

4-720-918-EX-1



République Algérienne Démocratique & Populaire
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université « SAAD DAHLAB » BLIDA 1
Institut d'architecture et d'urbanisme

Mémoire : Pour l'Obtention du Diplôme de Master



Option : Architecture et Efficience Energétique

Efficacité énergétique dans le projet urbain dans une ville littoral
Cas de la ville de Tipasa
« Conception d'un aquarium public HPE »

PRÉSENTÉ PAR :

- TOUATI ABDELHALIM

ENCADRE PAR :

- Mr ABDELMALEK LAHCEN

ANNEE UNIVERSITAIRE 2016 – 2017

Remerciement

Je remercie Dieu le tout puissant pour m'avoir donné la force et le courage pour réaliser ce travail.

Je remercie particulièrement et avec gratitude ABDE EL MALEK LAHCEN de m'avoir encadré et aidé à faire aboutir ce travail avec beaucoup d'intérêt et de patience ainsi que pour ses précieux conseils, ses apports appréciés et ses encouragements.

DEDICACE

A mon père TOUATI NOUREDDINE qui s'est trop inquiété pour cette étude.

A celle qui fut la cause de mon existence, à celle qui peina pour mon éducation et me considéra comme l'espoir de sa propre vie, à la source de l'amour et de l'affection "Ma maman SALIMA SAIBA "

A mes grand parents, A ceux et celle avec qui j'ai partagé les peines et la douceur de la vie et qui m'aiment avec tout ce que comporte la fraternité comme amour, et qui m'ont aidé à tout moment sans aucune hésitation mes frères ABDELKADER MOHAMED OMAR , à ma sœur REGHED. À Mes tante et mes ancles .

À mes amies intimes qui sont toujours à mes côtés YUCEF BEN LECHHEB, MAHDI IGHILI, AKRAM BRASEE, WALID BOUKHOBZA ,ABDENOUR MANSOUR, BILLEL GOUDJIL

A tous, un grand MERCI.

Dédicaces

Je dédie ce projet de fin d'étude en premier lieu ma grand mère fatma(Allah yerrahmha) qui nous a quittés en me laissant très petit pour lequel.

Je n'ai ménagé aucun effort pour honorer sa mémoire aujourd'hui

À ma chère mère et honorable qui s'est sacrifié toute sa vie en double rôle rien que pour me voir arrivé à ce sommet

*À mes grands parent je dirai merci d'être à mes cote et surtout de m'offrir cette chaleur familiale qui a fait de moi ce que je suis à tout la famille **TOUATI** de loin de prés grands et petits, oncles, tantes, cousins, cousines et mes amis.*

ملخص

في إطار عملنا في الماستر "هندسة معمارية وكفاءة استخدام الطاقة"، لقد صببنا جل اهتمامنا بإبراز العلاقة بين المقاربة العمرانية والمقاربة الطاقية وذلك بإدماجها في مراحل التصميم العمراني والهندسي.

هذا العمل يهدف الى تامين العلاقة بين المدينة والبحر من خلال المشروع الحضري، مع الاخذ بعين الاعتبار " كفاءة استخدام الطاقة" كمحور للتفاعل بهدف تخفيض استهلاك الطاقة، وهذا باستعمال مصطلح "فعالية طاقية عالية" كمؤشر نهدف اليه لتحقيق هذا المستوى من الكفاءة.

من خلال وسيلة التحليل العمرانية وهي المقاربة التيبومورفولوجية ووسيلة التحليل الطاقية وهي المؤشرات الطاقية، حددنا تأثير شكل وحجم وابعاد الشكل العمراني على الفعالية وكمية استهلاك الطاقة وأخيرا على مستوى الرفاهية.

وفي الاخير تحققنا من نتائج التصميم من خلال الاهتمام بأداة المحاكاة التي تعالج العلاقة بين الشكل العمراني، المناخ والطاقة.

الكلمات المفتاحية: المشروع الحضري، العلاقة بين المدينة والبحر، كفاءة استخدام الطاقة، "فعالية طاقية عالية"

Résumé

Dans le cadre de notre travail du master architecture et efficacité énergétique, nous nous sommes intéressés à mettre en évidence la relation entre l'approche urbaine et l'approche énergétique par l'intégration de ce dernier dans le processus de la conception urbaine et architecturale.

Ce travail tentera d'assurer une relation ville/Mer à travers le projet urbain, tout en prenant en compte l'efficacité énergétique comme un axe de réflexion, dans le but de réduire la consommation énergétique, en utilisant la HPE comme un label-phare de cette efficacité.

A travers l'outil d'analyse urbaine qui est l'approche typo morphologique, et l'outil d'analyse énergétique qui sont les indicateurs énergétiques on a pu déterminer l'influence de la géométrie, du volume et des dimensions de la forme urbaine sur la performance énergétique et à la consommation et le confort en conséquent.

Nous avons vérifié les résultats de notre intervention à mettre l'importance sur un outil de simulation, qui traitent du rapport entre forme urbaine, climat et énergie.

Mots clés : projet urbain, relation ville/Mer, l'efficacité énergétique, la HPE.

Abstract

Within the framework of master of architecture and energy efficiency work, we are interested in calling attention to the relation between urban and energy approaches, by the integration of the later within the urban and architectural conception process.

This work's aim is to ensure a city/sea relation throughout the urban project, taking in consideration energy efficiency as a reflection axis, therefore, to lessen the energy consumption using the HEP (High Energy Performance) as a headlight label of this efficiency.

Throughout the typology and morphology approach as an urban analysis instrument, and the energy analysis implement which are considered as energy indicators, we could, therefore, determine the influence of geometry, volume and form dimensions on the energy performance, consumption and the comfort consequently.

We have verified results of our intervention at focusing the spotlight on the simulation tool, that handles the ratio between urban form, climate and energy.

Key words: Urban project, City/Sea relation, Energy efficiency, HEP.

SOMMAIRE :

Remerciement :

Dédicace :

Résumé :

Liste des matières :

Liste de la figure :

Liste de tableau :

CHAPITRE I : INTRODUCTIF

I.1. NOTION DE L'ARCHITECTURE ET EFFICIENCE ENERGETIQUE.....	01
I.2. INTRODUCTION GENERALE.....	02
I.3. PROBLEMATIQUE GENERALE.....	03
I.4. PROBLEMATIQUE SPECIFIQU.....	04
I.5. HYPOTHESES.....	05
I.6. OBJECTIFS.....	05
I.7. METHODOLOGIE DU TRAVAIL.....	06

CHAPITRE II : ETAT DE SAVOIR

II.1. DEFINITION DES CONCEPTS.....	07
II.1.1. THEMATIQUE URBAINE	07
II.1.2. THEMATIQUE ENERGETIQUE.....	17

II.2. CONSTRUCTION D'UN MODELE D'ANALYSE

Erreur ! Signet non défini.

II.2.1. APPROCHE URBAINE	Erreur ! Signet non défini.
---------------------------------------	------------------------------------

II.2.2. APPROCHE ENERGETIQUE

Erreur ! Signet non défini.

II.2.3. APPROCHE CLIMATIQUE	26
--	-----------

CHAPITRE III : CAS D'ETUDE :

III.1. INTRODUCTION.....	30
III.2. PRESENTATION DU CONTEXTE D'INTERVENTION.....	30
III.2.1. Présentation de la ville Tipasa :.....	31

III.2.2. Situation géographique:.....	31
III.2.3. Accessibilité de la ville de Tipasa :.....	32
III.3.ANALYSE CLIMATIQUE.....	32
III.3.1.Introduction :.....	32
III.3.2.Climat:	32
III.3.3.Les vents dominants:	33
III.3.4.Température, humidité :.....	33
III.3.5.Pluviométrie:.....	33
III.3.6.l'enseillement :.....	33
III.4.ANALYSE DU CONTEXTE D'INTERVENTION	33
III.4.1. Analyse territoriale :.....	34
III.4.2.Analyse urbaine :.....	35
III.5. ANALYSE ENERGETIQUE.....	41
III.6. ANALYSE DE L' AIR D'INTERVENTION.....	42
III.6.1.indication et description du POS U2.....	42
III.6.2.Présentation de l'air d'intervention	43
III.7.LE PLAN D'INTERVENTION.....	47
III.7.1.Les enjeux	47
III.7.2.Les Principes	48.
III.7.3.Plan d'action	48
III.7.4.Schémas de principe d'aménagement	49
III.7.5.Etapes d'élaboration du plan d'aménagement	50
III.8.ANALYSE THEMATIQUE.....	52
III.8.1.Le choix du sujet d'étude	52
III.8.2.Aquarium public.....	52
 CHAPITRE IV : PROJET ARCHITECTURALE	
IV.1. Approche programmatique.....	60
IV.1.1.Introduction.....	60
IV.1.2.types des usagers.....	60
IV.1.3.Détermination fonction et activités principale.....	61
IV.1.4.Programme qualitatif.....	61

IV.1.5. Programme quantitatif	65
IV.2. Approche conceptuelle.....	67
IV.2.1. Introduction :.....	67
IV.2.2. choix de l'assiette du projet :.....	67
IV.2.3. Principes et concepts :.....	69
IV.2.4. Genèse de forme	72
IV.2.5. Traitement de façade	74
IV.2.6. Le système structurel.....	74
IV.2.7. Lecture des plans.....	75
IV.3. Approche énergétique.....	76
IV.3.1. La simulation :	
IV.3.2. Présentation du logiciel de simulation ECOTECH :.....	76
IV.3.3. Phases de simulation	76
IV.3.4. Mise en place de la simulation.....	76
Cas n01 : laboratoire.....	77
Cas n02 : Bibliothèque.....	78
IV.3.5. Conclusion de la simulation.....	80
Conclusion Générale :.....	81
Dossier graphique	
Référence et bibliographie	

I-chapitre introductif

I.1. Notion de l'Architecture et Efficience Énergétique :

Le rôle premier d'un bâtiment est de protéger ses occupants des rigueurs du climat extérieur et pour assurer leur bien-être. Un bâtiment confortable assure à ses utilisateurs un climat intérieur agréable et peu dépendant des conditions extérieures, notamment météorologiques et acoustiques.

Les exigences actuelles peuvent être classées en plusieurs catégories, qui interagissent entre elles : exigences de confort thermique, exigences de qualité d'air, besoins en éclairage, protection acoustique et exigences en termes de consommation d'énergie. « **Le maintien de l'équilibre thermique entre le corps humain et son environnement est l'une des principales exigences pour la santé, le bien-être et le confort** »¹

Dans les climats tempérés et froids, la plus grande part de l'énergie utilisée par un bâtiment sert au chauffage. Le flux de chaleur généré dans le système de chauffage aboutit inévitablement à l'extérieur par différentes voies plus ou moins directes.

Dans les climats plus chauds, il peut être nécessaire d'abaisser la température intérieure des bâtiments. Ce refroidissement, et l'assèchement de l'air peut aussi être un grand consommateur d'énergie.

Cependant, Il faut toutefois insister sur le fait qu'un bon confort n'implique pas automatiquement une grande consommation d'énergie. Par une planification intelligente et intégrée, il est parfaitement possible d'assurer une excellente qualité d'environnement intérieur avec une très faible consommation d'énergie.

S'il est bien conçu et construit, il peut fournir un confort nettement supérieur. Un tel bâtiment ne surchauffe pas en été et profite des gains solaires pendant les périodes froides, pour raccourcir la saison de chauffage.

L'énergie solaire fait partie de ces nouvelles alternatives. Sa source est gratuite, inépuisable et peut être utilisée de bien des manières.

Parmi les principes fondamentaux qu'ils assurent l'efficacité énergétique et qu'ils font partie de l'architecture traditionnelle on peut citer : protégez-vous du soleil en été, cherchez le soleil en hiver, ventilez naturellement, évitez les surfaces sombres, protégez-vous des vents dominants, recherchez l'inertie thermique.

¹ (B. GIVONI)

Ces principes respectés seront les premiers à contribuer à la construction durable et économe en énergie.

I.2.Introduction générale :

Aujourd'hui, la notion de l'efficacité énergétique, notamment dans le secteur du bâtiment, dispose d'une réelle opportunité de développement dans le monde.

Alors La volonté d'adopter une démarche de développement de la notion d'efficacité énergétique se manifeste plus exactement au niveau de la ville par la réalisation des projets d'aménagements à grande échelle car ces derniers ont pour objectif de façonner la ville de demain donc ils sont d'une grande importance

. Plusieurs outils et démarches ont été élaborés pour pouvoir intégrer l'efficacité énergétique dans nos territoires et nos projets d'aménagements. Et parmi les secteurs quand peut intégrer ces projets c'est le secteur touristique

Le tourisme présente la fenêtre qui expose la culture d'un pays à la lumière ainsi que ses richesses et son identité à travers l'histoire.

L'Algérie avec sa situation stratégique au milieu de la méditerranée possède de grande potentialité souhaite relancer et développer le secteur touristique, en exploitant judicieusement le patrimoine et en standardisant le produit touristique.

Tipasa, élément important du littoral algérien, et une ville côtière qui présentent tous les conditions pour mieux interpréter cette identité culturelle, historique, et naturelle à travers un tourisme qui met tous ces capacités pour réussir cet objectif. Mais malheureusement cette ville tourne le dos à la mer et souffre d'un mal aménagement de sa bande littorale, avec une accessibilité dévalorisée.

Le projet urbain est un cadre de pensée, qui permet de donner un nouveau souffle à cette ville historique par le réaménagement de sa bande côtière pour crée une attractivité touristique et pour renforcée cette forte relation ville mer qui cherche à s'affirmer de par sa position stratégique à proximité de la mer, qui présente l'élément majeur dans notre projet urbain, afin de permettre a la ville et ses habitants de respirer, en dessinant une nouvelle image, plus moderne et plus compétitive à l'échelle de la ville, voire à l'échelle régionale.

Etant dans la vision portée par notre option AEE, notre travail se fixe sur nouveaux concepts liées à l'efficacité énergétique, à travers les labels de qualité, en l'occurrence la HPE, afin d'exploiter les potentialités énergétiques des franges littorales de la ville de Tipasa.

I.3.Problématique générale :

Aujourd'hui le monde vit une accélération de croissance urbanistique et humaine, ce qui fait la facture de la consommation énergétique ne cesse d'augmenter et atteint ces records maximaux dès le début de la vie humaine sur la terre.

La consommation d'énergie liée à l'activité humaine a un impact très fort sur l'environnement (émission de CO², Gaz à effet de serre) et provoque des modifications en profondeur du climat de la terre. Une prise de conscience, au niveau international, c'est réalisé devant la gravité de la situation. Plusieurs sommets (Rio de Janeiro, Kyoto, etc...) ont tenté de définir des règles pour limiter les changements climatiques en cours.

Au début de ce III^e millénaire, plus de 10 milliards de tonnes d'équivalent de pétrole ont été consommées sur la planète dont 43% de cette énergie est consommé dans le secteur du bâtiment.

L'impact des bâtiments sur les émissions de gaz à effet de serre et sur l'accélération du réchauffement climatique n'est plus à prouver. La fin des ressources et des énergies fossiles est une certitude.

Les différents états et instances internationales ont pris des engagements depuis la fin des années 80 pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Ces engagements se traduisent dans les faits au niveau de la construction, de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire par des décrets d'application et des lois traitant des performances énergétiques des constructions neuves ou réhabilitées, des modes de déplacements, et parmi leurs objectifs est de réduire de 30 % la consommation d'énergie des bâtiments existants d'ici 2030.

L'énergie ne doit pas être abordé uniquement en termes de ressource (épuisable pour certaines formes), mais aussi du point de vue de son impact sur l'environnement.

Améliorer la performance énergétique d'un bâtiment est une opération intéressante : meilleur confort, augmentation de sa valeur patrimoniale, diminution de ses consommations d'énergie, de ses émissions de gaz à effet de serre et de ses rejets polluants.

En Algérie, l'apparition de ces engagements au niveau de l'efficacité énergétique est venue tardive et timide. La performance énergétique du parc de logements et de bâtiments algérien est nettement moins bonne que celle des pays de l'Union européenne pourtant dotés d'un climat plus rigoureux. Alors qu'aucune réglementation thermique ne fixait en Algérie d'obligations d'isolation ni de performance des équipements de chauffage ni de la conception

bioclimatique. Aujourd'hui, La tendance vers la Haute Performance Energétique est une obligation pour plusieurs raisons qui touche des différents secteurs : l'environnement, l'économie, le développement durable, et même pour la société.

La question qui se pose est bien, **comment pouvons-nous intégrer les réglementations thermique et énergétique à travers notre projet ainsi le rendre énergétiquement efficace ?**

I.4.Problématique spécifique :

Tipaza a le charme que confère la proximité de la montagne et de la mer. Bien abrité par le mont de Chenoua ; elle appartient à la catégorie des villes historiques avec son patrimoine classée par Unesco en 1982 comme patrimoine mondiale a conservée et qui possède de grande richesse et de potentialité culturel, naturel, touristique

Cependant, **Tipasa** souffre de plusieurs problèmes majeurs dus à l'inadéquation entre son développement urbain et sa qualité de vie d'une part, et les exigences grandissantes d'une population croissante d'une autre part, ce qui a causé un étalement urbain en périphérie, et une densité dans les quartiers de **Tipasa**.

Cette ville historique que sa partie côtière a une forte attractivité touristique mais reste détacher de l'urbain et ses richesses et ces potentialités restent inexploitées par la mal-gestion de sa cote en absence d'un vrai programme d'aménagement et de fonctionnement ce qui cause une rupture ville/mer. Ce qui rend cette ville loin d'être revaloriser soit au niveau régional national et même international

Ce qui nécessite une prise en charge sérieuse et rapide de cette ville, c'est pourquoi nous interrogeons à travers ce modeste travail sur :

- Quelle forme d'aménagement qui revalorise la ville de Tipasa à l'échelle nationale et internationale toute en reflétant ses potentialités culturelles et touristiques ?
- Comment peut-on donc envisager une nouvelle dynamique entre l'activité maritime et urbaine pour établir une relation « Ville-Mer » forte, fonctionnelle, harmonieuse, complémentaire et durable ?
- Comment intégrer l'efficience énergétique dans la conception d'un équipement à caractère touristique, afin de réduire sa consommation énergétique et participer au confort des individus ?

I.5.Hypothèses

- Peut-être qu'en engageant un projet urbain visant à harmoniser la relation ville-mer au niveau de la bande côtière, en assurant une continuité typo-morphologique, et visant à créer un pôle de loisirs, ponctué par des projets structurants, qui reprend les exigences environnementales social et économique
- L'utilisation de stratégie confortable passive et active peut rendre le projet architectural énergétiquement efficace.

I.6.Objectifs :

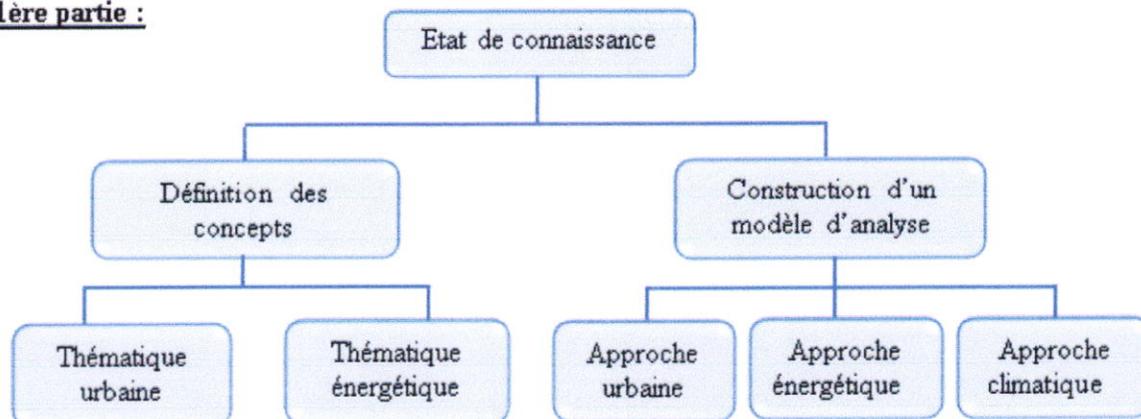
- Exploitation et valorisation des potentialités touristiques, culturelles, naturelles et historiques et urbaines de la ville de **Tipasa**.
- Envisager une nouvelle dynamique entre l'activité maritime et urbaine pour établir une relation « Ville-Mer » forte, fonctionnelle, harmonieuse, complémentaire et durable en créant un pôle touristique de loisirs et de détente ponctué par des projets structurant pour répondre à l'exigences environnementales, social et économique.
- Intégration des principes de l'architecture bioclimatiques et efficacité énergétique dans notre projet urbain pour assurer le confort thermique et l'économie d'énergie.

I.7.Méthodologie du travail:

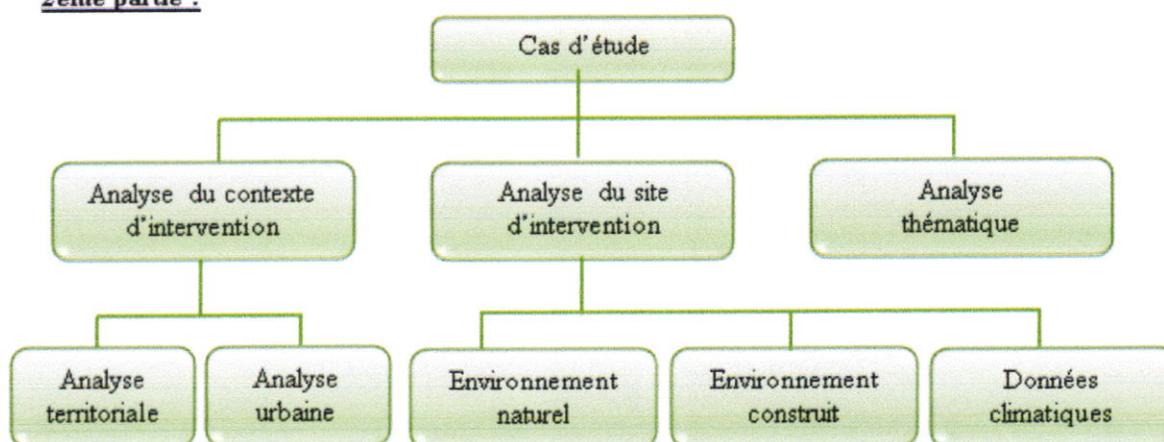
Pour répondre aux objectifs fixés et à vérifier la validité de nos hypothèses, nous avons Organisé notre travail de recherche sur trois étapes à savoir :

1. La recherche bibliographique concernant : les différentes définitions et les principes architectural, bioclimatique, énergétique, thématique, l'analyse d'exemples.
2. Un travail consistant des différentes analyses ; territoriale, de la ville et surtout notre site d'intervention afin de ressortir les potentialités bioclimatiques et urbaines qui vont nous orienter dans le travail de la conception architecturale de notre projet.
3. Un travail de modélisation de notre projet suivit d'opération de simulation portant sur les performances thermiques et énergétiques.

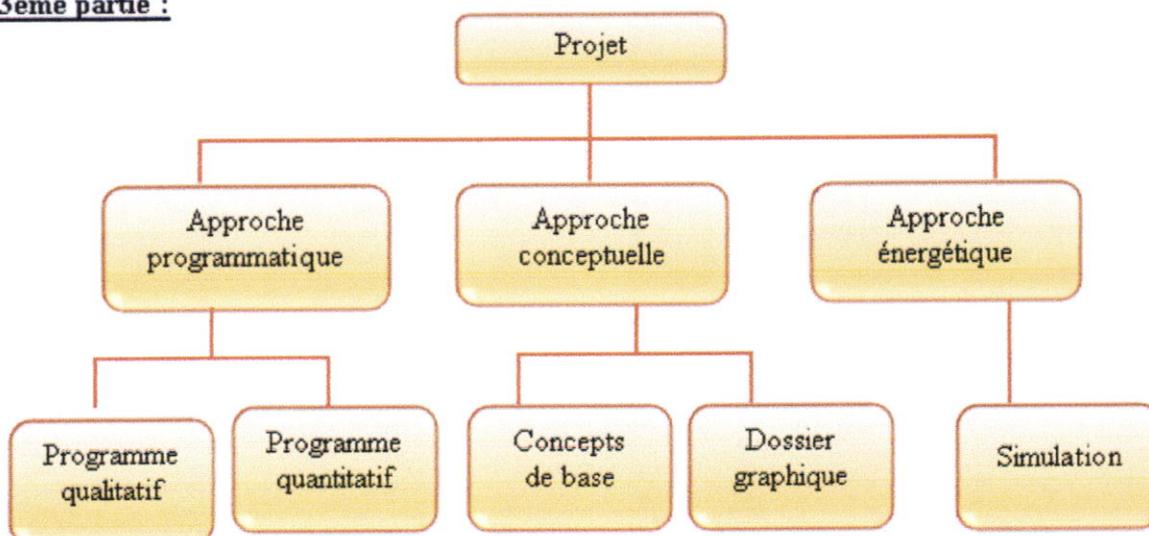
1ère partie :



2ème partie :



3ème partie :



II. Etat de savoir

II.1. Définition des concepts :

II.1.1. Thématique urbaine :

II.1.1.1. Projet urbain :

A. Introduction: (apparition du projet urbain) :

Au XXe siècle, on peut noter l'apparition d'un certain nombre de concepts qui traduisent de nouvelles pratiques professionnelles dont l'émergence de la notion du «projet urbain» dans cette évolution ainsi que la manière dont cette notion tend, aujourd'hui à remplacer toute les autres.

Bien qu'inspiré par la charte d'Athènes (c'est-à-dire par des architectes) l'urbanisme fonctionnaliste a surtout été porté par le corps des ingénieurs des ponts et chaussées.

Ces derniers, le traduisant radicalement, ont transformé l'urbanisme moderne en urbanisme réglementaire, réduisant ainsi à des normes et à des lois (au sens du droit) quelque chose qui était beaucoup plus complexe.

Ce qui a poussé les architectes à mettre au jour le concept « projet urbain » pour contrer l'urbanisme moderne qui était un échec.

B. Le projet urbain, une définition possible :

"...Le projet urbain ne relève pas d'une profession, mais d'une compétence, il n'est pas une procédure mais une démarche"... "Il est une pensée de la reconnaissance de ce qui est là, des traces, du substrat, une reconnaissance du mouvement et du flux dans lequel on se situe, des fondations sur lesquelles on s'appuie pour établir des fondations pour d'autres qui viendront après."²

Il est en premier lieu "un cadre de pensée pour régénérer la ville au profit de ses habitants. Et il est aussi un guide de l'action pour adapter la ville à la demande sociétale et jouer comme levier économique, social et urbain."

Ainsi, dans un nouveau contexte démocratique et décentralisé non technocratique, le projet urbain ne peut pas s'ériger en tant que méthode, mais comme une série de démarches relatives à chaque contexte, en mettant au point des outils de planification contextuelle qui soient proches de la réalité et ouvertes à la discussion.

Saisissant toute la réalité urbaine, le projet urbain ne signifie pas seulement un projet d'urbanisme ou projet d'architecture, il implique, soit comme facteur de réalisation, soit comme objectif poursuivi, la prise en considération du support économique, social, culturel de ses

2 DEVILLERS Christian, Le projet urbain, édition. Un Pavillon de l'Arsenal, Paris, 1994, pages 12-13

opérations à toutes les échelles urbaines.³ En l'occurrence, quelques principes semblent être partagés par l'ensemble de ceux qui s'intéressent à la question. Mettre en place les outils d'édification ou de réédification de la ville revient à concevoir et dessiner l'espace public, découper le sol à bâtir, après avoir défini des objectifs et des stratégies spatiales s'inscrivant dans la longue durée.

C. Les échelles du projet urbain :

Le concept de « projet urbain » recouvre de nombreuses situations et ambitions. Il ya un consensus sur l'idée qu'une certaine confusion, qu'un flou règne autour du sens de la notion de projet urbain⁴. À travers sa double dimension de « projet » et d'« urbain » il témoigne de temporalités et d'échelles variées d'interventions sur la ville. (Merlin et Choay (1996)) distinguent trois types de signification au projet urbain selon l'échelle territoriale : le projet urbain politique, le projet urbain opérationnel et le projet urbain architectural et urbanistique. C'est une première façon d'aborder ce concept.

C.1. Le projet urbain politique ou projet de ville :

«Le projet urbain politique est un projet pour la ville, en tant que cité ; il propose des images collectives de l'avenir»⁵. Le projet doit permettre «de toucher les décideurs et d'emporter l'adhésion de la population du quartier ou de la commune autour de l'affirmation d'une identité collective et d'une conception partagée de l'avenir collectif»⁶. Le projet urbain veut mobiliser l'ensemble des acteurs autour d'une image future ⁷Ascher (1991) parle dans ce sens de « projet de ville » et de « projet d'agglomération ». Ces projets, qui rejoignent les objectifs de la planification stratégique, nécessitent d'identifier les potentialités et les handicaps de la ville, les enjeux majeurs, d'organiser une démarche de consultation et de partenariat et de présenter un projet consensuel. Les projets adoptés vont privilégier le choix d'axes généraux de développement. Ils témoignent d'une réflexion sur les moyens et les acteurs du développement urbain. Les interventions sur la ville sont par la suite conçues de manière ciblée par l'intermédiaire de projets spécifiques.

3 J. BOUINOT, La gestion stratégique des villes, A. Colin, 1995, Paris.

⁴ Claude, 1997, p.61; Ingallina, 2001, p.5

⁵ (Merlin et Choay, 1996, p. 646)

⁶ (ibid. p.644)

⁷ (Piron, 1996, p.127)

C.2. Le projet urbain opérationnel :

Le projet urbain opérationnel est représenté par des «opérations urbaines d'une certaine ampleur, durant au moins une dizaine d'années, généralement multifonctionnelles, associant des acteurs privés et publics nombreux et nécessitant une conception et une gestion d'ensemble»⁸. Ce sont des opérations urbaines complexes, dont un acteur assure la maîtrise d'ouvrage d'ensemble et qui réunissent des projets variés dans un programme, un plan et des formes d'ensemble⁹. « Ces opérations urbaines qui assemblent des logiques différentes ont contribué au développement d'approches en termes de partenariats public-privé »¹⁰. Elles peuvent profiter d'un événement particulier¹¹ pour enclencher un projet pour la ville.

C.3. Le projet urbain architectural, centré sur un bâtiment :

Le projet urbain architectural est centré sur un bâtiment, ou un ensemble de bâtiments. Il s'agit d'une démarche architecturale et urbanistique intégrée. Le projet architectural est défini en relation étroite avec les éléments de la forme urbaine environnante. Les architectes insistent sur le travail du projet « pour mieux distinguer la conception comme processus, qui participe elle-même à l'élaboration du programme, et la conception comme produit, comme mise en forme du programme » c'est un va et vient entre programme et produit qui permet de préciser et d'affiner le projet final.

D. Dimensions du projet urbain :

Face à ces différentes acceptations du projet urbain, il est important de synthétiser ce qu'apporte de spécifique cette pratique planificatrice, ceci quelles que soient les échelles d'intervention ou les disciplines considérées. Cette partie dégage les dimensions qui sont mises de l'avant par le projet urbain, en les comparant aux dimensions qui ont été avancées par la planification traditionnelle.

D .1.Cohérence locale : stratégie opposé à la planification :

Le projet urbain propose une cohérence locale, c'est-à-dire l'approfondissement d'un projet particulier, délimité dans le temps et l'espace. Il présente l'intérêt d'être précis et concret.

Dans la planification traditionnelle, c'est plus une cohérence globale qui était recherchée. Le plan directeur visait une certaine exhaustivité à l'échelle de la ville et avait l'ambition de donner

⁸ (Merlin et Choay, 1996, p. 647)

⁹ (Ascher, 1995, p.238)

¹⁰ (Merlin et Choay, 1996, p. 648)

¹¹ (Jeux olympiques ou exposition universelle)

une vision générale intégrée des différentes dimensions du territoire. Ce plan général dictait des projets particuliers qui devaient s'intégrer dans un schéma directeur précis et figé.

D.2. Intégration et ouverture démocratique : ou le jeu des acteurs :

Le projet d'urbanisme traditionnel résulte d'une démarche d'experts, dans une logique qui s'est voulue scientifique. Il est basé sur des objectifs généraux définis par des planificateurs.

Il s'est d'autre part souvent laissé enfermer dans une approche juridique et réglementaire qui a fini par l'exclure. C'est-à-dire quand les données chiffrées du programme telles que les hauteurs, densités, superficies, occultent le projet, la vocation du lieu, sa spécificité, son symbolisme ou encore son image. À l'ambition scientifique du projet d'urbanisme, le projet urbain propose au contraire un choix, une revendication politique. Le projet urbain est une démarche d'insertion et d'intégration et propose une ouverture démocratique. L'intérêt général doit être construit progressivement avec les acteurs. Il ne s'agit plus de faire prévaloir un intérêt général mais d'aboutir à une certaine forme de compromis.

C'est la démarche mise en œuvre qui est importante et qui permet d'aboutir à cette idée de compromis. Il y a une évolution de l'intérêt général substantiel vers l'intérêt général procédural. C'est le caractère concret du projet et son potentiel mobilisateur qui facilitent les débats et qui autorisent une réflexion et des partenariats sur quelque chose de précis : un projet particulier plutôt que des objectifs généraux pour la société.

D.3. Processus de planification ouvert et souple :

Le projet urbain s'inscrit dans un processus de planification ouvert et souple. Il n'est pas statique et figé, il évolue et doit s'intégrer dans un environnement en évolution. Il doit trouver sa place dans la dynamique urbaine. Sa rationalité n'est pas donnée à l'avance, elle se fabrique progressivement au cours du processus de planification. C'est une attitude qui permet une ouverture aux opportunités et aux incertitudes. C'est aussi un positionnement qui cherche à associer dans la conception et la mise-en œuvre du projet des acteurs diversifiés. Le projet urbain permet l'apprentissage des acteurs au sein du processus de planification et l'appropriation par la population du projet. Il se préoccupe de la construction progressive de sens du projet.

D.4. Démocratie locale : un projet concerté :

Le potentiel réconciliateur du projet urbain et son pouvoir logique lui donnent sa force. Le projet urbain permet de répondre à des oppositions, notamment entre conception et réalisation qui ne sont pas des étapes autonomes, le projet englobe l'action et se laisse englober par elle (Boutinet 1993). Il ajoute que le projet se situe quelque part entre théorie et pratique et pourrait les réconcilier (en posant un pied dans celui du discours et l'autre dans celui du faire)

La définition qui me semble la plus forte et la plus révélatrice des enjeux qui viennent d'être détaillées est celle proposée par (La perrière) : (le projet urbain est le produit de la rencontre des acteurs sociaux autour de la définition des enjeux, du choix des stratégies).

E . Le processus entre le projet urbain et le projet architectural :

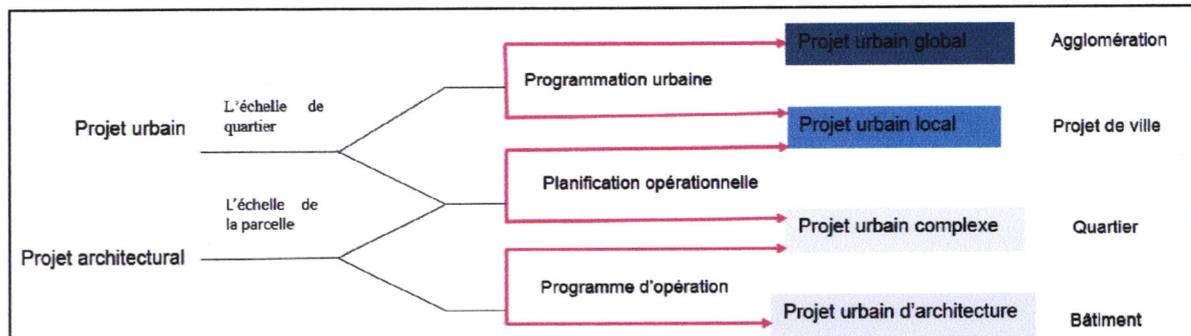


Figure 1: Le processus entre le projet urbain et le projet architectural

F. Actions d'urbanisme dans un projet urbain :

Le projet urbain propose plusieurs actions d'interventions ou solutions aux problèmes de la ville en générale et des centres villes en particulier, parmi lesquelles on peut citer :

F.1. Rénovation urbaine :

C'est une opération physique qui ne doit pas changer le caractère principal du quartier. Elle est relative à une intervention profonde sur le tissu urbain. Elle peut comporter la destruction d'immeubles vétustes.

F.2. Aménagement urbain :

Action de transformer, de modifier pour rendre plus pratique et plus agréable. L'ensemble des dispositions et des actions arrêtés pour transformer un espace urbain dans ses composantes spatiales c'est-à-dire pour donner une organisation différentes aux fonctions urbaines existantes, ou en introduisant des fonctions nouvelles.

F.3. Réaménagement urbain :

Créer les conditions d'une vie nouvelle pour les quartiers menacés d'un abandon total, il implique un certain degré de changement de la configuration physique.

Il n'implique pas obligatoirement une modification systématique de la trame et des volumes des bâtiments.

F.4. Réorganisation urbaine :

C'est l'action dont le contenu est lié aux soucis de l'amélioration des conditions d'organisation et de fonctionnement de l'espace urbain.

F.5. Restructuration urbaine :

Il s'agit d'une opération plus large que la précédente dans la mesure où elle est relative à une intervention sur les voiries et réseaux divers (vrd) et l'implantation de nouveaux équipements.

Elle peut comporter une destruction partielle d'îlots ainsi que la modification des caractéristiques du quartier, notamment par des transferts d'activités et des réaffectations des bâtiments.

F.6. Réhabilitation urbaine :

Elle consiste à modifier un immeuble ou un groupe d'immeubles ou d'équipement en vue de leur donner les commodités essentielles et nécessaires aux besoins de base des locataires ou utilisateurs, alimentation en eau potable, électricité, remise à neuf des sanitaires.

Ce type d'opération peut conduire à une redistribution interne des locaux, le souci majeur étant l'amélioration des conditions d'habitat par extension, une telle opération concerne aussi l'environnement immédiat des espaces, ...etc.

F.7. Renouvellement urbain :

L'objectif est de transformer les quartiers en difficulté, dans le cadre d'un projet urbain. Le renouvellement urbain permet de :

- reconquérir des terrains laissés en friche
- restructurer des quartiers d'habitat social
- rétablir l'équilibre de la ville La rénovation urbaine, concept qui a succédé au renouvellement urbain, concentre son action sur les Zones Urbaines Sensibles (ZUS).

Ces ZUS rassemblent des facteurs de précarité liés à la typologie de l'habitat, aux ressources de la population, aux difficultés sociales et à l'enclavement par rapport aux autres quartiers de la ville.

II.1.1.2. Relation Ville/Mer dans le cadre du projet urbain :

A. Sur le plan urbanistique :

La mer joue un rôle essentiel sur le développement des villes de littorale, car le développement prend plusieurs sorts.

A.1. Développement parallèlement à la mer :

C'est le cas souvent des sites plats, où l'implantation des bâtiments se fait d'une manière linéaire afin de profiter au maximum des vues vers la mer.

La croissance de la ville sur des sites pareils s'éloigne souvent de la côte pour des risques naturels tels que l'érosion, l'élévation du niveau de la mer. Cet impact a donné un intérêt particulier et par conséquent, pouvoir créer des espaces extérieurs comme placettes, promenades balnéaires, des commerces, des espaces de consommation et lieux de rencontre et d'échange

culturel. Ainsi, pour les espaces intérieurs en aménageant des terrasses, des balcons qui sont faites vers la direction de la mer.

Les constructions sur ces sites seront dotées aussi de terrasses ainsi que des ouvertures orientées vers la mer pour profiter de la vue panoramique et de l'ensoleillement.

A.2.Développement perpendiculaire à la mer :

L'implantation de la ville perpendiculairement à la mer dans le but de :

- se protéger des vents violents du nord
- de bénéficier d'une ventilation naturelle.
- de créer des percés visuelles sur la mer.

A.3.Développement dans toutes les directions :

Cependant, la présence des obstacles, la ville se développe ou change de direction (développement de la ville dans les deux sens), tels que : éléments naturels (les cours d'eau, les montagnes, forêts, rochers, ainsi la présence de certaines zones comme les zones militaires, les sites protégés et la présence des terres agricoles peut réorienter l'urbanisation des villes littorales.

B.Sur le plan Architectural :

Les villes qui sont en bord de la mer sont caractérisent par une merveille d'architecture dont la majorité des formes symbolisent une voile gonflée par le vent. Les constructeurs des villes de littoral prendre en considération mer dans leur construction à partir de :

B.1.La forme : renvoie à un volume qui n'est pas simplement défini par sa configuration géométrique (composition de figures simples : cube, pyramide, sphère...) ; mais aussi par des propriétés visuelles et sa métaphore et surtout Le rapport à l'environnement.

B.2.La morphologie du site : les architectes tentent de s'adapter aux sites littoraux par la forme

B.3.Le climat : les éléments climatiques imposent aussi la forme architecturale comme les vents

B.4.Les facteurs économiques : réalisation des projets attractifs peut devenir comme une source de revenu pour la ville.

B.5.La localisation et l'orientation du bâtiment :

L'implantation d'une construction en bord de mer doit résoudre avant tout la contradiction entre les vents dominants et la vue sur la mer.

Les couleurs claires en revêtement des façades tel que le blanc pour les murs et le bleu pour la menuiserie. Ce choix est comme une réponse à des exigences climatiques tel que le soleil car cette solution renforce la protection solaire.

C.Sur le plan social et culturel :

Chapitre II : Chapitre Etat de savoir

Les comportements des habitants des villes littorales se distinguent par une sociabilité appréciable et une hospitalité distincte avec les étrangers, à titre d'exemple les touristes des pays d'où le principal revenu est le tourisme. Ceci inclut qu'ils sont serviables agréables et passionnés par la mer.

Les habitants des villes littorales sont généralement des gens ouverts décontractés, insouciant et extériorisés, ils aiment vivre en plein air (les facteurs climatiques sont à l'origine). et en présence d'activités saisonnières, surtout en période estivale.

La mer offre à les habitant des villes une source de vie et de travail, ceci a un impact sur l'architecture et l'urbanisme de celles-ci. Les villes littorales sont caractérisées alors par :

La population locale est hospitalière communicante et très accueillante, elle accepte les populations étrangères pour réaliser des affaires commerciales contrairement aux villes intérieures.

L'aménagement des espaces extérieurs (placettes, les complexes et lieux d'échanges économiques). L'impact sur le plan spatial, on réserve et on aménage des espaces accueillants (embellissement des restaurants.).

C.1. Les spécificités sociales :

- La ville littorale est une entité attractive, à la fois unique et extrêmement diversifiée.
- Si la mer constitue un élément commun à tous les types de littoraux, chacun a développé sa propre culture, son propre mode de développement ; ce qui se marque dans le paysage vécu ou perçu, laissant des impacts immatériels (comportement social) et des éléments matériels (architecture et l'urbanisme).
- Les villes littorales concentrent de fortes densités de population, à cela beaucoup de raisons ; naturelles et économiques, sociales, touristiques...etc.
- Des sociétés de plus en plus diverses avec des modes de vies différents viennent s'installer dans les villes littorales. Pour cela des aménagements spécifiques sont mis en place pour une meilleure sociabilité et échange dans une approche conviviale.

D. Sur le plan touristique :

La mer joue un rôle principal sur l'aspect touristique de la ville de littoral à partir de Son principal impact demeure et la création de structures d'accueils qui sont des aménagements urbains qui valorise sa vocation touristique, comme la création d'esplanades, ballades, parcs ...

Par contre le tourisme engendre aussi des effets néfastes sur la Ville littorales car le tourisme a souvent raté l'intégration de ses structures dans le milieu naturel et contrastent lourdement avec l'architecture locale, d'où le terme « pollution architecturale », l'exploitation du foncier par le tourisme et tout ce qui en découle le rend inaccessible pour la population autochtone, de plus,

une mauvaise gestion de l'aménagement d'une ville touristique crée une rupture entre les zones de tourisme et la ville elle-même.

E. Sur le plan économique :

Comme tout lieu d'intense activité humaine, les villes littorales représentent une zone de grand enjeu économique. Aujourd'hui, les villes côtières et les secteurs littoraux urbanisés sont les lieux de vie et d'échanges économiques avec la mer les plus représentatifs.

Les spécificités économiques des villes côtières constituent les traits majeurs des classements des villes par leur vocation mais aussi leur importance.¹²

F. Exemples de réaménagement des zones littoral

F.1. Modèle national : Exemple d'ALGER MEDINA

Le projet ALGER MEDINA se déploie en bord de mer sur plus de 100 hectares et bénéficie d'une situation exceptionnelle de par son axe central et sa vue imprenable sur la baie d'Alger.

Les objectifs du projet ALGER MEDINA sont aussi divers que variés. L'ambition première d'ALGER MEDINA est d'inscrire la capitale dans une ère résolument moderne, qui viendrait réaffirmer son statut de grande métropole du bassin méditerranéen et offrir aux Algériens une qualité de services et de vie dignes de ce nom.

En mettant à leur disposition une plateforme commerciale, culturelle, sportive et ludique sur un site moderne et sécurisé ALGER MEDINA prétend proposer autre chose aux Algérois, une autre vision de la vie qui leur apportera bien être et quiétude.

La première tranche de réalisation du projet global ALGER MEDINA a été la construction

de la Tour Alegria Business Center, une des trois tours d'affaires prévues dans l'ensemble « CITY CENTER ». Depuis 2005 cette tour abrite le siège algérien d'une cinquantaine de firmes internationales.¹³



Figure 2: photo Alger médina
Source: <http://www.skyscrapercity.com>



Figure 3: photo city center
Source: <http://www.skyscrapercity.com>

¹² https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00442279/file/These_SRRobert.pdf

¹³ Revue : Aménagement de la baie d'Alger. Wilaya d'Alger groupement ARTE charpentier partenaire développement.

F.2.Modèle internationale :

Exemple de Rénovation de la Promenade de la plage Poniente

Présentation :

La Promenade à Benidorm est un endroit qui marque la transition entre la ville construite et naturellement l'espace de la plage et la mer. La promenade n'est pas destinée à être une frontière, mais plutôt un espace intermédiaire qui facilite la transition.

La bande complexe de transition entre la ville et la plage se déroule dans un répertoire coloré de formes sinueuses qui est suffisamment puissant pour commander la façade du front de mer et de conférer un caractère unitaire.

Fiche technique :

Ville : Benidorm (71,034 habitants)
 Pays : Espagne
 Surface : 40.000 m2
 Auteur: OAB (Office of Architecture in Barcelona)
 Début de projet : 2002
 Début des travaux : 2006
 Fin des travaux : 2009¹⁴

Etat précédent :

Avant l'intervention 1.5 km de long, la promenade balnéaire de Playa Poniente utilisés pour faire fonctionner en parallèle à une route à quatre voies et une rangée de places de stationnement au niveau du sol. Une intervention dans les années 1970 à couvert avec revêtement médiocre, en l'alignant avec une balustrade béton lourd 1,2 m de haut, qui vue sur la mer sensiblement obstruée. L'accès au sable a été seulement fourni à des intervalles de deux cents mètres par des escaliers impériaux ostentatoires.

La présence emblématique puissante de l'intervention se déroule dans une étroite avec les gratte-ciels le long du front de mer, leur ordonnant dans un corps unitaire.

État nouvelle :

La nouvelle promenade réduit la surface urbanisée et constitue une bande complexe de transition entre les gratte-ciels et de la plage. Elle est structurée sur la base d'une succession sinieuse des murs de béton blanc qui délimitent des terrasses, des parcelles de jardin, des escaliers et des rampes. Leur géométrie est apparemment capricieuse avec concaves et convexes a jugé que les surfaces, en fait, sont soumis à un système



Figure 04 : Vue sur l'emplacement de la promenade avant l'intervention (source : Google earth)

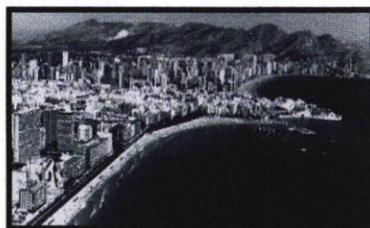


Figure 02 : carte représente l'état de la promenade avant l'intervention



Figure 03 : carte représente l'état de la promenade après l'intervention

modulaire strict. Parcelles de jardin et le jeu des couleurs différentes dans le pavage de remplir les sections séparant les murs dans leur ondulant aller et venir. La route a été limitée maintenant à deux voies et une zone de stationnement souterrain court longitudinalement le long de la promenade. Les barrières architecturales ont été éliminées, améliorant considérablement l'accès à la plage par le biais d'un bon nombre d'escaliers et de rampes.

Concept architectural :

-L'intervention est structurée à la base d'une succession sinieuse des murs de béton blanc qui délimitent des terrasses, des parcelles de jardin, des marches et des rampes.

-La géométrie des murs de l'esplanade est apparemment capricieuse avec des surfaces concaves et convexes réglementés qui, en fait, sont soumis à un système modulaire strict.¹⁵

-l'ensemble de lignes sinieuses tissées les unes aux autres de définir les différents espaces et de prendre sur différentes formes et la nature organique, rappelant la structure fractale d'une falaise et le mouvement de la mer et la marée.

-L'espace architectural Créé une nouvelle topographie et joue avec la lumière et de l'ombre.

-La conception des carreaux de pavage a été informée par deux considérations :

1) La reconnaissance du patrimoine de carreaux de céramique arabe, qui est très répandue dans la région de Levante de l'Espagne.

2) Couleur : Benidorm est une ville de loisirs où la culture de vacances et sa fait partie de la tradition du lieu. Les couleurs ont été utilisées pour identifier chaque section de l'esplanade.

-Les formes déferlantes colorées esplanade évoquent les jardins d'Antoni Gaudí ou Burle Marx.

Mode de circulation :

-parcelles de jardin et le jeu des couleurs différentes dans le pavage de remplir les sections séparant les murs dans leur ondulant aller et venir

-existence de 2 types d'escalier qui donnent l'accessibilité à la plage.

-Les barrières architecturales ont été éliminées, améliorant considérablement l'accès à la plage par le biais d'un bon nombre d'escaliers et de rampe.



Figure 07 : carte représente la géométrie des murs de l'esplanade



Figure 08 : figure représente type d'escalier

¹⁴ Figure 34 , , Figure 35 ,<http://www.publicspace.org/en/works/fl174-paseo-maritimo-de-la-playa-poniente>

¹⁵ Figure 35,36, <http://es.paperblog.com/finalistas-premio-rosa-barba-office-of-architecture-in-barcelona-252924/>

II.1.2. Thématique énergétique :

II.1.2.1. La consommation énergétique dans le bâtiment :

A.1. Au niveau international :

Le bâtiment est le premier consommateur d'énergie dans le monde. Il représente entre 30 et 40% de l'énergie globale consommée et plus de 40% des émissions de CO₂ dans le Monde selon A.Liebard et A.De Herde¹⁶. Il représente exactement 36% de l'énergie fossile Consommée dans le monde dont 27,5% dans le résidentiel et 8,7% dans le tertiaire selon le earth trends 2005 Atlas 2006¹⁷.

Il est aussi responsable d'une large part des impacts environnementaux: 50% des Ressources naturelles exploitées-45% de la consommation totale d'énergie-40% des déchets Produits (hors déchets ménagers)-30% des émissions de Gas à Effet de Serre(GES) et 16% De la consommation d'eau.

A.2. En Algérie :

Notre pays ne déroge pas à la règle et le bâtiment (résidentiel et tertiaire) est le plus Grand consommateur d'énergie selon l'APRUE pour les données de 2007 avec un total de : 41,62 % de l'énergie finale consommée contre 19% pour l'industrie, 32% pour le Transport et 6,6% pour l'agriculture.

II.1.2.2. Définition de l'efficacité énergétique :

La notion d'efficacité énergétique est de plus en plus présente lorsque l'on s'intéresse de près aux milieux proches de l'environnement et de la gestion de l'énergie. Tout le monde en parle, et émet une définition, propre à son usage. Mais que veut réellement dire ce terme, employé autant par des gestionnaires que par des spécialistes du domaine¹⁸? Il existe donc de plusieurs définitions à cette notion, nous retiendrons quelques-unes¹⁹ : C'est le rapport entre l'énergie directement utilisée (dite énergie utile) et l'énergie consommée (en général supérieure du fait des pertes) (FFB, 2010).

¹⁶ traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. op cit

¹⁷ melle seoud s, audit énergétique de batiments tertiaires -cas de trois bâtiments existants à alger-, mémoire de magister, ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme, epau -alger-, p27.

¹⁸ mr. khodja mohamed el hadi, évaluation de la consommation énergétique des logements a haute performance énergetique de tamanrasset et opportunité d'utiliser les systemes solaires, memoire de magister, blida, juin 2013, département de mécanique, universite saad dahlab de blida, p22.

¹⁹ mr. boursas abderrahmane, etude de l'efficacite énergetique d'un batiment d'habitation a l'aide d'un logiciel de simulation ,memoire de magistere (2012-2013), département de génie climatique, université constantine 1 faculté des sciences de l'ingénieur, p 68.

L'efficacité énergétique c'est réduire à la source la quantité d'énergie nécessaire pour un même service, mieux utilisé l'énergie à qualité de vie constante (Salomon, et al., 2004).

L'efficacité énergétique se définit comme une consommation en énergie moindre pour le même service rendu. La notion d'efficacité énergétique est à distinguer de celle de l'intensité énergétique, qui représente la quantité d'énergie consommée pour produire une quantité de PIB. Elle ne se confond pas non plus avec celle de sobriété énergétique. Cette dernière est consensuelle si elle vise à éviter les gaspillages (De Béthencourt, et al., 2013).

L'efficacité énergétique s'appuie généralement sur l'optimisation des consommations, qui passe par la recherche de la moindre intensité énergétique (à service égal), une « utilisation rationnelle de l'énergie », des processus et outils plus efficaces.

Le volet économies d'énergie cherche à réduire les gaspillages et les consommations inutiles.

C'est donc aussi un élément important de la performance environnementale.

Dans certains cas l'économie d'énergie peut même améliorer la qualité de service.

L'efficacité énergétique se réfère à la réduction de la consommation d'énergie sans toutefois provoquer une diminution du niveau de confort ou de qualité de service dans les bâtiments.

II.1.2.3.Efficacité énergétique dans le bâtiment :

Le secteur du bâtiment, dont sa consommation énergétique représente plus de 40% du total de l'énergie, et il est responsable de 20% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, se positionne comme un secteur clé pour parvenir à résoudre les inquiétants défis auxquels il faut faire face. Ce secteur pourrait bien être le seul qui offre des possibilités de progrès suffisamment fortes pour répondre aux engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ces possibilités de progrès sont actuellement mieux identifiées qu'au cours des années passées, les bâtiments peuvent utiliser plusieurs sources d'énergie, dont les énergies renouvelables.

Le bâtiment peut être construit pour deux usages distincts : usage tertiaire (tels que commerce, bureaux, enseignement, santé, etc.) et usage résidentiel (bâtiment d'habitation, maison individuelle ou logement collectif).

Le cycle de vie du bâtiment se divise en plusieurs étapes, toutes engageant de nombreuses professions et usagers, et ayant un impact direct ou indirect sur l'environnement :

production des matériaux, transport des matériaux, construction du bâtiment, utilisation du bâtiment et déchets en fin de vie.

Cependant, agir efficacement pour réduire de manière sensible la consommation énergétique impose une identification des facteurs de gaspillage, afin de les maîtriser à l'avenir.

De nombreuses études et retours d'expériences ont montré que la diminution des consommations énergétiques des bâtiments passe par une conception architecturale prenant en compte la compacité du bâtiment et la gestion des apports solaires passifs, une sur-isolation de l'enveloppe.

II.1.2.3. Réglementations thermiques :

Pour réduire durablement les dépenses énergétiques, le Grenelle de l'Environnement définit un programme de réduction des consommations énergétiques des bâtiments²⁰.

La réglementation thermique est un ensemble des règles à appliquer dans le domaine de la construction pour définir la performance énergétique des bâtiments.

La première réglementation en Europe, imposant une performance énergétique minimale des constructions neuves, la Réglementation Thermique « RT », date de 1975 et est consécutive au premier choc pétrolier. Les normes sont actualisées tous les 5 ans environ²¹

La nouvelle réglementation thermique RT 2012²² a été mise en place. Elle s'applique aux constructions neuves, aux extensions et aux surélévations de bâtiments existants.

II.1.2.4. Adaptation d'une réglementation thermique en Algérie :

A partir de 2001, l'Algérie, pays exportateur de pétrole et de gaz, a mis en place une stratégie nationale de maîtrise de l'énergie adaptée à un contexte d'économie de marché.

La mise en application de la loi 99.09²² relative à la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment s'est concrétisée par la promulgation le 24 avril 2000 d'un décret exécutif n°2000-90 portant réglementation thermique dans les bâtiments neufs. Celle-ci a pour objectif l'introduction de l'efficacité énergétique dans les bâtiments neufs à usage d'habitation et autres et dans les parties de constructions réalisées comme extension des bâtiments existants.

<http://energies-renouvelables.consoneo.com/lexique/efficacite-energetique/349>

²⁰ Mr. Boursas Abderrahmane, Etude De L'efficacité Energetique D'un Batiment D'habitation A L'aide D'un Logiciel De Simulation, Memoire De Magistère (2012-2013), Département De Génie Climatique, Université Constantine 1 Faculté Des Sciences De L'ingénieur, P 35.

²¹ Mme Nait Nadia, La Rehabilitation Energetique Dans Les Logements Collectifs Existants Cas Du Climat Semi Aride De Constantine, Memoire Pour L'obtention Du Diplôme De Magistère, Soutenu Le 2011, Departement D'architecture Et D'urbanisme, Université Mentouri De Constantine, P35.

²² « Guide des énergies renouvelables Edition 2007 » page 32. [En ligne] www.cder.dz

Cette réglementation dont la finalité est le renforcement de la performance énergétique globale du bâtiment, laisse ainsi de larges possibilités aux concepteurs et aux maîtres d'ouvrage de choisir entre les performances thermiques globales du bâtiment aussi bien dans le choix des matériaux que la conception du cadre bâti.

Pour sa part la loi de 2004 encourage la promotion des énergies nouvelles non polluantes à l'instar de l'énergie solaire qui participe au développement durable tout en préservant la conservation des énergies fossiles. L'objectif de la stratégie de développement des énergies renouvelables en Algérie est d'arriver à atteindre, à l'horizon 2015, une part de 6% dans le bilan électrique national²³.

La mise en application de cette réglementation permettra d'après les estimations de spécialistes de réduire les besoins calorifiques de nouveaux logements de l'ordre de 40% pour les besoins en chauffage et en climatisation. Cependant, sa mise en application effective nécessitera notamment, sa vulgarisation auprès des bureaux d'études, des architectes et des promoteurs à travers notamment des journées techniques dédiées à cet effet.

II.1.2.5. Labels d'efficacité :

Le label est un marque spéciale conçue par une organisation publique ou privée (syndicat professionnel, organisme parapublic, ministère, association...) pour identifier et pour garantir soit l'origine d'un produit soit/et un niveau de qualité. Un label énergétique répond bien évidemment à cette définition. Après obtention, une construction est donc certifiée avoir au minimum un certain niveau de performances en fonction du label et du type de bâtiment. Par exemple, acquérir un logement labellisé HPE ou BBC, c'est bénéficier d'un grand confort, été comme hiver... et d'une facture d'énergie minimale.

A.1. Définition :

Les labels sont des indicateurs en termes de confort, de performance énergétique et de respect de l'environnement, afin de réaliser des bâtiments à faibles consommation d'énergie, Ils s'appuient sur des référentiels et sont soumis à des procédures d'audit et d'évaluation.

A.2. Tableau comparatif des réglementations et labels dans le cas d'une construction neuve : (voir annexe 1)

²³ Mme Nait Nadia, La Rehabilitation Energetique Dans Les Logements Collectifs Existants Cas Du Climat Semi Aride De Constantine, Memoire Pour L'obtention Du Diplôme De Magistère, Soutenu Le 2011, Departement D'architecture Et D'urbanisme, Universite Mentouri De Constantine, P35.

A.3.HPE :

Le label **HPE** est un label de performance énergétique d'un bâtiment. Il est obtenu après comparaison de la performance énergétique du bâtiment et de ses équipements avec la performance énergétique de référence, calculée à l'aide de logiciels de calcul réglementaire.

Le niveau HPE a pour objectif **un gain d'au moins 10 %** par rapport à la consommation de référence. Les constructions concernées devront également utiliser des énergies renouvelables comme la biomasse ou réseau de chaleur.

La consommation de référence selon RT2005 est 165 kWh/m²/an.

A.4.Les objectifs d'un label de Haute Performance Energétique :

Le but d'un label HPE est de prouver et valoriser les performances énergétiques des bâtiments et équipement sportif en construction ou en rénovation. Ils attestent de performances toujours supérieures à la réglementation thermique.

Les labels de Haute Performance Énergétique (et notamment le label Bepos Affinerie) peuvent être demandés pour tous les types de bâtiments soumis à la Réglementation Thermique 2012. Il s'applique à toutes les demandes de labels de Haute Performance Énergétique neuf à compter du 20 Avril 2015.²⁴

II.2. Construction d'un modèle d'analyse :

II.2.1. Approche urbaine :

Le présent chapitre traite le cadre méthodologique de la recherche il explique les différentes approche et méthode d'analyse.

Il s'agit de définir et d'expliquer approches les plus pertinentes leurs origines leurs utilités et leurs adeptes.

II.2.1.1.Approche Typo-morphologique :

La typologie consiste à distinguer, par "abstraction rationnelle", le semblable du différent dans la morphologie. Elle permet de retrouver les types par comparaison et par différences, elle en offre une articulation logique (une typologie). Ainsi, au lieu de considérer les objets isolés, elle les saisit comme un ensemble et met en évidence le fait que l'élaboration du domaine bâti ne soit pas le fruit du hasard, mais s'appuie sur une structure profonde répondant à une situation historique déterminée. Cette approche est plus utilisée sur les sites anciens ayant subi plusieurs altérations. Aussi, la typologie englobe non seulement le bâti, mais aussi les rues, les murs, les jardins... qui sont classés par rapport à la forme urbaine d'une période

²⁴ <http://www.certivea.fr/offres/labels-pour-la-haute-performance-energetique#title>

donnée. Le type est utilisé à différents niveaux : - le bâtiment ou la parcelle bâti (édifice + espaces libres) caractérisé par une relation précise aux rues, placettes... - le groupement de parcelles qui révèle l'organisation élémentaire du tissu et qui, selon la période de formation, la localisation dans la ville... est caractérisé par le rôle structurant des espaces publics, les monuments, la logique de la densification, la croissance... Il existe, à titre d'exemple :

- Une typologie des systèmes constructifs (bâti) : façades, volumes....
- Une typologie des parcelles.
- Une typologie des îlots.
- Une typologie de la voirie.
- Une typologie des éléments ponctuels.
- Une typologie des ornements urbaines (mobilier)...

II.2.2. Approche énergétique

II.2.2.1. Introduction :

L'approche énergétique, tentera de définir des outils opératoires, basés essentiellement sur des indicateurs. Dans cette partie, nous allons essayer de définir la notion d'indicateur de manière générale, tout en mettant en valeur les indicateurs énergétiques, afin de mieux comprendre leur logique de construction théorique et usage pratique, dans le but de caractériser le rapport entre forme bâtie et consommation d'énergie.

II.2.2.2. Indicateurs :

Un indicateur est une grandeur spécifique observable et mesurable qui peut servir à montrer les changements obtenus ou les progrès accomplis par un programme en vue de la réalisation d'un effet spécifique.

Il faut retenir au moins un indicateur par effet. L'indicateur doit être focalisé, clair et spécifique. Le changement mesuré par l'indicateur doit représenter les progrès escomptés du programme.

L'indicateur doit être défini en termes précis et sans ambigüité décrivant clairement et exactement ce qui est mesuré. Lorsqu'il est possible, il doit donner une relativement bonne idée des données nécessaires et de la population au sein de laquelle la mesure est effectuée.

Ils sont sélectionnés pour fournir des informations sur le fonctionnement d'un système spécifique, dans un but spécifique (aide à la gestion, aide à la prise de décision, aide à la communication, etc.). Un processus de sélection s'impose dans le choix des indicateurs pouvant être pertinents dans un contexte donné.''

Ils peuvent prendre plusieurs formes

-Part des énergies renouvelables (l'électricité, charbon, gaz, du bois) dans la consommation énergétique : consommation en énergie renouvelable / consommation totale en énergie.

-Intensité énergétique : consommation en énergie d'un procédé / consommation totale en énergie.

-Taux de mobilisation énergétique : consommation globale / nombre d'unités produites

Il existe plusieurs types d'indicateurs dépend de plusieurs champs d'application et lier par la suite aux plusieurs domaine, dans notre option en se base sur les indicateurs énergétiques.

II.2.2.3. Définition de la notion d'indicateur :

NIKOLOPOULOU, M. & al. (2004) a défini la morphologie urbaine comme étant la forme tridimensionnelle d'un groupe de bâtiments ainsi que les espaces qu'il crée.

L'utilisation d'une gamme d'indicateurs de forme permet de faire des liens avec les performances énergétiques du bâtiment, par exemple : l'influence de l'ensoleillement et le vent, sur la géométrie des bâtiments.

Parmi les indicateurs énergétiques, nous allons nous baser, à titre indicatif et non exclusif, sur un certain nombre d'indicateurs directement liés à la morphologie urbaine, parce qu'il s'agit du champ d'intervention direct de l'architecte et de l'urbaniste. Nous avons donc opté pour : La compacité, La porosité, Le volume passif, Le prospect (Ratio H/L), Le facteur de vue de ciel, L'îlot de chaleur urbaine, L'admittance solaire.

II.2.2.4. Les indicateurs énergétiques :

A . Porosité urbaine :

STEEMERS, K. A & STEANE, M.A (2004) soulignent que la porosité urbaine fait référence au volume total d'air des creux urbains et leurs rapports avec le volume de la canopée urbaine.

La porosité d'un quartier urbain est traduite par le rapport des volumes utiles ouverts à l'ensemble des volumes du tissu urbain considéré, d'après

ADOLPHE, L (2001). Il est évalué en pourcentage et peut varier selon la nature du tissu urbain. Dans le cas d'un tissu ancien, la porosité

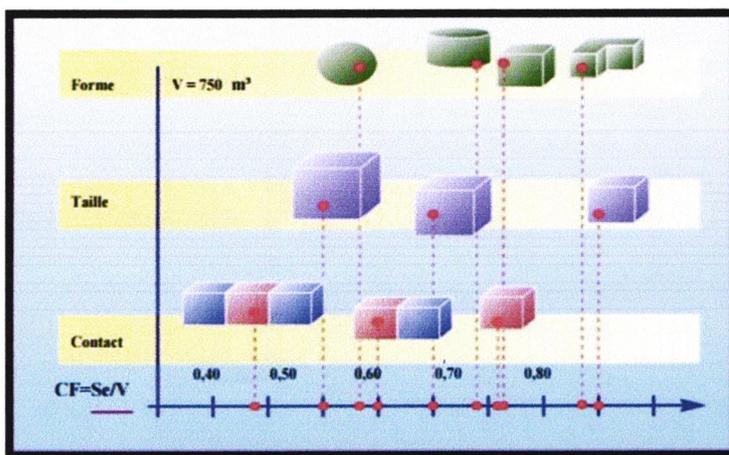


Figure 09 : Porosité urbaine.

Une manière très particulière a été mise au point pour évaluer cet indicateur en raison de son aspect tridimensionnel.

Il fallait dans un premier temps modéliser la forme tridimensionnelle des bâtiments de chaque périmètre de calcul, et ensuite celui de sa canopée urbaine. La soustraction de ces deux volumes permet de définir le volume d'air des espaces creux urbains (privés et publics). Ainsi, la porosité urbaine exprime le rapport entre le volume d'air des espaces creux urbains et le volume d'air de la canopée urbaine.²⁵

Evaluation :

$$P_o = \frac{\sum_{\text{esp.ouverts}} \pi * r_{hi}^2 * L_i}{\sum_{\text{esp.ouverts}} V_i + \sum_{\text{bâti}} V_j} [/]$$

Le calcul de la porosité urbaine est donné par la formule suivante d'après ADOLPHE,

L_i : La longueur de l'espace ouvert

r_{hi} : Le rayon hydraulique de l'espace ouvert

V_j : Le volume moyen de l'espace bâti

V_i : Le volume moyen d'un espace ouvert

i : Le volume moyen d'un espace ouvert i

Le r_{hi} est calculé en utilisant l'équation :

$$r_h = \frac{l * h}{l + h} [m]$$

B. Compacité :

La compacité d'un bâtiment ou le coefficient de forme (Cf) est défini comme le rapport entre la surface de déperdition de l'enveloppe extérieure et le volume habitable (m^2/m^3). Il indique le degré d'exposition du bâtiment aux conditions climatiques ambiantes. Plus la surface de déperditions est grande, plus les pertes de chaleur augmentent, le bâtiment est plus économe. En énergie quand le coefficient de forme prend des valeurs plus élevées (chauffer le même volume mais avec moins de surfaces de déperditions).

Evaluation :

La compacité volumique est le rapport des surfaces d'enveloppe sur les volumes. $Cf. = A/V$, elle est décomposable en le produit d'un facteur de forme et d'un facteur de taille.²⁶

²⁵ Ouameur. Fouad, 2007, p48.

²⁶ Les villes et les formes, Serge Salat, Laboratoire des Morphologies Urbaines du CSTB. P505

C . Prospect (Ratio H/L):

Plusieurs recherches considèrent le ratio H/L comme étant l'unité structurelle de base d'une entité urbaine. Un choix judicieux de ce rapport permet de contrôler l'assemblage des bâtiments. Pour décrire une entité urbaine, (ARNFIELD, T.R. OKE, 1987) et d'autres auteurs rapportent que le profil de la rue a été identifié comme étant le paramètre le plus pertinent.

OKE, T.R. (1987) définit le prospect comme étant le rapport de la hauteur moyenne des bâtiments d'une rue par sa largeur. Le prospect moyen permet simplement de caractériser l'ensoleillement et la lumière disponible et des effets d'ombrage au sein d'un tissu hétérogène donné. D'après OKE, T.R. (1987).

En (1998), le rapport entre la hauteur moyenne de l'espace et sa plus petite largeur permet d'évaluer la plus petite distance entre façades susceptibles d'être exposé ou non aux rayonnements solaires. Il permet ainsi de quantifier le rapport entre les

surfaces verticales et horizontales pouvant être impliquées dans les échanges énergétiques.

En (1999), un ratio H/L important peut-être observé avec une densité relativement élevée si les bâtiments sont disposés en quinconce. Ce même rapport peut être présenté sous une forme simplifiée d'un profil rectangulaire. Le ratio H/L exprime le rapport entre la hauteur moyenne de l'espace et sa largeur. Pour un espace de forme polygonale non-homogène, la plus petite largeur entre les bâtiments doit être considérée.

D'après SANTAMOURIS, M. (2001), le ratio H/L peut modifier l'écoulement initial du vent. Les façades peuvent canaliser le vent, le freiner et entraîner des mouvements tourbillonnaires au pied des constructions.

Evaluation :

La valeur numérique Prospect (Ratio H/L) est donnée par la formule suivante :

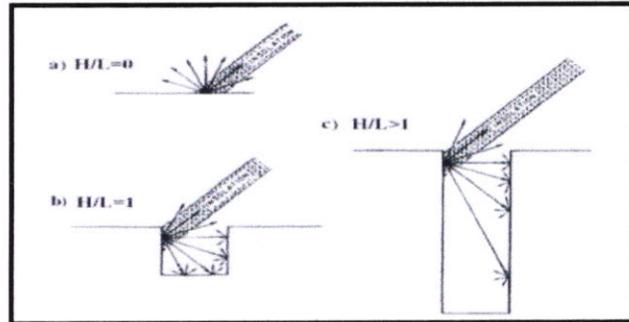


Figure 10 : Distribution schématique du rayonnement solaire incident dans différents scénarios de H/L (GIVONI)

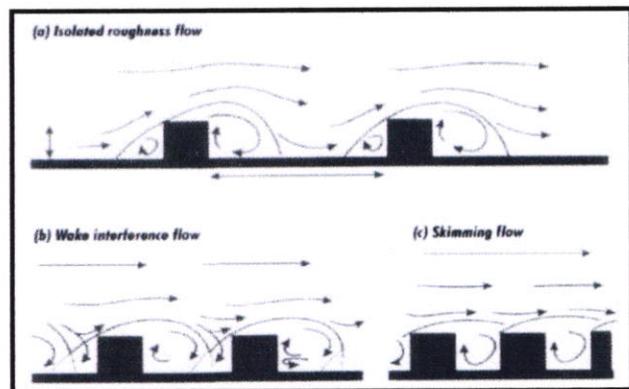


Figure 11 : Profil de la circulation de l'air en fonction du rapport de la hauteur moyenne de la rue et sa largeur d'après SANTAMOURIS, M. (2001).

$$P_{ct} = H_m / L_m [/]$$

Hm : Hauteur moyenne de l'espace
Lm : la plus petite largeur de l'espace

D . Ilot de chaleur urbain :

L'îlot de chaleur urbain se caractérise par l'observation de température de l'air plus élevée dans une zone urbaine (centre urbain chaud) que dans son environnement immédiat (périphérie rurale plus froide).

Il s'agit d'une observation de températures élevées en milieu urbain par rapport à celles mesurées dans les espaces ruraux environnants.

L'effet d'îlot de chaleur est alors défini comme

l'élévation de température localisée en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines.²⁷

Evaluation :

Tu - r : différence de T° entre l'urbain et rural

$$H = (H1 + H2) / 2$$

Sky : Facteur de Vue du Ciel

$$\Delta (Tu-r) = 7.54 + 3.94 \ln (H/W).$$

$$\Delta (Tu-r) = 15.27 - 13.88 \Psi_{sky}$$

Le facteur de vue du ciel est un paramètre sans dimension qui correspond à l'angle solide sous lequel le ciel est vu d'un certain point. Il dépend du rapport géométrique des surfaces et varie en fonction de dimensions urbaines (hauteurs des constructions, distance entre les façades).²⁸

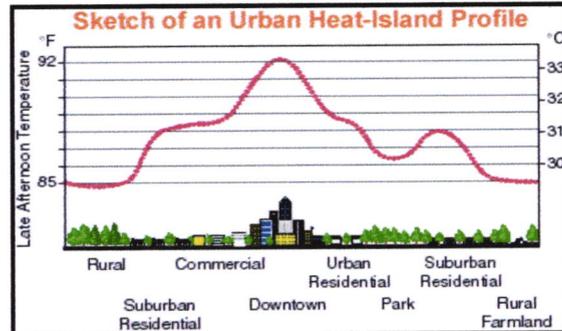


Figure 12 : Esquisse d'un profil d'îlot de chaleur urbain. (2001).

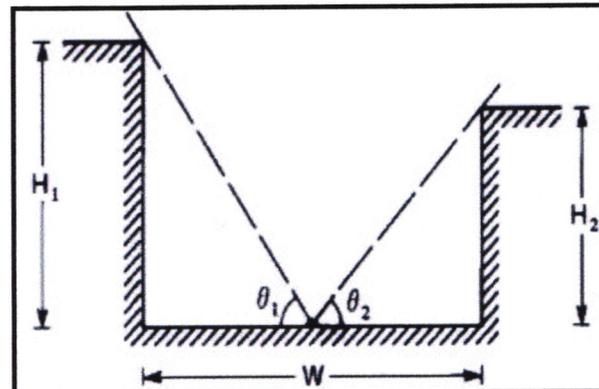


Figure 13 : Représentation du facteur de Vue du ciel dans une rue canyon décrite par sa largeur W et les hauteurs des bâtiments l'encadrant (H1 et H2) T.R, OKE. (1988)

²⁷ Stella Tsoka. Relations entre morphologie urbaine, microclimat et confort des piétons : application au cas des Eco quartiers. Thèse de Master STEU .présenté le 21 septembre 2011. l'École Supérieure d'Architecture de Nantes, l'Université de Nantes.P3-4

²⁸ National Congress on Energy and Spatial Planning, Scale Hierarchy Urban Typologies and Energy, 2001, p

E. Admittance solaire :

L'admittance solaire compare quant à elle l'équivalente paroi Sud à la surface habitable, ce qui permet de prendre en compte la profondeur du bâtiment et la possibilité réelle de faire bénéficier l'intérieur de l'énergie dont profitent les parois.

Evaluation :

Cet indicateur est évalué à partir des caractéristiques simplifiées de captation solaire de chaque paroi extérieure. Les effets cumulés de la contiguïté, de l'orientation de l'ombrage moyen et de l'albédo, L'admittance solaire est calculée par l'équation suivante :

$$A_s = \frac{\sum_{\text{parois}} A_i * C_{\text{contiguïté}} * C_{\text{orientation}} * C_{\text{ombrage}}}{\sum_{\text{parfois}} A_i} \quad [1]$$

F. Volume passif :

C'est le volume théorique qui, étant proche de la façade (des ouvertures) peut bénéficier d'un éclairage et d'une aération naturels (passifs), ce qui réduirait sa consommation d'énergie par rapport au volume qui se trouve loin de la façade. Ce volume correspond à 2 fois la hauteur sous-plafond, $VP = 2h$.

Le rapport zone non passive consomme deux fois plus qu'une zone passive. Le volume passif représente un potentiel important d'économie d'énergie.²⁹

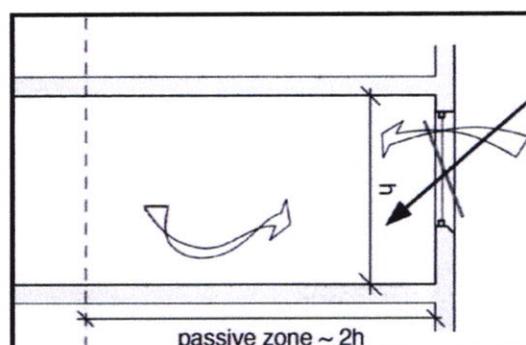


Figure 14 : Zone passive

Le volume passif peut bénéficier d'un éclairage et d'une ventilation naturelle, plus les fenêtres sont assez grandes et plus la ventilation naturelle et l'éclairage sont facilités du coup consommation réduite des énergies actives.

Evaluation :

La valeur numérique du volume passif est donnée par la formule suivante :

$$V_p = V_1/V_t \quad V_1 = V_t - V$$

V_p : volume passif

V_t : volume de bâtiment

II.2.3. Approche climatique :

Cette approche vient après les deux premières qui concernent le côté urbanistique et l'autre énergétique, et elle permet de déterminer les conditions climatologique et métrologique de

²⁹ Boukarta. S, cours « Maitrise de l'énergie en architecture et en urbanisme », 2014.2015, p39.

notre zone d'intervention, pour comprendre leurs influences sur le bâtiment quel que soit sur la partie formelle (forme du bâti) ou énergétique (consommation énergétique).

II.2.3.1. Notion de climat :

L'origine de ce nom est grec « Klima », c'est-à-dire l'inclinaison qui à une référence à l'inclinaison de la terre qui fait que le climat varie par rapport de la latitude.

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérise l'état moyen de l'atmosphère et son évaluation en un lieu donné ³⁰.

Ces phénomènes météorologiques sont température, précipitations, éclaircissement, pression atmosphérique, vent.

II.2.3.2. Relation : architecture/climat :

De tous temps, l'homme a essayé de tirer parti du climat pour gagner du confort et économiser l'énergie dans son habitation. Aujourd'hui, des règles d'adaptation à l'environnement, à l'architecture et aux climats permettent d'allier une tradition millénaire et des techniques de pointe. De nos jours, les exigences du confort augmentent et se multiplient de plus en plus et les concepteurs semblent avoir négligé la fonction d'adapter le bâtiment au climat et la maîtrise de l'environnement intérieur et extérieur. Ils ont confié le soin à la technologie de créer un environnement artificiel.

Aujourd'hui, il faut réorganiser la relation entre l'architecture et son milieu, sous l'angle de la double responsabilité : par rapport au milieu actuel et par rapport à celui des générations futures. En d'autres termes, on doit adapter le bâtiment au climat et au mode de vie des futurs habitants ; Car un mauvais choix peut coûter très cher à long terme sur le plan énergétique.³¹

II.2.3.3. Facteurs de climat :

A. Température :

La température est une grandeur dont les variations créent les sensations de chaleur et de fraîcheur. La température de l'air se mesure à l'aide d'un thermomètre à mercure. Le régime thermique d'un milieu est la variation des températures enregistrée en ce milieu. L'amplitude thermique annuelle est la différence de température entre les mois les plus chauds et les mois les plus froids au cours d'une année. La température varie avec les saisons, l'altitude, la latitude et la proximité de la mer.

La température de l'air extérieur est de première importance. La durée de l'hiver y est étroitement liée. De sa valeur moyenne dépend l'importance de l'isolation thermique. En

³⁰ Dictionnaire de La rousse : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/climat/16534>

³¹ BENHALILOU. K, IMPACT DE LA VEGETATION GRIMPANTE SUR LE CONFORT HYGROTHERMIQUE ESTIVAL DU BATIMENT, 2008, p 17.

fonction de ses valeurs extrêmes, hivernales ou estivales, on dimensionnera le chauffage et le rafraîchissement, naturel ou non.³²

B. Ensoleillement :

L'ensoleillement est caractérisé par la trajectoire du soleil et la durée d'ensoleillement, sa position relative est repérée dans le ciel par son azimut et sa hauteur angulaire.

- L'azimut est l'angle horizontal formé par un plan vertical passant par le soleil et le plan méridien du point d'observation. Par convention, on donne au sud la valeur zéro.
- La hauteur angulaire du soleil est l'angle que fait la direction avec le plan de l'horizon.

La connaissance de ces angles pour un lieu donné est essentielle pour déterminer :

- Les durées d'ensoleillement d'une façade.
- L'intensité du rayonnement reçu par une façade.
- Le diagramme en projection cylindrique permet de repérer la position du soleil par son azimut (axe horizontal) et sa hauteur angulaire (axe vertical).

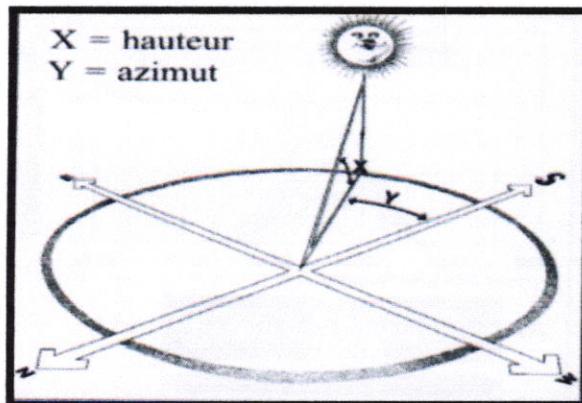


Figure 15 : Coordonnées solaires

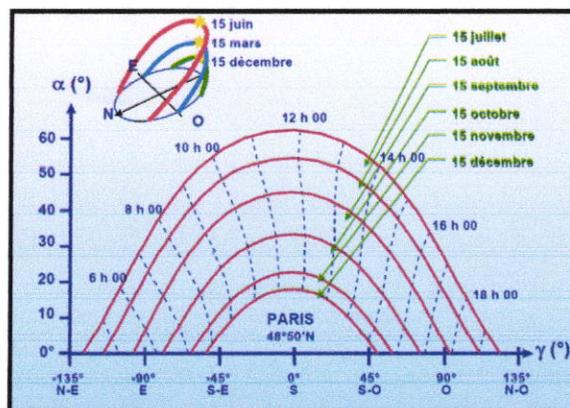


Figure 16 : Courbes solaires en projection cylindrique (Paris)

Le diagramme solaire permet de connaître

- La période d'ensoleillement des façades.
- Le bilan énergétique annuel.
- L'ensoleillement des espaces urbains (rue - place) période d'ombre / période ensoleillée.
- La performance des protections.

Avec un tel diagramme, les courses sont établies pour toute l'année, avec un découpage horaire ce qui nous permet de lire pour un jour donnée l'azimut et la hauteur pour une heure donnée.

³² Office fédéral des questions conjoncturelles, Architecture climatique équilibré, 1996, p12

Explication de la figure :

Les courbes rouges représentent la course solaire en un lieu donné pour des dates déterminées (généralement le 15 du moins) et pour une période de six mois. Les courbes en pointillés représentent le lieu des équimolaires.

C. Vents :

Le vent est l'air en mouvement horizontal, si la terre était immobile, le vent se dirigerait directement des hautes pressions vers les basses pressions, mais par suite de la terre, il se produit une dérivation des mouvements de l'air vers la droite dans l'hémisphère nord.

La direction du vent devient alors sensiblement parallèle aux isobares.

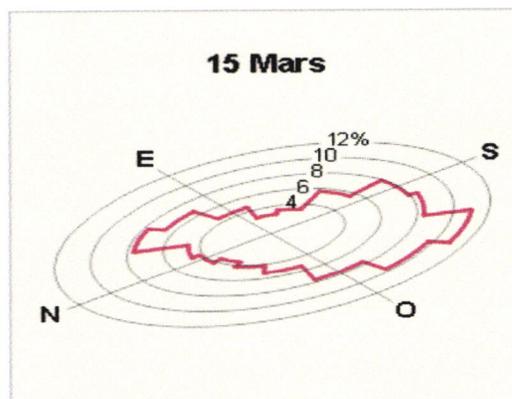


Figure 17 : Rose des vents

D. Précipitations :

Les précipitations sont d'une importance secondaire. On s'en protégera en hiver comme en été. La description de leur utilisation, par exemple pour l'arrosage, les WC ou les nettoyages ne fait pas partie de cet ouvrage.

Il y a deux conditions pour générer des précipitations :

- Condensation de la vapeur d'eau atmosphérique (formation d'un nuage).

Agglomération des gouttes de pluie (précipitation).

E. Insolation :

Par la lumière qu'il apportera, c'est le soleil qui créera l'ambiance du bâtiment. De plus, l'éclairage naturel pourra contribuer à une part importante des besoins en lumière, réduisant ainsi la consommation d'électricité.³³

F. Hygrométrie :

Dans la phase de concept, l'humidité relative à peu d'importance, surtout sous nos climats, L'humidité représente la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère ; cette quantité est le résultat de l'évaporation des surfaces des océans, des surfaces humides, de la végétation et des petites masses d'eau.

³³ [Ibidem]

III. Chapitre cas D'étude

Chapitre III : Chapitre Cas d'étude

La ville d'Ain Taguerait et Bousmail à l'Est.
La ville de Cherchell à l'Ouest.

III.2.3. Accessibilité de la ville de Tipaza :

L'autoroute alger-tipasa-cherchell permet un accès à la ville par trois pénétration.

Un accès directe par de La route nationale N°11a parti de Alger a l'est et Cherchell a l'ouest.

Le chemin de Wilaya N°109 dans le sens Nord-Ouest, il rejoint la route nationale N°11

Le chemin de Wilaya N°106 (CW 106) qui relie son chef-lieu à Sidi Rachad

Une accessibilité maritime est possible par le port de Tipaza.



Figure 21 : carte de situation locale
(Source : Google earth+travail de l'auteur)

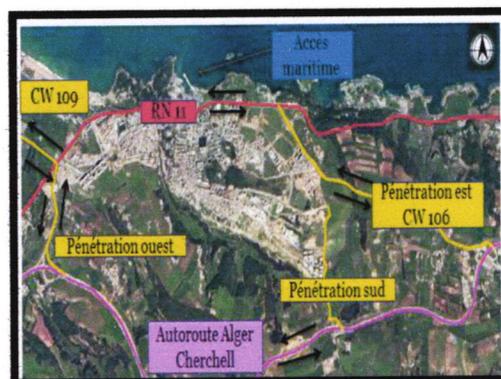


Figure 22 : carte de d'accessibilité
(Source : Google earth+travail de l'auteur)

III.3. Analyse climatique:

III.3.1. Introduction :

Le littoral méditerranéen présente des caractéristiques climatiques remarquables ce qui fait l'attractivité de ses côtes. Parmi les éléments climatologiques de la ville de Tipaza

III.3.2. Climat:

La wilaya de Tipaza se situe dans un seul étage bioclimatique en hiver subdivisé en 02 variantes :

- l'étage subhumide caractérisé par un hiver doux dans la partie Nord.
- L'étage subhumide caractérisé par un hiver chaud dans la partie Sud et en été c'est un climat chaud et humide.

III.3.3. Les vents dominants:

Les vents du Nord et les vents d'Est sont les moins fréquents durant l'année, vu l'abri naturel du Mont Chenoua, les vents d'Ouest sont les plus fréquents, les vents du Sud (Sirocco) se font doux

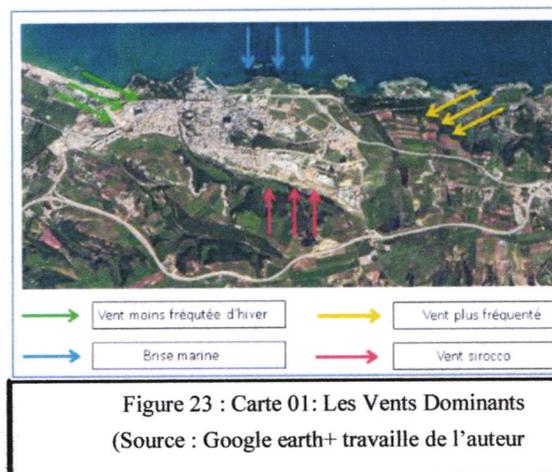


Figure 23 : Carte 01: Les Vents Dominants
(Source : Google earth+ travail de l'auteur)

III.3.4. Température, humidité :

Les valeurs de la température variant de 27.5 c Au mois d' Août et de 10 au mois de Février. on remarque quand la température augmente L'humidité diminue arriver jusqu'à 50% au mois De aout. et augmente au moins de janvier et arriver Jus 475869+-qu'à 25%.

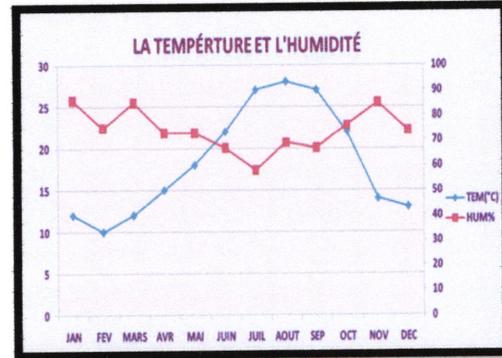


Figure 24 : diagramme de température et l'humidité

III.3.5. Pluviométrie:

La pluviométrie annuelle est de l'ordre de 630mm Étale sur 78 jours répartis surtout pendant l'hiver On distingue aussi deux périodes de l'année : -Période froide et pluvieuse entre octobre et avril. -Période chaude le reste de l'année.

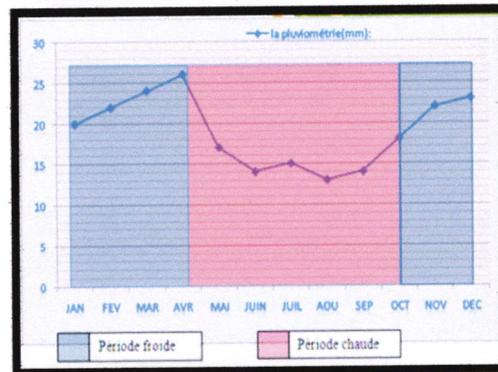


Figure 25 : diagrammes de pluviométrie

III.3.6. L'ensoleillement :

Le diagramme solaire La ville est bien ensoleillée en été, en printemps et Automne, et ensoleillée en hiver.

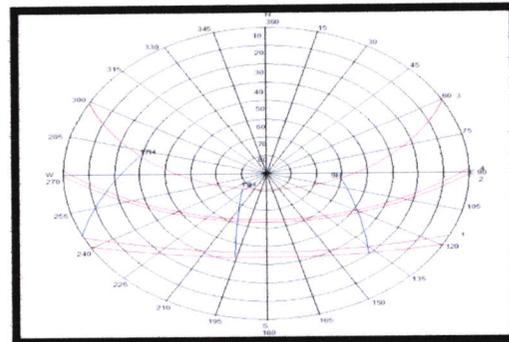


Figure 26 : diagrammes solaires

Synthèse :

Il y'a un impact sur le côté architectural, car il faut : éviter de construire des grandes masses exposées aux vents dominants.

Diminuer le niveau d'humidité par l'utilisation des matériaux adéquats afin d'assurer un équilibre, et prévoir une bonne ventilation (mécanique et naturelle).

On doit prendre en considération le problème du prospect dans notre conception et d'un côté profiter de l'énergie solaire par l'installation des panneaux photovoltaïque.

III.4. Analyse du contexte 'intervention :

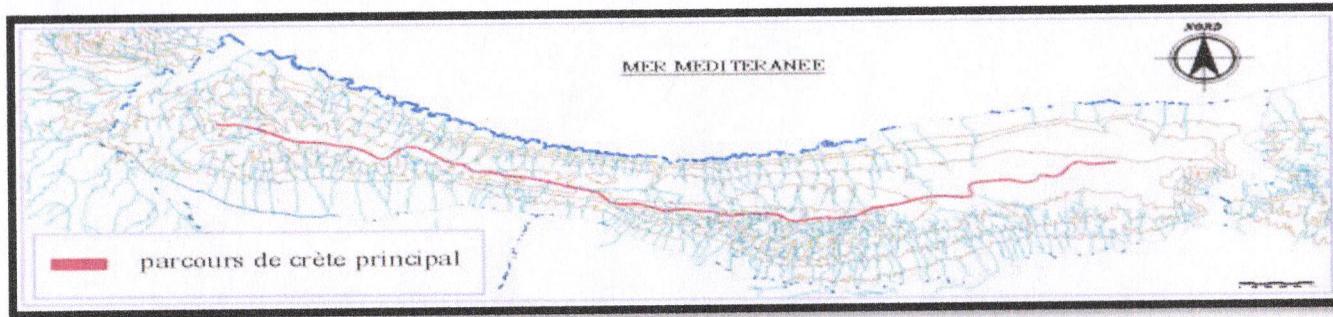
III.4.1. Analyse territoriale :

D'après Caniggia : l'humanisation du territoire est faite en deux cycles :

1er cycle : la descente de la Montagne vers la plaine en passant par 4 phases successives

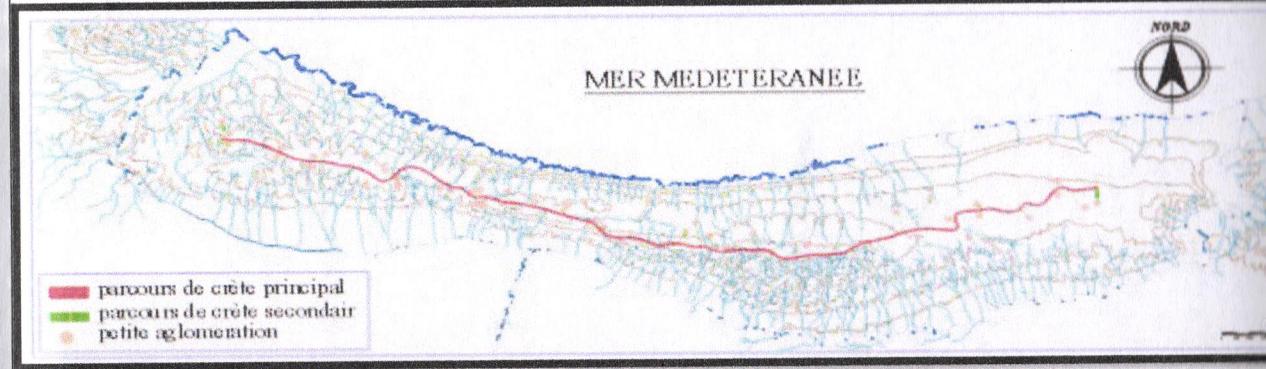
1er phase

Phase de nomadisme de l'homme primitif, l'apparition du premier parcours crête principale établie par l'homme, il peut être suivi en toutes saisons et ne nécessite pas de travaux d'infrastructure



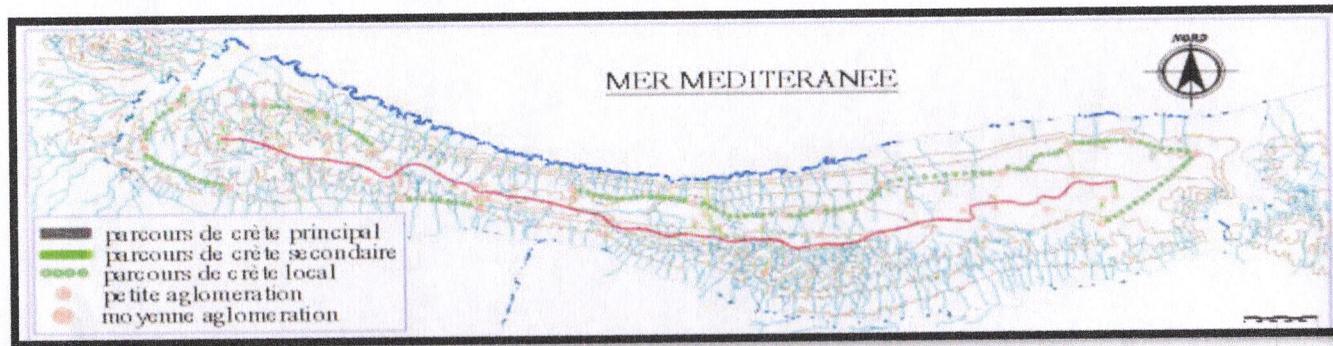
2eme phase

établissements saisonniers ou provisoires du haut promontoire et le pratique de l'agriculture



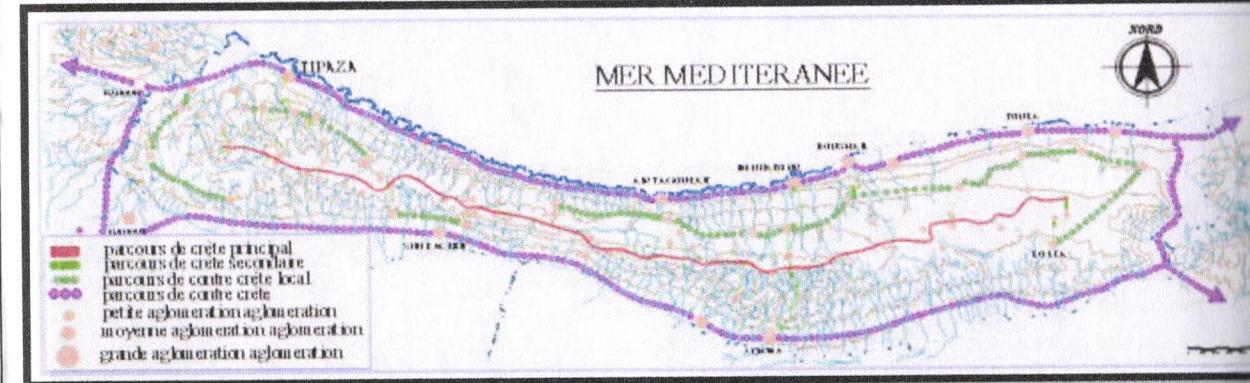
3eme phase

phase d'établissement du bas promontoire de l'apparition des échanges, grâce à l'apparition du chemin contre crête.



4eme phase

occupation de la plaine du moment où l'homme apprit à faire agriculture irrigates



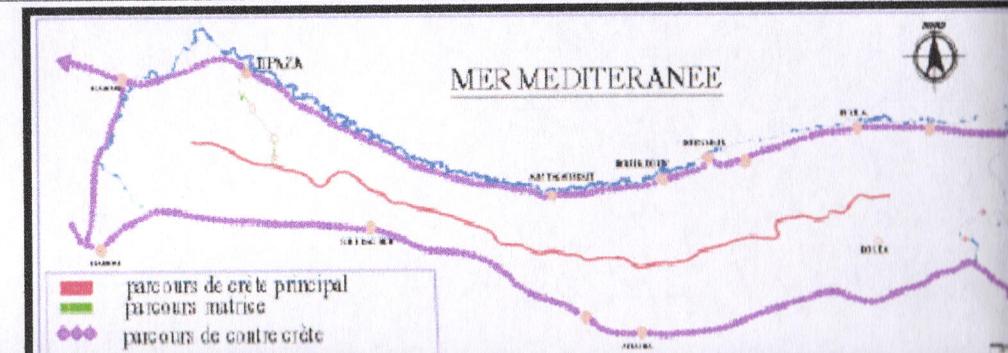
2eme cycle : la remontée vers la montagne après la saturation de la plaine.

Synthèse : D'après l'étude de processus de structure territoriale, on a constaté les parcours principaux suivants :

Parcours de contre crête maritime (1^{er} degré) Est-Ouest (R.N. 11).

Parcours de contre crête (2^{eme} degré).

Parcours matrice NORD-SUD. Parcours de crête principal (Parcours d'exploitation)



III.4.2. Analyse urbaine :

III.4.2.1. La lecture diachronique : la croissance historique de la ville

A. Epoque Phéniciennes VI-V siècle av.jc :

-l'installation d'un petit comptoir d'échange et De commerce grâce à la présence d'un petit port.

-Création d'une autre nécropole à côté ouest.

B. Epoque Romaine: 46 APRES JC-milieu Du 3^{ème} siècle :

-Edification d'une enceinte structurée par deux axes cardo-decumanus percée par deux portes.

-L'intersection des deux axes détermine le **forum**, autours s'articulent les édifices publics a savoir : la basilique judiciaire, le curie, le capitole, le temple.

-L'édification des constructions publiques à la partie basse de la ville.

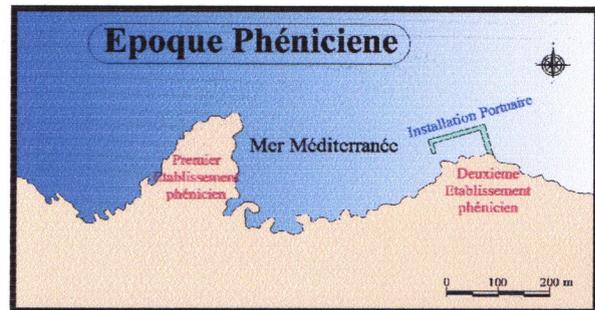


Figure 27 : carte de l'époque phénicienne

(Source : musée de Tipasa)

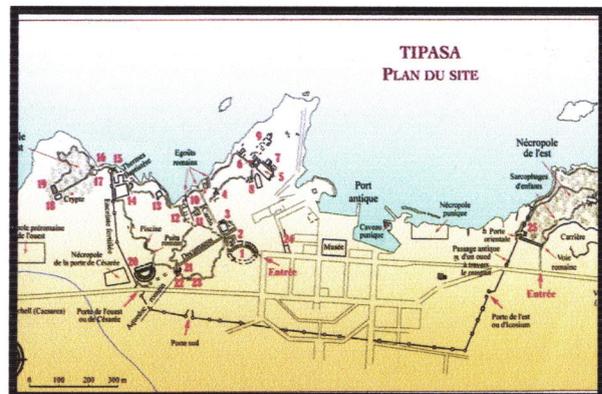


Figure 28: carte de l'époque romaine

(Source : musée de Tipasa)

C. Epoque coloniale 1830-1962:

- **1^{er} fait urbain (1830-1861) :** l'établissement du plan de colonisation (Demonchy) par la récupération du principe du tracé romain existant « cardo – decumanus » avec changement d'orientation vers la mer
- **2^{ème} FAIT URBAIN (1861-1887) :** Une croissance urbaine vers le Nord – Ouest par

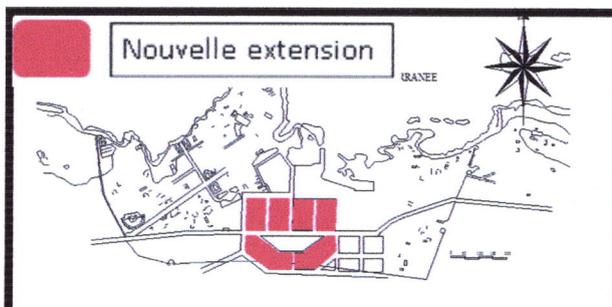


Figure 29: carte de l'époque coloniale (1854-1861)

Source : support PDAU + travaille de l'auteur

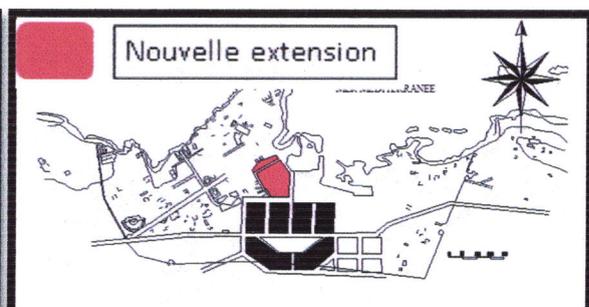


Figure 30 : carte de l'époque coloniale (1861-1887)

Source : support PDAU+ Travail de l'auteur

la construction de l'îlot industriel

- **3^{ème} FAIT URBAIN (1887 -1958)** : Extension urbaine vers l'Est, et vers le sud
- **4^{ème} FAIT URBAIN (1958-1962)** : La construction d'une cité de regroupement Oued Marzouk et la cité HLM, dans le cadre du plan de Constantine

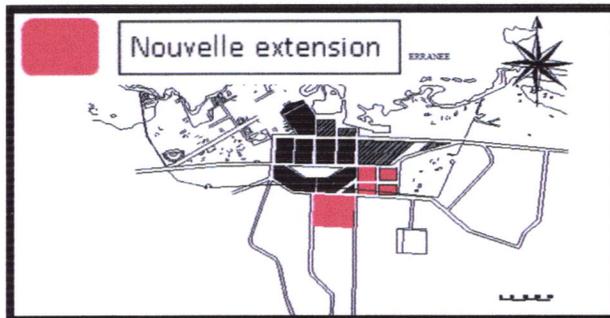


Figure 31 : carte de l'époque coloniale (1887 -1958)
Source : support PDAU+travail de l'auteur

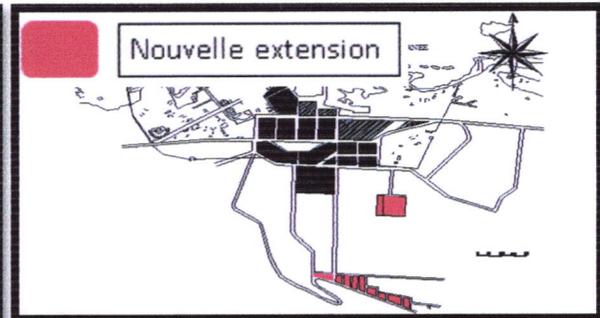


Figure 32 : carte de l'époque coloniale (1958-1962)
Source : support PDAU+travail de l'auteur

D. Epoque poste coloniale

1962 à 1985:

Après l'indépendance et jusqu'à 1984, TIPAZA a connu deux formes d'extensions :

- Une densification des îlots (à l'intérieur du village ancien).
- Une implantation non planifiée d'équipements et logements nécessite une superficie importante dans l'espace tampon (entre le centre ancien et la cité Oued Merzoug), ainsi que sur la partie Est et Ouest



Figure 33 : carte de l'époque post coloniale (1962 à 1985)
Source : Support PDAU+travail de l'auteur

En 1971:

La réalisation des équipements touristiques qui sont destinés à la clientèle étrangers, les complexes Matares, Corne d'or et le Cet ont été réalisés par l'architecte POUILLON, Ces complexes ont été placés à l'extérieur de la Ville, car à cette époque le président ne voulait pas que la population autochtone ait un contact avec les touristes étrangers.



Figure 35 : matares (source : pris par l'auteur)



Figure 34 : carte des équipements touristiques en 1973
(Source : Google earth+travail de l'auteur)



Figure 369 : CET
(Source : pris par l'auteur)



Figure 37 : cornic d'or (source : pris l'auteur)



Figure 38 : munatcc (source : pris par l'auteur)

De 1985 à 2002:

La ville de **Tipasa** est promue chef-lieu de la wilaya en **1985**, suite a cette promotion, elle a été dotée d'un important programme de logements, équipements et infrastructures seulement, malgré l'adoption d'un plan directeur d'aménagement et d'urbanisme en **1995** la ville s'est développée d'une manière incontrôlée, l'extension s'est faite essentiellement au détriment des terres agricoles fertiles dans la partie **sud** du village colonial.

De 2002 a nos jours:

Durant cette période nous avons assisté à l'extension de la ville en faveur des terres agricoles ou elle est orienté à l'Est et à l'Ouest et au sud-est du chef-lieu

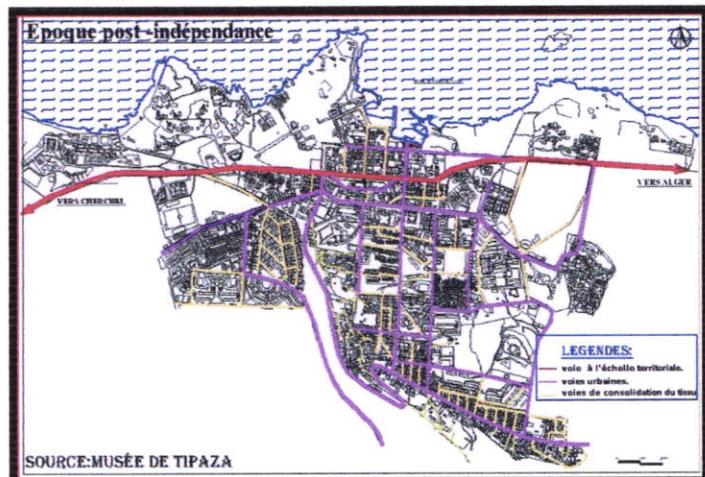


Figure 39: carte de l'époque post coloniale (1985 à 2002)
(Source : support PDAU+travail de l'auteur)

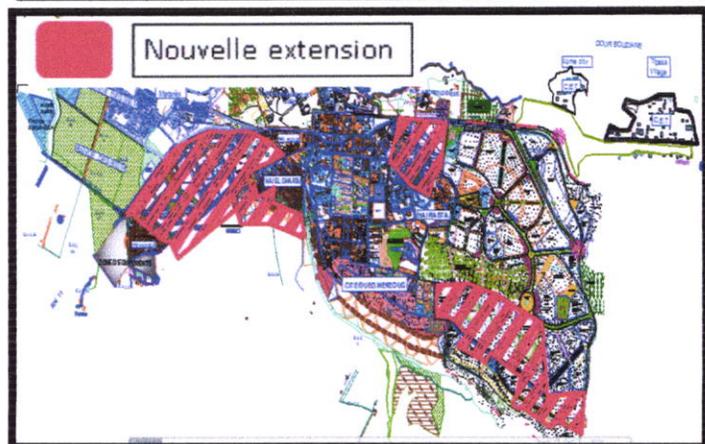
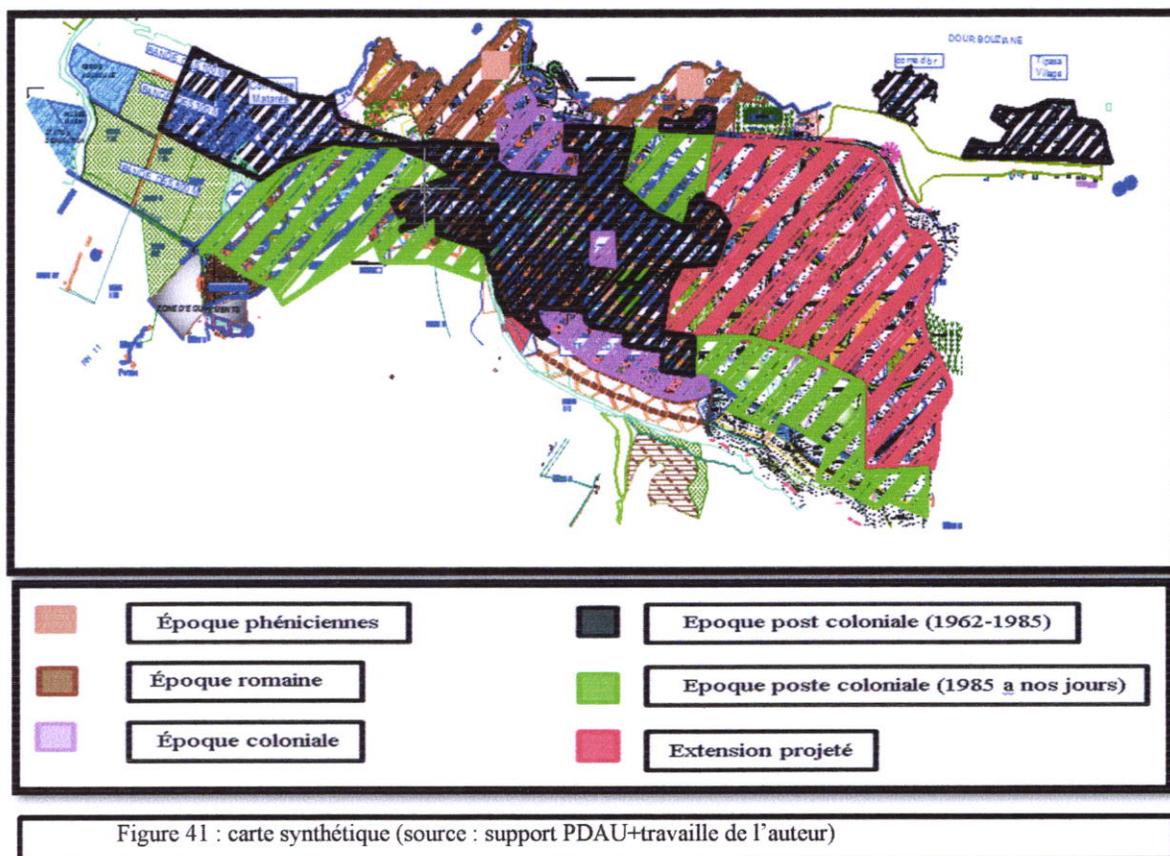


Figure 40 : carte de l'époque post coloniale (2002 a nos jours)
(Source : support pdau+travail de l'auteur)

Carte synthétique :



Synthèse :

- La croissance urbaine de la ville de TIPAZA est faite par deux axes :
- L'axe centralisant qui mène vers la cité Oued Merzoug.
- L'axe de transit qui est l'axe de périphérie de la ville (qui contourne la ville).
- Il y a eu extension vers le Sud-Est : c'est là où on observe le 1er dédoublement par l'axe de croissance NORD-SUD.
- La continuité de l'axe N.S. assure une nouvelle extension vers le Sud il correspond à une extension anarchique.
- Deux nouvelles extensions vers le Sud-Ouest et le sud-est par les deux axes de périphérie de la ville

Conclusion :

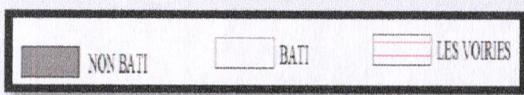
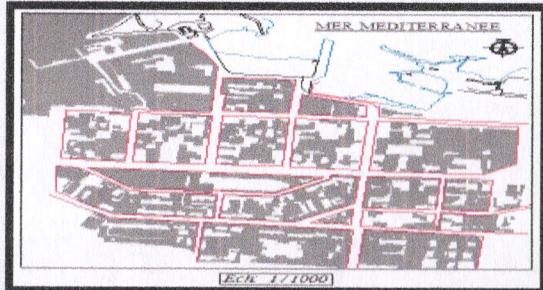
Tipaza fut marquée par plusieurs civilisations, mais c'est l'époque romaine qui a tant marqué cette par son organisation, son architecture, et son caractère symbolique car l'histoire romaine reproduit le cours d'un processus naturelle.

Bâti/non bâti

le rapport voie/ bâtis: le bâti est éloigné par 5 mètres par rapport a la voie principale et peut de 5 mètre par rapport au voit secondaire.

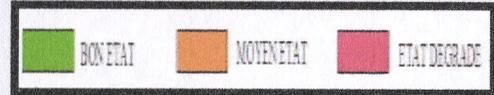
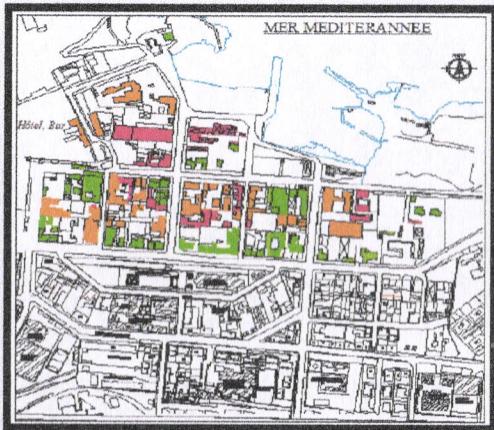
le rapport voie/ vide: en majorité il ny a pas de relation directe entre la voie et le vide car les front des ilots sont occupe par les activités commercial

le rapport bâti/ vide: une grande densité des parcelle

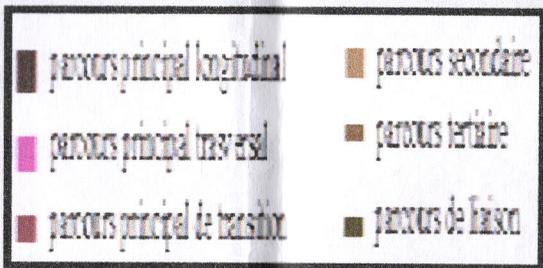
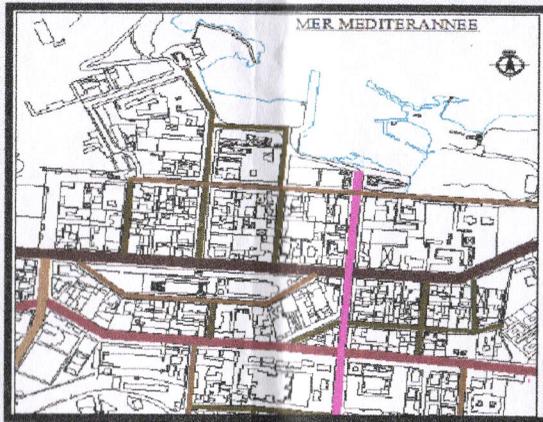


Etat de bâti

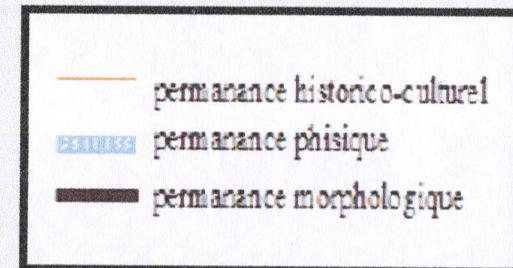
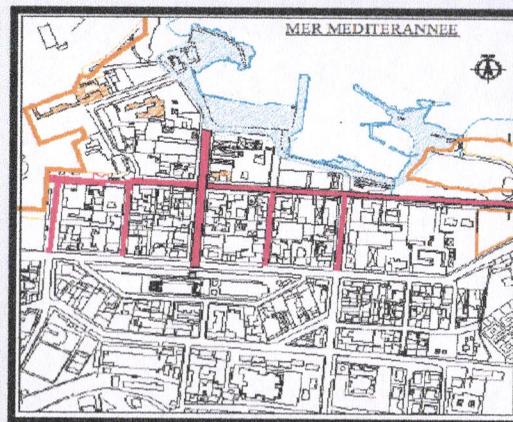
l'état de bâti au niveau du centre historique en moyen état a état dégradée sauf les fronts des ilots qui sont dans un bon état a cause des activités touristique(commerce, artisanat.)



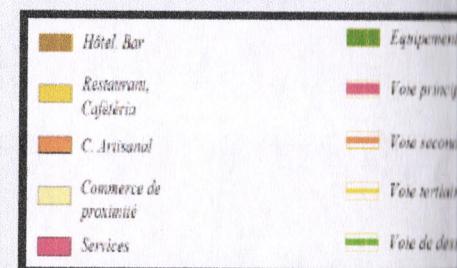
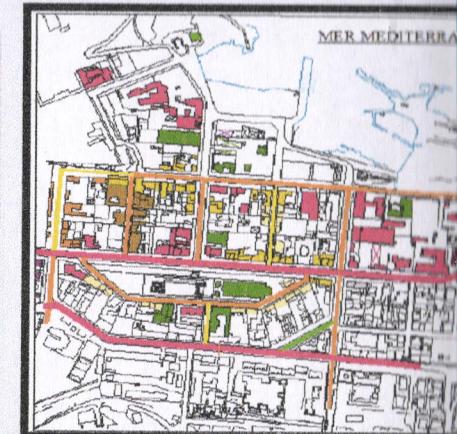
Hiérarchisation des voies



Structure permanente



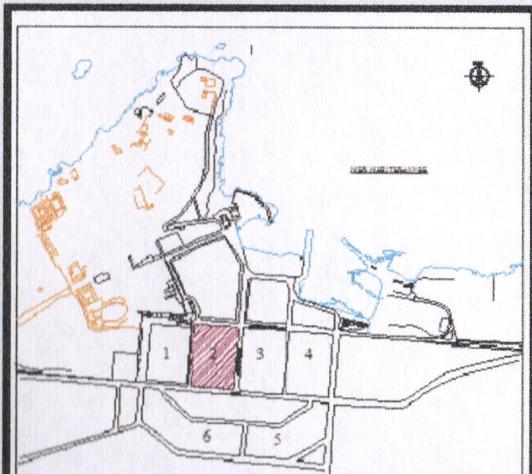
Structure fonctionnel



Etude de l'exemple

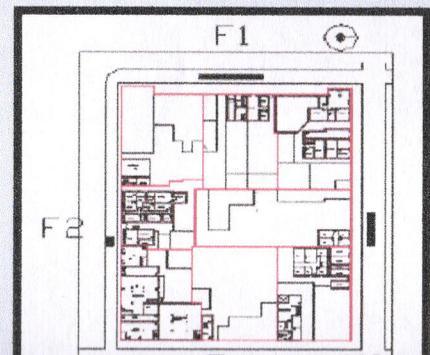
situation

-L'îlot est situé au centre-ville de Tipasa à côté de la route nationale n 11 en face de place des martyrs

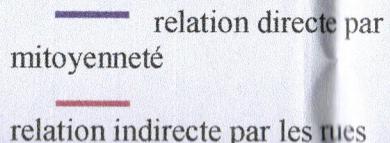
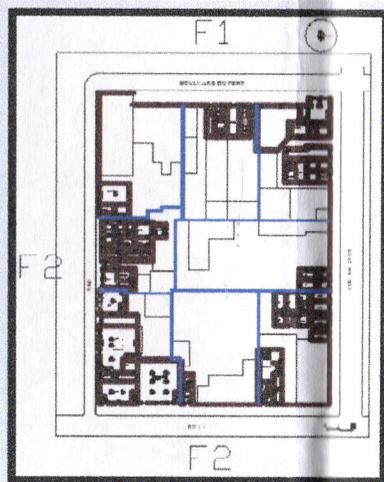


Découpage parcellaire

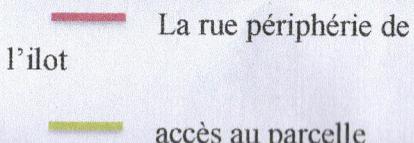
-La subdivision des parcelles du centre historique est le résultat de trois subdivisions des parcelaires romains : la 1er est de (35.5 x 35.5) m, la 2eme est de (35.5 x 17,75) m, la 3eme est de (17,75 x 17,75) m et prend une forme régulière



Propriétés associatives

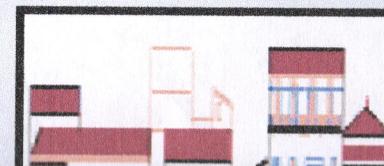
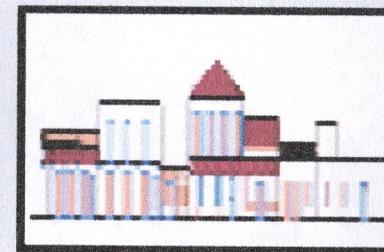


Propriétés distributives



Traitement de façade

les façades sont toutes linéaires, homogène avec un encadrement des ouvertures, comme il sont ouvertes vers l'extérieur



Les matériaux de construction

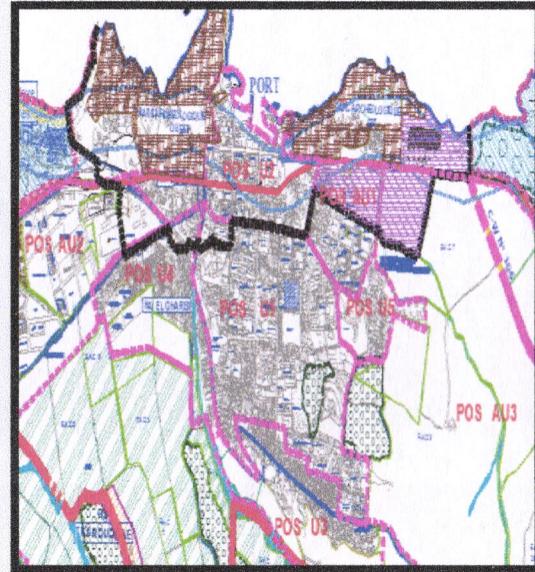
Structure 1 : pierre naturelle mortier de chaux, bois
Structure 2 : la ciment, la taillé, le sable, le bois, le l'acier
Structure 1: les pierres taillé ou brutes sont soudées les aux autres à l'aide d'un liant comme le mortier.
Structure 2: système poteau poutre



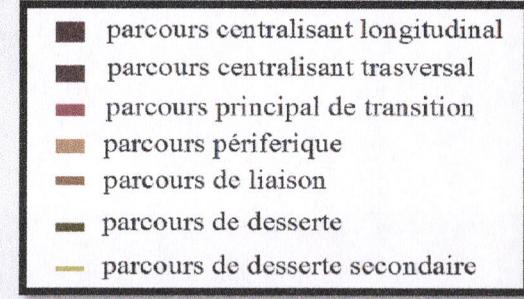
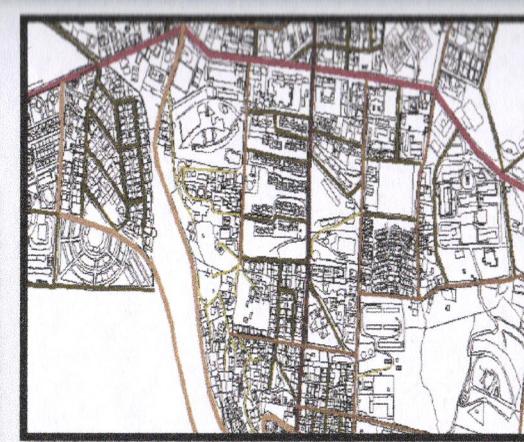
Découpage des îlots
 post colonial : vu que la construction a répondu à l'urgence, ils ont alors construit sans tenir compte du tissu colonial et la mer arrivant à un tracé irrégulier.
 les nouvelles extensions : empiètent sur les terres agricoles avec Absence des percées dans les nouvelles extensions avec une trame en suivant la trame agraire



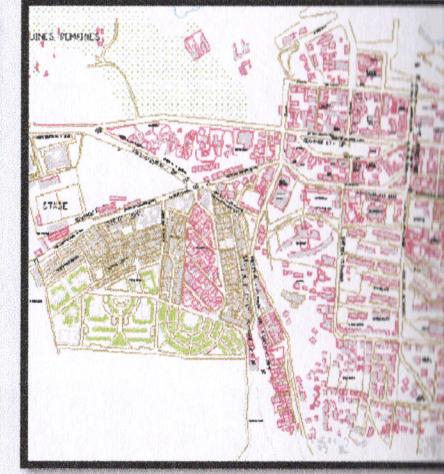
Poste coloniale : Pos U1 état moyen
 nouvelle extension :
 pos U2 état très dégradée
 U4, U5, bon état



post colonial gabarit varie de R+2 jusqu'à R+5
 nouvelles extensions : gabarit varie de R+4 jusqu'à R+10



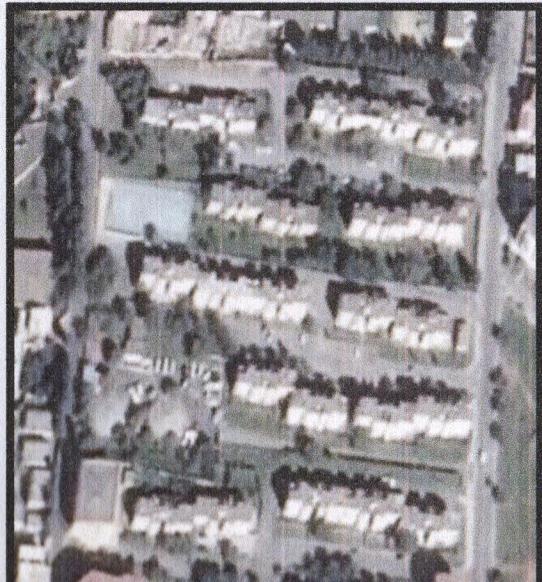
Des grands ensembles d'habitation
 Un RDC réservé aux commerces et ETAGES aux habitations.
 aucun espace de groupement n'est projeté.
 La mal gestion de l'espace public pour les nouvelles extensions



Etude de l'exemple

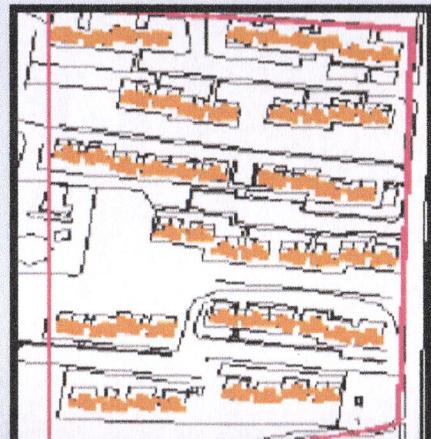
situation

La cite 200 logement fait partie du pos U1
 Situé au nord de l'axe de transition de la ville



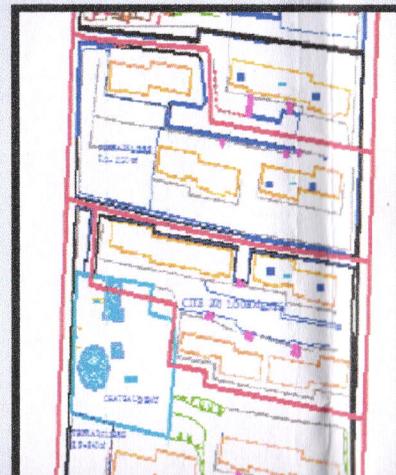
Découpage parcellaire

Îlot est de forme rectangulaire
 La forme du bâti suit la forme de l'îlot avec un alignement au niveau de l'implantation des barres qui sont parallèle a la mer avec un absence de traitement des angle



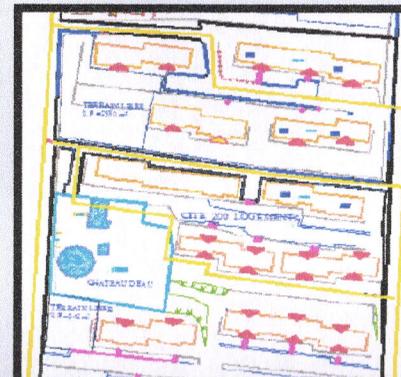
Propriétés associatives

Absence de mitoyenneté entre les barres(détachée)
 - Relation directe entre les barres et la route le stationnement et l'espace public



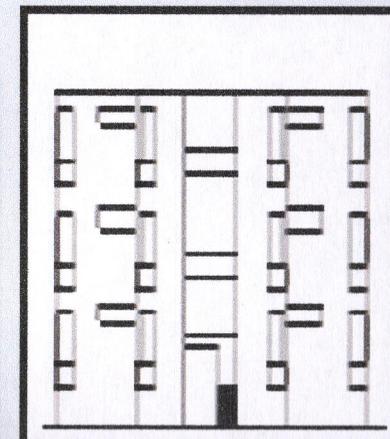
Propriétés distributives

Distribution directe :
 barre /espace
 - public/stationnement
 - La route
 - Escalier
 - Accès de la barre
 - Espace public



Traitement de façade

La façade est homogène formée par la répétition d'un même module d'ouverture.
 - Présence de la symétrie et la modularité.
 - Absence de la décoration qui est signe de rationalité.



Les matériaux de construction

:la ciment ,le brique, la pierre taillée, le sable, le bois, l'acier, enduit, plâtre
 Structure 2: système poteau-poutre.



III.2.2. Analyse énergétique

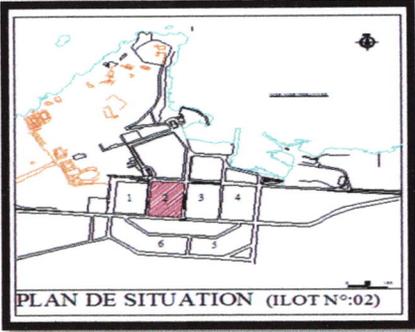
	Tissu coloniale	Tissu post coloniale
Typologies		
Prospect	1.60	6.1
Compacité	3.2	4.2
Coefficient de Compacité	0.31	0.245
Facteur de Forme	7.4	8.1
Facteur de Taille	0.03	0.029
Porosité	61.45%	82.47%
Volume Passif	100%	100%
Admittance Solaire	0.8	0.6
Îlot de Chaleur Urbain	9.6	13.12

Tableau 04 : Analyse énergétique

Synthèse :

Le tableau ci-dessus représente les différents indicateurs énergétiques relevés sur les trois typologies. Analyse du tableau faite, on déduit que chacune des typologies présentes des avantages par rapport aux autres, ainsi que des inconvénients. La typologie « parfaite » n'existe pas. A partir de ces constats et afin d'optimiser au mieux notre projet, nous devons combiner les avantages que représentent ces trois typologies afin de ressortir avec un scénario

Synthèse :

Tissu coloniale est marquée par :

Son Tracé régulier et ces percées vers la mer

Des équipements d'un caractère plus touristique que résidentiel mais ils ne sont pas suffisant

Des façades linéaires, homogène avec un encadrement des ouvertures, comme ils sont ouvertes vers l'extérieur avec un gabarit qui varie de R+0 jusqu'à R+2

Extension des périphéries est marqué par :

Son Tracé anarchique ensuivants la trame agraire

Le commerce au RDC et l'habitation pour les étages

La façade est homogène formée par la répétition d'un même module d'ouverture.

Avec Présence de la symétrie et la modularité et absence de la décoration qui est signe de rationalité, avec un Gabarit : De R+4 a R+10

Conclusion :

La rupture entre le centre historique et les nouvelles extensions des périphéries à cause de la politique d'urgence qui est le résultat des problèmes sociaux-économique

III.4.Analyse de l'air d'intervention :

III.4.1.indication et description du POS U2 :

Ce secteur concerne le centre colonial, Il est délimité par le boulevard (ex rue des écoles) au Sud et par la mer Méditerranée au Nord en incluant le port qui est un élément historique et élément de repère très important dans la composition urbaine de la ville. Il est accessible par la route nationale n11.Constitué d'une zone à caractère central d'habitat de commerces et services

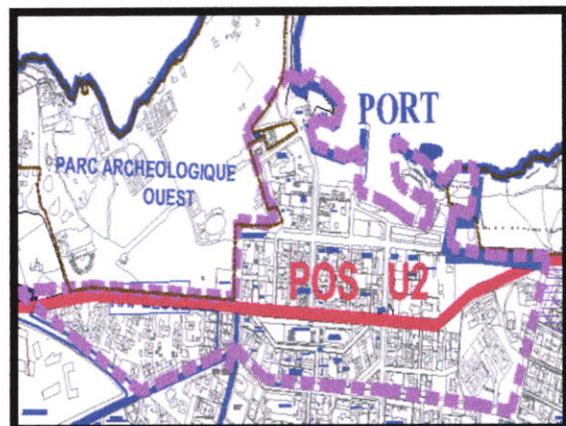


Figure 42 : présentation du pos u2 Source : PDAU

généralement dense (COS max. 1,7) ou les bâtiments sont construits en ordre continu (principe d'îlots) à typologie traditionnelle. La hauteur variant de RDC et R+2.

il est caractérisé par un tissu colonial ou il y a la concentration d'équipements répondant au niveau communal et régional : administratifs et activités essentiellement tertiaires avec une fonction commerciale très développée.

III.4.3. Présentation de l'air d'intervention :

III.4.3.1. Choix et motivation de l'aire d'intervention :

Dans le cadre de notre thématique et pour répondre à notre problématique nous avons choisis pour notre site la partie centrale du front de mer de la ville de Tipaza

Notre site d'intervention :

- joue un rôle d'articulation entre **ville/mer**
- offre de grandes potentialités touristiques, culturelles et même historiques avec un flux touristique très important
- occupe une situation stratégique et un environnement immédiat très riche



Figure 43 : l'air d'intervention
(Source : Google earth+travail de l'auteur)

III.4.3.2. Accessibilité et délimitation de l'air d'intervention:

On s'est délimité : au nord par la mer méditerranée, à l'est et l'ouest par les deux parcs archéologiques et enfin par le noyau colonial au sud.

On accède au site par la voie urbaine RN11 et le CW 106 à l'est, par le CW109 à l'ouest et enfin par les deux pénétrante est et ouest au sud.

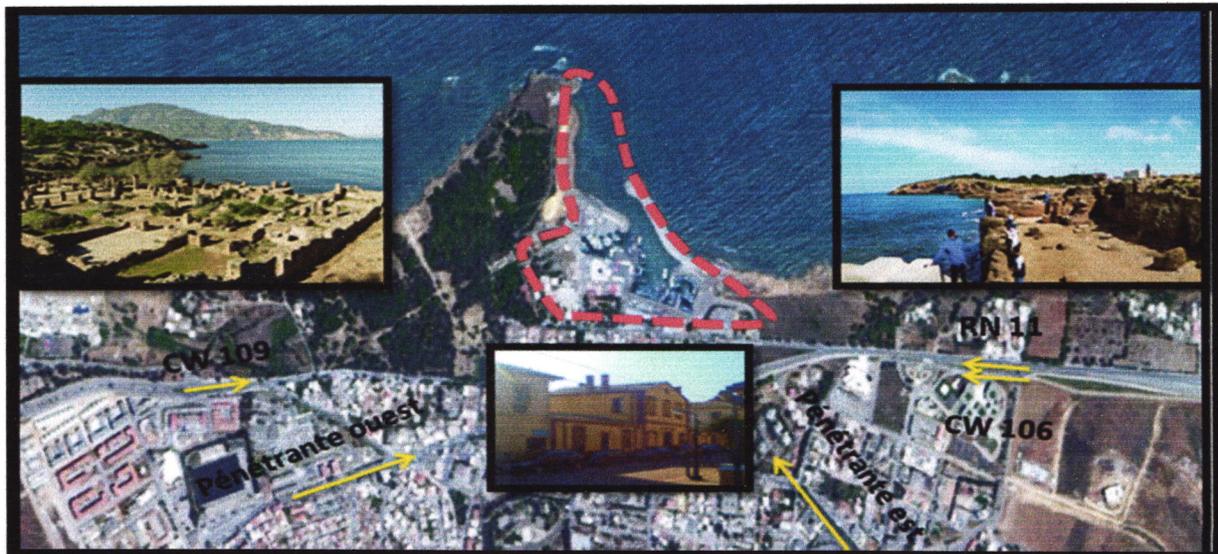


Figure 44 : accessibilité et délimitation de l'air d'intervention (source : Google earth+travail de l'auteur)

III.4.3.3.Géométrie de l'aire d'intervention :

Une forme irrégulière du site d'intervention d'une superficie de 13 hectares

III.4.3.4.Topographie :

Le site d'intervention possède d'une faible pente de 6.3%

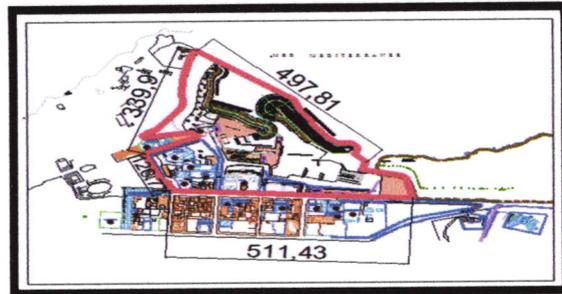


Figure 45 : géométrie de l'air d'intervention (Source PDAU+travaille de l'auteur)



Figure 46 : topographie de l'air d'intervention (Source : Google earth)



Figure 47 : topographie de l'air d'intervention (Source : Google earth)

III.4.4.Analyse bioclimatique de l'air d'intervention :

On a fait l'analyse bioclimatique à l'aide de diagramme psychométrique qui nous donne les recommandations suivantes :

Dans ce diagramme la zone jeun représente la zone de confort, et les autres zones représentent Les différentes stratégies conceptuelles nécessaires pour avoir le confort au bâtiment. Selon le Diagramme : (voir annexe 2)

On a fait l'analyse bioclimatique à l'aide de diagramme psychométrique qui nous donne les recommandations suivantes :

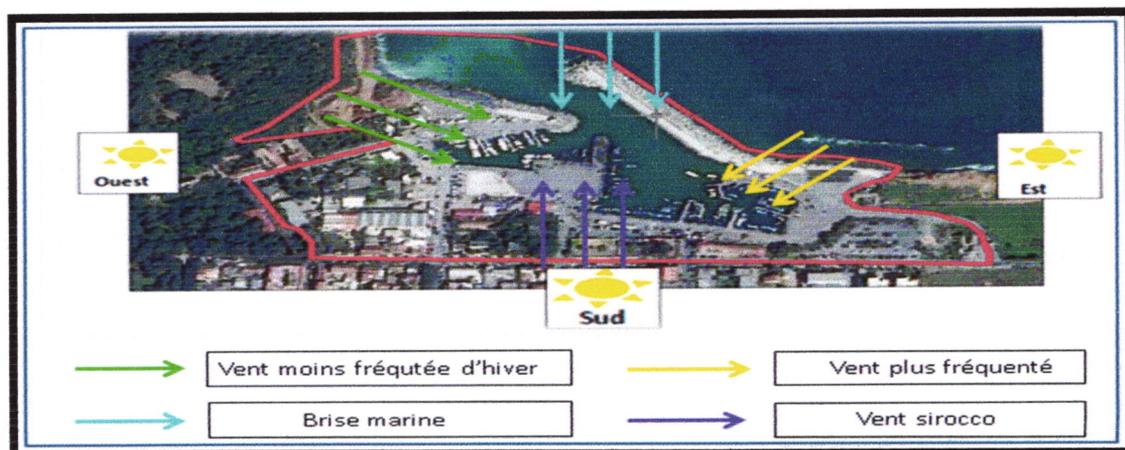


Figure 48 : géométrie de l'air d'intervention (Source : Google earth+travaille de l'auteur)

Dans ce diagramme la zone jeun représente la zone de confort, et les autres zones représentent les différentes stratégies conceptuelles nécessaires pour avoir le confort au bâtiment. Selon le diagramme :

Pendant la période de sous chauffe (hiver) : notre projet nécessite:

- L'utilisation de chauffage solaire passif: exemple (orientation des ouvertures vitrées comme les fenêtres, qui récupèrent la chaleur en laissant pénétrer le rayonnement solaire.
- L'utilisation de matériaux qui ont une grande inertie thermique:
- Une bonne absorption des rayons solaire. (Voir annexe N 01)

Pendant la période de surchauffe (été) : notre projet nécessite

- Une bonne ventilation, ventilation naturelle.
- L'utilisation des matériaux qui isole le projet des températures élevées. (Voir annexe N 01)

III.4.5. Etat de fait de l'air d'intervention : (les éléments structurants existants)

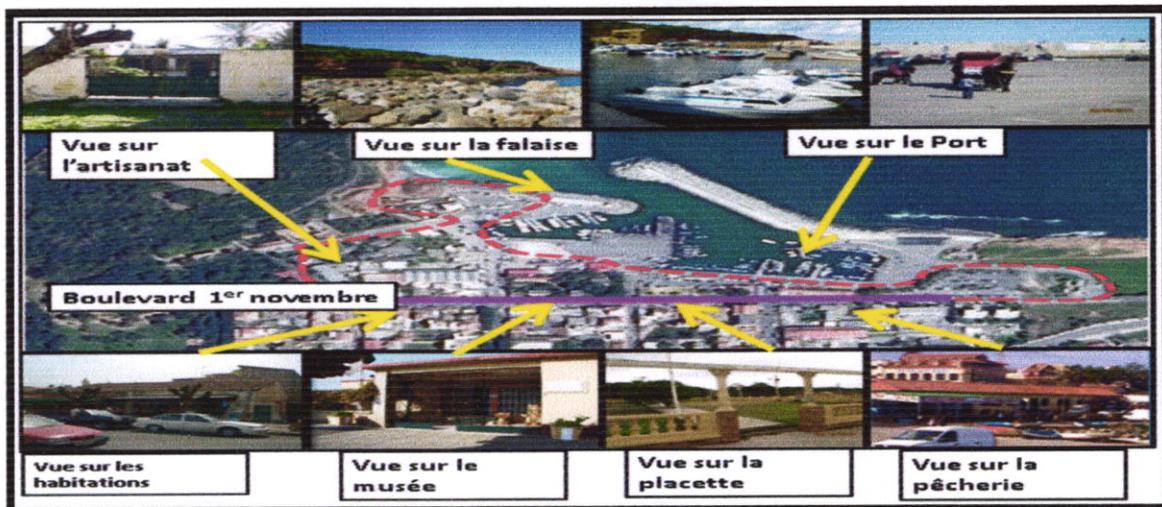


Figure 49 : état de fait de l'air d'intervention (Source : Google earth+travail de l'auteur)

L'air d'intervention Se compose de suit :

Le port, la falaise, le phare, la digue, la placette et les écoles de pêche, maison d'artisanat, un espace de vente de poisson avec des locaux des pêcheurs, un musée d'histoire, habitat, tous ces élément structurant existant de l'air d'intervention sont soit abandonnée ou dans un état très dégradée comme le montre les images précédente.

III.4.6. Les potentialités :

- Son statut "principale attraction de la ville"
- Très bonne accessibilité à partir de la RN11et même une possibilité d'avoir un accès maritime.
- Situation stratégique exceptionnelle sur plusieurs aspects historique, culturel, touristique, commercial... etc.

- Elément articulatoire entre la ville et la mer et les deux vestiges archéologique.
- Mitoyenneté avec la mer et les deux vestiges archéologiques.
- L'environnement exceptionnel assuré par des vues panoramiques vers la mer, les ruines romaines, l'ensemble de la ville.

III.4.7. Les contraintes :

- commune séismique.
- Trop de nuisance au niveau du port.
- Zone de protection des sites archéologiques classés patrimoine universel en 1982.

III.4.8. Proposition de pos U2 : au niveau de l'air d'intervention :

- le réaménagement du port de TIPAZA
- le transfert des activités incompatibles avec la fonction du centre historique
- la reconstitution et la remise en valeur du rempart romain
- la mise en valeur des vestiges archéologiques
- le maintien du caractère poly fonctionnel
- la rentabilisation du potentiel foncier
- le déplacement des familles occupant des constructions qui menacent ruine
- l'interdiction des constructions illicites.

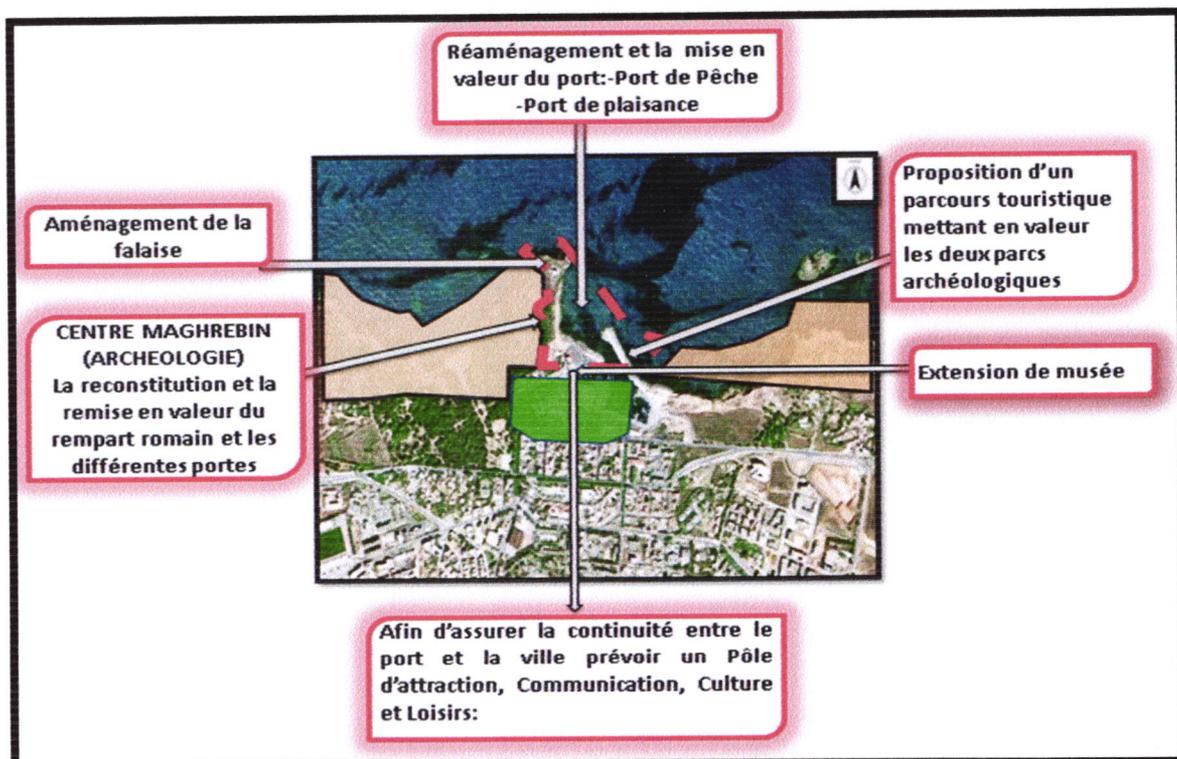


Figure 50 : la proposition du pos au niveau de l'air d'intervention (Source : Google earth+travail de l'auteur)

Synthèse du constat de l'air d'intervention :

- Le port de Tipasa a perdu les aspects principaux qui le valorisent : aspect historique et touristique ce qui a réduit son attractivité touristique :
- Une faible articulation ville/mer
- Manque de l'infrastructure de loisirs, de détente et d'accueil : la place du port et les activités autour restent insuffisantes pour contenir les visiteurs en période estivale
- les quais du port existants présente un obstacle visuel vers la mer, ces deux quais sont l'un des cause principale pour que lequel le port et la ville de Tipasa ont perdu l'aspect touristique et même ces deux quais ont limité le développement du port au fils des temps ce qui rend ce port historique loin d'accueillir le développement rapide et futur de la ville de Tipasa et loin d'être revaloriser soit à l'échelle régionale, nationale et même international.
- la falaise menant au phare est totalement délaissée
- l'absence des activités commerciales.
- -Identité historique de la ville est ignorée ceci se reflète dans le délaissement du musée et les parcs archéologique.
- L'absence d'aménagement et d'animation suffisants pour accueillir le public local et touristique.
- Trop de flux mécanique et absence d'air de stationnement
- Manque des espaces vers ce qui résulte un mauvais micro climat au niveau du port
- les quais ne sont pas aménagés d'une façon de créer une esplanade
- Les constructions existants sont en état dégradés (musée, la douane, école de voile ; et autres non utilisables comme unité de céramique...)

III.5.Le plan d'intervention :

III.5.1.Les enjeux

- préservation des sites archéologiques classés patrimoine universel en 1982.
- Respect la mémoire de lieu et du symbolisme historique de port de Tipasa.
- Renforcer la vocation touristique de la ville de Tipasa.
- Faire profiter Tipasa de sa situation côtier en renforçant la relation ville mer

III.5.2.Les Principes

- préservation des sites archéologique du patrimoine mondial l'Est et l'ouest
- la continuité urbaine et la continuité de la percée visuelle vers la mer

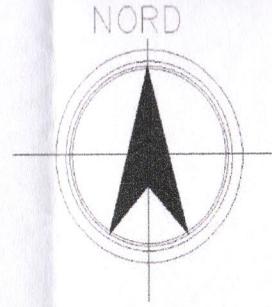
- viser à revaloriser le port de Tipasa à l'échelle nationale et internationale toute en reflétant ces grandes potentialités : historique, touristique, culturelle et naturel
- avoir un projet qui sort de l'ordinaire pour donner naissance à une nouvelle mentalité touristique
- Récupérer ce lien qui existe dès les phéniciens jusqu'à nos jours entre la ville et la mer
- Récupérer la valeur du centre historique de Tipasa
- Traiter le problème des aires de stationnement de la ville de Tipasa qui présente l'un des facteurs essentiels de la dégradation touristique au niveau de la ville
- démolir toute sorte d'activités qui n'a pas un aspect ou fonction touristique, culturel, historique et naturel et qui présente un obstacle devant le développement et la revalorisation du port de Tipasa.

III.5.3. Plan d'action :

Action	objectifs
Réaménagement et restructuration du port de Tipasa et le dote des équipements touristique attractif	-Valorisation du port de Tipasa aux différentes échelles et lui rendre son attractivité et aspects principaux -Renforcer la relation ville mer en donnant une nouvelle image à la Tipasa
Création d'une promenade piétonne et un circuit touristique	Permet de faire un tour sur la côte tout en découvrant les richesses de la ville. relancer la vocation touristique
Réaménager les voies urbaine et les rendre piétonne et la création de deux grand parking au deux entrée du port est et ouest	Amélioration de la circulation mécanique et piétonne et éviter toute sorte de circulation mécanique à l'intérieure du port Répondre au problème de la ville (absence des aires de stationnement)
prolongement des trois axes de croissance	Pour avoir une continuité urbaine
création d'une Ile artificiel et la relier avec l'environnement immédiat	Sera l'assiette de notre projet principale : Aquarium public
ouvrir les parcs archéologiques au port Aménagement et la protection de la falaise et le phare	Animer et dynamiser le front de mer. Préservation du patrimoine mondial
Restructuration des deux quais du port de Tipasa et prévoir deux nouveaux quais plus grand, fonctionnel et esthétique	Protection du port et de la falaise des vents dominants est et ouest S'adapter au développement rapide et futur de la ville de Tipasa Récupérer le lien visuel entre la ville, le port et la mer

Tableau 06 : Plan d'action avec objectives

Shémas de principe



-  réaménagement du phare et de la falaise
-  réaménagement du port de pêche et plaisance
-  aménagement de grande placette
-  aménagement des îlots par des équipements touristiques
-  ouvrir les deux parcs archéologiques sur le port
-  continuité des axes de croissance
-  un mur de clôture pour les deux ruines romaines
-  rénovation du musée d'histoire
-  création d'un grand parking
-  Démolition des deux quais comme étape pour le début de réaménagement du port

III.5.5. Etapes d'élaboration du plan d'aménagement

1^{er} étape :

Prolongement de la voie existante du noyau colonial, avec le tracé du décumanus

L'intersection du prolongement de l'axe de croissance principale nord-sud avec la ligne de décumanus nous donnent un point de convergence, ce point représente la rencontre de deux époques historiques importantes à savoir la Romaine et la Coloniale française

Cette étape est justifiée par la continuité urbaine et historique

2^{ème} étapes :

le point d'intersection de ces derniers est le centre du cercle qui constitue la forme de la jetée principale ensuite du même centre mais avec un changement du diamètre du cercle pour avoir une grande entrée du port la création du jetée secondaire

Ces deux jetées permettent d'offrir une grande capacité au port de pêche et plaisance

Comme ils ont un rôle de protection du port des vents dominants ouest et est

Ces jetées prennent une métaphore des deux poissons.

3^{ème} étape :

la démolition des deux jetées existantes et à partir du même point d'intersection précédant la création d'un cercle qui détermine la plate-forme de notre aquarium public (île artificielle)

-Le rayon du cercle et le même module des

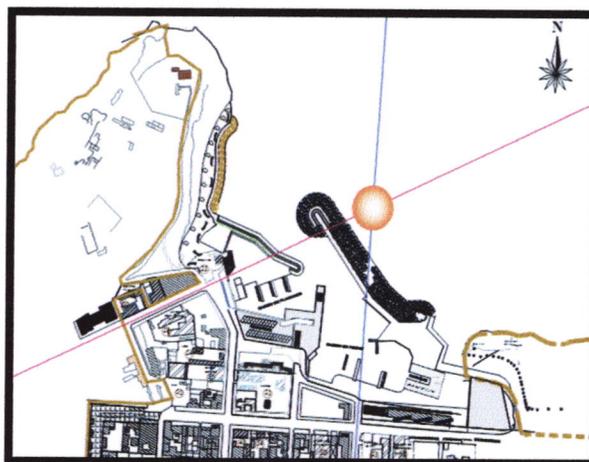


Figure 52: 1^{er} étape du plan d'aménagement
(Source : support PDAU+travail de l'auteur)

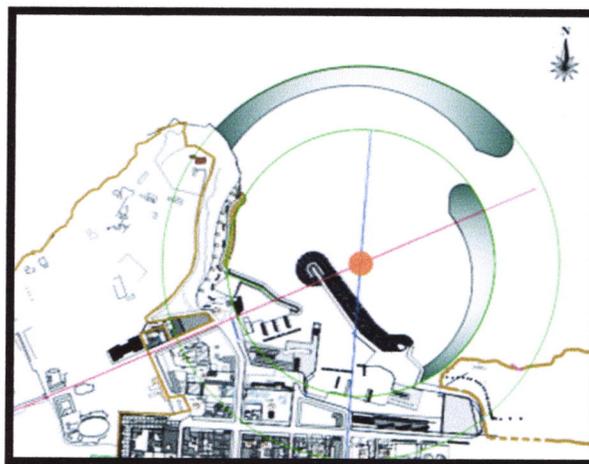


Figure 53 : 2^{ème} étape du plan d'aménagement
(Source : support PDAU+travail de l'auteur)

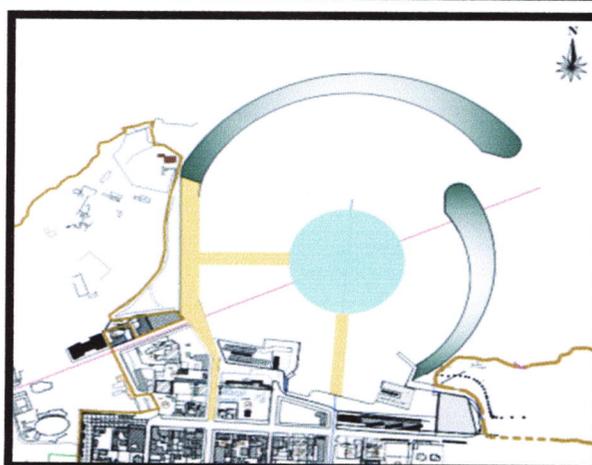


Figure 54 : 3^{ème} étape du plan d'aménagement
(Source : support PDAU+travail de l'auteur)

ilots du centre historique

-relier l'île artificielle avec la ville et le port de plaisance par deux passerelles et avoir une continuité de l'axe de croissance de la ville pour renforcer la relation ville mer port et avoir une bonne intégration au site avec l'environnement immédiat.

4^{ème} étape :

Le réaménagement de la placette abandonnée et le phare et les îlots qui étaient dans un état très dégradé par des équipements touristiques attractifs : un parc aquatique, un jardin expérimental, un musée d'histoire, un centre d'artisanat, un école de pêche, un école des jeux nautiques, un aquarium public, un hall de vente de pêche et la protection de la falaise, deux grands parkings

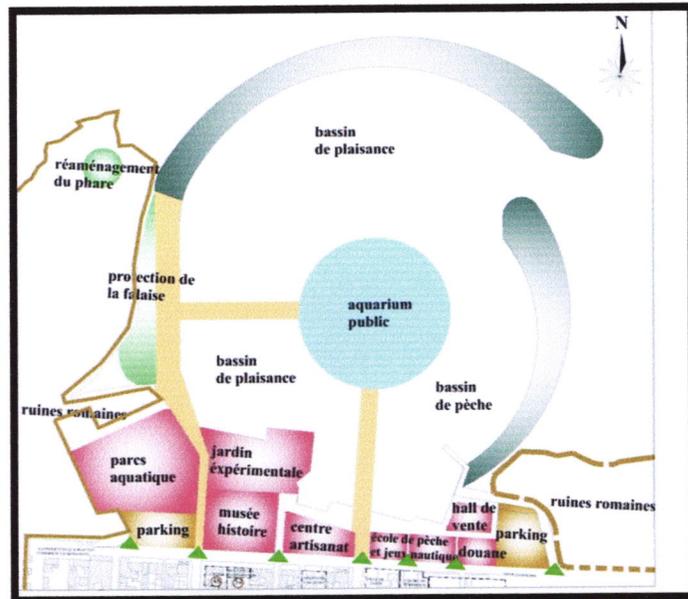


Figure 55 : 4^{ème} étape d'élaboration du plan d'aménagement (Source : support PDAU+travail de l'auteur)

Plan d'aménagement final :

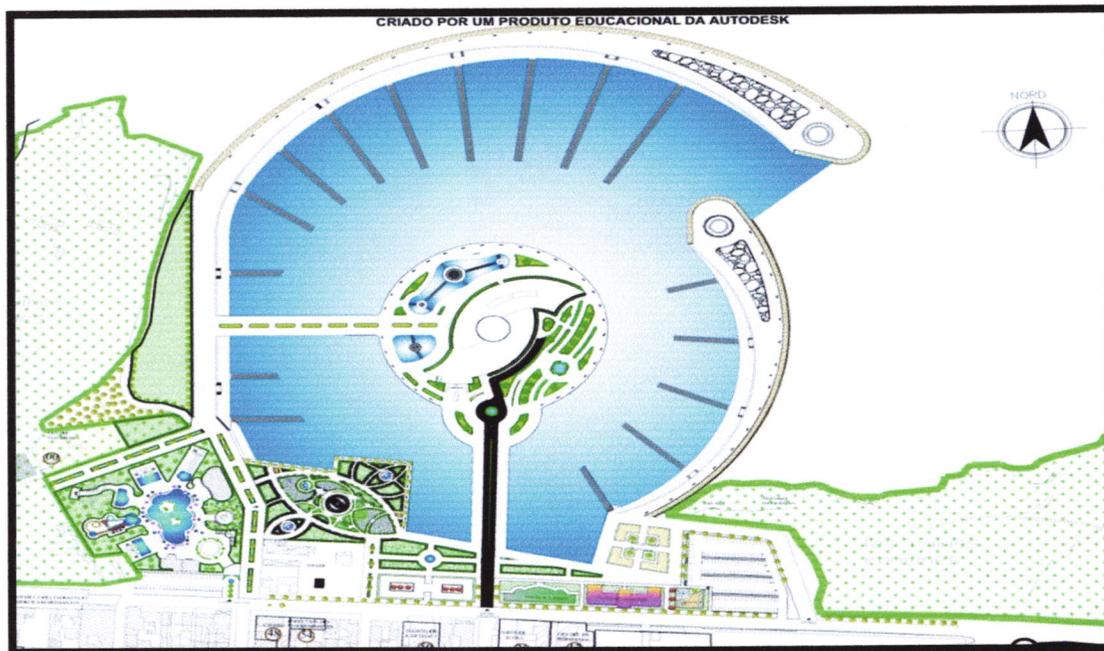


Figure 56 : du plan d'aménagement final (Source : support PDAU+travail de l'auteur)

III.6.Analyse thématique :

III.6.1.Le choix du sujet d'étude :

La ville de Tipasa est une ville qui a une richesse en faune et en flore ainsi que des grandes ressources maritimes. Malheureusement, le manque de conscience, l'absence des connaissances maritimes, la pêche excessive et anarchique, ont dégradé ces ressources. Le choix du projet va se porter sur un équipement qui va :

- Jouer le rôle d'un éducateur pour le peuple.
- Renforcer la relation de l'homme avec la mer.
- Exposer au public la vie dans la mer par la présentation des différentes espèces marine.
- Sensibiliser les gens pour faire prendre conscience des dangers de la pollution.
- Faire appel aux différentes autorités pour arrêter des lois, des articles dont le but d'assurer une bonne éducation afin de sensibiliser les gens pour admettre a une protection meilleure du milieu marin.

C'est pour cette raison notre choix s'est porté sur: un aquarium public

III.6.2.Aquarium public :

III.6.2.1.Définition de l'aquarium :

Un aquarium est un espace fermé rempli d'eau dans lequel des animaux et des plantes aquatiques sont gardés vivants, le mot aquarium vient du latin aqua qui veut dire eau avec le suffixe -reum- qui signifie lieu ou structure.

III.6.2.2.Définition de l'aquarium public :

Les aquariums publics sont des établissements ouverts au public pour l'observation des espèces aquatiques dans des aquariums. La plupart des aquariums publics comportent un certain nombre de petits réservoirs et un ou plusieurs bassins plus grands. Les plus grands bassins peuvent contenir plusieurs millions de litres d'eau et peuvent loger de grandes espèces, comme les dauphins, les requins ou les baleines. Des animaux aquatiques et semi-aquatiques, comme les otaries et les pingouins, peuvent également être maintenus par les aquariums publics.



Figure 57 : Aquarium de Géorgie
(Source : <http://georgiaaquarium.org>)

III.6.2.4. Historique des d'aquariums publics :

La maintenance de poissons dans des environnements artificiels et confinés remonte à plusieurs siècles de pratiques. Les sumériens étaient connus pour maintenir des poissons sauvages dans des bacs avant de les préparer pour les repas. Sous l'antiquité, les romains détenaient des animaux aquatiques (poissons, mollusques et crustacés) dans des bassins appelés stagnum. Ces bassins furent retrouvés sur le Champ de Mars et dans la Domus aurea de Néron. en Extrême-Orient, particulièrement en Chine, on conserve des poissons d'ornement dans des Récipients en porcelaine depuis des siècles. C'est vers 905 que le fameux poisson rouge est Domestiqué dans la province du Tchō-Kiang. L'élevage et la sélection de carpes Koï a commencé il y a plus de 2000 ans. Des représentations de poissons sacrés, l'Oxyrhynchos, maintenus en captivité dans des bassins rectangulaires dans des temples égyptiens ont été retrouvées dans l'Art égyptien.¹

III.6.2.5. Analyses des exemple des aquarium public :

III.6.2.5.1. Aquarium de barcelone en Espagne :

Situation et implantation :

Ville méditerranéenne en Espagne, porte-Vella de Barcelone, est implantée dans un quai dynamique prospère en matière touristique, loisirs et commerces Elle est limitée : à l'Est et à l'Ouest par la mer. Au Sud par le forum du tourisme. et au Nord par un chemin principal, et un Centre commercial.²



Figure 58 : L'aquarium de Barcelone

Inauguré:	En septembre 1995
Architecte:	ESTIVAN TORRADAS.
Contient	35 aquariums, 11000 exemplaires dont 450 espèces différentes; 4500 M3 d'eau .
Cuve maitresse	Tunnel sous-marin de 80m de longueur, avec 6000 M3 d'eau.
Superficie de l'aquarium	13000 m2
Accueille plus de	14 millions visiteurs/an

Tableau 08 : Présentation de l'aquarium de Barcelone en Espagne

Aspect architectural :

¹ Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Aquarium#Histoire>

² Source : http://fr.barcelona.com/annuaire_barcelone/parcs_attractions_a_barcelone/l_aquarium_de_barcelone
<http://irbarcelona.fr/activites-attractions-barcelone/aquarium-barcelone/>

La volumétrie :

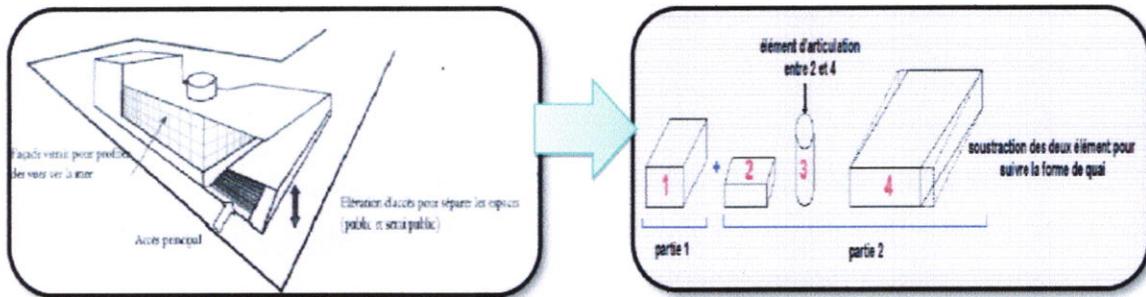


Figure 59 : La volumétrie de L'aquarium de Barcelone

La façade :

Les façades sont traitées d'une manière que les relations entre les différents éléments constituent le projet et soient facilement identifiable. Une intention bien concrète de simplicité à travers l'usage des formes pures et basiques telle que le cube, le parallélépipède et le cylindre. Ainsi, le rapport entre le vide et le plein matérialise la séparation entre les différentes grandes fonctions de l'aquarium, afin d'être lisible de l'extérieur comme en intérieur. Il renforce aussi l'usage des textures spécifiques pour chaque bloc du bâtiment.

- la forme globale se décompose en trois parties : la Base, le Corps et le Couronnement.
- le rapport entre plein et le vide : 40% vide et 60% de plein. Le plein où se localise les expositions (Aquarium), par contre le vide symbolise la rupture et signale le changement d'activité, annexée à la fonction principale telle que le restaurant, boutiques... ext...
- l'accès est harmonieusement marquée par des pilotis du sol jusqu'au toit. Il est surélevé par rapport à la rue, afin de le mettre en évidence et donner plus de valeur architecturale et symbolique.
- l'articulation entre l'espace d'exposition et de loisir, est exprimée à travers la matérialisation d'un cylindre entre les deux fonctions, constituant un élément vertical ; marquant ainsi la

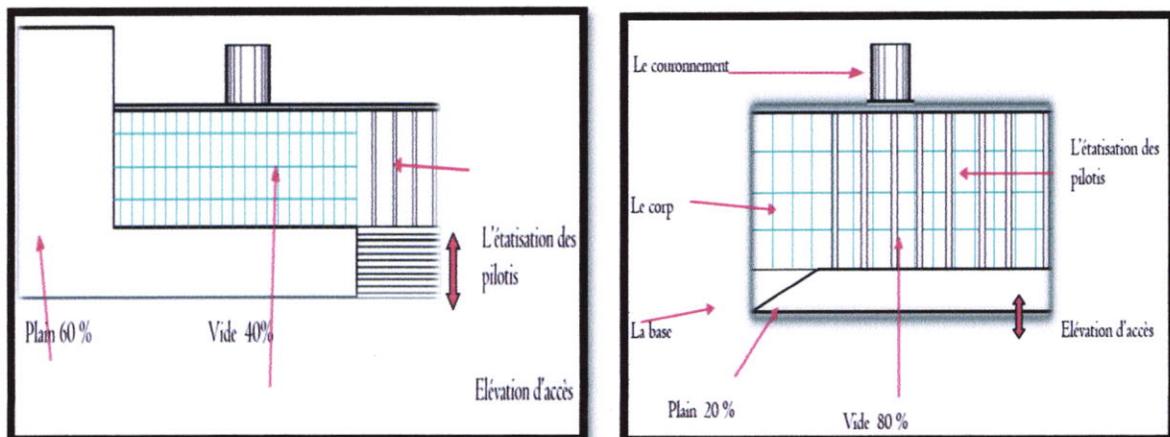


Figure 60 : le traitement de façade de L'aquarium de Barcelone

verticalité et dans un deuxième temps abrite les éléments de la circulation verticale.

Lecture des plans :

L'entrée principale : de l'Aquarium est marquée par une grande galerie, qui couvre aussi bien l'entrée de l'aquarium que ses autres entrées, à savoir : l'entrée administrative, l'entrée de la boutique.

L'aquarium : Chaque aquarium représente une communauté d'organismes marins intégrés dans un espace, qui recrée avec le plus de ressemblance possible, l'habitat marin des différentes espèces. Il utilise différents traitements techniques et scientifiques. La serre tropicale, riche en végétation

Le laboratoire : Le laboratoire analyse chaque jour l'eau de tous les bassins de l'aquarium, afin de vérifier la composition de l'eau.

Bassins de quarantaines : Tous les organismes qui arrivent doivent s'acclimater à leur nouvel environnement. Avant de les introduire dans le bassin d'exposition, il faut vérifier qu'ils s'adaptent



Figure 61 : les plans de Laquarium Barcelone

présentent la taille appropriée pour ne pas se faire dévorer par les autres animaux.³

Parcours de visite :

La disposition des locaux d'exposition constitue une série souple de présentations enchaînées. L'architecte a prévu un parcours à sens unique pour permettre aux visiteurs de circuler à l'aise, ce qui contribuera à rendre sa visite plus agréable. La visite commence par l'aquarium numéro 1 et se termine par l'aquarium Numéro 21.

A partir de là, le visiteur aura accès à l'étage supérieur par un escalier mécanique. Il y trouvera la cafétéria, le restaurant et la salle méditerranée où diverses expositions - sur des thèmes marins de préférence-, se succèdent tout au long de l'année.

³Source : http://fr.barcelona.com/annuaire_barcelone/parcs_attractions_a_barcelone/l_aquarium_de_barcelone

<http://irbarcelona.fr/activites-attractions-barcelone/aquarium-barcelone/>

L'aquarium de Barcelone est doté principalement d'un éclairage artificiel, de telle sorte qu'il puisse bien maîtriser le dosage de la quantité et la qualité de la lumière qui s'étale aux salles d'exposition et des aquariums. On distingue aussi, l'existence d'un autre système d'éclairage naturel à partir des ouvertures latérales, surtout au niveau de la salle méditerranée.

III.6.2.5.2. Aquarium de Gènes en Italie⁴ :

Présentation et situation :

L'aquarium de Gènes est le plus grand aquarium italien (le second en Europe, derrière celui de Lisbonne au Portugal). L'aquarium, long de 250 mètres, présente une superficie totale de 13 000 m² dont 7 000 m² consacrés à l'exposition, soit 63.000 m³ de volume construit, dont 28.000 sous le niveau de la mer.

Il est situé à Ponte Spinola, proche des anciens arsenaux sur les quais de port de Gènes.

Sa construction :

Sa construction s'inscrit dans un projet global d'urbanisme - piloté par l'architecte Renzo Piano visant à rénover le cœur du centre historique génois. L'aménagement intérieur est l'œuvre de l'architecte Peter Chermayeff qui conçoit un espace muséal de 10 000 m² sur deux niveaux donnant l'impression au visiteur d'être sous l'eau.

D'un point de vue urbanistique l'Aquarium est clairement le point de rappel le plus fort de la récupération du vieux port de Gènes. Il a bien souligné son désir de recréer la forte attraction qui existe entre la ville et la mer, "redonner la mer à la ville de Gènes et aussi rapporter la ville sur la mer".

D'un point de vue architectural, l'Aquarium est construit en surélévation par rapport au sol dans le but de renforcer le concept de la ville qui arrive jusqu'à la mer, que tout passe en dessous de l'édifice sans être arrêté par le bâti. Il renforce la direction de la mer sur laquelle

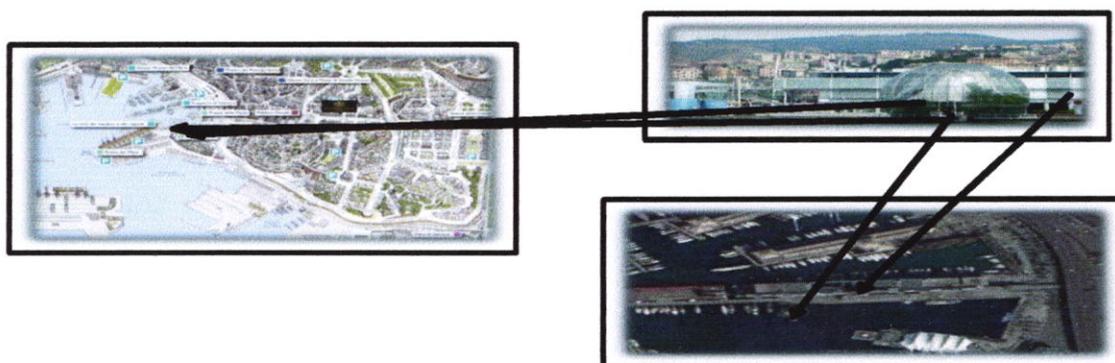


Figure 62 : présentation et situation de l'aquarium de Gènes en Italie

⁴ <https://www.cityzeum.com/aquarium-de-genes>

est implanté l'Aquarium, qui devient perçu comme étant une rue de la ville qui continue jusqu'au centre du port.

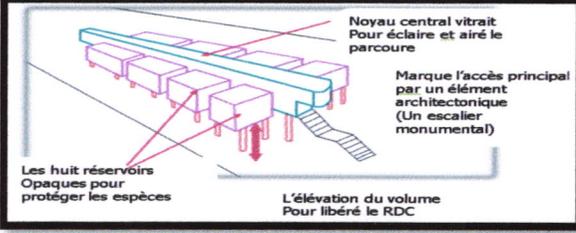
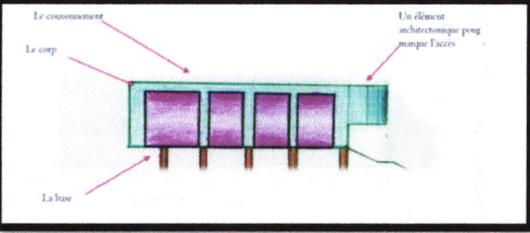
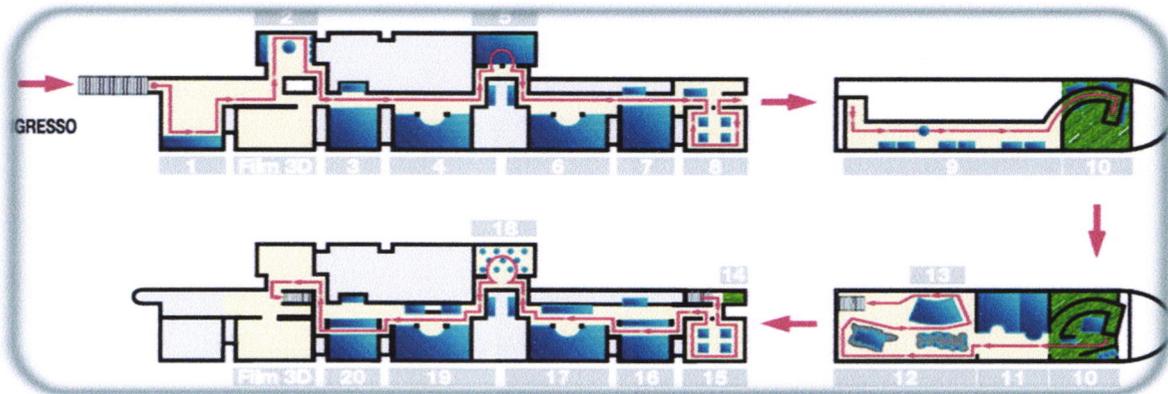
Volumétrie	Les façades
<p>c'est un ensemble de neuf volumes (1 vitrait +8 opaques)</p> <p>-8 volume représente les réservoirs de poisson</p> <p>-Noyau centrale vitrait pour éclairer et aérer le parcours</p> <p>-un élément architectonique pour marquer l'entrée principale</p>	<p>Les façades en relief</p> <p>-La base : représenter par des pilotis.</p> <p>-Le corp : représenter par les réservoirs opaques.</p> <p>--Le couronnement : représenter par une petite élévation pour l'éclairage et aération du parcours</p>
 <p>Noyau central vitrait Pour éclairer et aérer le parcours</p> <p>Marque l'accès principal par un élément architectonique (Un escalier monumental)</p> <p>Les huit réservoirs opaques pour protéger les espèces</p> <p>L'élévation du volume Pour libérer le RDC</p>	 <p>Le couronnement</p> <p>Le corp</p> <p>Un élément architectonique cinq faces</p> <p>La base</p>

Tableau 08 : la volumétrie et traitement de façade de l'aquarium de Genès

Programme:



<p>Accueil et Recife de corail de Madagascar</p> <p>(2) Recife méditerranée</p> <p>(3) Bassin des phoques</p> <p>(4, 19) Bassin des Requin</p> <p>(5) La salle des méduses</p> <p>(6, 16) Bassin des dauphins</p> <p>(7) La salle de milieu méditerranée</p> <p>(8- 15) Récifs des coraux</p> <p>(9) Le vaisseau des explorateurs</p>	<p>(10) Les mangroves</p> <p>(11) Les îles éoliennes</p> <p>(12) Les colibris</p> <p>(13) Bassins tactiles</p> <p>(14) Les îles Moluques</p> <p>(17) La Salle des cylindres</p> <p>(18) La Salle des pingouins</p> <p>(20) La Salle de Projection</p> <p>(22) Administration</p>
---	--

Figure 63 : le plan de l'aquarium de genes en Italie

Le parcours :

Le parcours : C'est un circuit fermé.

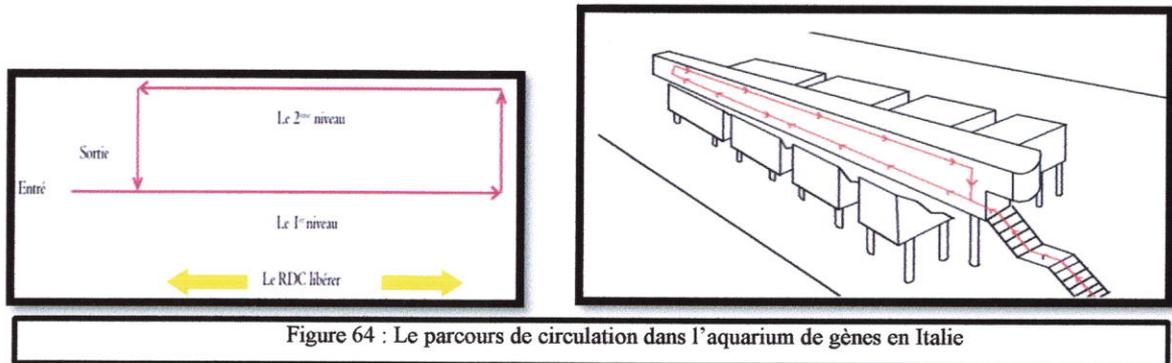


Figure 64 : Le parcours de circulation dans l'aquarium de gènes en Italie

Les recommandations :

D'après l'analyse d'exemple, nous pouvons citer les points à respecter qui permettent le bon fonctionnement de notre projet :

- Urbanisme :

- Situation au littorale et un contact direct avec la mer.
- L'implantation dans une zone touristique avec une bonne accessibilité.
- Des aménagements extérieurs tel que restaurant, bassin extérieure

- Architecture :

- Avoir une forme qui s'adapte au milieu marin.
- L'utilisation d'un style moderne.
- une hauteur qui ne dépasse pas les R+2 pour le bon fonctionnement du projet
- La plus grande surface est réservée à l'exposition : aquariums, Océanarium, bassin d'exposition ...
- Le circuit des visiteurs : sans conflit.
- Augmenté la hauteur de l'étage pour le passage des canalisations.
- Avoir un entre sol pour les salles de contrôle et entretien.

- Technique et fonctionnelle :

- Bonne aération et éclairage naturel et artificiel.
- La climatisation et chauffage.
- Bonne isolation thermique et phonique.
- La structure la plus privilégiée dans ce type de projet est la structure mixte.
- L'utilisation du mur rideau.
- L'utilisation de l'acrylique pour les écrans des aquariums.

IV. Chapitre du projet architecturale :

IV.1.Approche programmatique :

IV.1.1.Introduction :

Le programme est un moment en avant-projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister; c'est un point de départ, mais aussi une phase préparatrice.⁵

L'acte de construire un équipement, d'aménager un espace public, de réhabiliter un bâtiment, ne répond pas à une science exacte. Il se développe au contraire très souvent dans un mode prévisionnel où l'évaluation prend une part importante : la démarche de programmation cherche à répondre à cette réalité.

Programmer, c'est qualifier plutôt que quantifier

La première étape de ce projet a été donc de lister les grandes thématiques qui pouvaient être abordées tout au long de la visite d'un aquarium ; ceci nous aidera à entamer la deuxième étape et donc de tracer un programme pour notre projet contenant un ensemble de besoins et d'exigences diverses que l'architecte doit nécessairement connaître au préalable avant d'aborder toute conception architecturale.

IV.1.2.types des usagers: Le type de public appelé à fréquenter l'aquarium se définit en trois parties :

A. Partie publique :

Destinée au large public ; enfants, parents, touristes ; appeler à visiter les espaces d'expositions, de culture et de détente ou suivant un programme de visite établi par l'administration du centre.

B.Public spécifique:

Une partie destinée à un public moins large, dont chercheurs étudiants et lycéens sont accueilli.

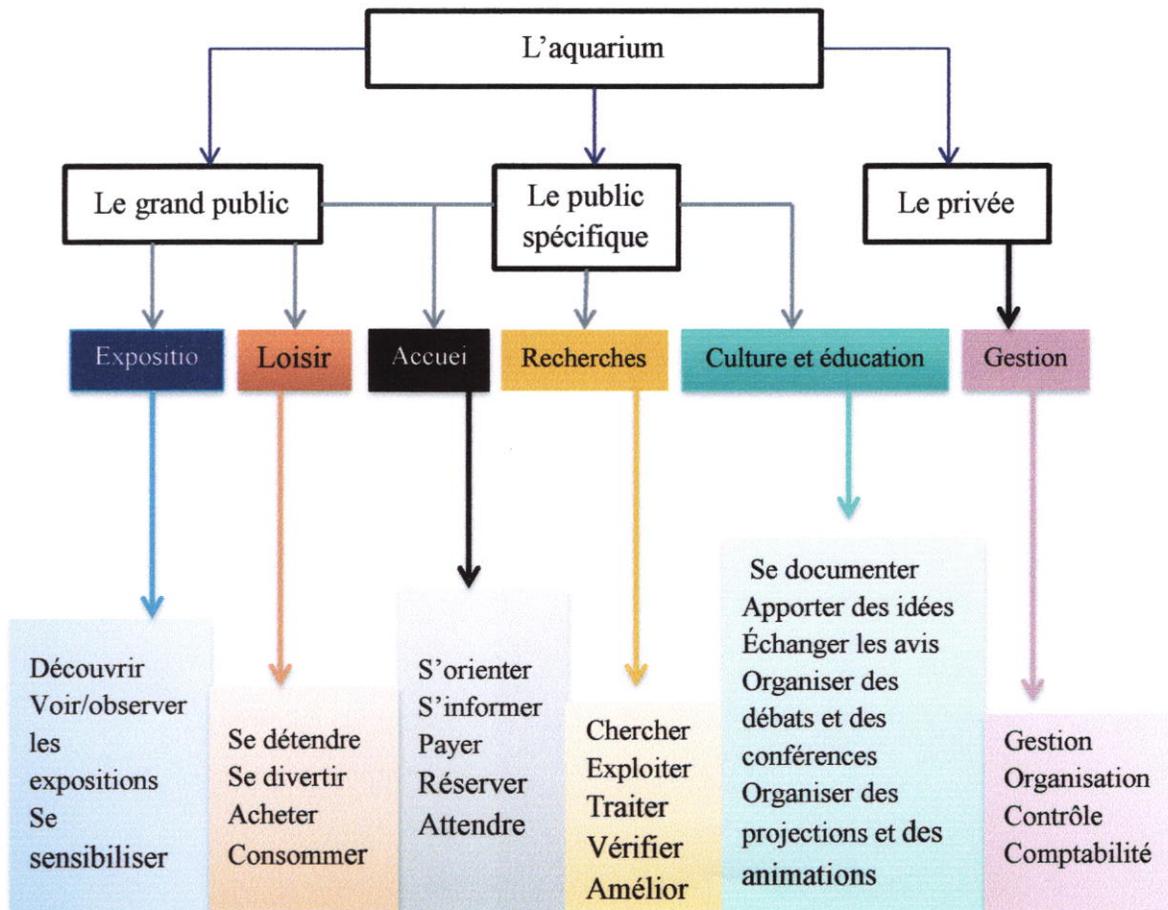
C.Partie privée:

C'est une partie réservée exclusivement aux employés. Elle est indispensable pour le fonctionnement de l'aquarium.

IV.1.3.Détermination fonction et activités principale:

⁵ Pierre Lajus (1930-) Architecte; inspirée par l'éthique constructive du [Bauhaus](#) et de la relation entre extérieur et intérieur illustrée par [Frank Lloyd Wright](#). Source : <https://fr.wikipedia.org>

Tout d'abord, il convient de définir les principales fonctions, selon le type d'utilisateurs, permettant de faire ressortir les différentes activités nécessaires à ce type d'équipement. Ceci servira à établir un organigramme regroupant ces activités en créant des relations entre elles par rapport à leurs fonctions.



IV.1.4. Programme qualitatif :

IV.1.4.1. Partie publique : pour le large public.

A. L'accueil :

L'accueil est l'un des espaces le plus important de l'aquarium, dans la mesure où sa qualité va déterminer et conditionner l'appréciation du visiteur sur le reste de l'équipement.

Pour une meilleure organisation, l'accès du personnel et le public spécifique ; sera séparé de celui du public par la prévision d'une deuxième entrée et bien sûr un deuxième Hall d'Accueil.

B. L'Exposition :

Cette entité est le cœur de notre projet; grâce à ses différents espaces, elle sera la projection de nos objectifs qui visent à sensibiliser le public pour assurer la protection du milieu aquatique et terrestre et faire connaître ses richesses.

Cet équipement comprend des expositions temporaires et permanentes dans les deux milieux; marin et terrestre.

Les expositions temporaires :

Les expositions temporaires offrent un moment d'approfondissement sur un thème spécifique dont la durée est limitée. elles favorisent une réflexion sur les thèmes environnementaux et un contact plus direct avec des sujets sur le monde aquatique. Elles occupent les espaces suivants:

- La salle des cylindres
- Bassins tactiles
- Salle d'océanographie zoologique
- Pavillon des technique de pêche
- Salles des expositions temporaires,(expériences scientifique, histoire sciences marines et végétariennes)

Les expositions permanentes :

Ces expositions représentent la partie matrice et génératrice de notre projet. Elle sera matérialisée par un important parcours basé sur un message clair qui traduit ses objectifs et ses missions: découvrir, comprendre, et apprécier le monde marin.

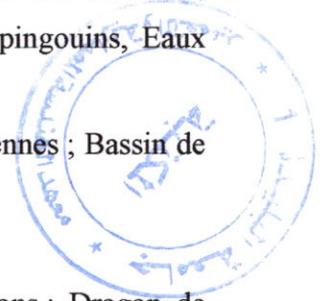
➤ **Les bassins:**

Les aquariums publics seront développés sur une sorte de promenade autour de bassins conçus comme des fenêtres ouvertes sur le monde aquatique.

Notre parcours d'exposition proposé sera riche de toutes sortes d'espèces marines pour faire découvrir au public les différentes merveilles de l'eau salée et de l'eau douce et lui permettre d'enrichir ses connaissances dans ce domaine en l'attirant par la fascination. Chaque animal est présenté dans un décor reproduisant aussi fidèlement que possible sont milieu naturel.

- **Le grand aquarium :** Cet aquarium est le cœur de notre projet, sa hauteur est de plusieurs niveaux il regroupe une importante typologie d'espèces. Ce grand aquarium présente aux visiteurs une fenêtre sur l'immensité océanique. Cet immense espace contient des gradins pour le public.
- **Les tunnels panoramiques:** un passage en tunnels de plusieurs dizaines de mètres de long donnent aux visiteurs l'illusion d'être au fond de la mer.
- **Les Aquariums Récifaux :** Récif méditerranée, et caribéen Shark bay Australie

- **Les Galeries** : galerie échinodermes, galerie des crustacés, galerie des cnidaires, aquarium des végétaux marins, galerie des méduses, pavillon des pingouins, Eaux salées des tropiques ;
- **Aquariums des Eaux Douces** : Aquarium des eaux Douce amazoniennes ; Bassin de Mangrove ;
- **Aquarium Hollandaise** ;
- **Aquarium des Eaux de profondeurs** ; Bassin de poissons papillons ; Dragon de Mer ; Poisson Clown ; de poissons perroquets ;



La serre tropicale (Forêt Amazonienne) :

Constitué d'une canopée équatoriale semi-humide, les arbres sont enracinés dans l'aquarium amazonienne, des arbres de grande taille, des oiseaux; telle que les perroquets.....etc. Et une variété des aquariums du monde tropicale.

- **Galerie des oiseaux marins** : cet espace contient une variété des oiseaux marins de la différente mer.
- **Jardin des fleurs** : une exposition riche d'une variété des fleurs du monde terrestre

C.Le Loisirs : L'aquarium sera doté aussi de: Espace de détente :

- Boutique de souvenirs (mémoires de l'océan).et vente de bouquin
- Salle des techniques de pêche
- Restauration : Café / restaurant aquarium.
- Une Cinéma 6 dimensions.
- Galerie de chasse
- Animation et spectacle : au niveau des deux terrasses panoramiques

IV.1.4.2.Partie publique spécifique :

A. Culture et éducation :

Cette entité est un espace commun entre le public spécifique et le large public pour ceux qui veulent satisfaire leur curiosité,elle se compose de :

➤ **Documentation :**

Une documentation riche et variée sera disponible pour le public intéressé par le monde marin; dans laquelle les chercheurs et les étudiants peuvent approfondir leurs recherches

➤ **Espace enfants :**

Les enfants ont eux aussi ont leur part au plan éducatif. Salle de culture et découverte pour les juniors; Ateliers de travaux pratiques.

➤ **Animation et projection :**

Pour sensibiliser les visiteurs à la protection de la faune, la flore marine et l'environnement, il s'agira de les faire participer activement et massivement dans un mouvement associatif et à travers des animations et/ou spectacles organisés

➤ **Ateliers pédagogiques, Les salles de formation :**

Destiné au public spécifique pour développer les recherches scientifiques et une formation des sciences marines

➤ **Salle polyvalente :**

Une salle polyvalente sera prévue pour l'organisation de séminaires, colloques permettant de réunir les professionnels, scientifiques et chercheurs dans le domaine marin.

B. Recherche Scientifique :

La recherche scientifique constitue une partie principale de l'aquarium. a pour objectif de permettre l'approfondissement des connaissances du monde aquatique.

Cet organisme se présente sous forme de laboratoires:

➤ **Laboratoire de recherche:**

Il se présente sous forme de laboratoire équipé qui travaille sur les nouveautés en matière de recherche océanographique.

➤ **Laboratoire de contrôle et d'analyse de l'eau :**

Le laboratoire analyse chaque jour l'eau de tous les bassins de l'aquarium, ceux exposés au public ainsi que ceux dans les coulisses.

➤ **Laboratoire de quarantaine, d'acclimatation et de reproductions:**

Lorsque la pêche a lieu en mer, sur les cours d'eau ou les lacs, ainsi que pour le transfert du port jusqu'à l'aquarium, le transport aura lieu dans des bidons ou dans de grandes cuves en plastique. Pour les longues distances, l'eau sera aérée périodiquement à l'oxygène comprimé.

A l'arrivée, les animaux seront placés en observation quelques jours dans des bacs de quarantaine; ces derniers, qui seront invisibles du public, accueillent les poissons nouveaux venus. C'est là qu'ils sont acclimatés avant d'être présentés

➤ **Laboratoire de la botanique marine :**

Spécial pour effectuer la recherche sur la flore Marine.

IV.1.4.3. Partie privée:

A. Gestion administrative:

Elle joue le rôle de gestionnaire interne de l'institut, elle assure la coordination entre les différentes entités de l'équipement, organise les activités qui s'y déroulent

Bureau de surveillance et de sécurité,

Bureau secrétaire, Bureau de directeur, Bureau gestion des activités, programme, Bureau comptabilité, Salle de réunion

B.Gestion technique:

Locaux techniques (Aquariums):

réservoir d'eau, pompage et évacuation, filtration intérieure ; mécanique, biologique et chimique, stérilisation par ultra-violet, échangeurs thermiques :froid et chaud, unité de dessalement de l'eau de mer, cuve de décantation, trappes techniques,

Locaux techniques (l'ensemble du Projet):

local technique pour, le système électronique et électrique du projet ,local chaufferie, local électrique, locaux techniques, locaux techniques de maintenances (plomberie...etc.) locaux machineries ascenseurs, locaux entretiens, services d'hygiènes et locaux poubelles, locaux de stockages/ produits et équipements, local pour, préparation des aliments (pour poissons), stockage (réserve) des aliments, plus un système de réfrigération

IV.1.5.Programme quantitatif :

Fonction	Espace	Surface unitaire	Surface totale
Accueil	Atrium Réception et orientation	50 m ² 130 m ²	180 m ²
exposition	Exposition temporaire La salle des cylindres Bassins tactiles Salle d'océanographie zoologique Salles des expositions temporaires Exposition permanente Les aquariums Galerie des oiseaux marins Le grand aquarium Serre tropical Jardin des fleurs	160 m ² 170 m ² 320 m ² 460 m ² 900 m ² 260 m ² 350 m ² 460 m ² 80 m ²	3200 m ²
Loisirs	Boutique de souvenirs Salle des techniques de pêche Café 260 restaurant aquarium Une Cinéma 6 dimensions Galerie de chasse Animation et spectacle	380 m ² 160 m ² 260 m ² 250 m ² 160 m ² 200 m ² 600 m ²	2000 m ²

Culture et éducation	Documentation Espace enfants Animation et projection Ateliers pédagogiques Les salles de formation Salle polyvalente Salle d'informatique	370 m ² 140 m ² 110 m ² 370 m ² 480 m ² 260 m ² 150 m ²	1900 m ²
recherche	Laboratoire de recherche Laboratoire de contrôle et d'analyse de l'eau Laboratoire de quarantaine Laboratoire de la botanique marine Vestiaire et douche Salle de conservation	350 m ² 140 m ² 130 m ² 190 m ² 30 m ² 60 m ²	900 m ²
Coordination	Administration	355 m ²	355 m ²
Logistique	Locaux techniques (Aquariums) Salle des compresseurs et réserve d'eau Reserve matériel Atelier de maintenance Salle des filtrations Cuisine Locaux techniques (l'ensemble du Projet):	260 m ² 150 m ² 180 m ² 200 m ² 130 m ² 460 m ²	1380m ²

Tableau 09 : Programme quantitatif et qualitatif

Ce programme est un prélude à la dynamique de cet aquarium ; lieu magique et vivant, dans lequel les visiteurs s'émerveillent autour des aquariums, s'informent avec les collections naturelles et les expositions, s'engagent pour la protection de la mer et la biodiversité, se divertissent et transmettent à leurs enfants cette passion de la nature en apprenant ainsi de bonnes pratiques responsables et durables pour cet espace fragilisé.

L'équipement sera à la fois un aquarium et un musée interactif présentant de manière fidèle des milieux aquatiques. L'eau, ressource vitale de la planète, sera au cœur de la thématique développée par l'aquarium qui va se positionner comme un projet d'envergure nationale dédié aux sciences et à la sensibilisation sur la protection de l'environnement.

IV. Projet architecturale

IV.2.Approche conceptuelle :

IV.2.1.Introduction :

Toute conception architecturale nécessite une réflexion basée sur des concepts et des principes architecturaux, qui nous aide à choisir les bonnes orientations, afin d'éviter la gratuité des gestes et assure une formalisation d'un ensemble architectural cohérent répondant à toutes les contraintes.

IV.2.2.choix de l'assiette du projet :

Un choix conditionné par une double contrainte :

-La première est celle de choisir un site au bord de la mer, condition nécessaire pour le bon fonctionnement d'un tel projet, ce choix nous permettra de penser à une structure marine qui vient mettre l'accent sur l'animation surtout attractive de cet aquarium public.

-La deuxième contrainte, consiste à faire le bon choix pour implanter le projet dans un site stratégique par rapport à la ville, facilement accessible par un large public et permettant la perception du projet a travers plusieurs point de vue.

-Pour implanter le projet dans son milieu naturel et pour augmenter l'importance de notre littorale national d'une façon générale et le littorale de Tipasa d'une façon spécifique, on a choisi de réaliser notre projet sur une assiette artificielle.

IV.2.2.1.Définition d'une ile artificielle :

Une ile artificielle est une ile formée grâce à une intervention humaine, et non de façon naturelle.

IV.2.2.2.Pourquoi une ile artificielle :

Suite aux gigantesques réalisations des iles artificielles et plus fou aux Emirats Arabes Unis, nous avons eu l'idée de réaliser notre projet sur une ile artificielle.

Cette dernière offre:

- Au projet l'air d'émerger de l'eau
- Un point fort d'attraction des visiteurs ce qui va augmenter l'importance du projet.
- La relation directe avec la mer par laquelle on va bénéficier des vue panoramique à 360°.
- Une nouvelle image à la ville et aux port de Tipasa.
- Une image moderne nouvelle dans les thèmes génériques sont : culturel, plaisance et Touristique.
- La diversité des moyens d'accessibilité.

- Élément d'articulation avec l'environnement de proximité donné que le projet constitue la continuité entre les deux parcs archéologiques, le port et la ville
- Une liberté au niveau de la forme de l'assiette d'implantation ainsi que la surface et la morphologie du terrain.

IV.2.2.3. Quelque exemple des îles artificielles dans le monde :

Palm Island : est un projet de création ex nihilo de trois îles artificielles dans le golfe Persique sur les côtes de l'émirat de Dubaï, aux Émirats arabes unis. Chacune des îles a une forme rappelant celle du palmier, comprenant toutes des complexes hôteliers, balnéaires et touristiques.

A. Palm Jumeitah :

Relié avec le littoral par un pont de 300m.

Elle contient : Plusieurs dizaines d'hôtels, des milliers de maisons individuelles et d'appartements ainsi que des marinas, des restaurants, des parcs aquatiques, des centres commerciaux, des terrains de sport,

Des centres de thalassothérapie, des cinémas, etc. On trouve aussi l'Atlantis Resort, constitué d'un hôtel de 1 000 chambres et d'un parc aquatique.

B. Palm Jebel Ali :

Il comprendra un "Sea Village", 6 marinas et un parc d'attraction sur le thème de l'eau, elle est à vocation plus ludique et moins résidentielle que Palm Jumeirah.

Elle est constituée d'un tronc et de 17 palmes entourées d'une jetée. Elle est plus grande que Palm Jumeirah de 50%.⁶



Figure 65 : palm jumeitah



Figure 66 : palm jebel ali

⁶ <https://mappemonde-archiv.mgm.fr/num4/lieux/lieux04402.html>

IV.2.3.Principes et concepts :

Suivant le processus de conceptualisation du projet, nous avons pris en considération trois types de concepts liés aux différentes exigences programmatiques, jumelés avec des stratégies énergétiques.

- Concepts liés au site
- Concepts liés au programme
- Concepts liés au projet
- Concepts liés à l'option

IV.2.3.1.Concepts lies au site :

Le positionnement du projet (émerger dans à la mer) nécessite une grande façade pour profiter le maximum de la vitrine maritime donc une forme circulaire ou arqué est souhaitable pour permettre un large champ de vision.

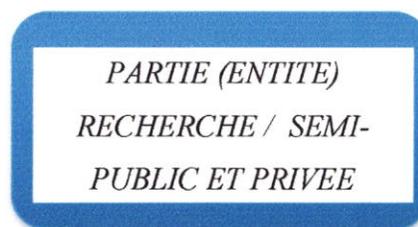
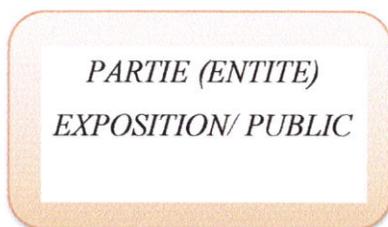
L'intégration au site par la composition à partir des limites de notre assiette l'île artificiel

IV.2.3.2.Concept lies au programme :

A.Fonctionnalité : Afin d'avoir un bon fonctionnement, les différentes disciplines, seront disposées suivant leurs relations et leurs caractéristiques, pour obtenir une continuité et une complémentarité.

B.Hiérarchisation: Le projet présente un programme riche et une diversité de fonctions qui nécessite une hiérarchisation dans la disposition de ces derniers afin que l'on puisse distinguer les fonctions primaires et secondaires, calmes et bruyantes, publiques et semi-publiques.

C.Fragmentation : l'approche thématique et programmatique, impose le recoure au fragmentation de l'espace en deux grande entité privée et public.



Limite privée / publique, Le défi à cette étape était d'établir physiquement les relations possibles entre les deux publics cibles : les visiteurs (partie exposition) et le personnels (partie recherché scientifique). Bien qu'il y ait des contacts possibles entre les deux entités, la séparation devait être franche et compréhensible afin d'éviter les conflits d'usages qu'il peut

surgir. Et avoir un environnement de travail adéquat pour les chercheurs tant pour les visiteurs. Dans ce contexte, Le principe de distribution des fonctions (exposition et recherche) dépend de deux critères qu'ont à juger important : Accessibilité et Dimension.

D.L'accessibilité ; La partie exposition doivent être plus visible et accessible, favorisent ainsi la lisibilité de l'espace. Alors prévoir un accès piéton a partir de la voie de croissance principale qui relie le port avec l'ensemble de la ville caractériser par un fort flux piéton. Par conséquent La partie recherche plus discrète et moins accessible aux grands publics.

E.La dimension ; En effet la partie EXPOSITION nécessite des surfaces plus importants que la partie RECHERCHE

IV.2.3.3.Concepts urbanistique et architecturale :

A.La Continuité : -Relier notre l'île artificiel avec la ville et le port de plaisance par deux pacerelle pour renforcer la relation ville mer port et une a voir une bonne intégration au site et crée la continuité avec l'envirenment immédiat (ruines romaines,ville port)

B.La centralité et notion d'appel: avoir un élément centrale (grand bassin) comme un élément articulateur et organisateur, qui assure la séparation fonctionnelles et spatiales. et même ce grand bassin est un élément d'appelle qui invite les gens a le visiter a travers un haut gabarit et un traitement de façade exceptionnelle ce volume central a pour but :

- Séparation des fonctions
- La lecture rapide de l'espace.

C.Fluidité et lisibilité : La qualité visuelle, la clarté apparente ou lisibilité se conjuguent pour créer une structure globale du projet qui lui permet d'être lisible à l'intérieur et se laisse découvrir à l'aide d'une fluidité et lisibilité de circulation.

D.Notion de repère : Le projet doit être un élément de repère afin que les gens puissent se repérer par rapport à ce dernier que ce soit par sa position au fond de la mer, sa forme, sa morphologie, son gabarit et traitement des façades.

E.La transparence : La lumière et l'ombre sont les haut- parleurs de cette architecture de vérité, de calme et de force. La transparence a pour objectifs :

- créer une relation entre l'intérieur et l'extérieur pour pouvoir se sentir à l'intérieur du projet avant d'avoir franchi ses portes et de profiter de l'ambiance extérieur à partir de l'intérieur du bâtiment.
- favoriser le contact de l'homme avec son environnement. La transparence donnera aux utilisateurs de l'espace cette sensation de liberté et de communion, avec les ruines

romaines et la mer

F. La géométrie : le projet est construit en basant sur un jeu de cercle et des retrait et des soustractions et des additions pour avoir notre métaphore (deux poisson) et pour la séparation des fonctions et pour que notre projet soit organisée et facile à gérer

IV.2.3.3. Concepts liés a des stratégies énergétiques :

A. Implantation et orientation :

-L'implantation et l'orientation de notre équipement au sud-est pour profiter au maximum des apports solaires et d'éviter le surchauffe et même pour éviter les vents dominants défavorable (les vents nord-est).

B. La forme et la compacité :

-La compacité et la longueur du notre équipement (plus longue que larges) permettant d'exposer un maximum de pièce de vie à l'ensoleillement et de limiter les déperditions thermiques.

-Avoir une forme circulaire pour la facilitation de circulation de l'air.

C. L'isolation thermique et acoustique :

L'isolation thermique est un complément primordial au bon fonctionnement du projet :

Le principe est de construire notre bâtiment avec des matériaux de très bonne conductivité thermique et acoustique et de faible inertie pour une économisassions de l'énergie avec le même confort et pour éviter les nuisances du port.

D. Eclairage et ventilation naturel :

Profiter au maximum de l'éclairage et la ventilation naturelle pour le bon fonctionnement du projet

Insertion d'un patio au niveau de la 2^{ème} entité (entité de recherche) pour offrir de l'éclairage naturel et l'absence de ce patio au niveau de la première entité (entité d'exposition à cause des exigences de l'activité de l'exposition marines

E. Les Stratégies passifs et actifs :

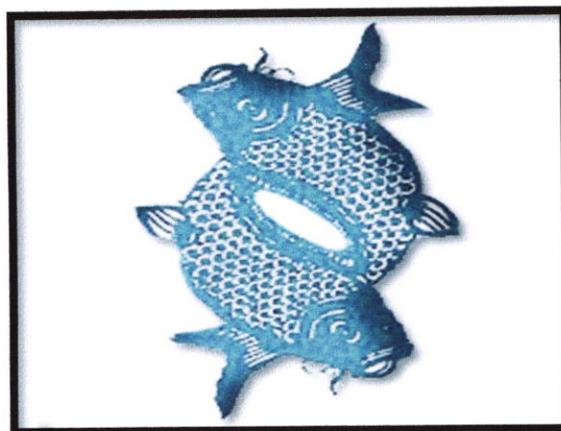
Stratégie passif : capter et stocker le maximum de l'énergie, ventilation naturel

Stratégie actif : l'utilisation de l'énergie marine et les panneaux solaires thermique pour reproduire de l'énergie

IV.2.4.Genèse de forme :

La métaphore :

Vu que Tipasa est une ville côtière méditerranéenne et son histoire lié à la mer qui recèle un potentiel marin. On s'est inspiré la forme de deux poissons



1^{er} étape :

Principe géométrique lié a des stratégie énergétiques :

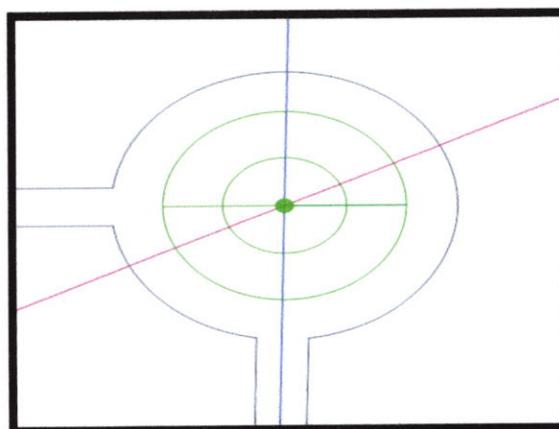
Pour aboutir notre métaphore des deux poissons en prévoir des principes géométriques
-Prolongement de la voie existante du noyau colonial, avec le tracé du décumanus

L'intersection du prolongement de l'axe de croissance avec la ligne de décumanus nous donnent un point d'intersection,

A partir du ce point :

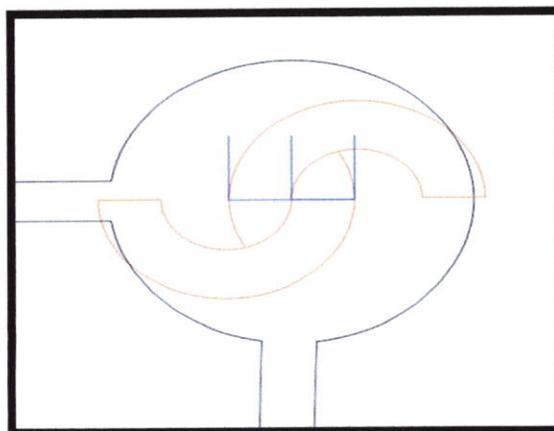
-insertion de deux cercles (le petit est inclus dans le grand) en le divisant en deux volumes égaux

- Une forme circulaire pour circulaire
- Profiter au maximum des vue et même pour bénéficier au maximum du rayonnement solaire et pour faciliter la circulation de l'air.



2^{ème} étape :

La division du petit cercle en 2 parties égaux avec le retrait des deux volumes au centre du petit cercle pour faire emboîter les deux volumes pour avoir un volume uniforme



3^{ème} étape :

- l'intersection des deux volumes emboîtés sera le centre du petit cercle (le grand bassin) qui sera notre élément d'appel.

Une soustraction et un traitement d'angle est faite pour :

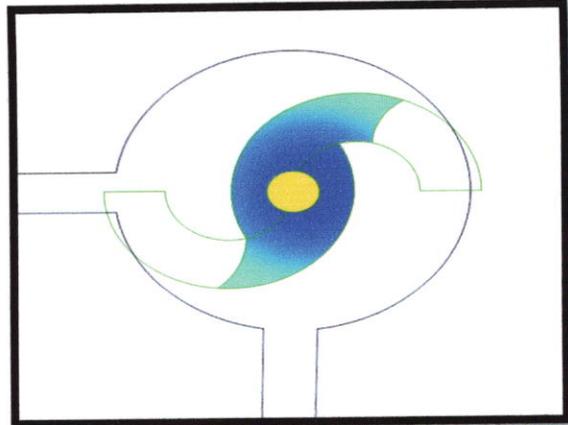
-bien définir les deux volumes de notre équipement (volume public/volume privée et semi Privée)

-l'intégration au site avec ses limites

-aboutir bien la forme de tête des deux poissons

-la soustraction n'est pas faite du même module

pour aboutie la métaphore un poisson plus grand que l'autre et même pour ne pas avoir de la symétrie

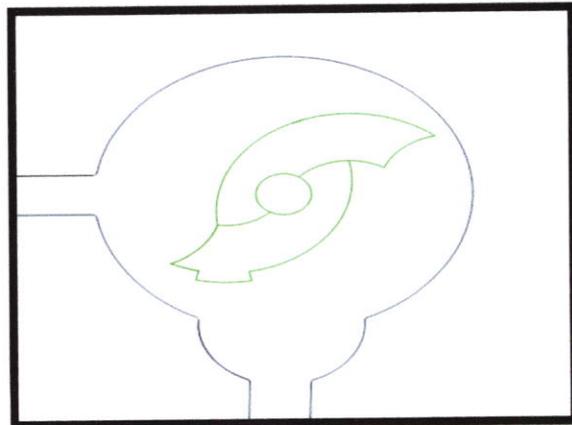


4^{ème} étape :

- une rotation de notre forme au sud-est pour intégrer bien notre projet dans son assiette et son environnement et même pour éviter les vents dominant défavorable et pour profiter au maximum du rayonnement solaires et des vues exceptionnels

- un décrochement est fait pour bien marqué l'entrée principale de notre projet

-élargir la surface de l'entrée principale de notre ile artificielle pour faciliter la circulation du public.



IV.2.5.Traitement de façade :

Pour le traitement de façade on a pris en considérence trois facteurs essentiel :

- a. Facteur lié à des conditions climatique (soleil, vents dominants)
- b. Facteurs lié à la spécificité de l'équipement (aquarium public)
- c. Facteurs lié à l'environnement immédiat (la mer méditerranée et les ruines romaines)

- les façades de notre aquarium public sont traitées selon la fonction (d'exposition et de recherche et culture et éducation):

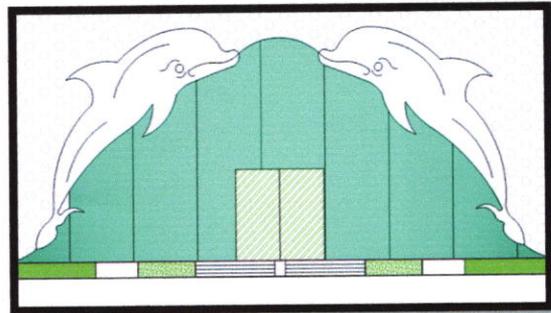
Pour les parties d'expositions en prévoir un traitement de façades aveugles justifié par la spécificité de l'activité, mais pour l'intégration de cette façade avec l'environnement immédiat : la mer on va traiter cette dernière d'une manière esthétique faite pour donner l'inspiration de poisson qui flotte au-dessous de la mer séparer par une vague qui suit la forme de toiture pour intégrer notre projet dans son paysage maritime.



Traitement du niveau supérieur de la partie d'exposition et tous les niveaux de la partie de recherche et de culture et éducation de cette entité par un mur rideau pour profiter de l'ambiance extérieure : la mer et les ruines romaines à l'est et à l'ouest.

Faux façade pour la partie de recherche : des panneaux de moucharabieh en gouttelette d'eau pour avoir un jeu de lumière à l'intérieur notre équipement et pour éviter le surchauffe de notre équipement

- Traiter les deux terrasses panoramique par des éléments architectoniques rappelant à l'architecture romaine qui sera matérialisée par des colonnes corinthiennes



-L'entrée principale : est marquée par un grand volume

Son traitement et d'avoir deux dauphins en symétrie et qui signifie la mer et la fonction principale de l'aquarium public (exposition) comme ont un rôle esthétique pour attirer l'attention du public à découvrir l'ambiance intérieure et visiter l'équipement

IV.2.6. Le système structurel :

En choisissant le béton armé pour l'infrastructure de notre projet à cause de l'agressivité du milieu d'implantation l'acier dans la structure à cause de ces propriétés uniques qui nous aident dans les grandes portées et la souplesse de la forme et une flexibilité unique.

IV.2.6.1. Infrastructure : Structure en béton armé : cette structure est adoptée pour les sous-sol

1-Infrastructure : Structure en béton armé

La structure en béton armé: cette structure est adoptée pour les sous-sol

A. Les fondations:

Les fondations du projet se constituent d'un radier général soutenu par un système de pieux ancrés dans la roche profonde (bon sol).

Mur de soutènement :

Pour la partie sous-sol, un voile périphérique étanche en béton armé désolidarisé de la Structure portante est prévue pour éviter toute torsion en cas de séisme, entre autre doté d'un Drainage périphérique pour éviter toute infiltration des eaux de l'ensemble de l'équipement.

C. Les poteaux :

Ils transmettent les charges des différents étages aux fondations qui à leurs tours devront les transmettre au bon sol qui devra les supporter.

-nous avons utilisé des poteaux circulaires en béton armé de section \varnothing 60 cm.

D. Les poutres :

Elles sont près dimensionnées à partir d'une estimation de la hauteur et de la portée

E. Plancher :

Nous optons pour un plancher nervuré en béton armé pour les sous sol vue que nous avons des portées peuvent atteindre les 15m.

IV.2.6.2. Superstructure : structure métallique.

A. Les Poteaux:

Nous avons utilisé des:

-poteaux tubulaires en acier de section \varnothing 60cm au niveau des espaces événementiels, salles d'expositions, restaurants.

-poteaux HEA 500 pour le reste de l'équipement

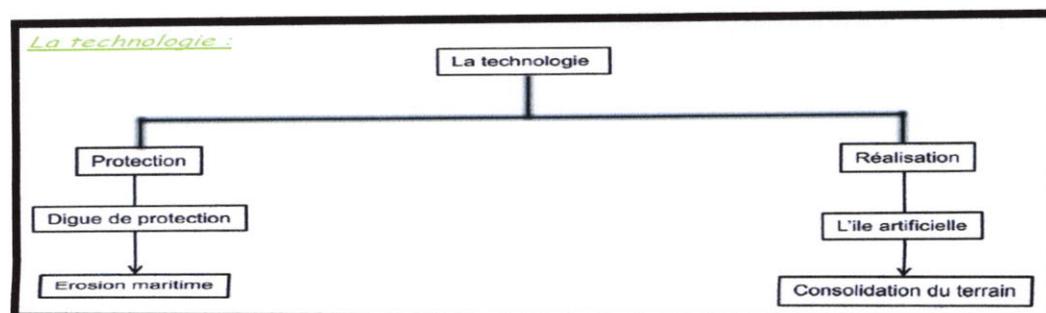
B. Les Poutres:

Nous avons utilisé des poutres métalliques IPE et des poutres treillis apparentes pour la partie centrale du projet

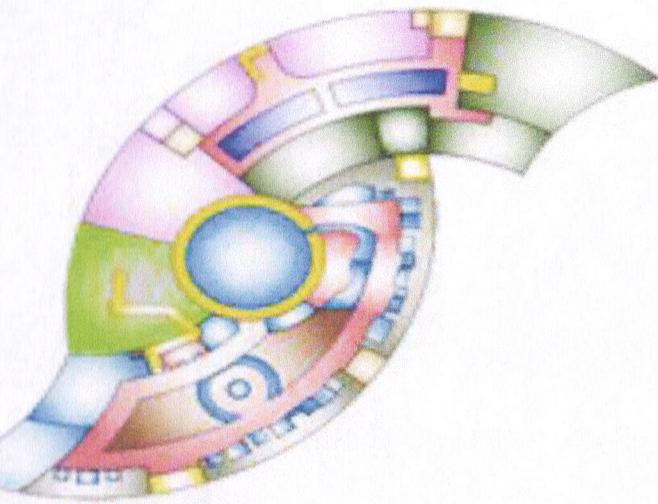
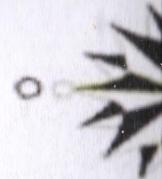
C. Plancher: Plancher mixte acier-béton. Collaborant

Le plancher mixte est un système porteur formé par les poutres,

IV.2.6.3. L'île artificielle réalisation de l'île artificielle : (voir annexe 3)

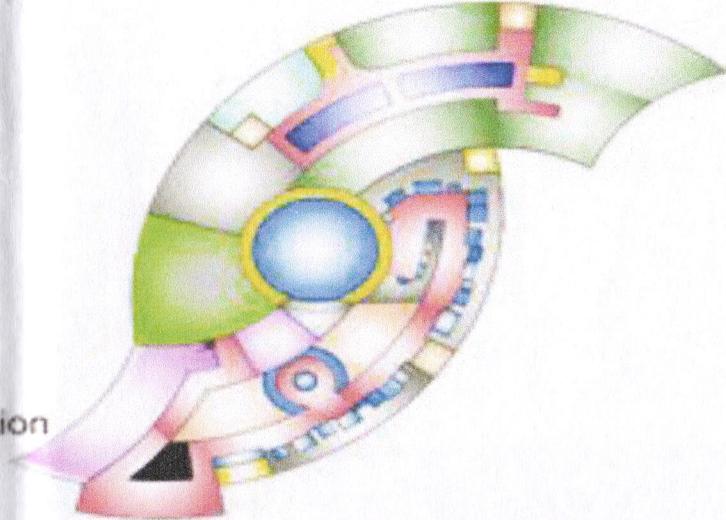


LECTURE DES PLANS



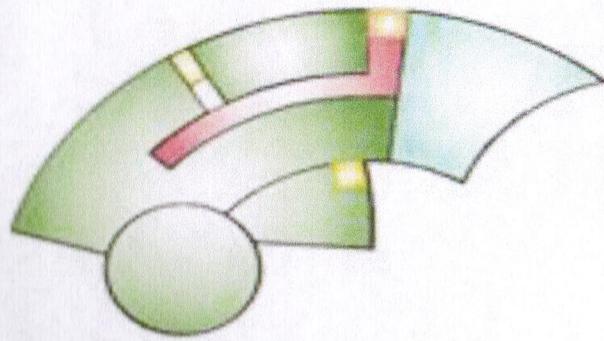
- passage d'entrrien
- les sanitaires
- entitée de formation
- passege technique
- les aquariums
- circulation vertical
- entitée de culture et éducation
- exposition temporaire
- patio
- les serres tropical

1ER ETAGE



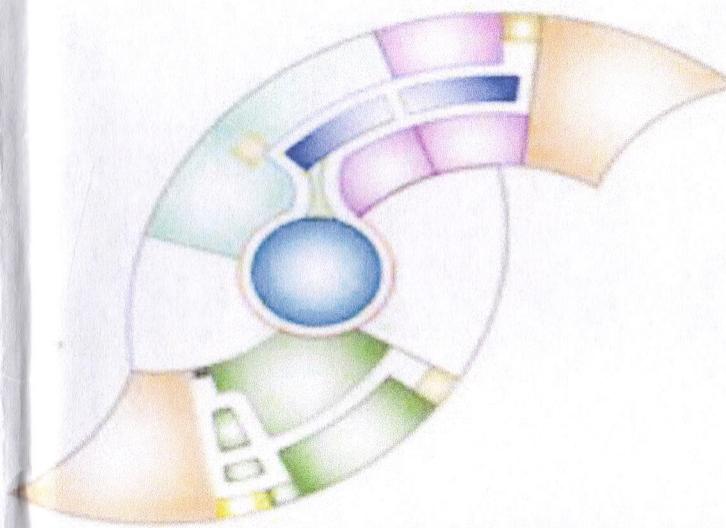
- passage d'entrrien
- les sanitaires
- entitée de recherche
- passage théchnique
- cafétéria et restaurant
- circulation vertical
- boutiaue de sevounirs
- exposition temporaire
- les serres tropical
- patio

R.D.C



- circulation horisental
- les sanitaires
- zone d'entretien
- formation scientifique
- parking du services
- circulation vertical

SOUS-SOL



- les deuc térasse panor
- cafétéria et le restauran
- galerie de loisirs
- exposition térresstre
- sanitaire
- circulation vertical
- circulation horisental

PLAN 2 ETAGE

Le objectif de cette simulation est de faire vivre notre projet virtuellement sur une année entière afin de vérifier si nous allons ou pas atteindre notre objectif principal qui se définit par la réduction de la consommation énergétique totale à **10%(label HPE)** par rapport à la consommation de référence qui est déterminée par l'affectation de simulation au bâtiment en cas standard.

3.2. Présentation du logiciel de simulation ECOTECH :

Le logiciel de simulation complet qui associe un modèleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. ECOTECH est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très précis.

Le logiciel répond à ceci en fournissant la rétroaction visuelle et analytique, guidant progressivement le processus de conception en attendant que les informations plus détaillées soient disponibles.

ECOTECH est bon pour enseigner au débutant les concepts importants nécessaires pour la conception d'un espace de bâtiment.

Avantage :

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

Inconvénient :

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

3. Phases de simulation :

Le travail de simulation thermique dynamique se déroulera sur deux phases :

1. Phase de modélisation :

- Conception du plan et modélisation du bâti sur le logiciel.
- Configuration pour chaque scénario les différentes données ; station météorologique, ventilation, occupation, température, humidité...
- Affectation des différents scénarios à chaque espace défini sur le logiciel ECOTECH.

2. Phase de vérification :

Deuxième scénario : établir une deuxième simulation sur le même bâtiment mais cette fois-ci effectuée avec des matériaux énergétiquement performant et qui répondent aux exigences du label HPE.

Les résultats obtenus au premier cas seront comparés au deuxième.

3.3. Phase de quantification : Dans cette phase, nous allons déterminer les besoins énergétiques des espaces simulés, ainsi que la classe énergétique de chaque espace dans l'étiquette énergétique.

IV.3.4. Mise en place de la simulation :

Coordonnées géographiques :

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

Latitude : 36,7 ° Nord.

Longitude : 3,5° Est.

Données météorologiques :

Les données météorologiques qu'il convient d'utiliser pour la simulation thermique sont par défaut celles de la station météorologique utilisée.

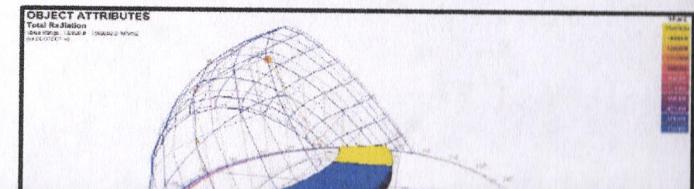
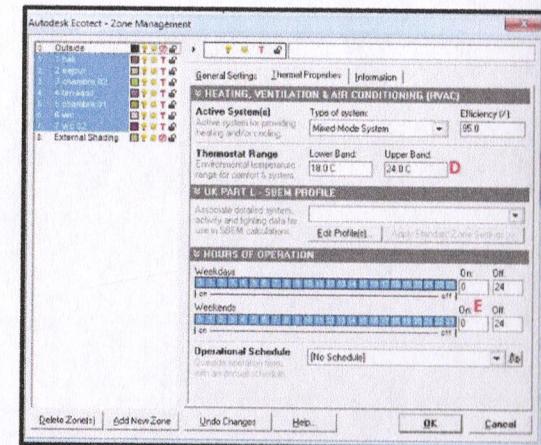
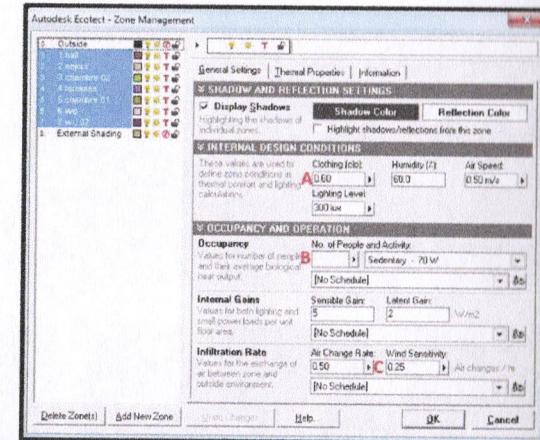
Paramètre du bâtiment :

- A- définir le type d'habillements,
- B-déterminer le nombre maximal d'utilisateurs,
- C- gérer la fermeture ou l'ouverture des volets de chaque fenêtre du logement, dans notre cas on propose ouverture raisonnable,
- D- fixer la zone de confort de chaque espace à min18°C, max 26°C.

E-spécifier la période d'occupation du bâtiment dans notre cas un aquarium occupé pendant tous les jours de semaine même les weekends.

Ainsi l'orientation des espaces

Cas n01 :
Les laboratoires: (310m²) orienté sud-est



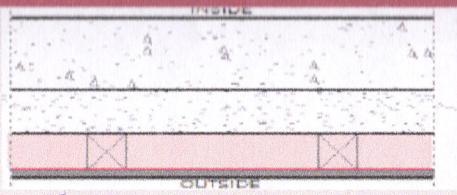
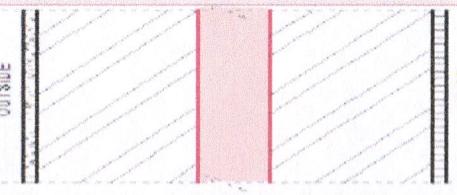
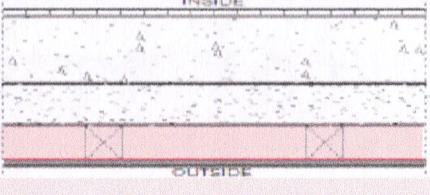
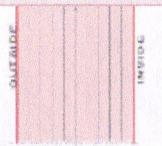
Matériaux utilisés		Coupe présentée sur ECOTECT	
Plancher sans isolant	1-Béton armé 10cm 2-collarborant 6cm 3- l'ame d'aire 5cm 4- plâtre		
Mur en terre sans isolant	1-Enduit à la chaux 02 cm 2-Brique en terre cuite 11cm 3-l'ame d'aire 05cm 4- Brique en terre cuite 11cm 5-Enduit plâtre 01cm		
Sol sans isolant	1-Carrelage 2cm 2-Béton armé 10cm 3-collarborant 6cm 4- l'ame d'aire 5cm 5- plâtre		
Double vitrage	Verre 06 mm		

Tableau 10: 1^{er} scenario (composantes standard)

Statuts et interprétation :

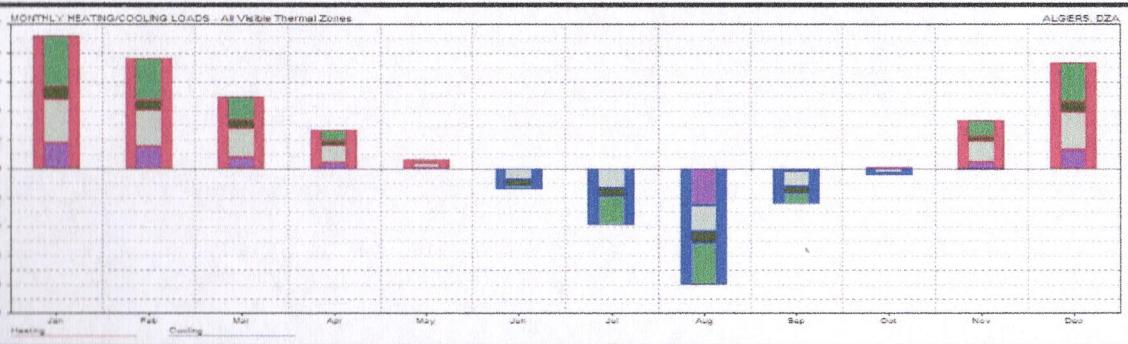
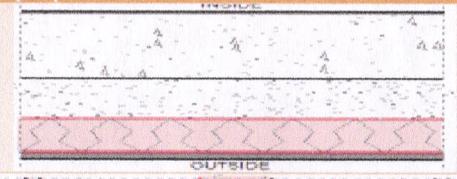
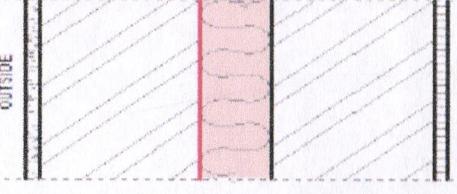
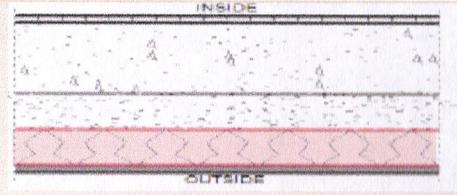
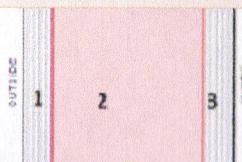


Figure 67 : besoin énergétique annuel 1^{er} cas 1^{er} scenario

Jan	5495.86	0	5495.86
Feb	4605.737	0	4605.737
Mar	2976.828	0	2976.828
Apr	1619.418	16.716	1636.134
May	378.499	24.922	403.421
Jun	0	845.956	845.956
Jul	0	2356.698	2356.698
Aug	0	4820.952	4820.952
Sep	0	1454.767	1454.767
Oct	69.705	273.778	343.483
Nov	1988.103	64.378	2052.481
Dec	4390.925	0	4390.925
TOTAL	21525.072	9858.166	31383.238
PER M²	69.46	31.812	101.271

Tableau 11 : Besoin énergétique annuel et Performance énergétique 1^{er} scenario

2^e 2ème scenario (composantes performants) :

Matériaux utilisés		Coupe présentée sur ECOTECT	
Plancher isolant	avec 1-Béton armé 10cm 2-collarborant 6cm 3- Isolation : laine de verre 05cm 4- plâtre		
Mur en terre cuite avec isolant	1-Enduit à la chaux 02 cm 2-Brique en terre cuite 11cm 3-Isolation : laine de verre 05cm 4- Brique en terre cuite 11cm 5-Enduit plâtre 01cm		
Sol avec isolant	1-Carrelage 2cm 2-Béton armé 10cm 3-collarborant 6cm 4- Isolation : laine de verre 05cm 5- plâtre		
Double vitrage	1-Verre 06 mm 2-lame d'aire 04 cm 3-Verre 06 mm		

de 31383 kWh soit 21525 KWh pour environ sept mois de fonctionnement du chauffage alors que pour les mois restants le résultat obtenu est de 9858 KWh de climatisation. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de 101.271 kWh/m². an Cette valeur inclus 31.812 kWh/m². an Uniquement pour la climatisation.

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

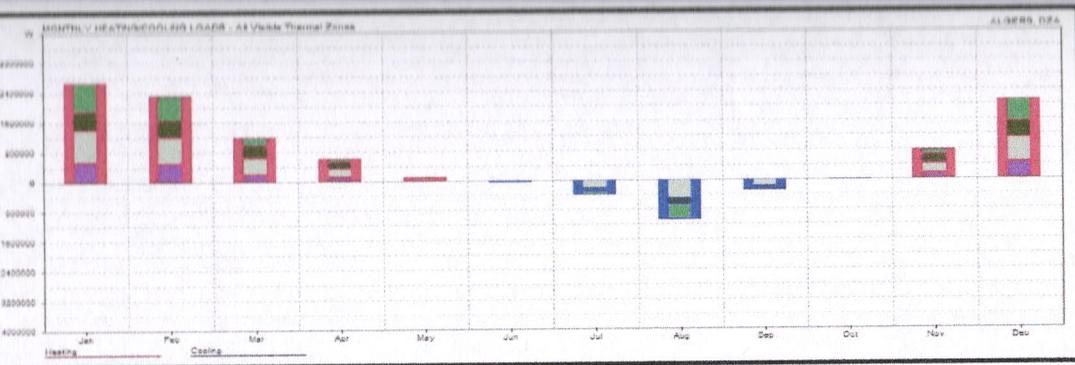


Figure 68 : besoin énergétique annuel 1^{er} cas 2eme scenario

MONTH	HEATING (KWh)	COOLING (KWh)	TOTAL (KWh)
Jan	2676.852	0	2676.852
Feb	2324.177	0	2324.177
Mar	1175.113	0	1175.113
Apr	605.924	0.76	606.684
May	102.36	0	102.36
Jun	0	64.458	64.458
Jul	0	420.315	420.315
Aug	0	1070.808	1070.808
Sep	0	295.531	295.531
Oct	4.067	35.652	39.719
Nov	763.721	3.37	767.09
Dec	2103.185	0	2103.185
TOTAL	9755.398	1890.894	11646.292
PER M²	31.48	6.102	37.582

Les résultats montrent que le besoin énergétique total annuel est **11646 kWh** y compris **1890 kWh** pour la climatisation et **9755 kWh** pour le chauffage. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de **37.582 kWh/m². an**.

➤ On constate que les besoins énergétiques ont baissés par rapport au simulation précédente après le renforcement par des composants performants.

Tableau 13 : Besoin énergétique annuel et performance énergétique 2eme scenario

cas n02 : bibliothèque : (324m²) orienté Nord-est

scenario (les mêmes matériaux du premier cas)
résultats et interprétation

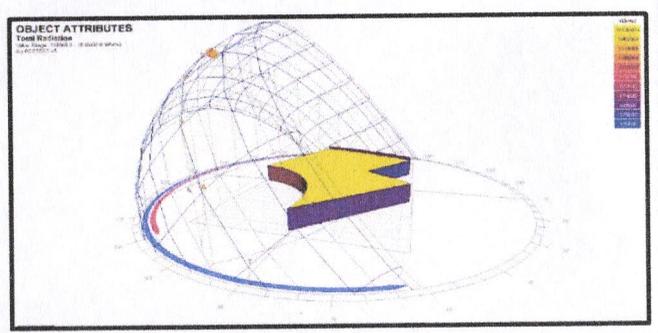


Figure70 : besoin énergétique annuel 2eme cas 2eme scenario

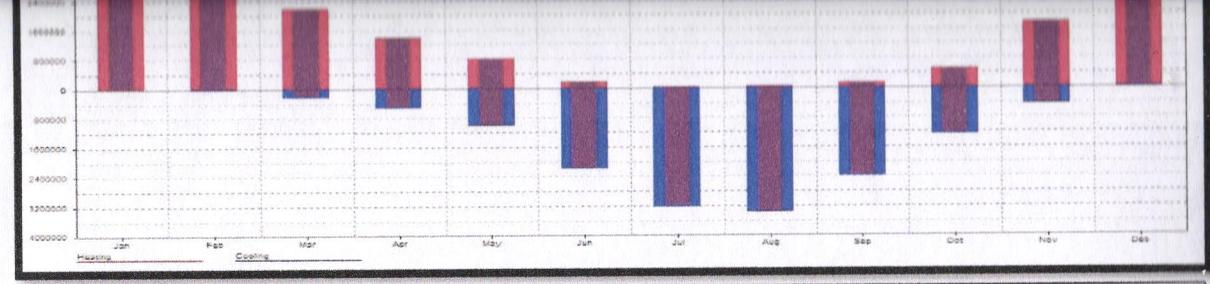
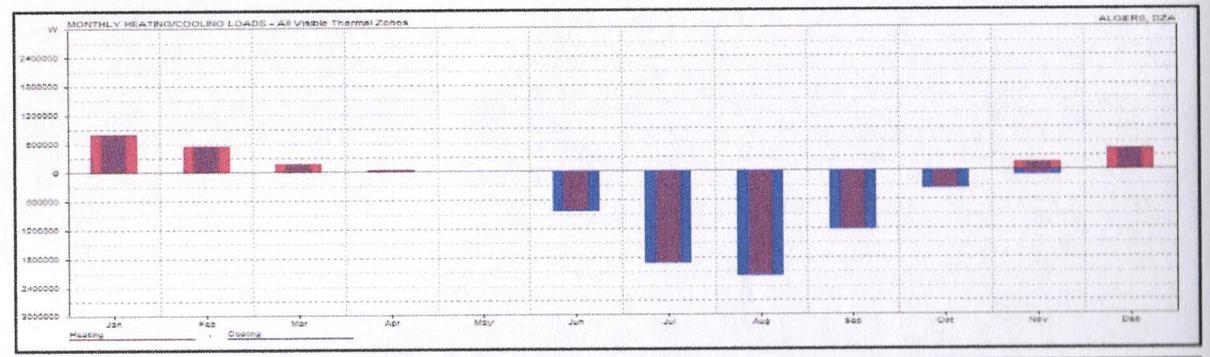


Figure 69 : besoin énergétique annuel 1^{er} cas 2eme scenario

MONTH	HEATING (KWh)	COOLING (KWh)	TOTAL (KWh)
Jan	3247.006	8.857	3255.863
Feb	2576.033	40.954	2616.987
Mar	2186.896	232.257	2419.154
Apr	1403.533	526.811	1930.344
May	823.346	1006.912	1830.258
Jun	165.52	2196.27	2361.791
Jul	21.706	3224.759	3246.466
Aug	49.947	3381.698	3431.645
Sep	125.611	2409.498	2535.109
Oct	505.396	1288.316	1793.712
Nov	1777.548	457.889	2235.437
Dec	2734.099	45.081	2779.18
TOTAL	15616.641	14819.302	30435.944
PER M²	48.279	45.814	94.094

Tableau 14 : Besoin énergétique annuel et Performance énergétique 1^{er} scenario

2eme scenario : Composantes performants (les mêmes matériaux du premier cas)



La simulation a donné un besoin énergétique total annuel de **30435 kWh** soit **15600 kWh** pour le chauffage alors que pour les mois restants le résultat obtenu est de **14800 kWh** de climatisation. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de **94.094 kWh/m². an** Cette valeur inclus **48.28 kWh/m². an** uniquement pour le chauffage.

	785.251	0	785.251
	552.887	0	552.887
	169.121	0	169.121
	32.298	21.478	53.776
	0	12.112	12.112
	0	836.976	836.976
	0	1924.5	1924.5
	0	2207.61	2207.61
	0	1238.968	1238.968
	0	373.034	373.034
	159.924	103.365	263.289
	444.079	0	444.079
TAL	2143.56	6718.042	8861.602
R M ²	6.627	20.769	27.396

Les résultats montrent que le besoin énergétique total annuel est 8861.6 kWh y compris 6718 kWh pour la climatisation et 2143 kWh pour le chauffage. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de 27.396 kWh/m². an.

Tableau 15: Besoin énergétique annuel et performance énergétique 2eme scenario

➤ On constate que les besoins énergétiques ont baissés par rapport au simulation précédente après le renforcement par des composants performants.

Comparaison entre les scénarios :
Besoins énergétiques de chauffage et climatisation :

sc n1 (laboratoires)

Besoin énergétique (kWh)	1 ^{er} scenario	2eme scenario
Chauffage	21525.072	9858.166
Climatisation	9858.166	1890.894
Total	31383.238	11646.292
Performance	101.271	37.582
Energie économisé		62.88%

Tableau 16: comparaison entre les deux scenarios (1^{er} cas)

sc n2 (bibliothèque)

Besoin énergétique (kWh)	1 ^{er} scenario	2eme scenario
Chauffage	15616.641	2143.56
Climatisation	14819.302	6718.042
Total	30435.944	8861.602
Performance	94.094	27.396
Energie économisé		70.88%

6. La performance énergétique

La performance énergétique d'un bâtiment correspond la quantité d'énergie que consomme annuellement ce bâtiment, fonction de ses équipements énergétiques et de son mode de fonctionnement. La performance énergétique se traduit au préalable par le DPE ou Diagnostic de Performance Energétique qui positionne le logement ou le bâtiment dans une échelle énergétique allant de A à G, appelé également « étiquette énergie », qui indique le niveau de consommation de chauffage et de climatisation.

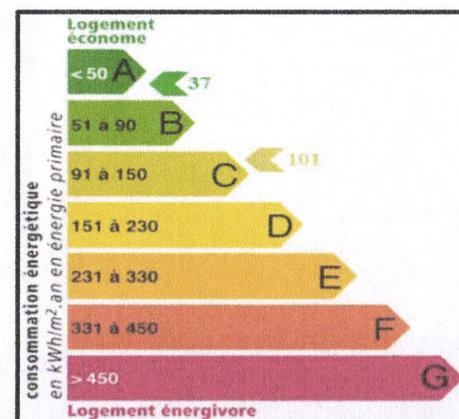


Figure 71: la classe énergétique du premier cas

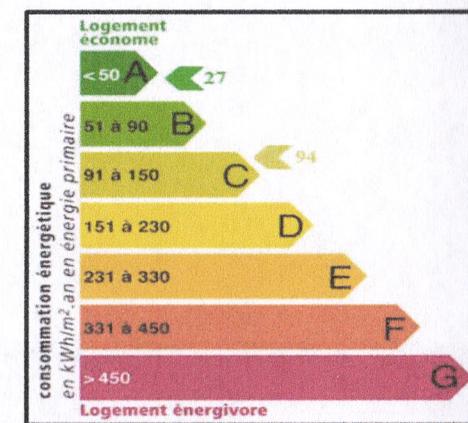


Figure 72: la classe énergétique du deuxième cas

- La suite était classé en classe C (101) du diagnostic de performance énergétique avec des composants standards, grâce au matériau d'isolation elle est maintenant en classe A (37) (BBC)
- La chambre était classé en classe C (94) du diagnostic de performance énergétique avec des composants standards et grâce au matériau d'isolation elle est maintenant en classe A (27) (BBC).

IV.3.5. Conclusion de la simulation

Après avoir inséré toutes les étapes de cette simulation, qu'on a déjà cités ci-dessus, on a remarqué que les résultats obtenus lors de la deuxième simulation qu'on a effectués sur des matériaux performants un taux de réduction dépasse notre objectif principal de 10% à 62.88%, donc nous avons vu un meilleur résultat, et qu'on pourrait qualifier comme un équipement à Bâtiment Basse Consommation.

Conclusion Générale :

Aujourd'hui, l'efficacité énergétique dans le projet urbain des zones littorales est un domaine plus riche et diversifié en raison du nombre important des variables des ressources environnemental qui en dépendent.

Dans ce travail de master et à partir de la mise en exergue de l'interaction entre l'approche urbaine et l'approche énergétique, nous avons employé un outil d'analyse urbaine qui est l'approche typo-morphologique, et un outil d'analyse énergétique qui sont les indicateurs énergétiques.

La lecture typo-morphologique de la ville, nous permettant de comprendre la nature du site d'intervention dans sa dimension morphologique et les différents modèles typologiques qui en découlent.

A travers cette lecture nous avons mis l'accent sur certain nombre d'indicateurs afin d'évaluer la qualité énergétique des typologies, et à travers cette évaluation, nous avons déterminé les bonnes caractéristiques typologiques de chaque période de la ville d'Alger. Notre intervention s'est appuyée sur ces bonnes résultats afin de l'intégrée dans le processus de conceptualisation du notre projet.

Dans ce sens, notre projet architectural consiste à combiner entre les résultats des deux aspects urbain et énergétique afin de l'intégrer sur son environnement urbain et qualifier sa qualité énergétique, qui doit être mesurable ou déterminé par le label énergétique choisi(HPE) qui est déterminer par un taux de réduction égal à 10 % par rapport à la consommation de référence.

De ce fait, l'étude diagnostic de performance énergétique de notre centre nautique, requiert un outil de simulation que nous avons effectué par la suite, cette simulation a conclu que nous avons réduire la consommation a un taux de 62.88% et dans ce cas-là, nous avons atteindre notre objectif énergétique et voir un meilleur résultat, et qu'on pourrait qualifier notre projet BBC.

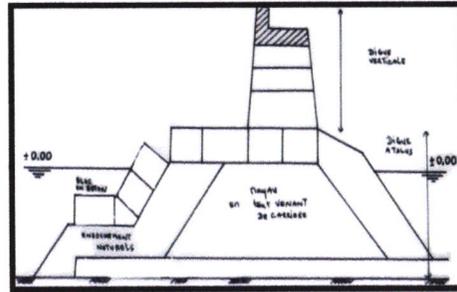
Annexe

Annexe 01

Digue de protection : des ouvrages de protection en mer, Dans notre l'ouvrage qui donne la protection convenable de notre projet c'est bien la digue mixte.

Les digues mixtes

Elles sont constituées par une digue verticale posée sur une digue à talus en général constamment immergée. La digue à talus est constituée principalement d'une carapace, d'une couche ou plusieurs couches de filtres en enrochements et d'un noyau en tout venant de carrière, en plus de ces trois couches, l'ouvrage comprend un tapis de pied, un soubassement et une butée de pied, si les conditions le justifient, ainsi qu'une superstructure qui se constitue par un couronnement en béton préfabriqué ou coulé sur place.



1. Brise-lame:

Les brise-lames présentent l'intérêt de créer des zones abritées qui constituent une protection contre l'attaque des houles, donc ces brise-lames fonctionnent comme barrière en face des houles frontales.

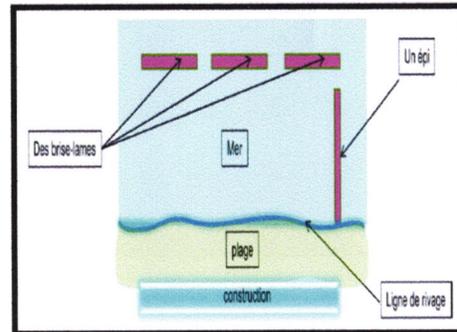
Prenons l'exemple des brise-lames réalisés à Zeralda qui permettent de remédier au phénomène d'érosion relevé au niveau dusite précisément au

Niveau du complexe touristique de Zeralda L'épi: C'est un ouvrage de protection en général vertical à la cote relié au rivage ,Il permet d'assurer une accélération du processus d'accumulation des sédiments

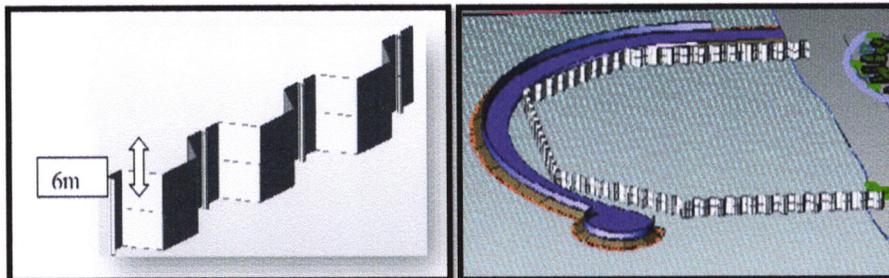
-La méthode d'exécution

1. Emplacement du rideau palplanches:

Ce rideau en acier est mis en place pour réaliser les travaux dans l'eau sur une profondeur de 6m , et on peut ajouter des seconds selon la profondeur nécessaire



Pompage de l'eau :



-Terrassement:

A- Etude géotechnique du sol (bon sol)



Un carottage est nécessaire pour faire sortir les différentes couches qui constituent le fond marin. L'étude géotechnique permet d'optimiser le dimensionnement des ouvrages et de leurs infrastructures et de proposer des solutions efficaces ,en définissant les caractéristiques précises du terrain et en mesurant les déformation et les résistances

Le choix du système de fondation dépend de la résistance du sol et du type de l'ouvrage.

Dans notre cas nous avons un sol meuble, donc il ya un danger de liquéfaction du sol en cas de séisme .la solution que nous proposons est de consolider le sol par des pieux sur toutes l'assiette du projet et prévoir un radier général comme système de fondation

B-Tracé de la maille des pieux

On a opté pour notre cas du trame de 5m par 5m

C-Mise en place des pieux

Mettre des pieux sous les fondations selon un plan de fondations préétabli.

D-Réalisation de l'infrastructure

Les pieux sont utilisés pour chercher le bon sol (jusqu'à ce que la résistance soit suffisante).

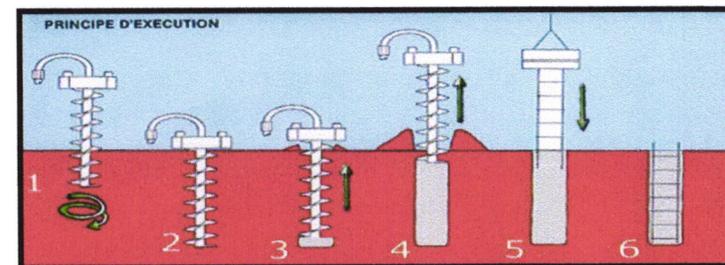
- 1 : Forage du pieu par rotation de la tarière creuse
- 2 : Fin de forage
- 3 : Extraction du bouchon, début de la phase de bétonnage
- 4 : Injection du béton sous pression par l'axe de la tarière, et remontée simultanée de l'outil.
- 5 : Mise en place de la cage d'armature par vibreur
- 6 : Le pieu est dans son état définitif, le béton a remplacé le terrain

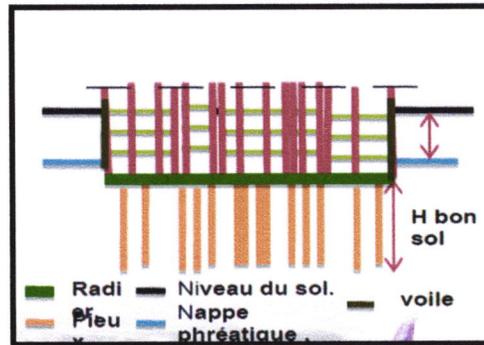
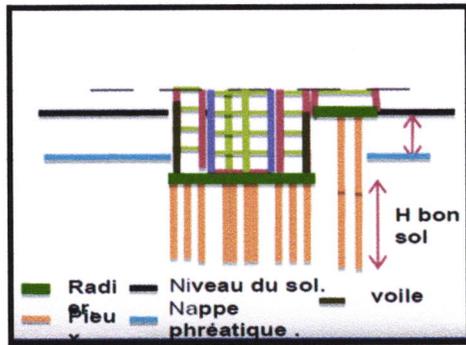
Le ferrailage des pieux est composé d'armatures longitudinales et transversales en acier, liées à la pointe et s'appuyant sur un étrier.

Schéma de l'infrastructure du projet

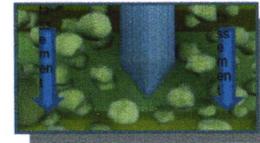
Le ferrailage des pieux est composé d'armatures longitudinales et transversales en acier, liées à la pointe et s'appuyant sur un étrier.

Schéma de l'infrastructure du projet

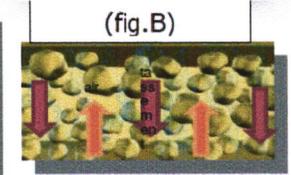




technologie, et ça en utilisant les « vibro-compacteurs » (fig.B) pour accélérer le tassement de l'île (fig.C) tous ça en ajoutant une partie du sable qui manquera après le tassement.



(fig.C)



(fig.B)

L'infrastructure du projet est constituée d'un radier général reposant sur un système de pieux ancrés dans la roche profonde (bon sol)

E-Remplissage du sable autour du pourtour du projet suivant la forme de l'île

1ere étape

-Aspirer le sable du fond de la mer avec une drague. La drague est un navire de service utilisé près des ports afin de maintenir la profondeur disponible, en extrayant les matériaux du fond.

2eme étape

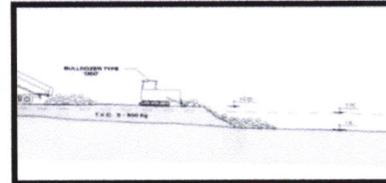
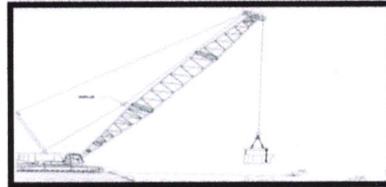
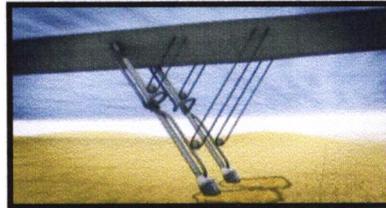
Construire l'appontement d'abord (accès) ensuite l'île. On pose des caissons en B A l' un a coté de l' autre avec une grue pour former l'appontement qui sera par la suite l'accès mécanique vers notre hôtel (fig.2)

3eme étape

-Utilisé le GPS pour repérer le point de refoulement. [GPS],(Global Positioning System) système de navigation radio, composé de 24 satellites et d'une base terrestre, qui permet de positionner précisément en trois dimensions (latitude, longitude, altitude).

4eme étape

-Déverser le sable pour former l'île avec un bulldozer type



Cette étape de compactage peut prendre des mois

mais elle est déterminante pour assurer la dureté et la stabilité du terrain.

Protection du pourtour de l'île contre l'érosion

Le danger de l'érosion maritime

L'érosion maritime est un phénomène naturel causé par les courants maritimes (fig.8), ces derniers font que les plages restent rectilignes; mais dans le cas d'une île artificielle, ce phénomène peut causer de gros dégâts en déplaçant le sable de l'île d'un endroit à un autre.(fig.9)

Protéger le pourtour de l'île avec des enrochements

La protection du pourtour de l'île par des enrochements représente la meilleure solution pour diminuer les effets de l'érosion maritime.

1ere étape

Protéger l'île et ça en déversant le remblai de roche à l'aide d'un engin terrestre depuis la plage vers l'île artificielle du projet.



2eme étape

On couvre tous les enrochements par une géotextile pour des raisons d'esthétique et de fonctionnalité

Géotextile: c'est une bâche High-tech spéciale qui va recouvrir la couche d'enrochement pour protéger et éviter la pénétration de l'eau.



H- Consolidation du terrain:

-La liquéfaction est le résultat direct des vibrations causées par un séisme, ces derniers libèrent l'air entre les grains du sable, ce qui fait tasser l'île et donc la replonger sous l'eau.

Le grand danger du séisme: La Liquéfaction

Avec le temps l'île artificielle s'en tassera naturellement mais ça prendra des dizaines d'années, alors il faut avoir recours à la

ANNEXE

02

ANNEXE 01 : Tableau comparatif des réglementations et labels dans le cas d'une construction neuve¹

	Consommation en énergie primaire maximum (kWh/m2/an)	Usages concernés	Autres exigences	Informations / Organisme(s) certificateur(s)
Référence : RT 2005	80 à 250 kWh/m2/an*	Chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage	Confort d'été et gardes fous : isolation, ponts thermiques, ...	www.logement.gouv.fr et www.rt-batiment.fr
HPE 2005	RT2005 -10 %		Chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage	PROMOTELEC : label performance. - CEQUAMI : certification NF maison individuelle- CERQUAL : certification Habitat et Environnement (individuels groupés) Plus d'infos sur : www.energie.org (label BBC)
THPE 2005	RT2005 -20 %		Chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage	
HPE EnR 2005	RT2005 -10 %		Chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage	
THPE EnR 2005	RT2005 -30 %		Chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage	
BBC - Effnergie®	50 kWh/m2/an modulé selon l'altitude et la zone climatique (40 à 75 kWh/m2/an)	Chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage	Perméabilité à l'air ≤ 0,6 m3/(h.m2) sous 4 Pa	
Minergie® standard	38 kWh/m2/an	Chauffage, ECS, ventilation	Aération douce (récupération de chaleur)	Prestarterre (filiale de l'association Prioriterre) Plus d'infos sur : www.minergie.fr
Minergie®-P	30 kWh/m2/an dont 15 kWh/m2/an pour le chauffage	Chauffage, ECS, ventilation	Utilisation des EnR Perméabilité à l'air ≤ 0,6V/h sous 50Pa Triples vitrages Electroménagers classe A Aération douce	
PassivHaus	120 kWh/m2/an et 42 kWh/m2/an en énergie finale dont 15 kWh/m2/an pour le chauffage	Chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage électroménager	Perméabilité à l'air ≤ 0,6V/h sous 50Pa Suppression des ponts thermiques Triples vitrages	

¹ CAUE de Loire-Atlantique – novembre 2010 – Réglementation thermique et labels

ANNEXE 02: Diagramme psychrométrique :

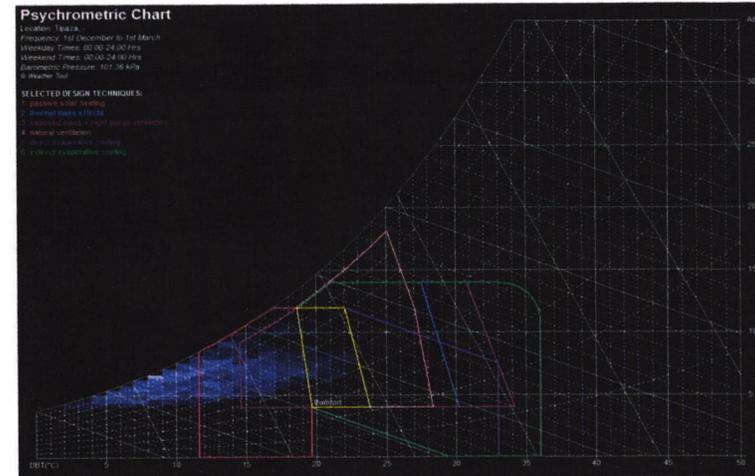


Figure. II. 6 : diagramme psychométrique hiver.

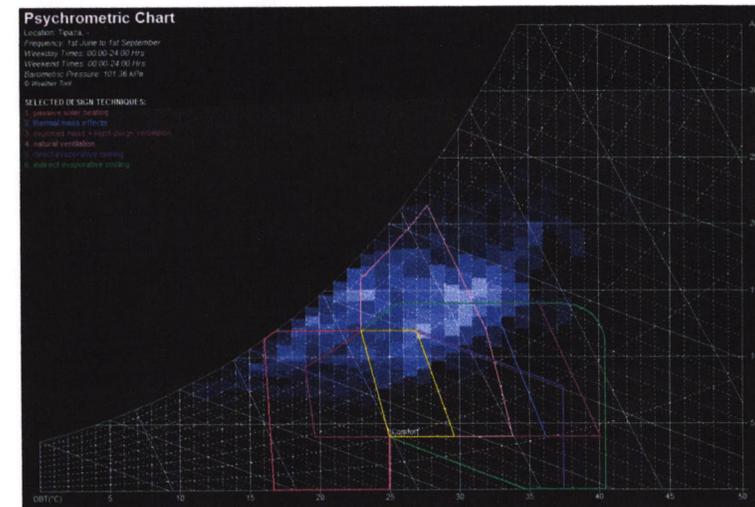


Fig 23 : Courbes solaires en projection cylindrique(Paris)

Référence bibliographique

Ouvrage :

Norberg-Schulz, C. Genuis loci. Paysage, ambiance, architecture. 3^{ème} édition, Mardaga, Architecture, 1997, p216.

Boudon, P. Sur l'espace architectural. Essai d'épistémologie de l'architecture. Edition Parenthèses, Marseille, 2003, p156.

Vie de ville – N°17, novembre 2011

DEVILLERS Christian, Le projet urbain,, édition. Un Pavillon de l'Arsenal, Paris, 1994, pages 12-13

J. BOUINOT, La gestion stratégique des villes, A. Colin, Paris, 1995.

Claude, 1997, p.61

Ingallina, 2001, p.5

Merlin et Choay, 1996, p. 644, p.646, p647, p648)

Piron, 1996, p.127

Ascher, Jeux olympiques ou exposition universelle 1995, p.238

Office des publications officielles des Communautés européennes Comment consommer mieux avec moins, 2005.

CAUE de Loire Atlantique. Réglementation thermique et labels. 2010.

Khecharem (2009), p08.

Caniggia. G, Maffei, G.L. Composition Architecturale et typologie de Bâti. 2000.

Ouameur. Fouad, 2007, p48.

Boukarta. S, Analyse de l'ensoleillement, 2015

Boukarta. S, Maitrise de l'énergie en architecture et en urbanisme, 2015.

National Congress on Energy and Spatial Planning, Scale Hierarchy Urban Typologies and Energy, 2001.

Benhalilou.K, 2008, p17.

Office fédéral des questions conjoncturelles, Architecture climatique équilibré, 1996, p12.

Alain Liébard et André De Herde, Traité D'architecture Et D'urbanisme Bioclimatiques, 2004, p12.

Hadj-Arab J (2014), cours « Efficience Energétique ».

Pierre Fernandez-Pierre Lavigne, concevoir des bâtiments bioclimatiques, Fondements et Méthodes, paris, 2009.

Thèse :

Mohamed DJAAFRI, Forme urbaine climat et énergie, quels indicateurs et quels outils ? EPAU Alger juin 2014.

MAHAYA Chafik, Architecture, Formes, Ambiances et Développement durable, Avril 2014.

ZEROUAL DAOUD, Impact des gains de chaleur sur la morphologie des bâtiments cas des climats chauds et arides, juin 2006

MARIO MULE, la ventilation naturelle dans l'habitat, Lyon en décembre 2011

Fernandez, P. (Stratégies d'intégration de la composante énergétique dans la pédagogie du projet d'architecture), thèse de doctorat, Ecole des mines de Paris, 1996.

Revue :

L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel - une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Carole-Anne Sénit (Sciences Po, Iddri) 2007.

Les mémoires

- aquarium de gabes Tunisie lasaad mounir
- aquarium d'Oran Brahmi Zakaria
- complexe touristique sur ile artificielle zeralda Yamani Radouan
- aquarium d'Oran Nadjet et Siham
- aquarium d'Oran Imen et Siham

Site internet :

Institut Océanographique, Fondation Albert Ier, prince de Monaco

<http://www.oceano.org/index.html>

[www.ile artificielles du monde.com](http://www.ile.artificielles.du.monde.com)

<http://georgiaaquarium.org>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Aquarium#Histoire>

http://fr.barcelona.com/annuaire_barcelone/parcs_attractions_a_barcelone/l_aquarium_de_barcelone

<http://irbarcelona.fr/activites-attractions-barcelone/aquarium-barcelone/>

<https://www.cityzeum.com/aquarium-de-genes>

<https://mappemonde-archive.mgm.fr/num4/lieux/lieux04402.html>