen orient où le climat et la culture ont façonné un type particulier de maisons à patio, d'autre exemple existe en Amérique latine et l'Europe où le modèle est réinterpréter. Donc l'histoire du patio a connu trois grandes phases : le patio dans l'histoire antique, médiévale et moderne (W.Boulfani,2010).

IV.4. Le rôle du patio :

Le patio à plusieurs rôle : rôle spirituel , rôle climatique, rôle social, rôle organisationnel et rôle psychologique.

Le rôle climatique :

-Cette ouverture de l'espace vers le ciel est généralement conçue comme un lieu de vie intermédiaire entre l'intérieur et le jardin. Dans le climat tempéré des pays du bassin méditerranéen permet un vécu de durée assez longue dans les espaces extérieurs. Ce dernier permettait ainsi, la vie à l'extérieur, mais ne constituait qu'un puits de lumière pour les climats chauds et aride. Ses dimensions et formes sont ainsi variables en fonction de la situation géographique.

-Dans le sud algérien où les zones sont désertiques et arides, le patio se limite à une simple ouverture. Cette dernière est généralement recouverte par une grille pour éclairer et aération les pièces entourées par le patio.

-Il est à noter que parallèlement au patio, un ensemble d'orifices situés à des endroits particuliers des parois latérales, permet l'aération et la ventilation dans la maison. Contrairement aux patios d'habitations du nord algérien qui se développent sur deux niveaux, dans les maisons du sud seul le rez-de-chaussée est organisé autour du patio, l'étage qui permet la vie nocturne est composé de chambres s'ouvrant sur la terrasse.

-Les espaces intermédiaires du patio qui bordent le patio permettent une protection temporaire contre le soleil, ainsi que celle de la pluie au niveau du rez-de-chaussée et de l'étage.

-Il est fait parfois appel à la végétation, il s'agit de vigne qui recouvre le patio par son feuillage durant la saison chaude, et grâce à ses feuilles, de nature caduque, l'ensoleillement durant l'hiver peut atteindre l'intérieur des pièces.

-La réduction de la température à l'intérieur du patio résulte de :

- L'ombre que produisent la correspondance et l'entrecroisement harmonieux des murs.
- La présence de plans d'eau - fontaines - dont la réflexion d'une partie de la lumière et l'évaporation diminuent l'absorption des rayons thermiques.
- La présence de plantes : le patio a par conséquent comme avantage de créer un micro climat offrir un contact avec le milieu dit 'naturel' et de modifier la relation habitat/nature. .

-Les fenêtres des pièces autour du patio peuvent ajouter un frais courant d'air à la maison, ainsi qu'offrir une fraîcheur et échauffement naturels.

IV.5. Les forme du patio :

Les formes et les dimensions des patios varient selon plusieurs facteurs : le temps, la région c'est-à-dire le climat, la tradition, mais aussi selon le savoir-faire locale en matière de construction(W.Boulfani,2010). On peut classer les patios à partir de plusieurs critères à savoir :

-La forme en plan

-Les proportions (rapport longueur/largeur, surface au sol/hauteur moyenne des parois)

-La taille

-Selon le climat

-La position dans la parcelle

-Les espaces intermédiaires

-Louverture ou bien la couverture au ciel.

- selon la forme en plan :

Le patio possède plusieurs formes : carré, rectangulaire, circulaire, trapézoïdale, mais également on peut avoir un patio rectangulaire allongée. D'une manière générale, la forme du patio suit la configuration de la parcelle. Cette surface indique la quantité des radiations reçues l'enveloppe interne si la forme tracé au sol est la même au ciel.

- selon les proportions :

Si on parle sur les caractéristiques géométriques du patio selon la forme géométrique on peut distinguer plusieurs configuration géométriques selon la forme elle-même : carré, rectangle, composite, mais le plus important dans la géométrie des patios c'est plutôt les ratios, qui sont : l'exposition au soleil et le SSI.

-Exposition au soleil :

*C'est le rapport entre la surface du plancher du patio et sa hauteur moyenne. $R1 = S / Hm$ Eq.1

Où : S : Surface du patio, Hm : Hauteur moyenne des parois entourées par le patio

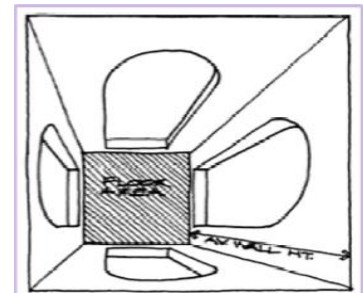


Figure 140 : Le patio ; Source : John Reynolds, 2002

*Si la valeur de (R1) est grande, cela signifie que la surface du patio est plus grande que sa hauteur moyenne, cela provoque une exposition des parois et le sol au soleil, donc le rapport permet de chauffer l'intérieur du patio et les espaces adjacentes à travers les murs et le vitrage.

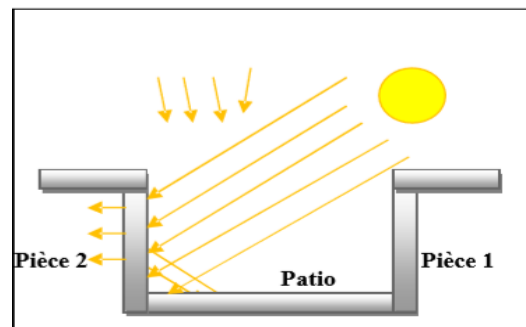


Figure 141 : l'absorption du rayonnement pendant la période diurne ; Source : ArchDaily,2020

*L'énergie stockée dans l'enveloppe interne du patio, sera perdue par l'effet de refroidissement pendant la nuit (en rouge dans la figure), cela est expliqué comme ce qui suit, le patio par son ouverture au ciel émet à travers le sol et les parois, des radiations à longues ondes vers la voûte céleste qui sont en réalité les radiations absorbées durant la journée. Cette propriété de

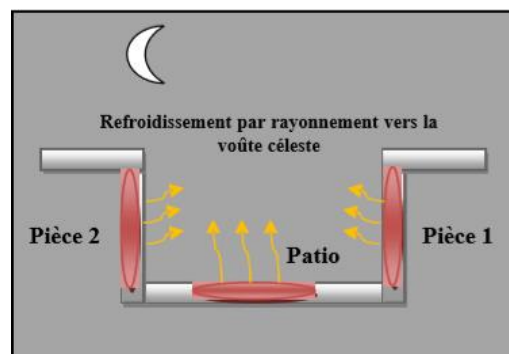


Figure 142 : le ré-rayonnement pendant la période nocturne ; Source : ArchDaily2020

refroidissement est relative aux caractéristiques thermiques des matériaux de construction et l'épaisseur des parois.

Il faut noter que, le même ratio peut induire des apports solaires différents à cause de l'effet de l'orientation sur la quantité d'énergie absorbée.

- Selon la taille :

Il est admis dans les milieux scientifiques que le coefficient de forme influe considérablement sur la performance du patio, donc l'enveloppe de celui-ci reste un élément fondamental dans le processus d'échange entre l'intérieur et l'extérieur. Donc on peut dire qu'il y a plusieurs types de patio suivant la taille (taille grande, moyenne et petite).

- Selon le climat :

Selon Amos Rapoport, le climat a un rôle déterminant dans la création de la forme architecturale, il a dit : « *le climat est néanmoins un aspect important des forces génératrices de formes et il a des effets importants sur les formes que l'homme peut se désirer se créer* ». Les dimensions et formes du patio sont ainsi variables en fonction de la situation géographique.

*Climat chaud : Ce principe est très adapté dans ce type de climat, les zones arides se caractérisent par un rayonnement solaire très intense en été où la recherche de l'ombrage est indispensable pour rétablir le confort thermique.

*Climat tempéré : Selon John Louis Sert : « *L'utilisation du patio comme chambre extérieure, à ciel ouvert, s'est surtout pratiquée en pays méditerranéen* ».

Les patios sont assez larges avec un rapport entre la hauteur de la façade intérieure et la largeur du patio égale à 1 c'est-à-dire que le ratio est petit (H/L), cette stratégie permet aux rayons solaires d'accéder à l'intérieur des pièces pendant la période froide. Dans ces régions, le patio joue parfois le rôle d'un système passif de récupération de chaleur qui sert au préchauffage de l'air externe en vue de chauffer les espaces adjacents.

- Selon la position du vide :

La position du vide par rapport à la masse provoque une autre classification des patios, la figure suivante résume les typologies généralement rencontrées. Dans un milieu urbain, la forme la plus répandue est le patio central ou bien intégré et même linéaire.

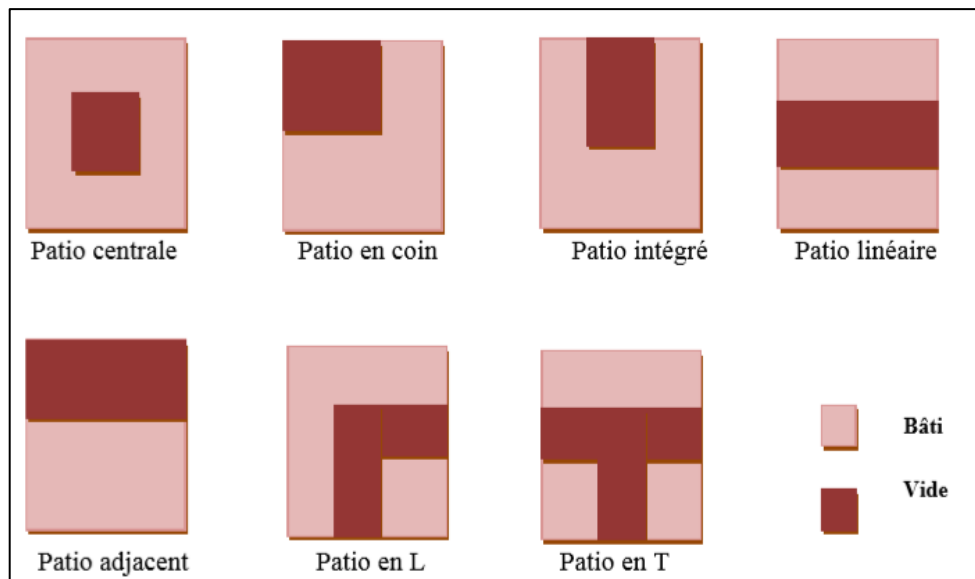


Figure 143 les différentes positions du patio par rapport à la masse ; Source : ArchDaily,2019

*L'ambiance thermique :

-Le bâti avec cour intérieure est une typologie dans laquelle tous les espaces de vie sont distribués autour du patio intérieur. Les performances thermiques du bâti à patio reposent sur le processus d'échanges thermiques engendrés entre les différents espaces : l'espace intérieur, la cour intérieure et l'espace extérieur entre les habitations ou la rue.

-Concernant l'ambiance thermique intérieure, les échanges thermiques se produisent entre l'enveloppe intérieure (mur entourant le patio) et l'enveloppe extérieure (mur extérieur et toiture). Cet équilibre thermique est le résultat de l'équation : ensoleillement / ombrage / régulation thermique. Grâce à son ouverture vers le ciel, cet espace de l'intérieur est ensoleillé pendant toute l'année (selon la géométrie et la forme), et entièrement protégé de la pluie en hiver s'il y a des espaces intermédiaires comme les galeries.

-À l'origine, le patio est une forme qui se protège d'une façon autonome du soleil : en créant un ombrage important, elle possède au départ un fort potentiel formel de refroidissement passif par rapport aux autres types architecturaux.

Le principe du patio a, par conséquent, comme avantage de créer un microclimat, d'offrir un contact avec le milieu dit « naturel », aussi selon Salvat-Papasseit.J, le patio est un moyen d'atténuer les fluctuations des conditions extérieures néfastes. De ce fait, il constitue une excellente stratégie spatiale de contrôle thermique des espaces adjacents.

-Le patio selon la géométrie et ses gains internes et solaires, peut induire de cheminée permettent de ventiler naturellement les espaces adjacents. Il réduit les consommations d'énergie liées au système de conditionnement et aux ventilateurs.

*Impact de l'eau :

La présence de l'eau dans le patio quel que soit sa forme (fontaine, bassin d'eau, cascade, jets d'eau, influe sur la qualité des ambiances. Au-delà de son rôle psychologique : joyeux, tranquillisant, il crée des ambiances lumineuses variables (grâce à sa réflexion) grâce aux déplacements des taches lumineuses sur les murs entourés par le patio, et par conséquent, il offre un effet visuel dynamique.

De point de vue microclimatique : Dans les journées chaudes de l'année, l'évaporation de l'eau engendre une humidification donc un refroidissement de l'air, selon l'équation suivante :

$H_2O = 1/2 O_2 + H_2 + \text{énergie}$, c'est-à-dire :

Eau = Vapeur de l'eau Ce qui implique, la diminution de la température extérieure (dans le patio), de ce fait, la réduction de la température intérieure (dans l'espace habitable).

*L'ambiance lumineuse :

-Le patio a un rôle dans l'éclairage naturel de l'espace intérieur de la maison en absence d'éblouissement visuel.

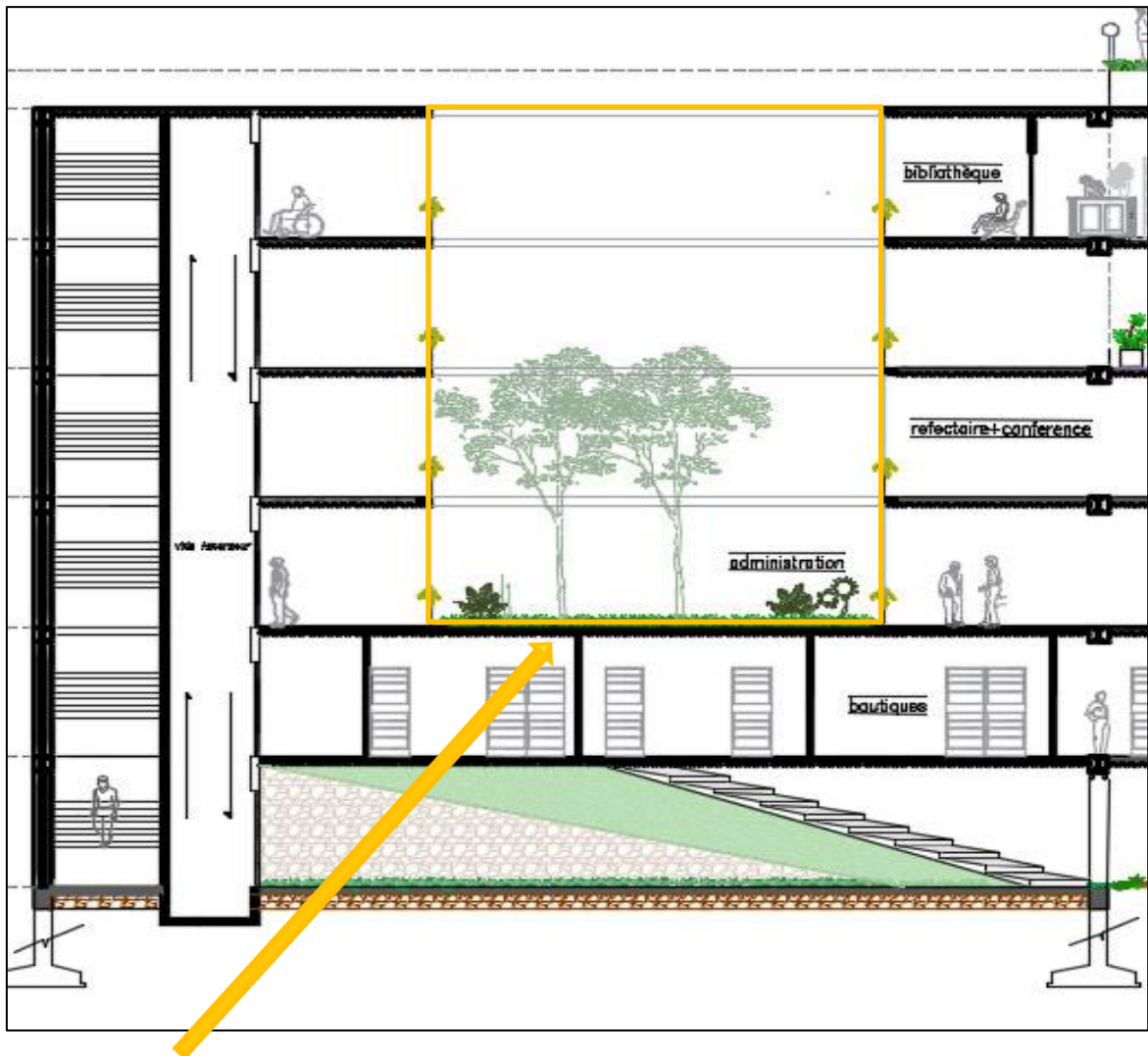
-L'utilisation plus facile de l'éclairage naturel permettant, pratiquement toute l'année, aucun éclairage artificiel aux heures ouvrables, favoriser l'éclairage naturel aux dépens de l'éclairage artificiel à l'avantage aussi de réduire les consommations énergétiques du bâtiment.

-La lumière naturelle qui pénètre dans la maison à patio rencontrera de nombreux obstacles dont la conception influera la qualité de la lumière qui arrivera éventuellement sur un plan de travail, parmi ces paramètres : la forme de la cour, indice d'exposition au soleil, les caractéristiques thermiques des murs et sols du patio, dimensions des parties occupées, vitrage des parties des espaces intérieurs, réflectivité des surfaces intérieures et extérieures du bâtiment, construction du toit.

-Par rapport à notre projet :

Les échanges de chaleur par convection et rayonnement

L'air chaud aspiré durant la journée est rejeté par convection et rayonnement



-Le rôle des végétations :

La végétation joue des rôles importants et différents dans le patio, par leur régulation microclimatique, leur ornementation et leurs aspects perceptibles, donc une contribution au bien être de l'individu. Il est bien évident que le type et la taille et la forme conditionnent leurs effets. Les plantes peuvent être efficaces pendant la période d'été par leurs effets de bloquer le rayonnement solaire (créer l'ombre), pendant la période froide laissent passer les rayons solaires si leur feuillage est caduc.

d'une manière générale, la végétation influe sur les trois paramètres climatiques : le rayonnement solaire, humidité, vent. La présence des végétations dans le patio peut garder le taux humidité dans le seuil de confort autour 40%.

V. Conclusion :

Notre projet a été réalisé dans la ville de Mostaganem, c'est une ville côtière dont les potentialités notamment maritimes présente en diapason avec le type d'équipement que nous avons conçu. D'après cette analyse qui a été établie dans ce chapitre, on est arrivé à conclure que la ville de Mostaganem dispose d'une richesse maritime, touristique, culturelle considérable, son littoral jalonné de plages, de différents équipements, ce qui conforte cette dernière dans sa vocation touristique, mais elle est dépourvu de l'aspect environnemental.

Nous avons, à travers toutes les analyses que nous avons réalisées, concevoir un centre océanographique répondant à la fois à une vocation touristique mais également scientifique et environnementale à travers les fonctions qu'il abrite, aussi diverses que multiples, tout en l'intégrant dans un cadre purement écologique, permettant ainsi de booster et rentabiliser le tourisme dans la ville de Mostaganem tout en préservant ses ressources environnementales.

Dans ce contexte écologique, l'intégration du patio dans la conception architecturale permet de créer un espace architectural qui répond aux besoins des occupants et améliore le seuil du confort thermique, et cela participe à la réservation de l'environnement.

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Le confort thermique constitue actuellement un enjeu majeur dans le secteur du bâtiment tant pour la qualité des ambiances intérieures que pour les impacts énergétiques et environnementaux dont il est responsable.

L'objectif visé à travers ce travail est d'améliorer le seuil du confort thermique dans notre centre océanographique qui aura pour mission de développer des recherches scientifiques concrètes et innovantes du milieu marin , et pour cela nous avons cherché une adéquation entre la conception du bâtiment, le climat et l'environnement dans lequel il est intégré.

Dans nos études, nous avons pu passer de l'échelle macro (urbaine) à l'échelle micro (le projet), nous avons pris en considération tous les éléments favorisant la réussite de notre projet. Nous avons aussi traité deux échelles, l'échelle urbaine et l'échelle architecturale qui nous ont permis d'insérer notre projet dans une démarche bioclimatique.

Une étude bioclimatique nous a permis de définir les recommandations à suivre lors de la conception du bâtiment en se basant sur les caractéristiques climatiques du site.

Nous espérons avoir répondu aux objectifs fixés avec des idées claires et formulées de façons simples et nous restons ouverts à toute suggestion, réflexion ou même un autre point de vue.

Références bibliographiques :

Bases de données :

- **DAVID ASCHER**, 2013, Bâtiment bioclimatique, Availableat: https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/batiment-bioclimatique.php4 (consulté le 05/02/2013).Paris.
- **DOMINIQUE GAUZIN-MULLER**, 2001, L'architecture écologique. Availableat: <https://www4.ac-nancy-metz.fr/pasi/IMG/57HayangeLGrandsBois2006ann15.pdf> , Metz.
- **JOSHUA.B**, 2020, Qu'est-ce que l'indice de performance environnementale ? Availableat: <https://www.greenwatt.fr/quest-ce-que-lindice-de-performance-environnementale/> .France.
- **LAURENT GALLAY**, 2018, HQE, BREEAM ET LEED : LES PRINCIPALES CERTIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES DU BÂTIMENT. Availableat: <https://www.idelecplus.com/blog/hqe-breeam-leed> (consulté le 07 /11/2018).Lyon.
- **PASCAL LENORMAND**, 2017, Les six composantes du confort thermique. Availableat: <https://www.incub.net/les-six-composantes-du-confort-thermique/> (consulté le 29 /09/2017).France.
- **PIERRE-YVES SANCHIS**, 2019, Écologie : définition – Qu'est-ce que l'écologie ? Availableat: <https://youmatter.world/fr/definition/ecologie-definition/> (consulté le 24/10/2019).France.
- **PIERRE-YVES SANCHIS**, 2020, Développement Durable : définition, histoire et enjeux – Qu'est-ce que le développement durable ? Availableat: <https://youmatter.world/fr/definition/definition-developpement-durable/> (consulté le 17/05/2020).France.
- **PIERRE-YVES SANCHIS**, 2020, Écosystème : définition, exemple et importance – Tout savoir sur les écosystèmes, Availableat: <https://youmatter.world/fr/definition/ecosysteme-definition-enjeux/> (consulté le 18/06/2020).France.
- **PROJETVERT**, 2012, Les labels énergétiques. Availableat: <http://www.projetvert.fr/labels-energetique/label-hqe/> besançon.
- **SCIENTIFIC TOURISM**, 2019, Qu'est-ce que le tourisme scientifique ? Availableat: <https://scientific-tourism.org/tourisme-scientifique/?lang=fr> Espagne.

- **WIKIPEDIA**, 2019, Le patio . Availableat:
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Patio#:~:text=Un%20article%20de%20Wikip%C3%A9dia%2C%20l'encyclopedie%20libre>. (consulté le 02 /12/2019). États-Unis.
- **WIKIPEDIA**, 2020, Mostaganem. Availableat:
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Mostaganem> . (consulté le 14 /09/2020). États-Unis.

Revus, documents et articles :

- **ANAH**, 2018, Confort thermique, 3, p12.
- **ANDI**, 2015, Wilaya de Mostaganem, 22, p8/10/11.
- **C. DEBOUCHE**, 2010, L'évaluation environnementale, pour qui, pourquoi, comment ? 30, p22
- **HAMEL KHALISSA**, 2018, Confort thermique, COURS N° 02 , 70,p35.
- Institut océanographique, 2019, Aquarium, p18, 1-3/5-7.
- **W,BOULFANI**, 2010, Le patio et ses aspects environnementaux, 87-107, p88/96/99/100/104.
- **YAPO MARIUS BESSEKON**,2011, La Certification Environnementale BREEAM, progena by PwC, , 42, p4.

Thèse, Mémoire :

- **MOKHTARI Abderrezak , TEFIANI Mestapha, MISSERAOUI Ayoub**, 2017, Analyse rbaine sur Mostaganem, Mémoire habitat, Université Saad Dahleb Blida, pp.20-43, (Document non publié en ligne).

Citations :

- **GRO HARLEM BRUNDTLAND**, 1987, Premier Ministre norvégien.
- **MATIAS ANGERS**, 1983, l'architecture comme thème, Edition Electa, Paris.
- **Roussel François-Xavier**, 2003.

Sites d'internet, autres :

- https://www.aquarium-larochelle.com/sites/default/files/pdf/theme_16_un_aquarium_comment_ca_marche.pdf
- Dictionnaire Robert

- Google Earth
- Google Image

Tables des illustrations :

Figure 1: La méthodologie de la recherche ; Source : auteurs	5
Figure 2 : Structure du mémoire ; Source : auteurs	6
Figure 3: Les 3 piliers du développement durable source : Nature Culture,2019	9
Figure 4 : Historique de la mise en place de la démarche HQE.Source : Auteurs	17
Figure 5: Impact de la végétation sur le bâtiment ; Source : ArchDaily,2020	19
Figure 6 : Les principes de base de l'architecture bioclimatique; Source: Architecte de batiment,2020	19
Figure 7: La ventilation dans le bâtiment ; Source ; ArchDaily,2020	20
Figure 8:Diagramme de Givoni, source: JeromeVinet,2018.....	20
Figure 9 :Diagramme de Olgay ; Source: Hernandez,2014.....	21
Figure 10: La gamme de confort de De Dear ; Source : ASHRAE, 2004.....	21
Figure 11: Diagramme de Szokolay ; Source : FERRADJI,2017	22
Figure 12 : Les principes du tourisme ; Source : auteurs.	23
Figure 13: Les types du tourisms ; Source : auteurs.	23
Figure 14 : Les domaines d'océanographie ; Source : auteurs	26
Figure 15: Les entités du centre océanographique, Source : auteurs.....	27
Figure 16 : : L'objectif de la programmation ; Source : auteurs.	27
Figure 17: Les questions fondamentales de la programmation ; Source : auteurs.	28
Figure 18: Schéma de programmation Source : Auteurs.....	28
Figure 19: Schéma de la continuité ; Source : auteurs.	29
Figure 20 : La mise en valeur du projet ; Source: auteurs.....	29
Figure 21 : La classification des fonctions du centre océanographique.	30
Figure 22 : Plan 2 er 3 ème niv+ terrasse; Source : Bali tangram 3D,2018	33
Figure 23 : Hiérarchisation des espaces ; Source : Bali tangram 3D,2018	33
Figure 24 : Plan du niveau 1 et 2 sous et sur la mer ; Source : Bali tangram 3D,2018.....	33
Figure 25 : centre de recherche maritime Bali ; Source : Bali tangram 3D,2018	33
Figure 26 : l'entrée de centre recherche maritime Bali ; Source : Bali tangram 3D,2018...	33
Figure 27 : Plan du 2 et 3 ème niveau sous la mer ; source: Bali tangram 3D,2018.....	33
Figure 28 :mâtereaux utilisés source : aquarium Batiacatu,2017	34
Figure 29 : coupe verticale source : ArchDaily,2019	34
Figure 30 : coupe horizontale source : ArchDaily,2019.....	34
Figure 31 : façades source : ArchDaily,2019	34
Figure 32 :plan d'étage source : ArchDaily,2019	34
Figure 33 : plan de RDC source : ArchDaily,2019	34
Figure 34 : plan de masse source : ArchDaily,2019.....	34
Figure 35 : corridor source :aquarium Batiacatu,2017	34
Figure 36 : Aquarium Antalya source: Aquarium; Batiactu,2017.....	34
Figure 37 : Parc océanographique de Valence ; Source :valence. Espagne,2016	35
Figure 38 :parc océanographique de valence source: valence-Espagne,2016.....	35
Figure 39 plan de masse source : Valencia,2014.....	35
Figure 40 plan de masse source: Valencia,2014.....	35
Figure 41: La température de l'air; Source: SlideShare,2019.....	36

Figure 42 : La température des parois ; Source : SladeShare2019	37
Figure 43: les coordonnées solaires; Source: energie,2017.....	39
Figure 44 Figure 45: L'ensoleillement; Source: Infomaison,2017	40
Figure 46 : La ventilation de simple exposition; Source : Lemoniteur,2019	41
Figure 47 : La ventilation par tirage; Source : Lemoniteur,2019	41
Figure 48 : La ventilation traversante ; Source : Lemoniteur,2019.....	41
Figure 49 : : La ventilation mécanique; Source: Lemoniteur,2019.....	41
Figure 50 : La ville de mostaganem ; Source : mémoire BITAM,.....	43
Figure 51: carte géographique de l'Algérie; Source : Wikipédia2020	44
Figure 52: carte de la situation territoriale de la wilaya de Mostaganem; source: GoogleEarth Pro traité par auteurs	44
Figure 53: Situation géographique de Mostaganem; Source: OpenEdition Journals.....	44
Figure 54: situation géographique de Mostaganem; Source: AJM,2019	44
Figure 55 : : carte de la situation régionale; Source : Google Earth traité par auteur	44
Figure 56 : carte de l'accessibilité à Mostaganem; Source : Google Earth Pro traité par auteurs.....	45
Figure 57 : Ports de Mostaganem ; Source : mémoire de Mokhtari Abderrezak,2017	46
Figure 58: Les reliefs de la ville, Source : Mokhtari Abderrezak,2017	46
Figure 59: La répartition de la population par sexe et par âge ; Source : Direction De La Planification Et De l'Aménagement Du Territoire Du Mostaganem,2010	47
Figure 60 : : Mostaganem ; source : Mokhtari,2017	47
Figure 61: La carte de synthèse : historique; Source : Google Earth traité par auteur	48
Figure 62 : : Le port de Kiza ; Source : Mokhtari,2017	48
Figure 63 : : Tremblement de terre ; Source : Mokhtari,2017.....	48
Figure 64: La fondation du Bordj el M'Hales en 1082, source : Mokhtari ,2017.....	49
Figure 65 : : Les mosquées de la période des mérinides ; Source : Mokhtari,2017.....	49
Figure 66: La période des Zianides et des Maures; Source: Mokhtari,2017.....	50
Figure 67 : : La période des M'Hals ; Source : Mokhtari,2017.....	50
Figure 68 : La période Ottomane ; Source : Mokhtari,2017	50
Figure 69 : : Mostaganem vers 1833 ; Source: Mokhtari,2017	51
Figure 70 : : Evolutions de la ville de 1910 à 1954 ; Source: Mokhtari,2017.....	51
Figure 71: Photo aérienne de Mostaganem; Source : Mokhtari,2017	52
Figure 72: Mostaganem pendant l'indépendance ; Source: Mokhtari,2017.....	52
Figure 73 : : L'extension de la ville de Mostaganem; Source: Mokhtari ,2017.....	53
Figure 74 : Le rond point de la cité 348 Lgts	54
Figure 75 : Le rond point de la cité 348 Lgts	54
Figure 76 : Le rond point de Matarba.....	54
Figure 77 : Nœuds; Source: POS traité par auteurs.....	54
Figure 78 : Zones; Source: POS traité par auteurs.	54
Figure 79 : Le rond point de Diar El Hana	54
Figure 80: Voiries; Source: POS traité par auteurs.	54
Figure 81: Voiries; Source: POS traité par auteurs.	54
Figure 82 : Aire de jeux ; Source : auteurs	55
Figure 83 : Mostaland; Source: auteurs.....	55

Figure 84: Repères; Source: POS traité par auteurs.	55
Figure 85: Hôtel AZ; Source :auteurs	55
Figure 86 : SAA ; Source : auteurs.....	55
Figure 87 : Le port ; Source: auteurs	55
Figure 88 : Ecole de la marine ; Source : auteurs	55
Figure 89 : Des escaliers ; Source :auteurs.....	55
Figure 90 : La route ; Source :auteurs	55
Figure 91: Limites; Source: POS traité par auteurs.	55
Figure 92: Le mer méditerranée; Source : auteurs	55
Figure 93 : La cité résidentielle ; Source : auteurs	55
Figure 94 : Aire de jeux ; Source :auteurs	55
Figure 95 : Carte de synthèse de la méthode SWOT ; Source : POS traité par auteurs	57
Figure 96: Moyenne des températures journalières et mensuelles ; Source : Météonorm,2020	57
Figure 97 : températures mensuelles maximales et minimales ; Source : Météonorm,2020	57
Figure 98 : Brise soleil ; Source : B.Damasceno ;2014.....	58
Figure 99 : La ventilation ; Source : Sustainabilityworkshop,2020	58
Figure 100: Rayonnement global/ diffus, Source: météoorm,2020.....	58
Figure 101 : : Durée d'ensoleillement mensuel, Source: météoorm,2020	58
Figure 102 : Elévation du soleil; Source: SunEarth tools,2020.....	59
Figure 103 : : Diagramme solaire; Source: SunEarth tools,2020.....	59
Figure 104 : Baie vitrée ; Source : Conseilsthermiques,2020	59
Figure 105 : impact de la végétation ; Source : Cummins,2020	59
Figure 106: Les vents dominants mensuels; Source: Climate consultant	60
Figure 107: La vélocité du vent durant l'année; Source: Climate consultant	60
Figure 108 : Barrière végétale ; Source : Ali Sodagaran,2020.....	60
Figure 109: Les précipitations mensuelles; Source: Meeonorm,2020	61
Figure 110 : récupération des eaux pluviales ; Bindex ;2019	61
Figure 111: La gamme de confort de Dear, source: kaoula traité par auteurs.....	61
Figure 112: Diagramme SZOKOLAY; Source: climate consultant.....	65
Figure 113 : La parcelle d'intervention; Source: Google Earth traité par auteurs	69
Figure 114 : La parcelle d'intervention; Source: Google Earth traité par auteurs	69
Figure 115 : Environnement immédiat actuel du site d'intervention ; Source : GOOGLE EARTH traité par auteurs	69
Figure 116 : L'accès vers la mer ; Source : GOOGLE EARTH traité par auteurs	70
Figure 117 : Le profil de dénivelé de notre site ; Source : GOOGLE EARTH.....	70
Figure 118 : Le site d'intervention ; Source : auteurs	71
Figure 119 : La volumétrie, Source : auteurs.	74
Figure 120 : Plan de masse ; Source : auteurs.	74
Figure 121 : Baie vitrée ; Source: Slideshare,2020	75
Figure 122: Le bois composite ; Source : Systo,2018.	75
Figure 123: Le bassin ; Source : auteurs	75
Figure 124: composants de la façade ventilé ; Source : CUPAPIZZARAS,2017.....	75

Figure 125: Le patio; Source: ArchDaily,2019	75
Figure 126 : Le patio ; Source : auteurs.	75
Figure 127 : L’atrium ; Source : Auteurs	76
Figure 128 : L’atrium ;Source : Rahal, 2011	76
Figure 129: Panneaux solaires ; Source: SolarPartsComponents,2019	76
Figure 130 : récupération eau de pluie Boukarta,2020.....	76
Figure 131 : : Le système de récupération d’eau de pluie; Source : wtcb,2016.....	76
Figure 132 : : Toiture végétalisée; Source : designboom,2018	76
Figure 133: Plafond végétal ; Source : concept végétal,2017	76
Figure 134 : Synthèse des principes écologiques intégrés dans le projet ; Source : auteurs.	77
Figure 135 : L’équipement d’un aquarium; Source: Aquarium La Rochelle,2020.....	78
Figure 136: L’alimentation en eau de mer ; Source : Aquarium La Rochelle,2020.....	78
Figure 137 : Filtration et aération de l’eau du bassin; Source: Gamm vert.....	80
Figure 138 : Filtration et aération de l’eau du bassin; Source: Gamm vert.....	80
Figure 139 :Composants de la façade ventilée ; Source : Incoperfil ; 2018.....	87
Figure 140 : Le patio ; Source : John Reynolds, 2002	92
Figure 141 : l’absorption du rayonnement pendant la période diurne ; Source : ArchDaily,2020	92
Figure 142 : le ré-rayonnement pendant la période nocturne ; Source : ArchDaily2020....	92
Figure 143les différentes positions du patio par rapport à la masse ; Source : ArchDaily,2019	94
Figure 144 : Les différentes fonctions du centre océanographique ; Source : auteurs.....	115

Table des tableaux :

Tableau 1 : Les principes du développement durable et sa mise en œuvre source : auteurs	10
Tableau 2 : Les 14 cibles de la démarche HQE ; Source : Müller,2001	14
Tableau 3 : L’évolution de l’océanographie dans le Monde ; Source : BITAM,2015.....	25
Tableau 4 : Les fonctions du centre océanographique	29
Tableau 5 : Des sous espaces de laboratoire de la faune marine ; Source : auteurs.	30
Tableau 6 : des sous espaces de laboratoire de la flore marine ; Source : auteurs.	31
Tableau 7 : les échanges thermique ; Source : Sénova MAGAZINE,2019	38
Tableau 8: tableau d’humidité relative% ; Source: climat consultant ; traité par les auteurs.	59
Tableau 9: Température moyenne de confort, source: auteurs.....	61
Tableau 10: étude en moyenne mensuelle sur la température	62
Tableau 11: étude d’humidité relative, la pluie et la direction du vents dominants	63
Tableau 12: Limites de confort à partir de la température annuelle moyenne	63
Tableau 13: La table des indicateurs de contre-mesures au symptômes de stress thermique	63
Tableau 14: Le diagnostic de stress thermique.....	63

Tableau 15: Les tables de recommandations	64
Tableau 16: Solutions passives intégrées lors de la conception.	66
Tableau 17 : La genèse de l'idée ; source : auteurs.	72
Tableau 18 : La structure ; Source : auteurs.	84
Tableau 19 : Tableau surfacique de notre projet ; Source : auteurs.	113

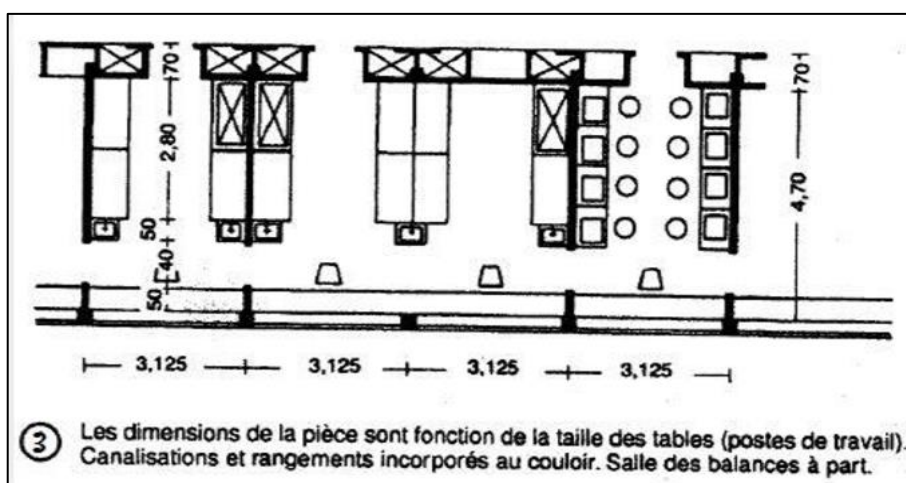
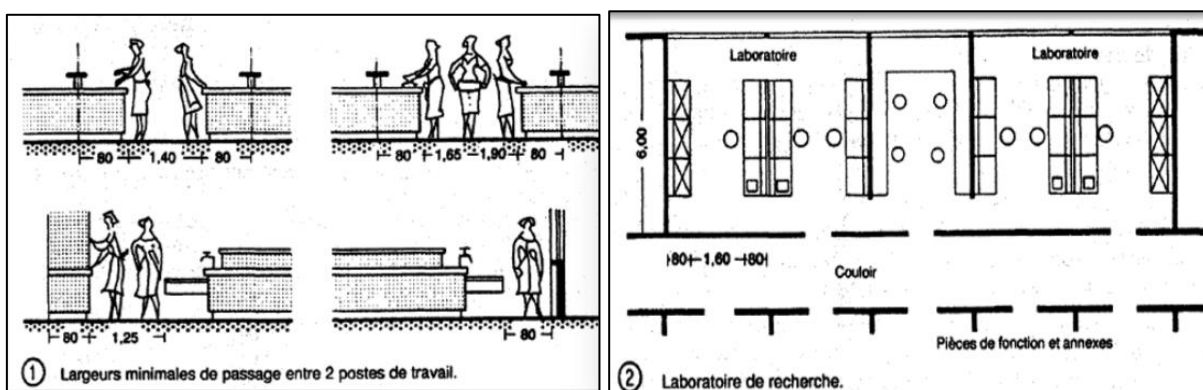
Annexes

Annexe 01 :

Principe de calcul des espaces :

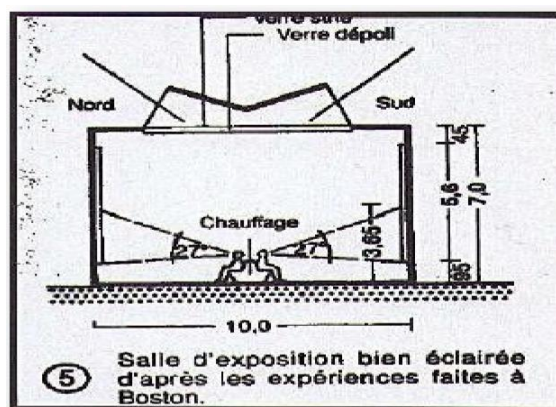
- Selon Neufert :

pour calculer la surface d'un laboratoire il faut : nombres des usagers x espace occupé par 1 personne + espace de la circulation, les surfaces obtenues on lui ajoute la surface des vestiaires et les douches.



- ❖ vulgarisation et sensibilisation:

Cette présentation s'effectuera à travers des expositions temporaires et permanentes. Avec une disposition des locaux d'exposition constitue une série souple de présentations enchaînées. Elle contient :



-Exposition temporaire : en exposant les travaux des chercheurs menés dans l'équipement, concernant le monde marin ainsi que des travaux d'artistes : peintres, photographes, afin que le public contemple ces œuvres artistiques.

-Exposition permanente : tel que l'aquarium, Il abrite une diversité d'espèces animales évoluant dans différents milieux naturels.

- Selon Neufert :

Pour calculer la surface d'un espace d'exposition il faut : nombres des usagers x 0.5 m² (espace occupé par 1 pers) +surface d'élément exposé+ valeur de la circulation .

-pour calculer la surface d'une aquarium il faut :

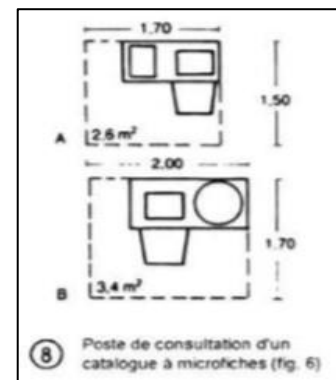
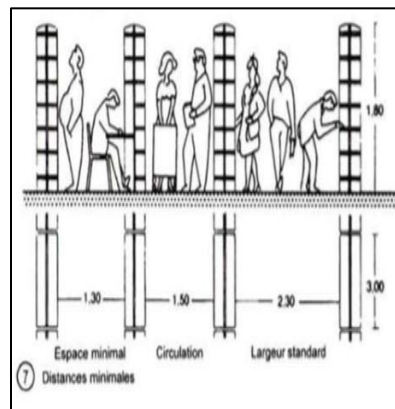
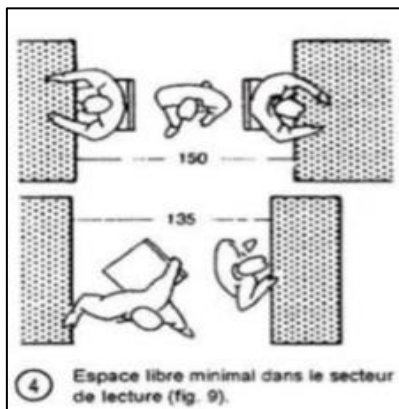
La taille d'un bac dépend de son peuplement.

- 1L d'eau pour 1 cm de poisson pour les poissons jusqu'à 5 cm.
- 2L d'eau pour 1 cm de poisson pour les poissons 5 et 15 cm.
- 3L d'eau pour 1 cm de poisson pour les poissons de plus d 15cm.

- ❖ Culture Et Education :

-Bibliothèque :

Nombre de places de lecture dans les bibliothèques en fonction du nombre d'étudiants ou de la répartition des différents groupes de disciplines. Places de travail prévues pour les personnes handicapées (personnes en fauteuil roulant, à déficience visuelle) et pour des tâches spécifiques (visionnage de microfilms et lecteurs numérisateurs, ordinateurs, terminaux, CD-Rom et digital , ainsi que les postes de travail individuels (cabines de travail, salles de travail individuel). Places de lecture bénéficiant si possible de la lumière du jour. Surface de 2m² par place de lecture/travail et; 4m² par poste individuel informatique ou de travail. Largeur circulation; 1,20 m, distance entre rayonnages (toujours fixes dans la zone ouverte au public) jusqu'à 1,30-1,40m au maximum.



-Salle de conférence :

des conférences pour des débats intellectuels, les confrontations Entre les intéressés du domaine de la mer seront organisées et Des projections des documentaires, seront programmées au niveau du centre, pour un meilleur contact entre le public et les chercheurs.

- Composante des salles :

Salle de projection

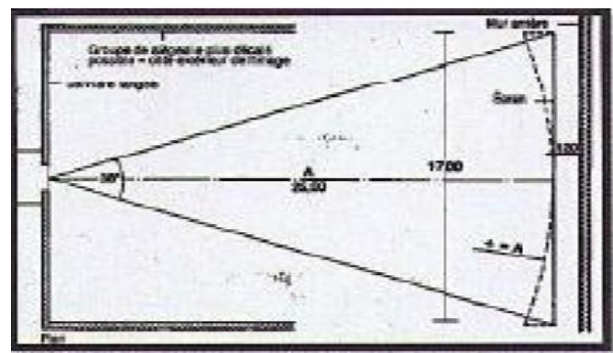
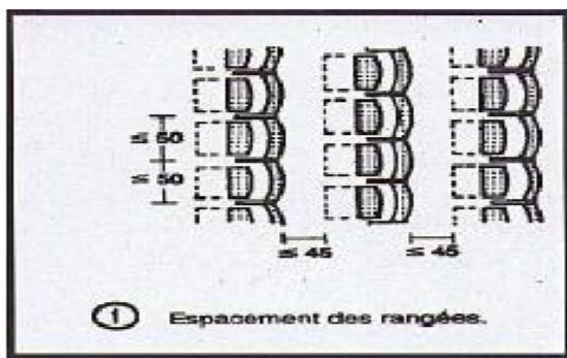
S. d'entretien

Cabine de traduction

Les sanitaires

- Selon Neufert :

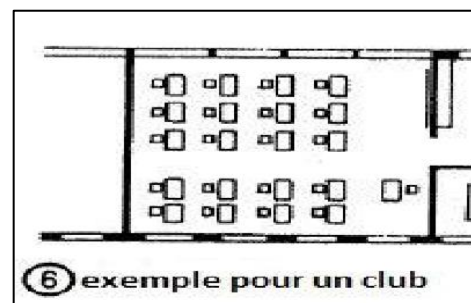
pour calculer la surface d'une salle de conférence il faut : nombres des usagers x $0.5m^2$ (espace occupé par 1 pers) + valeur de la circulation.



-Clubs :Pour atteindre notre objectif qui est de sensibiliser les gens pour la protection de la faune et la flore marine et la protection de l'environnement, et pour les faire participer activement dans un mouvement associatif, des clubs au niveau du centre leurs seront ouverts pour d'éventuelles adhésions (apport d'idée, échange d'avis, compagne d'information et de sensibilisationEtc.)

- Selon Neufert :

pour calculer la surface d'un club il faut : nombres des usagers x $0.5m^2$ (espace occupé par 1 pers) + valeur de la circulation.



-Atelier :

- Selon Neufert :

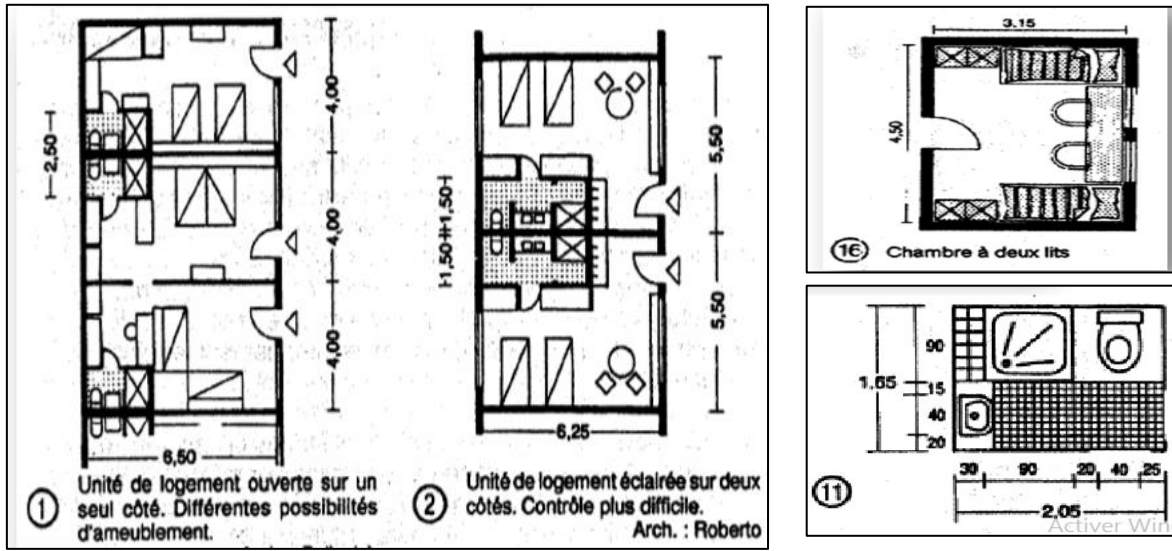
La surface dédiée à l'enseignement général est d'environ 10 à 20% : les salles de classes sont de 50 à 60m², les petites classes de 45 à 50m², les grandes classes d'environs 85m². Une

salle de grandes dimensions (entre 100 et 200m²) servant éventuellement de salle de projection. Une salle de rangement de 20m².

❖ Hébergement :

- Selon Neufert :

pour calculer la surface d'une chambre il faut calculer : les surfaces des meubles + la valeur de la circulation .



❖ Administration :

Elle joue le rôle de gestionnaire interne du centre, elle est un organe ordonne de l'ensemble du projet assure la coordination entre les différentes entités de l'équipement.

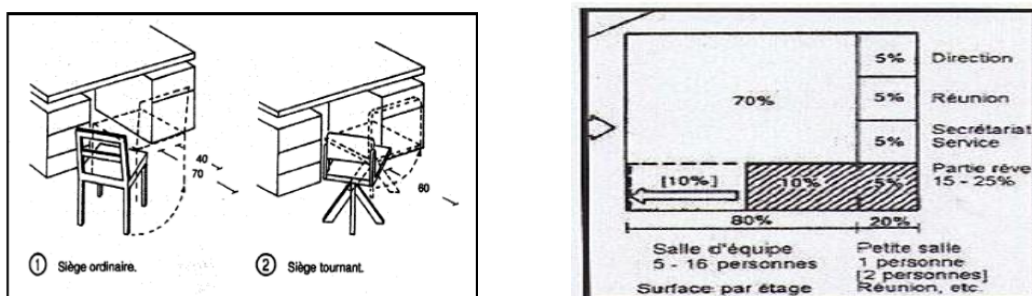
- Selon Neufert :

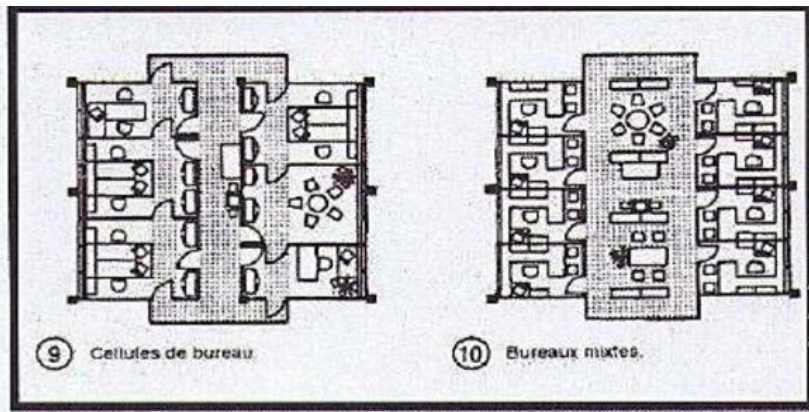
Pour calculer la surface d'une chambre il faut calculer : les surfaces des meubles + la valeur de la circulation.

-on détermine les surfaces suivantes:

Bureaux secrétaire: surface nécessaire 13.5m²+ surface de circulation.

Bureaux du vice-directeur: surface nécessaire18.5m²+ surface de circulation.





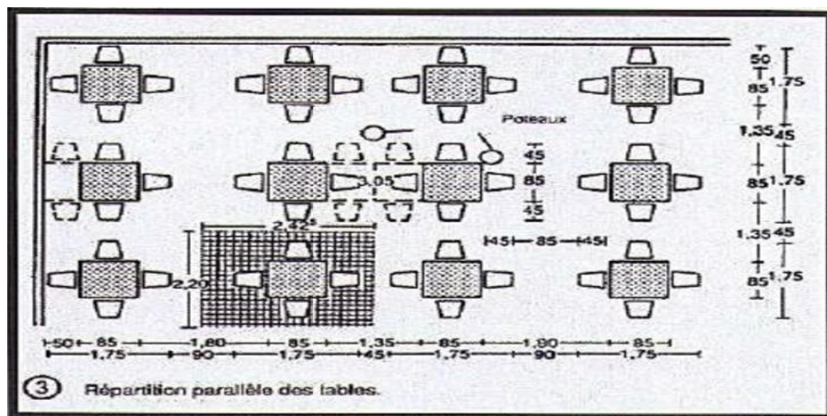
❖ Service :

Selon Neufert :

pour calculer la surface d'un restaurant il faut: surface de la salle de consommation + surface de la cuisine.

1-calculer la surface de la salle de consommation: nombre des usagers*0.5m²+la valeur de la circulation.

2-calculer la surface de la cuisine: surface des chambres froides +la surfaces de préparation des plats.



Annexe 02 :

Tableau des surfaces.

Tableau 19 : Tableau surfacique de notre projet ; Source : auteurs.

Fonction	Espace	Sous-espace	Surface(m ²)
Recherche scientifique	Laboratoire de la faune marine	Réception	25
		Salle tri des échantillon	32
		Salle d'autopsie	54,7
		Salle microbiologique	89,7
		Salle hors microbiologique	59
		Sanitaires	29,5
	Laboratoire de la flore marine	Laboratoire	189
		Bassins	179,4
		Box du guide	30
		Salle d'aquariologie	67,5
		Salle d'attente	51
		Océanologie zoologique	60
		Océanologie d'histoire	64
		Salle des professeurs	63
		Salle de cours1	58
		Salle de cours2	62
	Salle d'océanologie appliquée	68	
	Sanitaires	29,5	
Hébergement		Accueil	41,6
		Ch.simple	32
		Ch.double	46,5
		Salle polyvalente	65
		Salle de soin	32,4
		Sanitaires	16
		Foyer	82
		Kitchenette	16,5
		Sanitaires	4,2
Culture	Bibliothèque	Salle de lecture	285
		Salle des archives	24,8
		Réception	10,3
		Sanitaires	25
		Terrasse	36,3
		Hall	94

	Clubs	Club de protection de la faune marine	40
		Club de protection de la flore marine	40
		Bureau de contrôle	9
		Bureau de sécurité	7,8
		Sanitaires	24
	Salle de conférence		287
	SAS		21,7
	Librairie		21,5
	Artisanat		25,5
Exposition et vulgarisation	Aquarium		1198
	Hall		105
	Billetterie		11,5
	Réception		12
	Aquarium eau douce		126,5
	Bureau de contrôle		10
	Bureau de contrôle par vidéo		9,5
	Billetterie		7,2
	Bureau de consigne de bagage		5,5
Service	Cafétéria	Espace consommation	265,3
		Stock	10,7
		Sanitaires Homme	18,6
		Sanitaires Femme	18,6
		Vestiaires	8,5
		Dépôt	6,8
	Réfectoire	Espace consommation	210
		Salle de préparation	63
		Stock	21
		Dépôt	7,5
		Vestiaire	9,2
		Sanitaires	16,7
		Sanitaires de service	12,5
		Bureau de gestion	13
		Local technique	8,5
	Pour le personnel	Coin de consommation	37,5
		Kitchenette	22,8
		Sanitaires	21,7

		Débarras	5,5
	Restaurant pêcheurie	Terrasse	202
		Kitchenette	17,5
		Coin de préparation	21
		Chambre froide	9,8
		Sanitaires	26
	Boutique	Accueil	40
		Articles marins	37
		Articles de pêche	44,3
		Dépôt	19,8
		Locaux techniques	49
Administration	Réception		14,5
	Hall		52,8
	Secrétariat		21,5
	Bureau de finance et comptabilité		33,5
	Bureau du directeur		42,7
	Salle de réunion		60
	Ail de bureaux		73
	Accueil et attente		36,6
	Sanitaires		16
	Station de pompage		89
	Box simulateur		46,7

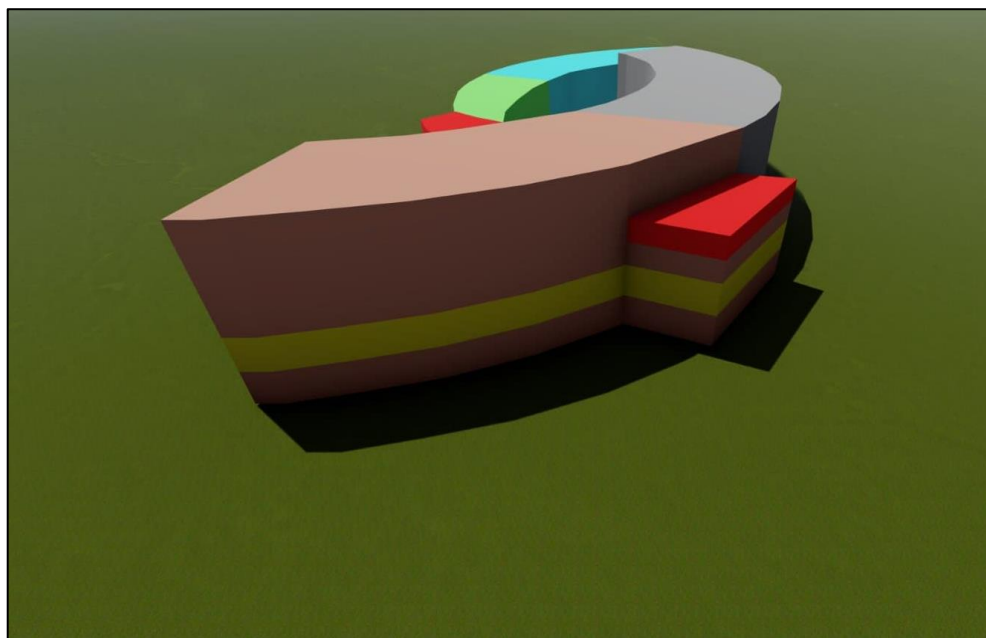
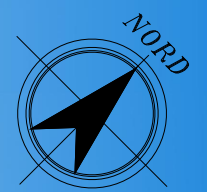


Figure 144 : Les différentes fonctions du centre océanographique ; Source : auteurs.

Annexe 03 : Dossier graphique



Mer



sable de mer

jeux nautique

bassin alimenté par l'eau de mer

parking de service

route existante piétonnière

exposition extérieur

terrace cafétéria

jardin aquatique

placette existante aménagée

loge gardien

parking

parking

accès mécanique

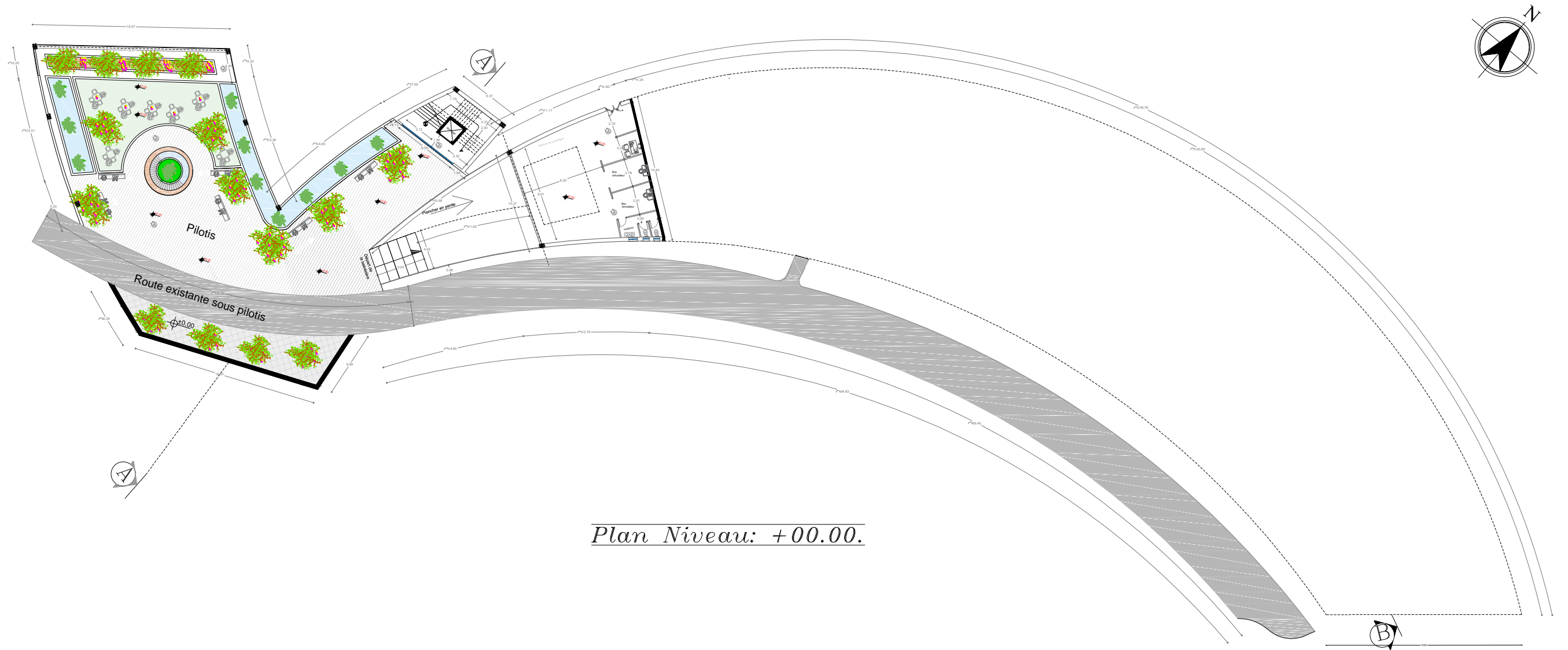
route N11

accès piéton

accès mécanique

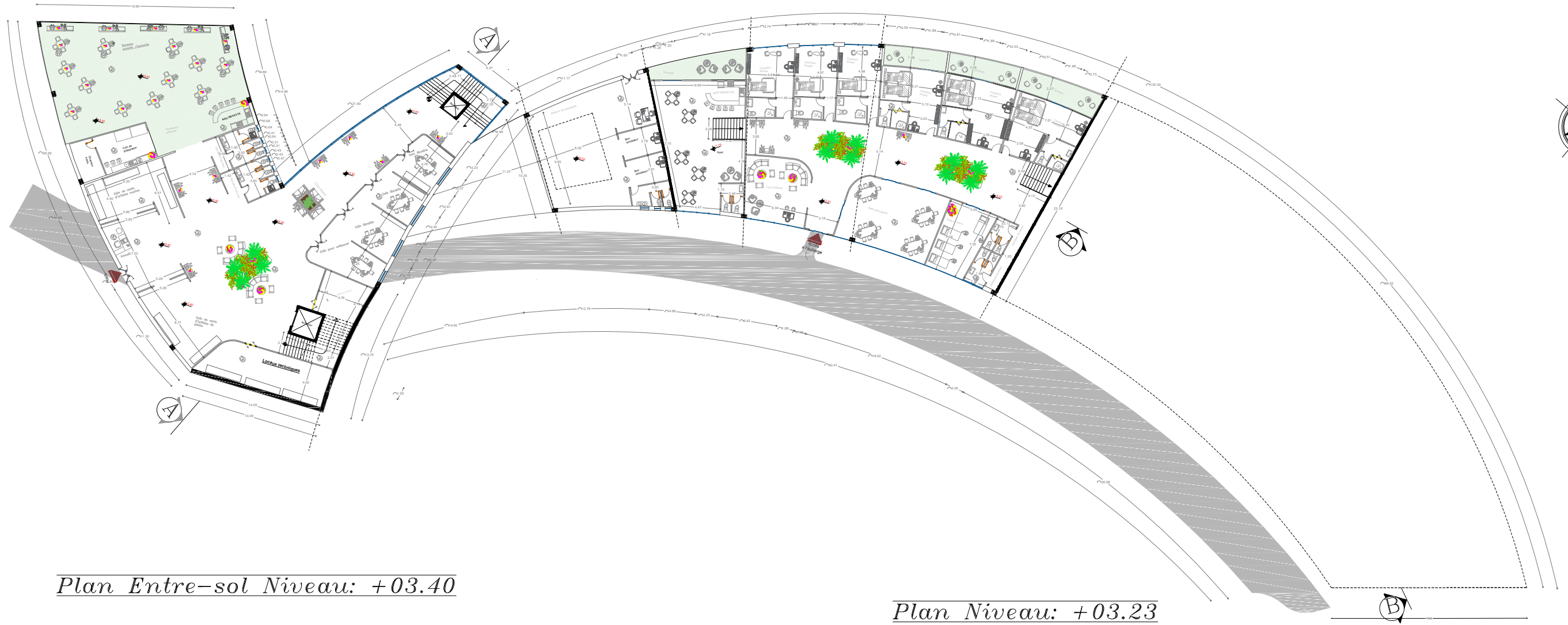
plan de masse

ech 1/600



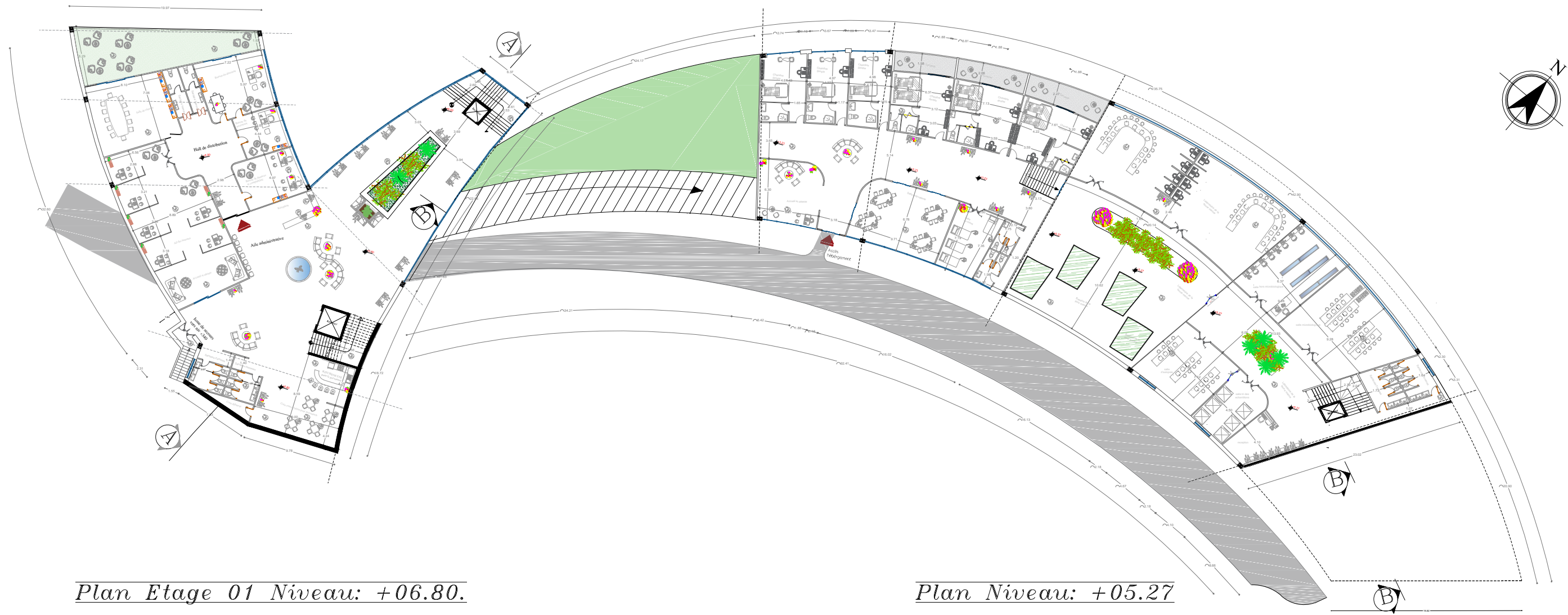
Plan Niveau: +00.00.

ech 1/500



Plan Entre-sol Niveau: +03.40

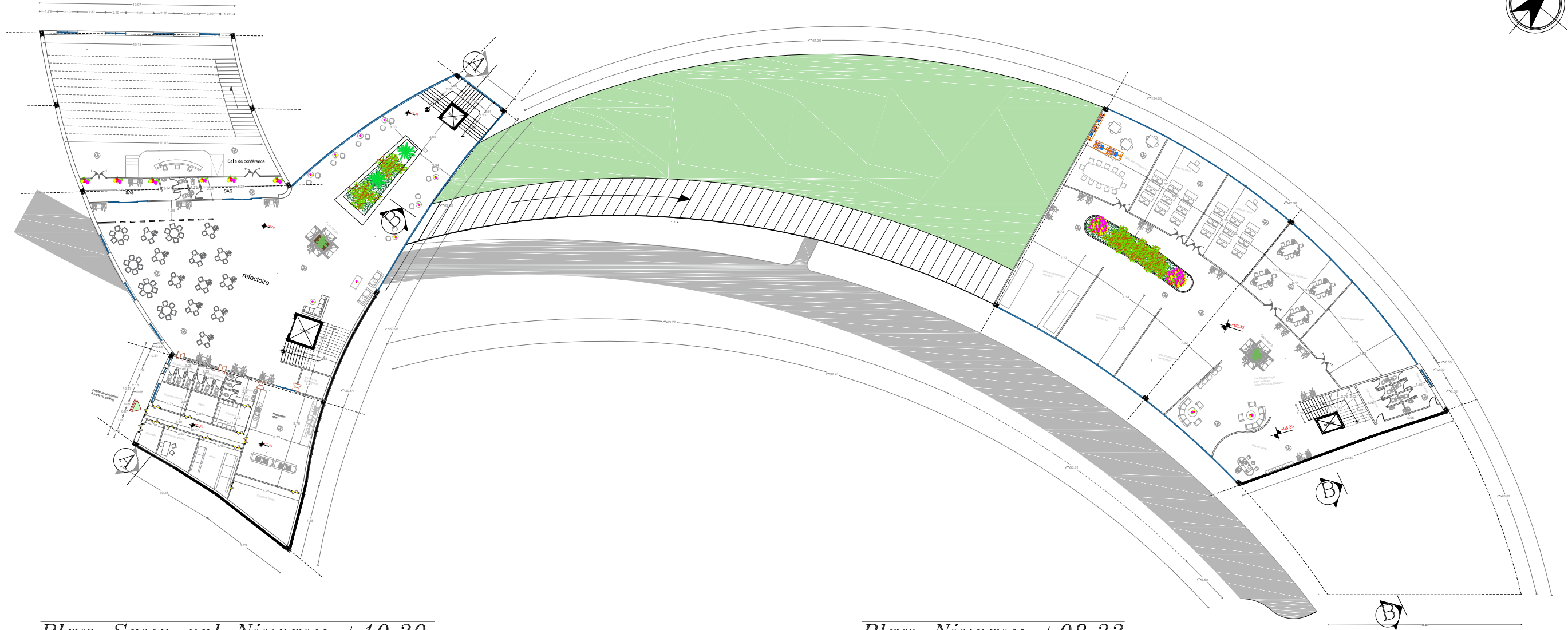
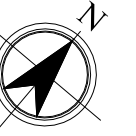
Plan Niveau: +03.23



Plan Etage 01 Niveau: +06.80.

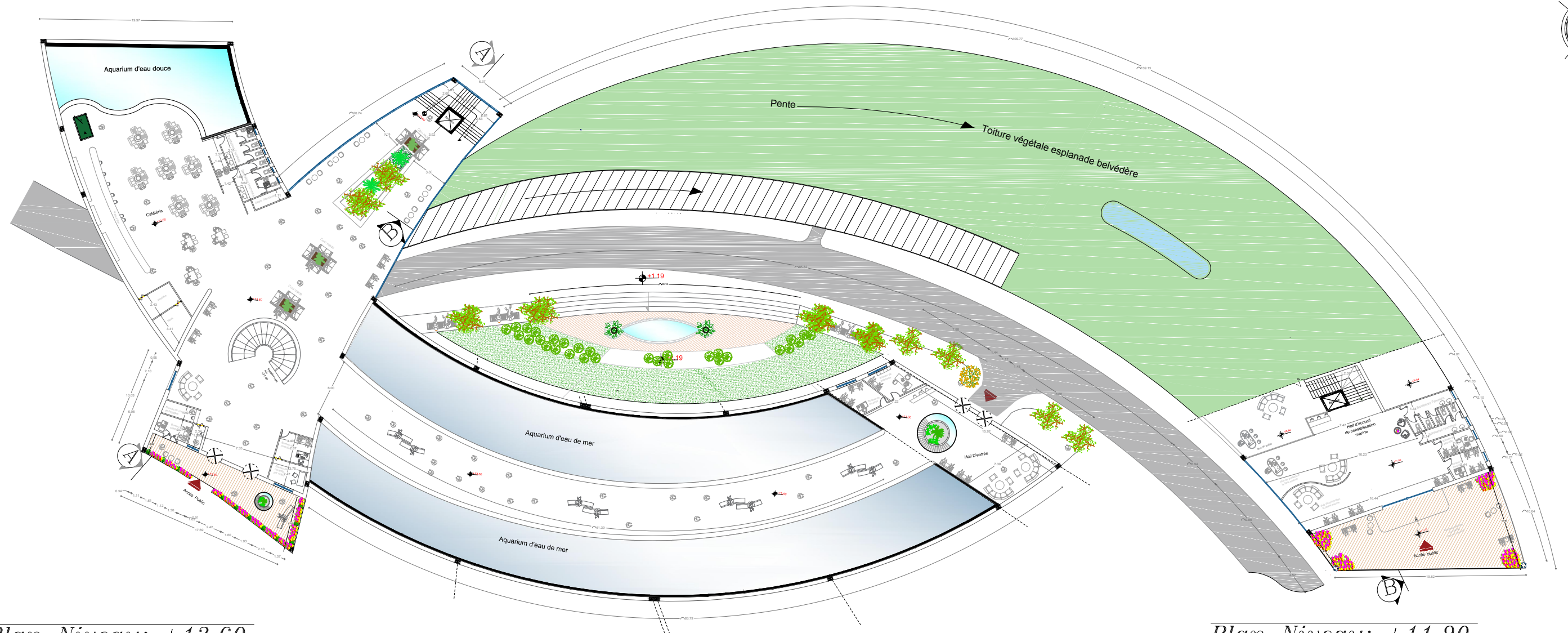
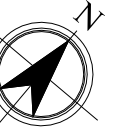
Plan Niveau: +05.27

ech 1/500



Plan Sous-sol Niveau: +10.20.

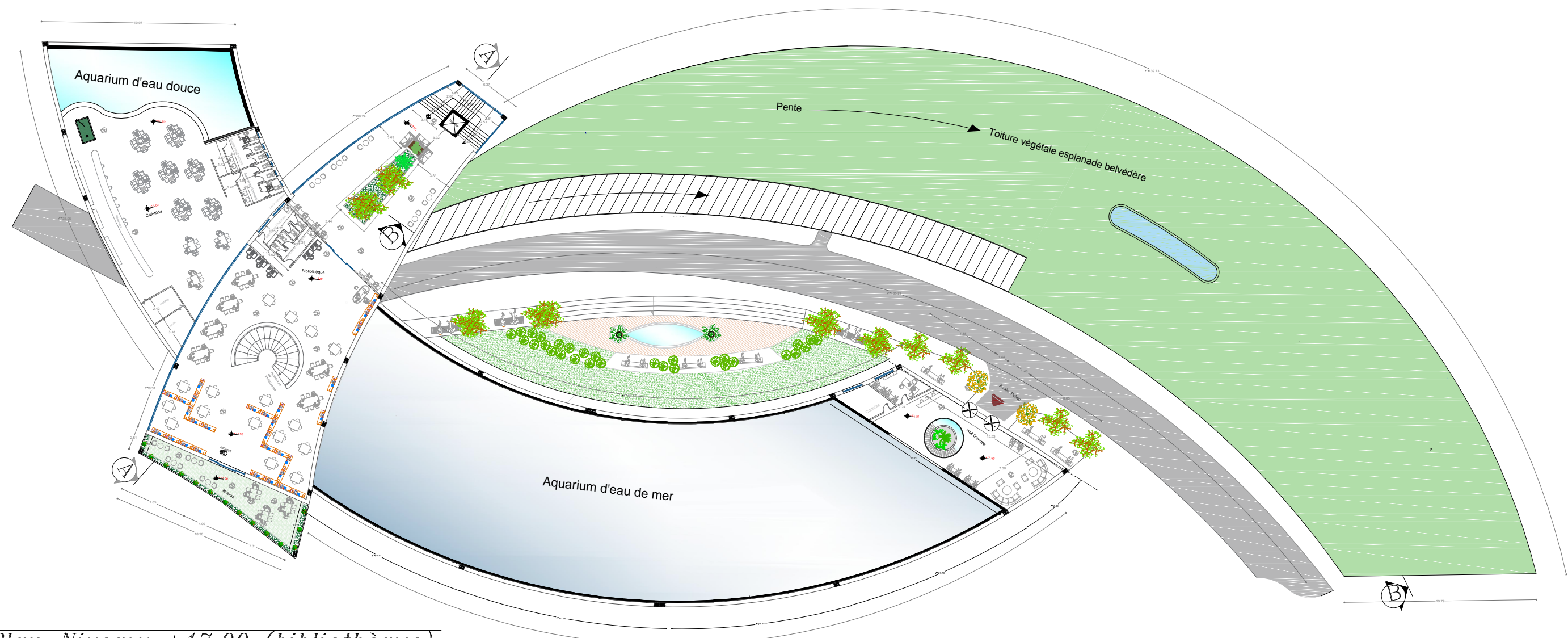
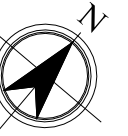
Plan Niveau: +08.33



Plan Niveau: +13.60.

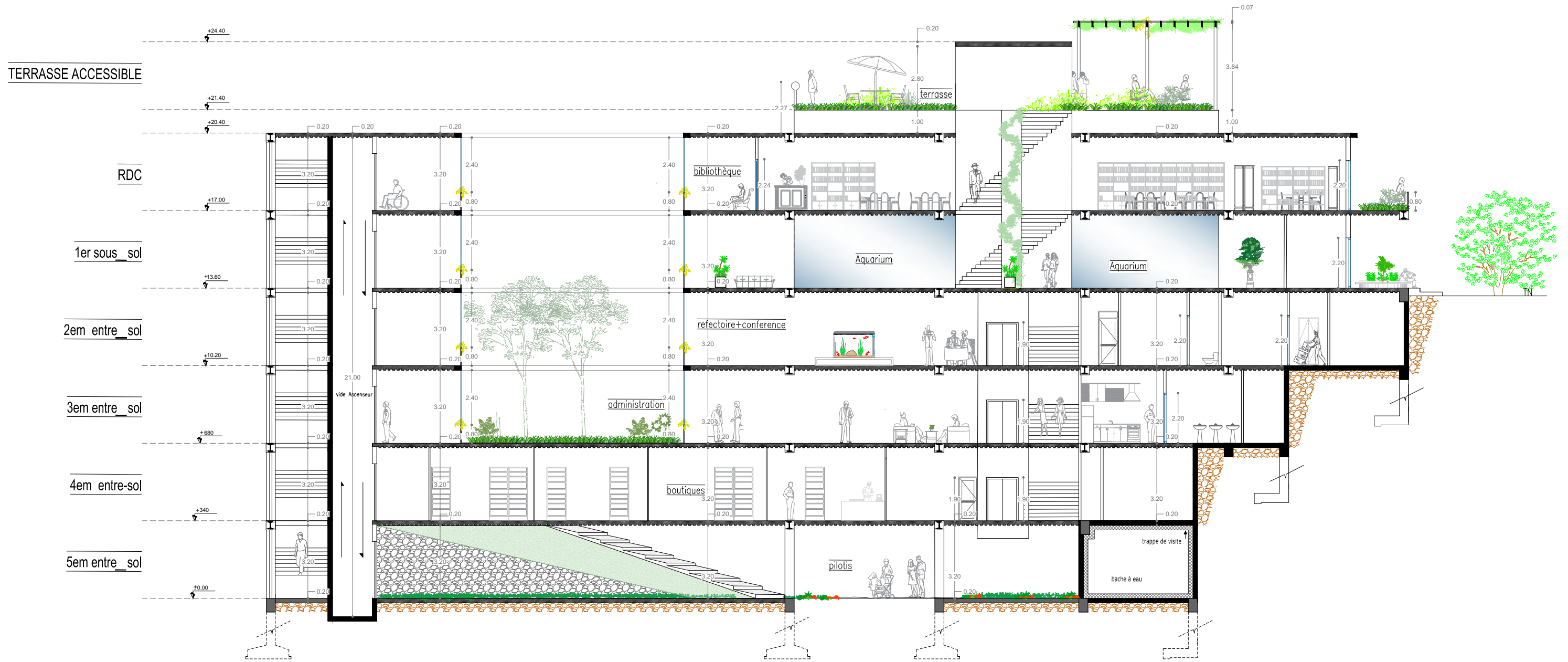
Plan Niveau: +11.90.

ech 1/500



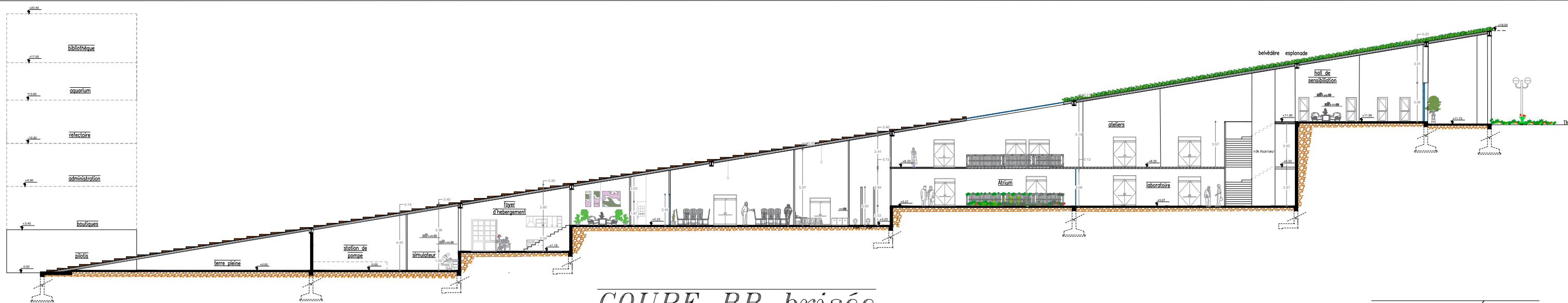
Plan Niveau: +17.00 (bibliothèque).

ech 1/500



COUPE AA

ech 1/200



COUPE BB brisée

ech 1/300