



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Mémoire de recherche présenté en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Architecture

OPTION : ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Intitulé de projet : conception bioclimatique d'un centre aquatique au sein d'un éco quartier à vocation touristique aménagé au Z.E.T d'Oued el bellaa.

Thème de recherche : amélioration du confort visuel dans un centre aquatique par l'intégration d'un système d'éclairage naturel.

Présenté par :

- BENAIDA Hadjira
- BENABDI Asmaa

- **Président** : Mr. ATIK
- **Examinatrice** : Mme. BOUATOU Asma

Encadré par :

- Mr. OULD ZEMIRLI Mohammed abdelmoumen
- Mr. TIBERMACHINE Islam

Année universitaire : 2018/2019

Remerciement

Dédicace 1

Dédicace 2

Résumé

À l'heure où l'on cherche à réduire la consommation d'énergie pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, à mieux équilibrer la répartition entre les zones rurales et urbaines, à réduire les pollutions, à permettre à toutes les populations de bien vivre ensemble, les éco quartiers sont une solution qui s'inscrivent dans le processus du développement durable.

Dans le but de résoudre les problèmes d'aménagement qui connaît les quartiers algériens, on a choisi de projeter le model « d'eco quartier touristique » à travers une conception écologique s'étend sur une superficie de 24 ha à la ZET de oued el ballaa, qui présente des richesses naturelles importantes, en complétant le manque de ce type d'infrastructures touristiques.

Le travail à l'échelle de quartier consiste à concevoir des espaces de détente de loisir de culture de la mobilité fluide plus des zones sportifs et des zones résidentielles avec des aspects bioclimatiques essentiels et primordiaux, pour assurer une meilleure qualité de vie.

Le projet architectural que nous avons conçu, est un centre aquatique bioclimatique permet une mixité social entre les touristes les amateurs et les étudiants tout en leurs offrant des espaces agréables selon leur besoin. S'appuyant sur des nouvelles technologies et surtout sur des paramètres passifs afin de réduire en maximum la consommation d'énergie. Un centre constitué de fonctions diversifiées, dont l'exposition, la formation marine et le sport sont les principales fonctions de projet.

Le travail s'intéresse également dans son échelle spécifique, d'assurer un confort visuel au sein de bloc pédagogique à travers la maîtrise de l'éclairage naturel par les ouvertures et on a arrivé à des résultats fiables à travers une série de simulation.

Mots clés : développement durable, éco quartier, centre aquatique, tourisme, réduire la consommation d'énergie, confort visuel

ملخص

في الوقت الذي نسعى للحد من استهلاك الطاقة للتقليل من انبعاث غازات الاحتباس الحراري، لتحقيق التوازن على نحو أفضل في التوزيع بين المناطق الريفية والحضرية، للحد من التلوث، لتمكين من العيش معا بشكل جيد، الأحياء البيئية هي الحل الذي تنسجم مع عملية التنمية المستدامة

بهدف حل مشاكل التخطيط التي تعرفها الأحياء الجزائرية، اخترنا إبراز نموذج الحي الايكولوجي السياحي من خلال تصميم ايكولوجي يمتد على مساحة 24 هكتار في منطقة التوسع السياحي واد البلاغ التي تتمتع بثروات طبيعية هامة، و تغطية النقص الذي تعرفه هذه المنطقة السياحية من ناحية البنايات ذات الطابع السياحي.

العمل على مستوى الحي ينص على تصميم مساحات للاسترخاء و الترفيه إضافة إلى منشآت ثقافية، مع سهولة التنقل، و كذلك المنشآت الرياضية وتوفير اقامات سكنية بجوانب مناخية بيولوجية أساسية و جوهرية لضمان حياة أفضل .

المشروع الذي صممناه هو عبارة عن مركز الأحياء المائية، يسمح بالامتزاج الاجتماعي بين السياح، الهواة و الطلبة مع توفير فضاءات تناسب احتياجاتهم، ركزنا على تكنولوجيا حديثة، و بالأخص على جوانب التي من شأنها الحد من استهلاك الطاقة. يتكون هذا المركز من وظائف متعددة، حيث أن العرض و التكوين البحري و الرياضة ووظائف أساسية تكون هذا المشروع.

كما يهتم موضوع البحث في محتواه الخاص بضمان الراحة البصرية في المبنى البيداغوجي من خلال الإضاءة الطبيعية الناتجة من النوافذ، و بهدف التوصل لنتائج دقيقة قمنا بعمل سلسلة من المماثلات.

كلمات مفتاحية التنمية المستدامة، الحي الايكولوجي، مركز الأحياء المائية، الحد من استهلاك الطاقة، الراحة البصرية.

Tables matières

I-PARTIE INTRODUCTIVE :

I.	Introduction générale.....	1
II.	Problématique générale.....	2
III.	Problématique spécifique.....	3
IV.	Hypothèses.....	4
V.	Objectifs.....	4
VI.	Structure de mémoire.....	4
VII.	Méthodologie de travail.....	7

II-PARTIE THEORIQUE

Chapitre 1 : développement durable et éco quartier

I-Introduction.....	8
II-1 développement durable.....	8
II.1.1 définition.....	8
II.1.2 Les principes du développement durable	8
II.1.3 .Objectifs du développement durable.....	9
II.1.4 .Les évènements marquants du développement durable.....	9
II.2. la Haute Qualité Environnementale HQE	10
II.2.1. définition.....	10
II.2.2. les cibles de la HQE.....	10
II.3. écologie urbaine.....	10
II-4 éco quartier	11
III.4.1. définition	11
III.4.2. classification historique des éco quartiers	11
III.4.3. classification formelle d'un éco quartier	12
II.4.4.les principes d'aménagement d'un éco quartier.....	13
II.4.5. analyse d'exemples.....	16

II.5. présentation de l'architecture bioclimatique.....	20
II.5.1. les objectifs de l'architecture bioclimatique	20
II.5.2 principes bioclimatiques passives	21
II.5.3. principes bioclimatique active	23
III. conclusion	25

Chapitre 2 : recherche thématique de projet

I. Introduction	26
II.1 le tourisme	26
II.2. forme de tourisme	26
II.3. tourisme durable	26
II-3-1 définition.....	26
II.3.2. Différentes formes de tourisme durable	27
II.3.3.l'écotourisme.....	27
II.4.le tourisme en Algérie.....	27
II.5.le tourisme balnéaire	28
II.6. Les ZET.....	28
II.6.1. définition	28
II.6.2.Objectif de la ZET	28
III. les équipements aquatiques.....	28
III- l'aquarium.....	28
III.2. Musée aquatique	28
III.3.centre aquatique.....	29
III.4. Typologie de l'aquarium.....	30
III.4. Etude technique des aquariums.....	31
IV. Sport nautique.....	33
V. analyse d'exemples	34
VI- conclusion.....	41

Chapitre3 : confort visuel

Introduction.....	42
II-Présentation du confort en architecture.....	42
II-1- Multiples dimensions du confort.....	42
III-Le confort visuel	43
III.1.définition.....	43
III-2- Les critères du confort visuel.....	43
III. 3. Les paramètres du confort visuel.....	43
IV- L'éclairage naturel	44
IV.1 .Définition.....	44
IV.2.Grandeurs photométriques.....	44
IV.2.1.Le flux lumineux.....	44
IV.2.3.L'intensité lumineuse.....	45
IV.2.4.L'éclairement.....	45
IV.2.5.La luminance.....	45
IV2.5.1.Le coefficient de réflexion lumineuse.....	45
IV.2.5.2.Le coefficient de transmission lumineuse.....	46
IV.3.Les aspects de l'éclairage naturel.....	47
IV.3.1.l'enseillement.....	47
IV.3.1.1. position du soleil dans le ciel.....	47
IV.3.2.L'éclairage diffus.....	48
IV.3.2.1. les types de ciel.....	48
IV.3.2.2. Influence du type de ciel sur l'éclairage naturel.....	49
IV.4.Type d'éclairage naturel.....	49
IV.4.1. Eclairage latéral.....	49
IV.4.2.Eclairage zénithal.....	50
IV.5.La stratégie de l'éclairage naturel.....	50

V.L'éclairage d'un aquarium.....	51
VI. conclusion.....	51

III-PARTIE PRATIQUE :

Chapitre 4 : approche contextuelle

I. Introduction	52
II.1. critères de choix de site	52
II.2. présentation de site	52
II.2.1. situation.....	52
II.2.1.1. à l'échelle territoriale.....	52
II.2.1.2. à l'échelle régionale.....	53
II.2.1.3. l'échelle de la Z.E.T.....	53
II.2.2. Données de l'environnement naturel.....	53
II.2.2. Dimensions de terrain	53
II.2.4. l'accessibilité.....	53
II.2.5. la topographie.....	54
II.2.6. hydrographie.....	54
II.2.7. Ensoleillement.....	55
II.2.8. végétation	55
II.3. analyse climatique.....	55
II.4. Les données de l'environnement réglementaire.....	57
II.4.1. Nature du pos	57
II.4.2. Recommandations pour l'aménagement de la ZET.....	58
II.4.3. les lois de littorale.....	58
II.4.4. les paramètres urbanistiques.....	58
II.4.5. Classement de la zone sismique.....	58
III. conclusion.....	59

Chapitre 5 : approche conceptuelle

I. principes d'aménagement de l'éco quartier de la ZET d'oued el ballaa.....	60
I.1. les points positifs et les points négatifs de la Z.E.T. d'oued el ballaa.....	61
I.2. les étapes d'aménagement.....	62
I.2.1 schéma de structure	62
I.2.2. schéma de zoning	63
I.2.3.programme fonctionnel de l'écoquartier.....	64
I.3 les aspects bioclimatique intégrés à l'échelle du quartier.....	66
II. la conception de projet.....	67
II.1. l'idée de projet.....	67
II.2.présentation de la parcelle.....	67
II.3.genèse de l'idée.....	68
II.4.le programme de projet.....	70
II.4.les principes bioclimatiques intégrés	75
II.5.Traitement de façades.....	76
III- conclusion.....	77

Chapitre 6 : simulation et interprétation des résultats

I. Introduction.....	78
II. Présentation de logiciel.....	78
III. Présentation de cas d'étude.....	78
III.1.motivation de choix de cas d'étude.....	78
III.2.orientation de cas d'étude.....	79
IV. Protocole de simulation.....	79
IV.1. Repères et normes.....	79
IV.2. les étapes de simulation.....	81
IV.3.les cas de simulation	82
IV.3.1. cas initial	82

IV.3.2.amélioration 1.....	85
IV.3.3. amélioration 2.....	88
IV.3.4. synthèse générale	91
V. conclusion.....	92
Conclusion générale	93
Bibliographie.....	94

Liste des figures

Figure 1 : diagramme de méthodologie de recherche.	7
Figure 2 : Les principes du développement durable.....	8
Figure 3 : objectifs de développement durable.....	9
Figure 4 : frise chronologique des évènements marquant de développement durable.....	9
Figure 5 : éco quartier Vauban Fribourg	11
Figure 6 : éco quartier BO01 Malmö.....	11
Figure 7 : éco quartier. Hammarby Sjöstad.....	12
Figure 8 : forme compacte.....	12
Figure 9 : forme verticale.....	12
Figure 10 : forme pavillonnaire.....	12
Figure 11 : forme traversante.....	13
Figure 12 : éco mobilité, localisation et mobilité durable.....	13
Figure 13 : la biodiversité dans l'éco quartier Heudelet 26.....	13
Figure 14 : Réhabilitation de la Cité du Centenaire à Montignies-sur-Sambre en écoquartier ..	14
Figure 15 : ville de Damparis diversités des fonctions urbaines de l'habitat.....	14
Figure 16 : La gestion intégrée de l'eau : Schéma Synoptique.....	14
Figure 17 : utilisation des énergies renouvelables dans l'éco quartier BedZED.....	14
Figure 18 : collecte pneumatique.....	15
Figure 19 : vue aérienne d'écoquartier d' Hammarby.....	16
Figure 20 : plan d'aménagement de Hammarby Sjöstad.....	16
Figure 21 : capteurs solaires dans le quartier.....	16
Figure 22 : système pneumatique.....	16
Figure 23 : récupération des eaux pluviales.....	16
Figure 24 : les couloirs verts.....	16
Figure 25 : les parcs.....	16

Figure 26 : éco quartier de prairie au duc.....	17
Figure 27 : Plan d'aménagement de l'éco quartier.....	17
Figure 28 : végétalisation des toits.....	17
Figure 29 : système tri-sélectif.....	17
Figure 30 : le vélo en libre service de Nantes.....	17
Figure 31 : les panneaux solaires au Niveau de toiture.....	17
Figure 32 : jardins en bord de Loire.....	17
Figure 33 : vue aérienne de l'éco quartier BO01 MALMO.....	18
Figure 34 : Plan d'aménagement de l'éco quartier de Malmö.....	18
Figure 35 : éolien	18
Figure 36 : panneaux photovoltaïques.....	18
Figure 37 : le tramway.....	18
Figure 38 : toit végétalisé.....	18
Figure 39 : la biodiversité dans les parcs.....	18
Figure 40 : les objectifs de l'architecture bioclimatique.....	20
Figure 41 : l'orientation de l'édifice par rapport au vent et au soleil.....	21
Figure 42 : l'implantation d'un édifice.....	21
Figure 43 : zonage bioclimatique	21
Figure 44 : choix de composant et identification des facteurs intervenants dans.....	22
la thermique de la fenêtre.	
Figure 45 : la masse thermique.....	22
Figure 46 : schéma de ventilation naturelle due à une différence de pression	22
Figure 47 : les différents effets de la végétation.....	23
Figure 48 : (2) fonctionnement d'un système photovoltaïque. (3) fonctionnement.....	23
d'un système thermique.	
Figure 49 : fonctionnement de système de Ventilation simple flux	24
Figure 50 : la ventilation double flux.....	24

Figure 51 : les types de tourisme.....	26
Figure 52 : type de tourisme durable.....	27
Figure 53 : les richesses naturelles en Algérie.....	27
Figure 54 : Antalya aquarium.....	29
Figure 55 : schéma de structure d'aquarium.....	31
Figure 56 : L'équipement d'un aquarium.....	32
Figure 57 : La natation sportive.....	33
Figure 58 : La natation synchronisée.....	33
Figure 59 : L'apnée.....	33
Figure 60 : Le plongeon.....	33
Figure 61 : Waterpolo.....	33
Figure 62 : Hockey subaquatique.....	33
Figure 63 : Aqua jogging.....	33
Figure 64 : Aqua gym.....	33
Figure 65 : Aqua phobie.....	33
Figure 66 : Aqua baby	34
Figure 67 : Aqua body.....	34
Figure 68 : Aqua seniors	34
Figure 69 : AQUATIS.....	34
Figure 70 : carte d'accessibilité	34
Figure 71 : composition de l'équipement.....	34
Figure 72 : Toiture végétalisée d'AQUATIS.....	35
Figure 73 : ANTALYA AQUARIUM	36
Figure 74 : carte de situation d'Antalya aquarium	36
Figure 75 : PLAN RDC Antalya Aquarium.	36
Figure 76 : PLAN DE 1 ^{er} étage Antalya Aquarium.....	36
Figure 77 : Tunnel Antalya aquarium.....	37

Figure 78: Coupe 1.....	37
Figure 79: Coupe 2.....	37
Figure 80: façade principale.	37
Figure 81: vue aérienne du centre aquatique d’Herblay.....	38
Figure 82: vue 3d du centre aquatique Herblay.....	39
Figure 83: façades de projet	39
Figure 84: toit végétalisé	39
Figure 85: Plan RDC	39
Figure 86 : coupes de projet.	39
Figure 87 : les grandeurs photométriques	45
Figure 88 : le rapport entre l’intensité lumineuse, l’éclairement et la luminance.....	45
Figure 89 : pénétration de rayon solaire dans un bâtiment.	47
Figure 90 : course du soleil aux solstices d’été et d’hiver (latitude : 45° nord [Grenoble]).....	47
Figure 91 : l’éclairage diffus dans un ciel couvert.....	48
Figure 92 : les quatre types du ciel.	48
Figure 93 : influence de type de ciel sur l’éclairement intérieur.....	49
Figure 94 : comportement des ouvertures latérales	49
Figure 95 : comportement des ouvertures zénithales.....	50
Figure 96 : La stratégie de la lumière naturelle.	50
Figure 97 : carte géographique de l’Algérie	52
Figure 98: carte de situation de la ZET d’oued el bellaa.....	53
Figure 99 : les limites de l’air d’étude	53
Figure 100 : les différentes dimensions de site.....	53
Figure 101 : carte d’accessibilité de l’aire d’étude.....	53
Figure 102: l’accès principal du site.	54
Figure 103 : les différentes zones topographiques de site	55
Figure 104 : hydrographie de l’air d’étude (oued el bellaa).	55

Figure 105 : schéma d'enseillement (oued el bellaa).	55
Figure 106 : carte représente la couverture végétale dans le site.....	55
Figure 107 : Variations des températures de l'air extérieur (1999-2009)(la ville de Cherchell)..	56
Figure 108 : diagramme d'humidité (la ville de Cherchell).	56
Figure 109 : diagramme de précipitation (la ville de Cherchell).	56
Figure 110 : direction des vents.....	57
Figure 111 : relation des vents avec la topographie et la végétation	57
Figure 112 : POS ZET oued el bellaa.....	57
Figure 113 : carte de sismicité en Algérie	58
Figure 114 : les voies principales de l'écoquartier	62
Figure 115 : les nœuds principaux et les nœuds secondaires de l'éco quartier.....	62
Figure 116 : les axes principaux de l'écoquartier.....	62
Figure 117 : schéma de zoning de l'écoquartier.	63
Figure 118 : synthèse des systèmes bioclimatiques intégrés à l'écoquartier.....	66
Figure 119 : goutte d'eau.....	67
Figure 120 : plan d'aménagement	67
Figure 121 : situation de la parcelle dans le plan d'aménagement	67
Figure 122 : schéma de site d'oued el ballaa.....	68
Figure 123 : schéma de zoning de la parcelle	68
Figure 124 : 1 ^{ère} esquisse de la forme.	68
Figure 125 : volumétrie de la forme.....	68
Figure 126 : 2 ^{ème} esquisse de la forme.....	69
Figure 127 : 2 ^{ème} volumétrie de l'esquisse.....	69
Figure 128 : 3 ^{ème} esquisse	69
Figure 129 : volumétrie de 3 ^{ème} esquisse.	69
Figure 130 : forme finale de centre aquatique d'oued el ballaa.....	69
Figure 131 : volumétrie de forme finale du projet.....	69

Figure 132 : plan de masse et principes bioclimatiques intégrés.....	75
Figure 133 : façade nord de centre aquatique d'oued el ballaa.....	76
Figure 134 : façade sud de centre aquatique d'oued el ballaa	76
Figure 135 : l'emplacement de la salle de lecture dans le bloc pédagogique (plan RDC).....	79
Figure 136 : les étapes de simulation	81
Figure 137 : réglage de l'orientation du cas d'étude	82
Figure 138 : intégration de type d'ouvertures du cas d'étude.....	82
Figure 139 : identification de type de ciel, date et heure dans dialux.....	82
Figure140 : l'emplacement des ouvertures dans le cas initial.....	82
Figure 141 : l'emplacement des ouvertures dans l'amélioration 1.....	85
Figure142 : l'ouverture changée dans l'amélioration2.....	88

Liste des tableaux

Tableau 1 : les cibles de HQE.....	10
Tableau 2 : classification historique des éco quartiers	11
Tableau 3 : classification formelle des éco quartiers.....	12
Tableau 4 : principes d'aménagement des éco quartiers.....	13
Tableau 5 : Tableau comparatif des exemples d'éco quartier.....	19
Tableau 6 : classification des aquariums.	30
Tableau 7 : programme surfacique d'aquatis	37
Tableau 8 : programme surfacique d'Herblay	38
Tableau 9 : synthèse des exemples	40
Tableau 10 : efficacité lumineuse de différentes sources lumineuses.....	44
Tableau 11 : éclairage de différentes sources lumineuses.....	45
Tableau 12 : exemples de valeurs de coefficient de réflexion lumineuse (Rho).....	46
Tableau 13 : exemples de transmissions lumineuses optimisées de divers types de vitrage.....	46
Tableau 14 : différentes surfaces de zones du site.....	53
Tableau 15 : programme fonctionnel de l'écoquartier	64
Tableau 16 : programme surfacique de bloc d'exposition.....	71
Tableau 17 : programme surfacique de bloc d'aqua sport.....	72
Tableau 18 : programme surfacique de bloc pédagogique.....	73
Tableau 19 : programme surfacique d'hébergement.....	74
Tableau 20 : valeurs de FLJ recommandées dans des différentes zones de travail.....	80
Tableau 21 : valeurs recommandées de FLJ minimum et moyen pour des espaces éclairés.....	80

naturellement

PARTIE INTRODUCTIVE

I. Introduction générale

Aujourd'hui, l'environnement assiste à plusieurs catastrophes majeures et problèmes causés par des différents secteurs, parmi eux le secteur du tourisme.

Avec 8% des émissions mondiales de gaz à effet de serre¹, Les impacts négatifs de l'industrie touristique se manifestent quand le niveau de l'impact environnemental des touristes est supérieur à la capacité de l'environnement à s'y adapter. Le tourisme de masse incontrôlé représente une vraie menace pour les différentes zones naturelles du monde qui se retrouvent en surexploitation et souffrent de pollution. La pollution issue du tourisme met une énorme pression sur les zones touchées avec des dégradations environnementales telles que l'érosion des terres, les rejets d'eaux usées dans les mers et les rivières, la destruction des habitats naturels des animaux, la pollution par une gestion négligée des déchets et la pollution de l'air. Avec une montée de la sensibilité des populations aux enjeux environnementaux, le tourisme durable a été créé comme une solution radicale, il peut être considéré aujourd'hui comme un des enjeux majeurs de la planification touristique qui s'inscrit dans le cadre des actions poursuivies par l'O.M.T. depuis la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement de Johannesburg en 2002 et l'adoption de l'agenda 21.

En Algérie, le tourisme _ surtout le tourisme balnéaire_ se caractérise par d'énormes potentialités naturelles aussi géographiques, historiques et humaines non encore valorisées. Ce n'est que récemment qu'un changement d'échelle et d'ambition est clairement énoncé, visant à promouvoir le tourisme au rang des secteurs les plus stratégiques pour le développement économique et l'ouverture sur l'extérieur. L'aménagement des territoires à vocation touristique, nécessite une participation importante des acteurs de différentes disciplines. Ces opérations d'aménagement ont été déjà réfléchies en Algérie sous forme d'un schéma national d'aménagement du territoire (SNAT 2025), dans lequel se trouve le schéma directeur d'aménagement touristique (SDAT 2025). C'est un acte par lequel l'Etat affiche pour tous les acteurs, son projet touristique territorial à l'horizon 2025, et par lequel il montre l'importance qu'il donne non seulement à la relance du secteur touristique mais aussi à d'autres secteurs complémentaires, dans un cadre de développement durable.

¹ - disponible sur : <https://www.challenges.fr>

dans ce contexte, le présent travail consiste à encourager et renforcer la démarche du développement durable, spécialement dans le secteur du tourisme en Algérie, à travers un éco quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza tout en intégrant la dimension Dans ce contexte, le présent travail consiste à encourager et renforcer la démarche de développement durable, spécialement dans le secteur de tourisme en Algérie, à travers un éco quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza tout en intégrant la dimension bioclimatique au sein de ses bâtiments pour une consommation énergétique réduite et un impact environnemental affaibli.

II. Problématique générale

L'Algérie actuellement est conduite par un modèle de développement basé essentiellement sur une richesse naturelle limitée, écologiquement très polluante et un partage injuste des richesses, plus les réalités mondiales de changements climatiques, de déforestation, de pertes de biodiversité et d'écosystèmes, des inégalités socio-économiques des populations et des régions. Par ailleurs, elle connut une formidable croissance de l'exploitation des richesses naturelles, qui due à l'accroissement de la population, plus la difficulté de la gestion des déchets, selon les statistiques, seulement 60% des déchets urbains sont collectés (source Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement).elle possède des richesses paysagères, environnementales, historiques et culturels, mais elle est restée largement en retrait sur le plan touristique. Tipaza est l'une des villes Algériennes qui possède des potentialités touristiques diversifiées non exploitées, son littoral s'étend sur 120Km de long, elle est connue par ses plages, sa végétation pittoresque, son artisanat, sa pêche et aussi par des merveilleuses ruines, qui sont l'objet d'attention particulière par les touristes. Elle contient des ZET, qui peuvent être exploité pour faire de grands pôles touristiques, capables d'accueillir les vacanciers locaux et étrangers, qui cherchent toujours de la meilleure qualité. Mais le tourisme à Tipaza n'atteint pas le niveau qu'il mérite en raison du manque des activités et de mobilité fluide.

La question qui se pose : **comment peut-on exploiter le contexte environnemental de la Z.E.T en l'intégrant dans un contexte purement écologique et en valorisant ses potentialités touristiques ?**

Après l'indépendance, l'Algérie, était préoccupée par la reconstruction des structures indispensables au fonctionnement du pays (écoles, logements, industrie, etc.) ce qui a fait un important retard en matière d'équipements de loisirs et de détente. Ce retard était surtout au niveau des installations de base : terrains de sport, piscines, parcs et centres aquatiques...etc. Les

centres aquatiques méritent une place beaucoup plus importante dans notre pays, vu le manque de ce type d'infrastructure, en effet il n'existe que quelques tentatives timides privées n'intégrant que quelques activités insuffisantes et donc ne répondant pas aux besoins diversifiés des usagers. La difficulté s'impose, dans le choix et la conception d'un projet qui devra répondre aux besoins de la ville et compléter ses insuffisances dans le cadre sociale, économique, environnementale, écologique et touristique. Cette réflexion nous permet de poser la question suivante :

Quelle approche conceptuelle doit-on adopter afin d'aboutir à un équipement touristique de qualité et revaloriser la façade maritime de la ZET oued el ballaa ?

III. Problématique spécifique

Aujourd'hui, l'éclairage est considéré comme un sujet très important de la recherche scientifique dans les différents domaines spécialement l'architecture, car il est sa quatrième dimension et l'un des matériaux de base de toute conception architecturale.

En effet, il existe plusieurs facteurs qui affectent sur le confort lumineux tel que le type d'activité pratiquée, la configuration des lieux, l'âge et les particularités de la personne.

Par ailleurs, trop de lumière, une lumière mal adaptée ou mal orientée peut s'avérer gênante. Il s'agit donc d'avoir la bonne lumière au bon endroit ; tandis qu'un mauvais éclairage, qu'il soit naturel ou artificiel engendre, à plus ou moins long terme, une fatigue, voire même des troubles et une sensation forte d'inconfort. En outre, la non prise en compte au bon moment de l'éclairage comme élément intrinsèque de la muséographie, résultent de graves déconvenues sur la compréhension du contenu, le confort visuel et la satisfaction des visiteurs ainsi que sur la conservation des collections².

Dans ce contexte, notre travail dans la partie spécifique a pour but de donner une stratégie et des outils pratiques pour concevoir des ambiances lumineuses intérieures de qualité, c'est pour cela qu'on pose la question suivante :

Comment peut-on assurer un niveau d'éclairage optimal au sein de notre centre aquatique ? Et quels sont les paramètres qu'on va les traiter dans la partie architecturale de notre projet ?

². (Confort et santé, gérer le confort hygrothermique ENVIROBAT.)

IV. Hypothèses

La réponse à notre problématique nécessite des hypothèses qui vont être vérifiées à la suite.

A l'échelle générale :

- Concevoir un éco quartier touristique qui offre des activités de loisirs de détente de sport de l'hébergement et de rencontre pour augmenter la qualité de tourisme
- Concevoir un centre aquatique bioclimatique, confortable et économique

A l'échelle spécifique :

- Assurer le confort visuel au sein de notre projet par l'augmentation de dimensions des ouvertures pour assurer un bon éclairage naturel pendant la journée
- Le bon choix de type de vitrage permet de diminuer l'effet d'éblouissement et minimiser les déperditions thermiques

V. Objectifs

Le but de ce travail est de mettre en valeur la relation entre l'homme et son environnement, et aussi l'impact de l'environnement.

- concevoir un éco quartier contient des activités diverses, grâce aux équipements qu'ils existent ce qui permettra une mixité sociale et fonctionnelle.
- Développement de l'activité touristique par une meilleure exploitation de la zone côtière, et ses potentialités naturelles qui existent. 'Ecotourisme'
- Aboutir à une conception bioclimatique permettant, entre autres, de garantir la réduction de la consommation d'énergie à travers des procédés passifs mais également actifs.
- Assurer un éclairage uniforme et un confort visuel.

VI. Structure du mémoire

Pour atteindre nos objectifs et répondre à nos questions problématiques, nous avons structuré notre mémoire en trois parties :

Partie introductive :

Dans cette partie nous avons déclenché certaines problématiques concernant notre cas d'étude, donc on a précisé nos objectifs, supposé nos hypothèses, et fixé une méthodologie de travail,

toutes ces tâches sont indispensables pour l'élaboration objective du reste de la recherche.

Partie théorique : état de l'art

Cette partie est composée de trois chapitres :

Chapitre 1 : développement durable et éco quartier.

Ce chapitre sera consacré à l'échelle urbaine pour avoir une vision permettant de comprendre l'aménagement des éco quartiers et ses notions de base, ses principes et ses objectifs qui vont être clôturé par une analyse des exemples.

Chapitre 2 : la thématique du projet

Ce chapitre a pour visée de comprendre les thèmes « tourisme » et « centre aquatique » , de les définir et connaître leurs exigences formelles, fonctionnelles et conceptuelles.

Chapitre 3 : le thème spécifique

Ce chapitre sera consacré au procédé spécifique que nous avons développé et intégré dans notre projet qui sera défini en connaissant les exigences techniques et théorique liées au fonctionnement de ce procédé

Partie pratique

Cette partie sera composée de trois chapitres

Chapitre 4 : recherche contextuel

Dans lequel , on va présenter une analyse approfondie de notre cas d'étude

Chapitre 5 : chapitre conceptuel

Dans ce chapitre , nous allons élaborer notre aménagement de l'éco-quartier avec la genèse et les principes d'implantation, ensuite, nous allons présenter la conception de notre centre aquatique, dans cette étape, nous avons intégré les principes de l'architecture bioclimatique.

Chapitre 6 : simulation numérique

nous clôturons par l'échelle spécifique qui met l'accent sur le côté technique de notre procédé par des simulations à travers des différents logiciels qui nous donnent des résultats probants pour l'utilisation.

.En derniers, à travers les différents chapitres présentés qui seront utiles comme une base de données. on terminera notre recherche par une « **conclusion générale et recommandations** » qui récapitule les conclusions pertinentes et les recommandations nécessaires qui sont déjà tirées des différentes phases de cette recherche.

VII. Méthodologie de recherche

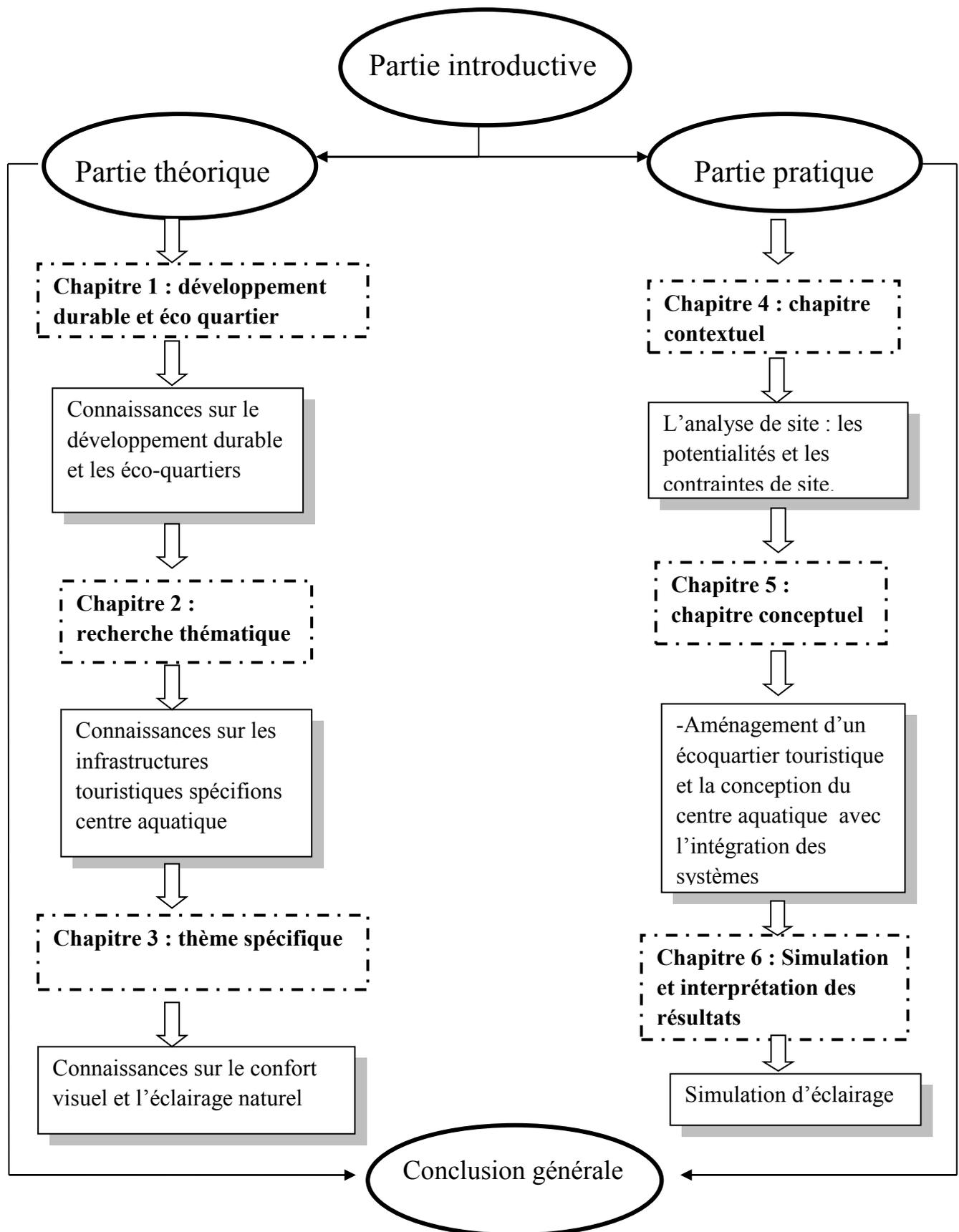


Fig.1 : diagramme de méthodologie de recherche. Source : auteurs

II.PARTIE THEORIQUE

Chapitre 1 : développement durable et éco quartier

I. Introduction

Pour la recherche de solutions durables et efficaces face aux problèmes que rencontrent les villes d'aujourd'hui. L'application directe des critères écologiques sur le terrain est essentielle pour y faire face, à travers des outils, des démarches et des normes et surtout une corrélation entre les différents acteurs concernés. C'est pourquoi, dans ce chapitre, nous sommes revenus sur la notion du développement durable, et d'autres concepts spécifiques liés à notre thème afin de bien comprendre et maîtriser ces termes et les reproduire lors de la conception. Ce chapitre va réunir toutes les données développées et les présenter comme une base de données.

II. Définition des concepts

II.1. Développement durable

II.1.1. Définition

Le développement durable est une forme de développement économique ayant pour objectif principal de concilier le progrès économique et social avec la préservation de l'environnement, ce dernier étant considéré comme un patrimoine devant être transmis aux générations futures.³

II.1.2. Principes du développement durable

Un équilibre entre les quatre piliers : responsabilité environnementale, santé économique, équité sociale, diversité et vitalité culturelle, identifiée comme 4ème pilier lors du sommet de Johannesburg en 2002 (Fig. 1).

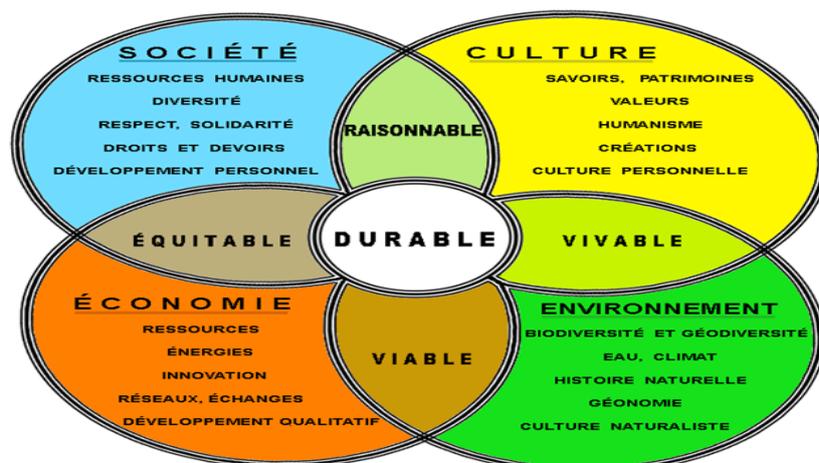


Fig. 2 : Les principes du développement durable. **Source** : http://www.mer-nature.org/association-mer_nature-historique.htm

³ - EDWIN, Z (2014), LE RAPPORT BRUNDTLAND. Université Libre de Bruxelles (ULB), Cours Géohistoire des problèmes de l'environnement.

II.1.3 Objectifs du développement durable⁴

Les 193 pays membres de l'ONU ont défini 17 Objectifs de développement durable (ODD) présentés dans la figure 3 :

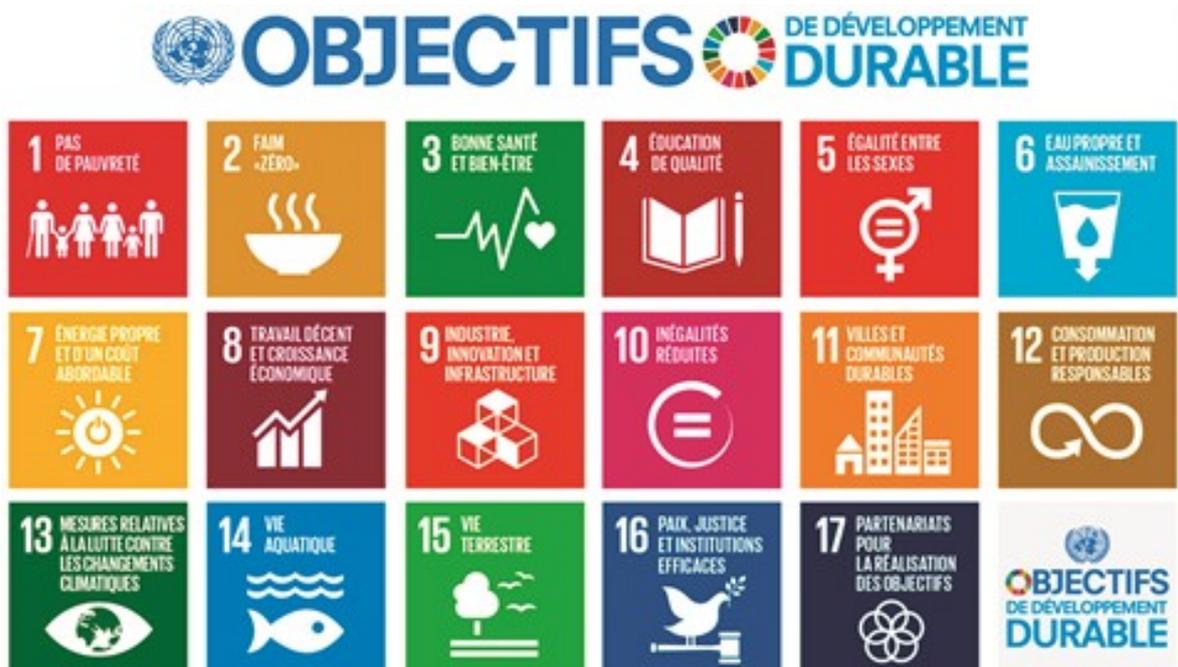


Fig. 3 : objectifs de développement durable. Source : les objectifs du développement durable (ODD)

II.1.4 Evènements marquants du développement durable

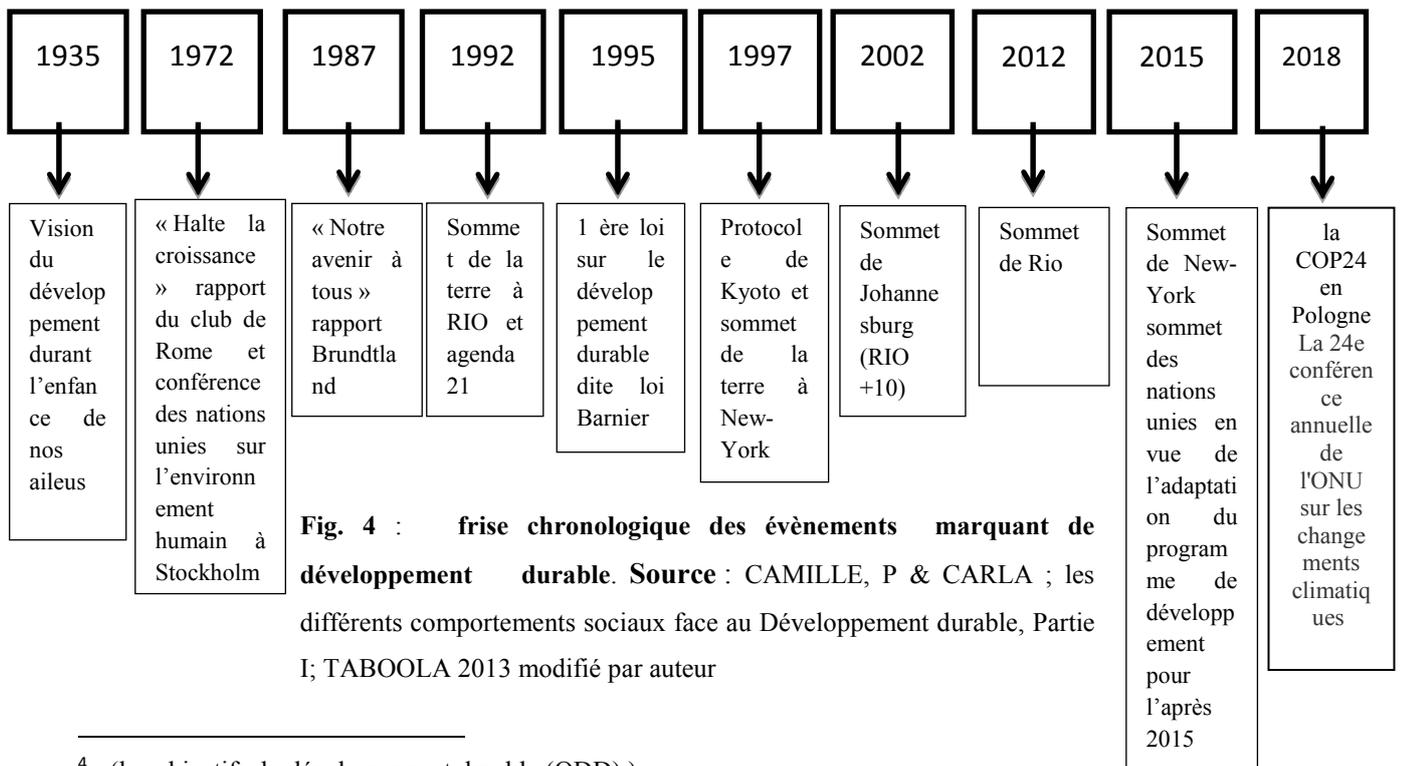


Fig. 4 : frise chronologique des évènements marquant de développement durable. Source : CAMILLE, P & CARLA ; les différents comportements sociaux face au Développement durable, Partie I; TABOOLA 2013 modifié par auteur

⁴ - (les objectifs du développement durable (ODD)).

II.2. Haute qualité environnementale HQE

II.2.1. Définition

La Haute Qualité Environnementale (HQE) est une démarche volontaire pour maîtriser les impacts sur l'environnement générés par un bâtiment tout en assurant à ses occupants des conditions de vie saines et confortables tout au long de la vie de l'ouvrage.⁵

II.2.2 Cibles de HQE ⁶

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

Tableau 1 : les cibles de HQE. Source : BLOCALIANS, LA DÉMARCHE HQE définition de la démarche HQE

Les cibles d'éco construction	Les cibles d'éco gestion	Les cibles de confort	Les cibles de santé
1-Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat 2- Choix intégré des procédés et produits de construction 3-Chantier à faibles nuisances.	4-Gestion de l'énergie 5-Gestion de l'eau 6-Gestion des déchets d'activités 7- Entretien et maintenance	8-Confort hygrothermique 9-Confort acoustique 10-Confort visuel 11-Confort olfactif.	12-Conditions sanitaires 13-Qualité de l'air 14-Qualité de l'eau.

II.3.Ecologie urbaine

En urbanisme, la notion de l'écologie urbaine est couramment assimilée à une déclaration d'intentions« écologiques ».

La « ville écologique » est habituellement comprise comme postulat d'une « ville nature », antithèse militante de la ville comme artefact technologique.⁷

⁵ - BLOCALIANS, LA DÉMARCHE HQE définition de la démarche HQE

⁶ - idem

⁷ - URBANISME ENVIRONNEMENTAL ET ECOLOGIE URBAINE.

II.4. Eco quartier

II.4.1. Définition

Un éco quartier est un projet d'aménagement urbain visant à intégrer des objectifs de développement durable et réduire son empreinte écologique. De ce fait, il insiste sur la prise en compte de l'ensemble des enjeux environnementaux en leur attribuant des niveaux d'exigence ambitieux⁸

II.4.2. Classifications historiques des éco quartiers

la classification des éco quartiers se fait sur plusieurs critères, dont l'une de ces derniers est la classification historique présentée dans le tableau suivant (Tab. 2)⁹

Tableau 2 : classification historique des éco quartiers. Source : « L'urbanisme durable -Concevoir un éco quartier ». 2009

Type	Définition
<p>Les quartiers Proto</p>  <p>Fig.5: éco quartier Vauban Fribourg. Source : éco quartier Vauban Fribourg.</p>	<p>Apparus dans les années 60 à l'initiative de militants écologistes, ils diffèrent des projets actuels par leurs petites tailles, souvent à caractère résidentiel et par leur dissémination loin des villes.</p> <p>Ces opérations ont été observées principalement dans les pays germaniques (une partie du quartier Vauban à Fribourg (Fig. 4) en est un exemple)</p>
<p>Les quartiers Prototypes</p>  <p>Fig.6 : éco quartier BO01 Malmö. Source : éco quartier BO01 Malmö .</p>	<p>Ce sont des opérations portées par des initiatives publiques, réalisées à la fin des années 80 et au début des années 90. Ils sont peu nombreux et circonscrits aux pays du nord de l'Europe et aux pays germaniques(le quartier Malmö en suède (fig.5) est un exemple)</p>

⁸ - VINCENT, J (2009) , Le Grenelle de l'environnement ; PREFET DE SEINE ET MARNE ; SIDDTS-MIG

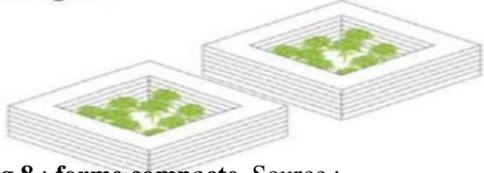
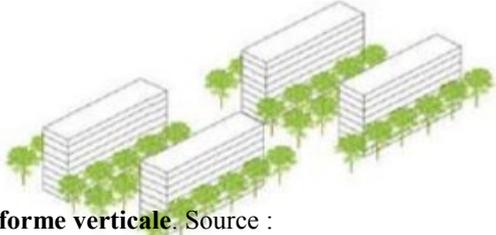
⁹ - Philippe Outrequin, Catherine Charlot-Valdieu « L'urbanisme durable -Concevoir un éco quartier ». 2009 ; modifié par auteur.

<p>Les quartiers Types</p>  <p>Fig.7 : éco quartier. Hammarby Sjöstad Source : éco quartier Hammarby Sjöstad.</p>	<p>Ce sont des opérations développées depuis la fin des années 1990 jusqu'à aujourd'hui. Ces quartiers ne dérogent pas au cadre réglementaire de l'urbanisme classique et moderne. Ils sont très nombreux (le quartier Hammarby en suède (fig.6) est un exemple)</p>
--	--

II.4.3. Classification formelle d'un éco quartier

La classification se fait aussi sur la forme de l'éco quartier comme le (Tab 3) nous montre les différentes typologies formelles de l'éco quartier qu'ils soient compacts, verticaux, traversants, ou bien pavillonnaires.

Tableau 3 : classification formelle des éco quartiers. Source : CONCEPTION D'UN CENTRE SPORTIF BIOCLIMATIQUE, mémoire de fin d'étude ; modifié par auteur.

Type	Illustration
<p>forme compacte :</p> <p>Ils se caractérisent par des formes compactes afin de rendre les masses et les espaces plus denses et la circulation soit limitée soit difficile si elle est mécanique</p>	 <p>Fig.8 : forme compacte. Source : https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athamena2/publication/</p>
<p>formes verticales :</p> <p>Les bâtis sont implantés linéairement suivant la direction des voies tracées. Ces dernières sont la base du découpage des îlots préservant la forme et l'orientation des bâtiments.</p>	 <p>Fig.9 : forme verticale. Source : https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athamena2/publication/</p>
<p>forme Pavillonnaires :</p> <p>Les bâtis qui se réunissent en un seul en groupement en un îlot forment une sorte de pavillon d'éléments identiques dirigés par une direction invariable mais un degré de répétition est variable.</p>	 <p>Fig.10 : forme pavillonnaire. Source : https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athamena2/publication/</p>

formes traversantes :

Les bâtis sont généralement présentés sous formes de I, L et T ou leur organisation provoque un flux traversant à travers les rues et les espaces libres qui sont inclus entre les différents éléments en hauteurs.

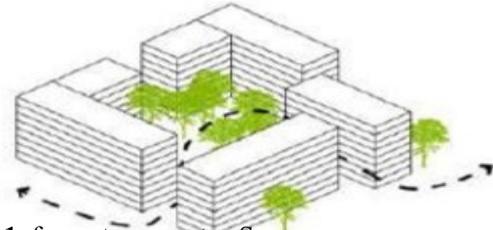
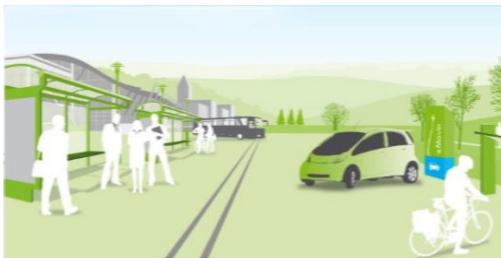


Fig.11: forme traversante . Source : https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athame_na2/publication/

II.4.4. Principes de l'écoquartier¹⁰

Afin de réussir l'aménagement des éco quartiers, il est importe de respecter certains principes que nous pouvons récapituler dans le tableau suivant :

Tableau 4 : principes d'aménagement des éco quartiers. Source : Définition de l'écoquartier pour une ville durable.

Composantes	Principes
<p>Localisation et mobilité durable</p>  <p>Fig.12 : éco mobilité, localisation et mobilité durable. Source : http://active.org/lelectromobilite-vecteur-de-mobilite-durable/pollution/2015/11/</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Consolider les zones urbaines existantes et orienter l'expansion urbaine dans les secteurs pouvant accueillir le développement de façon économique et dans le respect de l'environnement ❖ Organiser le quartier en fonction de son accessibilité au transport en commun et de l'intégration des sentiers piétonniers et cyclables
<p>Espaces verts, milieux naturels et biodiversité</p>  <p>Fig.13 : la biodiversité dans l'éco quartier Heudelet 26. Source : http://www.sem.fr/eco-quartier-heudelet-26</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel ❖ Développer les espaces de nature sur le site du projet, en quantité et en qualité, en instaurant une trame verte et bleue

¹⁰ -Définition de l'écoquartier pour une ville durable.

Qualité de vie



Fig.14 : Réhabilitation de la Cité du Centenaire à Montignies-sur-Sambre en écoquartier. Source : <https://www.construction21.org/belgique/city/be/rehabilitation-de-la-cite-du-centenaire-a-montignies-sur-sambre-en-eco-quartier.html>

- ❖ Créer lieux de sociabilité accessibles à tous, favorisant les échanges intergénérationnels
- ❖ Déterminer une densité ambitieuse et cohérente avec le milieu existant
- ❖ Réduire les pollutions et les nuisances (sonores, olfactives, lumineuses, etc.)
- ❖ Travail sur la lisibilité et la qualité des séparations entre espaces publics, collectifs et privés

Mixité et diversité des fonctions urbaines et de l'habitat



Fig.15 : ville de Damparis diversités des fonctions urbaines de l'habitat. Source : <https://www.ville-damparis.fr/eco-quartier.htm>

- ❖ Contribuer à faciliter la diversité sociale et générationnelle des habitants du quartier par la variété des typologies d'habitat et de services
- ❖ Interaction des différentes fonctions et usages afin de créer des quartiers complets et autonomes
- ❖ Actions en faveur de l'implantation d'équipements, de services publics et d'activités culturelles et de loisirs au sein ou à proximité du quartier

Gestion intégrée et optimale des eaux



Fig.16 : La gestion intégrée de l'eau : Schéma Synoptique. Source : <http://www.orchis-eaologie.com>.

- ❖ Gérer localement les eaux pluviales et les eaux de ruissellement
- ❖ Choisir une végétation cohérente avec les ressources en eau et les besoins de drainage du site
- ❖ Conserver et améliorer la qualité des eaux de surface (cours d'eaux, bassins)

Efficacité énergétique



Fig.17 : utilisation des énergies renouvelables dans l'éco quartier BedZED. Source : <http://www.thierry-billet.org>

- ❖ Étudier le terrain, son orientation, ses dénivelés, la disposition des autres bâtiments et de la végétation afin d'adapter le projet aux contraintes géographiques
- ❖ Recourir aux énergies renouvelables et aux énergies propres

Gestion intégrée des déchets

Fig.18 : collecte pneumatique. Source : <http://monconseil.tours.fr/developpement-durable/production-de-dechets>

- ❖ Réduire les déchets à la source
- ❖ Limiter, trier et recycler les déchets de chantier et valoriser leur réutilisation « système pneumatique »
- ❖ Adapter les logements au tri des déchets

PARTIE THEORIQUE

II.4.5. analyse des exemples :

II.4.5.1. exemple 01 : (ECO QUARTIER DE HAMMARBY SJOSTAD)¹¹

Fiche technique :

Lieu : Hammarby Sjöstad, Stockholm, Suède

Client : Stockholm, Comité Environnement et Santé de Stockholm

Concepteur : Comité d'urbanisme et de coordination environnementale, Stockholm Water Company

Échelle : 150 ha (200 ha avec de l'eau)

Etat de réalisation / année : 2004-2016



Fig.19 : vue aérienne d'écoquartier d' Hammarby.

L'objectif global est de réduire l'impact sur l'environnement causé par les émissions de Hammarby à un niveau inférieur de 50% à celui des années 90.

Programme :

- 100000 appartement
- Une bibliothèque et deux librairies
- Une école
- Une maison de retraite

	Espaces de service
	Equipement commercial
	Education



1-Gestion de l'énergie :

L'énergie solaire est exploitée de deux façons:

- pour produire de la chaleur (capteurs solaires)
- Pour produire de l'électricité (panneaux photovoltaïques)



Fig.21 : capteurs solaires dans le quartier

3-gestion de l'eau :

L'objectif : une réduction de 50% de la consommation d'eau par personne grâce à :

- la mise en place de matériel performant
- la récupération des eaux pluviales
- l'épuration des eaux usées localement.

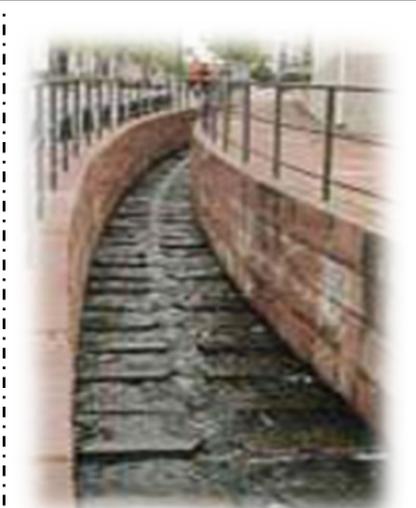


Fig.23 : récupération des eaux pluviales

2-gestion de l'eau :

- Il existe 2 types de traitement de l'eau
- Système d'évacuation des eaux usées
- Système moderne de traitement des déchets

4-transport :

- Un équilibre entre modes de transport d'alternatives sociales
- 80% des déplacements sont faits à vélo.
- 5% des postes de travail sont accessibles à pied
- 100% des transports publics fonctionnant dans le quartier.

5-biodiversité

- la mise en place de biotope et de biodiversité dans le secteur imm

PARTIE THEORIQUE

II.4.5.2. exemple 02 : (ECO QUARTIER TOURISTIQUE DE PRAIRIE AU DUC A NANTES EN FRANCE)¹²

Fiche technique :

Maitre d'ouvrage: étatique la SAMOA, Société d'Aménagement de la Métropole Ouest Atlantique

Année: 2003

Nombre d'habitants: 3000 habitants

Surface totale: 18 h

Hauteur de bloc: R+10

Logements : 380

Emplois : 2000 ¹²



Fig.26 : éco quartier de prairie au duc.

2- gestion de déchets :

- tri optique des sacs
- Collecte sélective : collecte des déchets recyclables et non recyclables par deux sacs distincts
- (- Des sacs jaunes pour les déchets recyclables (emballage métal, papier, carton, bouteilles et flacons en plastique)
- (- Des sacs bleus pour les autres déchets non recyclables)



Fig.29: système tri-sélectif

Objectifs du projet :

-Une métropole en croissance /-Poursuivre un développement économique et urbain durable./ -Favoriser les mobilités pour tous. /-Respecter les équilibres naturels du territoire./ -Le fleuve au cœur du projet de développement de Nantes.

	Ouvrages et bâtiments réhabilités
	Bâtiments neufs
	Jardin
	Espaces piétons et vélo

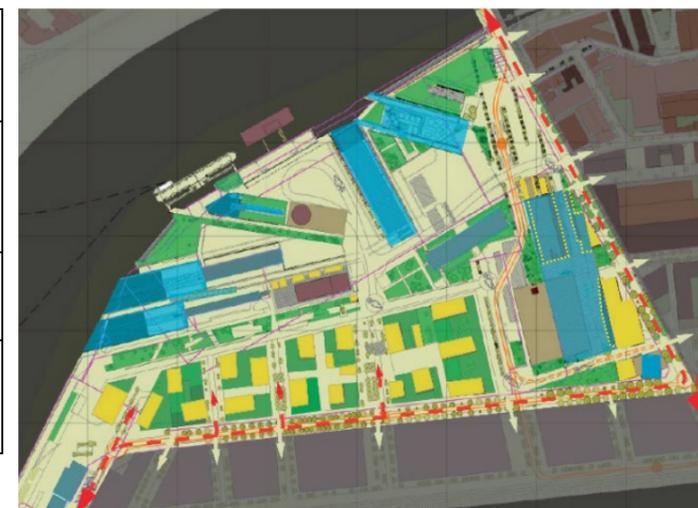


Fig. 27 : Plan d'aménagement de l'éco quartier

4- gestion de l'énergie :

- traitement de tous les besoins thermiques
- Préconisation d'intégrer des sources d'énergie renouvelables dans les îlots

Les aspects bioclimatiques

1- Gestion de l'eau :

-système autonome de collecte des eaux pluviales et d'approvisionnement des



5-la biodiversité :

-Respect de la végétation existante, intégration

PARTIE THEORIQUE

II.4.5.3. exemple 03 : BO01 MALMÖ « LA SUEDE »¹³

Fiche technique :

Nom : Vastrå Hammen

Architecte : + de 20 architectes

Localisation : Malmö – Suède

• **Nombre de logements** : 1303

• **Superficie de l'opération** : 22 ha sur une ancienne friche industrielle portuaire

• **programme** : Locatif, commerces et bureaux, lieux d'activités sociales, éducatives, culturelles, ludiques.

Date de Construction : 2015

Objectif global

Réalisation d'un quartier durable dont les priorités étaient l'utilisation des énergies renouvelables (pour répondre à 100% des besoins énergétiques) et la gestion optimisée des déchets.

Gestion de l'énergie :

- réduction des besoins électriques
- réduction des besoins électriques - thermiques



Fig.33: vue aérienne de l'éco quartier BO01 MALMO.

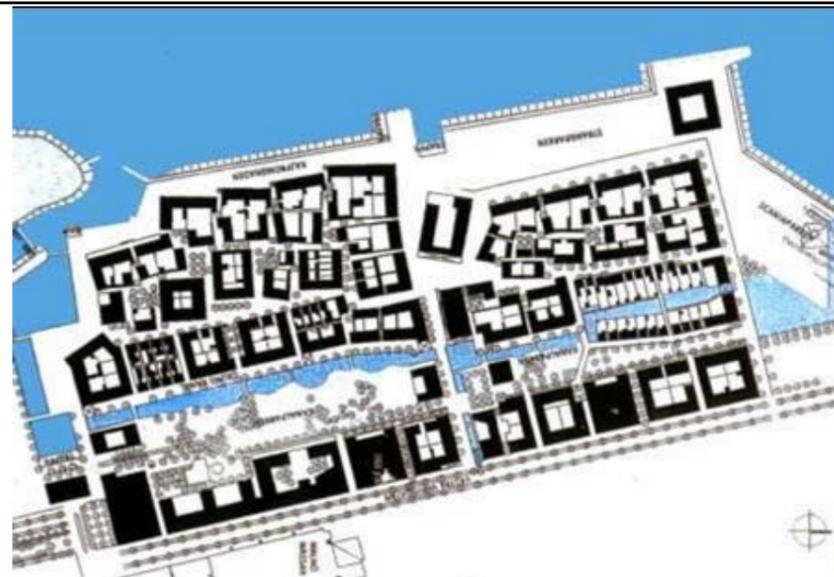


Fig. 34: Plan d'aménagement de l'éco quartier de Malmö



Objectifs Bo01 et la Ville de Malmö a niveau du transport :

- Système de rues conçu pour limiter le trafic automobile
- Transports en commun efficaces
- Station de livraison pour véhicules écologiques
- Covoiturage
- Privileges pour les véhicules électriques

Eau et déchets :

Eaux usées : Les eaux seront traitées de manière à extraire les métaux lourds et les composants phosphorés

Eaux pluviales : évacuées progressivement grâce à des toitures végétalisées

Déchets : Un système d'aspiration des ordures permet de récupérer les différentes fractions de déchets

La biodiversité :

La nature est présente dans tout le quartier. Une flore riche et variée se trouve dans les parcs, les jardins des résidences, dans les rues.

PARTIE THEORIQUE

II.4.5.4. Synthèse des exemples

Tableau 5 : Tableau comparatif des exemples d'éco quartier. Source : auteurs

Eco quartier	Gestion de l'eau	Gestion de déchet	Gestion de l'énergie	Mobilité	Bi
exemple 01 : HAMARBY SJOSTAD 	-la mise en place de matériel performant -la récupération des eaux pluviales - l'épuration des eaux usées localement.	-système pneumatique d'évacuation souterraine -système mobile de collecte des déchets	-les capteurs solaires -les panneaux photovoltaïques	Systèmes de transport en commun efficaces : ❖ Tramway ❖ Ferry ❖ vélo ❖ Covoiturage	Es ❖ ❖ ❖
exemple 02 : PRAIRIE AU DUC A NANTES 	Traitement des eaux pluviales -tranchées drainantes -des toitures végétalisées et des terrasses plantées - 26 sous bassin a été réalisé pour favorise l'écoulement des eaux de pluie et en particulière en cas de crue.	❖ tri optique des sacs ❖ Collecte sélective	❖ des panneaux solaires au Niveau de toiture ❖ système de capteur solaire pour chauffage ❖ isolation extérieure s'appuyant sur l'ossature du bâtiment	Systèmes de transport doux : ❖ Tramway ❖ Ferry ❖ Vélo ❖ Busway ❖ le grand éléphant mécanique	❖ ❖
exemple 03 : BO01 MALMÖ 	❖ Traitement des eaux usées : extraction des métaux lourds et les	système pneumatique d'évacuation souterraine	❖ Capteurs solaires photovoltaïques ❖ Éolienne	véhicules écologiques Transports en commun ❖ Tramway ❖ Ferry	❖ ❖ ❖

II.5. Architecture bioclimatique

II.5.1. Définition

L'architecture bioclimatique est le résultat de l'incroyable alliance entre l'homme et son environnement. Cette dernière répond aux exigences de l'homme, tout en respectant l'environnement. Le mot « Bioclimatique » est composé de deux termes : « **bio** » qui a référence à la vie et la biologie, et « **climatique** » qui a référence aux conditions climatiques d'un lieu. Cela consiste donc à trouver une adéquation entre l'habitat, le comportement des occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins de chauffer ou de climatiser.¹⁴

II.5.2. Objectives de l'architecture bioclimatique

L'objectif principal est d'obtenir le confort d'ambiance recherché de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site.¹⁵

L'architecture bioclimatique a pour mission d'agir pour atteindre les objectifs suivants

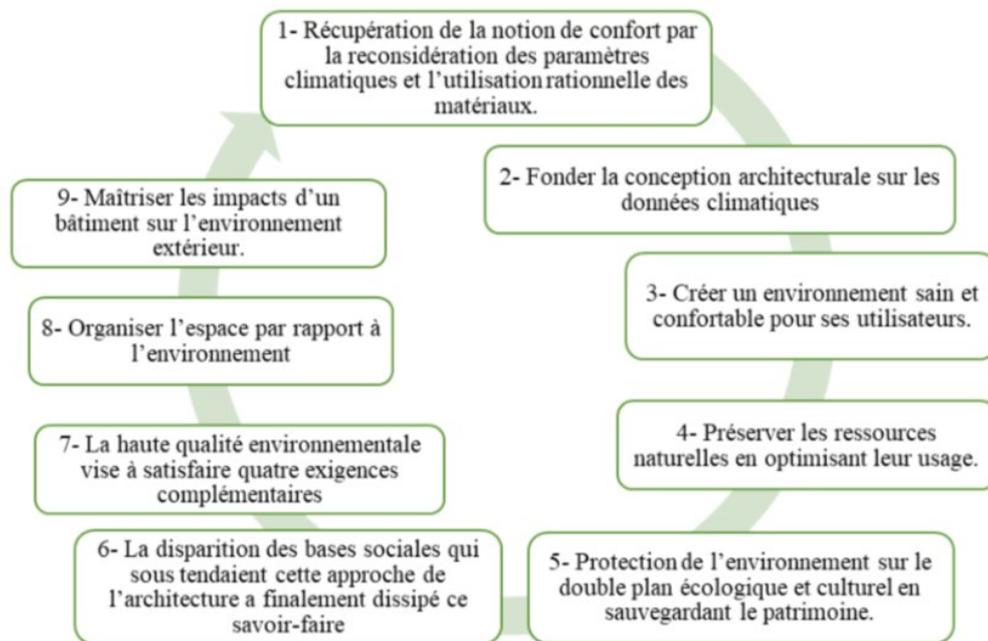


Fig.40 : les objectifs de l'architecture bioclimatique. Source : mémoire de fin d'étude CONCEPTION D'UN CENTRE SPORTIF BIOCLIMATIQUE, université de Blida, 2017-2018.

¹⁴ - Cécile Collas, Conseillère bio-construction, Consultante HQE.

¹⁵ - Les principes de base d'une conception bioclimatique [en ligne] ; disponible sur <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>.

II.5.3. principes bioclimatiques passives

II.5.3.1. Orientation

L'orientation d'un édifice répond à sa destination : les besoins en lumière naturelle, l'intérêt d'utiliser le rayonnement solaire pour chauffer le bâtiment ou, au contraire, la nécessité de s'en protéger pour éviter la surchauffe, l'existence de vents pouvant refroidir le bâtiment en hiver ou le rafraichir en été, sont autant de paramètres importants dans le choix de l'orientation

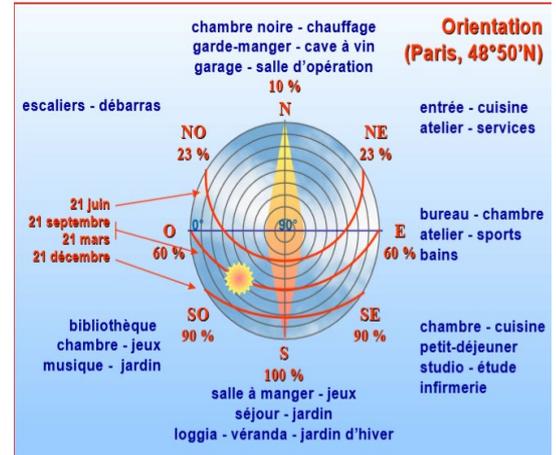


Fig.41 : l'orientation de l'édifice par rapport au vent et au soleil .source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

II.5.3.2. Implantation

L'implantation judicieuse d'un édifice est la tâche la plus importante de l'architecte. Elle détermine l'éclairage, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération, etc., mais aussi la qualité de l'habitat : communication, vues, rapport et voisinage, etc.

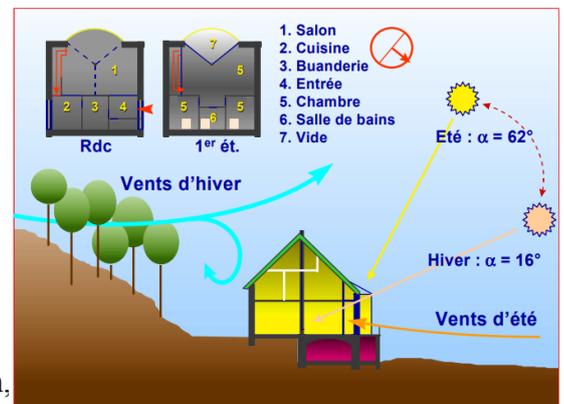


Fig.42 : l'implantation tient compte du relief, des vents locaux, de l'ensoleillement, etc. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

II.5.3.3. Zonage bioclimatique

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

Placer le maximum de pièce de vie au Sud-ouest pour récupérer le maximum de chaleur en hiver. Les pièces de nuit sont à placer à l'Est pour éviter de dormir dans des pièces surchauffées.

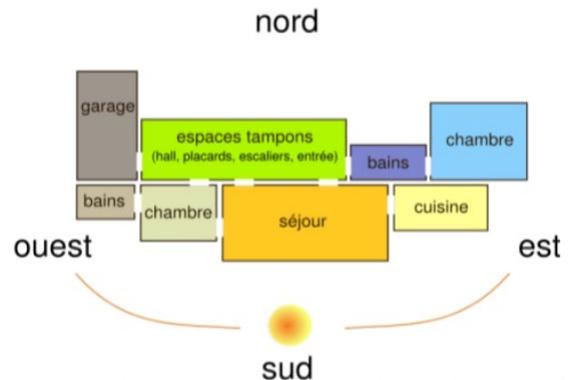


Fig.43 : zonage bioclimatique Source : les principes de base d'une conception bioclimatique-e-RT 2012.

¹⁶ - ALAIN LIEBARD et ANDRE DE HERDE : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique édition 1 sl,(2005)

¹⁷ - Idem.

II.5.3.4.Fenêtrage «fenestration »

La fenêtre constitue l'élément essentiel de l'approche passive de la conception bioclimatique. Elle doit répondre à plusieurs fonctions souhaitées et éviter des fonctions néfastes La surface du vitrage est également un élément critique dans les conceptions des fenêtres.

Son choix dépend surtout de l'orientation¹⁹

II.5.3.5. Masse thermique

La masse thermique est la capacité d'un matériau de construction de stocker l'énergie calorifique pour équilibrer les fluctuations en matière d'énergie calorifique²⁰

II.5.3.6. Ventilation naturelle

La ventilation vient du mot latin « ventus » qui signifie le mouvement d'air, La ventilation naturelle est le cœur de la conception bioclimatique surtout dans les climats chauds (comme l'expliquant la figure 11) , la ventilation naturelle est toujours due à une différence de pression. Cette variation est due au vent ou à un écart de température. ²¹



Fig.44 : choix de composant et identification des facteurs intervenants dans la thermique de la fenêtre source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

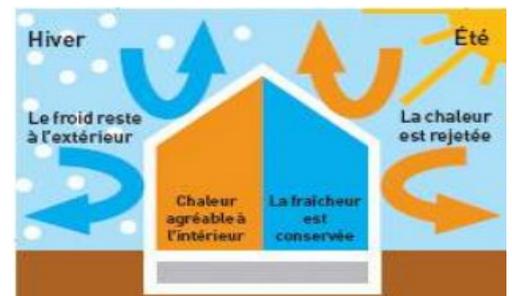


Fig.45: la masse thermique Source : <http://www.votrechaudiere.com/inertie>

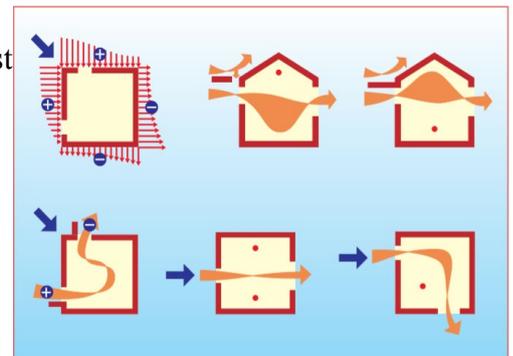


Fig.46 : schéma de ventilation naturelle due à une différence de pression. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique.

¹⁸ - Equinoxes et solstices (expositions.bnf.fr/ciel/elf/page17.htm) .

¹⁹ - GOUAS Oussama, 2010 « Approches multicritères en conception bioclimatique et optimisation par les biais d'un langage architecturale ». Mémoire de magister en architecture. Biskra. Département d'architecture.

²⁰ -idem

²¹ - ALAIN LIEBARD et ANDRE DE HERDE : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique édition 1 sl,(2005)

II.5.3.7. Végétation

La végétation procure de l'ombrage et réduit donc l'isolation directe sur les bâtiments et les occupants; elle fait écran aux vents tout en favorisant la ventilation, et diminue les pertes.²²

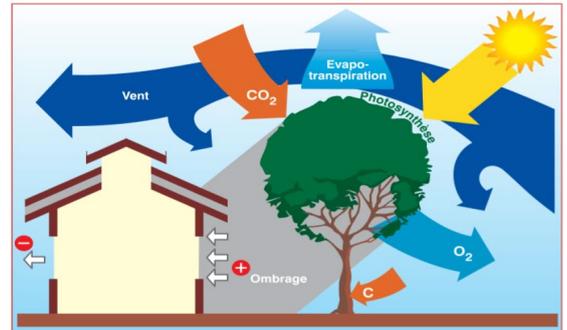


Fig.47 : les différents effets de la végétation. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique.

II.5.4. Principes bioclimatiques actives

II.5.4.1. l'énergie solaire thermique et photovoltaïque

Les capteurs thermiques vitrés se comportent comme une serre : les rayons du soleil traversent un panneau de verre pour atteindre des absorbeurs métalliques, auxquels ils cèdent leur énergie. La chaleur est transmise à des tuyaux de cuivre, réchauffant le fluide qui y circule.

La technique « photovoltaïque » consiste à produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire qui chauffe un semi conducteur. Le système est relié au réseau électrique de distribution, il peut alimenter directement les appareils électriques ou être stocké en batterie.²³

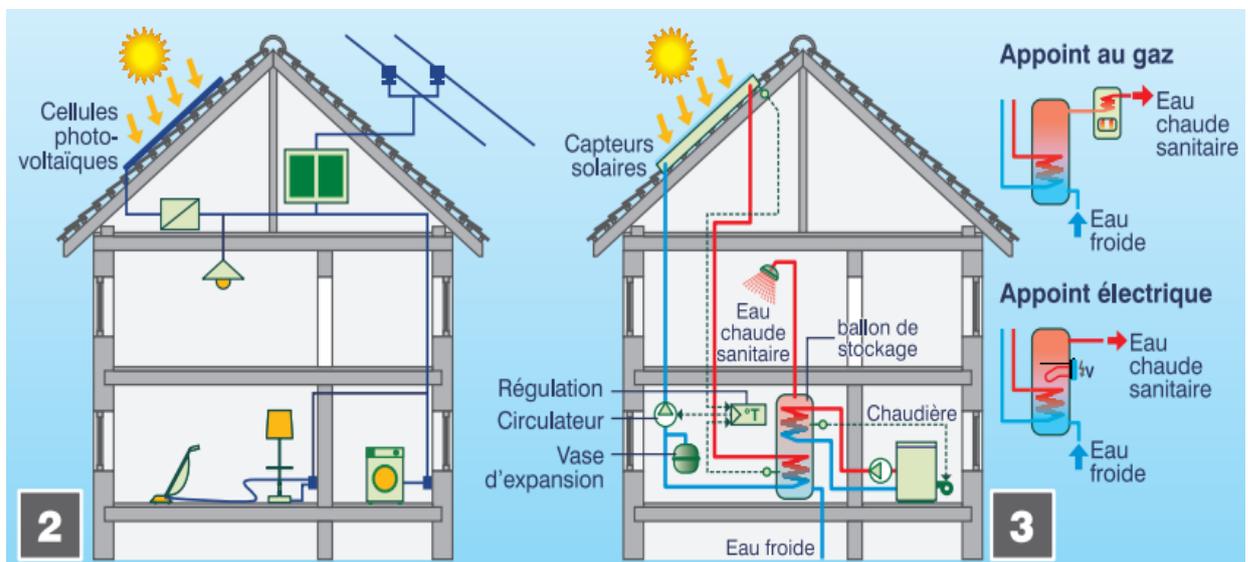


Fig.48 : (2) fonctionnement d'un système photovoltaïque. (3) fonctionnement d'un système thermique. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique.

²² - ALAIN LIEBARD et ANDRE DE HERDE : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique édition 1 sl,(2005)

²³ - idem

II.5.4.2. Ventilation mécanique contrôlée VMC

II.5.4.2.1. Ventilation simple flux

L'air neuf pénètre dans le logement par des entrées d'air auto réglables situées généralement au-dessus des fenêtres des pièces principales (chambres, séjour). L'air vicié est extrait dans la cuisine, la salle de bains et les WC par des bouches reliées au groupe de ventilation avec

des conduits souples. La mise en œuvre de conduits rigides favorise l'écoulement de l'air et diminue es pertes de charge²⁴

II.5.4.2.2. Ventilation double flux

Le système permet d'inspirer de l'air propre et d'extraire l'air vicié par des dispositifs mécaniques et créant ainsi un circuit limitant l'entrée de poussières volatiles extérieures.

Elle présente un avantage considérable

puisqu'elle possède un échangeur thermique. L'air entrant est ainsi préchauffé via l'échangeur thermique par l'air extrait²⁵

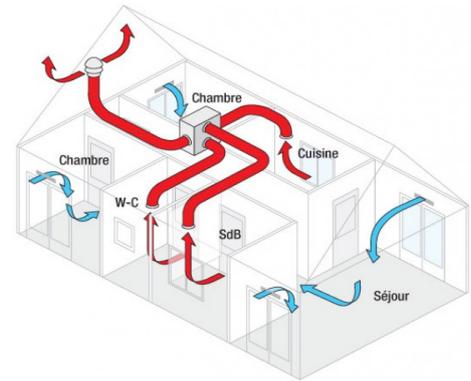


Fig.49 : fonctionnement de système de Ventilation simple flux. Source : <https://www.systemed.fr/conseils-bricolage/vmc-simple-flux,2828.html>

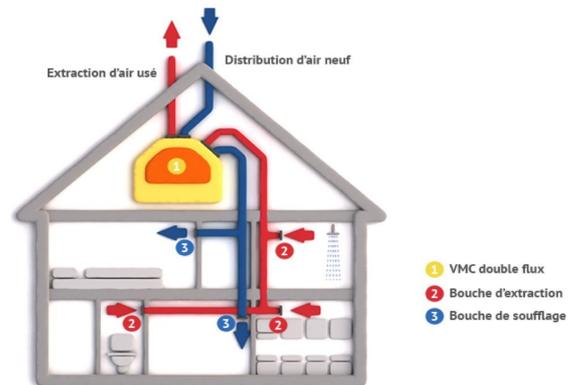


Fig.50 : la ventilation double flux. Source : <http://www.lenergioutcompris.fr>

²⁴ - Magazine de Qelqueenrgy article de :« Ventilation mécanique contrôlée et puits canadien » publié le 05 Fév 2016

²⁵ - Fiche technique sur la ventilation double flux par « ADEM »

III. Conclusion

Les informations présentées dans ce chapitre, nous ont permis d'approfondir nos connaissances, et de mieux comprendre la démarche de développement durable, d'architecture bioclimatique et la démarche des éco quartiers. Il nous a fait savoir, par ailleurs que l'architecture bioclimatique permet de proposer des bâtiments exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale, et les éco quartiers sont une meilleure démarche qui englobe tous cela.

L'étude bioclimatique nous a permis d'économiser d'énergie, du chauffage et d'éclairage ; ainsi que de la diminution des méthodes énergétiques traditionnelles ; Confort de vie optimisé grâce à l'éclairage naturel, aux températures constantes et à une bonne luminosité à l'intérieur ; la réduction des coûts financiers concernant les dépenses énergétiques ; et en fin la protection de l'environnement.

Chapitre 02 :
Recherche thématique du projet

I. Introduction

Le présent chapitre a pour objectif l'exploration et la compréhension du thème d'étude (centre aquatique), Le but principal est de fournir un cadre théorique de formulation de l'idée de projet, qui consiste à un centre aquatique bioclimatique, ce cadre est basé sur une lecture thématique conclue par une étude d'exemples.

II. LE TOURISME

II.1. définition

Selon l'Organisation mondiale du Tourisme: « Les activités de personnes voyageant vers des endroits à l'extérieur de leur milieu habituel et séjournant dans ces endroits pendant moins d'une année consécutivement à des fins de loisir, d'affaires ou à d'autres fins »²⁶

II.2. formes de tourisme

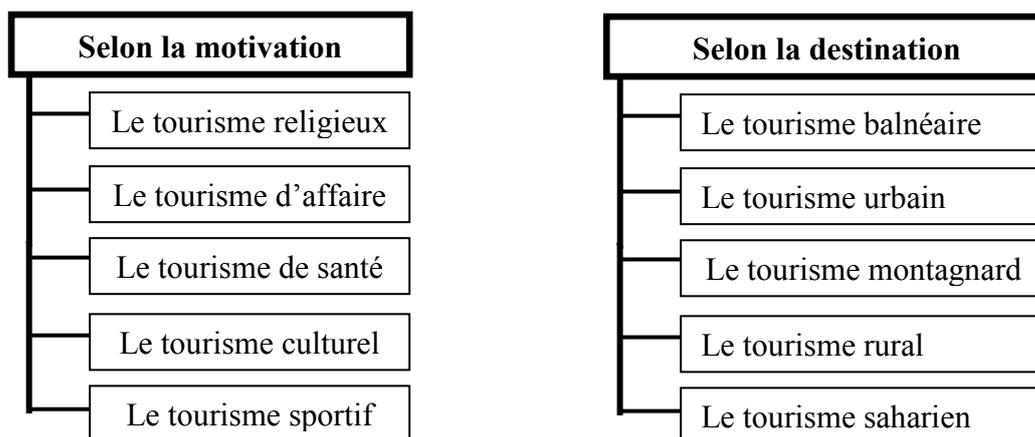


Fig.51 : les types de tourisme. Source : « le phénomène du tourisme ». Modifié par auteurs

II.3. le tourisme durable

II.3.1. définition

C'est toute forme de développement, d'aménagement ou d'activité touristique qui respecte à long terme les ressources naturelles, culturelles et sociales et contribue de manière positive et équitable au développement économique et à l'épanouissement des individus qui vivent dans ces espaces²⁷

²⁶ -Organisation mondial du tourisme (www.unwto.org) consulté le 21/12/2018

²⁷ - Définition du tourisme <https://tourisme-durable.org/tourisme-durable/definitions>

II.3.2. Différentes formes de tourisme durable²⁸

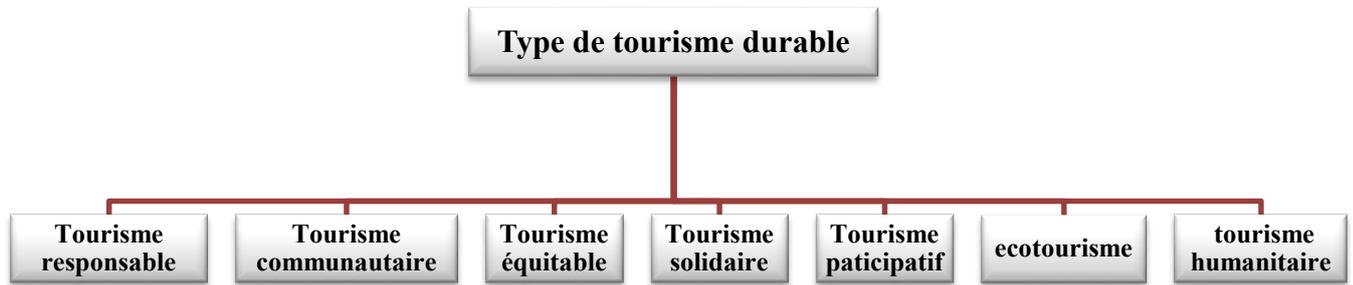


Fig.52 : type de tourisme durable. Source : conférence-tourisme-durable-et-responsable -Montréal15 janvier 2015 modifié par auteurs.

II.3.3.1'écotourisme

C'est une forme de tourisme durable centré sur l'écologie urbaine, la sensibilisation des visiteurs tout en impliquant les communautés locales en leur faisant prendre conscience de l'importance du capital naturel et culturel de leur environnement.²⁹

II.4. le tourisme en Algérie

L'Algérie est le plus grand pays africain, Elle s'ouvre au nord sur le bassin méditerranéen, sur une longueur de 1200 km de côtes avec un climat méditerranéen extrêmement favorable qui permet de voyager en toutes saisons, soit au bord de la mer, soit à la montagne.

L'Algérie, terre multiple, africaine, méditerranéenne et orientale offre une trilogie de paysages: la mer, la montagne et le désert.³⁰



Fig. 53 : les richesses naturelles en Algérie. Source : www.radioalgerie.dz

²⁸ - conférence-tourisme-durable-et-responsable -Montréal15 janvier 2015

²⁹ - Guide de l'urbanisme commercial durable

³⁰ - Widmann M. Le tourisme en Algérie. In: Méditerranée, deuxième série, tome 25, 2-1976. pp. 23-41. doi : 10.3406/medit.1976.1663

II.5. Le tourisme balnéaire (littoral)

C'est le tourisme de vacances au bord de mer. Il constitue la forme de tourisme la plus répandue dans le monde. La cote, la plage, la mer et le soleil sont des attraits indéniables pour les touristes. D'ailleurs le tourisme balnéaire est la première forme touristique apparue³¹

II.6. Les Z.E.T (Zones d'Expansion Touristiques)

II.6.1.définition

toute région ou étendue de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, culturelles, humaines et créatives propices au tourisme, se prêtant à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploitée pour le développement d'au moins une sinon plusieurs formes rentables de tourisme.³²

II.6.2.Objectif de la Z.E.T

- L'utilisation rationnelle et harmonieuse des espaces et ressources touristiques en vue d'assurer le développement durable du tourisme.
- L'intégration des zones d'expansion et sites touristiques ainsi que les infrastructures de développement des activités touristiques dans le schéma national d'aménagement du territoire.
- La protection des bases naturelles du tourisme.
- La préservation du patrimoine culturel et des ressources touristiques à travers l'utilisation et l'exploitation, à des fins touristiques, du patrimoine culturel, historique, culturel et artistique
- La création d'un bâti harmonieusement aménagé et adapté au développement des activités touristiques et la sauvegarde de sa spécificité³³

III. les équipements aquatiques

III.1. aquarium

Un aquarium est un espace fermé rempli d'eau dont lequel des animaux aquatiques et des plantes aquatiques sont gardés vivants. Le mot aquarium vient du latin aqua qui veut dire eau avec le suffixe -rium- qui signifie lieu ou structure³⁴

³¹ - Dictionnaire Sensagent:<http://dictionnaire.sensagent.com/tourisme%20baln%C3%A9aire/fr-fr/>

³² - L'Agence Nationale de Développement du Tourisme(<http://www.andt-dz.org>)

³³ - idem

III.2. Musée aquatique

On dit Aquarium public ou musée aquatique, ce 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. Les plus grands bassins peuvent contenir plusieurs millions de



Fig.54 : Antalya aquarium source : INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE Approche programmatique Programme-qualitatif.

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.-La faune marine : ensemble d'animaux vivant dans le milieu marin, elle est représentée dans l'arborescence des poissons.

La flore marine est ensemble de végétations vivant dans le milieu marin (algues, plantes aquatiques).³⁵

III.3. centre aquatique³⁶

III.3.1. Centre :

Dans le sens urbanistique , le centre est un lieu ou se croisent plusieurs chemins ou rues , il se traduit comme étant une rencontre organisée en vue d'une confrontation d'idées .

III.3.2.Aqua : eau.

III.3.3.Aquatique : C'est un lieu ou il y a de l'eau.

III.3.4. Centre aquatique : Un bâtiment spectaculaire rempli de plusieurs fonctions tel que : le sport , loisir, et bien être ...Il est considéré comme un établissement public regroupant plusieurs équipements dont le but d'offrir à la population des modes d'approches nombreux et variés des différents domaines d'animation , loisir et de détente. D'après l'encyclopédie de Wikipédia (notion très récente ,apparu dans les années 1990 en France Terme renvoyant a « piscine » «parc

³⁴ - MEHIDI, A et BELAADA, O (2017) : L'efficacité énergétique dans la création d'un projet urbain situé dans une ville littorale : Bordj el Kiffan « Projet d'architecture d'un hôtel et aquarium publique », mémoire de fin d'étude, université Blida, option Architecture et Efficience Energétique

³⁵ - idem

³⁶ -LOUKIL et LOUAZANI : conception d'un centre aquatique à oran , mémoire de fin d'étude, université de Tlemcen

aquatique » «centre de loisirs aquatiques » «centre nautique » «espace aquatique » Nous le définissons ,comme un équipement ou jardin aquatique, couvert ou non ,ouvert a tout public ,et à tout Age .

III.4. Typologie de l'aquarium

La typologie des aquariums peut s'effectuer selon plusieurs approches qui permettent de définir une multitude de possibilités de catégorie

Tableau 6 : classification des aquariums. Source : INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE Approche programmatique Programme-qualitatif. Modifié par auteur

Selon l'utilisation	Selon la composition de l'eau	Selon le peuplement
Aquarium décoratif C'est un petit aquarium placé dans une habitation ou un lieu public. peuplé de petits poissons colorés et de plantes vertes. Il sert de décoration vivante et de loisir.	Aquarium marin C'est un aquarium rempli d'eau de mer donc salée. Les aquariums marins abritent des poissons habitant les mers et les océans.	Aquarium communautaire C'est un aquarium conçu pour contenir plusieurs espèces de poissons. Il peut héberger des espèces et des variétés qui ne se côtoient pas normalement dans la nature. Ces diverses espèces de poissons et de plantes cohabitent, indépendamment de leur lieu d'origine.
Aquarium de production : C'est utilisé pour la reproduction d'une espèce de poissons et permet un meilleur contrôle des paramètres (calme, éclairage souvent différent)	Aquarium d'eau saumâtre : C'est un aquarium rempli d'eau légèrement salée, telle que celle qu'on peut trouver à l'embouchure de certaines rivières. reproduisent les milieux tels que des lagunes ou des estuaires.	Aquarium hollandaise : C'est un aquarium domestique dans lequel se trouvent principalement des plantes aquatique. C'est un type d'aquarium où la priorité est donnée à la culture des plantes aquatiques.
Aquarium d'élevage : C'est destiné à l'élevage des alevins et au grossissement des jeunes poissons mis à l'écart des animaux plus grands -qui pourraient les manger.	Aquarium d'eau douce : C'est un aquarium rempli d'eau non salée, telle qu'on trouve dans les lacs, les étangs et rivières reproduisent un habitat lacustre ou fluvial. C'est selon la température de l'eau.	Aquarium régional abrite des espèces de poissons et de plantes appartenant à un même habitat, reproduisant ainsi un biotope rencontré dans une région spécifique (Asie, Amazonie, lacs africains...
Aquarium de quarantaine ou hôpital : Elle est destinée à la mise en quarantaine des poissons	Aquarium d'eau tempérée : C'est un aquarium dont la température oscille approximativement	Aquarium spécifique C'est un aquarium destiné à l'élevage d'une unique espèce de poisson, et reproduit donc

d'aquarium préventivement ou en cas de maladie. Il est utile lorsqu'il est nécessaire d'isoler un ou plusieurs poissons pour les soigner et pour éviter la contagion	entre 18°C et 22°C. Pendant l'hiver, une résistance électrique empêche que la température s'abaisse au dessous de 15°C. Il est employé principalement pour maintenir les poissons exotiques résistants.	les caractéristiques spécifiques du biotope de l'espèce concernée.
	Aquarium d'eau froide : C'est un aquarium dont la température varie entre 5°C et 15°	Aquarium récifal : C'est un aquarium marin dans lequel pousse un récif de corail. Il abrite à la fois des poissons et des invertébrés tels que des coraux

III.5. Etude technique des aquariums ³⁸

III.5.1. Structure

C'est un verre fait en résine acrylique. Ce matériau offre une résistance et une transmission de la lumière supérieure à celle du verre et il n'émet pas de dominantes colorées.

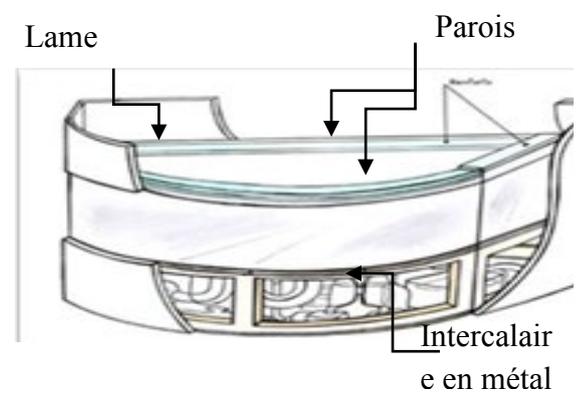


Fig. 55 : schéma de structure d'aquarium

source : <http://www.abrisousroche.com/Fabrication/fabrication.html>

III.5.2. L'eau dans l'aquarium

L'eau est l'élément clé de l'aquarium. Dans le milieu naturel, la vie des animaux aquatiques est étroitement liée aux paramètres physico-chimiques de l'eau : température, salinité, pH, concentration en dioxygène, hydrodynamisme, lumière.

De plus, les animaux aquatiques se nourrissent, respirent et rejettent dans l'eau (fèces, dioxyde de carbone). Ils vont donc par l'accomplissement de leurs fonctions vitales, polluer l'eau dans laquelle ils vivent.

Dans un milieu clos (aquarium) où la densité d'animaux est souvent supérieure à celle du milieu naturel, la qualité de l'eau peut varier rapidement. Sa surveillance est donc indispensable et un équipement approprié doit être mis en place.

III.5.3. L'équipement d'un aquarium

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

³⁸ -theme_16_un_aquarium_comment_ca_marche.



Fig. 56 : L'équipement d'un aquarium. Source : disponible sur : <http://www.planeteco.fr/materiel-d-aquarium-1990/>

III.5.4. Système de filtration

L'eau circule à travers des couches successives de matériaux filtrants (mousse, laine de verre, sable) qui retiennent les particules en suspension (restes de nourriture, fèces, débris végétaux). C'est la filtration mécanique. L'eau traverse ensuite un second compartiment. Il contient des bactéries qui vont transformer les substances azotées toxiques en nitrates. Il s'agit de l'épuration biologique. Les bactéries sont naturellement présentes dans l'eau mais l'existence d'un matériau leur offrant une grande surface de fixation (sable calcaire très poreux, laine de verre, laine perlon) facilite le développement des colonies bactériennes dans ce compartiment.

III.5.5. Eclairage

Il est déconseillé d'exposer un aquarium à la lumière directe du soleil. En effet celle-ci ne peut être dosée et lorsqu'elle est trop abondante, elle est à l'origine du développement d'algues indésirables. En revanche, l'installation d'une source lumineuse artificielle est indispensable à l'équilibre de l'aquarium. La lumière est également indispensable aux végétaux marins qui réalisent grâce à elle la photosynthèse permettant leur croissance.

III.5.6. Plantes d'un aquarium

Les plantes confèrent à l'aquarium un cachet naturel tout en améliorant la qualité de l'eau. Elles produisent de l'oxygène et purifient l'eau en absorbant les nutriments, qui, sinon, seraient assimilés par les algues. En outre, elles jouent un rôle primordial pour le bien-être des poissons, qui s'y reproduisent et s'y abritent.

IV. Sport nautique

IV.1 .Définition

On appelle sports nautiques tous les sports qui se pratiquent dans ou sur l'eau. Certains d'entre eux sont des sports olympiques

IV.2.Les Piscines

Les piscines sont des installations qui permettent : L'apprentissage, la natation et le perfectionnement.

-L'entraînement et la compétition (plongeon, natation synchronisée).

-La pratique individuelle de la natation et du plongeon, la baignade de détente.

On distingue : Piscines en plein air, Piscines couvertes, Piscines mixtes : ensemble comportant des bassins couverts et des bassins en plein air, Piscines à couvertures saisonnières³⁹

IV.3.Types de sport aquatique

IV.3.1.Professionnel



Fig. 57 : La natation sportive



Fig. 58 : La natation synchronisée



Fig. 59 :L'apnée



Fig. 60 : Le plongeon



Fig. 61 : Waterpolo



Fig. 62: Hockey subaquatique

IV.3.2.Ludique



Fig. 63 : Aqua jogging



Fig. 64: Aqua gym



Fig. 65 : Aqua phobie

³⁹ - disponible sur : <http://www.piscineolympique-dijon.fr/>. Consulté le 30/12/2018



Fig 66 : Aqua baby



Fig 67 : Aqua body



Fig 68 : Aqua seniors

V. Analyse des exemples

V.1. Exemple01 : Complexe AQUATIS, Lausanne-Vennes⁴⁰

V.1.1. Fiche technique :

Situation : Le site se situe au-dessus du nouveau parking-relais de Lausanne-Vennes .SUISSE

Surface : 15995 m²

Architecte : Conçu par le bureau d'architecture Lausannois Richter-Dahl Rocha & Associés

Maitre de l'ouvrage : Groupes Grisoni et Boas (Un partenariat public-privé)

Date de réalisation : lundi 15 avril 2013

AQUATIS définition : AQUA = eau / T = terre / I = innovation/ S = science



Fig. 69 : AQUATIS. Source : .meguenni+Mazouni.mémoire

De fin d'étude



fig.70: carte d'accessibilité

source : <https://www.google.com/maps> modifié par auteurs

V.1.2. accessibilité :

L'accessibilité au projet est assurée par l'avenue de Valmont

V.1.3. composition de l'équipement

Construit sur une station de métro et un parking, sans utiliser de terrain supplémentaire, il met l'accent sur un bâtiment principal emblématique entouré d'eau, de forme organique, conférant une identité unique à l'aquarium (musée), à la hauteur de son ambitieuse mission pédagogique.



Fig.71 : composition de l'équipement. Source : www.google.dz

-Le second élément de la composition se déploie en forme de « L » autour du premier volume, pour le mettre en valeur réservé pour hébergement.

- Un troisième élément logistique, couvert et fermé, relie les bâtiments aux sorties du parking et du métro

⁴⁰- MEGUENNI ET MAZOUNI (2016) : conception d'un centre aquatique à Oran, mémoire de fin d'étude, université ABOU BeKR BELKAID à Tlemcen, option architecture et nouvelle technologies.

V.1.4. Objectifs

-Conserver et préserver des collections vivantes-AQUATIS - Aquarium & musée abritera des espèces de poissons et des végétaux qu'il aura la mission de conserver, de préserver et de faire connaître.- Il soutiendra des programmes nationaux et internationaux visant la restauration d'espèces menacées ou la sauvegarde de milieux naturels fragiles.

V.1.5. Programme du projet

Tableau 7 : programme surfacique d'aquatis source : Ms.Ar.meguenni+Mazouni., modifié par auteurs

Aquarium et musée :

espace	surface
50 bassins	1'000 à 1'000'000 litres
exposition permanente	3'000 m2
expositions temporaires	400 m2
Locaux techniques	1'200 m2
restaurant	245 places
1 terrasse	155 places
Auditorium	130 places

Hôtel 3 étoiles et centre de conférences :

chambres	143
2 restaurant	482 places
2 terrasse	295 places
auditorium	130 places
centre de conférences modulable	300 places
2 salles de séminaire modulables	de 50 à 150 places
2 salles de réunion	6-8 places

V.1.6.Aspects bioclimatique

- toitures végétalisées
- système de récupération des eaux pluviales
- des installations solaires thermiques

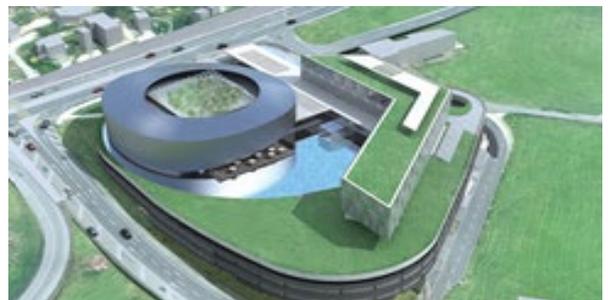


Fig. 72 : Toiture végétalisée d'AQUATIS .source : <http://www.lausanne.ch/lausanne-en-bref/lausanne-demain/culture-nature-paysage/aquatis.html>

V.2.Exemple 02 : ANTALYA AQUARIUM⁴¹

V.2.1.Fiche technique

Situation : Antalya, Turquie.

Architecte : Bahadir Kul

Architectes

Maitre de l'ouvrage :

okyanus compagnie aquarium

Surface : 12 000 m².

Date : 2012.

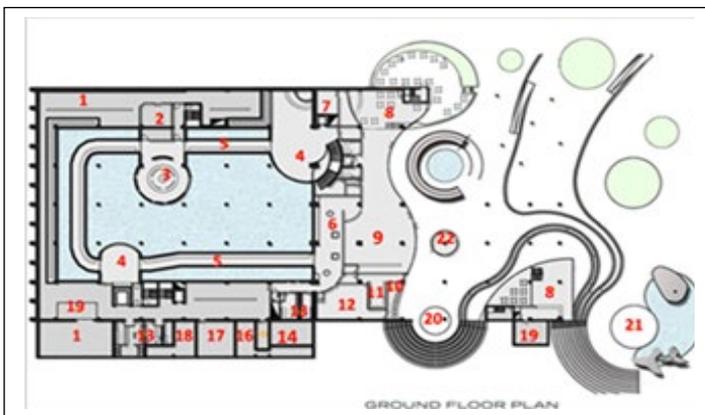


Fig. 73: ANTALYA AQUARIUM .source: <http://www.oceanaquarium.com/>

V.2.2.Situation et accessibilité



fig. 74: carte de situation d'Antalya aquarium
Source : <https://www.google.com/maps>. Modifié par auteurs



- | | | |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1- salle de m écanique | 8- cave | 15- salle de filtre |
| 2-m écanicien en clim atisation | 9-espace de vente | 16-réservoir d'eau de feu |
| 3-concept de cave | 10- guichet de location | 17- salle technique |
| 4- place de vue | 11- vestiaire | 18- réservoir d'eau propre |
| 5- tunnel | 12- bureaux | 19- salle de m écanique |
| 6- hall de sortie | 13- WC | 20- am phithéâtre |
| 7- locaux techniques | 14- réservoir d'eau salée | 21- plate-forme |
| | | 22- accueil |

Fig. 75: PLAN RDC Antalya Aquarium. Source : <https://www.archdaily.com>. Modifié par auteurs



- | | |
|--|---------------------------|
| 1- surface d'ex position | 13- piscine tactile |
| 2- hall d'entrée | 14- projection unique |
| 3- hall d'introduction | 15- concept de requin |
| 4- concept de monde marin | 16- vue de requins |
| 5- salle de neige | 17- salle de m écanique |
| 6- hall de sortie de la salle de neige | 18- services |
| 7- guichet de location | 19- cascade m écanique |
| 8- hall d'entrée de la salle de neige | 20- WC |
| 9- café | 21- centre de chauffage |
| 10- salle de m écanique | 22- salle de m écanique |
| 11- rampe | 23- salle de panneaux |
| 12- concept de cave | 24- salle technique |
| | 25- cafétéria de persomel |

Fig.76 : PLAN DE 1^{er} étage Antalya Aquarium source : <http://www.archdaily.com>. Modifié par auteurs.

⁴¹ -Disponible sur :

<https://www.designboom.com><https://www.archdaily.com><http://www.oceanaquarium.com/>

V.2.3. Programme

Au niveau du rez de chaussée, le hall d'entrée contient des informations de visiteur, un amphithéâtre et un restaurant. Une rampe étend vers un parcours de l'exposition du public, conduisant les visiteurs à travers une séquence de bobinage réservoirs de poissons culminant avec un tunnel immersif de 131 mètres.



Fig.77: Tunnel Antalya aquarium .source: <http://www.oceanaquarium.com/>

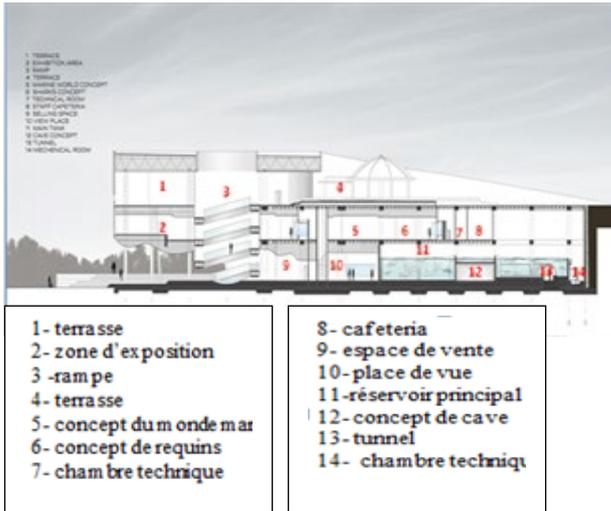


Fig. 78 : Coupe 1. Source : <https://www.archdaily.com>. Modifié par auteurs

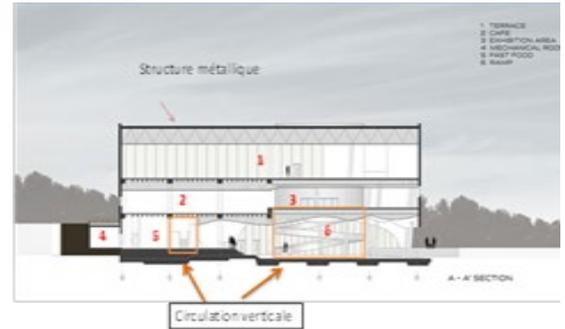


Fig. 79 : Coupe 2. Source : <https://www.archdaily.com>. Modifié par auteurs

V.2.4. traitement de la façade

La façade a une référence avec l'eau ou : La partie haute les ouvertures ont la forme des poissons. La partie basse vêtue avec des vagues ondulantes de différentes couleurs de verre.

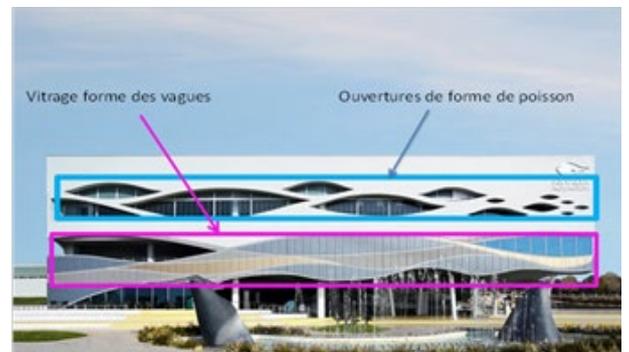


Fig.80 : façade principale. Source : <https://www.designboom.com>. Modifié par auteurs

V.3.Exemple 03 : CENTRE AQUATIQUE DE HERBLAY⁴²

V.3.1.Fiche technique:

Situation: paris France
Architecte : Jacques Rougerie

Surface: 4000 m²

Date: début de 2015

Programme:

-L'espace aquatique : 4 bassins, 785 m² de plan d'eau Il est utilisé pour la nage comme pour les loisirs, dans des bassins séparés:

Tableau 8 : programme surfacique. Source : auteurs

1 bassin de natation de 375 m² soit 25m x 15m (6 couloirs)

1 bassin d'apprentissage de 25 m², 3 couloirs et un espace ludique (plaque à bulles, rivière à courant, douches massantes)

1 bassin d'activité de 120 m²

1 espace Ludo-enfant de 50 m²

-aquagym -aqua bike

-Il offre des services annexes aux visiteurs : Espace balnéo réservé au spa, hammam et saunas. Espace forme réservé aux sports individuels et collectifs, avec cours de fitness et plateau de cardio-training Solarium minéral et engazonné de 3 210 m² surfaces de jeux d'eau la capacité maximale d'accueil: 984 personnes

V.3.2.Plan de masse et accessibilité



-L'accessibilité au projet est assurée par la rue François Truffaut, le seul accès principal mécanique. ————
 -plus trois accès piétons ————

Fig.81 : vue aérienne du centre aquatique d'Herblay. Source : <https://www.google.com/maps> modifié par auteurs

⁴² - disponible sur : <http://herblaysurseine.frhttps://docplayer.fr/69311474-Decouvrir-le-reseau-des-centres-aquatiques.html>

V.3.3. Caractéristiques de projet

-Le projet est caractérisé par l'intégration de l'univers végétal, par les composantes architecturales de projet qui déclinent à travers la volumétrie, les ouvertures, les lignes dynamiques, les matériaux et les couleurs.

-une architecture évocative, soignée; originale et contemporaine

- Les formes sont inspirées de la feuille du tronc, et du fruit de l'érable.

. Vu que le projet est inscrit dans un éco quartier, il répond à certains aspects bioclimatiques :

Toitures végétalisées

Système de récupération d'eau

Utilisation de matériaux recyclables « Les bassins ont été réalisés en inox

La qualité de l'eau et de l'air est très bonne

Le temps de filtration de l'eau est plus long, une qualité égale avec un apport inférieur en acide et en chlore.

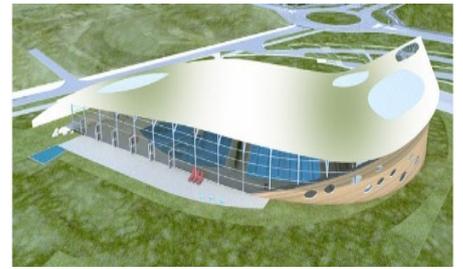


fig. 82 : vue 3d du centre aquatique Herblay source : <http://www.estrucba.fr/Herblay.htm>

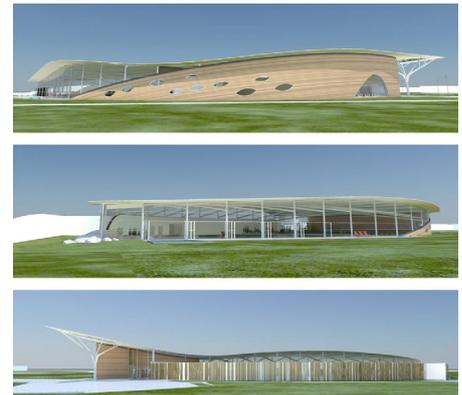


fig. 83 : façades de projet. Source : <http://www.estrucba.fr/Herblay.htm>



Fig.84 : toit végétalisé. Source : <http://www.estrucba.fr/Herblay.htm>

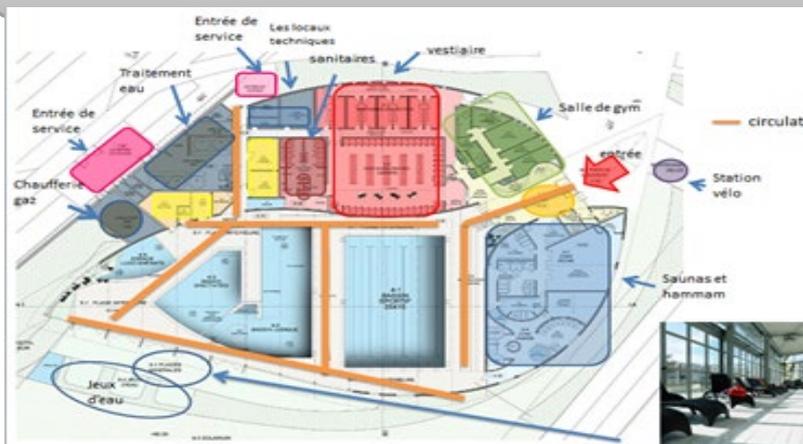


Fig. 85 : Plan RDC source : <http://www.sero.fr/>. Modifié par auteurs

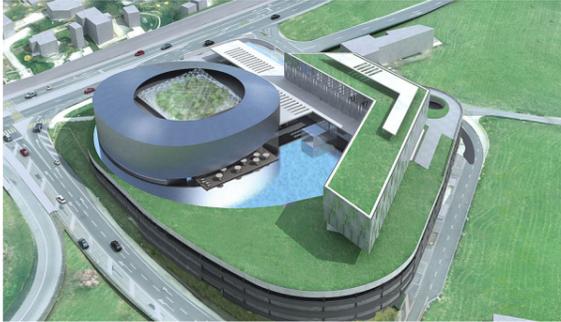
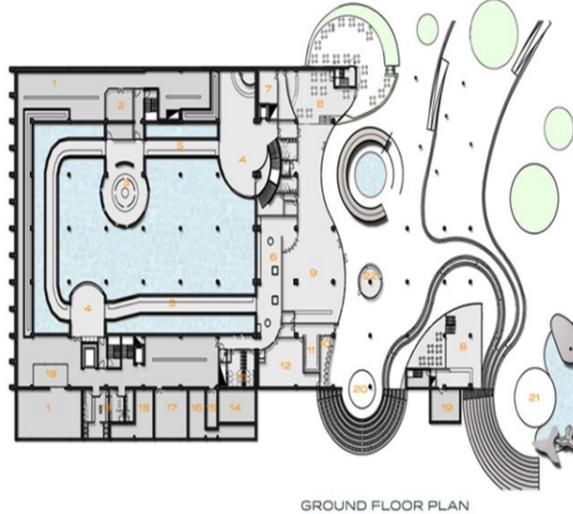
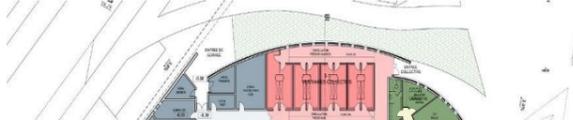


Fig. 86 : coupes de projet. Source : <http://www.phosphoris.fr/>

PARTIE THEORIQUE

V.4.Synthèse

Tableau 9 : synthèse des exemples. Source : auteurs

Exemples	La fonction				La Forme	
	Espaces	Activités	Eclairage	Confort	Géométrie	Plan
<p>AQUATIS</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -restaurant -terrasse -bureaux -salle de conférence -espace d'exposition permanente/ et temporaire -Plus deux étages 	<ul style="list-style-type: none"> -se manger -se boire -se reposer -se gérer -s'apprendre -se cultiver -se découvrir -s'apprendre -se détendre -se relaxer -se dormir 	<ul style="list-style-type: none"> Éclairage naturel:- éclairage zénithales -ouvertures latérales -murs vitrés -les puits de lumière 	<ul style="list-style-type: none"> Un système d'aération à partir d'air frais avec des conduits en plafond et en sol, pour l'évacuation de l'air.-le chauffage par le sol est un confort supplémentaire grâce à l'isolation thermique du sol. -système de ventilation naturelle (grille de transfert) 	<ul style="list-style-type: none"> Le projet est composé de deux bâtiment le premier qui est destiné à l'hébergement a une forme de L, le deuxième qui est un aquarium a une forme circulaire. Ce projet a une forme régulière, mais les espaces intérieurs sont fluides. 	 
<p>ANTALYA AQUARIUM</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -tunnel -espace de vente -amphithéâtre -café -salle de gym 	<ul style="list-style-type: none"> -se découvrir -Se visiter S'acheter -se cultiver s'informer -se boire -se manger -Se visiter - Se skier - -se pratiquer 	<ul style="list-style-type: none"> Plus l'éclairage artificiel 	<ul style="list-style-type: none"> Le projet est composé de deux bâtiment le premier qui est destiné à l'hébergement a une forme de L, le deuxième qui est un aquarium a une forme circulaire. 	 <p>GROUND FLOOR PLAN</p> 	

VI. Conclusion

Chaque exemples nous à aidé à mettre nos idées initiales et d'imaginer notre projet. La synthèse des exemples analysés dans l'approche thématique nous a permis de ressortir les points suivants :

-N'importe quel centre aquatique regroupe des fonctions majeurs tel que : le loisir, le sport, remise en forme, bien-être et la formation

-les formes sont inspirées de la nature, la biodiversité par l'intégration de l'univers végétal.

- Les façades en effet de transparence assurent un contact visuel avec l'environnement et un éclairage naturel.

-Utilisation de nouveaux matériaux dans le traitement des façades (aluminium « aquatis »)

-Regroupement de plusieurs activités dans un même espace et sur un même niveau.

- Un ensoleillement maximal et un éclairage optimal, par la dominance de l'éclairage zénithal - Une dominance de verre de l'acier et de bois comme matériaux

-Utilisation de structure métallique et la structure tridimensionnel

En conclusion, on doit concevoir un projet touristique durable, qui attire les gens ; pour améliorer l'image touristique de l'Algérie. Et valoriser leur potentiel touristique et leur patrimoine.

Chapitre 3 : thème spécifique

I. Introduction

La lumière naturelle est l'un des éléments les plus importants dans l'architecture. La valorisation de l'éclairage naturel dans les bâtiments répond à un double objectif : le premier est la recherche du confort visuel et de l'ambiance lumineuse ; le deuxième objectif est la recherche d'efficacité énergétique et la maîtrise des consommations d'énergie (en terme d'électricité). Les stratégies de l'éclairage naturel peuvent contribuer à réduire la consommation énergétique dans les bâtiments ainsi que les émissions de gaz à effet de serre par la réduction des besoins de leur éclairage électrique et de refroidissement [Scartezzini et al, 1993, 1994.].

A travers ce chapitre, nous essaierons de définir la notion du confort visuel, ainsi que l'éclairage naturel et ses différents paramètres dont on va les pratiquer dans notre simulation.

II. Présentation du confort en architecture :

Le confort est défini comme "un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement perçu".

II.1. Multiples dimensions du confort :

- Au niveau physique, ou physiologique, on distingue les confort respiratoires, thermiques, acoustiques et visuels.
- Au niveau comportemental, c'est la capacité d'action de l'occupant dans le bâtiment qui est mise en évidence.
- Au niveau psychologique, c'est surtout l'implication de l'occupant qui est mise en avant lorsque l'on parle d'énergie. Il ne suffit pas qu'il ait la capacité de contrôler son environnement si ces besoins physiologiques le demandent, il faut qu'il ait conscience de cette capacité⁴³

⁴³ Université catholique de Louvain ; Site Web 'énergie +' ; Le confort [En ligne] ; Belgique disponible sur : <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=18143#c20964453+c2096444>

III. Le confort visuel

III. 1. Définition

le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la qualité et à la distribution de la lumière et représente sa satisfaction devant l'environnement visuel qui nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue, dans une ambiance colorée agréable.⁴⁴

III. 2. Les critères du confort visuel

Le confort visuel peut néanmoins se mesurer à travers des critères objectifs qui doivent être bien étudiés pour atteindre le seuil du confort :

- Le site, avec toutes ses contraintes dont l'ensoleillement, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage artificiel extérieur.
- Le nombre d'ouvertures, leur taille, leur orientation.
- La quantité de lumière naturelle.
- La qualité de l'éclairage naturel qui est mesurée par le facteur de lumière du jour (FLJ).
- La relation visuelle avec l'extérieur.⁴⁵

III. 3. Les paramètres du confort visuel

Un environnement visuel confortable sera obtenu par la détermination des paramètres suivants :

- un bon niveau d'éclairage nécessaire à une vision claire et sans fatigue,
- Un rendu des couleurs correct et une lumière agréable,
- Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace,
- L'absence d'ombres gênantes, La relation au monde extérieur, L'éblouissement⁴⁶

⁴⁴ Le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural.

⁴⁵ Idem

⁴⁶ - idem

IV. L'éclairage naturel

IV.1 .Définition

D'une manière générale, l'éclairage naturel est défini comme étant «l'utilisation de la lumière du jour pour éclairer les tâches à accomplir »

Si le soleil est la source mère de tout type de lumière, techniquement l'éclairage naturel global comprend à la fois l'éclairage produit par le soleil, la voûte céleste et les surfaces environnantes⁴⁷

IV.2.Grandeurs photométriques

IV.2.1.Le flux lumineux

Le flux lumineux Φ d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'œil, de la quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace de cette source. Il s'exprime en lumen (lm)

IV.2.2 □ **L'efficacité lumineuse** (ou rendement lumineux) η d'une source est le quotient de son flux lumineux Φ par sa puissance P. Elle s'exprime en lm/W. $\eta = \Phi/P$ (lm/W)⁴⁸

Tableau10 : efficacité lumineuse de différentes sources lumineuses .source : BALEZ, S (2007) :L'éclairage naturel première partie : Principes de base.

Sources lumineuses	Efficacité lumineuse (lm/W)
Rayonnement solaire direct	52 à 97
Ciel couvert	110 à 140
Ciel clair (sans soleil)	125 à 155
Ciel clair avec soleil	105 à 115

⁴⁷- BENHARKAT Sarah, 2006 : L'impact de l'éclairage naturel zénithal sur le confort visuel dans les salles de classe, thèse pour l'obtention de magistère, université Mentouri Constantine, option bioclimatique.

⁴⁸ - BALEZ, S (2007) : L'éclairage naturel première partie : Principes de base.

IV.2.3.L'intensité lumineuse

L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée.

Elle se mesure en candela (cd). $I = \Phi / \Omega$ (cd)⁴⁹

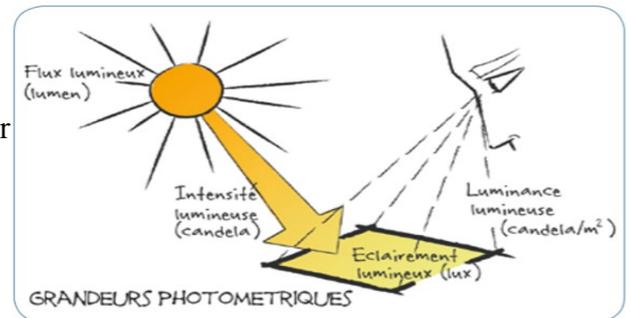


Fig.87 : les grandeurs photométriques .source : SUTTER, Y (2014) : L'éclairage naturel .ile de France

IV.2.4.L'éclairement

L'éclairement (E) d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à 1lm/m² $E = \Phi / S$ (lx)⁵⁰

Tableau 11 : éclairement de différentes sources lumineuses. Source : BALEZ, S (2007) : L'éclairage naturel première partie : Principes de base..

Source lumineuse	Eclairage (lx)
Pleine lune	0.2
Ciel couvert	5 000 à 20 000
Ciel clair (sans soleil)	7 000 à 24 000
Plein soleil d'été	100 000

IV.2.5.La luminance

La luminance (L) d'une source est le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée. La luminance s'exprime en candélas par mètre carré (cd/m²) $L = I / S$ apparente⁵¹

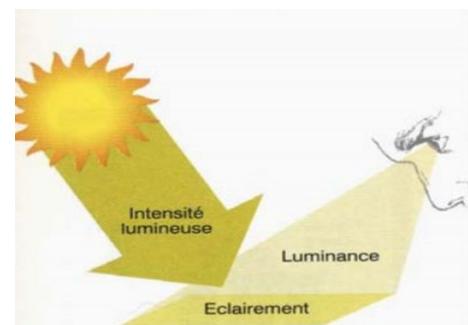


Fig.88 : le rapport entre l'intensité lumineuse, l'éclairement et la luminance. Source : idem

IV.2.5.1.Le coefficient de réflexion lumineuse

Le facteur de réflexion lumineuse d'une surface (ρ ou Rho) est la quantité d'énergie lumineuse qu'elle réfléchit par rapport à celle qu'elle reçoit. Ce facteur de réflexion, aussi appelé coefficient de réflexion hémisphérique, se décompose en facteur de réflexion spéculaire et facteur de réflexion diffuse⁵²

Le tableau suivant donne des exemples de valeurs de coefficient de réflexion lumineuse (Rho) :

⁴⁹ - SUTTER, Y (2014) : L'éclairage naturel .ile de France.

⁵⁰ - BALEZ, S (2007) : L'éclairage naturel première partie : Principes de base.

⁵¹ - idem

⁵² - SUTTER, Y (2014) : L'éclairage naturel .ile de France

Tableau 12 : exemples de valeurs de coefficient de réflexion lumineuse (Rho) .source : SUTTER, Y (2014) : L'éclairage naturel .ile de France

Peintures		Autres matériaux de construction	
blanc	0,70 à 0,80	plâtre blanc	0,7 à 0,80
jaune	0,50 à 0,70	marbre blanc propre	0,80 à 0,85
vert	0,30 à 0,60	brique blanche propre	0,62
gris	0,35 à 0,60	brique rouge	0,10 à 0,20
brun	0,25 à 0,50	brique rouge usagée	0,05 à 0,15
bleu	0,20 à 0,50	ardoise	0,1 à 0,15
rouge	0,20 à 0,35	asphalte	0,08 à 0,12
noir	0,04	aluminium poli	0,65 à 0,75
Bois		aluminium mat	0,55 à 0,60
bouleau clair, érable	0,55 à 0,65	zinc	0,08 à 0,20
chêne vernis clair	0,40 à 0,50	nickel	0,48 à 0,63
chêne vernis foncé	0,15 à 0,40	cuivre	0,48 à 0,50
acajou, noyer	0,15 à 0,40	chrome	0,52 à 0,70
Papiers peints		émail blanc	0,65 à 0,75
très clairs (blanc, crème)	0,65 à 0,75	vitrages	0,08 à 0,40
clairs (gris, jaune, bleu)	0,45 à 0,60	crépis blanc neuf	0,70 à 0,80
foncés (noir, bleu, gris, vert, rouge)	0,05 à 0,36	crépis blanc usagé	0,30 à 0,60
Sols		béton neuf	0,40 à 0,50
pelouse	0,18 à 0,23	béton ancien	0,05 à 0,15
sable	0,09 à 0,55	plastique blanc	0,6
terre	0,26	carrelage gris clair	0,3
neige fraîche	0,8 à 0,9	linoléum gris foncé	0,2
		moquette	0,03 à 0,25

IV.2.5.2. Le coefficient de transmission lumineuse

Le coefficient de transmission lumineuse (τ ou TL) est le rapport du flux lumineux transmis au flux incident. Il définit la part de lumière visible que traverse un matériau. Cette transmission se décompose en une transmission directionnelle ou spéculaire et une transmission diffuse⁵³.

Tableau 13 : exemples de transmissions lumineuses optimisées de divers types de vitrage .source : idem

Matériau	Transmission lumineuse (%)
Simple vitrage clair	≈ 90
Double vitrage clair	≈ 81
Double vitrage clair basse émissivité	≈ 78
Triple vitrage clair	≈ 74
Polycarbonate opalin	≈ 50

⁵³ - SUTTER, Y (2014) : L'éclairage naturel .ile de France.

IV.3. Les aspects de l'éclairage naturel

IV.3.1. l'ensoleillement :

Renvoi à l'étude de la course du soleil, l'étude de la pénétration de la lumière naturelle dans un bâtiment

(ou sur un espace public), l'étude du temps

d'exposition dont bénéficie un local des rayons

solaires, l'étude de protections solaires éventuelles⁵⁴

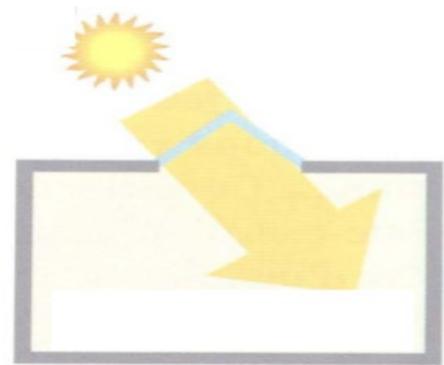


Fig.89 : pénétration de rayon solaire dans un bâtiment . Source : BALEZ, S (2007) : L'éclairage naturel première partie : Principes de base.

IV.3.1.1. position du soleil dans le ciel :

La position du soleil dans le ciel dépend de trois paramètres : la latitude, le moment de l'année et l'heure. Il y a 4 positions clé :

2 **équinoxes** (printemps et automne) : jour = nuit

2 **solstices** (21 juin et 21 Décembre) : jours les plus long et le plus court de l'année⁵⁵

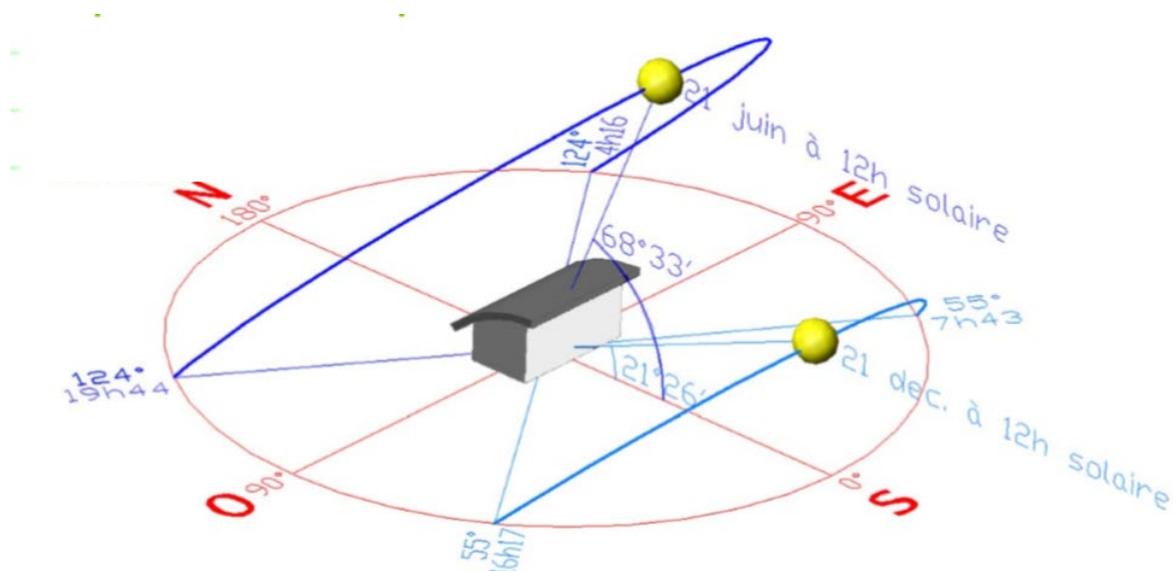


Fig.90 : course du soleil aux solstices d'été et d'hiver (latitude : 45° nord [Grenoble]).source : idem

⁵⁴ - BALEZ, S (2007) : L'éclairage naturel première partie : Principes de base.

⁵⁵ - idem

IV.3.2.L'éclairage diffus

Désigne l'éclairage fourni par la voûte céleste sans les rayons solaires directs. Ainsi la quantité d'éclairage naturel est directement dépendante de :

- conditions spatio-temporelles (latitude, jour, heure)
- conditions météo dimension et position des prises de jour nature des matériaux de vitrage orientation
- des ouvertures existence de masques extérieurs facteurs de réflexion des parois intérieures⁵⁶

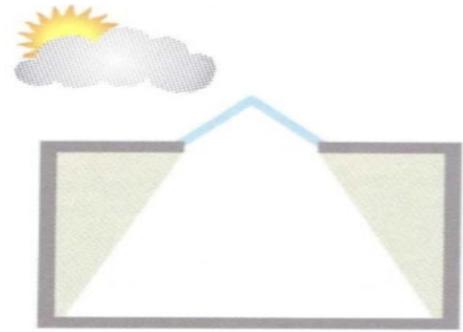


Fig.91 : L'éclairage diffus dans un ciel couvert. Source : idem

IV.3.2.1. les types de ciel :

Vu la multitude des conditions météorologiques existantes, quatre types de ciels standards ont été établis pour les études d'éclairage. Chacun d'eux est caractérisé par la répartition de sa luminance sur la voûte céleste.⁵⁷

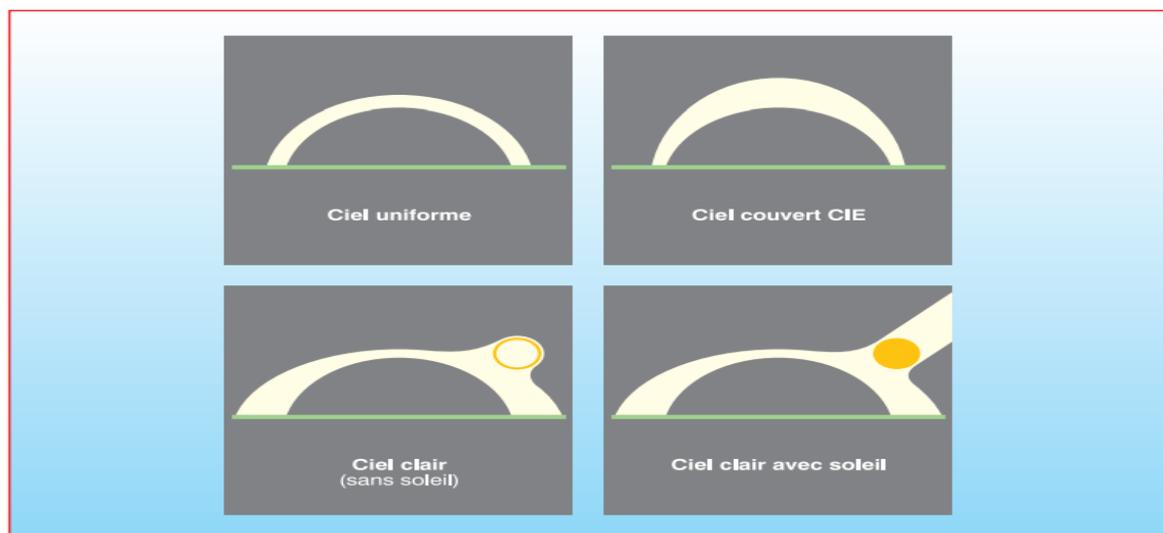


Fig.92 : les quatre types du ciel. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

⁵⁶ - idem

⁵⁷ - traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

IV.3.2.2. Influence du type de ciel sur l'éclairage naturel :

La couverture nuageuse, qui détermine le type de ciel, a une influence importante sur l'éclairage naturel disponible au sol.⁵⁸

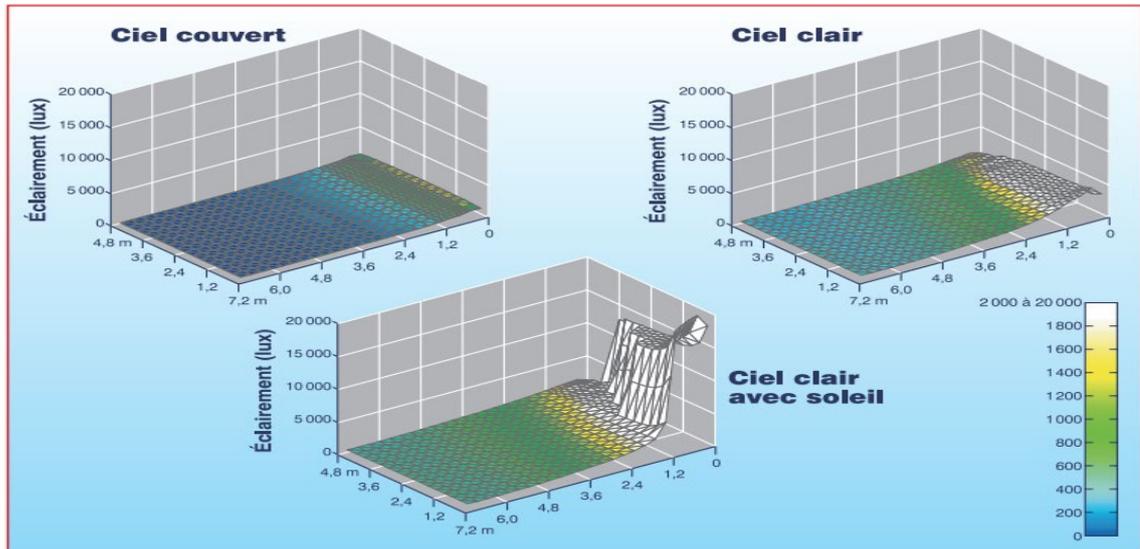


Fig.93 : influence de type de ciel sur l'éclairage intérieur. Source : idem

IV.4.Type d'éclairage naturel⁵⁹

IV.4.1. Eclairage latéral :

L'éclairage latéral caractérisé par l'usage de prises de jour en façade est associé, selon C. TERRIER et B. VANDEVYVER (C,TERRIER et B,VANVYVER., 1999), aux locaux de faible hauteur sous plafond : de 2,50 mètres à 3 mètres. Généralement, l'éclairage latéral joue plusieurs rôles tels que l'éclairage et l'occultation, la vue sur l'extérieur et la recherche d'intimité, la pénétration du soleil et la protection solaire, protection vis-à-vis du chaud, du froid, du bruit et enfin, l'étanchéité et la ventilation.



Fig.94: comportement des ouvertures latérales. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

⁵⁸ - traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

⁵⁹ - maatalah zineb, mémoire de magister : étude des effets de l'orientation sur le confort visuel dans les salles de cours avec éclairage naturel latéral. cas des salles de classe de l'université de Laghouat ; université de Biskra

IV.4.2.Éclairage zénithal:

D'après C. TERRIER et B. VANDEVYVER, le recours à l'éclairage zénithal est indispensable pour les constructions dont la hauteur sous plafond est supérieure à 4,50 mètres. Quant aux locaux de hauteur intermédiaire, de 3 mètres à 4,50 mètres, le choix dépend d'autres caractéristiques à l'image de la profondeur, la largeur et la forme du bâtiment. Si la profondeur du bâtiment par exemple est importante par rapport à la hauteur du local, l'éclairage zénithal sera indispensable afin d'assurer une distribution uniforme des éclairagements intérieurs.⁶⁰

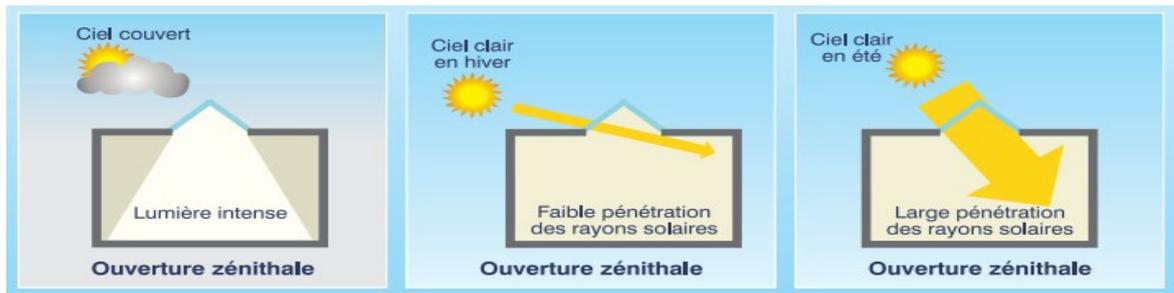


Fig.95: comportement des ouvertures zénithales. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

IV.5.La stratégie de l'éclairage naturel

La stratégie de l'éclairage naturel vise à mieux capter et faire pénétrer la lumière naturelle, puis à mieux la répartir et la focaliser. Elle est aussi l'étude de la relation entre la lumière naturelle et le bâtiment selon cinq concepts destinés à favoriser la meilleure utilisation possible de la lumière naturelle. Les cinq concepts qui permettent une meilleure stratégie de la lumière dans le bâtiment : 1- Capturer, 2- transmettre, 3- distribuer, 4- se protéger, 5- contrôler⁶¹

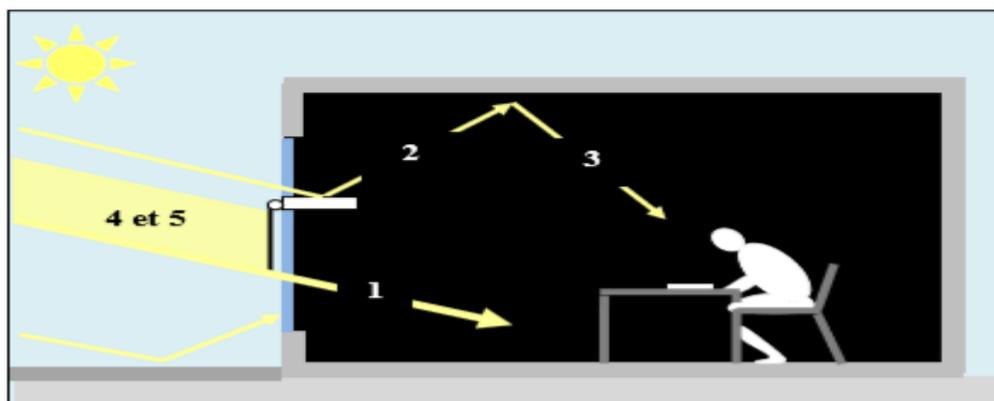


Fig.96 : La stratégie de la lumière naturelle. Source : La lumière naturelle dans le bâtiment.

⁶⁰ -BENHARKAT SARAH, Mémoire de magistère, université MENTOURI Constantine, thème : IMPACT DE L'ÉCLAIRAGE NATUREL ZENITHAL SUR LE CONFORT VISUEL DANS LES SALLES DE CLASSE CAS D'ÉTUDE: BLOC DES LETTRES DEL' UNIVERSITE MENTOURI CONSTANTINE

⁶¹ - La lumière naturelle dans le bâtiment.

V. L'éclairage d'un aquarium⁶²

L'éclairage est une composante essentielle d'un système aquatique, mais il est souvent négligé lors de la planification d'un aquarium et souvent entretenu de façon inadéquate. Plusieurs facteurs importants entrent en ligne de compte quand vient le temps de choisir l'éclairage qui convient le mieux à un aquarium: les dimensions de l'aquarium, les poissons, les coraux et les plantes, les masses filtrantes, les suppléments pour eaux noires et les éléments décoratifs pouvant perturber la transparence et la qualité de l'eau, etc.

Les aquariums profonds nécessitent habituellement plus d'éclairage, c'est pourquoi il est particulièrement avantageux d'y installer des réflecteurs puissants et de mettre les tubes le plus près possible de la surface de l'eau.

VI. Conclusion

La recherche présentée dans ce chapitre nous a permis de mieux comprendre la notion d'éclairage naturel afin d'assurer un confort visuel optimal au sein de notre projet. L'éclairage naturel constitue une ressource naturelle et inépuisable qui peut accroître le facteur de productivité d'un espace, améliorer considérablement son esthétisme et réduire de beaucoup les coûts énergétiques. Actuellement, il existe plusieurs techniques et logiciels qui vont nous aider pour concevoir un bon éclairage qui s'adapte avec les besoins quantitatifs et qualitatifs de la lumière afin de maintenir les occupants dans un état de confort visuel et d'ambiance lumineuse agréable.

⁶² - ROLF.C, GUIDE D'ÉCLAIRAGE POUR AQUARIUMS ,Hageninc., Montréal

III. partie pratique

Chapitre 4 : approche contextuelle

I. Introduction

Avant toute conception architecturale, il est important d'assembler des connaissances concernant la zone d'étude pour que le projet aura une importance et une relation avec son environnement. Le projet ne doit pas être une touche de perturbation ou de déséquilibre mais il doit avoir une certaine harmonie avec son entourage, donc, nous devant une compréhension de la zone de la structure et du fonctionnement de la zone d'étude et cela à travers une analyse et une lecture urbaine de cette dernière

II. analyse contextuelle

II.1. critères du choix du site

On a choisi de projeter notre éco quartier à la Z.E.T « OUED EL BELLAA », à Cherchell pour les motivations suivantes :

*Le site se situe proche de la ville de Cherchell, ville d'art et d'histoire.

*Variété des potentialités paysagères: l'oued, la forêt, montagnes et la mer.

*Une plage d'une superficie de 20000m² donc une capacité d'accueil de l'ordre de 2700 baigneurs; elle est d'une largeur de **40m** délimitée par un talus naturel⁶³.

*Accessibilités maritimes possible par le port de Cherchell situé à environ 2,5 Km et le port de Tipaza situé a environ 30 km

*Le site fait l'objet d'une porte à la ville de Cherchell.

II.2 Présentation du site

II.2.1 Situation

II.2.1.1 à l'échelle Territorial

La wilaya de Tipaza s'étend sur une superficie de 1725 km² et se situe dans la région nord de l'Algérie, elle s'éloigne de 75 km à l'ouest de la capitale Alger.



Fig.97 : carte géographique de l'Algérie source : Google maps traité par auteurs.

⁶³ - POS Z.E.T oued el bellaa

II.2.1.2 à l'échelle de la ville :

Cherchell est une ville côtière de la mer Méditerranée, située dans la région nord du centre algérien à environ 90 km à l'ouest d'Alger et 20 km à l'ouest de Tipaza

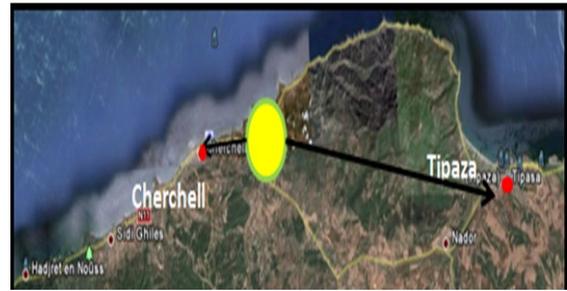


Fig.98 : carte de situation de la ZET d'oued el ballaa source : Google Earth, modifié par auteurs.

II.2.2. environnement naturel

II.2.2.1. présentation de l'air d'étude

L'aire d'étude est délimitée par

Au nord: la mer Méditerranée

Au sud: par la RN 11

A l'est: le domaine forestier

A l'ouest: l'oued.

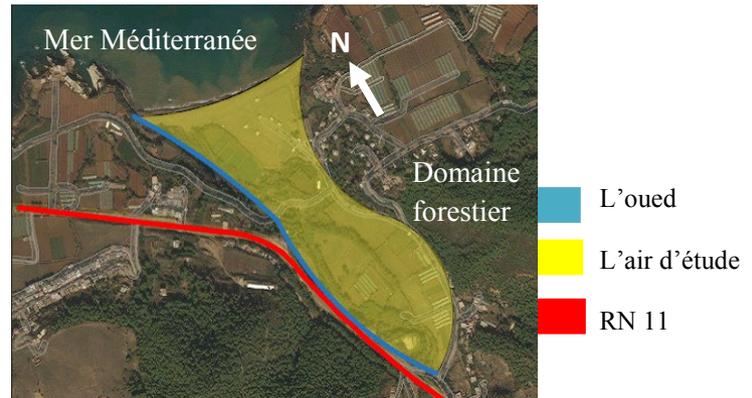


Fig.99 : les limites de l'air d'étude. Source : Google Earth, modifié par auteurs

II.2.3. Dimensions Du Terrain:

Tableau 14 : différentes surfaces de zones du site.
Source : KALOUAZA, R(2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida, option architecture bioclimatique

Surface zone aménageable	18.35 ha
Surface zone maritime	2.09 ha
Surface oued	4.05 ha
Surface totale	24.49 ha

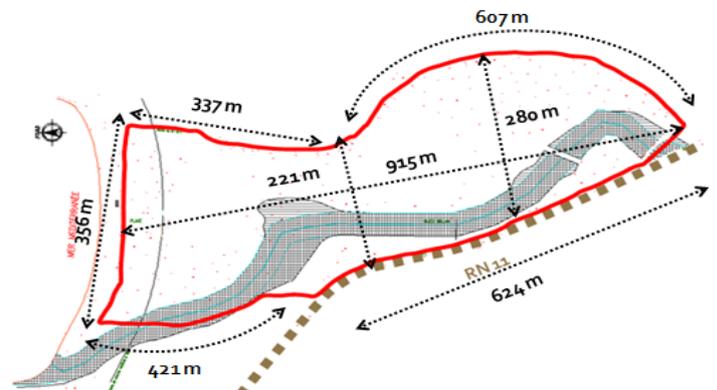


Fig.100 : les dimensions de site Source : KALOUAZA, R(2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida, option architecture bioclimatique

II.2.4. Accessibilité

Le site dispose d'un accès à partir de la route nationale RN11



Fig.101 : carte d'accessibilité de l'aire d'étude. Source : Google Earth, modifié par auteurs



Fig.102 : l'accès principal du site. Source : auteurs

II.2.5. Topographie

Le terrain est presque plat (a une pente très légère), a l'exception du talus (escarpé avec une pente de 35%);

*La topographie ne pose aucune difficulté d'intégration, il faudra juste s'adapter de façon harmonieuse dans la partie accidentée du terrain

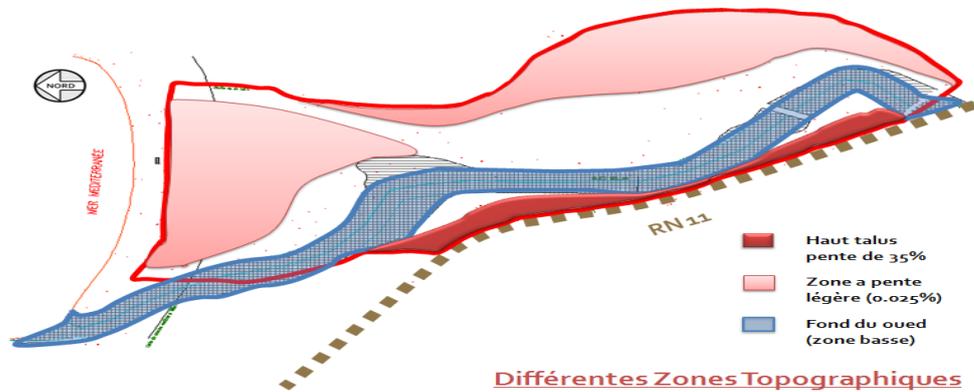


Fig.103: les différentes zones topographiques de site. Source : KALOUAZA, R(2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida.

II.2.6. hydrographie

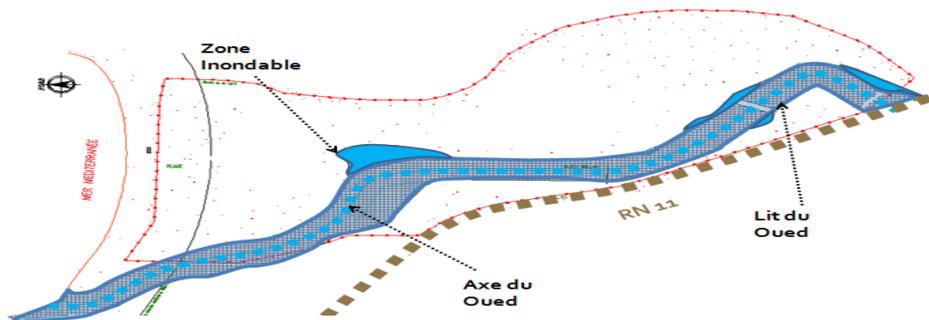


Fig. 104 : hydrographie de l'air d'étude (oued el bellaa). Source : KALOUAZA, R(2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida.

- L'écosystème du oued est particulièrement vulnérable;
- L'équilibre naturel et le bon fonctionnement dépendent de l'entretien
- les dépôts d'ordure et mauvaise odeur qu'engendre ce non entretien du litde l'oued, pose aussi un problème d'image pour la Z. E. T.
- L'environnement proche d'une zone touristique, qui a la vocation d'accueillir des infrastructures de qualité, doit être propre et sain.

II.2.7. Ensoleillement

Le site est bien ensoleillé vu que l'absence des obstacles à proximité.



Fig.105 : schéma d'ensoleillement (oued el bellaa). Source : google earth modifié par auteurs

II.2.8. Végétation

La couverture végétale existante permet un bon ombrage saisonnier, et sa conservation optimise son exploitation;

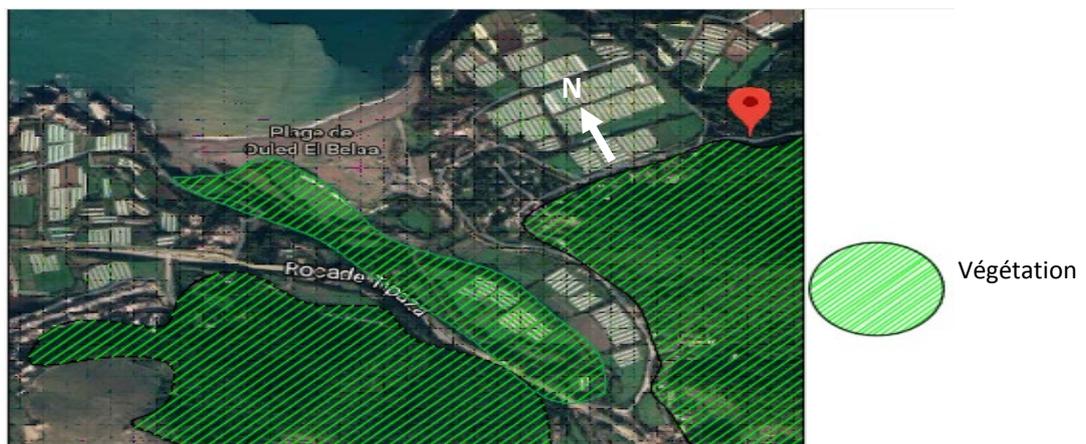


Fig.106 : carte représente la couverture végétale dans le site. Source : Google Earth, modifié par auteurs

II.3. analyse climatique

Le site d'intervention en se situant au Nord de l'Algérie est caractérisé par un **climat tempéré méditerranéen** divisé en deux saisons:

*un **hiver doux et pluvieux**: d'Octobre à Mars

*un **été chaud et sec**: d'avril à septembre

La saison sèche est caractérisée par **une longue période de sécheresse estivale** qui peut durer de trois à quatre mois sur la cote.

II.3.1. La température

-La région de Cherchell présente des **températures moyennes** variant entre:

***13 °C** au mois de février

***28°C** au mois d'aout

Les températures minimales et maximales Varient

entre:

***5 et 7°C** pour les mois les plus froids

(Décembre à février)

***33°C** pour les mois chauds de l'été (juillet et aout)⁶⁴

II.3.2. L'humidité

Les flux d'humidité associés à la région ont un parcours exclusivement marin et subissent l'effet de divergence induit par l'irrégularité des reliefs et qui aboutit des taux d'humidité variables d'une station à l'autre.

-Le taux d'humidité varie entre **40.8%** et **94%**

-la zone d'étude est a une forte humidité vu sa situation côtière.⁶⁵

II.3.3. La précipitation

Les précipitations enregistrées par

la station « Merad » font ressortir

une pluviométrie moyenne annuelle

de **600mm** entre les années (1978 et 2004).⁶⁶

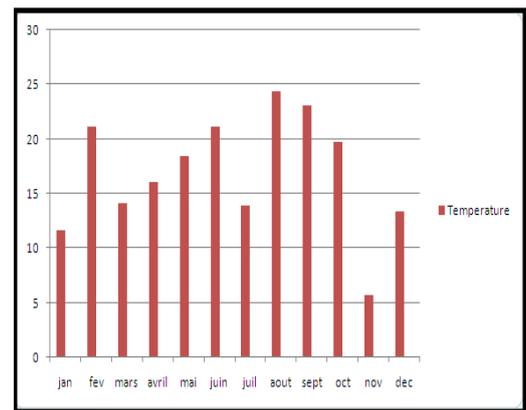


Fig.107: Variations des températures de l'air extérieur (1999-2009)(la ville de Cherchell). Source : KALOUAZA, R(2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida.

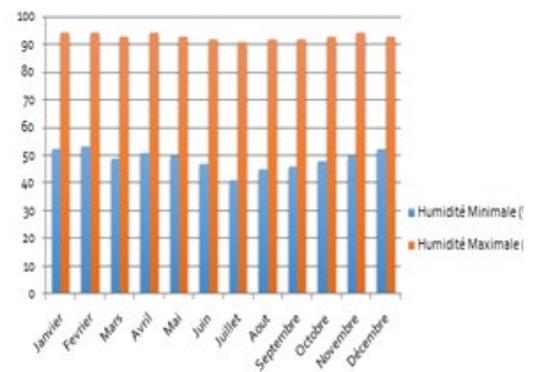


Fig.108: diagramme d'humidité (la ville de Cherchell). Source :idem

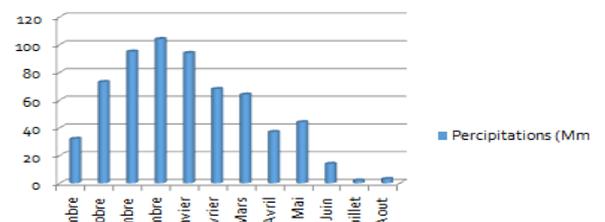


Fig.109: diagramme de précipitation (la ville de Cherchell). Source :idem

⁶⁴ - KALOUAZA, R(2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida, option architecture bioclimatique

⁶⁵ - idem

⁶⁶ - idem

II.3.4. Le vent

Le vent ne peut être étudiée indépendamment de la végétation et la topographie car ces dernières contribuent de façon directe à l'affaiblissement du vent et le réorientent. Les vents sont de fréquences différentes durant l'année, les vents qui dominent sont:

-les vents de **Nord -Est** et **d'Est**

pendant la **saison chaude** (de mai à octobre).

-les vents de **nord-ouest** et **d'ouest**

pendant la **saison froide** (de novembre à avril)

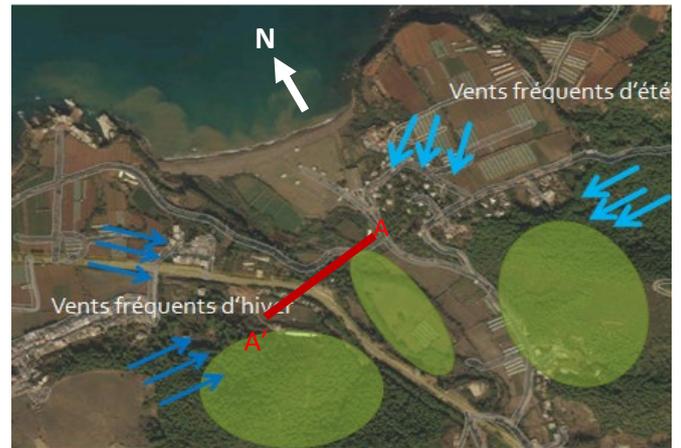


Fig.110: direction des vents Source : Google Earth, modifié par auteurs

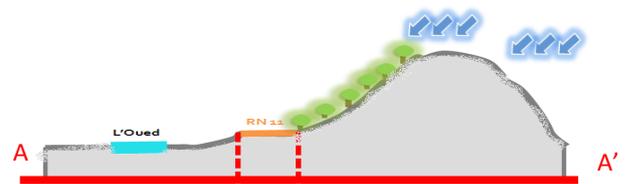


Fig.111 : relation des vents avec la topographie et la végétation Source : KALOUAZA, R(2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida. Modifié par auteurs

II.4. ENVIRONNEMENT REGLEMENTAIRE

II.4.1. Nature de POS

Aménagement d'une zone d'expansion Touristique (ARQ-MAQ bureau d'étude espagnol)

Superficie : 131 hectares

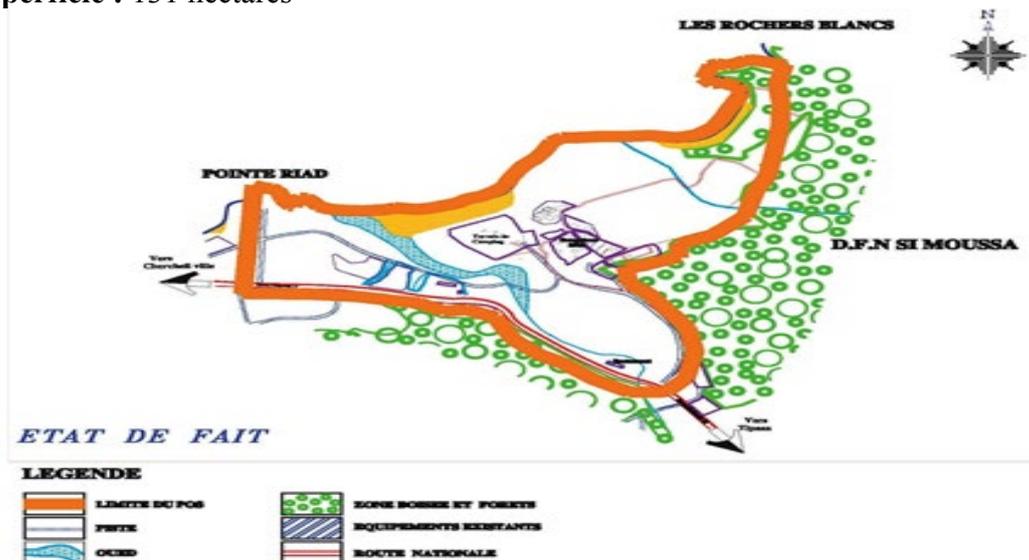


Fig.112: POS ZET oued el bellaa

II.4.2. Recommandations pour l'aménagement de la ZET

- Conserver et magnifier la végétation présente dans la région
- Personnaliser chaque unité construite, tout en l'inscrivant dans un même grand caractère architectural méditerranéen.
- Adapter les matériaux et couleurs autochtones à de nouvelles techniques de construction afin de permettre un accord avec l'aspect architectural local
- Créer des environnements variés s'inscrivant au plus près des ressources naturelles
- Implanter les nouvelles constructions de préférence sur les assises des édifices à démolir
- Mettre en place des dunes artificielles en front de mer afin de protéger les constructions des agressions marines et des vents dominants.⁶⁷

II.4.3. les lois de littorale

Préserver la bande des 100 mètres : la préservation d'une bande littorale est fondamentale puisque c'est la zone la plus soumise aux pressions liées à de multiples usages: baignade, nautisme, activités portuaires et de pêche.⁶⁸

II.4.4. les paramètres urbanistiques:

- Coefficient d'emprise au sol (C.E.S): 0.15 à 0.27
- Coefficient occupation au sol (C.O.S) : 0.2 à 0.45
- Hauteur maximale: R+1 (7.40m) à R+4 (20m)⁶⁹

II.4.5. Classement de la zone sismique :

Le site se situe dans la Zone sismique numéro II.

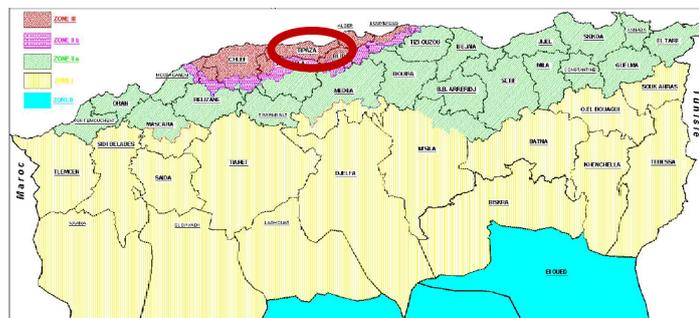


Fig.113 : carte de sismicité en Algérie Source : google maps traité par auteurs

⁶⁷ - POS de Cherchell

⁶⁸ -idem

⁶⁹ - idem

Conclusion

D'après l'analyse profonde de tout les aspects du notre air d'étude, on a ressorti les recommandations suivantes :

- La zone d'intervention, objet de la présente étude par ses limites naturelle ; oued, forêt et mer, présente un environnement paysager très intéressant qu'il sera important de préserver et de mettre en valeur
- La topographie ne pose aucune difficulté d'intégration, il faudra juste s'adapter de façon harmonieuse dans la partie accidentée du terrain, de composer avec la pente en évitant tout terrassement
- Le traitement et l'entretien de l'Oued
- Une bonne isolation thermique des murs extérieurs, intérieurs et toits est exigée pour s'abriter du froid et de la chaleur (en tenant compte du choix du matériau et de l'épaisseur)
- Le taux d'humidité au bord de la mer est très élevé, ce qui peut engendrer un risque de détérioration des constructions approximatives, Il est donc recommander d'opter pour une orientation convenable en favorisant la ventilation passive.
- L'étude du toit doit comprendre: son (inclinaison, forme et isolation) pour un drainage conforme des eaux pluviales. Plus l'intégration d'un système de récupération des eaux pluviales

Chapitre 5 : approche conceptuelle

I. Introduction

Afin d'appliquer et de mettre les analyses présentées sur notre assiette, nous avons opté à suivre une méthodologie pertinente qui consiste à illustrer l'approche urbaine : l'éco quartier, ses étapes de conception et son programme.

L'approche architecturale qui sera consacrée au centre aquatique, les différents principes écologiques intégrés lors de la conception dans les deux échelles mentionnées.

II. Principes d'aménagement de l'éco quartier d'oued el bellaa

II.1. Rappel sur la Z.E.T. d'oued el bellaa

II.1.1. les points positifs

II.1.1.1. La situation :

Il est situé au milieu de deux pôles maritimes, Tipaza et Cherchell, notre site bénéficie d'un potentiel d'accessibilité très important à l'échelle territoriale.

II.1.1.2. Les richesses naturelles de la Z.E.T:

L'aire d'étude dans son contexte local, présente une variété de potentialités naturelles qui se résument comme suit : Montagnes, Plages, Plaines, Plateaux, Mer, Oued, Forêts et des zones agricoles

II.1.1.3. Les richesses historiques et culturelles de la Z.E.T:

La ZET oued el bellaa se présente comme un site archéologique qui comporte des vestiges romains, des viaducs qui illustrent la présence d'un aqueduc gigantesque à la période romaine irriguait

Cherchell et sa région, long de 28 kilomètres, il y amenait les eaux du Djebel Chenoua. Bref, ce site était très prospère à l'époque

II.1.1.4. Climat :

-Le site a un climat méditerranéen

-il est bien ensoleillé ce qui permet de produire l'énergie solaire. Profiter de l'éclairage naturel

I.1.1.5. La végétation :

La couverture végétale existante permet un bon ombrage saisonnier, et sa conservation optimise son exploitation

I.1.2. les points négatifs**I.1.2.1. Problème de sécurité :**

En cas d'urgence et afin de préserver une intervention aisée des services d'urgence ou permettre une évacuation rapide de la zone, il est impératif d'aménager non seulement des voies de communication à l'intérieur de la ZET, mais aussi de relier ce réseau de voiries au réseau routier national qui dessert la ZET en plusieurs points. Ces communications doivent être réalisées selon les normes de sécurité en vigueur quant à leur largeur, marquage au sol et signalisation.

I.1.2.2. Problème d'entretien :

Les dépôts d'ordure et mauvaise odeur qu'engendre ce non entretien du lit de l'oued, pose aussi un problème d'image pour la Z. E. T. L'environnement proche d'une zone touristique, qui a la vocation d'accueillir des infrastructures de qualité, doit être propre et sain.

PARTIE PRATIQUE

I.2. les étapes de conception de l'éco quartier d'oued el bellaa

I.2.1. schéma de structure

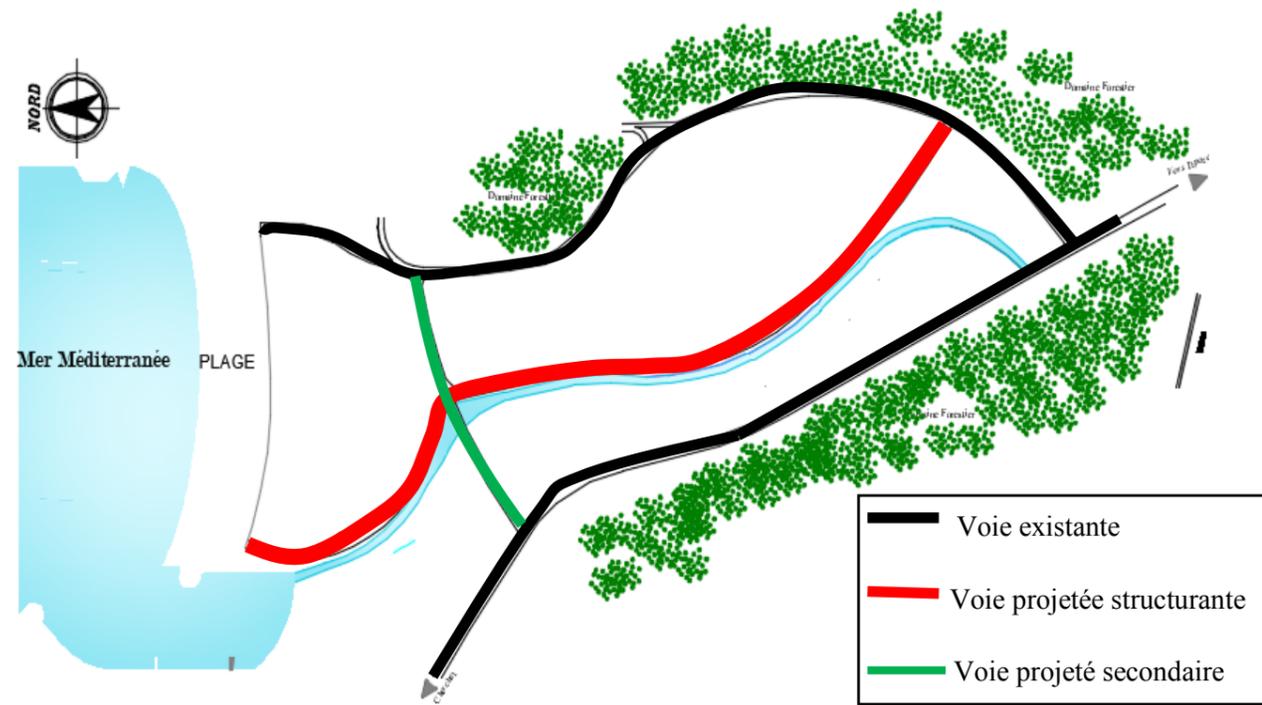


Fig.114 : les voies principales de l'écoquartier. Source : auteurs

Etape 1 : les voies principales

Dans notre site il y a deux voies principales existantes (RN11 et la voie qui se trouve au côté est du site traversant le domaine forestier qui mène vers la plage).

On a projeté deux autres voies :

- Une voie structurante qui se trouve à côté de l'oued dont elle est représentée comme un chemin de découverte qui relie les différentes zones de l'écoquartier

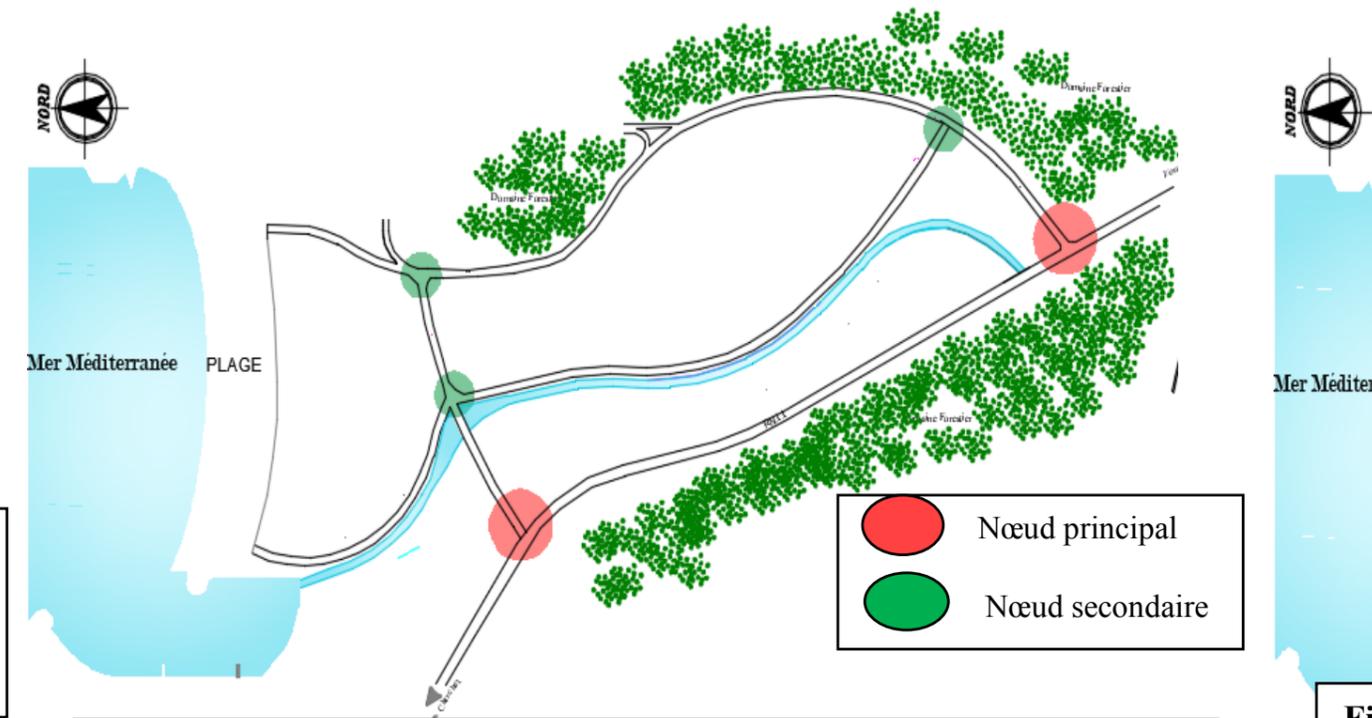


Fig.115 : les nœuds principaux et les nœuds secondaires de l'éco quartier. Source : auteurs

Etape 2 : les accès principaux

Dans cette étape on a crée :

- ❖ Des nœuds majeurs dans les intersections des deux voies mécaniques avec la RN11 qui représentent les accès principaux de l'écoquartier (On a choisit de créer deux accès pour éviter le problème de circulation qui connaît la RN11)
- ❖ Et des nœuds secondaires à l'intersection des voies mécaniques (articulation).

I.2.2. schéma de zoning : (voir détails dans le tableau 15)

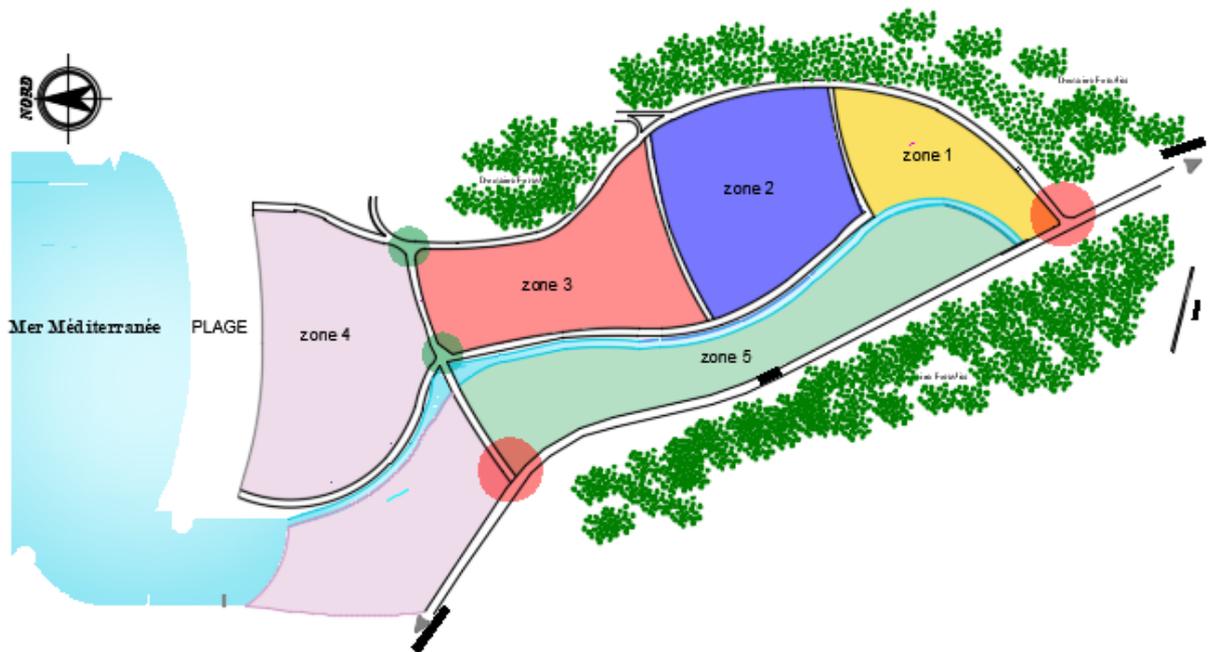


Fig.117 : schéma d'affectation des zones. Source : auteurs

Zone 1 : zone de service

Zone 2 : zone de détente et de bien-être.

Zone 3 : zone résidentielle

Zone 4 : zone de culture et de loisir

Zone 5 : parc d'attraction naturel

I.2.3. programme fonctionnel de l'éco quartier

Tableau 15 : programme fonctionnel de l'éco quartier. Source auteurs

Zone	Composants
Zone1	<p>Se trouve à l'entrée d'éco quartier afin de fournir aux touristes tout ce qu'ils nécessitent avant de commencer leurs vacances ou leurs visite.</p> <p>Cette zone contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une station de voiture écologique (R+1) : Le but de mettre cet équipement dans cet endroit est de remplacer les voitures par des voitures écologiques. Où chaque visiteur doit se promener dans l'éco quartier avec ce genre de voiture pour prendre soin de l'écologie de l'éco quartier. - Un centre commercial (R+4) : Ce bâtiment a un rôle symbolique majeur et très important. On doit prendre soin des besoins des visiteurs et fournir un endroit où acheter tout ce qui est nécessaire pour passer une période de récupération, de repos ou de vacances.
Zone 2	<p>Se trouve dans la partie calme de l'écoquartier pré de domaine forestier afin d'assurer aux touristes le maximum degré de confort et de repos et de bien bénéficier de l'air pur et des vues panoramiques de la forêt.</p> <p>Cette zone est un éco village touristique qui se compose de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un centre de remise en forme et de bien-être (R+2) : s'adresse à toute personne soucieuse de son bien-être physique et moral et offrir les prestations de soin - Des bungalows (RDC) :pour les résidents d' éco village touristique. Proche au centre de remise en forme. Et les activités sportives trouvées. - Un centre de biodiversité (R+1) :un centre de formation botanique, donne la possibilité aux visiteurs d'avoir des connaissances sur les différentes espèces des plantes et meme de pratiquer à travers les parcelles expérimentales .

Zone 3	<p>Se localise au centre du quartier pour faciliter aux touristes le déplacement entre les différentes zones d'éco quartier.</p> <p>Elle est composée de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un hôtel (R+5) : Afin de diversifier et d'augmenter les choix aux touristes - Une auberge des jeunes (R+2) : Les jeunes dans leur tourisme ont besoin d'un espace spécial Riche en activités pour les jeunes loin des personnes âgées ou des familles pour leurs activités en même temps près du centre de l'éco quartier. - Des villas (R+1) : Nous avons affecté les villas côté de l'hôtel pour assurer leur gestion et bénéficier les vues vers le domaine forestier.
Zone 4	<p>se trouve au bord de la mer pour profiter le maximum de la vue maritime. et aussi parce qu'il y a des activités besoin l'eau de mer, elle contient notre projet détaillé : un centre aquatique dont il est composé de trois entités différentes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Pavillon d'exposition 2- Pavillon d'éducation et de formation marine. 3- Pavillon de sport aquatique <p>Cette zone contient aussi un parc aquatique et un port de plaisance et un restaurant avec une placette</p>
Zone 5	<p>Le parc d'attraction naturel se localise à la périphérie de l'éco quartier à coté de la RN11 (sous forme de plateformes) afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protéger l'éco quartier de la nuisance sonore causée par le grand flux de la RN11. - Il existe déjà une couverture végétale dans cette zone donc on doit l'exploiter - Bénéficier d'une vue panoramique de tout l'écoquartier <p>Aujourd'hui, les parcs sont considérés comme des endroits permettant non seulement de bouger, mais aussi de socialiser</p>

PARTIE PRATIQUE

I.3 les aspects bioclimatique intégrés à l'échelle du quartier (voir détails en annexe 02)

La mobilité

 Voie mécanique

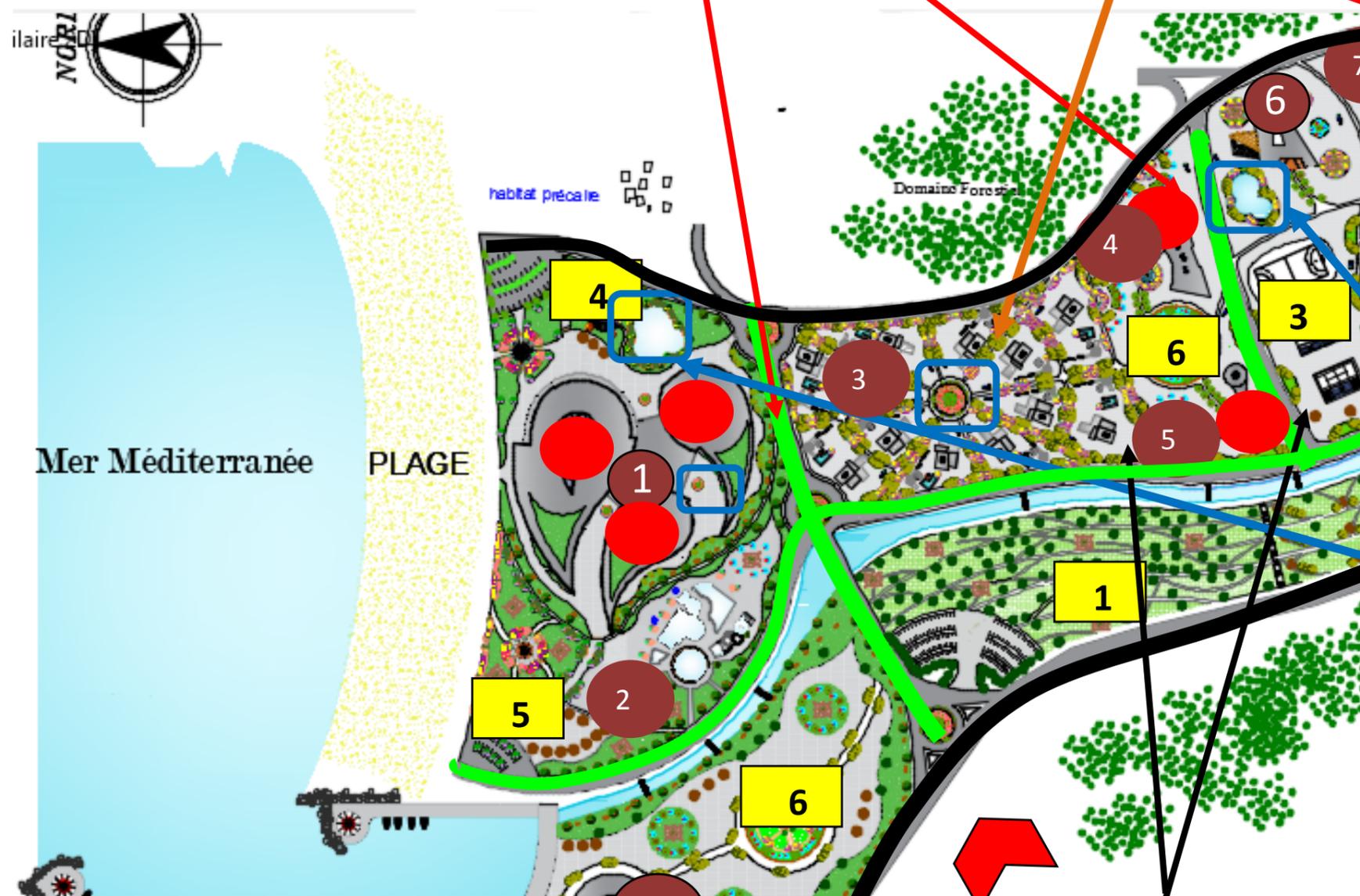
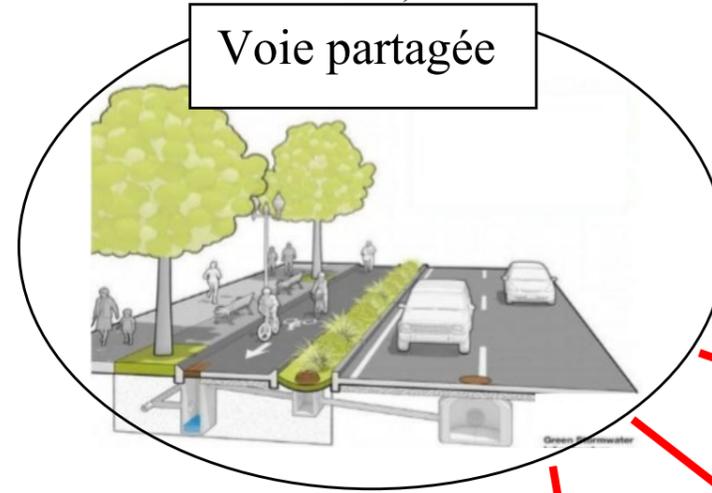
 Voie partagée (mobilité douce piéton
vélo voiture électrique)

Mixité fonctionnelle :

- 1- Centre aquatique
- 2- Parc aquatique
- 3- Villas
- 4- Hôtel
- 5- Auberge des jeunes
- 6- Centre de biodiversité
- 7- Centre de remise en forme
- 8- Bungalows
- 9- Centre commercial
- 10- Maison de voiture
- 11- Port de plaisance
- 12- Restaurant

Mixité sociale

- 1- Parc d'attraction naturel
- 2- Boutique d'artisanat
- 3- Activités sportives
- 4- Jardin aquatique
- 5- Jardin japonais
- 6- Espace de rencontre



II. la conception de projet

Cette partie de ce chapitre concerne le projet, elle a pour objet la matérialisation de l'idée de projet, qui doit être pensée dans un contexte organisé selon des exigences, et s'inscrire dans un processus conceptuel. elle va contenir trois paliers de conception : le plan de masse, l'organisation des espaces intérieurs du projet et l'architecture de projet (façade, 3d).

II.1. l'idée de projet

Comme le site choisi est riche en potentialités naturelles, on a voulu que la forme sera inspirée de la nature « **concept de métaphore** », quelle aura une référence à l'eau, car le site contient deux sources d'eau naturelles importantes **l'oued** et **la mer**. de plus le thème de notre projet est un centre aquatique, il a aussi une relation forte avec l'eau. Donc on a choisi la forme de la goutte d'eau.



fig.119 : goutte d'eau

II.2. Présentation de la parcelle

On a choisi cette parcelle pour implanter notre projet, car elle est face à la mer, vu que notre thème a une relation avec l'eau, ainsi que celle-ci a une surface importante, ou on peut intégrer n'importe quelle forme voulu, régulière ou fluide.

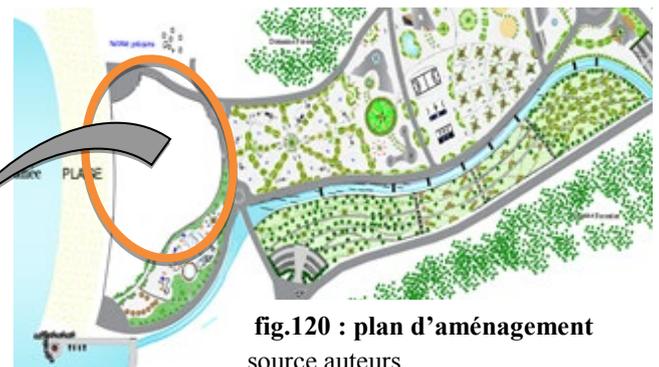


fig.120 : plan d'aménagement
source auteurs



fig.121 : situation de la parcelle dans le plan d'aménagement
source auteurs

PARTIE PRATIQUE

II.3. matérialisation de l'idée de projet

II.3.1. genèse de la forme

Dans les schémas suivants, on va expliquer les différentes étapes de l'idée jusqu'à arriver à la forme finale.

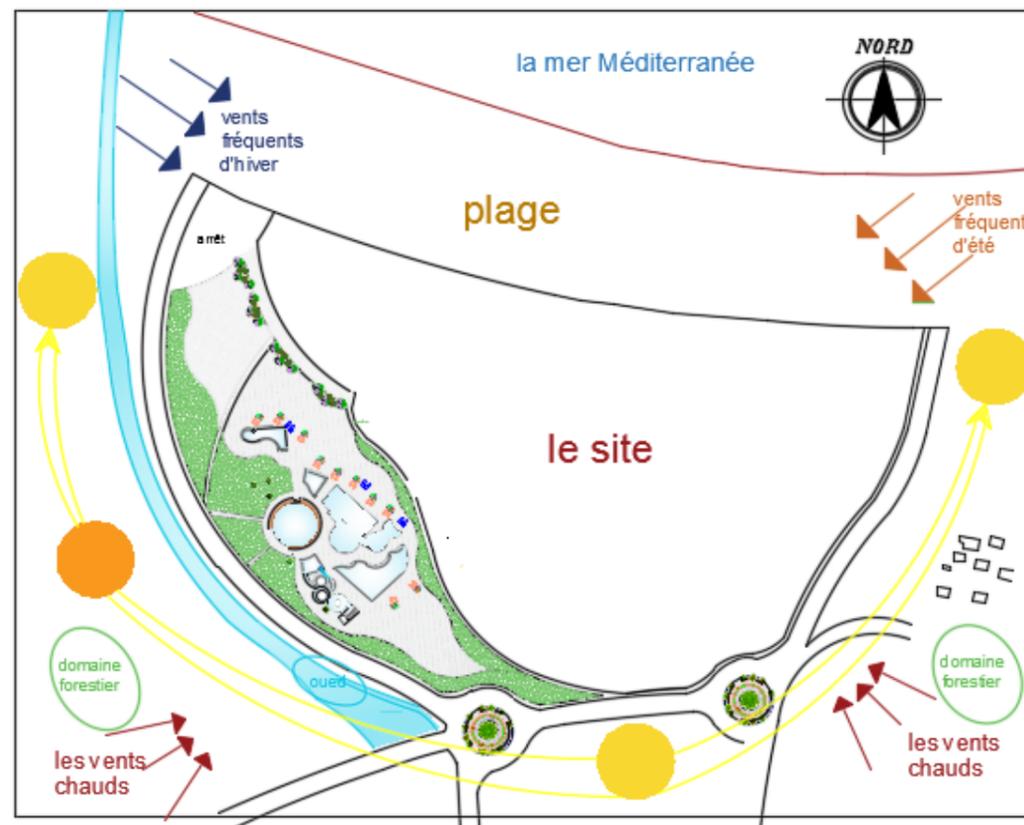


fig.122 : schéma de site d'oued el ballaa. Source auteurs

Avant de citer les étapes de formalisation du projet, on doit connaître les données contextuelles qui ont un impact sur la forme et qui sont synthétisés dans la figure ci-dessus.

D'après l'analyse de site on a ressorti les points suivants :

- la présence de la mer au nord, l'oued à l'ouest, ainsi que un domaine forestier au côté sud est et sud-ouest.
- le site est bien ensoleillé durant toute la journée spécialement dans la partie sud -ouest
- la présence des vents fréquents d'été de côté nord -est et des vents fréquents d'hiver de côté nord ouest

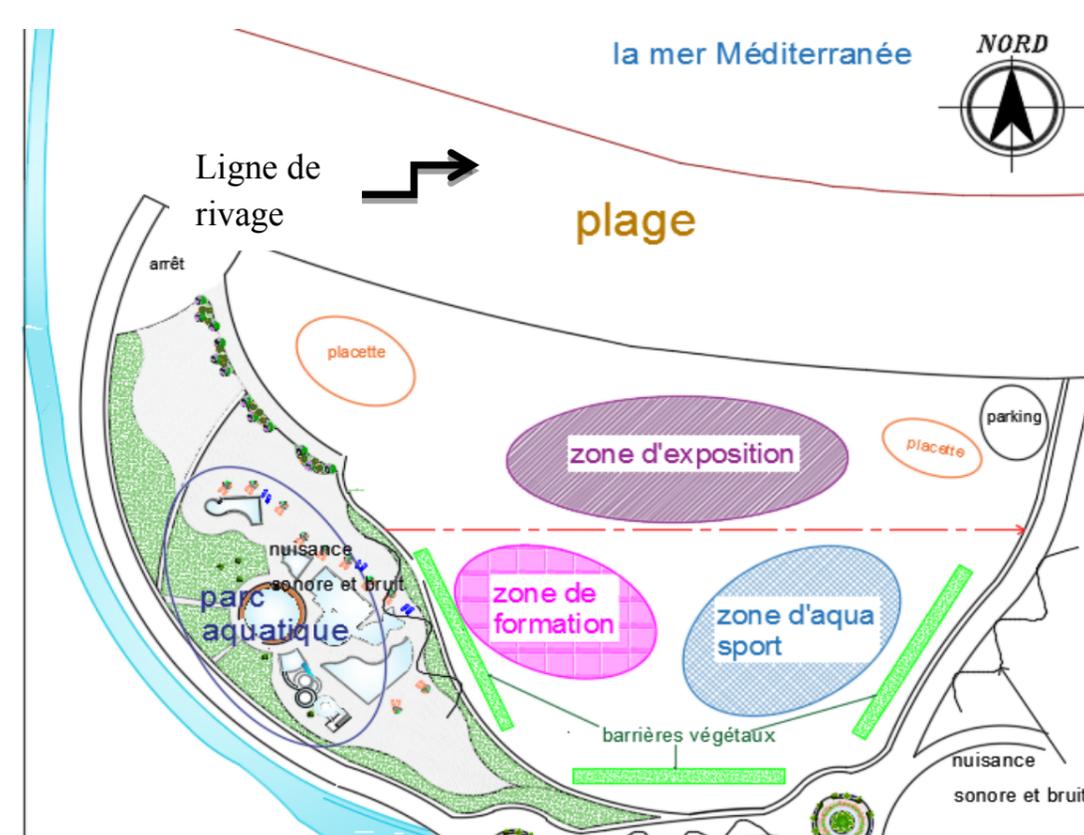


fig.123 : schéma de zoning de la parcelle. Source

Le zonage de la parcelle:

Pour une meilleure intégration au site on a implanté notre projet selon un axe (ouest-est), qui est parallèle à la ligne de rivage et perpendiculaire à une voie mécanique. Cet axe divise le site en deux parties : partie nord et partie sud.

On a proposé que la zone d'exposition qui est la fonction mère de notre projet, qu'elle soit dans la partie nord parce que c'est un endroit important qui est face à la mer, et sa surface aussi, comme on a mentionné que cette partie sera destinée à la fonction principale (l'exposition).

De plus ce côté (nord) est bien éclairé, dont l'exposition a besoin de ce

L'esquisse

PARTIE PRATIQUE

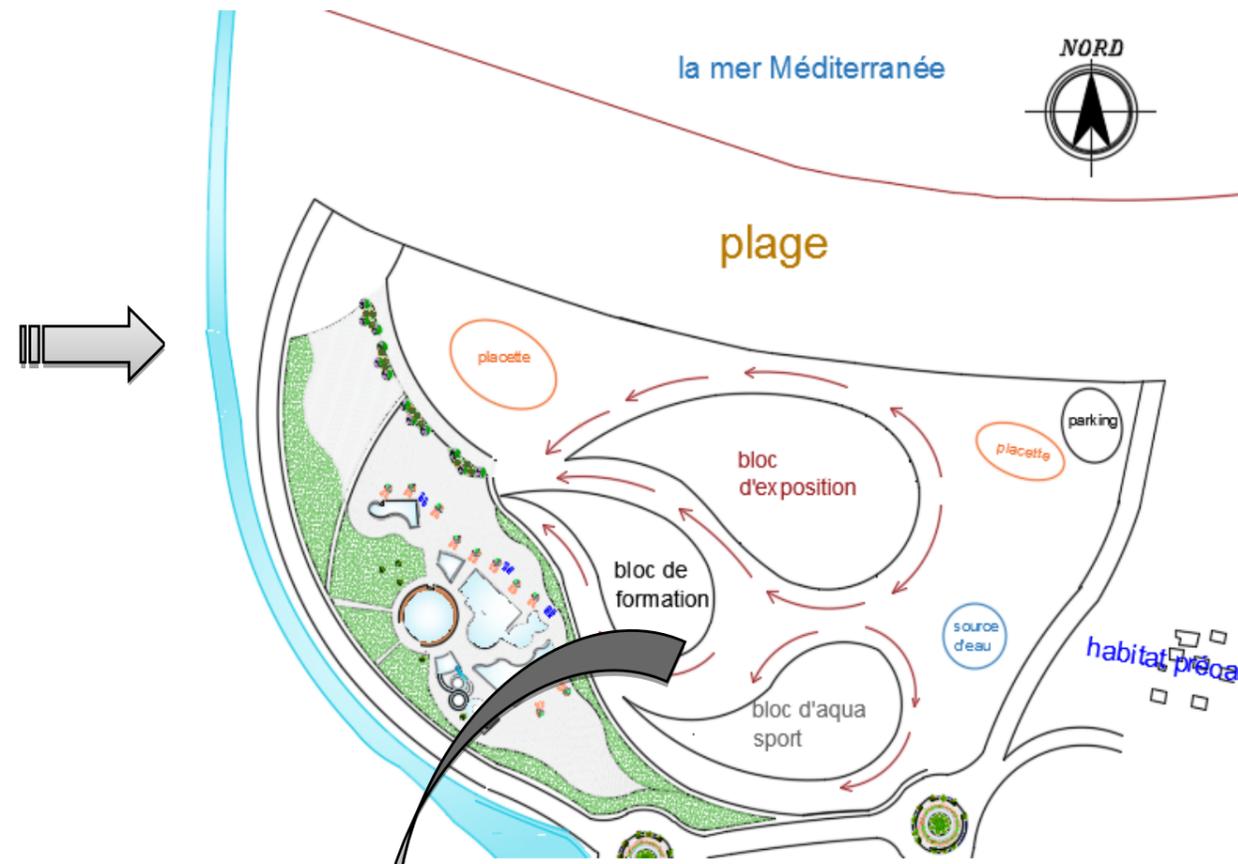


fig.126 : 2^{ème} esquisse de la forme. Source auteurs

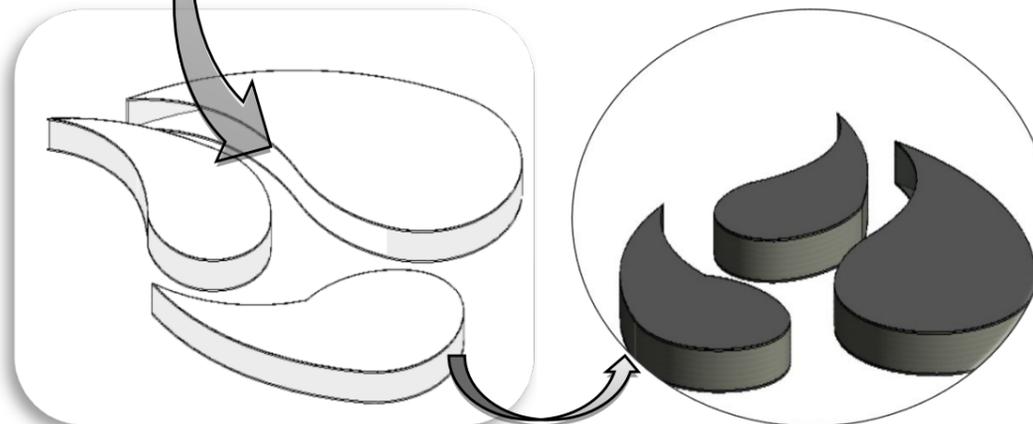


fig.127 : 2^{ème} volumétrie de l'esquisse. Source auteur

4^{ème} étape:

On a appliqué un retrait pour dispatcher la forme de base (goutte d'eau) en 3 bâtis afin de :

- éviter l'effet de masse

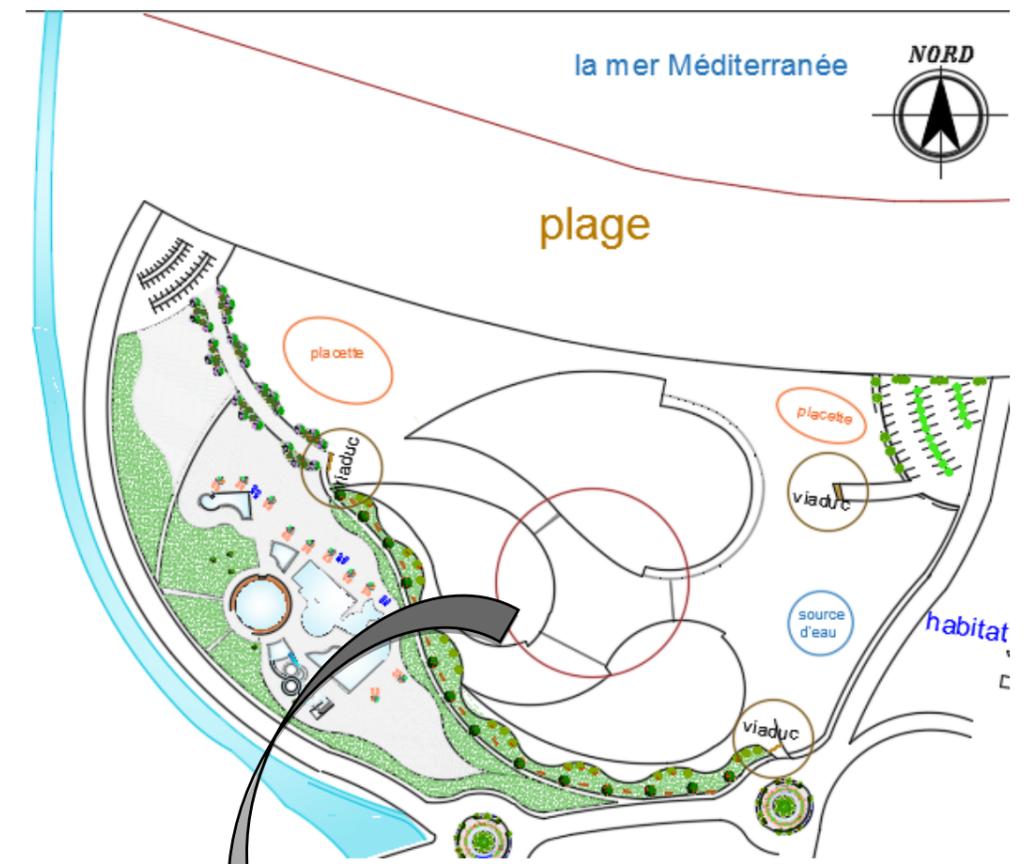


fig.128: 3^{ème} esquisse. Source auteurs

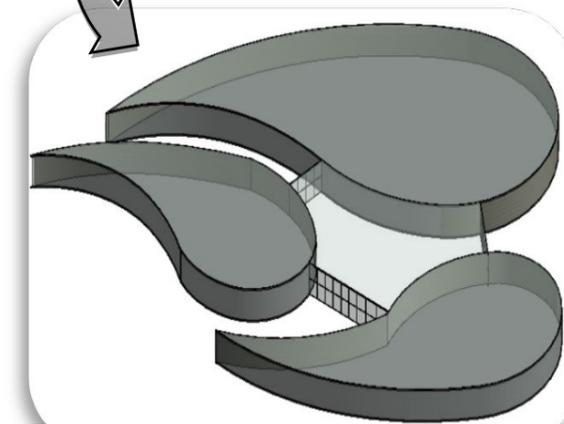


fig.129 : volumétrie de 3^{ème} esquisse. Source auteur

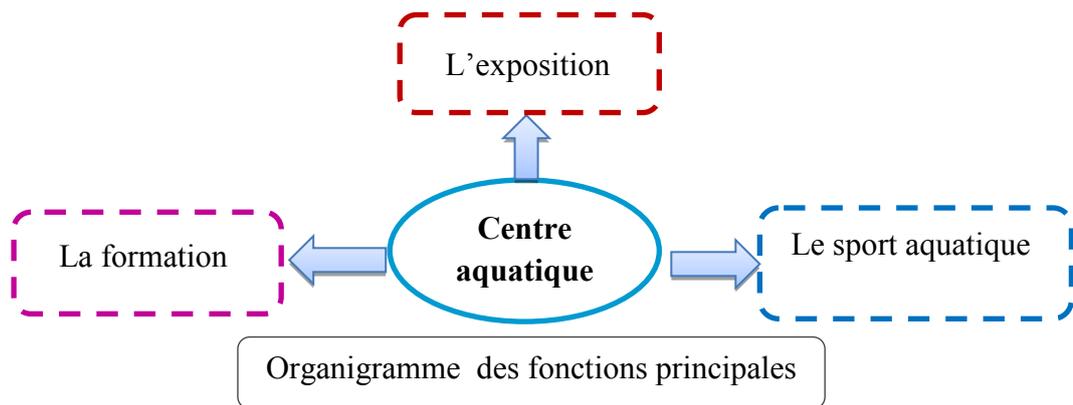
5^{ème} étape:

-comme la ville de Cherchell est une ville historique, connue par ses civilisations, de plus il existe un viaduc romain, qui n'est pas loin de site, on a proposé trois

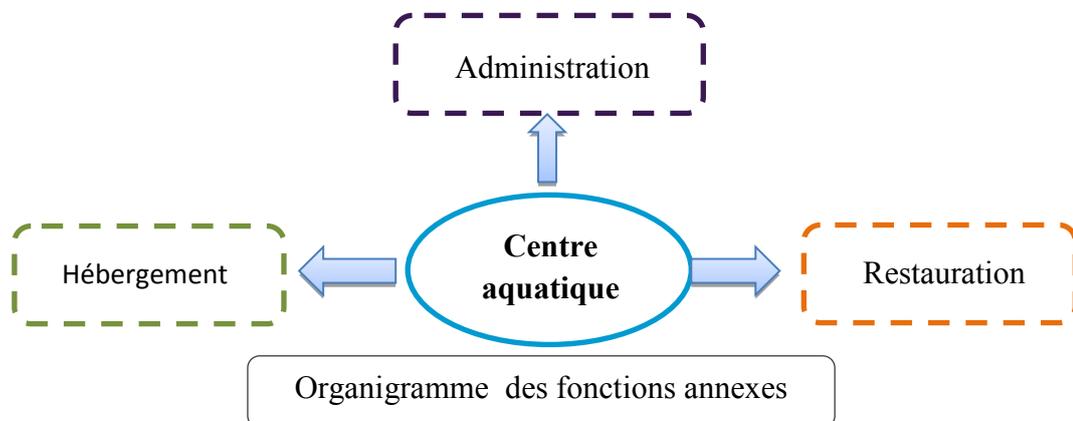
III.3.2. programme de projet

III.3.2.1 programme général

L'objectif de notre projet est de faire la relation entre le loisir la culture la formation et la détente, à travers des activités diverses on va essayer d'animer le projet pour qu'il soit à la fois fonctionnel, économique et surtout durable. Sensibiliser, faire connaître, découvrir, former, se détendre sont les principales fonctions de notre projet. Notre projet se compose de trois entités principales qui sont :



Les fonctions annexes :



III.3.2.2 programme surfacique (voir détail en annexe 1)

a) Accueil et exposition :

Tableau 16 : programme surfacique de bloc d'exposition. source : auteurs

Espace	S .unitaire m ²	Nombre	S .totale m ²
Galerie d'Accueil et d'orientation :	1384	1	1384
-salle de réunion	60		
-bureau de directeur	22	1	60
- bureau de secrétaire	12	1	22
- bureau de gestion	13	1	12
- sanitaires H/F	6	1	13
		1	6
Réception	120	1	120
Aquarium marin	2830	1	2830
Aquariums des espèces menacés	100	1	100
Place de vue	130	1	130
Aquariums d'eau douce	105	1	105
Jardin tropical	350	1	350
Exposition des espèces végétales	260	1	260
Espace de vente	100	1	100
Exposition des coraux fluorescents et poissons phares	70	1	70
Restaurant :			
espace cuisine	15	1	15

chambre froide	6	1	6
espace consommation	200	1	200
Stockage	17	1	17
Exposition de la zone côtière	160	1	160
Concept de requin	90	1	90
Salle de projection	240	1	240
Concept de milieu polaire	75	1	75
Concept de monde marin	160	1	160
Circulation	1500	1	1500

Surface T : 7900 m²

b) Aqua sport

Tableau 17: programme surfacique de bloc d'aqua sport. Source : auteurs

Accueil	20	1	20
Guichets	2,5	4	10
boutiques	15	2	30
Administration	90	1	90
vestiaires	50	2	100
Piscine d'entraînement	150	1	150
Piscine	375	1	375

Bureau maitre-nageur	30	1	30
Médecin + salle de soins	50	1	50
Salle de massage	25	1	25
douches	22	2	44
Sanitaires H/F	3,5	8	28
Gradins	180	1	180
vestiaire personnel	12.5	1	12.5
Local de matériel d'entretien	12	1	12
Locaux techniques (sous les gradins)	30	5	150
Les douches	6	3	18
Circulation	500		500

Surface T: 1825m²

c) La pédagogie

Tableau 18 : programme surfacique de bloc pédagogique. source : auteurs

Accueil	30	1	30
Salle des enseignants	45	1	45
Bureau de gestion	30	1	30
Aquarium d'élevage	50	1	50
laboratoire	65	2	130
Aquarium d'élevage	70	1	70
Salle de cours	60	4	240
Bureau d'entretien	10	1	10
Sanitaire H/f	2,5	12	30
Cafétéria	250	1	250

Stockage	70	1	70
Bibliothèque	275	1	275
Circulation	800		800
			Surface T: 2030m ²

d) L'hébergement

Tableau 19 : programme surfacique d'hébergement. source : auteurs

Chambres	40	21	840
Foyer	100	1	100
Cantine	105	1	105
Chambre froide	14	1	14
Salle de lecture	65	1	65
Salle TV	58	1	58
Sanitaire	3,5	4	14
Vestiaire + local de matériaux d'entretien	8	1	8
Douche personnel	4	1	4
Circulation	800		800
			Surface T : 2008 m ²

II.3.2. principes bioclimatiques intégrés

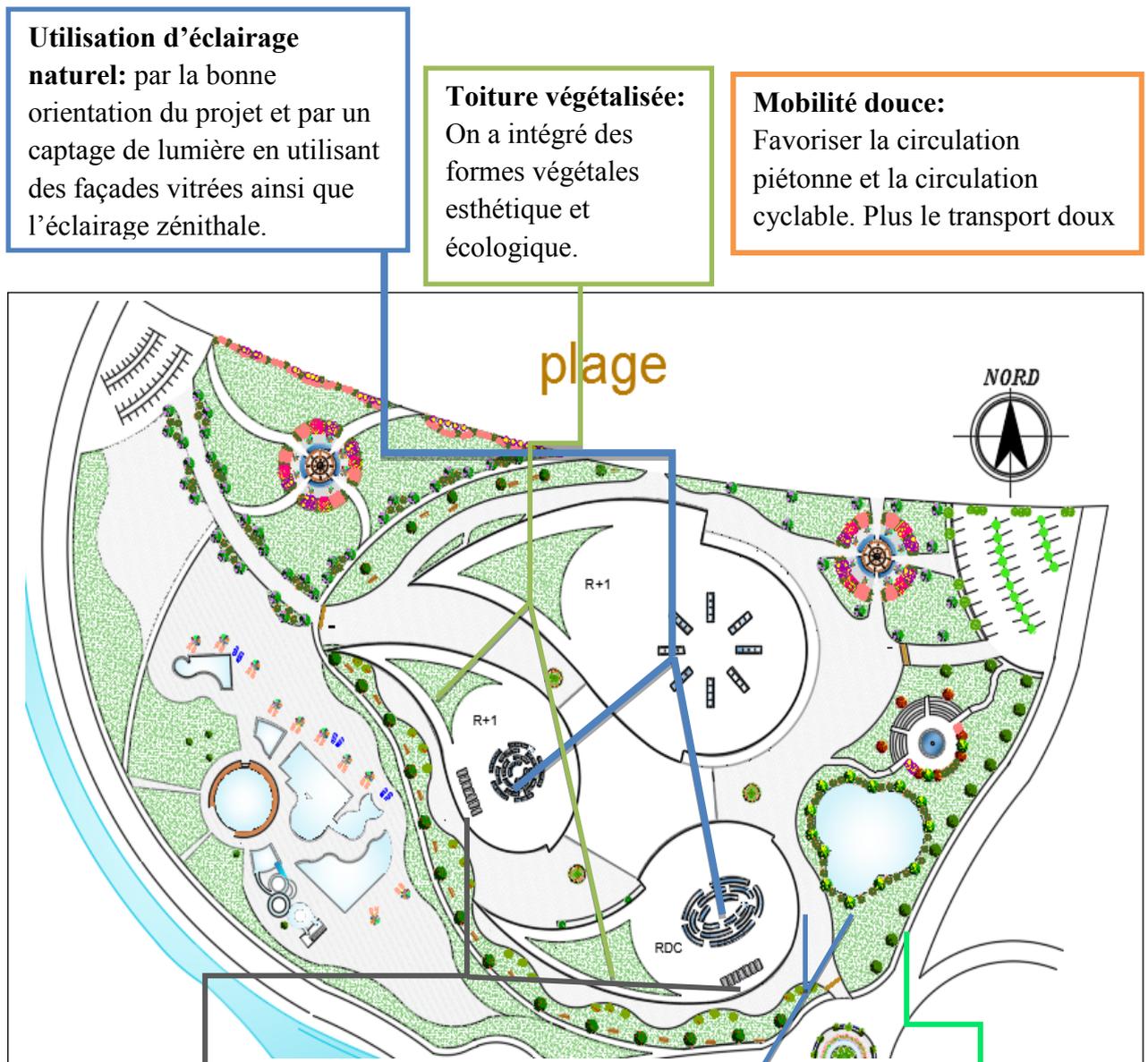


Fig. 132 : plan de masse et principes bioclimatiques intégrés. Source auteurs

Energies renouvelables:

Utilisation des panneaux PVT «photovoltaïque-thermique», intégré au niveau de la toiture de bloc pédagogique et la toiture de bloc d'aqua sport. orienté Sud-ouest et sud-est

Récupération des eaux pluviales:

Par un système des bassins d'eau, plus l'utilisation des pavés filtrants avec un système de réservoirs connecté avec les bassins d'eau, filtré et soigné et réutiliser pour l'eau de sanitaire et l'arrosage des espaces verts.

Biodiversité:

Multiple plante intégrée dans les différentes parties de site

Récupération des déchets:

Par un système pneumatique connecté à la gestion de tout l'éco quartier pour le recyclage

II.3.4. traitement de façades

Les façades de notre projet sont traitées comme suit :

La façade nord est constituée de vitrage sous forme des vagues qui fait rappel à la mer, et pour rester toujours dans le thème de l'eau de la nature (la mer , l'oued) on a ajouté des cercles dans la partie haute du projet, qui signifient les bulles d'eau.



Fig.133 : façade nord de centre aquatique d'oued el ballaa. Source : auteurs

La partie inférieure de cette façade a été traitée par un Moucharabieh, pour minimiser les rayons solaires en été, et favoriser la ventilation naturelle. C'est un dispositif de ventilation naturelle forcée. La réduction de la surface produite par les petites ouvertures du moucharabieh accélère le passage du vent.



Fig.134: façade sud de centre aquatique d'oued el ballaa. Source : auteurs

III. Conclusion

Notre travail dernièrement, nous l'avons dirigé vers la fluidité. Orienté vers un tracé fluide et en courbe symbolisant la nature et le contexte d'air d'étude. La fluidité et le dynamisme du notre quartier sont des concepts d'intégration à l'environnement maritime de notre air d'étude (la Z.E.T d'oued el bellaa) et aussi par rapport à l'écologie et l'environnement qui génèrent d'eux même ces concepts

D'après l'analyse des exemples et l'analyse de site, on a pu arriver à un projet qui rassemble des fonctions différentes, et un programme détaillé. Ce projet sera un bâtiment touristique culturel sportif et surtout durable

Chapitre 6 :
Simulation et interprétation
des résultats

I. Introduction

Afin d'assurer le confort visuel, accroître le facteur de productivité d'un espace et satisfaire les occupants physiquement et psychiquement, il est important de prédéterminer correctement la pénétration de l'éclairage naturel à l'intérieur d'un bâtiment. Les simulations numériques offrent cette possibilité d'évaluation dès la phase de la conception.

Dans ce chapitre nous allons essayer d'améliorer le confort visuel de la salle de lecture dans le bloc pédagogique à travers une simulation numérique par le logiciel de simulation d'éclairage Dialux , à partir de modélisation 3D sur revit .

II. Présentation de logiciel de simulation

DIALux est un logiciel gratuit de DIAL qui permet de créer des projets d'éclairage professionnels. Ce logiciel facilite la conception de systèmes d'éclairage pour l'intérieur et l'extérieur.

Le logiciel DIALux permet une analyse quantitative simple d'un projet et dispose également d'une fonctionnalité de rendu 3D simple, très utile pour les calculs d'éclairage intérieur, extérieur et public. En parallèle, DIALux détermine la consommation d'énergie d'un projet d'éclairage afin de se conformer aux directives nationales et internationales.⁷⁰

III. Présentation de cas d'étude

III.1. motivation de choix de cas d'étude

On a choisi la salle de lecture dans le bloc pédagogique pour faire la simulation .Le bâtiment étudié est alors considéré comme un thème sur lequel nous proposons des «variations» propres à faire émerger des connaissances sur la conception architecturale dans le rapport lumière/espace. La salle de lecture que nous avons prise comme objet d'étude, est évidemment un espace où la question de l'éclairage et de l'ambiance lumineuse est une question centrale, puisque la lumière doit être propice à l'observation des étudiants et la préservation des ouvrages.

⁷⁰- disponible sur : <https://www.airfal.com/fr/programme-de-calcul-de-leclairage-dialux/>

III.2. caractéristiques de salle de lecture

III.2.1. orientation :

La salle de lecture est orienté nord selon l'axe est-ouest

Elle se trouve dans le bloc pédagogique dans le niveau RDC

-**Surface** : 275m² - **matériaux** : brique thermoplane / simple vitrage

-**forme** : irrégulière

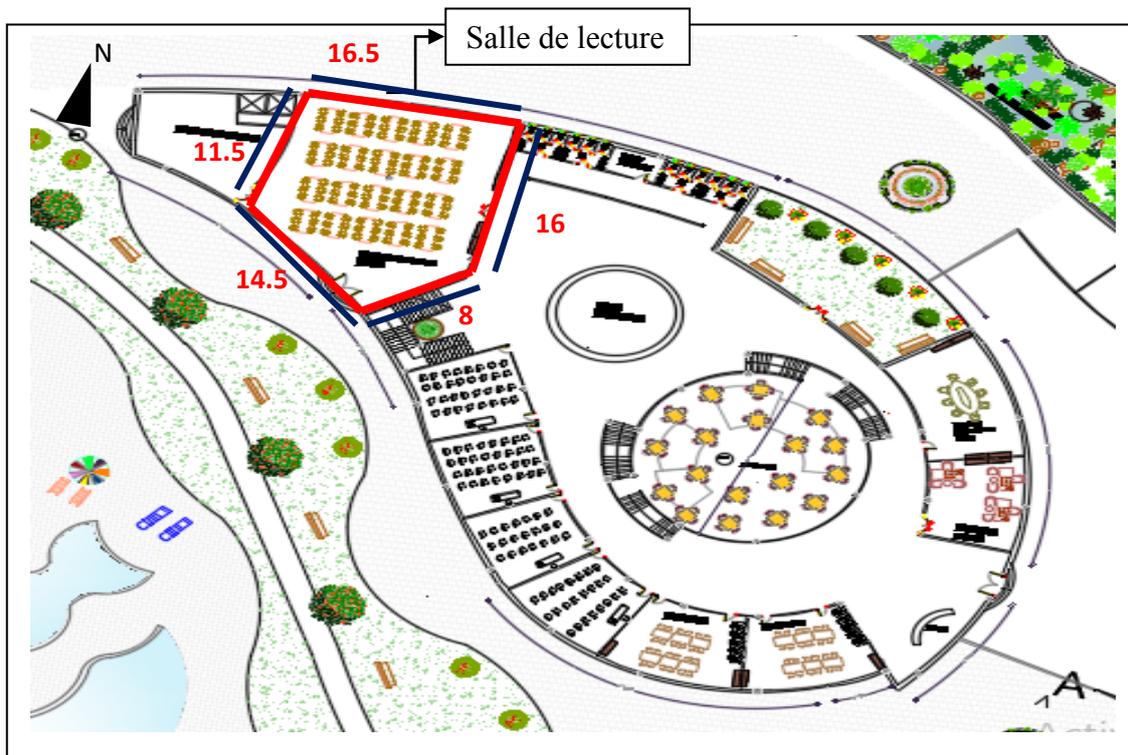


Fig.135 : l'emplacement de la salle de lecture dans le bloc pédagogique (plan RDC). Source : auteurs.

IV. Protocole de simulation

IV.1. Repères et normes

Avant d'exposer le travail d'étude de cas, voici quelques repères sur l'éclairage des salles de lecture, dont on remarque que les valeurs favorable de facteur de lumière de jour se varient entre 4 et 7%. Ces derniers doivent être pris en compte lors de la simulation des résultats.

Tableau 20 : valeurs de FLJ recommandées dans des différentes zones de travail. Source : Bodart.M, Deneyer.A, Guide d'aide à l'interprétation et à l'amélioration des résultats des mesures sous les ciels et soleil artificiels du CSTC

Type de bâtiment	Activité	FLJ moyen (%)	FLJ minimum (%)	Endroit de la mesure
Aéroport et station de bus	Zone de réception	2	0.6	Bureaux
	Douane et zone d'immigration	2	0.6	Comptoirs et bureaux
	Zones de circulation, salons	2	0.6	Plan de travail
Salles de concert et de séminaires	Foyer, auditoire	1	0.6	Plan de travail
	Couloir	2	0.6	Sol
Escaliers		2	0.6	Sol
Banques	Comptoirs, comptabilité, dactylographie	5	2	Bureaux
	Zones de lecture			
Zones publiques		2	0.6	Plan de travail
Eglises	Corps de l'église	5	1	Plan de travail
	Chaire, cœur	5	1.5	Bureau
	Autel	5	2	Table
Bureaux de dessin	Général	5	2.5	Sur les tables
L'intérieur des bâtiments en général	Hall d'entrée et zones de réception	2	0.6	Plan de travail
Hôpitaux	Réceptions et salles d'attente	2	0.6	Plan de travail
	Salles de consultation	5	1	Hauteur du chevet
	Pharmacies	5	3	Plan de travail
	Salles de lecture	5	1.5	Tables
Bibliothèques	Etagères (rayonnages)	5	1.5	Plan vertical
Musées et galeries d'art	Général	5	1	Plan de travail
Bureaux généraux	Equipement de bureautique, contrôlé manuellement	5	2	Clavier de contrôle
	Ordinateurs	5	2.5	Clavier
Ecoles	Salles de réunion	1	0.3	Plan de travail
	Salles de classe	5	2	Bureaux
	Salles de cours d'art	5	2	Chevalets
	Laboratoires	5	2	Plan de travail
	Salles des professeurs, locaux communs	5	1.5	Plan de travail

Tableau 21 : valeurs recommandées de FLJ minimum et moyen pour des espaces éclairés naturellement. Source : idem

FLJ	- de 1%	1 à 2 %	2 à 4 %	4 à 7 %	7 à 12 %	+ de 12 %
	Très faible	Faible	Modéré	Moyen	Elevé	Très Elevé
Zone considérée	Zone éloignée des fenêtres (distance env. 3 à 4 fois la hauteur de la fenêtre)			A proximité des fenêtres ou sous des lanterneaux		
Impression de clarté	Sombre à peu éclairé		Peu éclairé à clair		Clair à très clair	
Impression visuelle du local	Cette zone semble être séparée de cette zone					
Ambiance	Le local semble être refermé sur lui-même			Le local s'ouvre vers l'extérieur		

IV.2. les étapes de simulation

En utilisant le logiciel de simulation dialux, nous avons passé par les étapes suivantes :

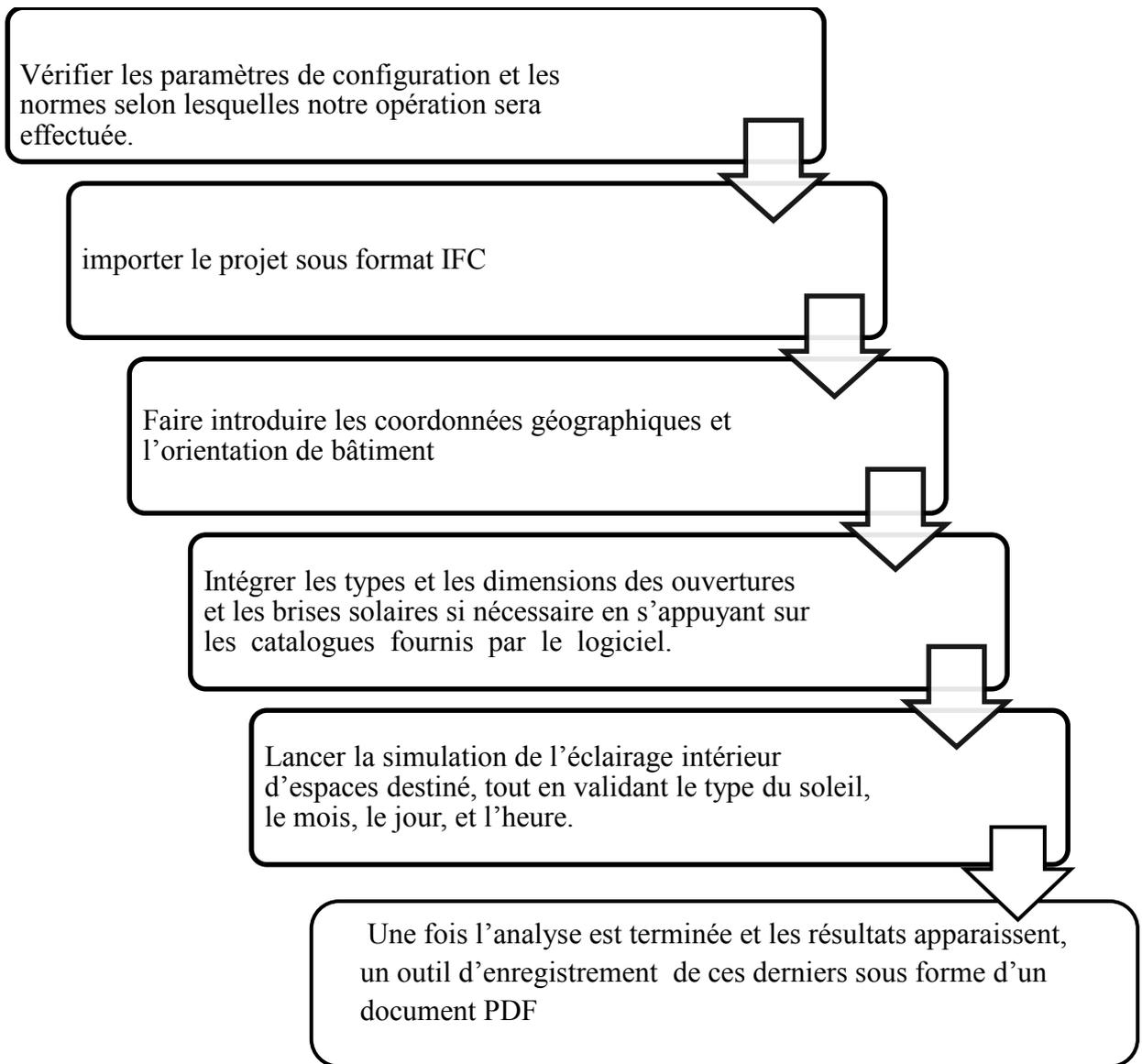


Fig.136 : les étapes de simulation. Source : auteurs

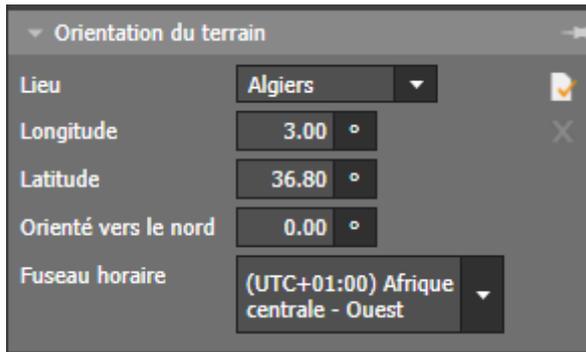


Fig.137 : réglage de l'orientation du cas d'étude.

Source : interface dialux modifié par auteurs

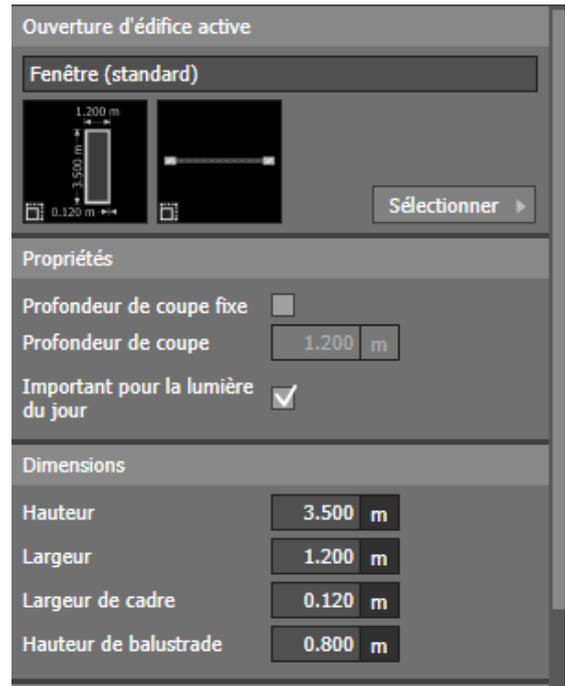


Fig.138 : intégration de type d'ouvertures du cas d'étude. Source : interface dialux modifié par auteurs

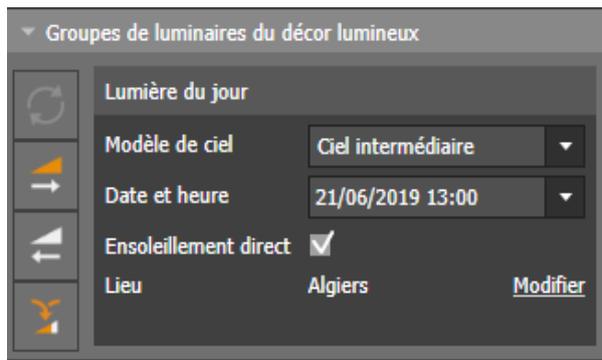


Fig.139 : identification de type de ciel, date et heure

dans dialux. Source : interface dialux modifié par auteurs

IV.3. Les cas de simulation (voir détail en annexe 03)

IV.3.1. Cas initial :

2 ouvertures rectangulaires (1.2 x 3.5) orientation sud ■

2 ouvertures rectangulaires (0.8x2.5) orientation sud ■

Surface totale vitrée = 12.4 m² →

pourcentage de surface vitrée = 15.44 %

IV.3.1.1. Les données fixes

Orientations nord :

2 ouvertures circulaires de 1 m de diamètre. Surface vitrée = 1.57 m² ■

4 ouvertures circulaires de 2 m de diamètre. Surface vitrée = 12.56 m² ■

1 ouverture circulaire centrale de 3 m de diamètre. Surface vitrée = 7.065 m² ■

Surface totale vitrée = 21.2 m² → pourcentage de surface vitrée = 23.45 %

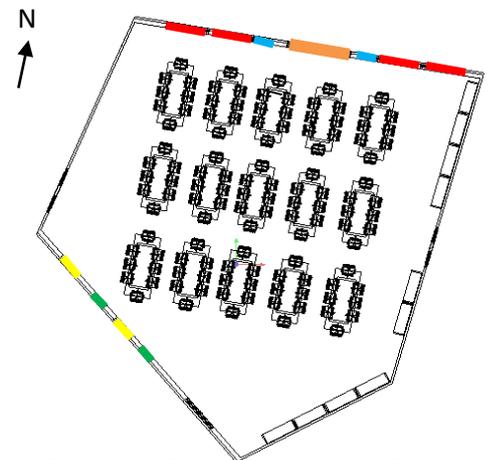
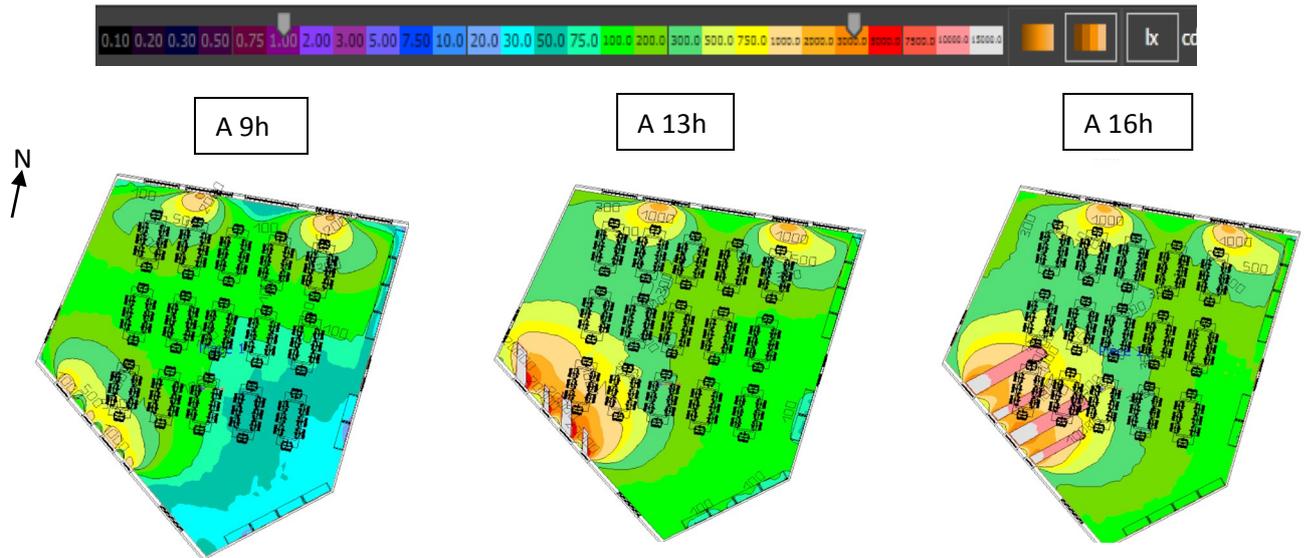


Fig.140 : l'emplacement des ouvertures dans le cas initial. Source : auteurs.

Résultats :

Le 21 mars :



On remarque que l'éclairage est mal réparti dans la pièce et diminue très vite lorsqu'on s'éloigne des ouvertures ce qui résulte trois zones différentes :

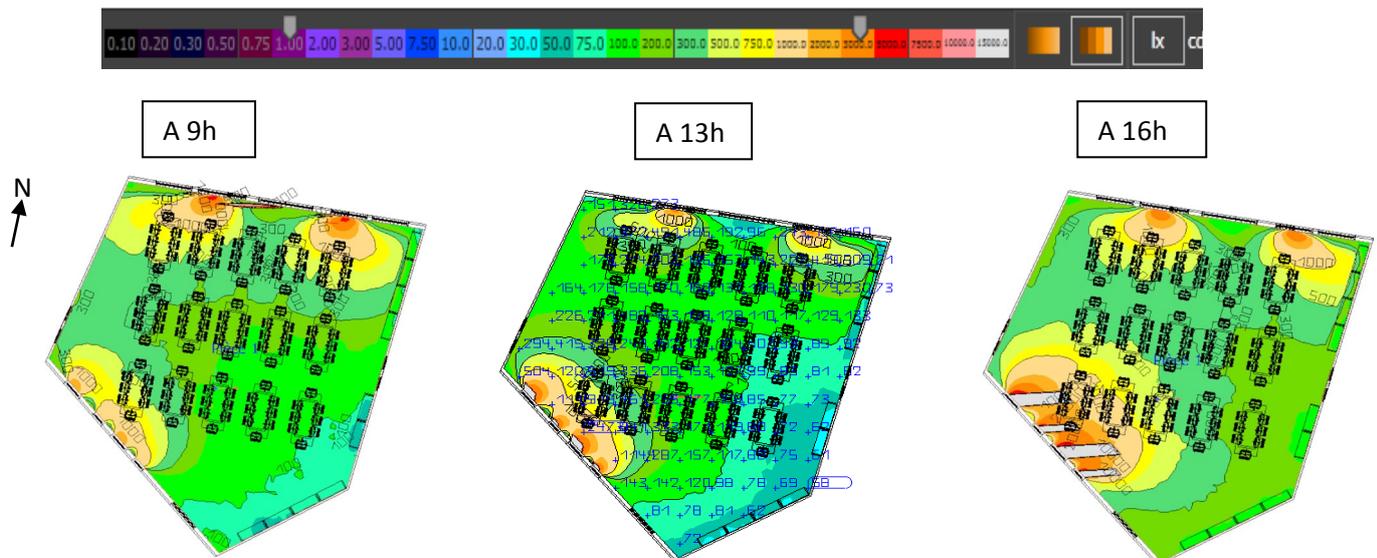
La 1^{ère} zone (zone de confort) se trouve à proximité des ouvertures dans le côté nord et sud-ouest où on a constaté qu'il ya un bon éclairage (300 -1000lux)

La 2^{ème} zone (zone d'inconfort) se trouve au milieu de la pièce loin des ouvertures où il ya un éclairage insuffisant (30-200 lux). On remarque aussi la présence des angles sombres dans le côté sud-est où il n'ya pas des ouvertures

La 3^{ème} zone (zone de forte intensité lumineuse), à proximité des ouvertures de paroi sud-ouest, elle apparait dans la période entre 13h jusqu'à 16h (à cause de course du soleil dans le ciel) . le niveau de l'éclairage est très élevé (plus de 1000 lux) ce qui provoque un risque d'éblouissement

Le niveau de facteur de lumière de jour (FLJ) se varie entre 1 et 5 %

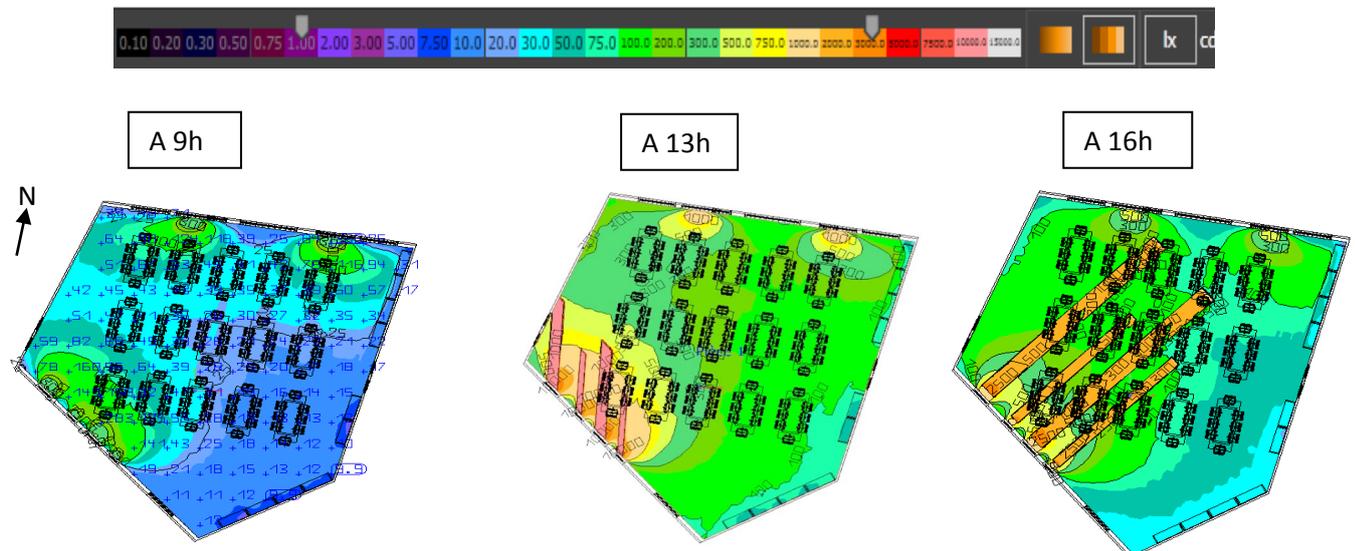
Le 21 juin :



En mois de juin on remarque que la distribution de l'éclairage dans la pièce est déséquilibrée, Un bon éclairage ($E = 300-700$ lux) est centralisé que près des ouvertures de paroi nord et sud-ouest, mais diminue progressivement ($E = 50-200$ lux) vers le fond et aux coins de la pièce (trop sombre) dans le coté sud-est.

Dans la période entre 13h et 16h on constate une forte intensité lumineuse dans le coté nord et sud-ouest ce qui augmente le niveau d'éclairage dans la pièce à proximité des ouvertures ($E =$ plus de 2000 lux) causant un risque d'éblouissement et de surchauffe ainsi que l'absence d'uniformité lumineuse. Le niveau de facteur de lumière de jour (FLJ) se varie entre 1 et 5 %

Le 21 décembre :



On remarque l'absence d'uniformité lumineuse dans l'ensemble de pièce, un niveau d'éclairage très faible ($E = 9-70$ lux) provoquant des zones sombres au nord-est et au sud-est dans la période matinale.

Dans la période de 13h jusqu'au 16 h, on voit que le niveau d'éclairement augmente un peu ($E = 100-300$ lux) dans la partie nord-ouest et sud-ouest mais reste insuffisant dans la partie nord-ouest et sud-ouest.

On remarque aussi la présence des bandes d'éclairement supérieures (les taches solaires $E = 2500$ lux) dans la partie sud-est suivant la direction des rayons solaires

Le niveau de facteur de lumière de jour (FLJ) se varie entre 0.5 et 4 %

Synthèse :

Après l'analyse des résultats de simulation du cas initial durant les trois mois (mars – juin – décembre) et pendant les horaires (9h – 13h -16h) , on a constaté que l'éclairement est mal réparti dans l'ensemble de la pièce , un éclairage insuffisant dans la partie Est et sud-est.

On a remarqué aussi la présence des taches solaires à proximité des ouvertures de la paroi sud-ouest.

Propositions d'amélioration :

- Une augmentation de la surface vitrée dans la paroi sud-ouest
- un double vitrage

IV.3.2.Amélioration 01

On n'a changé que les ouvertures de sud, dont on a augmenté leur nombre et leurs dimensions. Elles sont comme suit :

2 ouvertures rectangulaires (1.2 x 3.5m) —

1 ouverture rectangulaire (1.8x3.5m) —

1 ouverture rectangulaire (1.5x4m) —

1 ouverture rectangulaire (0.8x3m) —

1 ouverture rectangulaire (1x3m) —

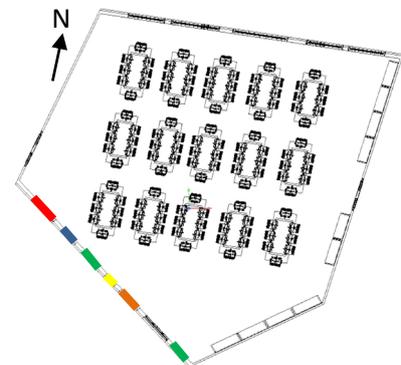


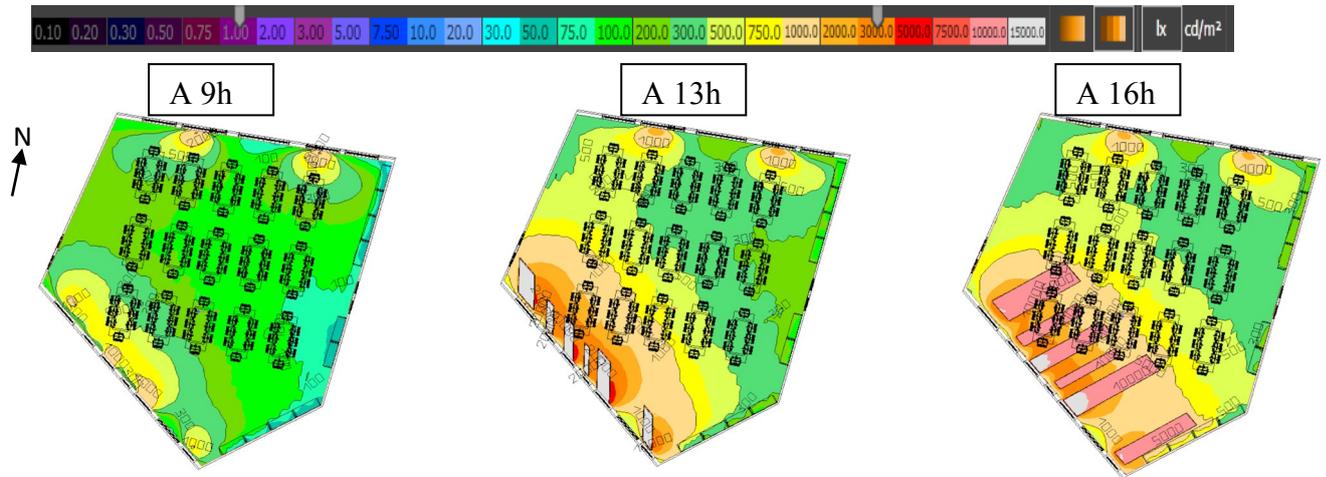
Fig.141 : L'emplacement des ouvertures dans l'amélioration 1. Source : auteurs

Surface totale vitrée = 26.1 m² → pourcentage de surface vitrée = 32.5 %

On a changé aussi le type de vitrage, utilisant le **double vitrage** des ouvertures de nord ainsi que les ouvertures de sud.

Résultats :

Le 21 mars :

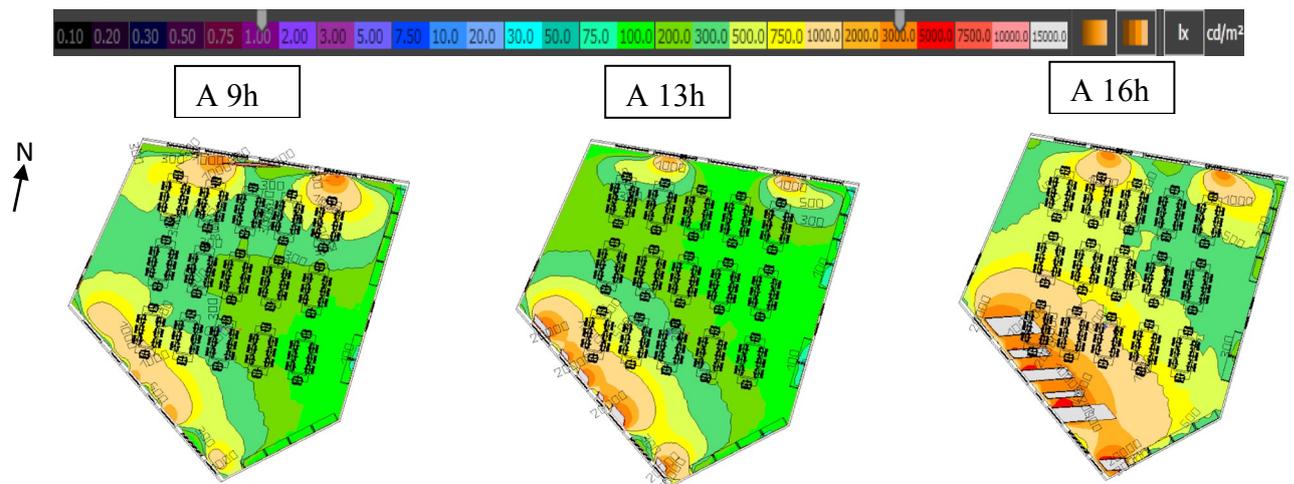


confort) se trouve près et un peu plus loin des ouvertures, dans le côté nord et plus intense, et bien propagée au sud-ouest jusqu'à nord-ouest. On a constaté qu'il y a un bon éclairage (500-1000lux).

La 2^{ème} zone (zone d'inconfort) se trouve au milieu et à l'est de la pièce ou la propagation de la lumière n'arrive pas à cette zone juste le matin à 9h, on trouve que c'est un mauvais éclairage (84-281 lux), la même remarque à 13h mais juste une partie à l'est de la pièce, ou on constate que c'est un moyen éclairage (168-298 lux). Or qu'à 16h l'éclairage est bien réparti dans toute la pièce (220-500 lux).

La 3^{ème} zone (zone de forte intensité lumineuse), juste à côté des ouvertures de paroi sud-ouest, elle est très forte à 13h et plus élevée à 16h (à cause de course du soleil dans le ciel). Ou le niveau de l'éclairage atteint 20000 lux, ce qui provoque un risque d'éblouissement.

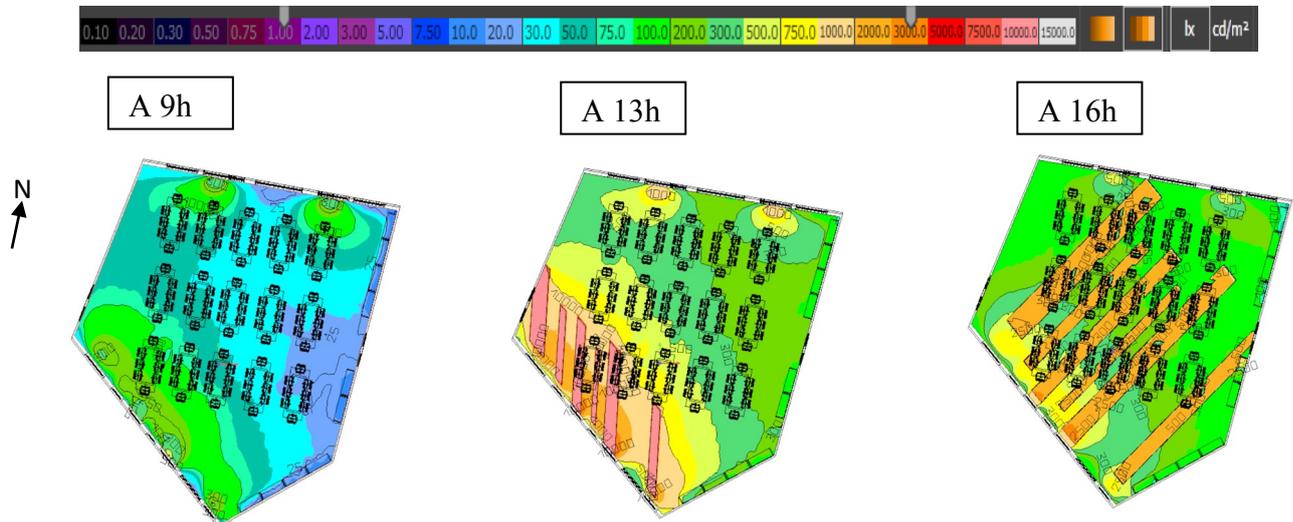
Le 21 juin



A 13h la lumière ne parvient pas non seulement à l'est et sud-est mais aussi au milieu de la pièce et à l'ouest, donc l'éclairage est entre (124-293 lux). Le soir à 16h l'éclairage est bien réparti ou tous les points de la pièce sont supérieurs à 400 lux.

Néanmoins, il existe des parties de forte intensité lumineuse, à proximité des ouvertures et un peu plus loin, surtout à 16h où l'éclairement atteint les 20000 lux à cause de circuit de soleil, ainsi que à 13h mais juste à côté des ouvertures que l'éclairement atteint cette valeur.

21 décembre



Dans la période matinale nous remarquons une absence totale d'uniformité lumineuse, ce qui résulte une obscurité importante au niveau de la pièce, dont les valeurs varient entre (140-32 lux). Mais on remarque quelques points éclairés, près des ouvertures de nord, et plus fort au côté sud-ouest, ses valeurs sont entre (162-300 lux).

Par contre à 13h le niveau d'éclairement augmente brutalement mais il est mal distribué, provoquant des bandes lumineuses au sud-ouest de forte intensité, où les valeurs atteignent les 10000 lux, plus des parties obscures à l'est de la pièce, ses valeurs sont entre (134-255 lux).

A 16h, on remarque que les taches solaires s'étendent jusqu'au fond de la pièce, ce qui provoque un risque d'éblouissement car les valeurs atteignent 2500 lux, suivant les taches seulement, or que l'éclairement diminue progressivement dans les autres parties de la pièce plus on s'éloigne des ouvertures, juste à ses côté les valeurs varient entre (300-655 lux), au nord, à l'est et l'ouest les valeurs sont entre (120-241 lux).

Synthèse

D'après les résultats de simulation analysés de premier cas, durant la période printanière et équinoxiale, pendant toute une journée, du matin jusqu'au soir, on a constaté que le niveau d'éclairement s'améliore par rapport le cas initial, on s'est arrivé au confort surtout les mois de mars et juin, mais reste un risque d'éblouissement. De plus, dans la partie sud-est qui est un peu sombre. Le niveau de FLJ dans les cas simulés se varie entre 3 et 9%

Proposition d'amélioration :

- Un vitrage à basse émissivité (Low E) au niveau des ouvertures de sud-ouest.
- Augmentation la dimension de l'ouverture de paroi sud-est.

IV.3.3.Amélioration 02

On a augmenté la dimension de l'ouverture de sud-est, en gardant le même nombre des ouvertures, en utilisant le vitrage à basse émissivité.

La dimension de l'ouverture est (1.5x4) m² 

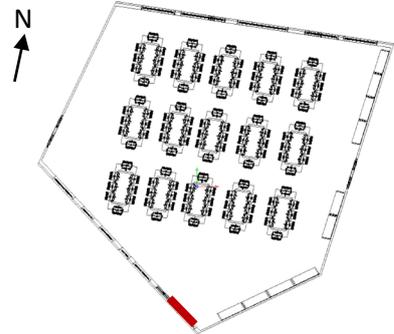
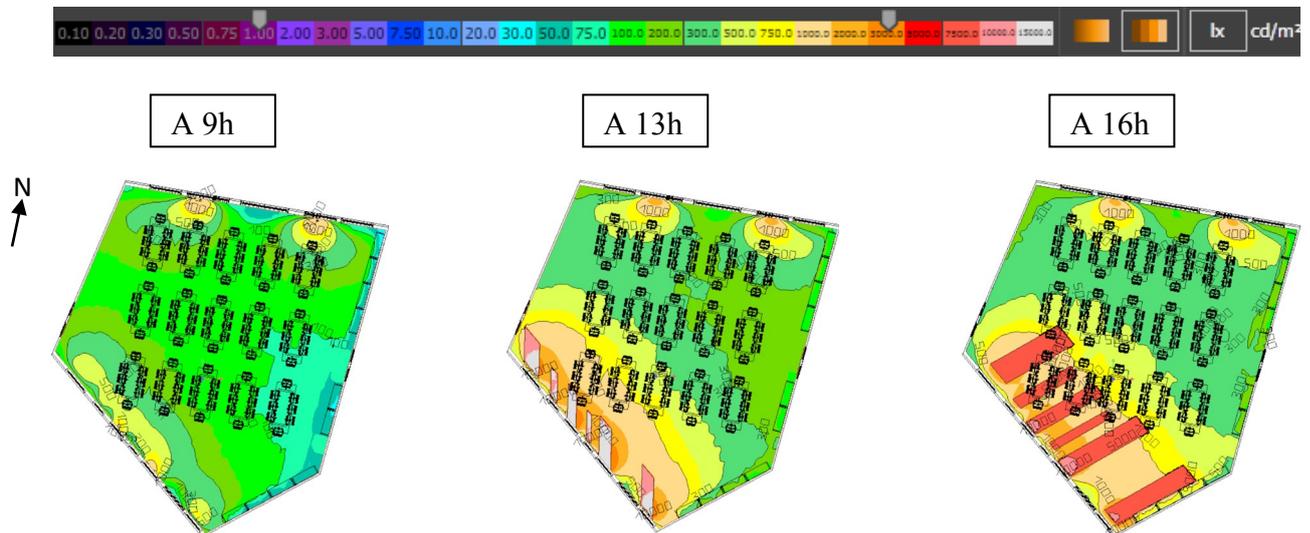


Fig.142 : l'ouverture changée dans l'amélioration2. Source : auteurs

Résultats :

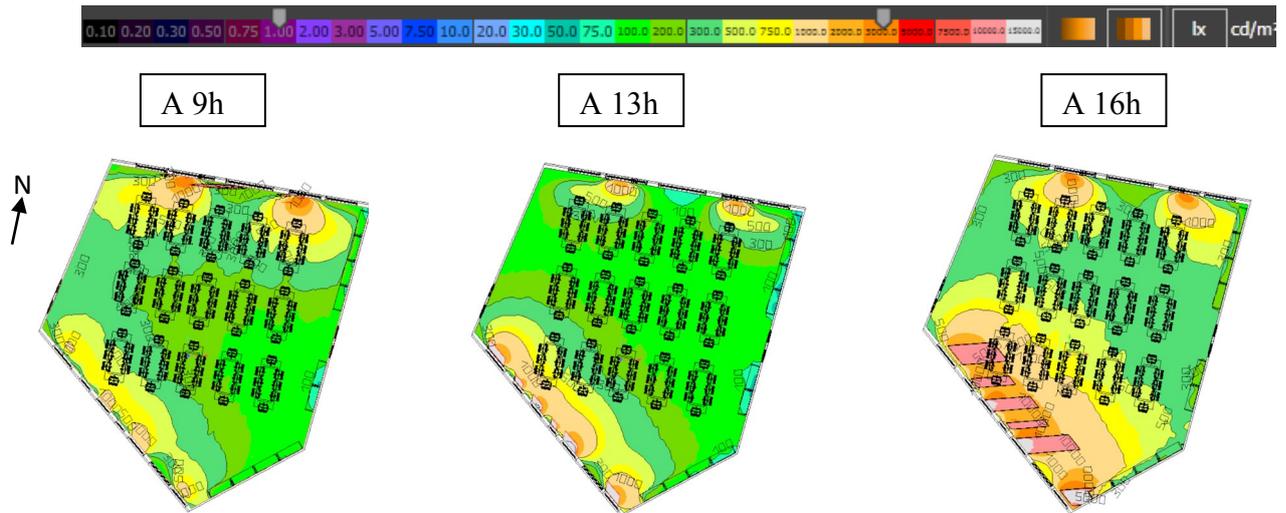
Le 21 mars



On remarque que, l'éblouissement a diminué par rapport le cas précédent, de 20000 lux à 10000 lux, à 13h, et diminué aussi à 16h de 10000 jusqu'à 5000 lux, ça c'est juste près des ouvertures de sud-ouest, par contre la lumière est bien distribuée dans l'ensemble de la pièce, on a trouvé que le confort est réalisé ou les valeurs varient entre (262-953 lux).

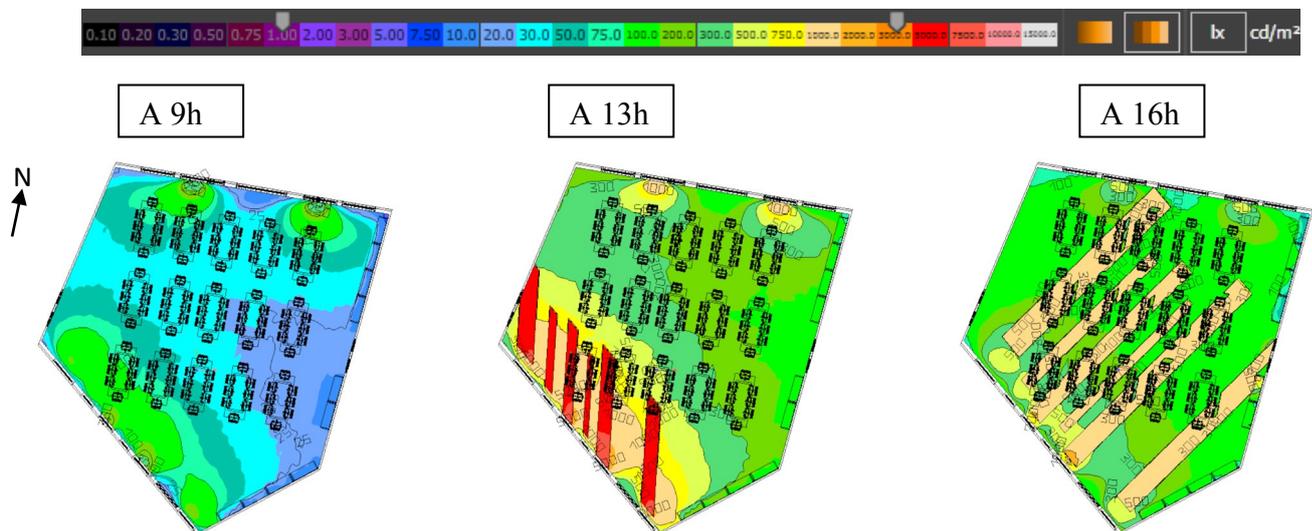
Le niveau d'éclairage à 9h est mal réparti, et reste insuffisant, les valeurs sont très basses entre (189-87 lux), n'empêche que à côté des ouvertures, l'éclairage est entre (300-1000 lux)

Le 21 juin



Pour le mois de juin, le niveau d'éblouissement dans ce cas est réduit par rapport le cas précédent, et les bandes lumineuses aussi sont réduites, on a constaté que à 13h la valeur était 20000 lux elle devient 1000 lux, aussi à 16h l'éblouissement a diminué de 20000 à 10000 lux. Mais les valeurs à 13h n'atteignent pas le stade de confort, juste à proximité et un peu loin des ouvertures (300- 900 lux), mais au milieu de la salle il y'a pas assez de lumière, dont les valeurs sont entre (144-253 lux). A 16h le confort est réalisé dans l'ensemble de la pièce grâce au circuit de soleil, ainsi qu'à 9h, on remarque qu'il y a un bon éclairage, néanmoins à l'est, il n'est pas assez (217-260 lux).

Le 21 décembre



L'éclairage à 9h est insuffisant, il est diminué, reste que quelques parties près des ouvertures ou les valeurs sont entre (100-300 lux), si non toute la salle est sombre (47-85 lux), surtout le côté est (22-34 lux). A 13h on remarque qu'il y a des bandes lumineuses de forte intensité mais elle est réduite par rapport le cas précédent grâce au vitrage (low E), de 10000 à 5000 lux.

Par contre l'éclairage est bien réparti dans le reste de la pièce de sud-ouest jusqu'à nord-ouest (300-700 lux), il reste que la partie est où l'éclairage est insuffisant (177-269 lux).

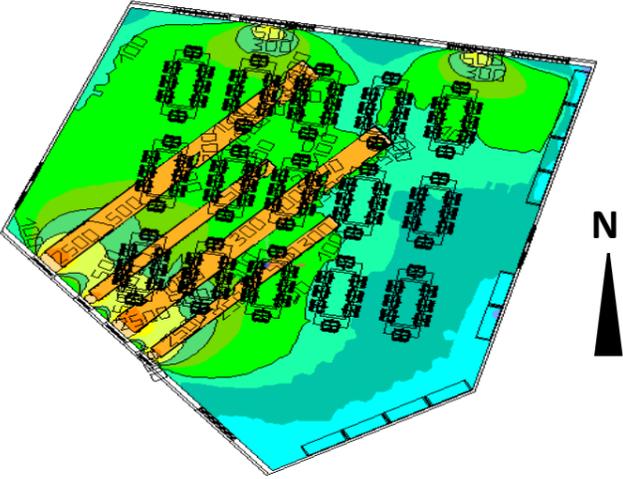
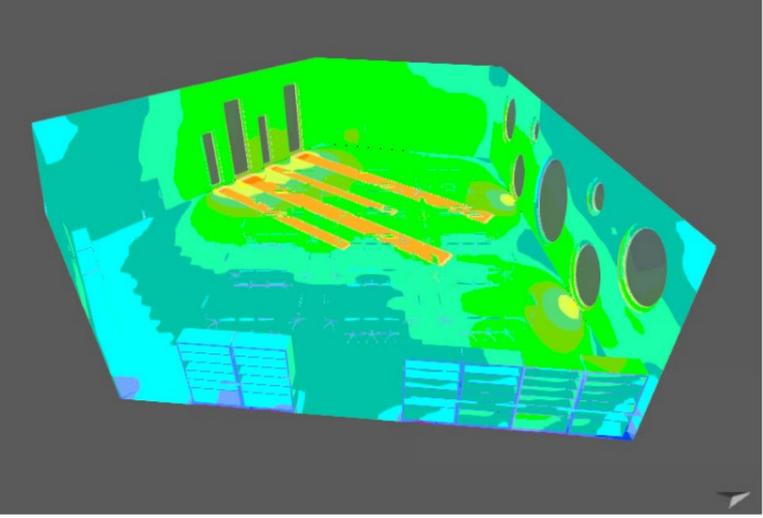
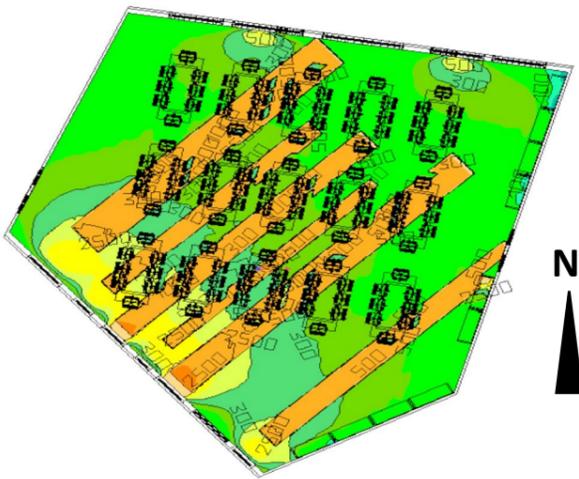
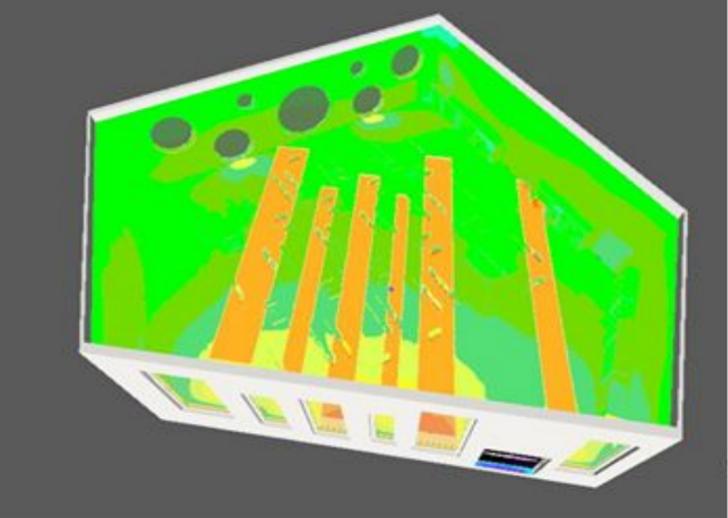
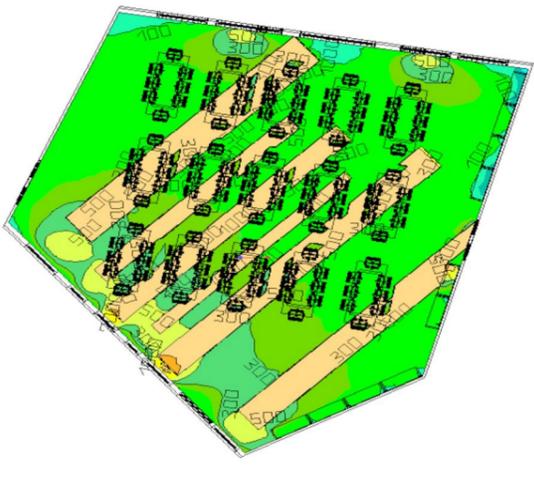
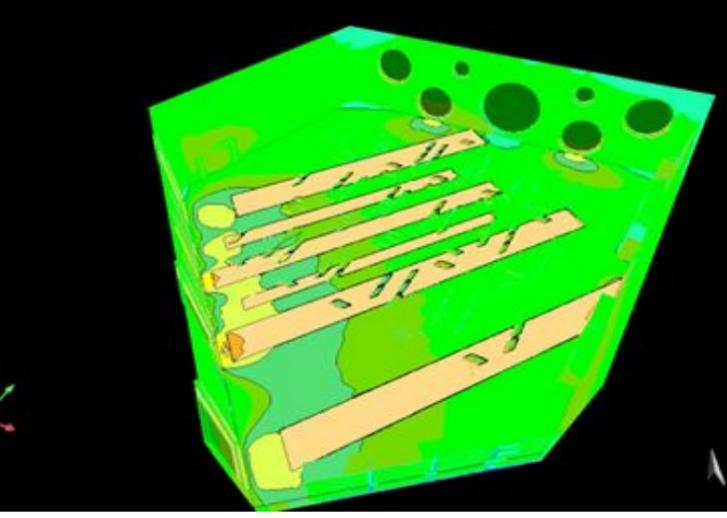
Le soir à 16h, nous remarquons aussi qu'il y a des taches solaires, étendues jusqu'au milieu et nord-est de la salle, mais elle est moins de celui de cas précédent, elle était 2500 elle devient 500 lux suivant les bandes, par contre dans les autres parties de la pièce, la lumière est mal distribuée et elle est insuffisante (123-240 lux).

Synthèse

D'après l'analyse des résultats de deuxième cas, durant les trois mois (mars, juin et décembre), du matin, après midi et soir, on a constaté qu'on est arrivé au confort, dont l'éblouissement a très diminué par rapport au premier cas, mais il n'est pas réalisé au mois de décembre à 9h, et ce n'est plus un problème de conception, c'est une question d'insuffisance de la source, donc il est recommandé de le combiné avec un éclairage artificiel.

De plus, malgré la solution de vitrage à basse émissivité (low E), on a trouvé que la forte intensité lumineuse cause un problème d'inconfort, alors il faut rajouter des stores à l'intérieur afin de minimiser l'effet d'éblouissement. Le niveau de FLJ marqué se varie entre 2.5 et 8 %

IV.3.5. Synthèse générale (cas plus défavorable 21 décembre à 16h)

date	Cas initial Surface totale vitrée : 12.4 m ² (15.44%)	Amélioration 1 Surface totale vitrée : 26.1m ² (32.5%) Double vitrage	Amélioration 2 Surface totale vitrée : 27.9m ² (34.74%) Vitrage à basse émissivité (low E)	Résu
le 21 Décembre A 16h	 <p>vue en plan de simulation de cas initial</p>  <p>vue en 3d de simulation de cas initial</p>	 <p>vue en plan de simulation de 1^{ère} amélioration</p>  <p>vue en 3d de simulation de 1^{ère} amélioration</p>	 <p>vue en plan de simulation de 2^{ème} amélioration</p>  <p>Vue en 3d de simulation de 2^{ème} amélioration</p>	<p>D'apr que le Après que l' de fac consi d'écla Après 2^{ème} a remar solair Le niv peu, c mais n Voici</p>

V. Conclusion

L'optimisation de l'éclairage naturel au cours de la conception architectural permet de créer un espace architectural qui répond non seulement au besoin quantitatifs mais aussi qualitatifs des occupants et réduit la consommation énergétique en terme d'électricité pour l'éclairage artificiel, ce qui participe à la préservation de l'environnement.

Dans ce chapitre, nous avons pu évaluer la quantité d'éclairage à l'aide d'une simulation numérique, qui nous a permis de comparer les résultats obtenus de niveau d'éclairage et leur répartition dans la salle de lecture au niveau du bloc pédagogique_ qui ont une importance primordiale dans les processus d'apprentissage et les paramètres liés à la santé et au confort offerts aux étudiants_ afin de répondre aux hypothèses posées précédemment.

Afin d'arriver à un niveau d'éclairage optimal, il est primordial d'intégrer un type d'ouverture précis avec des dimensions correctes qui vont être en cohérence avec son environnement et ses modes d'exploitation. Et d'après la simulation faite, on a constaté que, en point de vue quantitatif et qualitatif : La surface et les dimensions des ouvertures déjà intégrées et le rapport du vitrage par rapport à la surface des parois , ont permis d'assurer un niveau d'éclairage suffisant et optimal ,en limitant et les zones d'ombre dans un local profond, et minimiser le risque d'éblouissement par l'intégration d'un type particulier de vitrage qui est le vitrage à basse émissivité (low E).

Cette prédétermination nous garantit une conception architecturale fonctionnelle et correcte pour le bâtiment.

CONCLUSION GENERALE

I. Conclusion générale

Aujourd'hui, de nombreux bâtiments doivent être réhabilités, de nombreux quartiers revitalisés et repensé. Cette réhabilitation ne peut plus se contenter de solutions techniques, elle doit prendre en considération les dynamiques sociales, l'environnement et le développement économique, en un mot le développement durable. C'est pour cette raison, le changement de nos villes est un enjeu majeur pour s'engager résolument dans un écodéveloppement, pour se préparer à minimiser la consommation énergétique, réduire le problème de l'épuisement des ressources naturelles, aussi le manque des paramètres du confort.

Le travail présenté s'insère dans un contexte purement environnemental, il se présente comme une contribution à sa sauvegarde en minimisant nos consommations, en améliorant la qualité du tourisme balnéaire par l'exploitation des potentialités touristiques de la ZET, en gérant nos déchets, et en préservant nos ressources.

Par ailleurs, il était nécessaire de traiter trois échelles différentes. D'abord, c'était l'échelle urbaine, en aménageant un éco quartier à vocation touristique, tout en s'appuyant sur l'analyse du site, l'analyse climatique et l'analyse bioclimatique. Ensuite, l'échelle architecturale, à travers la conception d'un centre aquatique qui est pour objectif : conserver et préserver des collections vivantes, abritera des espèces de poissons et des végétaux qu'il aura la mission de conserver, de préserver et de faire connaître. Il participe à la restauration d'espèces menacées ou la sauvegarde de milieux naturels fragiles. Plus deux autres blocs ont pour objectif pédagogique et sportif. Et enfin l'échelle spécifique, qui est pour but d'assurer le confort visuel par l'éclairage naturel à travers des ouvertures latérales, au niveau de la salle de lecture de bloc pédagogique.

L'étude de ces trois échelles nous a permis d'insérer notre projet dans une démarche bioclimatique qui se présente comme l'architecture de future.

II. Bibliographie

Livre :

- **ALAIN, L et ANDRE, D** (2005): traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique édition 1 sl.
- **CAMILLE, P et CARLA** (2013): les différents comportements sociaux face au Développement durable, Partie I; TABOOLA
- **VINCENT, J** (2009): Le Grenelle de l'environnement ; PREFET DE SEINE ET MARNE ; SIDDTS-MIG
- **WIDMANN, M** (1976) : Le tourisme en Algérie. In: Méditerranée, deuxième série.

Article :

- **ADEM** : Fiche technique sur la ventilation double flux.
- **BALEZ, S** (2007) : L'éclairage naturel première partie : Principes de base
- **BLOCALIANS** : LA DÉMARCHE HQE définition de la démarche HQE
- Bo01 "cité de demain"
- **BODART.M, et DENEYER.A**, Guide d'aide à l'interprétation et à l'amélioration des résultats des mesures sous les ciels et soleil artificiels du CSTC
- **CECILE, C**, Conseillère bio-construction, Consultante HQE.
- Conférence tourisme durable et responsable, Montréal 15 janvier 2015
- Confort et santé, gérer le confort hygrothermique ENVIROBAT.
- Définition de l'éco quartier pour une ville durable.
- Hammarby Sjöstad Cité lacustre
- INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE Approche programmatique Programme-qualitatif.
- JUWO_ Catalogue-France2013_14_Final-web.
- Guide de l'urbanisme commercial durable
- L'Agence Nationale de Développement du Tourisme
- **LAURENT, T** (2011) : ile de Nantes, Montréal
- La lumière naturelle dans le bâtiment
- Le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural
- les objectifs du développement durable (ODD)
- Les principes de base d'une conception bioclimatique
- le phénomène du tourisme
- Magazine de Quelqueenergy article de : « Ventilation mécanique contrôlée et puits canadien » publié le 05 Fév 2016
- **OUTREQUIN, P et CHARLOT-VALDIEU, C** (2009): L'urbanisme durable - Concevoir un éco quartier.
- **SUTTER, Y** (2014) : L'éclairage naturel .ile de France
- URBANISME ENVIRONNEMENTAL ET ECOLOGIE URBAINE

- theme_16_un_aquarium_comment_ca_marche

Mémoires :

- **BENHARKAT, S** (2006) : L'impact de l'éclairage naturel zénithal sur le confort visuel dans les salles de classe, thèse pour l'obtention de magistère, université MENTOURI Constantine, option bioclimatique.
- **EDWIN, Z** (2014) : LE RAPPORT BRUNDTLAND. Université Libre de Bruxelles (ULB), Cours Géohistoire des problèmes de l'environnement
- **GOUAS, O** (2010) : Approches multicritères en conception bioclimatique et optimisation par les biais d'un langage architectural, mémoire de magister en architecture. Biskra. Département d'architecture.
- **KALOUAZA, R** (2012): résidence de luxe à oued el ballaa, mémoire de fin d'étude, université de Blida, option architecture bioclimatique
- **MAATALAH, Z** : étude des effets de l'orientation sur le confort visuel dans les salles de cours avec éclairage naturel latéral. cas des salles de classe de l'université de Laghouat ; mémoire de magister, université de Biskra
- **MEHIDI, A et BELAADA, O** (2017) : L'efficacité énergétique dans la création d'un projet urbain situé dans une ville littorale : Bordj el Kiffan « Projet d'architecture d'un hôtel et aquarium publique », mémoire de fin d'étude, université Blida, option Architecture et Efficience Energétique
- **MEGUENNI ET MAAZOUNI** (2016) : conception d'un centre aquatique à Oran, mémoire de fin d'étude, université ABOU BEKR BELKAID à Tlemcen, option architecture et nouvelles technologies.
- **REZIG, M et REGUIG, A** (2018) : CONCEPTION D'UN CENTRE SPORTIF BIOCLIMATIQUE, mémoire de fin d'étude, université de Blida, option bioclimatique.

Site web :

- <https://www.challenges.fr>
- http://www.mer-nature.org/association-mer_nature-historique.htm
- <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>
- <https://www.systemed.fr/conseils-bricolage/vmc-simple-flux,2828.html>
- <http://www.lenergiétoutcompris.fr>
- https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athamena2/publication/
- <http://active.org/lelectromobilite-vecteur-de-mobilite-durable/pollution/2015/11/>
- <http://www.sem.fr/eco-quartier-heudelet-26>
- <https://www.construction21.org/belgique/city/be/rehabilitation-de-la-cite-du-centenaire-a-montignies-sursambre-en-eco-quartier.html>
- <https://www.ville-damparis.fr/eco-quartier.htm>
- <http://www.orchis-eaologie.com>

- <http://www.thierry-billet.org>
- <http://monconseil.tours.fr/developpement-durable/production-de-dechets>
- www.unwto.org
- <https://tourisme-durable.org/tourisme-durable/definitions>
- www.radioalgerie.dz
- <http://dictionnaire.sensagent.com/tourisme%20baln%C3%A9aire/fr-fr/>
- <http://www.abrisousroche.com/Fabrication/fabrication.html>
- <http://www.planeteco.fr/materiel-d-aquarium-1990/>
- <http://www.piscineolympique-dijon.fr/>
- <https://www.google.com/maps>
- <http://www.lausanne.ch/lausanne-en-bref/lausanne-demain/culture-nature-paysage/aquatis.html>
- <http://www.archdaily.com>
- <http://www.oceanaquarium.com/>
- <https://www.designboom.com>
- <http://www.estrucba.fr/Herblay.htm>
- <http://www.sero.fr/>
- <http://www.phosphoris.fr/>
- <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=18143#c20964453+c2096444>
- <http://alger-roi.fr/Alger/cherchell/cherchell.htm>
- <http://fr.freepik.com/>
- <http://www.knauf.fr>
- <https://www.leroymerlin.fr>
- <http://www.archistruktures.org>
- <https://forum.livios.be/fr>
- <https://www.memoireonline>
- <http://www.taiwanglass.com>
- <https://www.fenetresmagistral.com>