

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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01-

INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Département d'Architecture



Mémoire de Master en Architecture.

Thème de l'atelier : Architecture, technologie et environnement.

P.F.E : Centre aquatique au niveau de la ZET d' Azeffoun.

Présenté par :

Slimani Asma, 161631024780.

Groupe : 01.

Encadré(e) par :

DR, Maachi Mr , Bouadi

Membres du jury :

Mme Bennacer MR , ATEK

Année universitaire : 2020/2021.

Remerciement

Au terme de ce travail je remercie dieu de m'avoir donné la force, la patience, et la santé afin L'accomplir. Et à tous ceux qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce travail de près ou de loin.

Je commence par remercier mes promoteurs Dr ; Maachi et MR Bouadi pour leur aide, leurs précieux conseils, leur encouragement, leur patience, le temps qu'ils ont bien voulu me consacrer pour ce mémoire.

Je remercie très sincèrement les membres du jury qui m'ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail, ainsi que mes enseignants pour leur disponibilité et leurs précieux enseignements m'ont été d'une grande utilité.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude à mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi. Mes remerciements vont également à ma famille, mes amis et mes collègues.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

*A mes chers parents « **Youcef et Karima** »,*

*A mes aimables frères et sœurs « **Ali, Rabah, Maria** »,*

A ma famille, grande et petite,

A T. Mohamed

A Mes amies,

(S.Karima, C.Amira, C.Meroua , B.Tekoua, B.Tinihinan,)

A tous mes camarades de la promotion durant mes années universitaires.

Asma SLIMANI

Résumé :

Le tourisme est un secteur essentiel pour le développement économique et social de tous les pays du monde. Les environnements côtiers sont les destinations les plus attractives pour les touristes mais en même temps connaissent de nombreux impacts négatifs causés par le tourisme. Pour minimiser ces impacts et ne pas perdre l'identité écologique de ces sites naturels, l'écotourisme semble être la meilleure alternative car il exige un degré de responsabilité par rapport à la destination visitée, au respect des cultures locales et préserve les ressources naturelles. Malgré que l'Algérie possède un domaine maritime assez large, il manque d'infrastructures de tourisme plus précisément du tourisme attractif dans des sites balnéaires comme le cas de la ville d'Azeffoun. Notre choix s'est fixé sur la ZET ouest de cette agglomération qui est malheureusement mal exploitée pour répondre aux besoins d'attractivité et pour être un lieu fréquenté durant toute l'année.

L'objectif principal de cette recherche est de redynamiser le tourisme attractif et de renforcer l'identité écologique de la ZET ouest d'Azeffoun à travers l'intervention et la conception architecturale d'un centre aquatique inscrit dans la démarche écologique.

Pour développer cette recherche, on a suivi ces différentes phases : une approche théorique puis contextuel, ensuite la conception du projet, par l'intégration de plusieurs solutions bioclimatiques comme (la forme de projet, choix des matériaux, la façade ventilée et le moucharabia...etc.), la dernière phase est l'évaluation environnementale par la vérification des paramètres et les solutions de l'architecture bioclimatique qu'on a adapté.

On a déduit à travers cette étude qu'une intervention architecturale d'un centre aquatique au niveau de la ZET Azeffoun peut renforcer l'identité écologique de ce site, en utilisant des solutions passives et actives de l'architecture bioclimatiques qui ont un impact positif sur l'environnement d'une part et d'autre part le centre aquatique valorisera le tourisme pour rendre la ZET d'azeffoun un lieu attractif et dynamique toute l'année.

Mots clés : tourisme, tourisme attractif, écotourisme, l'architecture bioclimatique, l'environnement, écologique, ZET Azeffoun

Abstract

Tourism is an essential sector for the economic and social development of all countries of the world. Coastal environments are the most attractive destinations for tourists but at the same time they experience many negative impacts caused by tourism. To minimize its impacts and not lose the ecological identity of these natural sites, ecotourism seems to be the best alternative because it requires a degree of responsibility in relation to the destination visited, respect for local cultures and the preservation of natural resources. Despite the fact that Algeria has a fairly large maritime domain, we find a lack of tourism infrastructure, more precisely of attractive tourism in seaside sites like the case of the city of Azeffoun. Our choice was on the western ZET of this city which is unfortunately poorly exploited to meet attractiveness needs and to be a frequented place throughout the year.

The main objective of this research is to revitalize the attractive tourism and strengthen the ecological identity of the ZET west of Azeffoun through the intervention and the architectural design of an aquatic center inscribed in the ecological approach.

To develop this research, we followed these different phases: a theoretical approach then contextual one, later the design of the project, by the integration of several bioclimatic solutions such as (the form of the project, the choice of materials, the ventilated facade and the moucharabieh, etc.), the last phase is the environmental assessment through the verification of parameters and the adapted solutions of the bioclimatic architecture.

We have deduced from this study that an architectural intervention of an aquatic center on the Scale of the Azeffoun ZET can strengthen the ecological identity of this site, by using passive and active solutions of bioclimatic architecture that have a positive impact on the environment on one hand and on the other hand the aquatic center will value tourism to make the ZET d'azeffoun an attractive and a dynamic place all year round.

Key words

Tourism, attractive tourism, Ecotourism, Bioclimatic architecture, Environment, Ecology, ZET Azeffoun.

ملخص

السياحة قطاع أساسي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لجميع بلدان العالم. والبيئات الساحلية هي أكثر الوجهات جاذبية للسياح ولكنها تعاني في الوقت نفسه من العديد من الآثار السلبية الناجمة عن السياحة. وللتقليل إلى أدنى حد من آثارها وعدم فقدان الهوية الإيكولوجية لهذه المواقع الطبيعية، يبدو أن السياحة الإيكولوجية هي أفضل بديل لأنها تتطلب درجة من المسؤولية فيما يتعلق بالوجهة التي تتم زيارتها، واحترام الثقافات المحلية والحفاظ على الموارد الطبيعية.

على الرغم من أن الجزائر تتمتع بمجال بحري كبير، إلا أن هناك افتقارا إلى البنية التحتية السياحية و للسياحة الترفيهية على وجه الخصوص في المواقع الساحلية مثل مدينة أزفون. يتركز اختيارنا على منطقة التوسع السياحي غرب هذه المدينة التي لا تستغل بشكل كاف لتلبية احتياجات الجاذبية السياحية ولتكون مكانا متردد طوال السنة.

الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تنشيط السياحة الترفيهية وتعزيز الهوية الإيكولوجية لمنطقة التوسع السياحي أزفون من خلال التدخل والتصميم المعماري لمركز مائي مدرج في النهج الإيكولوجي.

ولتطوير هذا البحث ، اتبعنا المراحل المختلفة التالية: النهج النظرية.تحليل موقع المشروع ، ثم تصميم المشروع ، من خلال دمج العديد من الحلول البيومناخية مثل: (الشكل المعماري للمشروع ، اختيار مواد البناء ، الواجهة المهيمنة ، الموشاربية ، وما إلى ذلك).والمرحلة الأخيرة هي التقييم البيئي من خلال التحقق من الاعدادات وحلول الهندسة البيومناخية الملائمة.

تم الاستنتاج من هذه الدراسة أن التدخل المعماري لمركز مائي على مستوى منطقة أزفون يمكن أن يعزز الهوية الإيكولوجية لهذا الموقع ، باستخدام الحلول الخاملة والنشطة للهندسة البيومناخية التي تؤثر تأثيرا إيجابيا على البيئة من جهة ، ومن جهة أخرى ، فإن المركز المائي سيجذب السياحة لجعل منطقة التوسع السياحي أزفون مكانا جذابا للسياح ودينامكيا على مدار العام.

الكلمات المفتاحية

السياحة، السياحة الجذابة، السياحة الإيكولوجية، الهندسة البيومناخية، البيئة، الإيكولوجية، منطقة التوسع السياحي أزفون.

SOMMAIRE :

Chapitre introductif :

Introduction général.....	01
Problématique.....	02
Hypothèses.....	03
Objectifs.....	03
Structure de mémoire.....	04

Chapitre 1 : état de l'art

Introduction :.....	05
1. Thématique environnementale.....	05
1.1 Environnement et écologie.....	05
1.1.1 Définition.....	05
1.1.2 Le rapport entre l'architecture et l'environnement.....	05
1.1.3 L'architecture écologique.....	05
1.1.4 Les avantages de l'architecture écologique.....	05
1.2 Développement durable	06
1.2.1 Définition de développement durable	06
1.2.2 Le développement durable durant l'histoire	07
1.2.3 Les principes de développement durable.....	08
1.2.4 Objectif de développement durable.....	09
1.2.5 Développement durable en Algérie.....	09
1.2.6 Architecture durable	10
1.3 L'architecture bioclimatique	10
1.3.1 Définition.....	10
1.3.2 Historique de l'architecture bioclimatique.....	11
1.3.3 Le patrimoine vernaculaire en Algérie	11
1.3.4 Les objectifs de l'architecture bioclimatique	11
1.3.5 Les principes de base de la conception bioclimatique	11
1.3.5.1 principes passifs	11
1.3.5.2 les principes actifs.....	16

1.3.6 La stratégie de l'architecture bioclimatique	17
1.4 Efficacité énergétique.....	18
1.4.1 Définition	18
1.4.2 Décomposition des éléments du bâtiment du point de vue énergétique.....	18
1.4.3 les différents labels.....	19
1.4.4 L'efficacité énergétique en Algérie.....	20
2 thématiques spécifiques.....	23
2.1 Le tourisme.....	23
2.1.1 Définition	23
2.1.2 Caractéristique de tourisme	23
2.1.3 Les éléments générateurs de tourisme.....	24
2.1.4 Les types de tourisme	24
2.1.5 Les secteurs de tourisme en Algérie.....	24
2.1.6 Le tourisme et l'environnement.....	24
2.1.7 Les impacts environnementaux négatifs de tourisme	24
2.2 Éco-tourisme	25
2.2.1 Définition.....	25
2.2.2 Les principes d'écotourisme	25
2.2.3 Les effets d'écotourisme.....	25
2.3 Tourisme de loisir	26
2.3.1 Définition.....	26
2.3.2 Les fonctions de loisir	26
2.3.3 Les types de loisir	27
2.4 Le centre aquatique	27
2.4.1 Définition	27
2.4.2 Les usages d'un centre aquatique	27
2.4.3 Les activités d'un centre aquatique.....	28
2.4.4 Les fonctions d'un centre aquatique	28
2.4.5 analyse d'exemple	29
2.4.6 Les exigences d'un centre aquatique	32

Chapitre 2 : élaboration du projet :

Introduction	35
1. présentation de cas d'étude	35
1.1 choix de site	35
1.2 Présentation de site d'intervention	35
1.2.1 Échelle territoriale	36
1.2.2 Échelle régionale.....	36
1.2.3 Accessibilité.....	37
1.2.4 Le relief.....	38
1.2.5 Historique de la ville	39
1.2.5.1 périodes précolonial.....	39
1.2.5.2 périodes coloniales	41
1.2.5.3 périodes postcoloniales	42
1.2.5.4 secteurs touristiques d'Azffoune.....	42
1.2.5.5 la situation de la zone d'étude.....	45
1.2.5.6 présentations de périmètre d'étude.....	45
1.2.5.6.1 Situation	45
1.2.5.6 accessibilités.....	46
1.3 Enivrement naturel.....	47
1.3.1 La morphologie de site	47
1.3.2 Les données climatiques	48
1.3.3 Les paramètre microclimatique	50
1.3.4. Diagramme de Givoni	51
1.3.5. Les confort	52
1.3.6. La flore et la faune	53
1.4. Environnement construit	54
1.4.1. Système viaire	54
1.4.2. Système bâti.....	55
1.4.3. Mobilité	56
1.5. Environnement réglementaire	57

1.6. Synthèse générale	58
2. Conception du projet	59
2.1 Schéma de principe du projet de construction du centre aquatique	59
2.2. Présentation fonctionnelle	60
2.2.1. Les différents besoins et activités de chaque utilisateur.....	60
2.2.2. Les regroupements des fonctions.....	60
2.2.3. Principe d'organisation fonctionnelle	61
2.2.4. Les organigrammes fonctionnels	62
2.2.5. L'organigramme spatial	63
2.3 Genèse de forme	64
2.3.1Description du projet.....	65
2.4. Système structurel	68
2.4.1. Le système constructif	68
2.5. Choix des matériaux	71
2.5.1. Le béton translucide.....	71
2.5.2. Les parois extérieures	71
2.5.3. Les parois intérieures	72
2.5.4. Les faux plafonds	72
2.5.5. Les revêtements	72
2.2.6. Construction des bassins	74
Conclusion.....	77

Chapitre 3 les aspects bioclimatiques

Introduction	78
1 Implantation et la forme du projet du projet	79
2 Gestion de confort	79
2.1 Confort hygrothermique	79
2.2. Confort visuel	80
2.3. Confort acoustique	81
2.4. Confort olfactif	82
3. Gestion des eaux	83

4. La gestion des déchets	84
5. Gestion d'énergie	85
6 .la mobilité et le déplacement	86
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	88

Liste des figures :

Figure 1-1 : les piliers de développement durables.	8
Figure 1--2 : l'architecture durable.	10
Figure 1-3 : l'architecture bioclimatique.....	10
Figure 1-3 :l'évolution de l'architecture bioclimatique.....	11
Figure 1-4 : implantation à éviter et à rechercher dans l'architecture bioclimatique.....	12
Figure 1-5 : le rayonnement solaire en été et en hiver l'environnement.....	12
Figure 1-8 :course du soleil.....	13
Figure1-9 : organisation des espaces.	14
Figure 1-10 :écoulement de la ventilation transversale.	14
Figure 1-11 : écoulement de la ventilation de simple exposition.	15
Figure 1-12 : écoulement de la ventilation par tirage thermique.....	15
Figure 1-13 : Figures : protection solaire par végétation.....	15
Figure1-14 : principe de produire l'électricité à partir éolienne.....	17
Figure1-15 : Figure : les stratégies de bioclimatique.....	18
Figure 1-16 : Décomposition des éléments du bâtiment du point de vue énergétique.....	19
Figure 1-17 : ÉCHELLE chronologique de création de quelques labels.....	19
Figure 1-18 : Figure : Consommation finale par secteur d'activité.....	20
Figure1-19 : Répartition de la consommation résidentielle par type d'énergie.....	21
Figure 1-21 : les objectifs de SDAT2025.....	24

Figure 1-22 : types de loisir	27
Figure 1-23 : Le complexe aquatique sport-loisirs	28
Figure 1-24 : les fonctions d'un centre aquatique.....	28
Figure 1-25 : plan de masse de centre aquatique.....	29
Figure 1-28 : images de centre balsan'eo	29
Figure 1-26 : principe d'implantation.	29
Figure 1-29 : vue 3D de centre.....	29
Figure 1-27 : Affectation des espaces	29
Figure 1-30 : situation de centre aquatique l'épervière	30
Figure 1-31 : aménagement extérieur de centre aquatique d'épervière.	30
Figure 1-32 : les différentes espaces de centre aquatique l'épervière	30
Figure 1-33 : les différentes entités du centre aquatique épervière.....	30
Figure 1-34 :les différents composants de centre aquatique épervière.....	30
Figure 1-35 : vue aérien du centre aquatique de Saint Gilles:	31
Figure 1-36 : coupe A-A' du centre aquatique saint gilles.	31
Figure 1-37 : plan du centre aquatique de saints gilles.....	31
Figure 39 : les différents espaces du centre de saints gilles.....	31
Figure 1-38 : les différents accès au centre aquatique.	31
Figure 1-39 : Façades vitrés de centre de saints gilles.	31
Figure 1-40 : vue aérien du centre aquatique épervière.	32
Figure 1-41 : vue 3D de centre	32
Figure 2- 1 situation de la wilaya de tizi ouzou.	36
Figure 2- 2 : situation de la ville d'Azeffoun à l'échelle régionale.....	36
Figure 2- 3 : les limites administratives de la ville	37
Figure 2- 4 : les limites naturelles de la ville d'Azeffoun.....	37
Figure 2- 5 :l'accessibilité de la ville d'Azeffoun	38

Figure 2- 6 : carte de relief de la ville d'azeffoun	38
Figure 2- 7 : Topographie de la ville d'Azeffoun coupe A-A'	39
Figure 2- 8 : Topographie de la ville d'Azeffoun coupe B-B'	39
Figure 2- 9 : les ports et ville côtière de la Kabylie	39
Figure 2- 10 : schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun à l'époque romaine.....	40
Figure 2- 11 : schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun (berbères).....	40
Figure 2- 12 : schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun dans la période précolonial.....	41
Figure 2- 13 : port de gueydon.....	41
Figure 2- 14 : schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun dans la période précolonial.....	41
Figure 2- 15 : carte de synthèse d'évolution de la ville.....	42
Figure 2- 16 : La plage du centre : 800 ml.....	43
Figure 2- 17 : La plage du « Caroubier » : 600 ml.	43
Figure2-18 : image de ruines romaines de thadarth azeffoun.....	43
Figure 2- 19 : Les coupes de « allées couvertes » d'Aït Rehouna.	44
Figure 2- 20 : Les « allées couvertes » d'Aït Rehouna.....	44
Figure 2- 21 : schémas de différentes infrastructures touristiques de la ville d'Azeffoun	44
Figure 2- 22 : situation de la ZET par rapport la ville.....	45
Figure 2- 23 : zoom sur la ZET ouest de la ville d'Azeffoun	45
Figure 2- 24 : les limites de la ZET	45
Figure 2- 25 : situation de périmètre d'étude	46
Figure 2- 26 : accessibilité de périmètre d'étude	46
Figure 2- 27 : carte de synthèse de situation de périmètre d'étude	47
Figure 2- 28 : forme du terrain	47
Figure 2- 29 : l'orientation de terrain	47
Figure 2- 30 : coupes topographiques de terrain.....	48

Figure 2- 31 : les températures annuelles pour Azeffoun	48
Figure 2- 32 : les précipitations annuelles pour Azeffoun.....	49
Figure 2- 33 :l'humidité annuelles pour Azeffoun	49
Figure 2- 34 :la rose des vents pour Azeffoun	49
Figure 2- 35 : Ensoleillement de la ville d'Azeffoun.	50
Figure 2- 36 : direction des vents au niveau du périmètre d'intervention.....	50
Figure 2- 37 : coupe illustrant la trajectoire de soleil et les masques solaires de l'assiette d'intervention.....	51
Figure 2- 38 : course solaire au niveau du périmètre d'étude.....	51
Figure 2-39 : digramme de Givoni.....	51
Figure 2-40: coupe schématisée des différents vus du site	52
Figure 2-41 : images des différents vues	52
Figure 2-42 : les étages bioclimatique	52
Figure 2-43 : les différentes végétations existantes.....	53
Figure 2-44 : carte de synthèse de l'environnement naturel.....	54
Figure 2-45 : systèmes viaires	55
Figure 2- 46 : le cadre bâti de la zet.....	56
Figure 2- 47 : l'arrêt de bus existant au niveau de la Zet	56
Figure 2- 48 : carte de synthèse de l'environnement construit.....	56
Figure2- 49 : carte de synthés de l'environnement réglementaire.....	57
Figure2- 50 : carte synthèse générale.	58
Figure2- 51 : carte de recommandation générale.....	58
Figure2- 52 : carte de schémas de principe d'aménagement de terrain d'intervention.....	59
Figure2- 53 : les grandes fonctions de projet.	61
Figure2- 54 : la logique d'organisation les fonctions de projet.....	61

Figure2- 55: hiérarchisation des fonctions extérieur et intérieur de projet selon le bruit.....	61
Figure2-56 : l'organigramme fonctionnel.....	
Figure2- 57 :l'organigramme spatial	63
Figure2- 58 : l'idée projet.....	64
Figure 2. 59 : la genèse de forme	64
Figure 2.60 : les fonctions principales.....	65
Figure 2.61 : les sous fonctions.....	66
Figure 2.62(a). la façade principal	66
Figure 2.62 (b). la façade principal	67
Figure 2.63 . la façade postérieur	67
Figure 2.64 : types ses structures.....	68
Figure 2.65 : Fondation en semelle filante:.....	68
Figure 2.66 : drainage dans le bâtiment	69
Figure 2.67: poutre mixte circulaire	69
Figure 2.68 : Poutre mixte	69
Figure 2.69 : Poutre en treillis	69
Figure 2.70 : poutre alvéolaires	70
Figure 2.71: plancher collaborant.....	70
Figure 2.72: liaison poteau fondation.....	70
Figure 2.73 ; liaison poteau poutre	70
Figure 2.74 : liaisons poutre plancher	70
Figure 2.75 : béton translucide	71
Figure 2.76 : façades cinétique.....	71
Figure 2.77 : principe d'hiver et été de la façade cinétique.....	71

Figure 2.78: coupe des façades murs rideaux.....	72
Figure 2.79 : Placoplatre hydrofuges.....	72
Figure 2.80 : baies vitrée	72
Figure 2.81 : béton translucides pour séparation intérieure.....	72
Figure 2.82 : le faux plafond en plaque en staff	72
Figure 2.83 : le bois composite dans les revêtements des dalles des piscines.....	73
Figure 2.84 : le revêtement en marbre.....	73
Figure 2.85 : le revêtement en bois dans les sauna bois.....	73
Figure 2.86: types de carrelages en Linoleum	73
Figure 2.87: système de dessalement de l'eau de la mer.....	74
Figure 2.88 : traitement et recyclage de l'eau, des piscines.....	75
Figure 2.89 : traitement de l'eau des piscines et charbon actif.....	75
Figure 2.90 : filtration à sable.....	75
Figure 2.91: schémas application l'eau recyclé des piscines.....	76
Figure 3.1(a).intégration du projet vue en coupe.....	76
Figure 3. 1. (b) : intégration de projet vue en plan.....	76
Figure 3.2.les contraintes de sites.....	76
Figure 3.3 : façades cinétique	77
Figure 3.4 :principe de respiration des poissons.....	77
Figure 3.5 : VMC double flux	77
Figure 3.6 : ventilation naturelle au niveau de hall bassin.....	77
Figure 3.7. Ventilation naturelle au niveau de hall d'accueil en hiver.....	78
Figure 3.8.ventilation naturelle au niveau de hall d'accueil en été.....	78
Figure 3.9. Les différents dispositifs pour assurer le confort visuels.....	78

Figure 3.10 (2). Les différents dispositifs pour assurer le confort visuel.....	79
Figure 3.11.Schéma d'hiérarchisation les espaces plus bruyant vers les plus calme à l'échelle du plan de de masse	79
Figure 3.12. Schéma d'hiérarchisation les espaces plus bruyant vers les plus calme à l'échelle du bâtiment.....	80
Figure 3.13. Pulsion et extraction dans chaque local.....	80
Figure 3.14. Pulsion et extraction dans les sanitaires.....	80
Figure 3.15(1). revêtements perméables.....	80
Figure 3. 16 (2) schéma du récupération eau pluvial au niveau du bâtiment	81
Figure 3. 26 (2) schéma du système de récupération et de stockage de l'eau.....	81
Figure 3.17. Tri sélectif	82
Figure 3.18. Bac de compostage.....	82
Figure 3.20. Camion pour le tri sélectif	82
Figure 3.21 (1). Gestion des déchets au niveau de plan de masse.....	82
Figure 3.21 (2) la gestion des déchets au niveau de plan de masse	82
Figure 3.22. Le recyclage des déchets de chaque matériaux.....	83
Figure 3.23. Système Héliopac	83
Figure 2.24 Lampadaires Solaire.....	83
Figure 2.25. Gestion énergie.....	83
Figure 2.26 : le mode de déplacement au niveau de plan de masse.....	84

Liste des tableaux :

Tableau 1- 1 : Les différents labels.....	19
Tableau 1- 2 : tableau sur les programmes visant la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment en Algérie	21

Tableau 1- 3 : type de tourisme	24
Tableau 1- 4 : les normes des piscines,	33
Tableau 2- 1 : Fiche technique de la ville Azeffoun.....	38
Tableau 2- 2 : tableau du port.....	39
Tableau 2- 2 ; évolution de la ville d'azeffoun en période précolonial.....	40
Tableau 2.3. Système bâti au niveau de la ZET.	55
Tableau 2.4. . Les différents besoins et activités de chaque utilisateur.....	60

Liste des Annexes :

Annexe 1 : les normes de construction des piscines.

Annexe2 : Types de mouvement adaptatifs.

Annexe3 : dossier graphique_(fichier joint en forme dwg)

CHAPITRE

INTRODUCTIF

Introduction :

Le tourisme est l'un des principaux secteurs du commerce international, créateur de richesse, il participe au développement local et régional pour de nombreux pays en cours de développement. Les Nations Unies (ONU) ont identifié le tourisme comme « l'un des dix secteurs pouvant stimuler la transformation vers une économie verte et a été inclus dans le document de Rio+20 comme l'un des secteurs capables de faire une contribution significative aux trois dimensions du développement durable, a des liens étroits avec d'autres secteurs, peut créer des emplois décents et générer des opportunités d'échanges » (RAPPORT DE L'OMT, 2013).

Problématique :

Le tourisme méditerranéen est bien plus développé dans la partie nord de la méditerranée (l'Espagne, la France et l'Italie.) par rapport à la partie sud, cette différence peut s'expliquer par la situation politique et la mauvaise qualité des infrastructures touristiques des pays du sud de la méditerranée. Dans le classement mondial de la compétitivité touristique publié, jeudi, 6 avril 2017, par le Forum économique mondial (WEF), l'Espagne rafle la première place toujours suivie de la France en deuxième place sur les 136 pays étudiés. Par contre, l'Algérie occupe la 118^{ème} position à l'échelle mondiale, et la 20^{ème} au niveau continental. Elle se fait ainsi largement devancer par les pays adjacents : le Maroc (65^{ème} au niveau mondial et 3^{ème} à l'échelle continental) et la Tunisie (87^{ème} au niveau mondial et 9^{ème} en Afrique) (OMT.2017). Malgré que l'Algérie ait des avantages, des potentialités, une situation stratégique et occupe une position géographique centrale entre l'Afrique et l'Europe au bord de la mer méditerranéenne avec un littoral s'étendant sur plus de 1.200 kilomètres. (VERTIGO, 2006).

En comparant aux rivages des autres pays méditerranéens la cote algérienne apparaît comme un espace encore moins occupée en ce qui concerne l'activité touristique. En effet, sur 140 ZET disposés sur littorales, il y a 26 partiellement utilisées, 53 sont à l'état vierges, 61 sont densément utilisées qui se trouvent dans les grandes villes (TARIK GHODBANI, ET ALL.2016). Dans ces dernières, il y a une grande concentration de la plupart des activités touristiques balnéaires. Ce déséquilibre dans l'occupation de ces zones, ne reste pas sans conséquence à l'échelle régionale et nationale.

Malgré l'importance allouée au tourisme à l'échelle nationale comme un secteur statistique de développement à l'instar de l'agriculture et l'industrie ; l'Algérie reste de nos jours au bas

du classement des pays méditerranéens, relativement à la qualité et à la variété des services touristiques. Ce qui nous permet de dire que le tourisme en Algérie est mal encadré donc c'est un tourisme insuffisant pour assurer un développement durable. Du part le manques des zones touristiques aménagées et les problèmes de la capacité d'accueil dans les grandes villes algériennes, la majorité d'entre-elles ne sont pas attractives de point de vue de la demande touristique actuelle.

Il est vrai que le tourisme a joué un rôle prépondérant dans les mutations de ces villes dans tous les plans économiques, sociaux et culturelles. La croissance du nombre de visiteurs augmente de jour en jour, l'urbanisation excessive est parfois anarchique font défaut également avec de sérieux problèmes sur la capacité d'accueil à cause de certaines zones qui exercent un impact négatif sur l'état de l'environnement : naturel, social, embouteillage, stress, la pollution du littoral et du milieu marin contribuent davantage à la dégradation de l'écosystème marin ainsi que l'environnement touristique au sens large du terme. Tandis que, le reste des côtes algériennes n'est pas encore exploité comme le cas de la ville d'Azeffoun. Cette petite ville de la Kabylie, dotée d'une splendide vue de paysages très variée avec des rivages rocheux, des plages sablonneuses, des zones forestières, des chaines montagneuses en arrière-plan une diversité biologique marine et forestière exceptionnelle. Azeffoun dispose des sites archéologiques (Les ruines romaines de Thadarth Ouzeffoun qui date de l'époque romaine, les allées couvertes d'Ait Rehouna datant de préhistoire, les villages traditionnels.) (MONOGRAPHIE DE LA COMMUNE D'AZEFFOUN.2014). , l'utilisation de ces potentialités avec une manière réfléchie et planifié peut répondre aux besoins touristiques à la fois quantitatifs, qualitatifs et attractifs pour la région. Cependant, la façade maritime s'étend sur un rivage de 27,47 km, c'est un endroit le plus attirant de la ville avec ses 04 plages autorisées. (MONOGRAPHIE DE LA COMMUNE D'AZEFFOUN.2014). Les visiteurs viennent chaque année, pendant les saisons estivales seulement, bien que ces lieux puissent attirer le désir des touristes toute au long de l'année. Dans le cadre du développement touristique de la ville, les autorités ont disposé de 04 ZET situées dans le littoral ou la proximité. Parmi elles la ZET d'Azeffoun situé à l'entrée Ouest de la ville donnant sur la mer « *une surface de domaine maritime de 7.46 ha* », (LA REVISION DU PDAU D'AZEFFOUN ,2006). Le programme adopté seulement à vocation d'hébergement (hôtel quatre Etoile de 500 lits ,15 villas et 22 bungalows).A l'opposé la ZET Est déjà partiellement occupée par des équipements qui ont la même fonction (hôtel le Marin, hôtel Hadjou et des bungalows) (LA REVISION DU PDAU D'AZEFFOUN.2006).Par conséquent, le programme lancé reste insuffisant car il ne résout pas

le problème de la saisonnalité et le manque d'attractivité de point de vue des exigences de la demande touristique actuelle.

Suite à ce qui est dit précédemment, il apparaît clairement que la problématique fondamentale s'articule dans ces questions :

- **Comment transformer la ZET d'Azeffoun en lieu attractif visitable par un grand public et durant toute l'année ?**
- **Quel équipement permettra de redynamiser le tourisme de la région d'Azeffoun afin de répondre à des besoins en matière de loisirs et de détente tout en intégrant une démarche écologique ?**

Les hypothèses :

- La projection d'un centre aquatique dans la ZET Azeffoun va permettre une attractivité touristique tout au long de l'année pas seulement en période estivale.
- L'intégration d'une démarche écologique dans la conception du projet va nous permettre d'exploiter les potentialités touristiques du site tout en le protégeant.
- La situation du projet marquera l'entrée Ouest de la ville d'Azeffoun et renforcera la vocation touristique de cette dernière.

Les objectifs :

- Marquer l'entrée Ouest d'Azeffoun par une conception d'un centre aquatique.
- Rendre la ville d'Azeffoun un lieu dynamique tout ou long de l'année non pas seulement en période estivale.
- Répondre aux besoins attractifs et sportifs pour les visiteurs de la ZET.
- Intégrer une démarche écologique dans la conception du centre aquatique.

Structure de mémoire :

Ce mémoire est divisé en 3 grands chapitres, chaque chapitre est une réponse à nous objectif de recherche.

Introduction :

Au début on a retiré notre problématique et essayer de trouver des solutions sous forme d'hypothèses en suite présenter les objectifs.

On a aussi présenté une structure de mémoire

Chapitre 01 : Etat de l'art :

Ce chapitre contient nos connaissances théoriques d'une manière plus profonde :

Définition de l'enivrement

Développement durable

Architecture bioclimatique : définition, historique, objectifs, principes, stratégie

Tourisme : définition, types, tourisme de loisir

Centre aquatique : définition, objectifs, utilisateur, composons

On a élaboré aussi dans cette phase les analyses des exemples et des synthèses pour retirer d'elle les 1ers repères de compréhension pour la réalisation du projet

Chapitre 02 : Elaboration du projet

Ce chapitre présente 2 phases

Analyse de site : cette phase établir tous les éléments de site :

- La situation, accessibilité l'analyse de l'environnement naturel, socioéconomique, construit, réglementaire
- La potentialité bioclimatique et finir par une carte synthèse

Conception de projet

Dans cette phase on a présenté toutes les étapes de l'élaboration de projet :

- L'implantation du projet
- Genèse de la forme
- La programmation
- Description de projet

Chapitre 03 : Évaluation environnementale

Cette partie on récapitulé tous les paramètres bioclimatique au niveau de centre aquatique.

CHAPITRE

01 :

ETAT DE

L'ART

« Autant la médecine est essentielle pour le corps, l'architecture l'est également pour notre environnement. » Jean-paul Ndong

Introduction :

Dans ce chapitre, on doit définir les différents concepts et les thématiques liées à notre thème (conception d'un centre aquatique écologique) et pour cela on a divisé notre recherche en deux parties : partie environnementale qui comprend : développement durable, architecture bioclimatique, ses principes et ses objectifs. La deuxième partie traite la thématique spécifique notamment le tourisme et sa relation avec l'architecture, le tourisme de loisir et le centre aquatique et on a scellé la partie avec analyses des exemples pour mieux comprendre le thème.

1. Thématique environnementale

1.1. Environnement et écologie

1.1.1. Définitions :

Écologie : L'édition 2002 du Petit Larousse compact définit l'écologie comme la "science qui étudie les relations des êtres vivants avec leur environnement". (PATRICK MATAGNE, 2003)

L'environnement : Selon la norme ISO 14001:1996, « l'environnement est défini comme "le milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations » (IBID DANS : HINDA BACHA NESROUCHE, 2007).

1.1.2. Le rapport entre l'architecture et l'environnement :

B. GIVONI a écrit : « la relation de l'architecture avec l'environnement est à l'ordre du jour ; elle concerne l'impact écologique et visuel, mais aussi les échanges entre le climat et les ambiances intérieures, cet aspect a été particulièrement négligé ces dernières années, mais il est devenu en raison de la crise de l'énergie, un des principaux thèmes de recherche en matière d'architecture. » (LE MONITEUR PARIS, 1978)

1.1.3. L'architecture écologique :

L'architecture écologique est un mode de conception et de réalisation qui a pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie.

1.1.4. Les avantages de l'architecture écologique :

Architecture écologique s'accompagne d'avantages environnementaux, économiques et sociaux.

➤ **Avantages environnementaux pour la conception de l'architecture écologique :**

- Réduction de la consommation d'énergie et des déchets.
- Protection des écosystèmes et de la biodiversité environnementale.
- Amélioration de la qualité de l'air et de l'eau.

➤ **Avantages économiques d'une architecture écologique :**

- Réduction des coûts à long terme et dépendance aux sources d'énergie traditionnelles.
- Amélioration de la productivité des habitants.
- Mettre à niveau les valeurs des actifs et des propriétés.

➤ **Avantages sociaux de l'architecture écologique :**

- Améliorer les conditions de vie, la santé et le confort des habitants
- Améliorez la qualité de l'air et de l'eau
- Minimiser la demande sur les infrastructures de services publics locaux

(SOURCE : <https://architectureecologique.fr>)

1.2. Développement durable :

1.2.1. Définition du développement durable :

Définition du durable dans le rapport du Brundtland : « *Le DD est un développement qui satisfait les besoins de la génération actuelle sans priver les générations futures de satisfaire les leurs* » (CNUED 1987 DANS LARBI TOUHAMI ,2014)

1.2.2. Le développement durable durant l'histoire :

-**1971 Le club de Rome** publie le rapport Meadows comme provocation : le rapport s'interroge sur la pertinence de la poursuite indéfinie de la croissance. La croissance zéro y est prônée.

-**1972 La Conférence de Stockholm des Nations Unies** sur l'environnement humain conclut à la nécessité d'un développement écologique (écodéveloppement).

-**1980** Le concept de sustainable development, traduit en français par développement durable, a été utilisé par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

-**1987** Le terme de sustainable development est repris par Gro Harlem Brundtland, Présidente de la Commission Mondiale pour l'environnement et le Développement, dans son rapport « Notre avenir à tous ».

-**1992 La notion du DD** Le sommet a défini les bases d'un programme d'action (l'agenda 21) à appliquer au niveau international, national et local, composé de 27 recommandations pour promouvoir **1997 La signature du Protocole de Kyoto**, principal texte d'application de la convention-cadre sur le changement climatique élaboré en 1992.

-**1999 Kofi Annan**, secrétaire général des Nations Unies, initie la démarche « Global Compact » (Pacte mondial) qui a pour ambition d'unir la force des marchés à l'autorité des idéaux individuels afin de responsabiliser les entreprises. Le Global Compact a pour objet de faire respecter (sans contrainte) les principes du DD par le monde des affaires.

-**2002 La Conférence de Johannesburg**. Le texte adopté met en évidence les mesures à prendre dans les domaines de l'eau, de la biodiversité, de l'énergie, du commerce et de la gouvernance.

-**2005** L'entrée en vigueur du protocole de Kyoto sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre à la suite de sa ratification par la Russie.

- **2006** Conclusion d'un nouvel accord international sur les bois tropicaux. Cet accord encourage les parties à mettre en place des mécanismes de certification, pour promouvoir une exploitation durable des forêts tropicales.

-**2007** Rédaction de la Charte de Leipzig sur la Ville européenne durable.

-**2008 Au Japon**, les grands pays industriels se sont entendus au sommet du G8, sur la nécessité de réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre de 50 % d'ici 2050.

-**2009 Le sommet de Copenhague** sur le climat accouche d'un accord in extremis, mais insuffisant.

-**2010 À Nagoya**, la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique adopte un nouveau plan de sauvetage de la biodiversité.

-**2012 « Rio+20 »**. À cette conférence, les dirigeants mondiaux, des milliers de participants venus du secteur privé, des ONG et d'autres groupes se sont réunis pour déterminer comment réduire la pauvreté, promouvoir la justice sociale et assurer la protection de l'environnement sur une planète qui est de plus en plus peuplée.

-**2013** Varsovie a accueilli la dix-neuvième conférence des Parties sur le changement climatique (COP19). Les participants ont adopté un accord qui engage pays du Nord comme du Sud à s'orienter vers des « contributions » à la lutte contre le changement climatique d'ici à 2015.

-**2015 Conférence de Paris** de 2015 sur le climat COP 21.

-**2016 Conférence de Marrakech** sur les changements climatiques COP 22.

(NOUREDDINE ESSABRI, 2017).

✓ **Les piliers du développement durable :**

Les 3 piliers du développement durable sont :

- **L'approche économique :** efficacité économique, il s'agit d'assurer une gestion saine et durable, sans préjudice pour l'environnement et le social.
- **L'approche environnementale :** il s'agit de préserver les ressources naturelles à long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques et en limitant des impacts environnementaux.
- **L'approche sociale :** L'équité sociale doit répondre de manière égale aux besoins fondamentaux des individus, Logement, alimentation, santé et éducation, dans le respect de leur culture

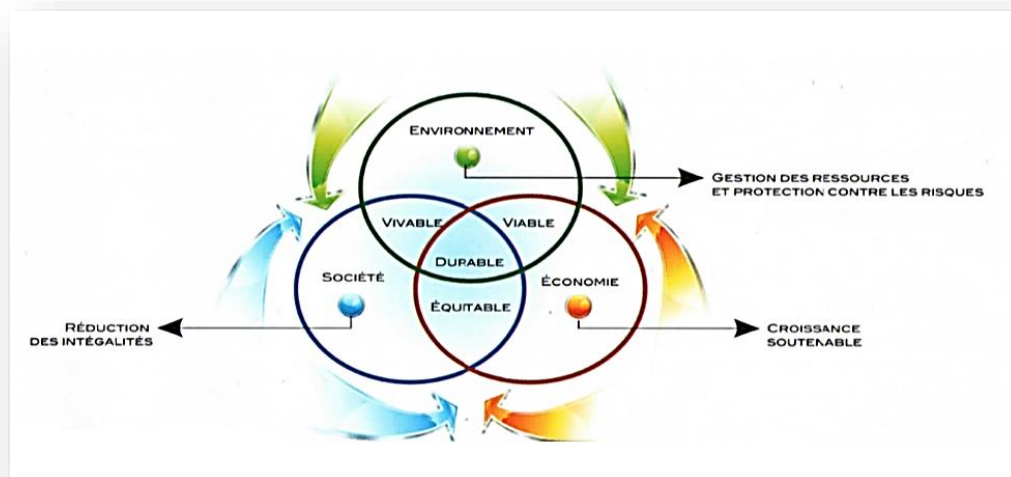


Figure 1-1 : les piliers de développement durables. Source : D'APRES VEYRET ,2005

1.2.3. Les principes du développement durable :

- **Santé et qualité de vie :** Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature.
- **Participation et engagement :** La participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.
- **Accès au savoir :** Les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en œuvre du développement durable.

- **Subsidiarité** : Les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernés.
- **Partenariat et coopération intergouvernementale** : Les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci.
- **Prévention** : En présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.
- **Précaution** : Lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement.
- **Respect de la capacité de support des écosystèmes** : Les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité.
- **Pollueur payeur** : Les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci. (LOI DE DD EN QUBEC ; 2006)

1.2.4. Objectifs du développement durable :

- Équité et solidarité sociales.
- Protection de l'environnement.
- Efficacité économique.
- Protection du patrimoine culturel.
- Préservation de la biodiversité.
- Respect de la capacité de support des écosystèmes.
- Production et consommation responsables.
- Réduire la production de déchets et favoriser leur utilisation en tant que ressources

1.2.5. Développement durable en Algérie

- Les premières lois algériennes dans le domaine du développement durable datent des années 1990.
- Le Haut Conseil de l'Environnement a été créé en 1994. Ce Conseil est chargé de surveiller l'état de l'environnement en Algérie, de déterminer les grandes stratégies en

matière de protection de l'environnement et de suivre les mesures au niveau international. Il doit présenter un rapport annuel au Président de la République.

- En 2002, l'Observatoire National de l'environnement et du développement durable est créé.
- En 2002 et 2003, des lois ont été établies pour la création de villes nouvelles respectueuses de l'environnement.
- Plusieurs accords avec différents pays ont été signés dans le cadre de la protection de l'environnement.
- Des lois sur la régulation de la pêche et sur le tourisme propre ont également été promulguées. (SAFER KHADIDJA ,2015)

1.2.6. Architecture durable :

Une définition de l'architecture durable a été formulée en Italie par l'ANAB (Association Nationale pour l'Architecture Bioécologique) :
« Architecture durable : façon de bâtir selon des principes durables ayant pour objectif d'instaurer un rapport équilibré entre l'environnement et la construction ». (ZAPPELLA ,2007/2008)

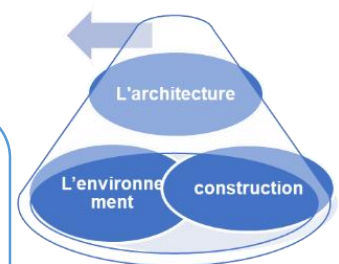


Figure 1--2 : l'architecture durable. Source : auteur.2021

1.3. Architecture bioclimatique

1.3.1. Définition de l'architecture bioclimatique :

Le terme bioclimatique est composé de deux parties : Bio : l'être humain

Climatique : climat

"Le terme bioclimatique fait référence à une partie de l'écologie qui étudie plus particulièrement les relations s entre les être vivant et le climat" (FERNANDEZ, ET LAVIGNE, 2009).

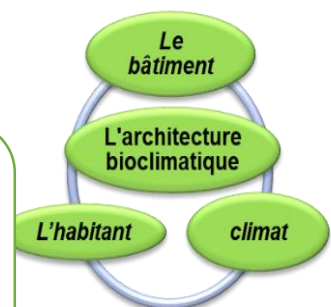


Figure 1-3 : l'architecture bioclimatique. Source : auteur.2021

➤ L'architecture bioclimatique :

C'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. 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.

1.3.2. historique de l'architecture bioclimatique

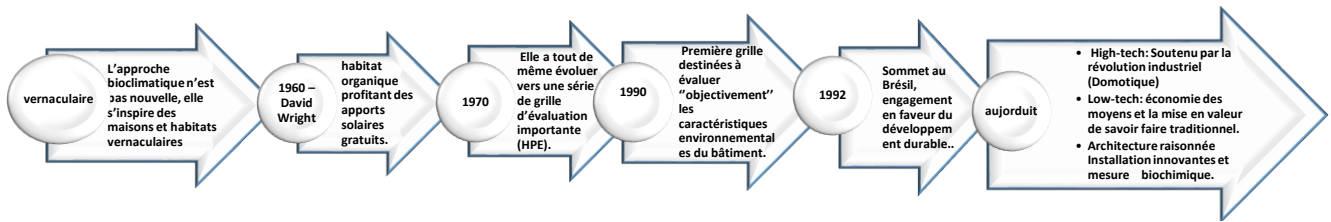


Figure 1-4 : l'évolution de l'architecture bioclimatique. Source : (BELKHAMSA SARAH, 2013, TRAITEE PAR AUTEUR)

1.3.3. Le patrimoine vernaculaire en Algérie :

L'architecture vernaculaire se diversifie selon les spécificités climatiques, régionales et culturelles :

- La Casbah d'Alger
- Les maisons kabyles
- Les maisons auressiennes.
- Dans le grand Sahara, c'est l'architecture des ksours.

1.3.4. Les objectifs de l'architecture bioclimatique :

- Assurer des conditions de vie optimales en utilisant des moyens naturels, dans la mesure du possible.
- Préserver les ressources énergétiques conventionnelles.
- Réduire les coûts des investissements énergétiques, notamment en matière de chauffage et de climatisation.
- Réduire l'impact des énergies fossiles sur l'environnement.

(A. MOKHTAR, & ALL, 2008)

1.3.5. Les principes de base de conception bioclimatique :

Pour assurer une bonne qualité de l'environnement intérieur dans un bâtiment bioclimatique il faut suivre des principes qui sont :

Principes passifs : solutions architecturales et constructives sans ou avec très peu d'apport d'énergie.

Principes actifs : solutions technologiques en consommant de l'énergie.

1.3.5.1. Les principes passifs :

➤ **Implantation :**

Dans un bâtiment bioclimatique il faut que l'implantation soit bien réfléchie, adaptée à la topographie, au microclimat, au paysage, l'environnement immédiat



Figure 1-5: implantation à éviter et à rechercher dans l'architecture bioclimatique

Source : <http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/>

➤ Compacité :

D'un point de vue énergétique, (BOURASS, 2013) il faut favoriser des bâtiments les plus compacts possibles. La compacité d'un bâtiment est un élément important de l'implantation car elle influence fortement les déperditions thermiques, l'emprise au sol et permet de limiter l'étalement urbain. Exemple :

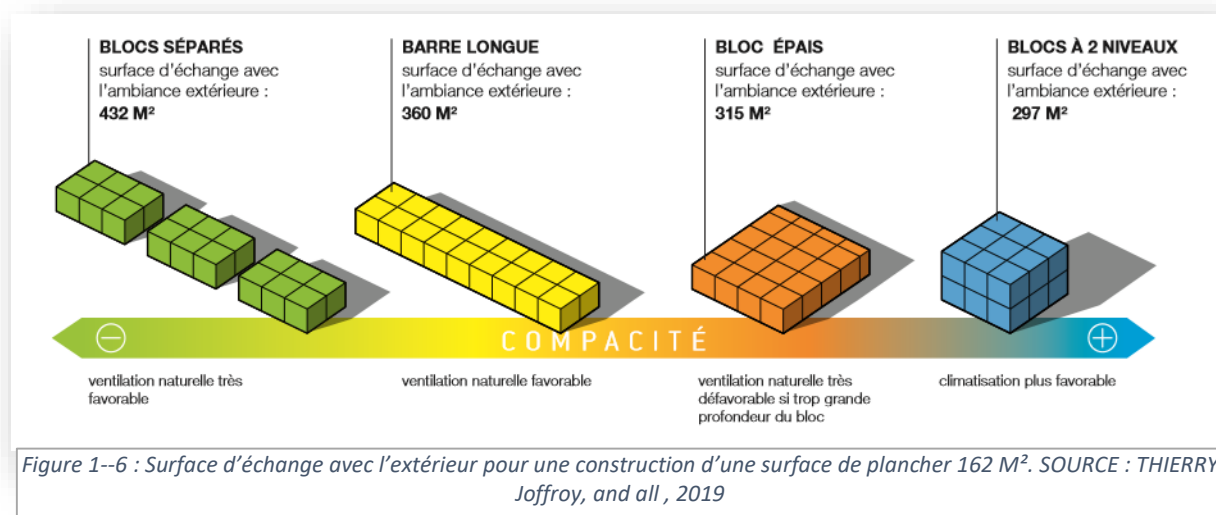


Figure 1-6 : Surface d'échange avec l'extérieur pour une construction d'une surface de plancher 162 M². SOURCE : THIERRY Joffroy, and all , 2019

➤ Orientation du bâtiment :



Figure 1-7: le rayonnement solaire en été et en hiver. (Source : guide de l'écoconstruction, » lorraine » conseil régional de l'environnement)

En conception bioclimatique le choix de l'orientation du bâtiment consiste à chercher un compromis entre la réduction de l'exposition de l'enveloppe du bâtiment au soleil et une bonne exposition aux vents dominants pour favoriser la ventilation naturelle et l'éclairage naturel. Le rayonnement solaire apporte naturellement éclairage et chaleur. Un bâtiment bioclimatique

doit être conçu pour profiter de ces deux ressources. L'enveloppe du bâtiment et son orientation jouent des rôles prépondérants.

Exposition aux vents dominants pour favoriser la ventilation naturelle et l'éclairage naturel. L'enveloppe transforme le climat extérieur instable et inconfortable en un climat intérieur agréable par le biais de quelques astuces et de bon sens

Les paramètres de l'orientation sont déterminants et liés à la destination des espaces selon :

- Les besoins en lumière.
- L'utilisation des rayons solaires pour chauffer.
- Le besoin de se protéger du soleil contre les surchauffes.
- La présence de vents dominants froids de l'hiver (on diminue ainsi la consommation de chauffage).

En hiver, la course du soleil est limitée et seules les façades orientées au Sud apportent un complément solaire significatif par rapport aux besoins de chauffage.

En été, la course du soleil est beaucoup plus longue et plus haute. Les façades Est et Ouest font l'objet de surchauffe et devront être équipées de dispositifs de protection. (BOURSAS. A, 2013)

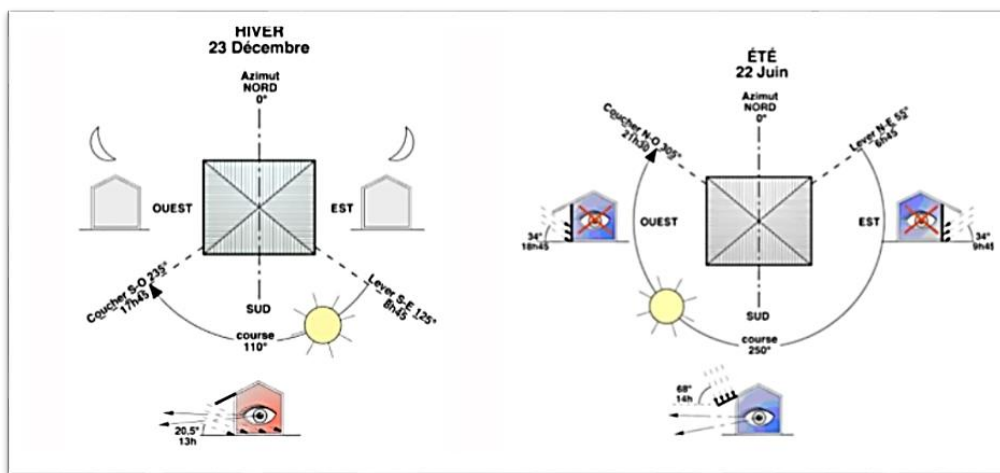


Figure 1-8 : Figure : course du soleil
Source : (BOURSAS Abderrahmane, 2013)

➤ **L'organisation interne :**

La disposition des zones dépend de la nécessité thermique de chaque espace dont il existe des zones qui nécessitent plus du confort que d'autres rarement utilisés qui peuvent être des espaces tampons pour protéger la partie la plus utilisable dans le bâtiment « Cela peut rendre n'importe quelle maison énergétiquement plus économique en distribuant les différentes fonctions dans le plan selon la trajectoire du soleil ». (WATSON, D. ET CAMOUS,

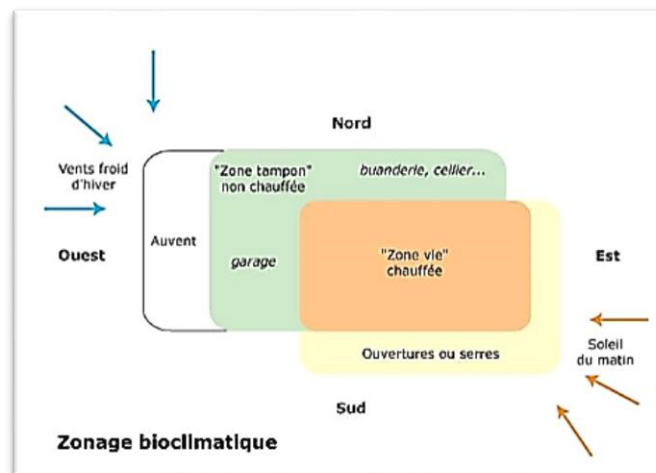


Figure1-9 : organisation des espaces. Source : (FERRADJI KENZA ,2017)

➤ La ventilation naturelle :

Il existe de nombreux types d'écoulement de ventilation naturelle dans les bâtiments :

a) La ventilation traversante :

La ventilation traversante peut fournir les taux de renouvellement d'air les plus importants, et peut ventiler efficacement des pièces bien plus profondes (cinq fois la hauteur sous plafond) que la ventilation à exposition simple.

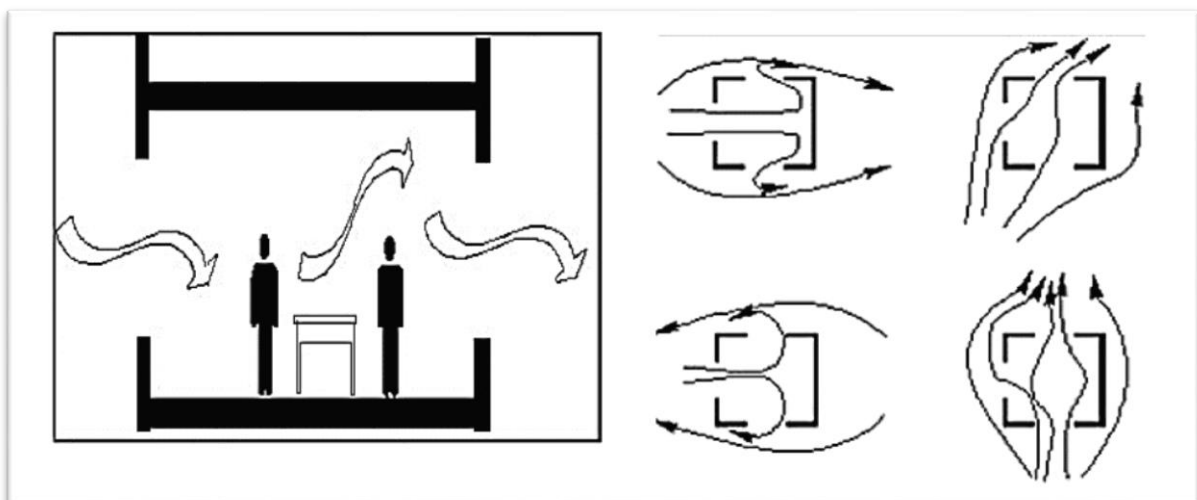


Figure 1-10 : écoulement de la ventilation transversale. SOURCE : TAREB, 2017

b) La ventilation de simple exposition :

La ventilation traversant de certains locaux peut ne pas être possible à cause de cloisons intérieures liées à la structure ou à l'organisation de l'espace intérieur, et il faut s'en remettre alors à la ventilation de simple exposition. Si les fenêtres sont dimensionnées avec cet objectif, une pièce de 6 à 7 m de profondeur peut être ventilée de façon satisfaisante par cette technique.

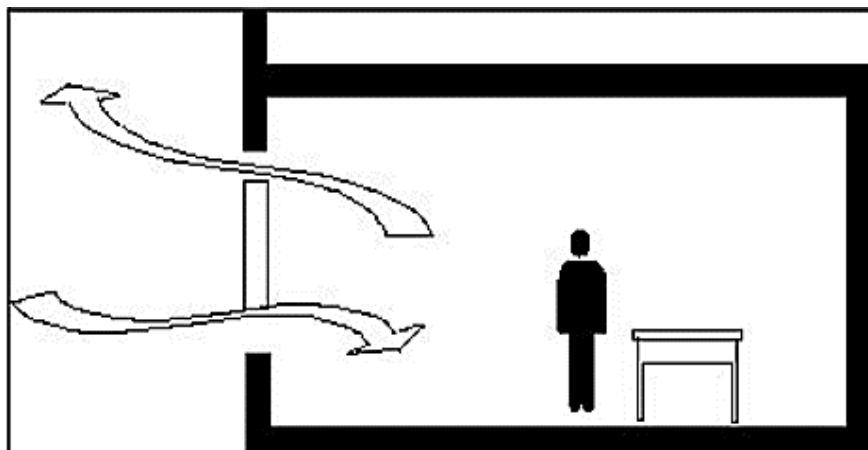


Figure 1-11 : écoulement de la ventilation de simple exposition. SOURCE : TAREB, 2017

c) La ventilation par tirage thermique :

La ventilation par tirage thermique est parfois utilisée quand la ventilation traversant n'est pas possible et quand la ventilation par exposition simple n'est pas suffisante. Le tirage thermique est en général assuré par la différence de température entre l'air chaud intérieur et l'air plus frais de l'extérieur.

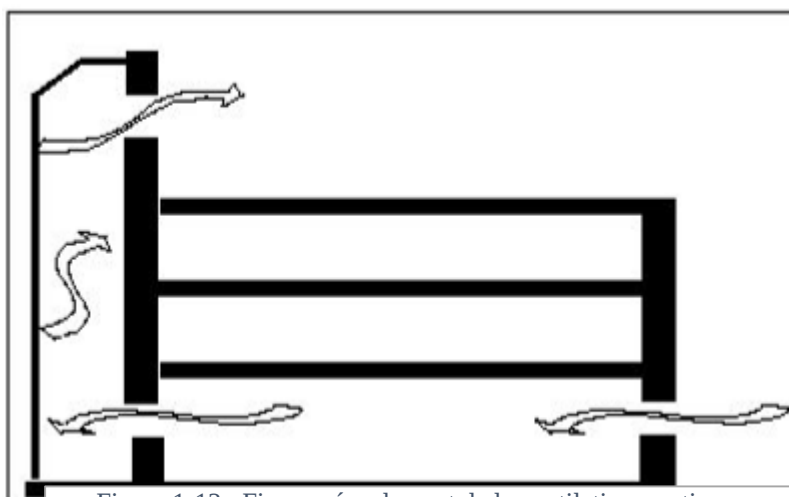


Figure 1-12 : Figure : écoulement de la ventilation par tirage thermique. SOURCE : TAREB, 2017

➤ Les dispositifs de protection solaire extérieurs permanents :

Ce sont les plus efficaces pour réduire les apports solaires : ils dissipent toute l'énergie solaire absorbée à l'extérieur. Cela conduit à une augmentation de leur efficacité de l'ordre de 30% par rapport aux solutions intérieures, bien que ces dernières soient en général moins chères et plus facilement contrôlables manuellement. Ils permettent de bloquer tout rayonnement direct et peuvent aussi être particulièrement efficaces pour se protéger des rayonnements diffus. Des protections solaires saisonnières peuvent être fournies par la végétation : les arbres à feuilles persistantes ou caduques, la vigne ou les plantes d'ornement. (TAREB, 2017).

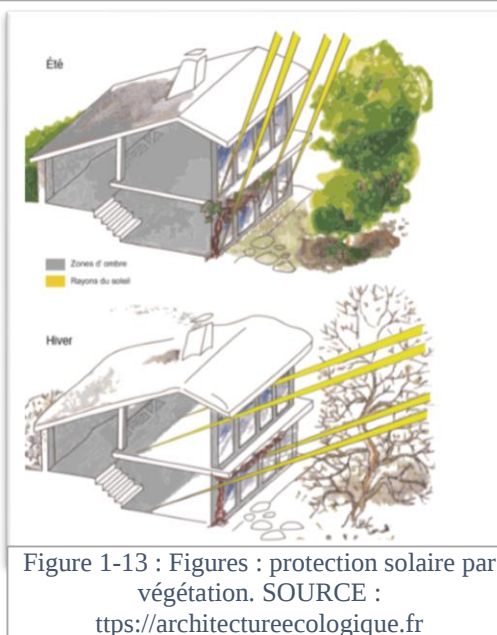


Figure 1-13 : Figures : protection solaire par végétation. SOURCE : <https://architectureecologique.fr>

➤ **Choix des matériaux :**

Pour une construction bioclimatique, les matériaux à faible empreinte écologique sont préférés aux matériaux de construction classiques. L'architecte veillera à ce que ce principe n'entre pas en contradiction avec le dernier principe en ne choisissant pas des matériaux qui peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé. Il réfléchira pour cela à l'ensemble du cycle de vie du matériau. L'énergie grise associée à un matériau définit son empreinte écologique. Plus l'énergie grise d'un élément de construction est élevée, plus son impact sur l'environnement sera important. Cette valeur est donc à prendre sérieusement en compte par la personne chargée du choix des matériaux. En effet, l'énergie grise informe sur le bilan énergétique du matériau durant tout son cycle de vie, de sa fabrication à son recyclage. L'architecte portera son choix sur des matériaux sains et naturels. On parle de matériaux naturels pour définir des matériaux qui proviennent de sources renouvelables. Des efforts devront être fournis pour préférer les matériaux naturels locaux aux matériaux naturels importés. (www.azenco.fr)

1.3.5.2. Les principes actifs :

a) Les énergies renouvelables :

« Les énergies renouvelables sont des énergies disponibles, propres et inépuisables qui limitent les impacts environnementaux notamment l'effet de serre. Leurs développements technologiques actuels fournissent diverses solutions pour la production d'énergie. » (CONSEIL REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT LORRAINE ,2014)

➤ **Énergie solaire** : des panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques peuvent être installés sur la toiture ou autour de l'immeuble, intégrés directement à sa façade ou encore disposés sur des abris de parking. Par exemple, Green Office Meudon est dotée de 4 200 m² de panneaux photovoltaïques, dont la production est revendue au concessionnaire.

➤ **L'énergie éolienne** : Une éolienne fonctionne sur le même principe qu'une dynamo. Le vent entraîne la rotation des pales. L'énergie mécanique produite est convertie en énergie électrique via un alternateur. Généralement on utilise cette énergie pour produire électricité .

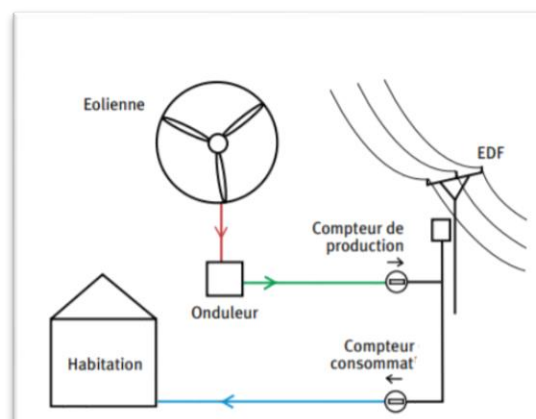


Figure1-14 : Figure : principe de production d'électricité à partir éolienne
(SOURCE : GUIDE DE L'ECOCONSTRUCTION, » LORRAINE » CONSEIL REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT

- **L'énergie géothermique** : qu'elle soit sur sonde ou sur nappe phréatique, la géothermie permet de transformer la chaleur contenue dans le sol pour alimenter les immeubles en énergie. Par exemple, les études hydrauliques menées autour de Green Office® Rueil ont montré que la nappe présente disposait d'un débit suffisant pour couvrir les besoins énergétiques de l'immeuble.

(RAHMOUNI.2020)

- **L'énergie Biomasse** : des matières organiques d'origine végétale, animale ou fongique sont utilisées comme source d'énergie par combustion. Par exemple, Green Office Meudon® est équipé d'une chaudière cogénération, qui produit simultanément chaleur et électricité, fonctionnant à l'huile de colza produite en région parisienne. Cette chaudière couvre 100 % des besoins en chaleur et 55 % des besoins électriques du bâtiment (S.RAHMOUNI.2020)

b) La gestion des eaux :

- Respecter le cycle naturel de l'eau :
- Stocker et valoriser les eaux de pluie :
- **Une toiture végétalisée** permet d'absorber un volume d'eau important.
- **La mise en place de citerne** de récupération d'eau permet de disposer d'une réserve d'eau. Ces deux systèmes sont efficaces pour ralentir les phénomènes d'inondation seulement s'ils sont pourvus de dispositifs qui restituent progressivement l'eau dans l'environnement.

c) La gestion des déchets :

Dans la conception bioclimatique, on doit réduire les déchets et les émissions nocives pour maintenir la qualité de l'air, de l'eau et du sol nécessaire à la vie, et encourager une gestion efficace des déchets, tels que : le recyclage, le recyclage des déchets pour économiser l'énergie et les matières premières, car cela peut être transformé en carton, en verre...

1.3.6. Les stratégies de l'architecture bioclimatiques :

- **Stratégie d'hiver** :
- **Capter le soleil** : le rayonnement solaire est collecté et transformé en chaleur.
- **Stocker la chaleur** : l'énergie captée est stockée pour une utilisation différée.

- **Distribuer la chaleur** : la chaleur captée et stockée est distribuée aux parties du bâtiment qui requièrent du chauffage.
- **Conserver la chaleur** : la chaleur distribuée est retenue dans le bâtiment.

➤ **Stratégie d'été :**

- **se protéger** : Il s'agit de se protéger au maximum des entrées solaires par les ouvertures
- **minimiser et éviter** : Il s'agit de d'éviter au le transfert de la chaleur vers l'intérieur.
- **dissiper** : Il s'agit de dissiper l'air chaud rentré dans l'habitat pendant la journée, ou l'air chaud produit par les activités l'intérieur de bâtiment
- **rafraichir** : Il s'agit par un dispositif mécanique ou naturel d'apporter de la fraîcheur dans l'habitat.

Quelques possibilités simples :

- Présence de l'eau (mouvement d'air > évapotranspiration)
- Présence de la végétation (mouvement d'air > évapotranspiration)
- Puits provençal.

1.4. Efficacité énergétique :

1.4.1. Définition :

L'efficacité énergétique signifie simplement utiliser moins d'énergie pour effectuer la même tâche, c'est-à-dire éliminer le gaspillage d'énergie. (EESI.2021)

1.4.2. Décomposition des éléments du bâtiment du point de vue énergétique :

D'un point de vue énergétique, les bâtiments peuvent être définis par des aspects qui ont un impact déterminant sur la consommation énergétique du bâtiment pour décrire leur

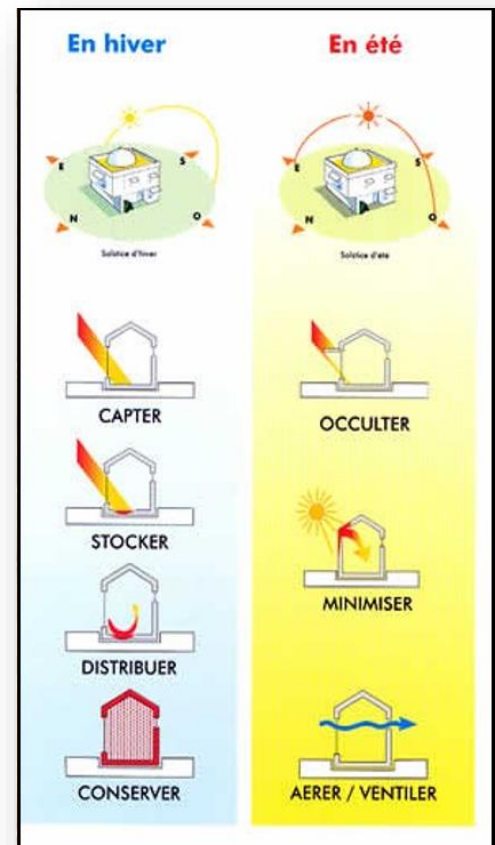


Figure1-15 : Figure : les stratégies de bioclimatique. Source : www.poleenergie.org

performance énergétique. Généralement, quatre aspects de la composition d'un bâtiment peuvent être identifiés :

- Géométrie
- Enveloppe
- Matériaux
- Systèmes

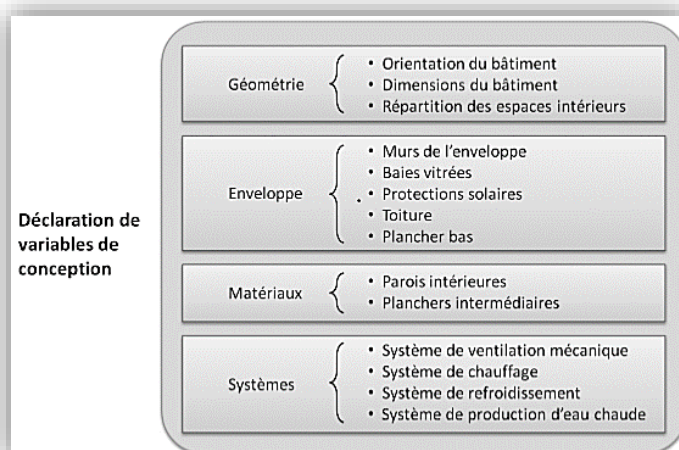


Figure 1-16 : DECOMPOSITION des éléments du bâtiment du point de vue énergétique. (SOURCE : ERNESTO VELAZQUEZ ROMO ; 2016)

1.4.3. Les différents labels :

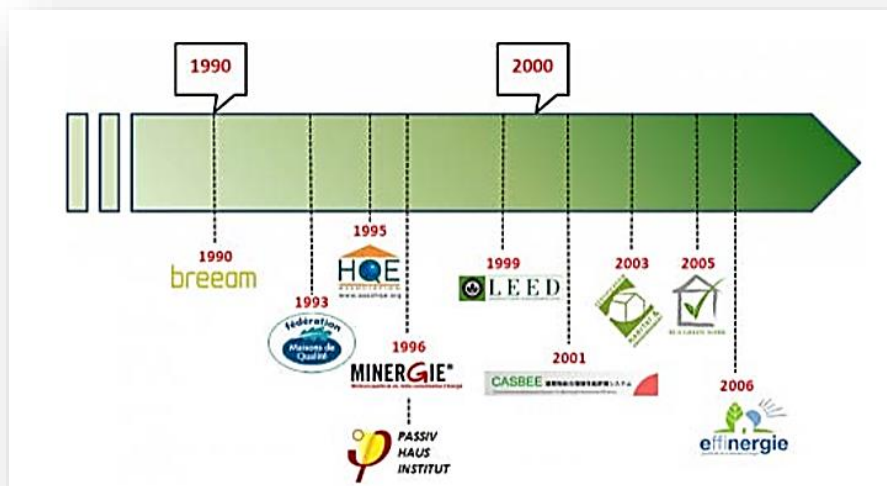


Figure 1-17 : ÉCHELLE chronologique de création de quelques labels
SOURCE [VIOLETT ET AL. 2009] DANS, MME IBTISSAME BENOUDJAFER .(2018)

Parmi tous les labels énergétiques on citera les trois labels de certification environnementale qui sont montré dans ce tableau :

Tableau 1- 1 : Les différents labels. Source : Ibtissame Benoudjafer ; 2018 traitée par auteure)

Les labels	Critères de labellisation
LEED (un label américain)	• Aménagement écologique des sites • Gestion efficace de l'eau • Énergie et atmosphère • Matériaux et ressources • Qualité des environnements intérieurs • Innovation et processus de design

BREEAM (label britannique)	• Catégories de problématiques environnementales gestion, bien-être et santé, énergie, transport, matériaux, eau, déchets, paysage et écologie, pollution, innovation. • Un système de pondération de ces catégories. • Des outils d'évaluation de méthodes, produits et matériaux de construction. • Une référence aux codes et standards locaux.
Label HQE	• L'écoconstruction • L'éco-gestion • Le confort • La santé

1.4.4. L'efficacité énergétique en Algérie :

➤ Etat des consommations énergétiques :

La politique énergétique en Algérie : Une étude menée par l'Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) et publiée en 2017 montre qu'en Algérie, le secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire est le secteur le plus énergivore. Sa consommation représente plus de 36% de la consommation énergétique finale nationale.

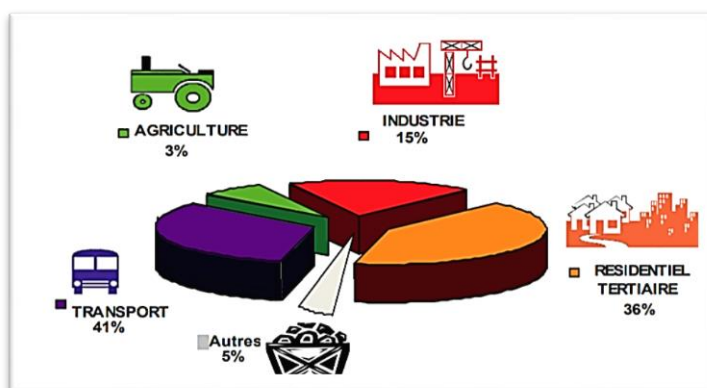


Figure 1-18 : Figure : Consommation finale par secteur d'activité. (Source APRUE, édition 2017)

La consommation électrique du secteur résidentiel a atteint 1690 KTep. Elle représente 40% de la consommation totale d'électricité. Il a atteint 8756 KTep en produits gazeux soit 60% de la consommation totale des produits gazeux, Il représente, de ce fait, le premier secteur grand consommateur d'énergie au niveau national. (APRUE, 2017).

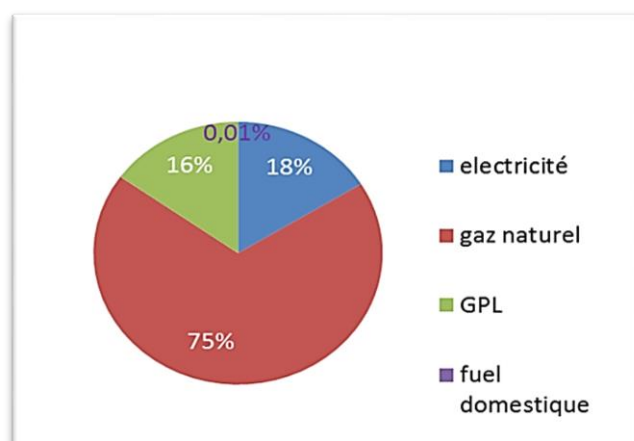


Figure1-19 : Répartition de la consommation résidentielle par type d'énergie. (Source APRUE, édition 2017)

Ses statistiques démontrent que la consommation importante du gaz et de l'électricité dans le bâtiment revient essentiellement à l'utilisation intense du chauffage en hiver et de la climatisation en été pour assurer un meilleur confort thermique.

➤ La politique énergétique en Algérie :

L'APRUE dispose d'un certain nombre de programmes et d'initiative visant la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment en Algérie :

Tableau 1- 2 : tableau sur les programmes visant la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment en Algérie
source : (BOURSAS Abderrahmane ; 2013 traité par L'AUTEUR)

Le programme ECO-BAT	Le programme prévoit l'amélioration du confort thermique dans les logements et la réduction de la consommation énergétique pour le chauffage et la climatisation
Financement de la maîtrise de l'énergie :	Le FNME est l'instrument public spécifique d'incitation de la politique de maîtrise de l'énergie.
Programme triennal d'efficacité énergétique «2011-2013 »	L'APRUE est chargée de réaliser le programme d'efficacité énergétique notamment par : • L'isolation thermique des bâtiments : L'introduction de l'isolation thermique des bâtiments qui permettront de réduire la consommation d'énergie liée au chauffage et la climatisation d'un logement d'environ 40% (APRUE, 2011). • Projet d'isolation thermique de 600 logements neufs • Généralisation de l'utilisation des lampes à basse consommation d'énergie

	• L'utilisation de l'énergie solaire pour la climatisation est une application à promouvoir particulièrement au Sud du pays.
MED-ENEC	L'efficacité énergétique dans le secteur de la construction dans les pays méditerranéens MED-ENEC est un projet méditerranéen financé par l'union Européenne. Il a pour objectif : ▪ Donner une impulsion aux mesures d'efficacité énergétique et d'énergie solaire dans le secteur de la construction. ▪ Proposer des solutions rentables soucieuses de l'impact sur l'environnement.
Projet pilote de logement avec efficacité énergétique au CNERIB	L'objectif principal de ce projet est l'introduction de la démarche d'économie d'énergie dans l'acte de bâtir et ce aux niveaux de la conception et de la mise en œuvre. Ce projet se distingue des constructions classiques par l'utilisation des éléments suivants : ▪ Système constructif à base de maçonnerie porteuse chaînée, ▪ Matériau de construction localement disponible à savoir le BTS (Béton de Terre Stabilisée), le liant utilisé pour la stabilisation du bloc est le ciment avec une concentration pondérale maximale de 5%.

2. Thématique spécifique :

2.1. Le tourisme :

2.1.1. Définitions :

Pour l'OMT, « **le tourisme** est un déplacement hors de son lieu de résidence habituel pour plus de 24 heures mais moins de 4 mois, dans un but de loisirs, un but professionnel (tourisme d'affaires) ou un but sanitaire (tourisme de santé) » 'CARACTERISER LE TOURISME RESPONSABLE, FACTEUR DE DEVELOPPEMENT DURABLE'

2.1.2. CARACTERISTIQUES du tourisme : Les caractéristiques du tourisme sont :

➤ Le changement de lieu.

- National : voyager seulement à l'intérieur de pays, mais en dehors de la résidence habituelle.
- International : voyager et passer un séjour dans un autre pays.

➤ La durée : D'après l'OMT la durée de tourisme est entre 24h et 4 mois.

➤ Les motifs du séjour.

L'OMT propose la classification des motifs de visite suivante :

- Loisirs, détente et vacances
- Visites à des parents et amis
- Affaires et motifs professionnels
- Traitement médical
- Religion et pèlerinages. » 'CARACTERISER LE TOURISME RESPONSABLE, FACTEUR DE DEVELOPPEMENT DURABLE'

2.1.3. Les éléments générateurs du tourisme : Les différents éléments générateurs de tourisms sont :

- Les ressources : (naturelles, humains)
- Infrastructure touristique et générales
- Moyens de réception (hébergements)
- Service et réception touristique

Les ressources touristiques	Ressources naturelles Ressources humaines
Infrastructure générale et touristique	Moyens de communication et de transport Les télécommunications Les installations de base Les installations sociales
Moyens de réception	Hôtels, maisons d'hôtes, villes et villages Condominiums Résidences complémentaires Résidences pour le personnel Installations pour la restauration
Aménagements sportifs et de divertissement	Installations culturelles et de loisirs Installations sportives
Service de réception touristique	Agences de voyage Hôtels et les agences locales de promotion Office du tourisme Location de voiture Guides, interprètes

Figure 1-20 : LES ELEMENTS GENERATEUR DU TOURISME
SOURCE :(RINDRA RAKOTOZAFY, 2005)

2.1.4. Les types de tourisme :

Les types de tourisme peuvent être classés à travers les trois principaux éléments suivants :

➤ Selon le lieu	➤ Selon clientèle	➤ Selon les activités
Montagnard Urbain Saharien Rural Balnéaire	De masse Sélectifs	Tourisme d'affaire Tourisme de culture Tourisme de loisir Tourisme religieux

Tableau 1- 3 : type de tourisme

2.1.5. Le secteur du tourisme en Algérie :

Le développement du tourisme en Algérie repose sur une vision projetée à l'horizon 2030 par le Schéma directeur de l'aménagement touristique (SDAT), adopté en 2008 par le gouvernement en tant que référence politique et stratégique et constitue une feuille de route de l'Etat pour la mise en œuvre du tourisme.

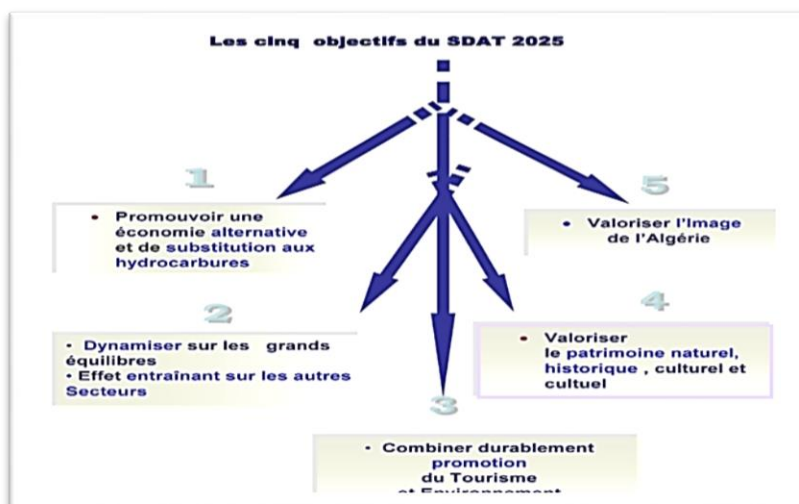


Figure 1-21 : les objectifs de SDAT2025. Source : (Rofia Abada, Sara Foura 2019)

2.1.6. Le tourisme et l'environnement :

« La relation entre environnement et tourisme est basée sur les principes d'utilisation durable des ressources naturelles [...]. Le tourisme sert souvent de pont entre l'environnement et le développement. La base de ce partenariat est la durabilité de la ressource, et le tourisme doit s'intégrer totalement dans le processus de gestion de la ressource. Pour ce faire il faut adopter des valeurs conservatrices en plus des objectifs traditionnels de développement. Au centre des objectifs de conservation de l'environnement et de durabilité des ressources, il y a la protection et la préservation de la qualité environnementale). (DOWLING, 2006, DANS LAURENT DENAIS ; 2007)

2.1.7. Les impacts environnementaux négatifs du tourisme :

- Pollution de l'air.

- Disparition de la biodiversité.
- Surconsommation des ressources naturelles.
- Destruction des écosystèmes, etc. (CONSO FUTUR.2016)

2.2. Eco-tourisme :

2.2.1. Définition :

L'écotourisme « le tourisme vert » c'est un tourisme privilégiant la découverte de la nature dans le respect des ressources environnementales et du bien-être des populations locales. (LAROUSSE)

Pour S. Blangy, G. Dubois & F. Kouchner (2002), la définition de l'écotourisme est celle de TIES: « L'écotourisme est une forme de voyage responsable dans les espaces naturels qui contribue à la protection de l'environnement et au bien-être les populations locales. » (CARACTERISER LE TOURISME RESPONSABLE FACTEUR DE DEVELOPPEMENT DURABLE)

2.2.2. LES PRINCIPES D'ECOTOURISME :

- •L'écotourisme contribue activement à la protection du patrimoine naturel et culturel.
- •L'écotourisme inclut la communauté locale et indigène dans sa planification, son développement et son exploitation et contribue à leur bien-être.
- •L'écotourisme propose aux visiteurs une interprétation du patrimoine naturel et culturel.
- •L'écotourisme se prête mieux à la pratique du voyage individuel ainsi qu'aux voyages organisés pour de petits groupes. (OMT ET PNUE; 2002 DANS RINDRA RAKOTOZAFY ; 2005)

2.2.3. LES EFFETS D'ECOTOURISME :

➤ Avantages sur l'environnement :

- Stimule la protection de l'environnement (aires protégées) tant de façon formelle qu'informelle.
- Encourage la restauration et la conservation des habitats modifiés.
- Permet la participation active des écotouristes à la mise en valeur de l'habitat (dons, maintien de l'ordre, entretien, etc.).

➤ Effets sur économiques :

Revenus directs des écotouristes.

- Création d'emplois directs.
- Fort potentiel de liens avec d'autres secteurs de l'économie locale.

- Stimulation de l'économie périphérique.

➤ **Effets sociaux :**

- Accessibilité de l'écotourisme à un large éventail de la population.
- Éléments esthétiques/spirituels des expériences.
- Favorise la sensibilisation à l'environnement auprès des écotouristes et de la population locale. (JONATHAN TARDIF, 2003)

2.3. Tourisme de loisir :

2.3.1. Définition :

Le loisir : est « l'activité à laquelle les gens se livrent librement en dehors de leurs besoins et des obligations professionnelles, familiales et sociales, pour se détendre, s'amuser, accroître leurs connaissances et la participation sociale spontanée, libre exercice et la capacité créative » (DUMAZEDIER, 1988, dans Catarina Freitas da Mota, 2016).

2.3.2. LES FONCTIONS DE loisir :

Selon JOFFRE DUMAZEDIER qui décrit les fonctions de loisir dans son livre « vers une civilisation du loisir :

- **Le délassement** : délivre de la fatigue. « *En ce sens, le loisir est réparateur des détériorations physiques ou nerveuses provoquées par les tensions qui résultent des obligations quotidiennes et particulièrement du travail* ».
- **Divertissement** : « *Si la fonction précédente délivre surtout de la fatigue, celle-ci délivre surtout de l'ennui.* »
- **Développement** : développement de la personnalité. « *Elle délivre des automatismes de la pensée et de l'action quotidienne* ».

2.3.3. Les types de loisir : La figure au-dessous montre les différents types de loisirs.

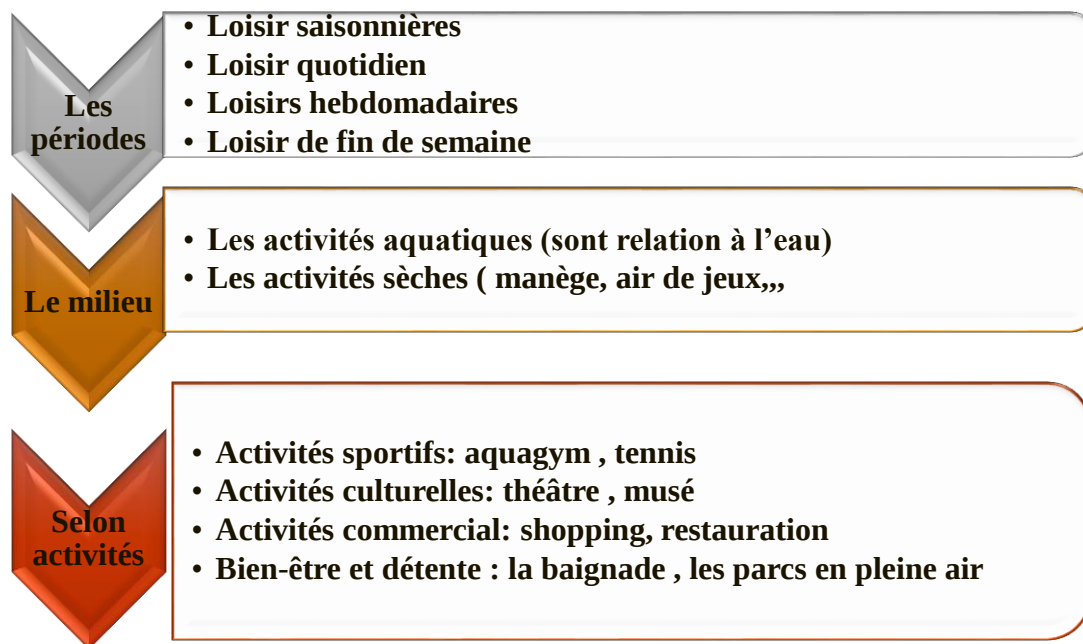


Figure 1-22 : types de loisir

2.4. Centre aquatique :

Les centres aquatiques aujourd'hui jouent un rôle majeur dans l'attractivité d'une ville. Ils ouvrent notamment de nouvelles perspectives de développement pour attirer plus des usagers, venant de plus en plus loin.

2.4.1. Définition d'un équipement aquatique :

Un lieu attractif, accueillant, de rencontre et de vie, garant des conditions de confort, attracteur pour le site, permettant d'accueillir des pratiques : ludiques, sportives et de bien être tout employant l'eau rassemblée dans un bassin (piscine) ou dans des pièces bien précises (hammam, sauna et jacuzzi). (LAROUSSE, 2008)

2.4.2. Les usages d'un centre aquatique :

- **Le public individuel et familial** : qui se rendent au centre dans le cadre du loisir ou sport, santé.
- **Les populations sportives** : visant une pratique en compétition ou l'apprentissage la natation.
- **Le grand public** : Une des caractéristiques majeures des complexes aquatiques sport-loisirs est de privilégier l'accueil de tous les publics. (ESPELIA.2013)

2.4.3. LES ACTIVITES D'UN CENTRE AQUATIQUE :

La figure au-dessous montre les différentes activités dans des centres aquatiques :

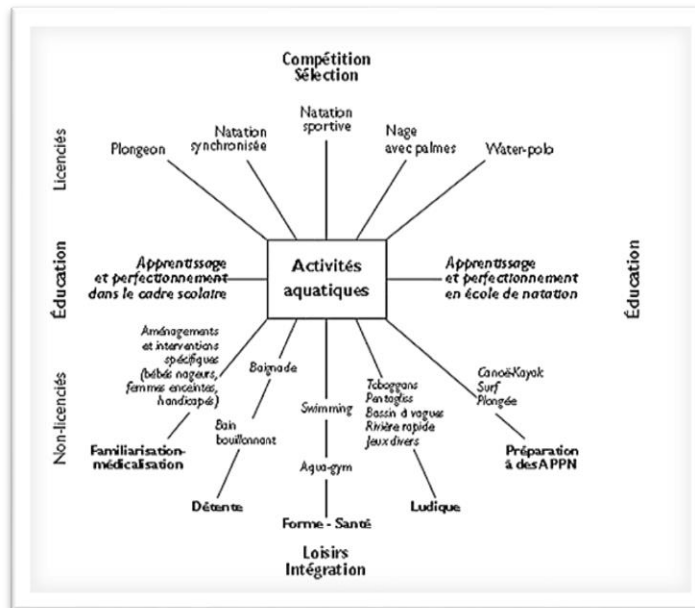


Figure 1-23 : Le complexe aquatique sport-loisirs.

Source : OLIVIER BESSY ,2002)

2.4.4. Les fonctions d'un centre aquatiques :

La figure au-dessous montre les différentes fonctions de centre aquatique

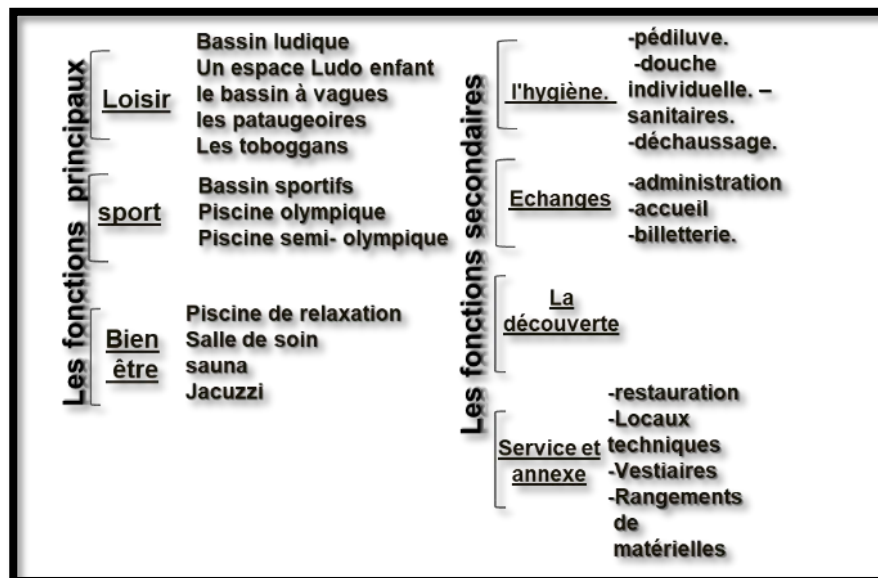


Figure 1.24 : les fonctions d'un centre aquatique. Source : auteur ,2021

2.4.5 analyse des exemples :

Fiche technique

Projet	Centre aquatique Balsan'éo
Lieu	Châteauroux , France
Superficie	5187,02m²
Architectes	Salwa et salma mikou

Exemple 1 : Centre aquatique Balsan'éo



Figure 1-25 : Figure : plan de masse de centre aquatique Balsan'éo. Source : (MIKOU DESIGN STUDIO ,2017 traité par l'auteur)

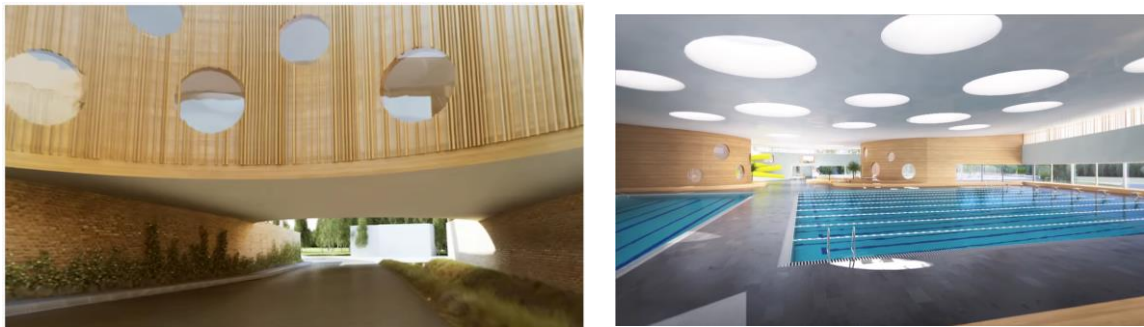


Figure 1-28 : images de centre balsan'eo
Source : (https://www.youtube.com/watch?v=Lae9Rqf_DsU)

Les concepts d'architecture bioclimatique :

APPROCHE PASSIVE

- Implantations du bâtiment
- Ventilation naturelle
- Terrasse végétalisée
- Energie solaire
- Éclairage (ponctuel et zénithale)

APPROCHE ACTIVE

- L'énergie géothermique (Doublet géothermique)



Figure 1-29 : vue 3D de centre. Source : (https://www.youtube.com/watch?v=Lae9Rqf_DsU)

Affectation des espaces :

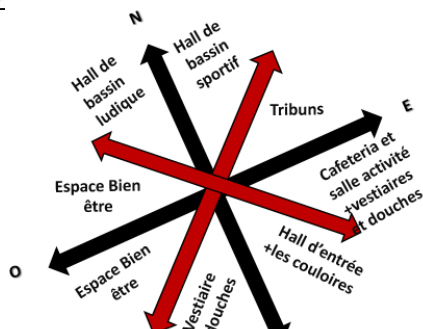


Figure 1-27 : Affectation des espaces
Source : auteur

Circulation douce des piétons et des cyclistes le long de cet axe reliant la ville à la nature.

Présentation de projet :

Le site du centre aquatique est composé de 2 parcelles positionnées de part et d'autre du boulevard de la Valla Prolongé qui constitue un axe fédérateur depuis le centre de Châteauroux jusqu'à la vallée de l'Indre

Ils ont pris le parti de placer le centre aquatique en position centrale et de surélever le niveau d'entrée du parvis pour identifier clairement l'équipement depuis le carrefour et créer des vues agréables depuis la halle "bassins" sur le paysage de la vallée et maintenir une intimité et une distance des solariums extérieurs par rapport au niveau de la rue situé plus bas.

Permet de placer les équipements techniques en Rez de Chaussée Bas directement accessibles sur rue et ventilés naturellement.

L'image d'une pièce de puzzle, permet notamment de séparer les deux halles, lors de l'organisation de compétitions.

Les façades habillées de fines lames extrudées de métal anodisées qui entourent la halle bassins et constituent ses espaces servants. Les lamelles fines en métal anodisé de sections ovoïdes créent un filtre devant le bâtiment et répondent au contexte paysager environnant.

Le stationnement des bus scolaires est assuré sur le Boulevard Jean Macé.

Exemple 2 : Centre aquatique l'Épervière

Fiche technique

Projet	Centre aquatique l'Épervière
Lieu	l'Épervière Valence ,France
Superficie	surface bati :3 419 m²
Architectes	A.26 Architectures

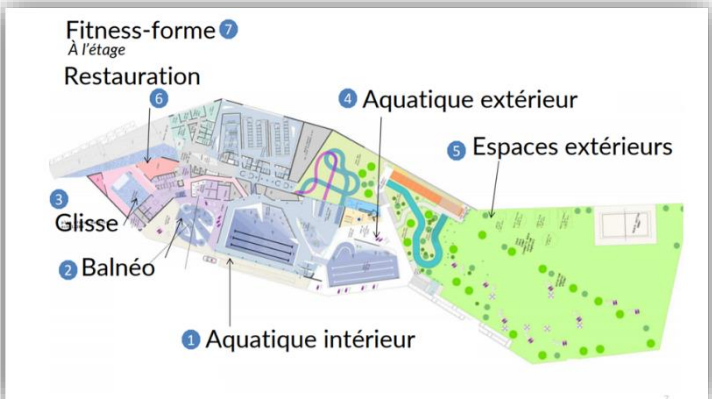


Figure 1-32 : les différentes espaces de centre aquatique l'épervière
Source :

L'espace aquatique

Un bassin de 25 mètres,
une pataugeoire et deux toboggans

L'espace glisse

-Un espace balnéo-fitness dédié au bien-être

-un hammam, des douches sensorielles, un bassin intérieur et extérieur de 123 m².

-2 sauna

-(cardio fitness) est développé au niveau supérieur



Figure 1-30 : situation de centre aquatique l'épervière
Source : A.26 Architectures



Figure 1-31 : aménagement extérieur de centre aquatique d'épervière.
Source : auteur

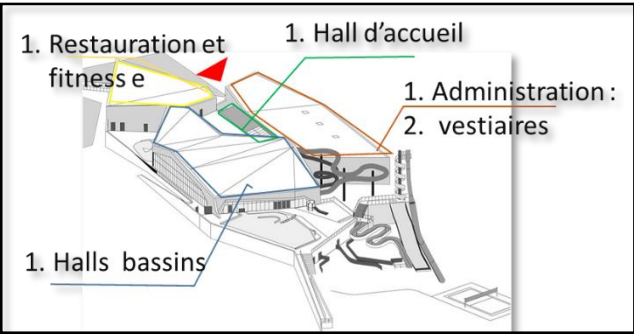


Figure 1-33 : les différentes entités du centre aquatique épervière
Source : A.26 Architectures traité par hauteur

1. L'espace extérieur est encadré par du bâti et est ainsi protégé des nuisances sonores et visuelles mais également des vents
2. Le taux de surface vitrée côté Est est faible, comparativement aux autres façades.
3. La halle bassin principale et le bassin nordique sont orientés à l'ouest et au sud

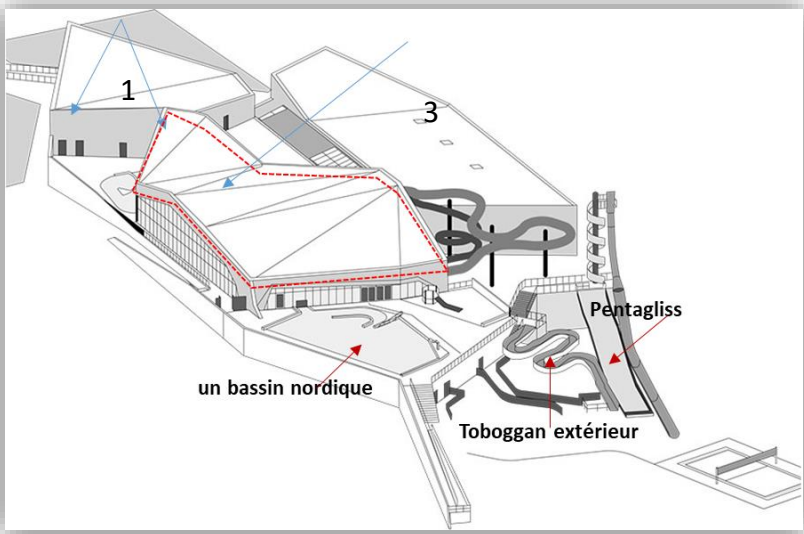


Figure 1-34 : les différentes composant de centre aquatique épervière
source : A.26 Architectures traité par hauteur

APPROCHE ACTIVE

- ☐ Le chauffage des locaux fourni grâce à l'installation d'une pompe à chaleur géothermique sur nappe d'eau
- ☐ Une conception globale du "cycle de l'eau",
 - L'eau des bassins est directement puisée dans la nappe et non prélevée dans le réseau d'eau valentinois.
 - Les eaux pluviales des toitures sont infiltrées sur site dans 3 bassins de rétention avant d'être rejetées propres dans le ruisseau de L'Épervière
- ☐ Le second volet de la démarche pour minimiser l'impact du bâtiment sur son environnement est de récupérer au maximum les calories avant leur rejet:– la récupération sur l'air : équipées d'échangeurs de chaleur sur l'air extrait pour une efficacité supérieure 60 % ;
 - la récupération sur l'eau de renouvellement des bassins

APPROCHE PASSIVE

Ventilation, Orientation, Implantation

Synthèse :

- Ventilation et Eclairage Naturels.
- Hiérarchisation des espaces Le projet a été pensé de manière à préserver l'ambiance naturelle du site
- Le projet a été conçu dans le respect des normes énergétiques et intégré à son environnement

Exemple 3 : Centre aquatique de Saint-Gilles

Fiche technique

Projet	Centre aquatique de Saint-Gilles
Lieu	Saint-Gilles , France
Superficie	3290 m²
Architectes	brochet lajus pueyo

L'organisation des activités est pensée selon la fonctionne des espaces et ses besoins en lumière :

- Les espaces publics sont orientées vers le sud-est.
- Les espaces privés sont regroupés dans un bâtiment discret, accolé à la halle et enchâssé dans le sol et orienté vers le nord-ouest.

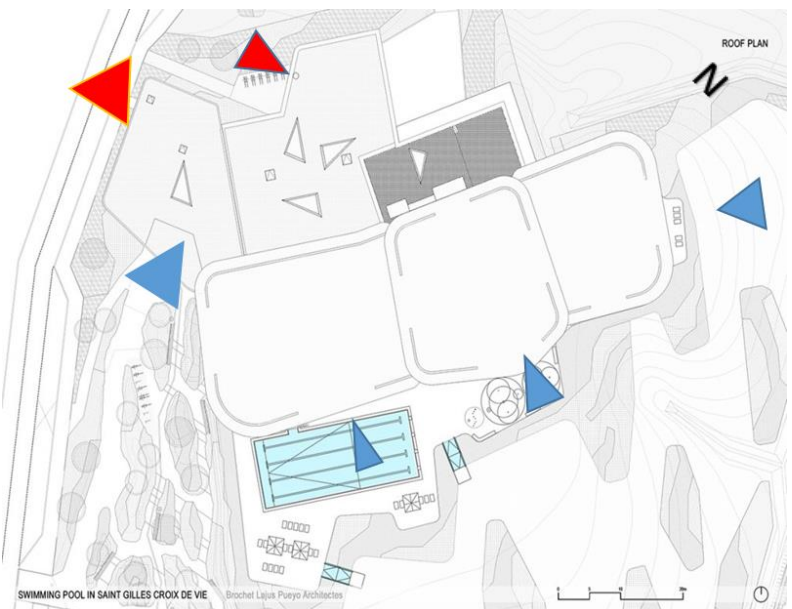


Figure 1-38 : les différents accès au centre aquatique. Source : traité par l'auteur +archidaily

le centre contient 6 entrées:
2 prive 4 publique



Figure 1-35 : vue aérien du centre aquatique de Saint Gilles. Source : archidaily.2020. Source : archidaily

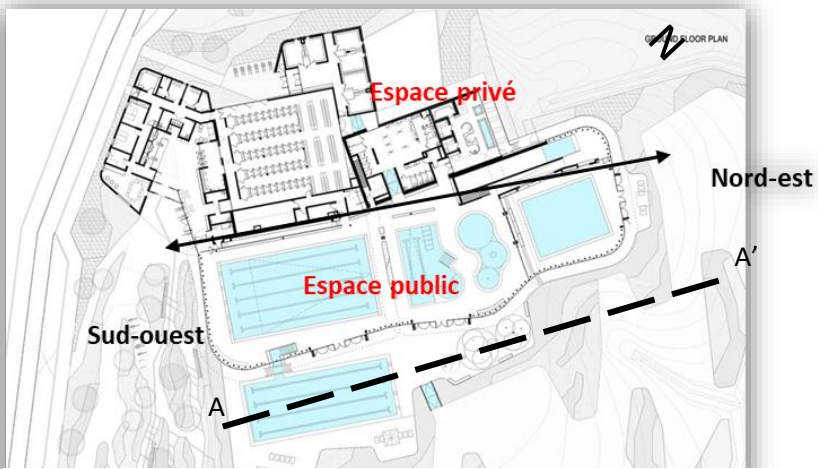


Figure 1-37 : plan du centre aquatique de saints gilles. Source : traité par l'auteur +archidaily



Figure 1-39 : Façades vitrés de centre de saint gilles. Source : archidaily

- les parois intérieures sont vitrées pour assurer une continuité avec l'extérieur
- un bon éclairage naturel.

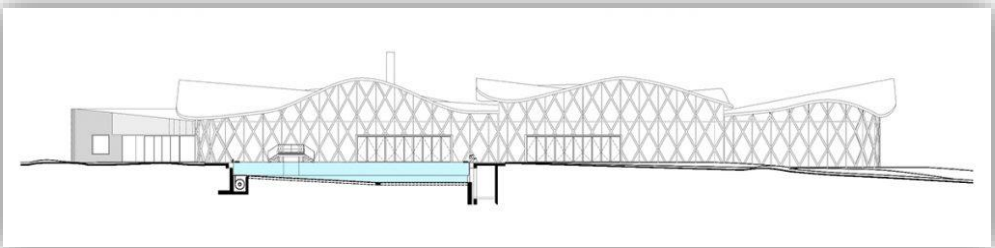


Figure 1-36 : coupe A-A' du centre aquatique saint gilles. source : archidaily

Le développment de la façade est horizontale avec une toiture en trois pétales imitant le mouvement de l'eau.



Figure 39 : les différents espaces du centre de saints gilles. Source : auteur

Espace bien être, pontaglis

Administration

Bassin de 25m, bassin ludique,

Bassin D'activité et gradins

Locaux techniques

Bassin de 25m extérieure, pataugeoire

Vestiaires et sanitaire, casier

Synthèse :

- Le projet est orienté sud-est ce qui permet un bon ensoleillement
- la forme horizontale de volumes, les façades vitrées et l'organisation des espaces permettent un bon éclairage
- structure de grands portés au niveau du hall bassin.

Synthèse générale d'analyse des exemples :

- La forme horizontale.
- Un parvis pour marquer l'entrée.
- Structure des grands portés au niveau du hall bassin.
- Intégration des projets à leur environnement.
- le respect des normes énergétiques.
- Prendre en considération les différentes notions du confort
- Des larges ouvertures au niveau de hall de bassin



Figure 40 : vue aérien du centre
Source : archidaily



Figure 40 : vue aérien du centre aquatique épervière.
Source : A.26 Architectures.2018.



Figure 41 : vue 3D de centre
Source : (https://www.youtube.com/watch?v=Lae9Rqf_DsU)

2.4.6. Les exigences d'un centre aquatiques :

- ✚ Pour calculer les besoins d'une population en équipement de piscine il est estimé que le ratio de surface d'eau en m² habitant est de 0,15 m², et il est de 0,05 m² dans une zone d'attraction à haute densité. (NEUFERT ,10 EDITION)
- ✚ TEMPERATURE DE L'EAU 24 A 28 °C. POUR UNE MEILLEURE PERCEPTION DE LA SURFACE DE L'EAU, PREVOIR DES PULVERISATEURS D'EAU OU UNE INSTALLATION FAISANT RIDER LA SURFACE DE L'EAU (NEUFERT ,10 EDITION)
- ✚ LE TABLEAU DES NORMES DE DIFFERENTES GRANDEURS DES BASSINS DANS UN CENTRE AQUATIQUE :

Tableau 1- 4 : les normes des piscines, NEUFRT ,10 EDITION traité par auteur

Espaces	Surface d'eau	Profondeur d'eau												
Pataugeoire	1 00 à 400 m ²	0,00 à 0,50 m, à partir de 200 m ² répartition en plusieurs bassins de profondeurs différentes												
Bassin non nageurs	500 à 1200 m ²	0,50 à 1,35 m éventuellement répartition en plusieurs bassins de profondeurs différentes.												
Bassin nageurs	417 à 1 250 m ² grandeur du bassin en fonction du nombre de couloirs <table border="1"> <tr> <th>Couloirs</th><th>Largeur</th><th>Longueur</th></tr> <tr> <td>6</td><td>16,66 m</td><td>25- 50 m</td></tr> <tr> <td>8</td><td>21m</td><td>50m</td></tr> <tr> <td>10</td><td>25m</td><td>50m</td></tr> </table>	Couloirs	Largeur	Longueur	6	16,66 m	25- 50 m	8	21m	50m	10	25m	50m	1,80 m
Couloirs	Largeur	Longueur												
6	16,66 m	25- 50 m												
8	21m	50m												
10	25m	50m												
Bassin à vagues	Largeur du bassin : 16,66 m 21,00 m 25,00 m Longueur du bassin : 50,00 m mini. 33,00 m	au départ : 0,00 m. Profondeur de l'eau en fin de bassin : en fonction de l'utilisation du bassin et du type de machine à vagues. Unités												

Le confort dans un centre aquatique :

Les fonctions et utilisation de l'équipement aquatique rendent nécessaire un certain nombre d'éléments de confort qui eux même conditionne la conception architecturale :

➤ **Confort visuel :**

- Concevoir un centre aquatique muni des larges ouvertures offre une ambiance lumineuse de qualité (limite consommation d'énergie)
- L'architecte doit chercher à Favorise les vues agréables et un repérage dans les espaces pour éviter les endroits sombres et les recoins
- Tous les locaux doivent bénéficier d'une lumière naturelle.
- L'éclairage zénithal peut venir compléter les surfaces vitrées verticales de hall de bassin.

➤ **Le confort thermique et hygrothermique :**

Les éléments qui assurent le confort sont notamment :

- Une température résultante adaptée en terme niveau et de stabilité dans le temps
- Vitesse de l'air limitée
- Hygrothermique adaptée
- Une maîtrise des apports solaires qui peuvent être source d'inconfort.

➤ **Le confort acoustique :**

Le niveau de bruit ambiant dans un hall bassin couvert est peut-être très élevé, surtout en présence de jeune public ils génèrent de l'inconfort pour tous les utilisateurs pour cela l'objectif est de faciliter la diverse activité sportives et de détente en évitant la fatigue résultant de mauvaise ambiance acoustique.

Les concepteurs doivent prendre en considération les principes de l'organisation pour optimiser le confort acoustique au sein du bâtiment et à l'extérieur :

- Réfléchir à la hiérarchisation et au positionnement des jeux à l'intérieur de hall bassin afin limiter le bruit (le toboggan source important de bruit)
- Eloigner les espaces de bien-être pour permettre la détente et assurer le calme

Conclusion

A travers ce chapitre développée, on a pu ressortir les données nécessaires depuis les différentes thématiques et analyse d'exemple pour mieux comprendre les concepts liés au projet d'un centre aquatique dans le contexte de développement durable et architecture bioclimatique, tourisme de loisir, il est intéressant d'utiliser les principes (actifs et passifs) de l'architecture bioclimatique comme un principe de conception d'un centre aquatique tout en exploitant les ressources de l'environnement et les adapter pour but de limiter la consommation énergétique du bâtiment, il faut bien réfléchir aux notions du confort hygrothermiques et acoustique dans ce type de projet. Pour assurer une bonne application de ces différentes données dans notre projet il faut ressortir les contraintes et les recommandations du site qu'on va étudier et développer dans le prochain chapitre.

**CHAPIT
RE 02 :
ELABORATI
ON DU
PROJET**

Introduction :

Dans ce chapitre on va essayer d'appliquer les connaissances sur les thèmes étudiés dans le chapitre précédent et de donner des réponses aux problèmes posés dans le chapitre introductif, afin de réaliser les objectifs fixés au départ, donc on a divisé ce chapitre en deux parties : on commence par l'analyse du site d'intervention sur différentes échelles (situation et l'accessibilité du site, l'analyse de l'environnement naturel, l'environnement construit et l'environnement réglementaire). Deuxièmes la conception du centre aquatique en traitant les potentialités et les contraintes du site afin de réaliser un projet architectural qui s'intègre à son environnement.

1. Présentation du cas d'étude :

1.1. Choix du site :

Notre choix de site d'intervention s'est orienté vers la ville d'Azeffoun précisément la ZET de ouest d'Azeffoun, vu les richesses de cette ville en matière de paysages naturels (Une station balnéaire importante (20km de façade maritime) et en arrière plans un paysage montagneux) et d'éléments exceptionnels, tel que : (site archéologique, (ruines romaines.)) qui les rendre un site purement touristique.

Notre choix s'est porté sur la ZET ouest d'Azeffoun cela est motivé pour diverses raisons :

- Situation de la ZET a l'entrée ouest de la ville qui la donne une bonne accessibilité à travers la RN24.
- Un bon emplacement (site balnéaire) pour un équipement touristique.
- Existence des sources d'eau (dessalement d'eau de la mer, l'oued.) pour alimenter l'équipement en eau.
- D'après révisions du PDAU, autorise de la construction des équipements touristiques et des centres de loisir et sport) ce qui permettre de renforcer l'attractivité de cette zone.

1.2. Présentation du site d'intervention :

La situation géographique d'un projet doit être déterminée par dimension : de l'échelle régionale et à l'échelle de quartier (la ZET).

1.2.1. Echelle territoriale :

La ville d'azeffoun appartient à la wilaya de **Tizi Ouzou** qui est située à :

- 88 km à l'est de la capitale Alger.
- 93 km à l'ouest de Béjaïa.
- 52 km à l'est de Boumerdès.
- 39,5 km au nord-est de Bouira

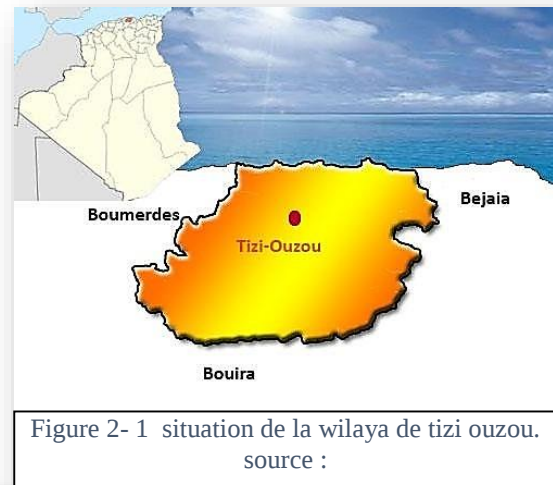


Figure 2- 1 situation de la wilaya de tizi ouzou.
source :

1.2.2. Echelle régionale :

La commune d'AZEFFOUN se situe à l'extrême Nord-est de la Wilaya de Tizi-Ouzou, avec un littoral qui avoisine les 25 km.

La ville est située à 65 km du chef-lieu de la wilaya, à 170km à l'est d'Alger et à 82 km de Bejaia

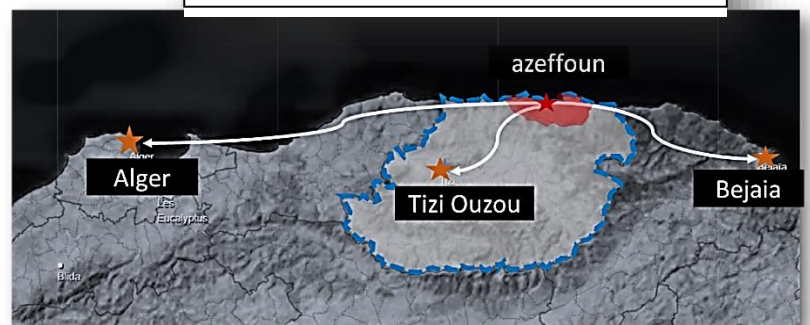


Figure 2-2 : situation de la ville d'Azeffoun à l'échelle régionale
Source : google earth pro traitée par auteur

Tableau 2- 1 : Fiche technique de la ville Azeffoun source : auteur

<u>Superficie</u>	126,66 km2.
<u>Population</u>	17.935 habitants (Statistiques 2008)
<u>Linéaire maritime.</u>	27,47 km.

➤ Les limites administratives :

Azeffoun est limité :

- Au nord, par mer Méditerranée.
- A l'est, par la commune D'AÏT CHAFÂA.
- Au sud, par les communes d'AKERROU et D'AGHRIBS.
- A l'ouest, par la commune D'IFLISSEN.



Figure 2- 3 : les limites administratives de la ville d'Azeffoun
source : auteur

➤ Les limites naturelles :

La commune d'Azeffoun est bordée par :

- La mer méditerranée au nord.
- Oued Sidi-Khlifa à l'est.
- Les forêts Tamgout, Abranne et Mizrana au sud et à l'ouest

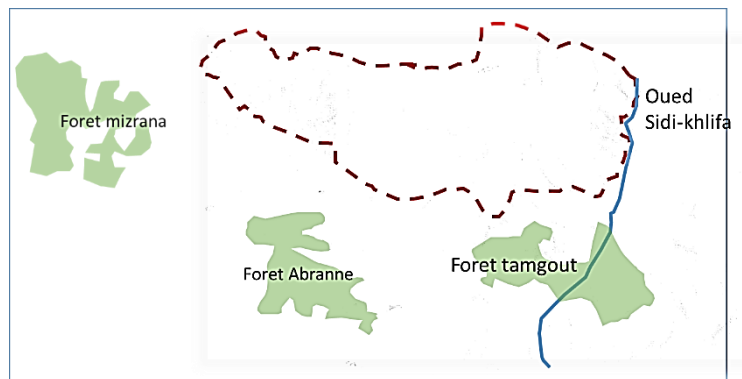


Figure 2- 4 : les limites naturelles de la ville d'Azeffoun
source : auteur

1.2.3. Accessibilité

:

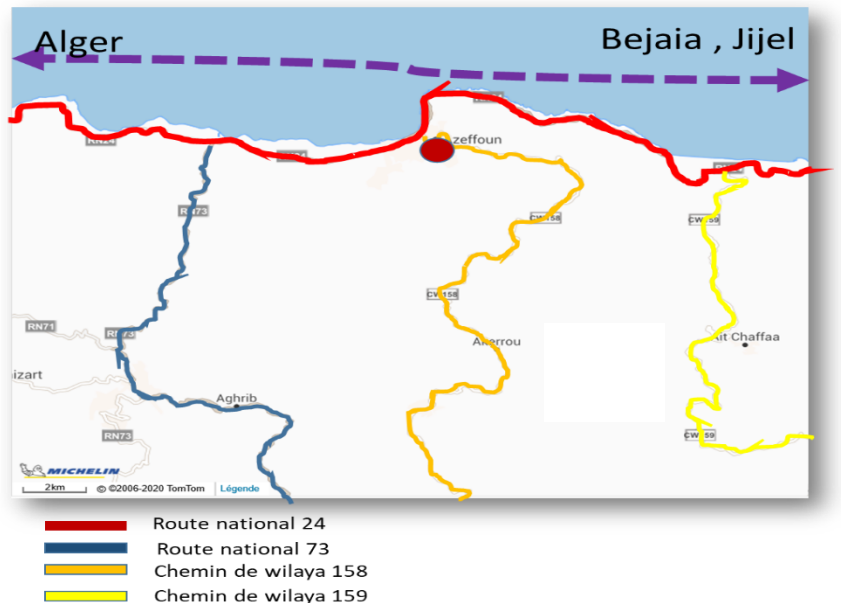
La ville d'azeffoun est accessible par :

➤ Les voies principales :

- La RN24: elle est d'une longueur de 34.5km cette dernière relie la ville d'AZEFFOUNE vers l'est, à la ville de Bejaïa et vers l'ouest, à la ville de Tizirt.
- La RN73: elle est d'une longueur de 7km, cette dernière relie la ville d'AZEFFOUNE à la ville d'Aghrib et d'Azazga

➤ Les voies secondaires :

- Le CW159: passe par la commune d'Ait Chafaa, il relie la RN24 à la RN12.
 - Le CWC158: elle est d'une longueur de 16km cette dernière relie AZEFFOUNE à Akerrou.
- Elle est accessible aussi par une voie maritime qui la relie aux wilayas d'Alger, Bejaia et Jijel.

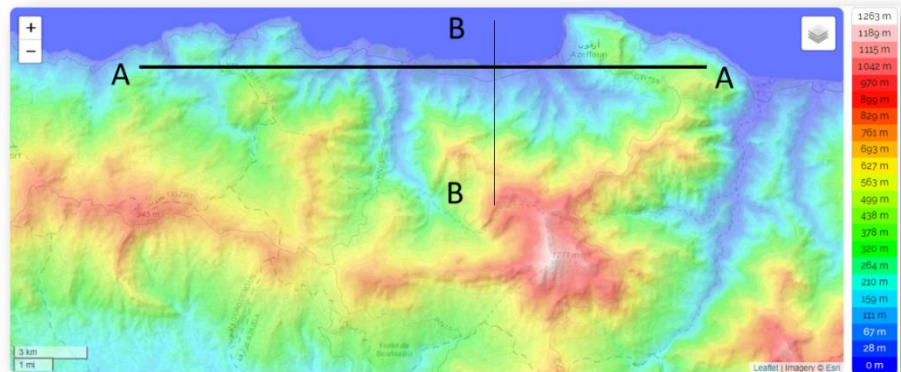


1.2.4. Le relief :

La région d'Azeffoun s'allonge parallèlement au rivage. Cette disposition a fait que les pentes sont majoritairement orientées vers la mer et en grande partie supérieures à 12%.

➤ La partie basse :

Du côté ouest, nord-ouest, nord elle désigne une étroite plaine littorale, l'altitude variée entre 0 à 210 m



➤ La partie haute :

Du côté est, nord-est, sud, sud-est elle désigne le relief montagneux avec des hauteurs qui atteignent plus de 400m

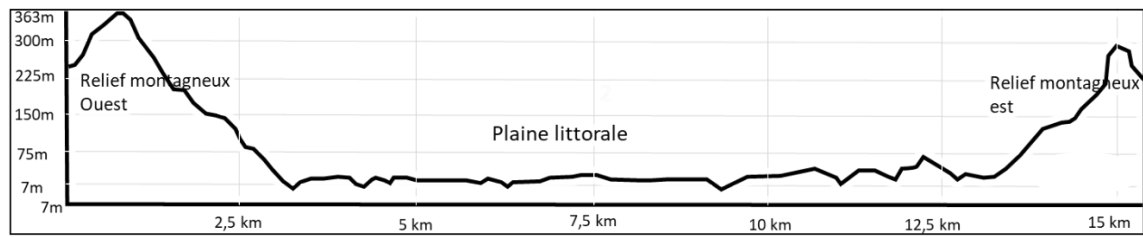


Figure 2-7 : Topographie de la ville d'Azeffoun coupe A-A'
Source : Google Earth pro, traitée par auteurs

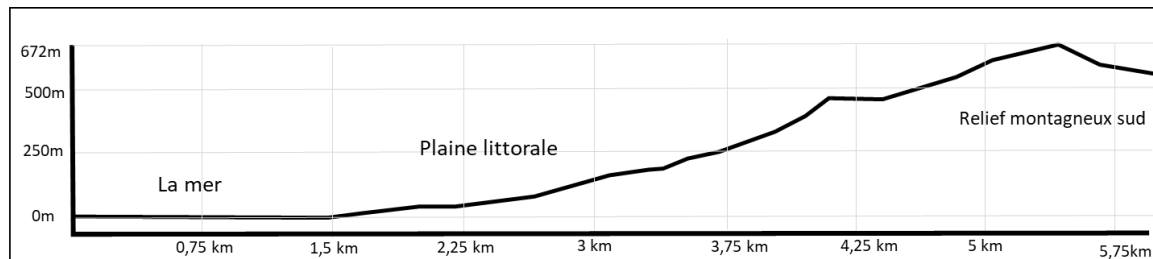


Figure 2-8 : Topographie de la ville d'Azeffoun coupe B-B'
Source : Google Earth pro, traitée par auteurs

1.2.5. Historique de la ville :

1.2.5.1. période précoloniale :

Les phéniciens :

La colline côtière tout a d'abord été occupée par les Phéniciens en raison de leur emplacement stratégique, ils ont construit un embarcadere comme point de transit pour leurs navires. (pdau, 1996)

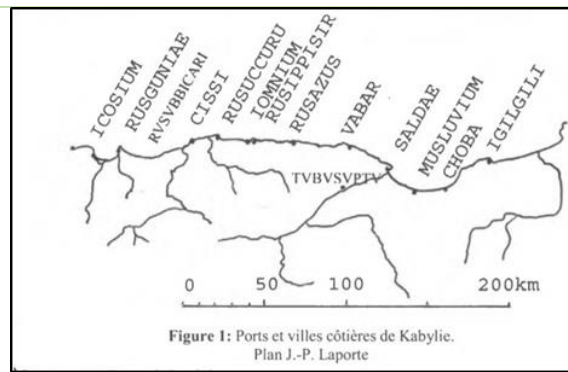


figure 2-9: les ports et ville côtière de la Kabylie

(source : Yasmina Chaid Saoudi,2017)

Gsell, <i>Atlas</i>	Nom actuel	Nom antique
V, 57 ad.	Cap Djinet	<i>Cissi</i>
VI, 23	(oued Sebaou)	<i>(Addymè)</i>
VI, 24, ad.	Dellys	<i>Rus-uccuru</i>
VI, 34	Tigzirt	<i>I-omnium</i>
VI, 35.	Taksebt	<i>Rus-ippisir</i>
VI, 70	Azeffoun	<i>Rus-azus</i>
VI, 87	(oued Daas)	<i>Vabar</i>
VII, 12 ad.	Vgayet/Bejaia/Bougie	<i>Sida / Saldae</i>
VII, 57	Sidi Réhane	<i>Musluvium</i>
VII, 68	Ziama/Mansouriah	<i>Choba</i>

Tableau 2- 2 : tableau des port source : Yasmina Chaid Saoudi,2017

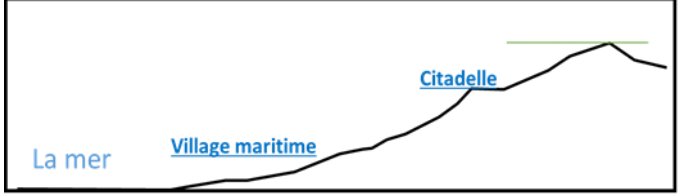
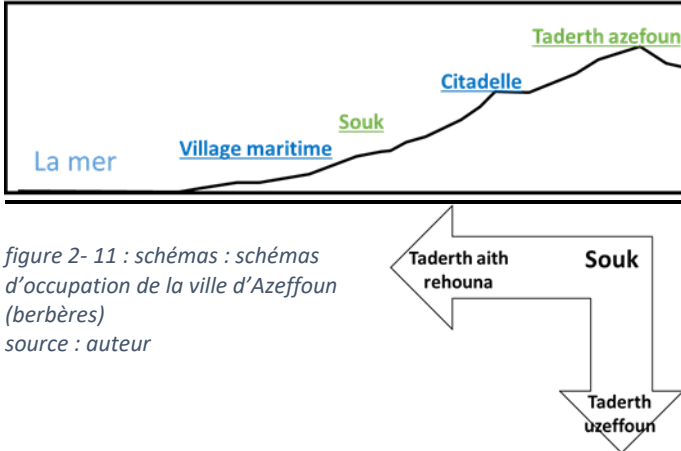
<u>Les romains :</u>	Les romains ont divisée la ville en 2 parties : Dans la partie littorale : Village maritime Dans la partie haute: Village militaire (citadelle) Et même ils ont créé des parcours. • Parcours romains est_ ouest (Rn24) • Parcours romains nord sud (CW158) (pdau,1996)	 figure 2-10: schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun à l'époque romaine source : auteur
<u>Berbères</u>	Ce village composé de la tribu Kabylie est constitué d'un groupe de petits villages, Ait Rahouna et Thadert Azeffoun, ce qui nécessite la mise en place d'un espace d'échange commercial (Souk). (pdau,1996)	 figure 2- 11 : schémas : schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun (berbères) source : auteur

Tableau 2- 2 ;évolution de la ville d'azeffoun en ^période précolonial

La figure en dessous c'est une carte de synthese de l'occupation de la ville dans la période pré coloniale par les différentes civilisations (romaine et phéniciene)



Figure 2- 12 : schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun dans la période précoloniale
source : auteur

1.2.5.2. Périodes coloniales :

À cette période Azeffoun fut caractérisé par :

- L'édification du port Gueydon
- Extension de village maritime ver l'intérieur (sud),
- La réalisation d'un ensemble d'équipement, entre autres : hôpital, prison, école primaire mais aussi une cité de recasement avec un gabarit limité au rez de chaussée (RDC).

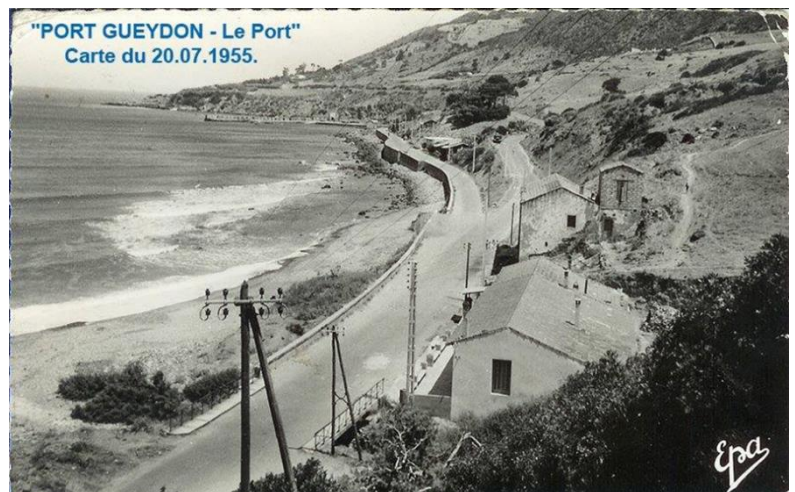


Figure 2-13 : port de gueydon
source :AFN.collections.free...

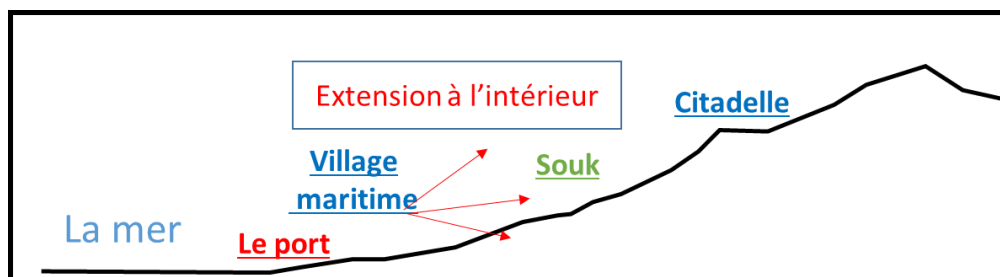


Figure 2- 14 : schémas d'occupation de la ville d'Azeffoun dans la période précolonial
source : auteur

1.2.5.3. Périodes postcoloniales :

Dans cette période on peut distinguer trois principales situations :

- Le noyau colonial (ancien village)
- Les différentes extensions les axes de développements sont la RN24 (est --ouest) et CW 158 (nord – sud)
- Le front de mer

Synthèse :

A travers notre lecture historique, on a également constaté :

-L'importance de RN24 : c'est une ligne de croissance, elle privilège le développement de la ville sur la ligne côtière pour cela on trouve différents équipements touristiques qui se sont greffé sur RN24.

-ZET est sur le chemin d'extension de la ville, donc on doit prendre en considération ce point.

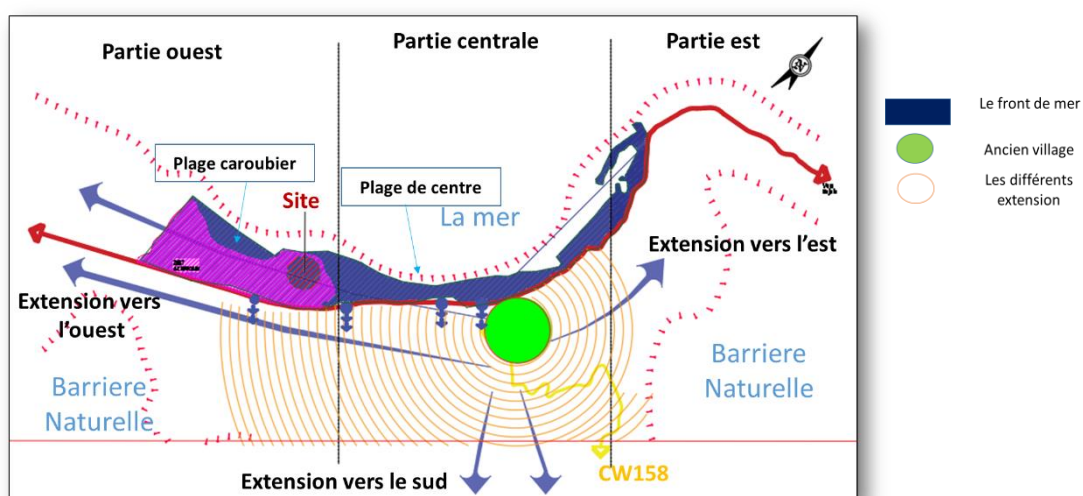


Figure 2- 15: carte de synthèse d'évolution de la ville source : auteur

1.2.5.4. Secteur touristique à Azeffoun :

La commune d'Azeffoun recèle d'appréciables potentialités touristiques, et constitue de par sa vocation une station balnéaire importante. On citera :

Les sites touristiques :

La commune d'Azeffoun recèle d'appréciables potentialités touristiques, et constitue de par sa vocation une station balnéaire importante.

➤ Plages autorisées à la baignade :

Les principales plages autorisées à la baignade sont :



Figure 2- 16 : La plage du centre : 800 ml.
Source : Google image (hacene.2018)



Figure 2- 17: La plage du « Caroubier » : 600 ml.
Source : auteur

➤ sites historiques et archéologiques :

Comme autres ressources touristiques, on citera notamment la richesse historique et archéologique de la région, notamment :

- Les ruines romaines de Thadarth Ouzeffoun :

Les ruines romaines de Thadarth Ouzeffoun qui s'étalent sur plusieurs hectares à travers tout le village sont les vestiges de l'antique ville appelée « Rusazus », qui a été fondée au temps de l'empereur romain Auguste (An 63 AV-JC / An 14 AP-JC). C'est un site très intéressant qui devrait faire l'objet de fouilles archéologiques plus poussées, et être



proposé au classement comme patrimoine national. (APC.2014)

Figure 2- 18 : image de ruines romaines de thadarth azeffoun
source :Apc ;2014

- Les « allées couvertes » d'Aït Rehouna :

Les « allées couvertes » d'Aït Rehouna, au nombre de huit (08), sont des vestiges protohistoriques (5.000 ans environs), qui prouvent une présence humaine importante en ces

temps reculés. Elles consistent en nécropoles formées d'énormes pierres soigneusement taillées et savamment disposées en « dolmen » qui démontrent un savoir-faire certain. Elles sont disséminées sur plusieurs sites géographiquement éloignés (50 ha) ce qui renseigne sur l'importance de la communauté qui les a édifiés. Ils sont, actuellement, proposés à être classés au patrimoine national. (APC.2014)

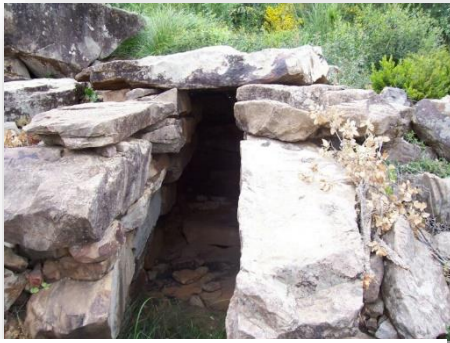


Figure 2-19: Les « allées couvertes » d'Aït Rehouna.
Source: ait-rehouna.over-blog.com

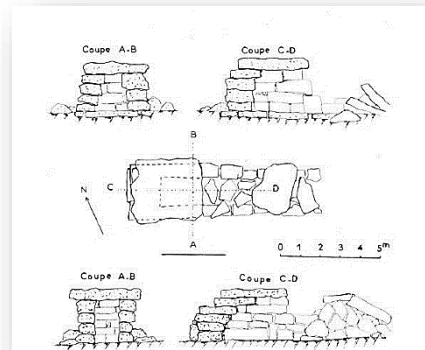


Figure 2-20 : Les coupes de « allées couvertes » d'Aït Rehouna. Source : ait-rehouna.over-blog.com

On citera notamment :

- Des aménagements du « Front de mer » ainsi que de la plage « Caroubier » ont été réalisés.
- Par ailleurs, on citera la Zone d'Expansion Touristique (ZET), situé à l'ouest d'Azeffoun (02 km), dans laquelle plusieurs équipements touristiques sont projetés.
- Néanmoins, la large bande côtière de la commune (25 km) gagnerait à être exploitée touristiquement. (APC.2014)
- Les infrastructures touristiques : La figure au-dessous c'est un schéma détermine les différentes infrastructures touristiques au long de la RN24



figure 2- 21 : schémas de différentes infrastructures touristiques de la ville d'Azeffoun
source : Google earth pro, traitée par auteur

1.2.5.5. Situation de la zone d'étude :

La zone d'expansion touristique ouest de la ville d'Azeffoun est située à l'entrée ouest de l'agglomération d'Azeffoun, et d'après la division des pos du PDAU c'est le pos AURB3



Figure 2-23 : zoom sur la ZET ouest de la ville d'Azeffoun source : Google earth pro, traitée par l'auteur

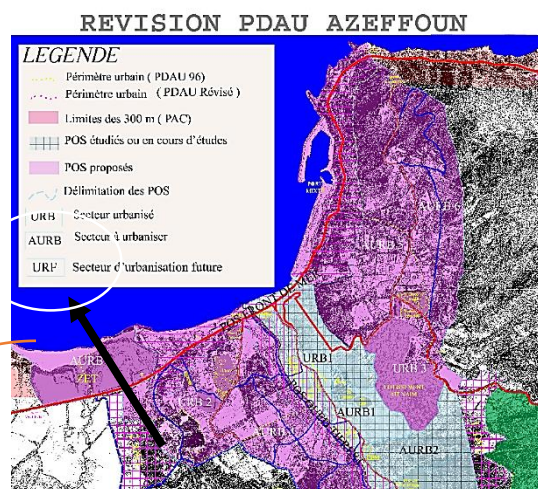


Figure 2-22 : situation de la ZET par rapport la ville. source : pdau , 2006, traitée par auteur

Limité par :

- Au Nord par :la Mer
- Au Sud par :la Route Nationale 24
- A l'Est par :oued gourar ,la caserne militaire d'Azzefoun, Pos de front de mer
- A l'Ouest par :terrains privés
- Elle occupe une superficie de 263.980,49 m² (26,38 ha) décomposé comme suit :

Domaine maritime : 74.663,21 m² (7,46 ha)

Oued : 16.688,53 m² (1,66 ha)

Zone aménageable : 172.628,75 m² (17,26 ha)



Figure 2- 24 : les limites de la ZET
Source : Google earth pro, traitée par l'auteur

1.2.5.6. Présentation de périmètre d'étude :

1.2.5.6.1. Situations de périmètre d'étude :

Le périmètre d'étude se situe dans la partie nord-est de la ZET ouest de la ville d'Azeffoun, limité par :

- L'hôtel le marin au sud est
- L'hôtel hadjou et les logements sud-ouest
- Les bungalows du côté ouest et la plage de caroubier

Les limites naturelles :

Le site est limité par: -La mer au nord
-des talus du côté est et nord
-Oued Gourar du côté est

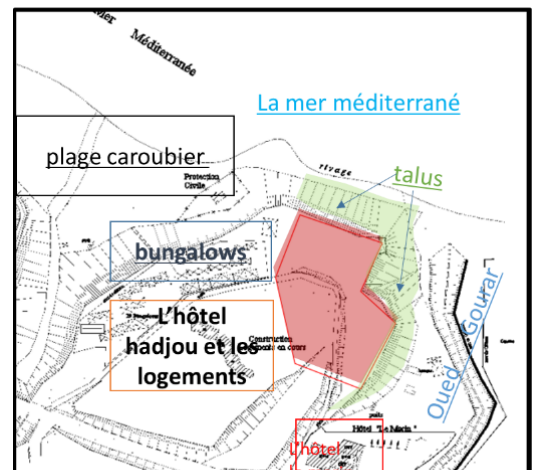


Figure 2- 25 : situation de périmètre d'étude
source : carte BET, ARQ-MAQ, 2004, traitée par

1.2.5.6.2 Accessibilité du périmètre d'étude :

Le site est accessible depuis un axe routier d'une importance régionale c'est la RN24 qui relie Alger à Azeffoun allant jusqu'à Bejaia et par des voies mécaniques secondaires mal entretenues (piste).

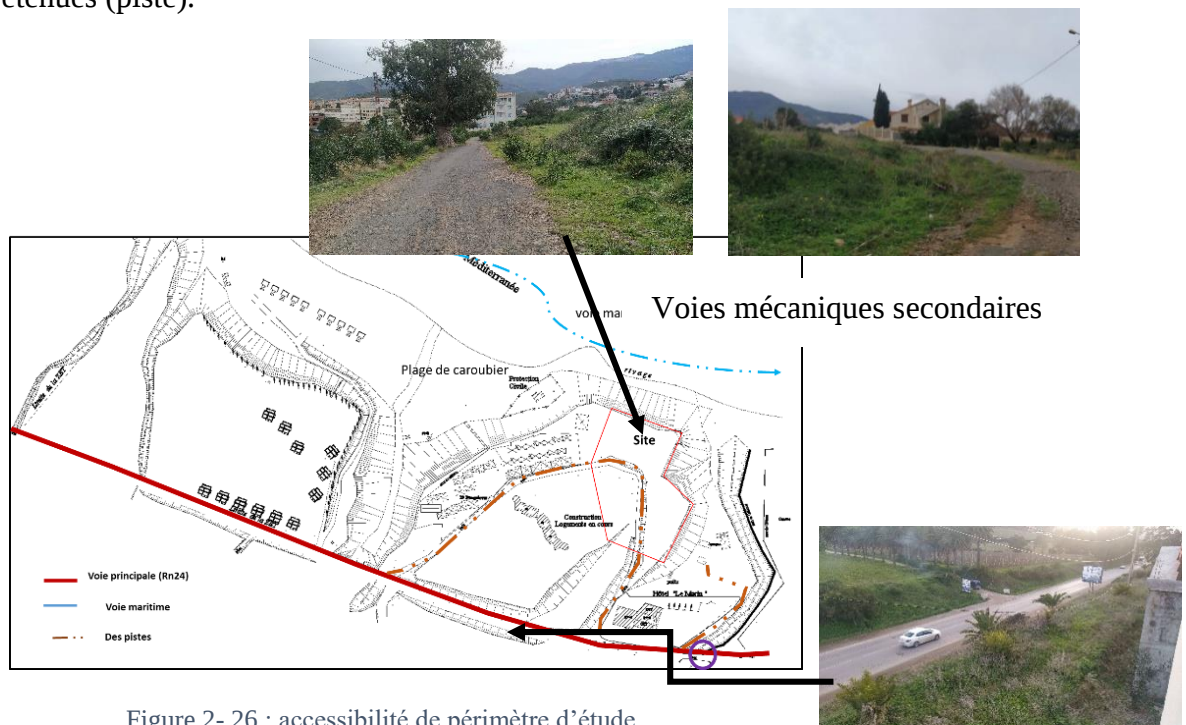


Figure 2- 26 : accessibilité de périmètre d'étude
source : auteur, 2021

Voie principale RN24

Synthèse :

- Réaménagement des voies.
- Prévoir un aménagement pour les accès.
- Prévoir des articulations entre les plages (caroubier et la plage de centre) depuis le site
- Prévoir des solutions pour la stabilité des talus.

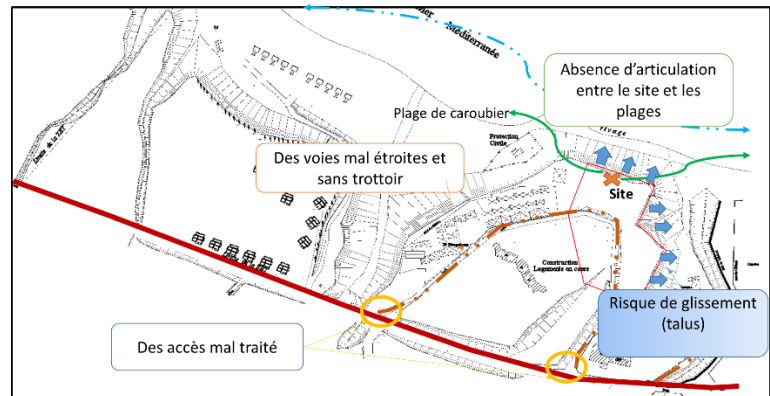


Figure 2- 27: carte de synthèse de situation de périmètre d'étude
source : auteur,2021

1.3. Environnement naturel :

1.3.1. La morphologie de site :

▪ La forme :

Le terrain est doté d'une forme irrégulière d'une Superficie de 15753 m²

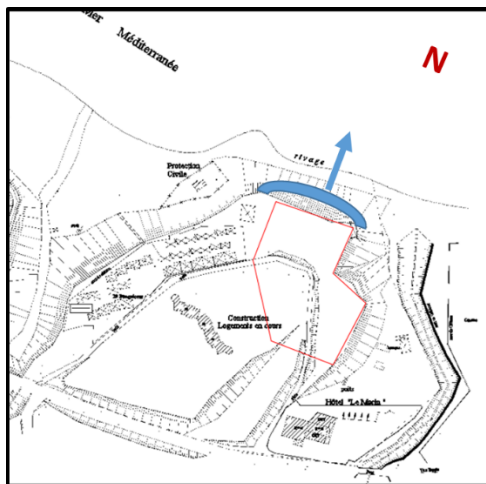


Figure 2- 29: l'orientation de terrain
source :auteur,2021

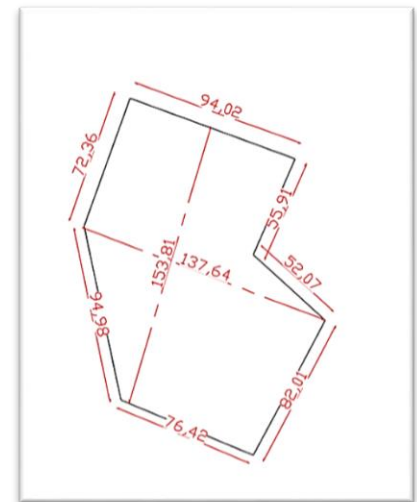
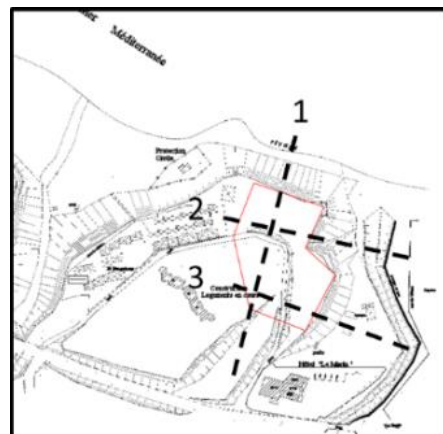


Figure 2- 28 : forme de terrain
source : auteur,2021

▪ L'orientation :

Le terrain est orienté vers le nord, S'ouvrant vers la mer méditerranéenne.



▪ La topographie

Le terrain a une pente variante entre 5% à 7%.

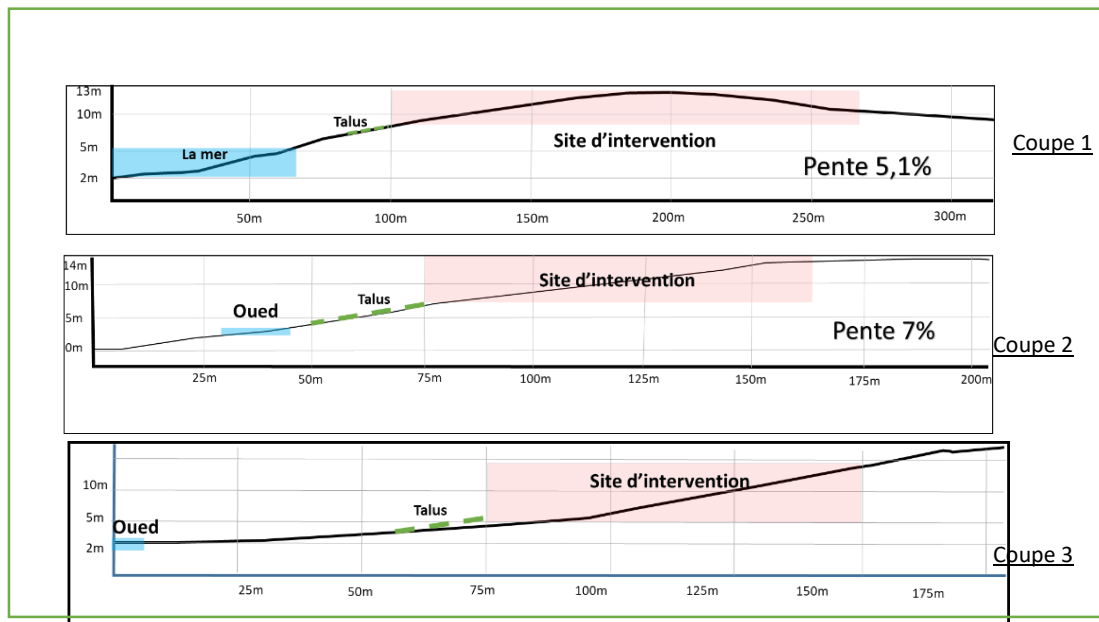


Figure 2- 30 : coupes topographiques de terrain source : Google earth pro, traitée par auteur

1.3.2. Les données climatiques :

Azeffoun possède un climat méditerranéen chaud avec été sec (Csa) selon la classification de Köppen-Geiger.

➤ Température :

Au mois d'août, la température moyenne est de 35°C. Août est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Février janvier sont le mois les plus froid de l'année. La température moyenne est de 7°C à cette période.

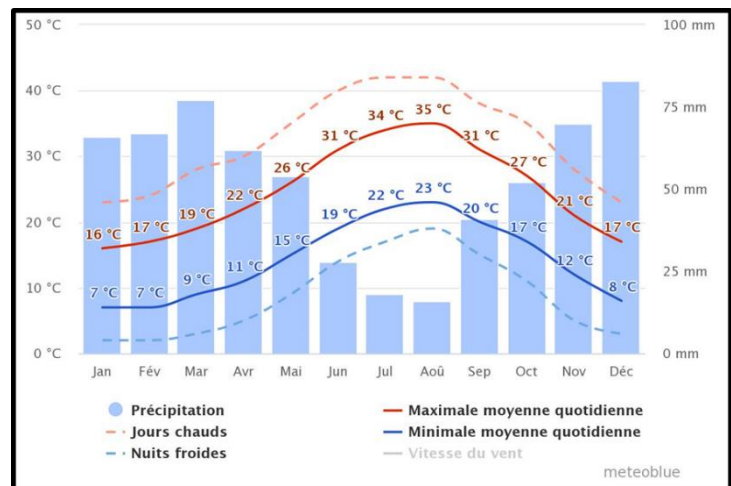


Figure 2- 31 : les températures annuelles pour Azeffoun source : metoblue ,2021

➤ Précipitation :

Des précipitations moyennes de 3.6 mm font du mois de juillet le mois le plus sec. En décembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 136 mm.

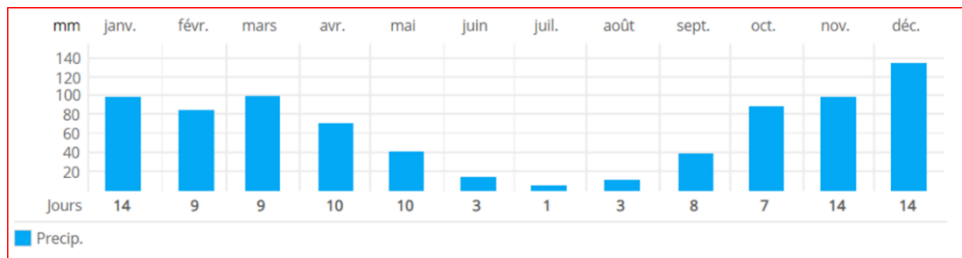


Figure 2- 32 : les précipitations annuelles pour Azeffoun , source : metoblue ,2021

Humidité :

Vu à la présence de la mer, le climat d'Azeffoun est caractérisé par un fort taux d'humidité.

-L'humidité moyenne maximale est de 86% au mois d'août.

-L'humidité moyenne minimale est 55% au mois de novembre.

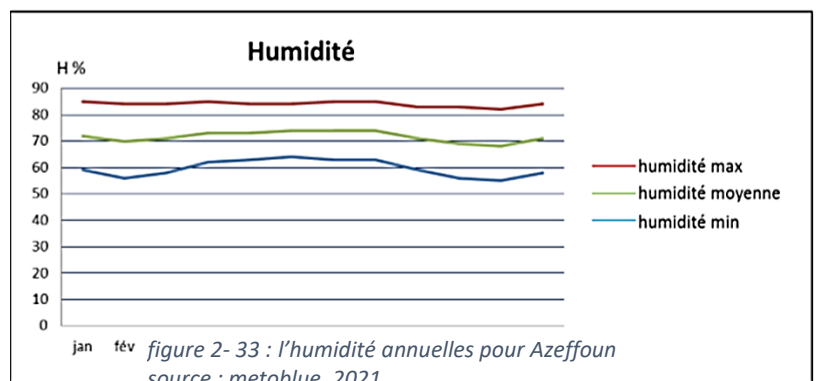


figure 2- 33 : l'humidité annuelles pour Azeffoun
source : metoblue ,2021

Les vents :

Les vents dominants azeffoun circulent principalement d'est en ouest, relativement faible en été ; nord qui soufflent pendant toute l'année dominants ouest et nord-ouest en hiver, ces derniers entraînent des perturbations pluvieuses. (Association de la pêche artisanale à Azeffoun, 2012)

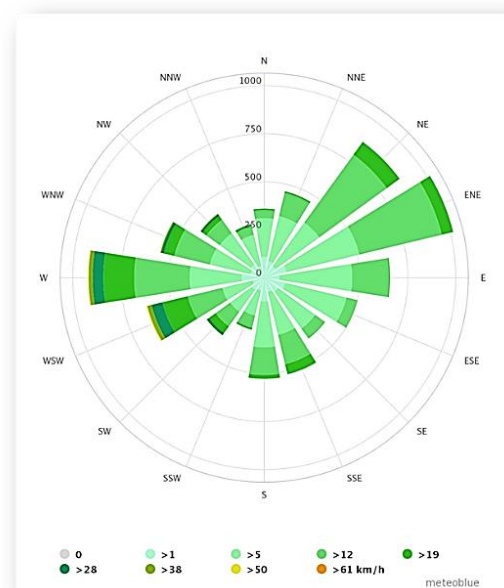
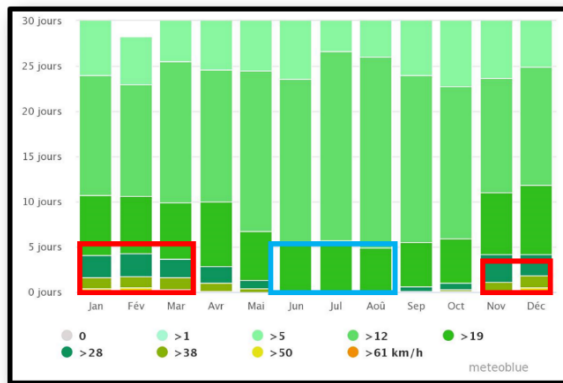


figure 2- 34 :la rose des vents pour Azeffoun
source : metoblue ,2021



Les vents défavorables sont les vents qui soufflent en d'hiver.

Les vents favorable sont les vents soufflent en été

Ensoleillement : La ville d'Azeffoun bénéficie d'un ensoleillement important.

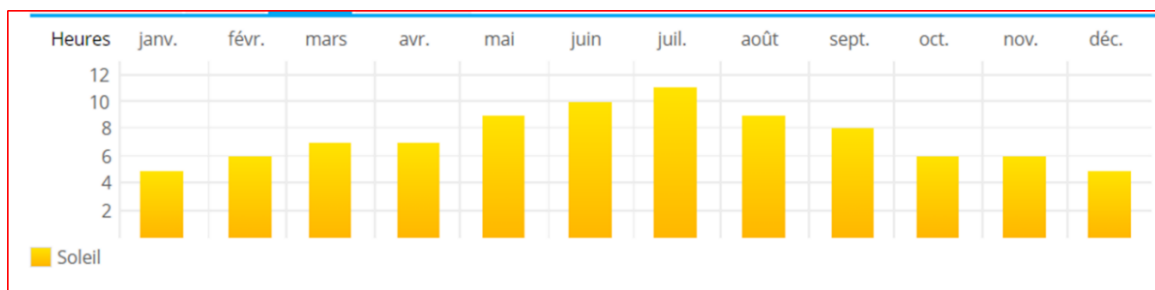
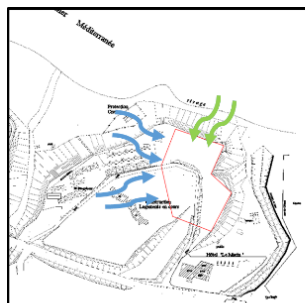


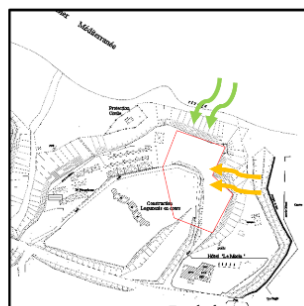
Figure 2- 35 : Ensoleillement de la ville d'Azeffoun. source : metoblue ,2021

1.3.3. Les paramètre microclimatiques :

- Les vents : Pendant la saison froide, les perturbations pluviométriques se propagent principalement d'ouest en est et également du nord au sud. Au contraire, les vents d'est et de nord-est en été sont relativement faibles. Une dépression du relief bloque l'air froid.



En hiver



En été

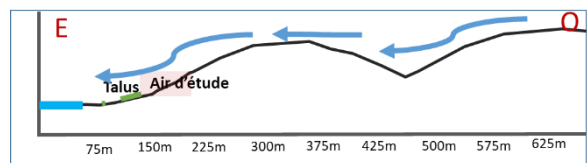
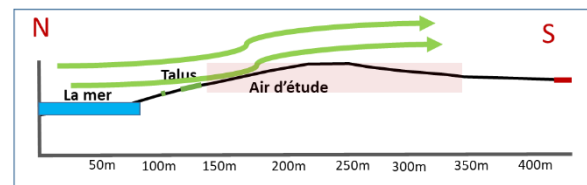


Figure 2-36: direction des vents au niveau du périmètre d'intervention Source : Google Earth, traitée par auteur

■ L'ensoleillement

Le site d'intervention bénéficie d'un bon ensoleillement. La grande distance qui le sépare des constructions voisines, évite l'effet d'ombre portée sur la parcelle.

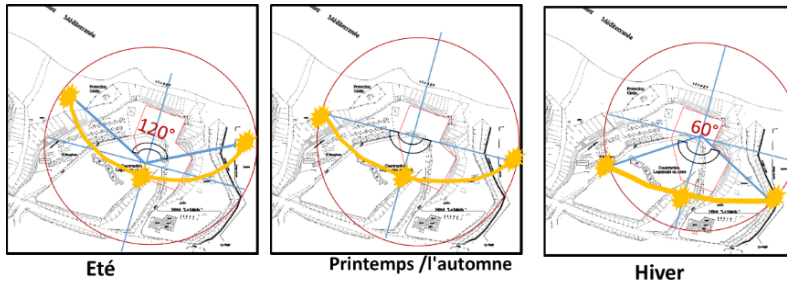


Figure 2- 38 : course solaire au niveau du périmètre d'étude
Source : Auteur

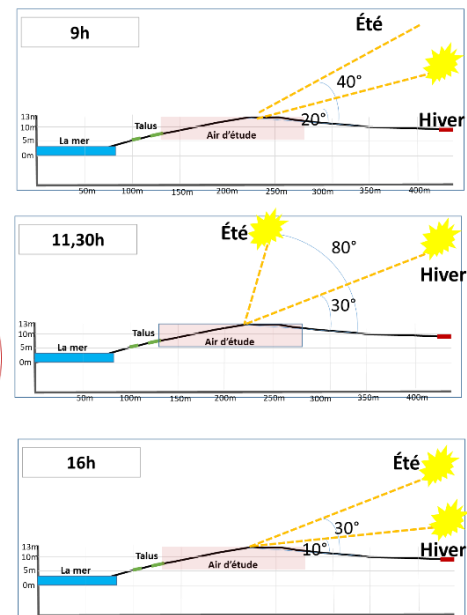


Figure 2- 37 : coupe illustrant la trajectoire de soleil et les masques solaires de l'assiette d'intervention
Source : Auteur

1.3.4. Diagramme de Givoni :

D'après le diagramme de GIVONI, les stratégies bioclimatiques à assimiler pour tirer parti du lieu et du climat se présentent comme suit :

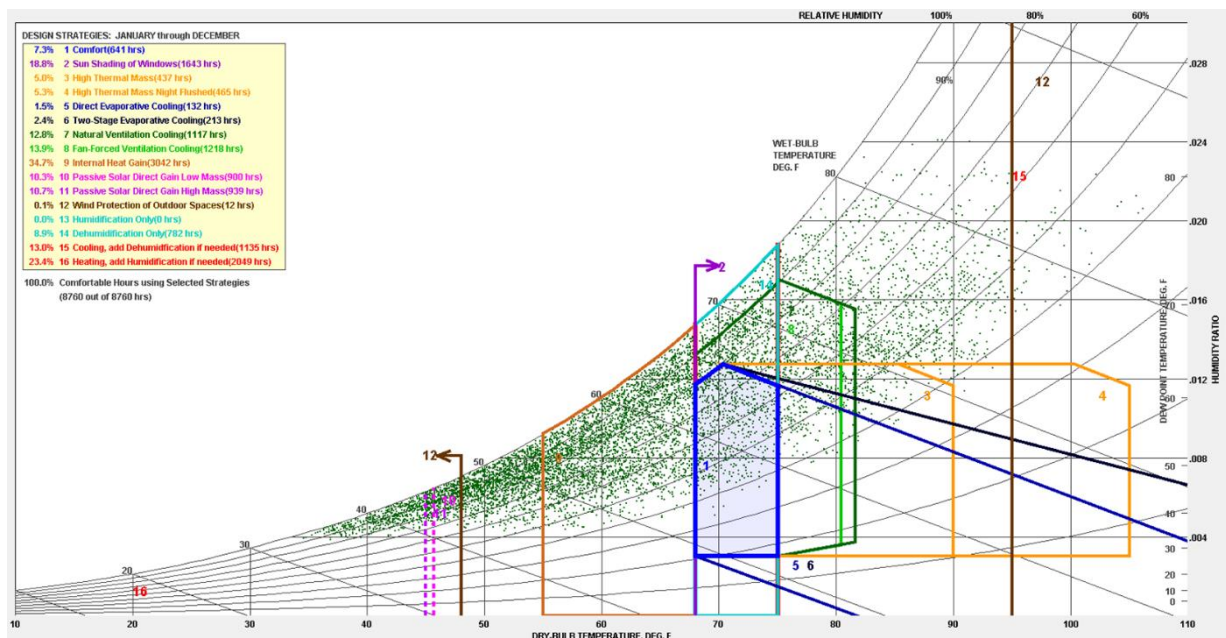


Figure 2-39 : diagramme de Givoni. Source : métronome +climate consultant

- Optimiser l'inertie thermique.
- Ventiler naturellement en récupérant la fraîcheur en été et la chaleur en hiver, tout en installant un système de captage de brises marines côté nord.

- Tirer parti de l'énergie solaire passive en hiver.
- L'insertion de plans d'eau pour améliorer le système passif de refroidissement par évaporation. (climat consultant, 2021)

1.3.5. Les confort :

➤ Confort visuel :

Le site offre :

- Sur le côté nord une vue sur la mer Méditerranéen
- Une vue relativement dégagée vers les différents nœuds de la ville d'Azeffoun (le port , l'ancien village ..) au est.
- Le côté sud et sud est une vue sur l'environnement montagneux, par contre le coté sud-ouest existe une barrière obscurité la vue sur le paysage des montagnes.

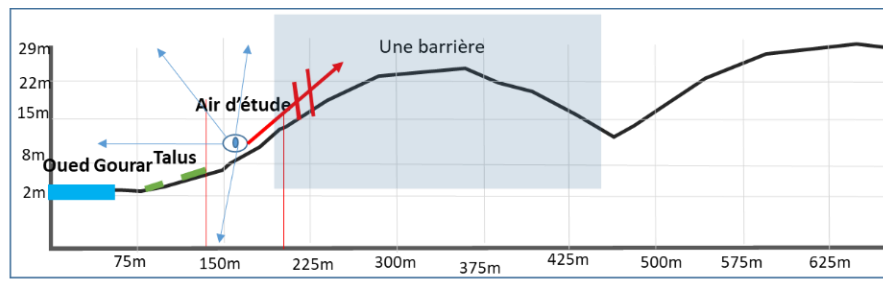


Figure 2- 40 : coupe schématisée des différents vus du site source : auteur

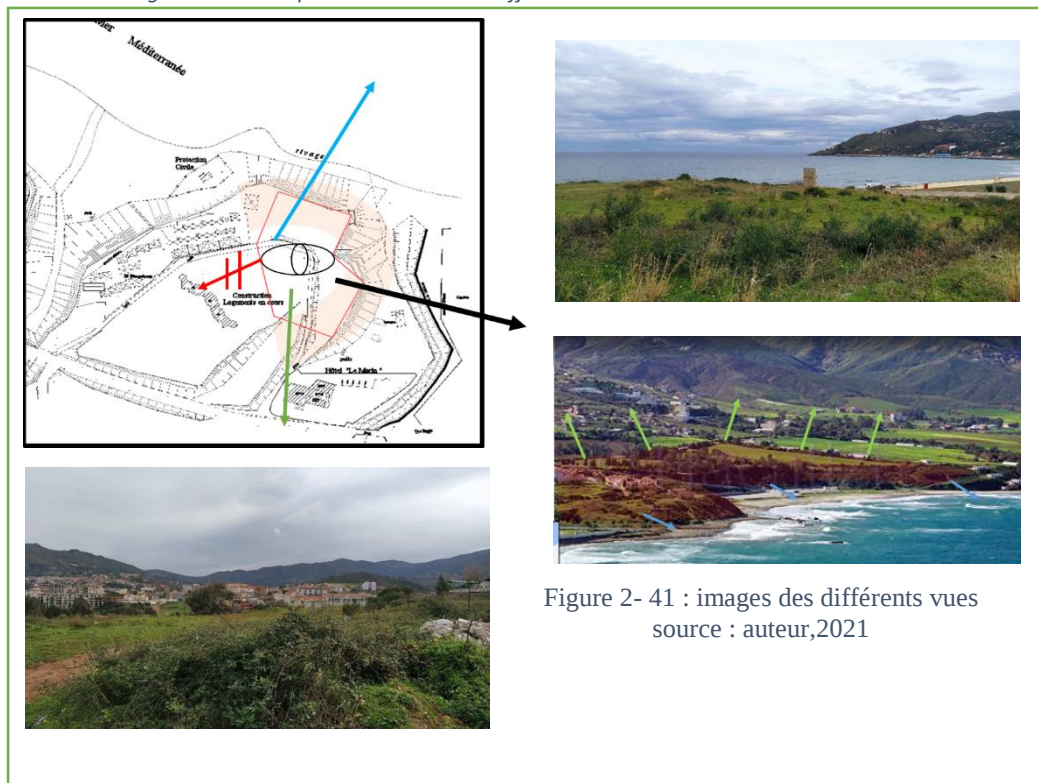


Figure 2- 41 : images des différents vus
source : auteur,2021

➤ Le confort hygrothermique :

Un inconfort hygrothermique par excès d'humidité à cause de la situation du site au bord de la mer (classée dans l'étage subhumide)

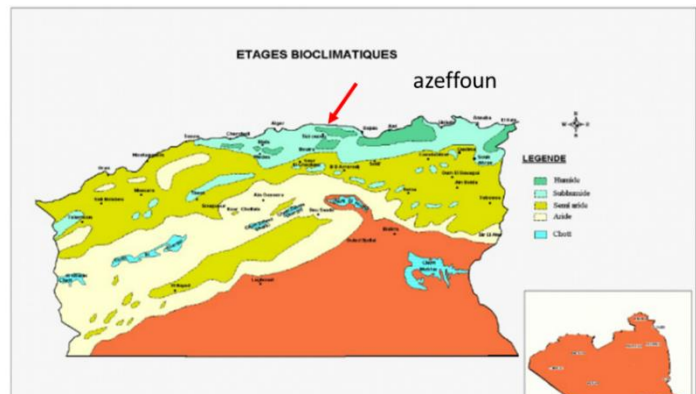


Figure 2- 42 : les étages bioclimatique
source :BELKAÏD HAMID.2016

➤ Le confort acoustique :

La (RN) 24 qui draine un flux très important au niveau de la ZET dans notre cas elle est auprès de 150 mètres à de notre site.

1.3.6. La flore et la faune :

- Flore : La couverture végétale au niveau de la ZET correspond à l'étage bioclimatique subhumide et il existe plusieurs types de végétation notamment : caroubier pin d'Alep , le chêne , calyptus, thuya



Figure 2- 43 : les différentes végétations existantes. Source : auteur

- Faune : La faune est représentée principalement par : le sanglier, le faisan, les pigeons ramier et biset, la tourterelle...

Synthèse de l'environnement naturel :

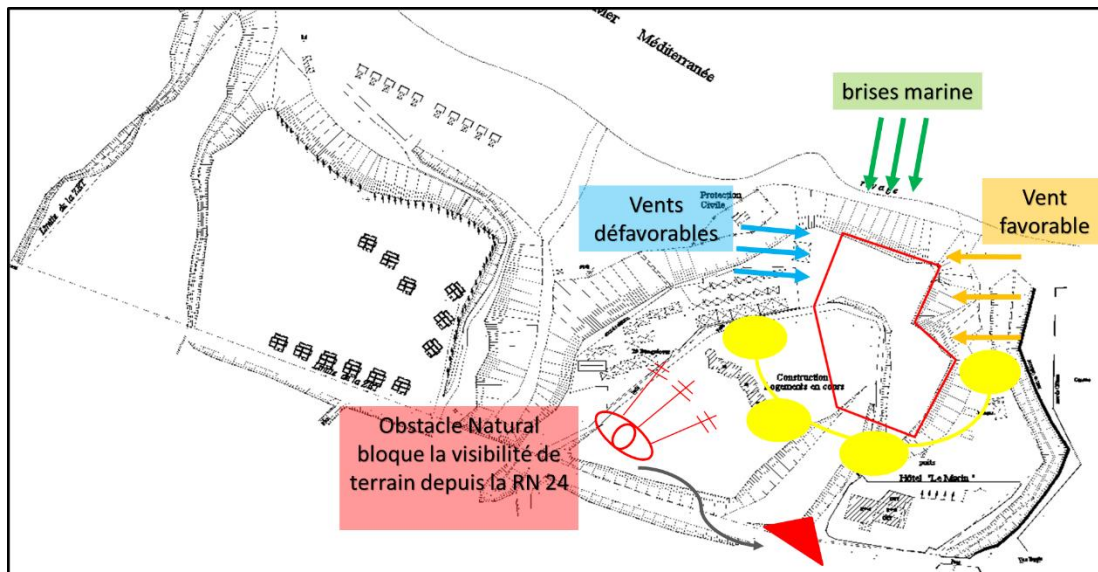


Figure 2- 44 : carte de synthèse de l'environnement naturel source : auteur

- Prévoir une barrière végétale du côté ouest pour diminuer la vitesse des vents défavorable.
- Profiter de brises marines au nord et les vents favorables du côté est.
- Une bonne orientation des espaces afin de profiter de l'énergie solaire.
- Vu qu'on a un obstacle naturel au côté ouest qui bloque la visibilité de terrain depuis la RN24, l'accès principal du notre projet sera en coté sud.

1.4. Environnement construit :

1.4.1. Système viaire :

La situation de la Z.E.T à proximité de la route nationale N°24 (voie principale) facilite l'accès au site d'intervention ; il existe des voies mécaniques secondaires qui mènent à notre site mais elles sont en mauvais état.



1.4.2. Système bâti:

Au niveau de la ZET il existe des équipements à caractère touristique, il s'agit :

Equipment	Hôtel le marin	Les bungalows	Hôtel hadjou	Logement	Les villas touristiques (encours de réalisation)
Gabarit	R+4	R+1	R+3	R+2/ R+3	R+1

Tableau 2.3. Système bâti au niveau de la ZET. Source : auteur.

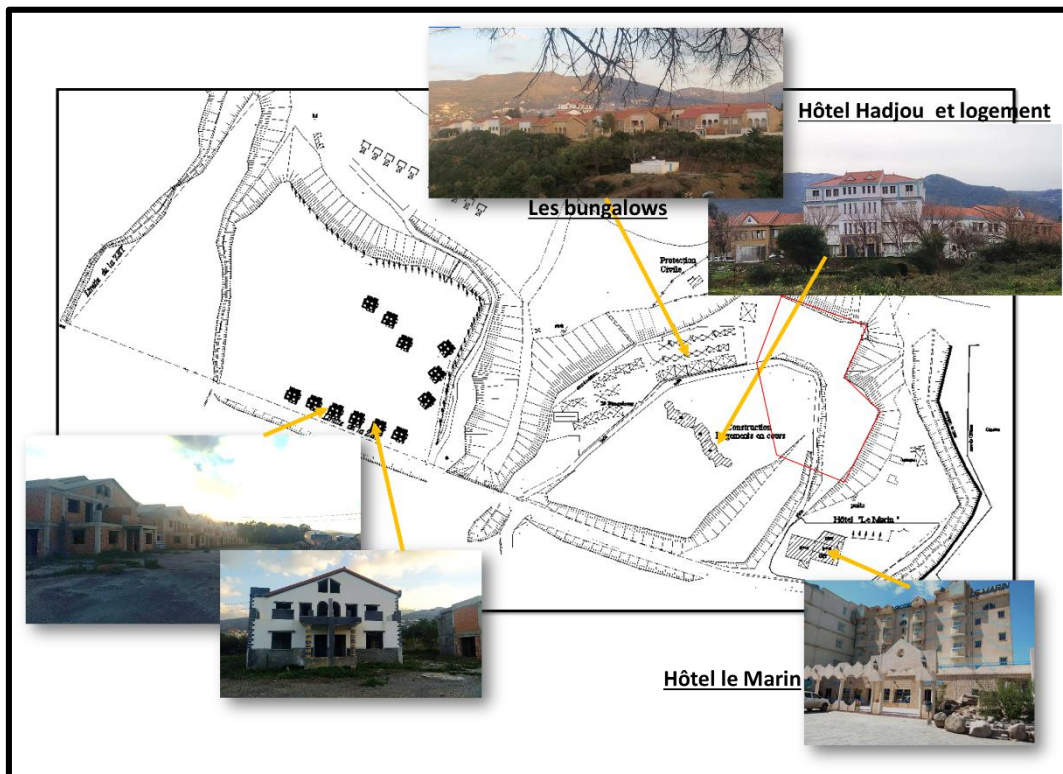


Figure 2- 46 : le cadre bâti de la ZET source : auteur,2021

1.4.3. Mobilité :

L'existence de transport et les arrêts au niveau de la ZET ce qui rend le déplacement facile.



Figure2- 47: l'arrêt de bus existant au niveau de la Zet

Synthèse de l'environnement construit :

- Prévoir un aménagement des accès sud et est
- Traitement des voies secondaires pour avoir des voies mécaniques et pour les piétons et les cyclistes.

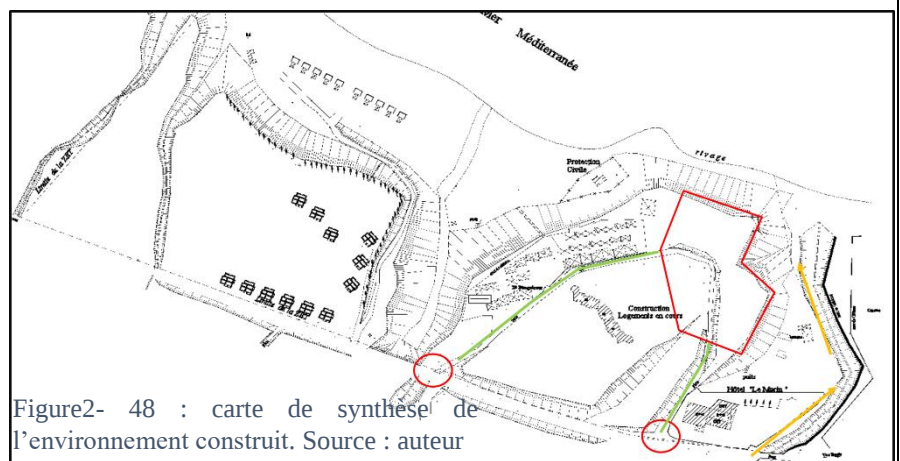


Figure2- 48 : carte de synthèse de l'environnement construit. Source : auteur

- Créer un autre accès à la limite de l'oued afin d'assurer une articulation entre la ville et la plage.

1.5. Environnement réglementaire :

L'étude d'aménagement et de viabilisation de la Z. E. T doit être arrêté conformément aux dispositions réglementaires et techniques relevant :

- La loi 02-02 du 05 février 2002 relative à la valorisation du littoral, cette loi se fonde sur les principes de développement durable de prévention et de précaution
- Le terrain compte une zone de protection : zone de protection de côte (D. P. M.) avec une servitude de recul fixée à 100m à partir de la limite de la dernière vague et une zone de protection sur chaque rive de l'Oued.
- Coefficient d'emprise au sol (CES) maximum autorisé est fixé à 0,25
- Coefficient d'occupation des sols (COS) maximum autorisé est fixé à 0,5.

Synthèse :

Prévoir un recul de 100m depuis la ligne de rivage.

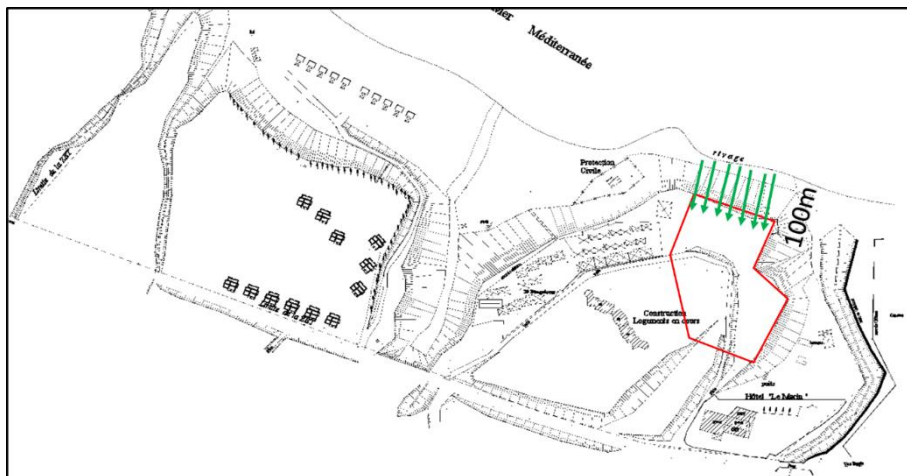


figure2- 49 : carte de synthés de l'environnement réglementaire source : auteur, 2021

1.6. Synthèse générale :

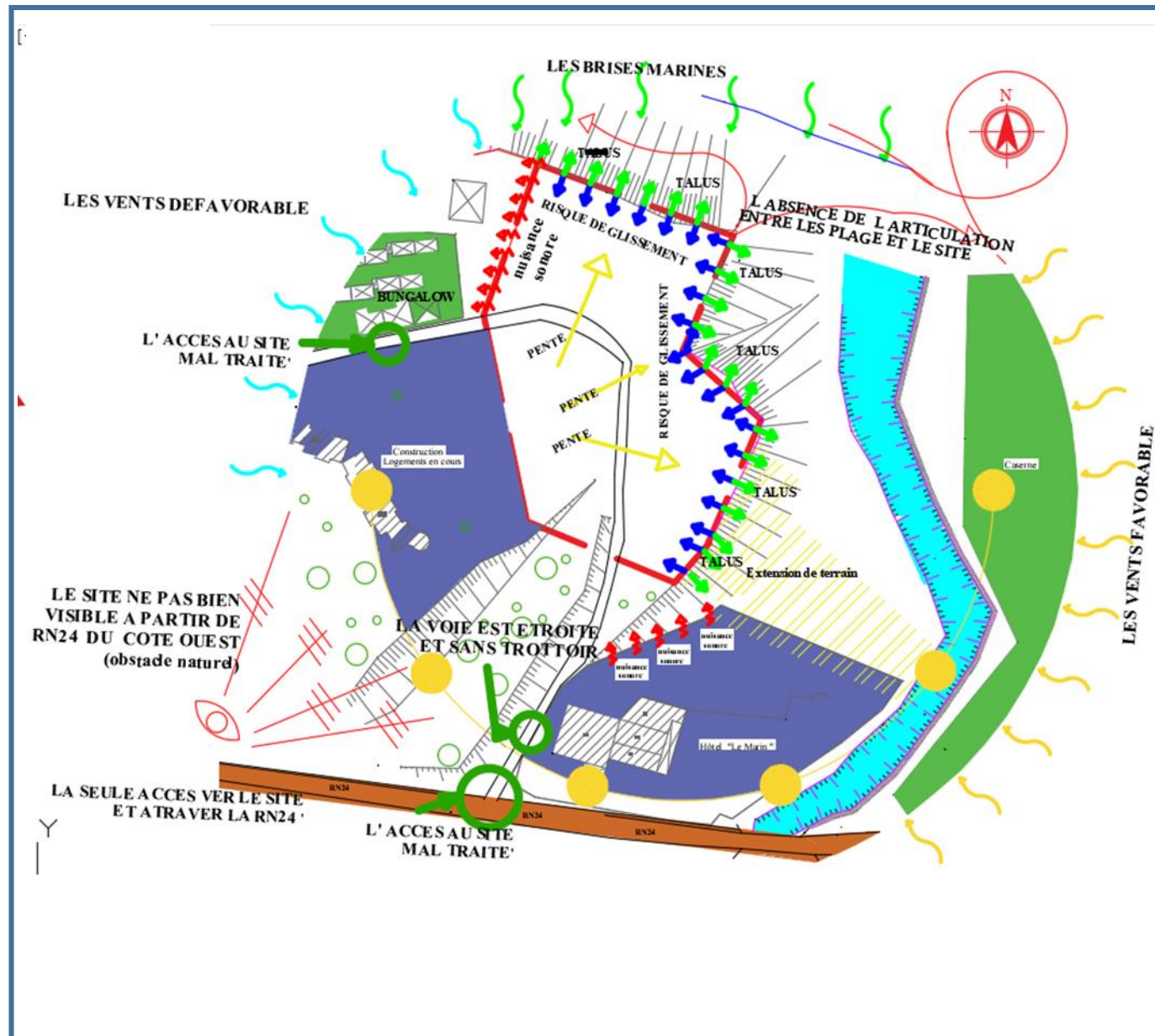


Figure2- 50 : carte synthèse générale. source : auteure

Carte de synthèse

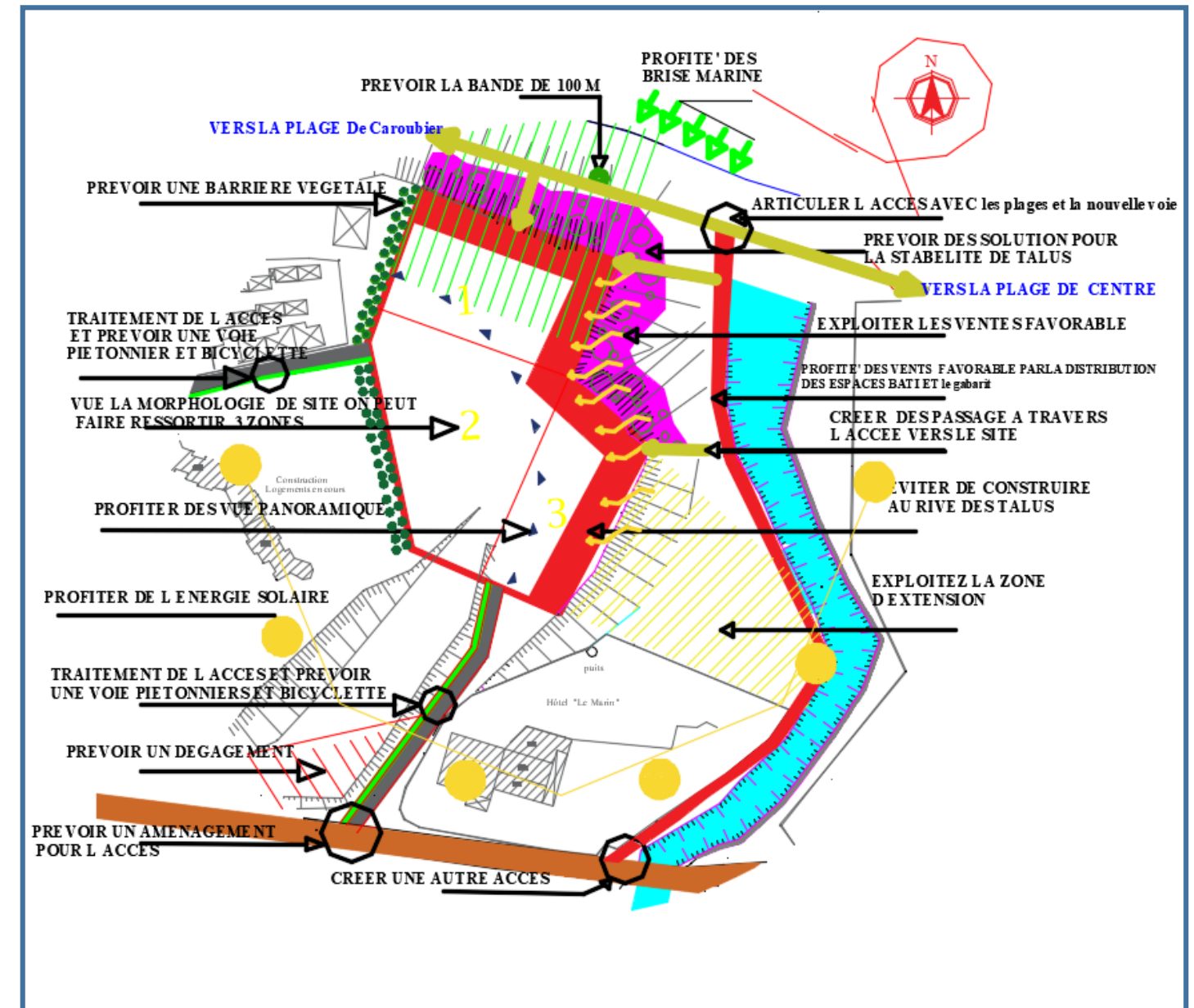
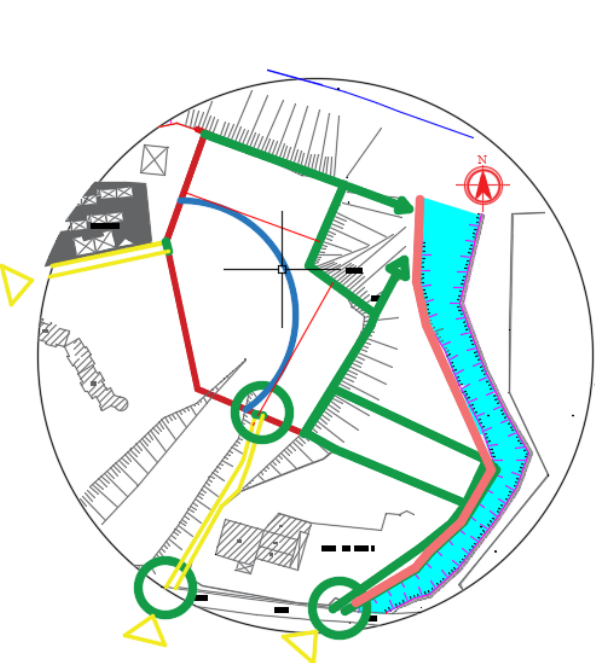
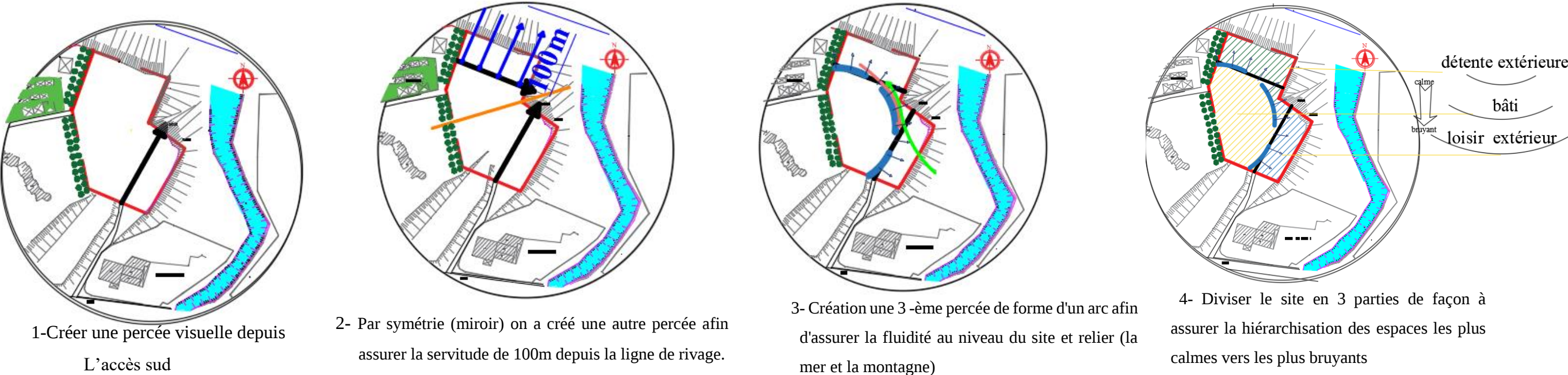


Figure2- 51 : carte de recommandation générale source : auteure

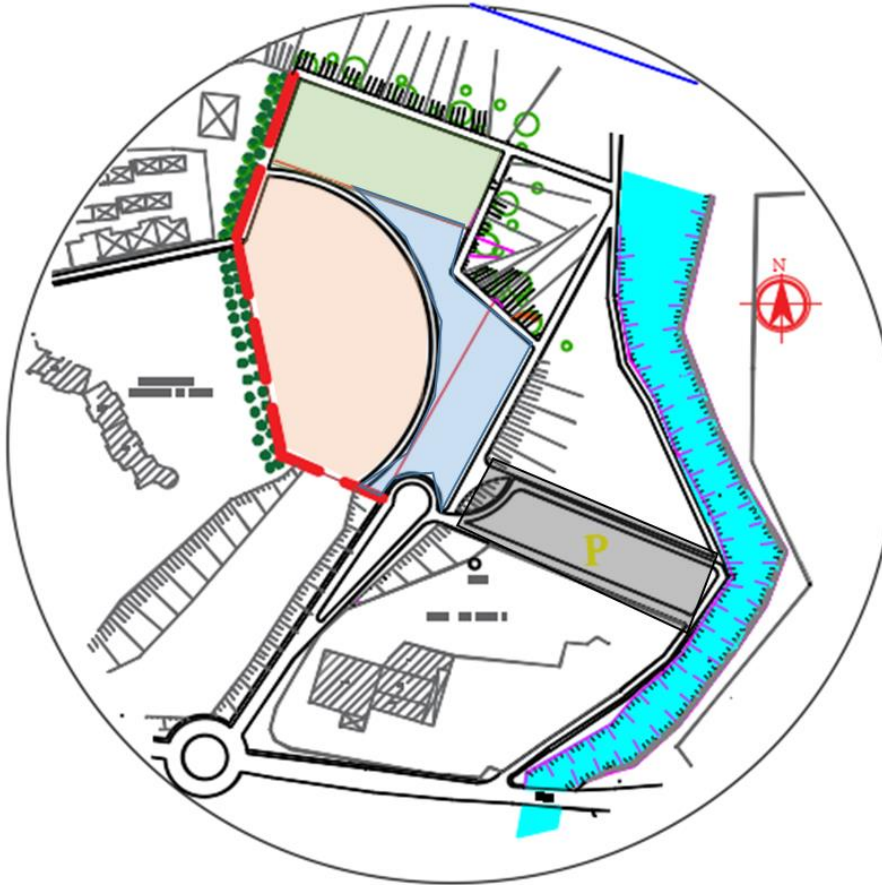
Carte de recommandation

2. Conception du projet :

2.1 Schéma de principe du projet de construction du centre aquatique :



5- traitement des différents accès (mécanique, piéton, cycliste)
-Création d'un rondpoint pour marquer l'accès principal depuis RN24



Assiette prévisionnelle du bâtiment d'espace détente extérieur surface =3800 m2
Assiette prévisionnelle du bâtiment du centre aquatique Surface=7000m2
Assiette prévisionnelle du bâtiment d'espace de loisir extérieur surface= 3950m2
Assiette prévisionnelle de stationnement surface= 3000m2

figure2- 52 : carte de schémas de principe d'aménagement de terrain d'intervention source : auteur,2021

2.2. Présentation fonctionnelle :

En cette phase, on va essayer d'identifier les grandes fonctions à partir les différentes synthèses qu'on a ressorties depuis l'analyse des exemples et analyse du site.

2.2.1. Les différents besoins et activités de chaque utilisateur :

En premier lieu on a identifié les différents utilisateurs et les différents besoins et activités qui sont montrés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2.4. . Les différents besoins et activités de chaque utilisateur, source : auteure.

Utilisateurs		Besoins	Activités
Le grand public		Exposition, loisir, sport, détente , restaurant, cafétéria, commerce	Visiter, se nourrir; acheter, se divertir, découvrir, stationner,
Utilisateurs sportifs	Sportif	restaurant, cafétéria, commerce ,vestiaires,	pratiquer du sport, se nourrir, stationner, changer ses vêtements
	Les supporteurs	sport, exposition, loisir, restaurant, cafétéria	supporter, se divertir, se nourrir, acheter, stationner.
Le personnel	administratif	bureaux, Parking, Restaurant, cafétéria	travailler, administrer, consommer, stationner
	Représentants et employés des bureaux	bureaux, Parking, Restaurant, cafétéria	Travailler, réunir, consommer, stationner
	Vendeurs	Boutique, local de stockage/préparation, parking, restaurant, cafétéria	acheter, vendre, stocker/préparer, consommer, stationner
	Maitre-nageur	Vestiaires, douches Parking, Restaurant, cafétéria	Guider les visiteurs (sportifs), changer ses vêtements, stationner
	Sécurité	coins aménagés, Parking, Restaurant, cafétéria	vidéos des caméras de surveillances, garder les affaires oubliées, faire des rapports, stationner
	Le personnel technique	Locaux technique, Locaux rangement, Parking, Restaurant, cafétéria	Réparer, entretenir, se nourrir, stationner
	Femme de ménage	Local de rangement, Vestiaires, Douches, Restaurant	Nettoyer, Changer ses vêtements, prendre une douche
	Personnel de soin	salle de soin ,parking , parking, restaurant, cafétéria	Soigner, visite médical,

2.2.2. Les regroupements des fonctions :

Le projet est composé de trois grandes fonctions qui vont répondre aux besoins d'utilisateurs :

1. Sport.
2. Loisir.
3. Détente et le bien-être.

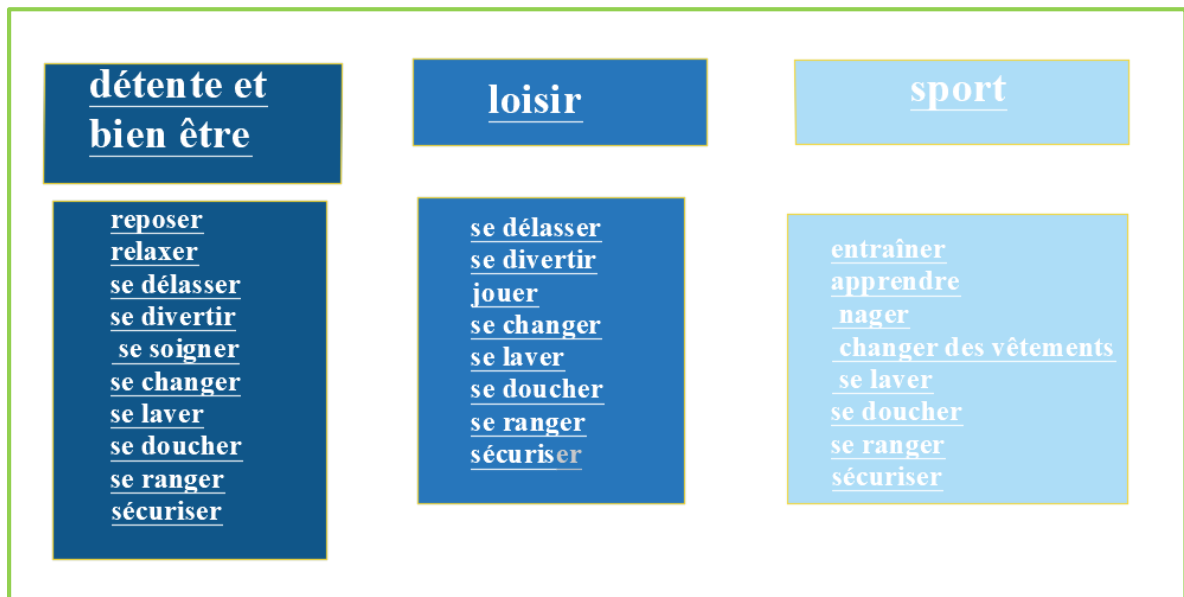


Figure2- 53 : les grandes fonctions de projet. Source : auteur

2.2.3. Principe d'organisation fonctionnelle :

- On a organisé les 3 grandes fonctions autour d'un élément central (les espaces d'échanges et accueil)

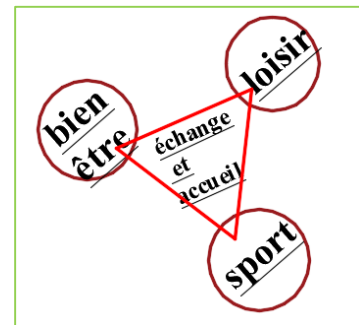


Figure2- 54 : la logique d'organisation des fonctions de projet source : auteur

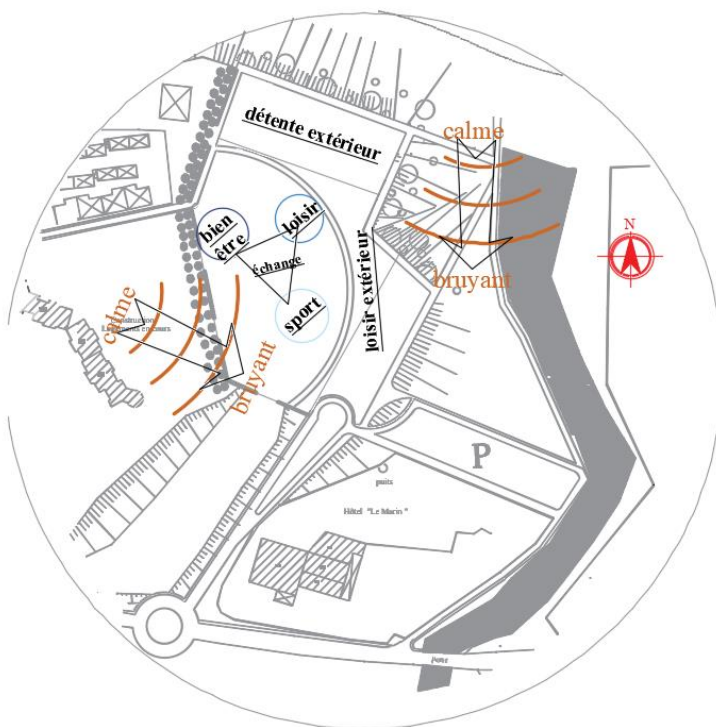


Figure2- 55 : hiérarchisation des fonctions extérieur et intérieur de projet selon le bruit source : auteur

- Hiérarchisations des espaces plus bruyant vers le plus calme afin d'assurer le confort acoustique : (on a éloigné les espaces le bien être pour permettre la détente et assurer le calme.

2.2.4. Les organigrammes fonctionnels :

L'entité d'accueil (échange) joue un rôle fondamental au sein de l'équipement car c'est un élément central qui distribue sur les autres différentes entités.

On a créé des liaisons vers les espaces extérieurs, afin de saisir l'opportunité du cadre environnant : la vue sur la mer, la ville Azeffoun et les montagnes.

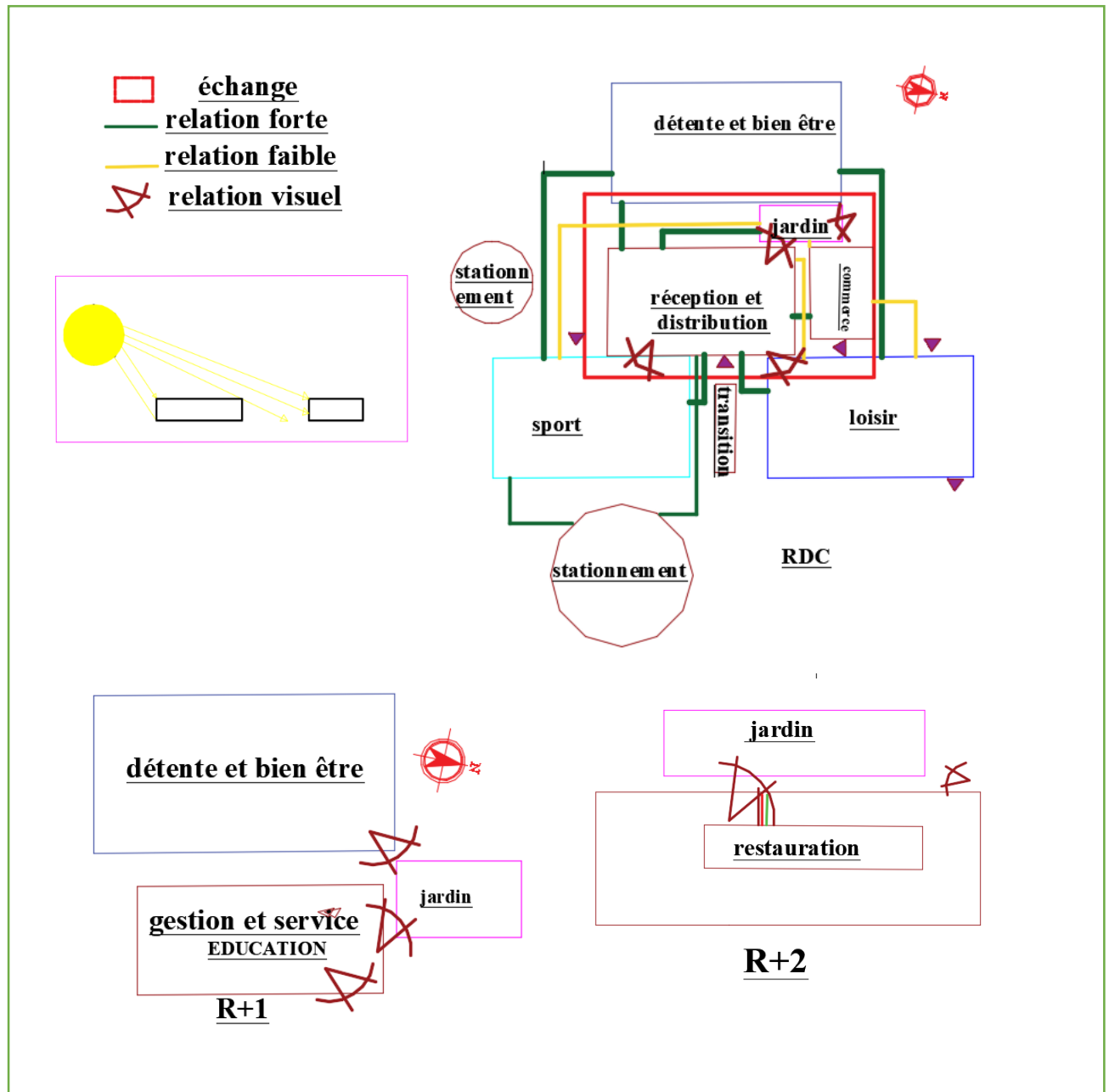


Figure2- 56 : l'organigramme fonctionnel source : auteur

2.2.5. L'organigramme spatial :

Les halls bassins est en liaison avec :

- L'extérieures, via de larges ouvertures en façade
- La réception Les annexes usagers (vestiaires / sanitaires / douches), via le pédiluve d'accès.

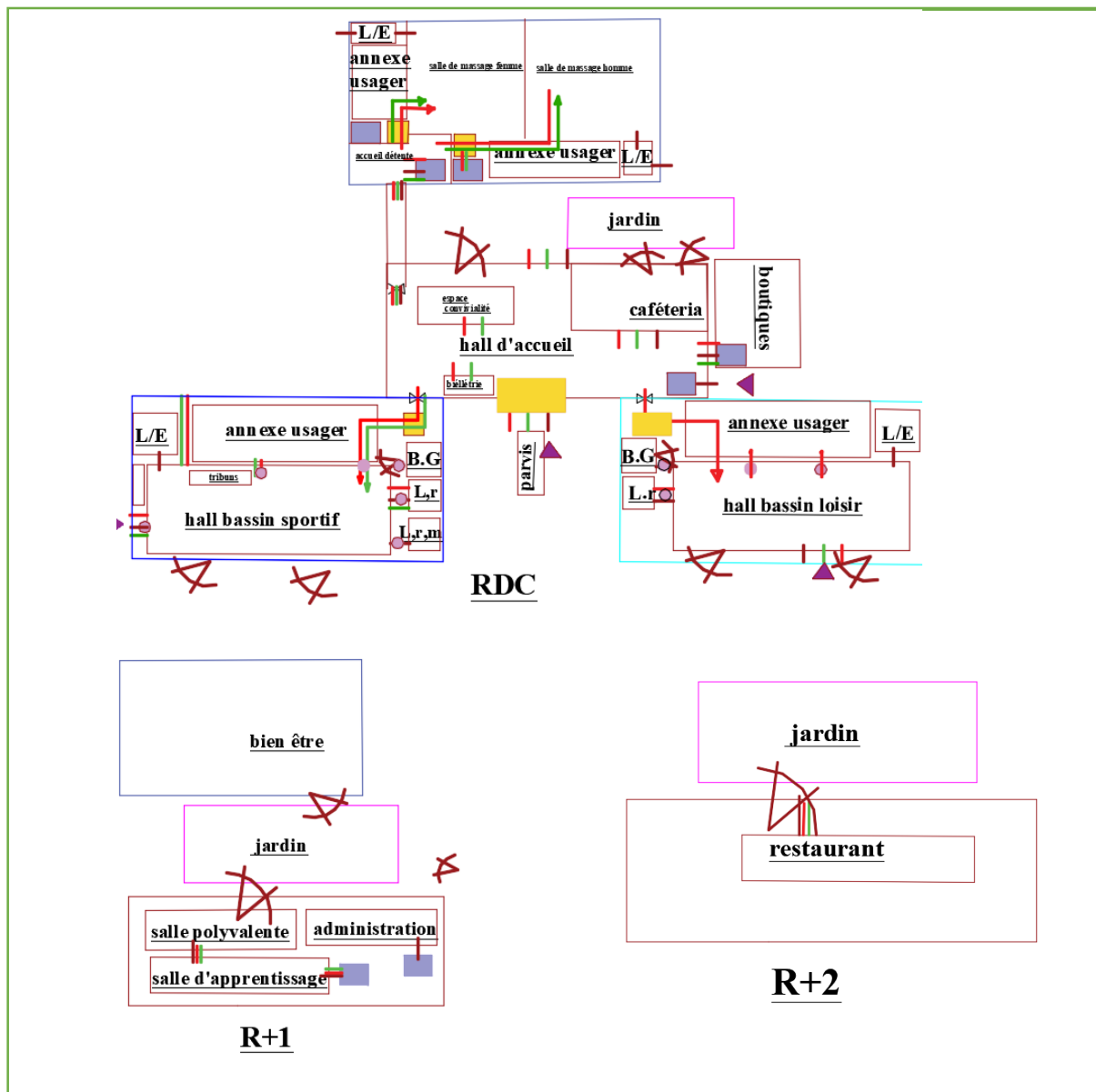
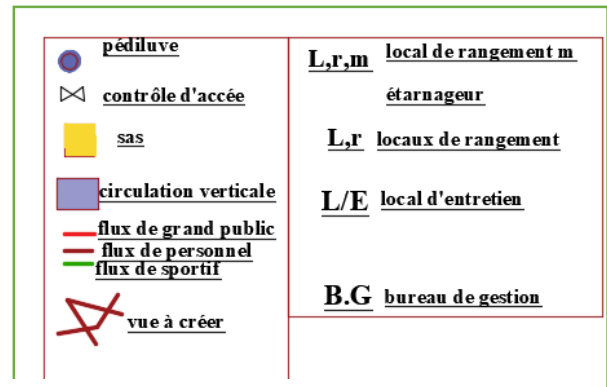


Figure 2- 57 : l'organigramme spatial source : auteure

2.3. Genèse de la forme :

La forme de notre projet s'inspire du logo de la natation l'une des activités principales du centre aquatique. (le concepteur du logo : Dharshani Gk Arts).

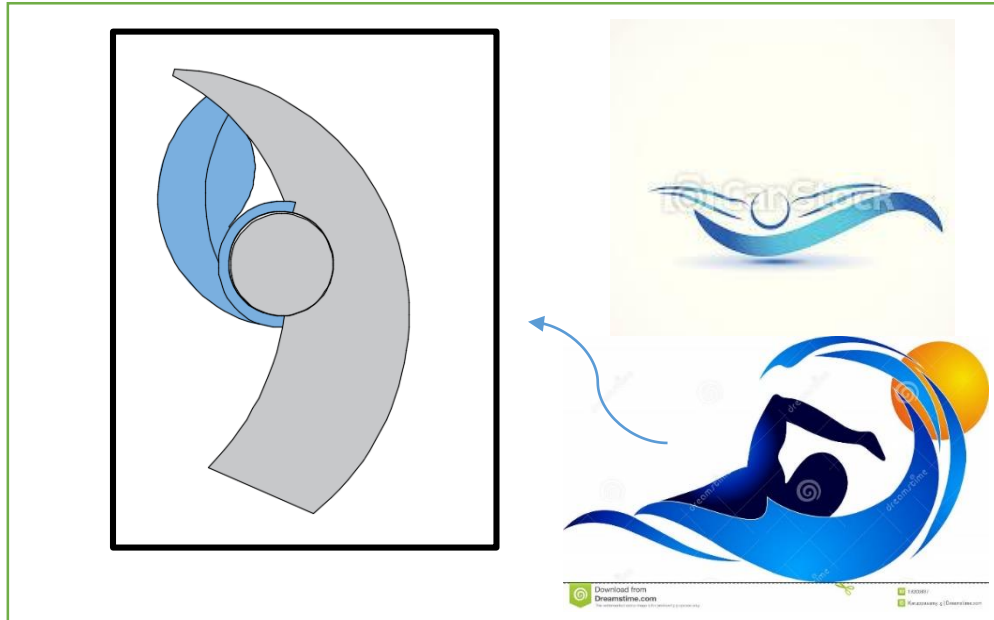


Figure 2- 58 : l'idée projet source : auteur, 2021

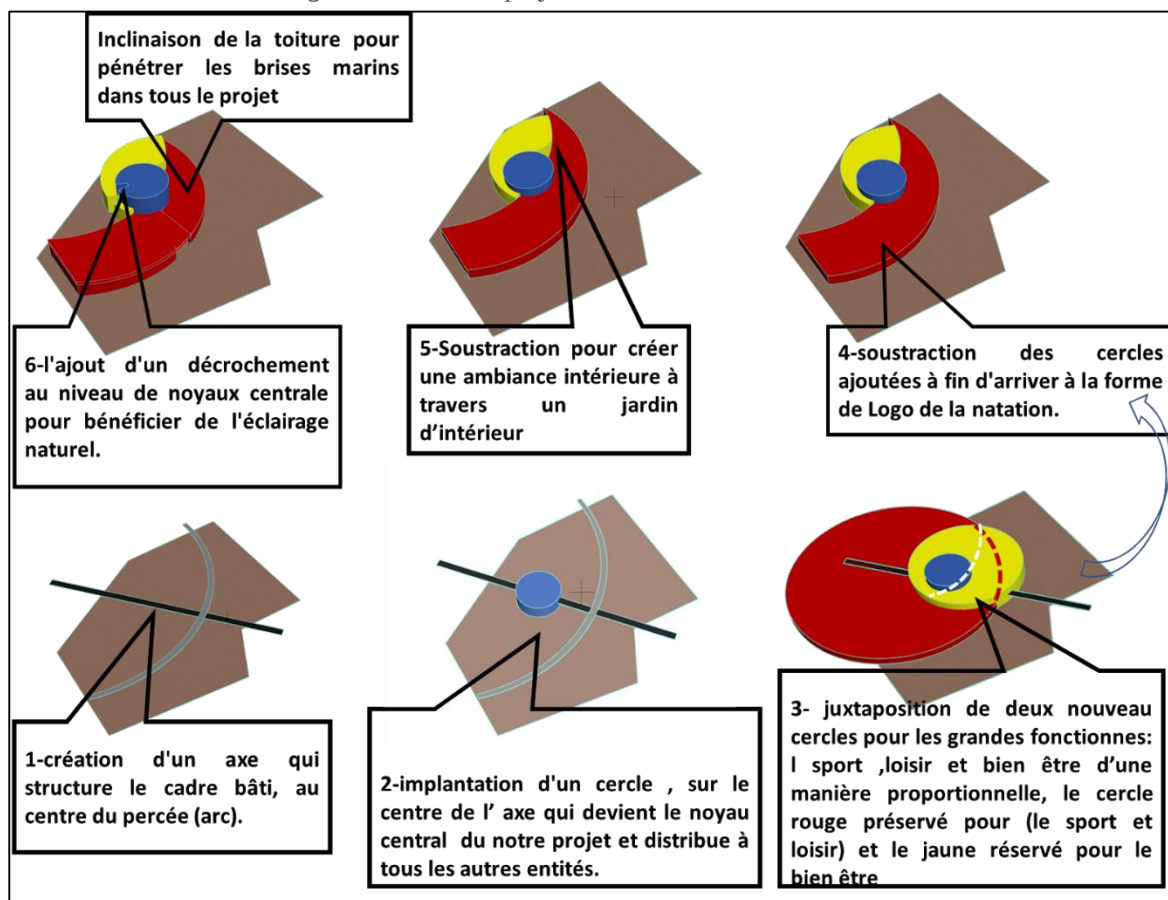


Figure 2. 59 : la genèse de forme. Source : auteur,2021

2.3.1 .description du projet :

❖ Présentation de projet :

Notre projet est un centre aquatique a multiple vocation (sport, loisir et détente) projeté dans un site balnéaires au niveau de la ZET qui a une surface de 1.5 hectare et avec une topographie l'égerment accidenté, ses contraintes et ses avantages nous a orienté à élaborer un projet architectural intégré à son environnement.

Cet équipement est reparti en trois entités représenté par des formes fluides intégrés d'une façon dégradée suivant la topographie du site ayant un gabarit varié entre (RDC jusqu'à R+2) et chacune représente une fonction principale, ces entités sont entourées sur un élément central ('accueil). Ayant une entrée principale passant par un parvis depuis la percée piétonne qui structure notre plan de masse et une entrée secondaire depuis le parking du personnel au cotés sud, et deux entrées tertiaires qui sont réservés au spectateur et le personnel, ces trois volumes donnant sur un jardin.

❖ Accessibilité :

- La circulation mécanique est limitée par une seule voie à la périphérie du projet qui relie entre les deux parkings et les trois accès du site pour des raisons écologiques.
- valorisation de la circulation piétonnière à l'intérieur du site par un réseau des vois piétonnières qui entoure le site.
- Des esplanades aux périphéries de notre terrain pour profiter des paysages existants (oued, mer, montagne) et d'autres intérieurs pour découvrir l'aménagement extérieurs.

- #### ❖ Le fonctionnement :
- Le projet est un ensemble de 3 unités, les fonctions principales convergeant vers l'entité centrale qui est l'accueil.

- halls des bassins : Il est d'une forme aérodynamique composé de deux volumes séparés par un parvis chacun représente une fonction (sport et loisir), il occupe la grande surface.

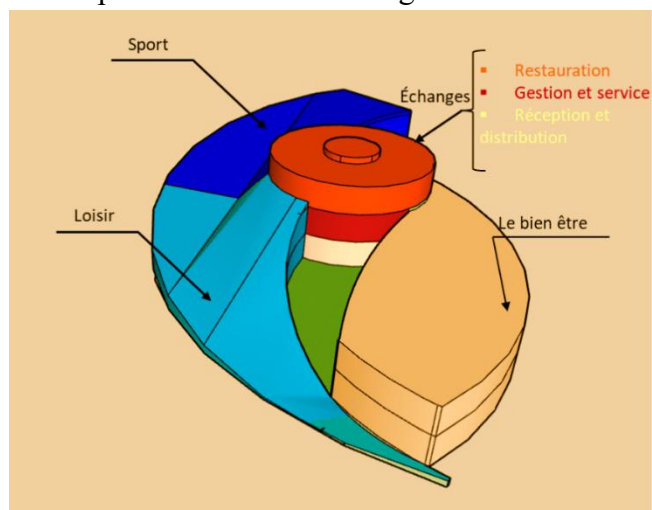


Figure 2.60 : les fonctions principales source : auteur

L'unité d'accueil

Elle se développe en R+2, elle comporte le service d'accueil, renseignement, cafeteria, infirmerie, ... au niveau du RDC, au niveau de premier étage une administration et une salle polyvalente et des salles d'apprentissage. Le deuxième étage est réservé à la restauration.

- unité de bien êtres et détente : elle se compose des bassins de balnéothérapie et salles de mise en forme et un accueil en double hauteur, annexe usager (vestiaires sanitaires douches) pour femmes et hommes et en étage des espaces de thalassothérapie pour femme et hommes.

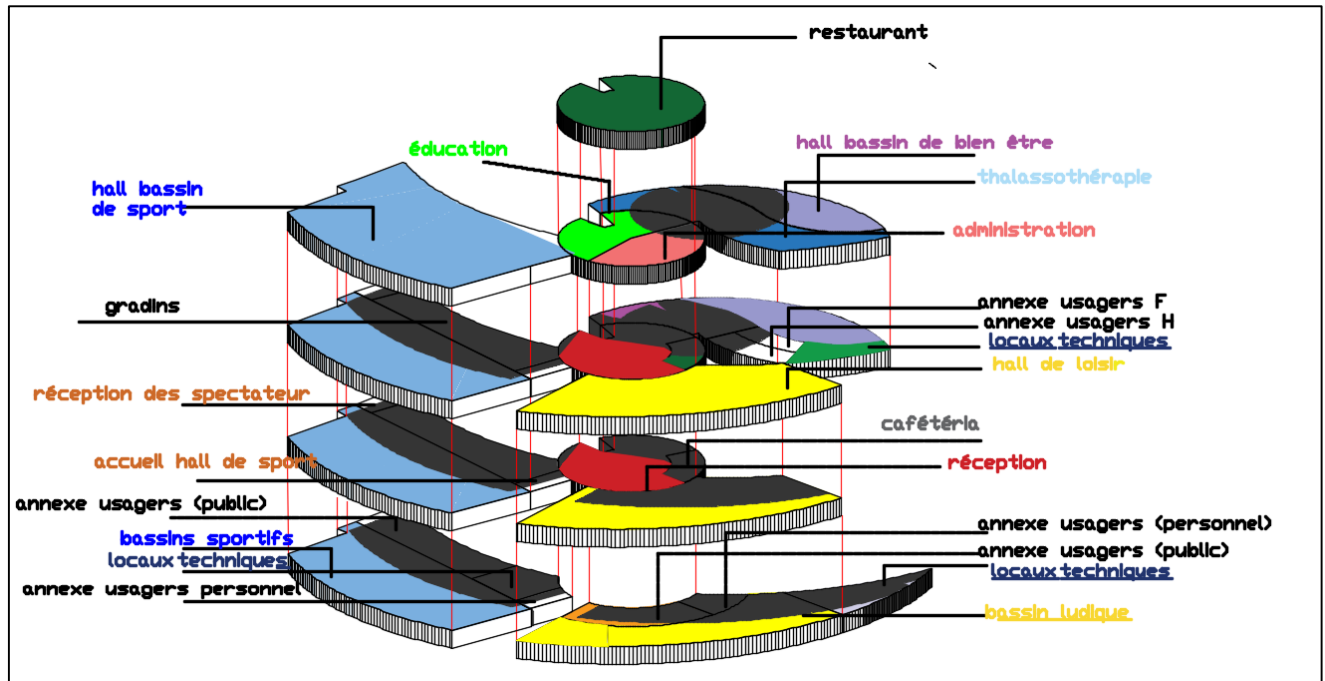


Figure 2.61 : les sous fonctions source : auteur

❖ Traitement des façades :

1-La façade principale : c'est une façade adaptative donnant sur la mer, elle se spécifie par la forme de la toiture l'incliné habillé par des lames dynamique pour laisser pénétrer les brises marines, la forme de ses lame est inspirés par des lame des branchies des poissons.

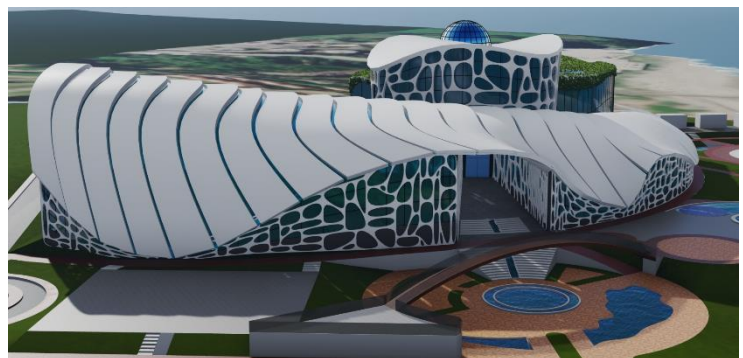


Figure 2.62(a). la façade principal source : auteur

Cette façade est composée par une façade mur rideaux en arrière-plan et autre dynamique en avant plan qui représente le prolongement de toiture.

Les façades mur rideau sont habillées par un moucharabieh à un motif organique fait par le béton translucide pour renforcer l'intimité des halls et bassins.

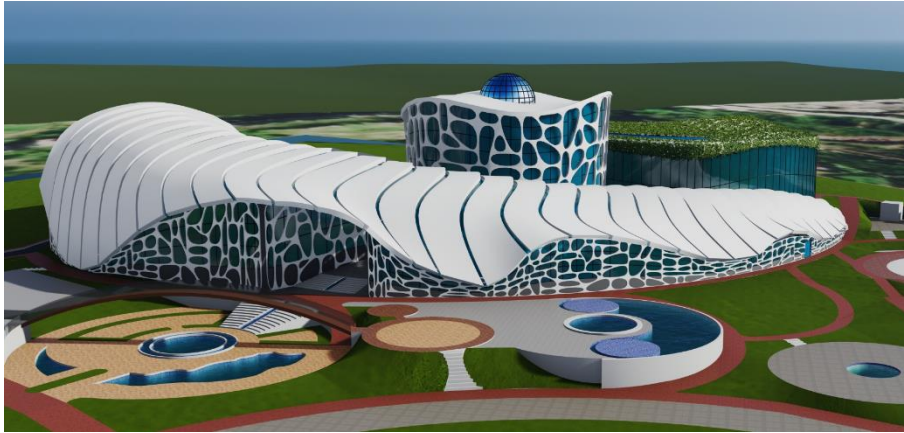


Figure 2.62 (b). la façade principal source : auteur

2-La façade Postérieure :

La façade postérieure riches en matière des gabarits qui se développent horizontalement et qui se caractérisent par un traitement riche en jouant entre le vide et le plein avec un motif modulaire qui se développe verticalement pour briser l'horizontalité de la forme

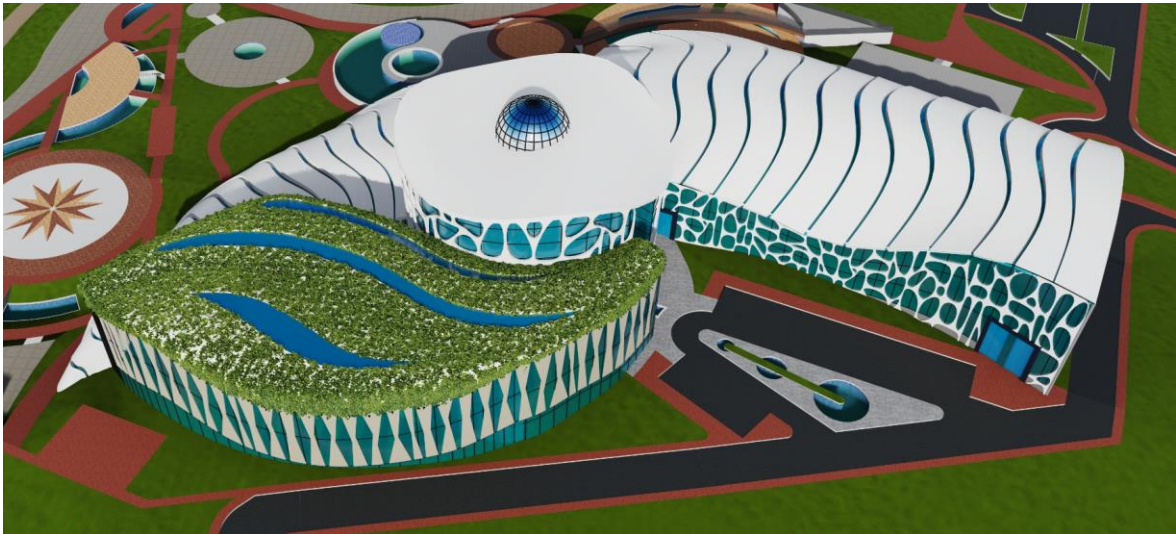


Figure 2.63. La façade principal source : auteur

2.4. Système structurel :

2.4.1. Le système constructif :

Après l'analyse fonctionnelle, spatiale et formelle de notre centre aquatique on a distingué deux types d'espaces :

- Des espaces nécessitant de grands portées (hall bassin de remise en forme et détente, hall bassin sportif et loisir)
- Des espaces nécessitent une faible portée comme les vestiaires, les soins,.....)

Pour cela le choix du système constructif a été arrêté d'une manière à répondre aux exigences fonctionnelles, spatiales et formelles spécifiques à chaque partie du projet tout en assurant la stabilité, la durabilité, la solidité et l'économie.

Pour notre projet on a opté pour deux types de structures :

- **Ferme tridimensionnelle** : au niveau des différents halls bassins (loisir, sport et balnéothérapie) et hall d'accueil.
- **Structure auto stable** :
 - Structure mixte (béton acier) : au niveau des vestiaires (annexe usagers), salle de soin et hall d'accueil....
 - Le béton armé au niveau de fondations de projet car il nous offre une meilleure résistance à la compression au gel, aux sels, à la corrosion...

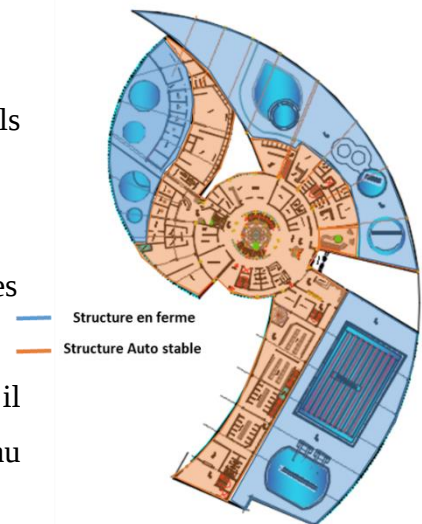


Figure 2.64 : types des structures

A. Infrastructure :

Ensemble des ouvrages constituant la fondation et l'implantation sur le sol d'une construction ou d'un ensemble d'installations)

Les fondations : nous avons opté pour des fondations ponctuelles Il s'agit des semelles isolées et filante sous les voiles de soutènement poteaux réalisées en béton armé, destinées à transmettre au sol des charges concentrées.

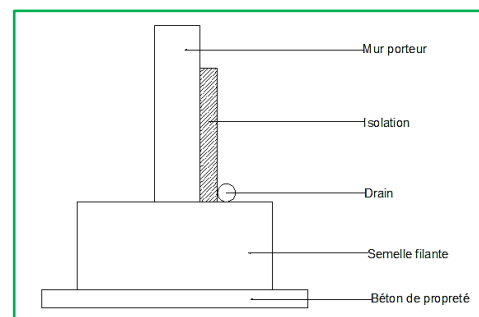


Figure 2.65 : Fondation en semelle filante - Corentin Leroy. Source : [KERNOU Nassim 2016](#)

Voile de soutènement : lorsque on a des différents terrassements suivants a la topographie de du terrain on a prévu des voiles périphériques en béton armé d'une épaisseur de 20cm dans les parties enterrées au niveau halls des bassins sport et loisir, et hall d'accueil et afin de retenir les poussées des terres, et de l'eau, Ces voiles exigeront un drainage périphérique afin d'éviter l'infiltration des eaux

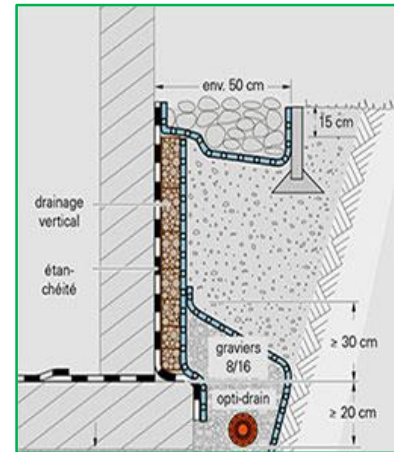


Figure 2.66 : drainage-des-batiments.com

B. Superstructure :

➤ **Les poteaux** : deux types de poteaux utilisés dans notre projet :

- Poteaux HSS composite circulaire au niveau de hall d'accueil.
- Poteaux type HEA 400 partiellement enrobé utilisé pour la structure des autres parties de projet.

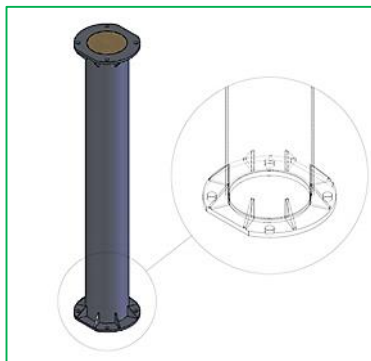


Figure 2.67 poutre mixte circulaire. Goulet, 2008

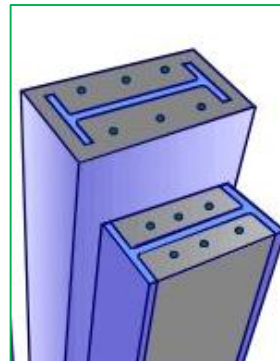


Figure 2.68 : poutre mixte Dr , IN M Schafer

➤ **Les poutres** : Deux types de poutres sont utilisés dans notre projet :

Les poutres en treillis : dans la toiture et au niveau des halls des bassins (sport, loisir et bien être), ce type de poutres a été choisi principalement grâce aux grandes portées qu'elles offrent.

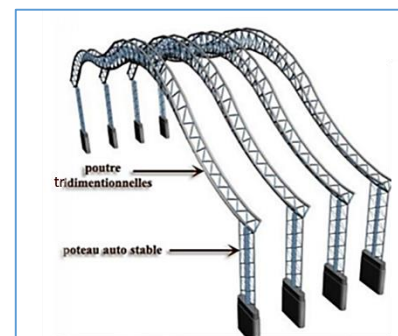


Figure 2.69 : poutre en treillis

Les poutres alvéolaires (ajournée) : pour le reste du projet, on a utilisé les poutres alvéolaires dont l'âme est elle-même découpée en cercles hexagones, elles sont reconstituées par le soudage, ceci permet d'alléger le poids et surtout faciliter le passage des gaines et des fluides dans la hauteur de poutre.



Figure 2.70: poutres alvéolaires Arcelor Mittal .2016

- **Les planchers :** Nous avons opté pour des planchers collaborant : ce type de dalle consiste à associer deux matériaux pour qu'ils participent ensemble, par leur « collaboration », à la résistance à la flexion. Ces planchers associent une dalle de compression en béton armé à des bacs nervurés en acier galvanisé travaillant en traction comme une armature.

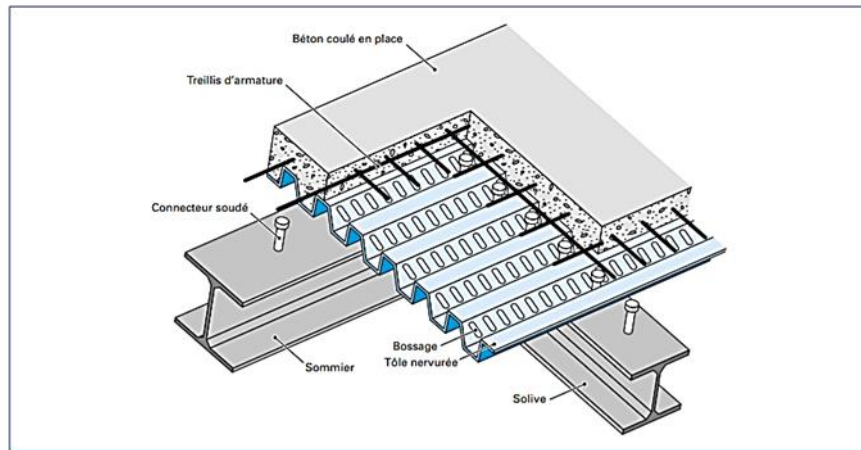


Figure 2.71 : plancher collaborant ; KERNOU Nassim 2016

Système de liaison :

Poteau/fondation	Poteau/poutre	Poutre/ plancher
Figure 2.72 : liaison poteau fondation source ;construiracier	Figure 2.73: liaison poteau fopoutre ; slidetodoc.com	Figure2.74 : liaison poutre plancher f : arcelorMettal.2016

2.5. Choix des matériaux :

2.5.1. Le béton translucide : on va utiliser le béton translucide au niveau

de toiture de hall d'accueil vu à la capacité transmissives de la lumière à partir de sources naturelles et artificielles. Et on peut les utiliser aussi :

- les separation interieur
- Revetement de facade

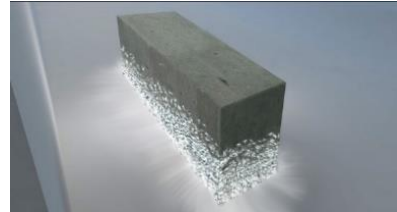


Figure 2.75 : béton translucide

2.5.2. Les parois extérieures : Dans notre projet on trouve :

➤ Façades adaptative cinétique :

Façade adaptative dynamiques est l'une des types de la façade de doubles peaux, elle est composée de 3 couches.

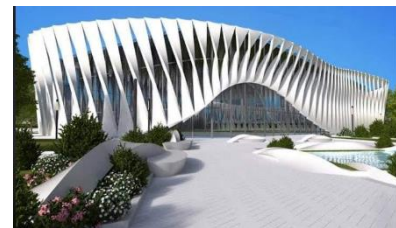


Figure 2.76 : façades cinétique

-La première, la couche la plus interne, est **un mur rideau**.

-La seconde couche est une **façade dynamique** (voir annexe 2)

Un espace tampon : Formant un canal d'air entre les deux couches.

-Les performances de façades

- Contrôler le flux de chaleur.
- Contrôler le débit de vapeur d'eau.
- Contrôler la lumière et le rayonnement solaire.
- Être économique et esthétiquement agréable.

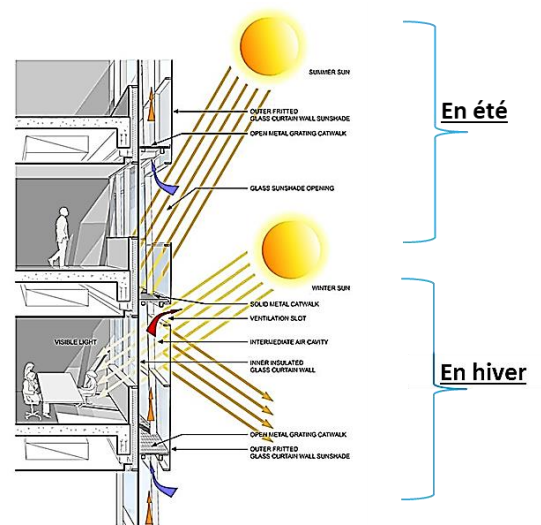


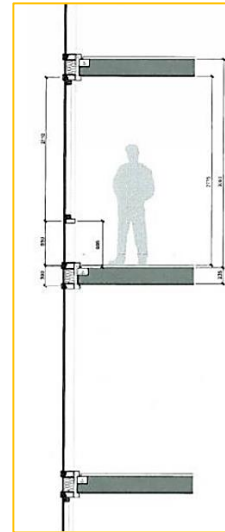
Figure 2.77 : principe d'hiver et été de la façade cinétique

- ❖ Les lamelles de façade et la toiture cinétique sont composées de polymères renforcés de fibres de verre ce qui leur confère une haute résistance à la traction, une faible rigidité en flexion et permet de grandes déformations élastiques réversibles.

- **Façades en murs rideaux :** Ils sont réalisés avec un double vitrage et fixés à une structure secondaire fixée à celle du bâtiment par boulonnage, le cadrage est en aluminium.



Figure 2.78 : coupe des façades murs rideaux source : Louis Fortin .2015



2.5.3. Les parois intérieures :

Nous avons donc opté pour l'utilisation de

- Placoplatre hydrofuges placomarine BA13 (d'une épaisseur de 10cm). Ce sont des cloisons hydrofugées, à haute dureté, avec performance acoustique et une résistance au feu. Pour les espaces humides (douches vestiaires. Hammam)
- Les baies vitrées : on a utilisé les baies vitre pour la séparation des espaces qui ont une relation visuelle (entre la réception et hall des bassins...)
- Béton translucides pour les autres pièces.



Figure 2.79 : Placoplatre hydrofuges



Figure 2.81 :béton translucides pour séparation intérieure



Figure 2.80 : baies vitrées

2.5.4. Les faux plafonds :

On prévoit un seul type de faux plafonds : les plaques staff. C'est un matériau résistant à l'humidité et facilement réparable. Il est également résistant au feu, ne dégage pas de fumées nocives en cas d'incendie et possède la propriété de réguler l'hygrométrie.

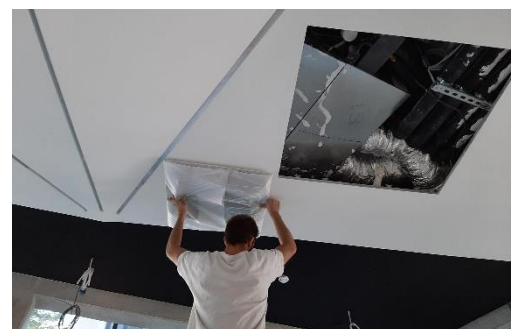


Figure 2.82 : le faux plafond en plaque en staff source : rouveure-marquez.2020

2.5.5. Les revêtements :

a) Locaux humides :

- **les revêtement antidérapant** ,on a pour opté plusieurs types des matériaux antidérapant on citera :



Figure 2.83 , le bois composite dans les revêtements des dalles des piscines

-Le bois composite : c'est un revêtement antidérapant est particulièrement adapté pour une installation aux abords d'une piscine. Il résiste aux différentes attaques du chlore et des intempéries, sans qu'aucun traitement ne soit nécessaire, et à la propagation de la pourriture et des insectes grâce à

sa composition à base de fibres de bois et de résines plastiques. (concept bois,2020)

- Le marbre : les sols des hammams sera isolé thermiquement car sinon la vapeur se condensera et de l'eau s'accumulera. Un sol froid consommera de la vapeur car cette dernière « tentera » de réchauffer le sol. Et parmi les revêtements froids le **marbre**.

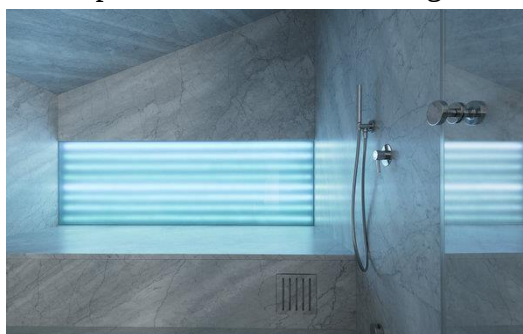


Figure 2.84: le revêtement en marbre source :Nicolas Dahan

-Le bois : on a opté le bois pour les sauna car il absorbe bien la chaleur, la stocke et la restitue et le risque de glissement est faible



Figure 2.85: le revêtement en bois dans les sauna bois www.shutterstock.com Mr. Tempter

b) Les locaux secs :

-Linoleum: Matériau constitué exclusivement de produits naturels comprenant de l'huile de lin, des résines naturelles, de la farine de bois et de liège ainsi que. Très résistant à l'usure, son utilisation est principalement recommandée pour les surfaces soumises au passage fréquent (hall d'entrée ; couloirs de circulation...). **(IBGE,2010)**



Figure 2.86: types de carrelages en **Linoleum** source **IBGE , 2010**

2.2.6. Construction des bassins :

I. Construction : voir Annexe (1)

II. Alimentation en eau :

L'eau de mer contient, en moyenne, 35 g/L de sel. Le dessalement consiste donc à séparer les sels dissous de l'eau. La plupart des usines sont organisées selon le schéma suivant :

1. Une unité de pompage. La plupart du temps, on pompe l'eau de mer mais parfois, des eaux souterraines qui peuvent présenter une salinité qui les rend impropres à la consommation.
2. Une unité de décantation constituée de grandes cuves permettant le dépôt des impuretés les plus denses.
3. Une pompe de pré charge avec crépine, filtre
4. Une unité de désalinisation qui peut fonctionner selon 3 principes physiques différents : la distillation - l'osmose inverse - l'électrodialyse. (Nathalie,2008)

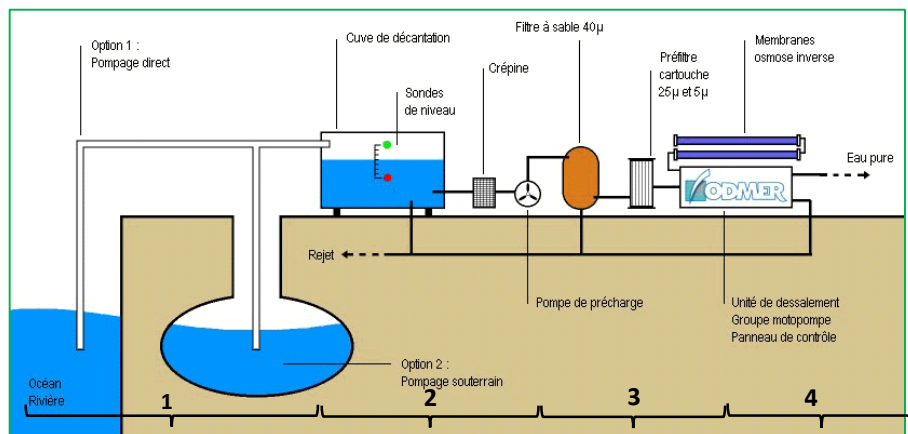


Figure 2.87 : système de dessalement de l'eau de la mer, source : Eduterre.ens-lyon.fr

Le volume minimum de 30 litres d'eau neuve par jour et par baigneur qu'imposent les normes est souvent largement dépassé. Cela implique le rejet d'une grande quantité d'eau dans les réseaux d'assainissements.

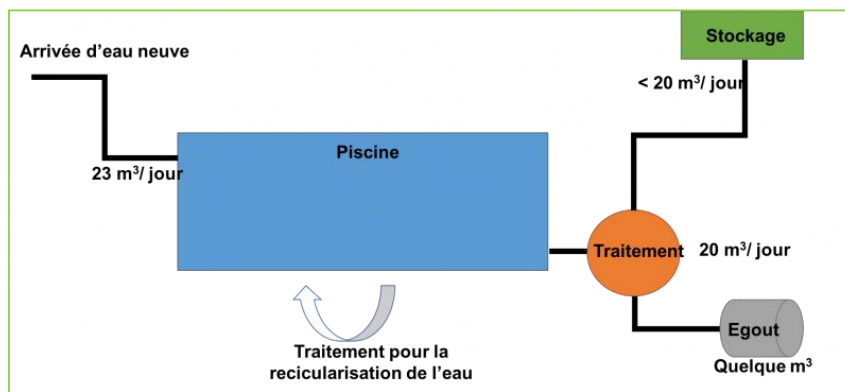


Figure 2.88 : traitement et recyclage de l'eau, des piscines (Eduterre.ens-lyon.fr).

I. Traitements permettant le recyclage de l'eau

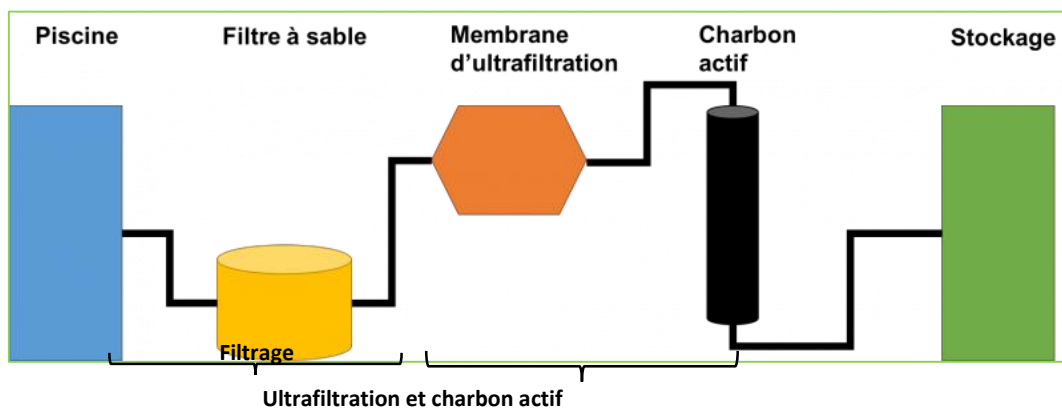


Figure 2.89 : traitement de l'eau des piscines et charbon actif source, (Eduterre.ens-lyon.fr).

➤ Filtre à sable :

En mode filtrage, l'eau du bassin de nage suit le cheminement suivant :

- l'eau recueillie par les goulottes positionnées sur la périphérie du bassin représente 70 % du débit d'eau filtré,
- l'eau collectée par des grilles de fond constitue le complément (30 % du débit),
- l'eau est filtrée grossièrement dans un préfiltre
- un flocculant est additionné à l'eau pour coaguler les impuretés,

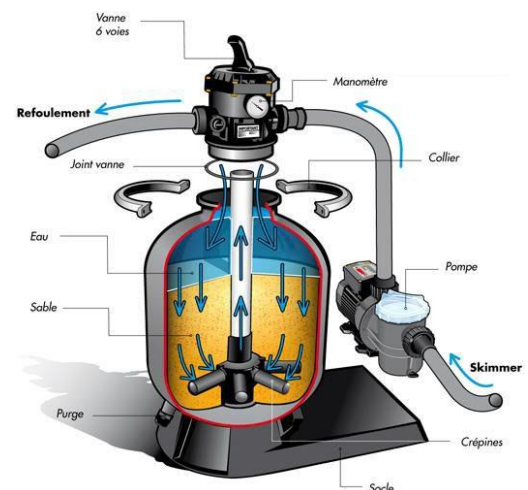


Figure 2.90 : filtration à sable

- l'eau est filtrée finement par filtres à sable fonctionnant simultanément,
- l'eau est réchauffée,
- l'eau traitée est ensuite réinjectée dans le bassin par les bouches de refoulement implantées dans les parois verticales de bassins.

➤ Ultrafiltration et charbon actif

L'ultrafiltration est une technique membranaire qui fait appel à un procédé de séparation physique. L'eau à recycler passe par l'unité d'ultrafiltration composée d'un ou plusieurs modules, composé lui-même de plusieurs milliers de membranes fibres creuses. Il ne rajoutera pas de produit chimique dans l'eau. Afin de réaliser une désinfection de l'eau totale, celle-ci est dirigée vers un filtre à charbon actif. Afin que le plus grand nombre de molécules. Le charbon se régénère facilement par oxydation de la matière organique. Les substances non polaires seront plus facilement supprimées par le charbon actif car l'adsorption est facilitée par la différence de polarité entre la substance et le lit de charbon actif.

➤ Application de l'eau recyclée :

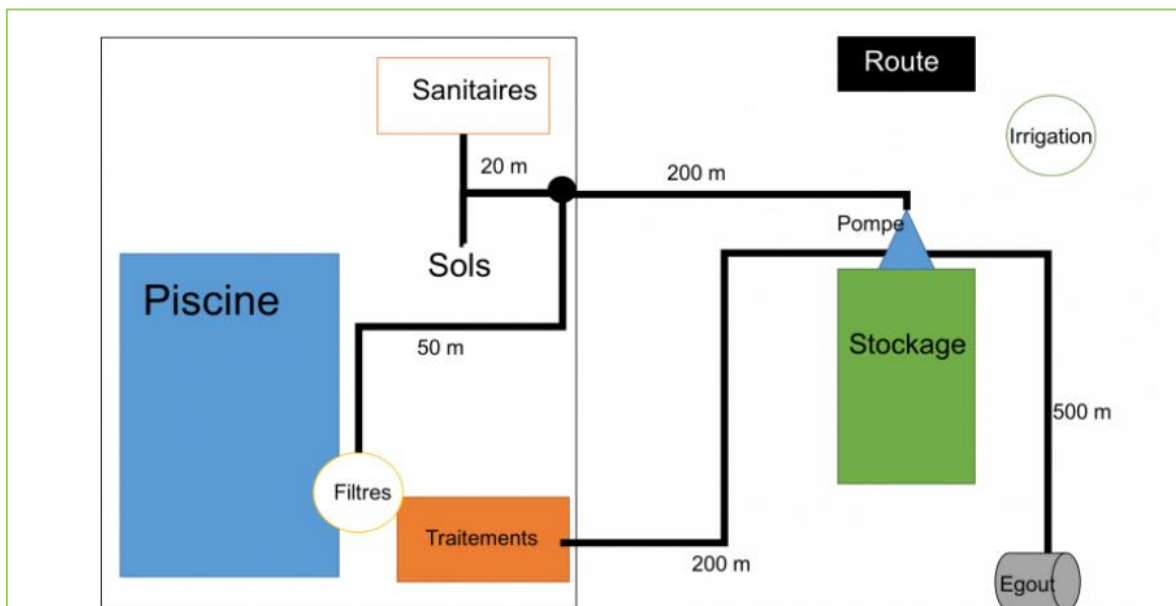


Figure 2.91 : schémas application l'eau recyclé des piscines, source : (Eduterre.ens-lyon.fr).

L'Eau recyclée peut être utilisée comme de l'eau de pluie pour :

- Le lavage des filtres
- L'irrigation des espaces verts
- Le lavage des sols
- Les sanitaires

Conclusion :

Dans ce chapitre on a retiré les recommandations et les contraintes du site après une analyse contextuelle en différentes échelle (environnemental, construit, réglementaire...) puis on a pu concevoir un centre aquatique qui répond aux exigences fonctionnelles et en même temps s'adaptant aux caractéristiques contextuelles et climatiques du site en se basant essentiellement sur les techniques de l'architecture bioclimatique.

Dans le prochain chapitre nous allons présenter un récapitulatif des éléments bioclimatiques de notre projet.

CHAPITRE
03 :
ASPECTS
BIOCLIMATI
QUE

Introduction :

D'après les recommandations ressorties dans le chapitre précédent (le chapitre 2), on cherche un point d'équilibre entre le site, le climat et le bâtiment par la démarche et l'utilisation des principes bioclimatiques lors de la conception de notre centre aquatique et ainsi trouver des solutions adaptées pour les contraintes rencontrées, cette démarche a été exprimées par :

1 Implantation et la forme du projet du projet :

- Une bonne intégration du projet par rapport à la morphologie du terrain, qui présente au côté Ouest comme un recul qui diminue les vents défavorables, cette dernière était brisée par l'obstacle naturel.
- Implantation d'un parking pour assurer un recul et éviter l'ombre portée par le relief qui est un obstacle naturel.

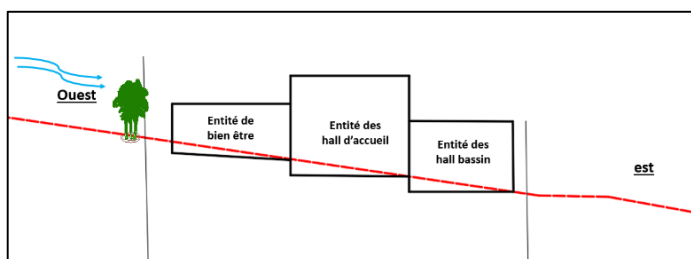


Figure 3.1(a).intégration du projet vue en coupe source : auteur

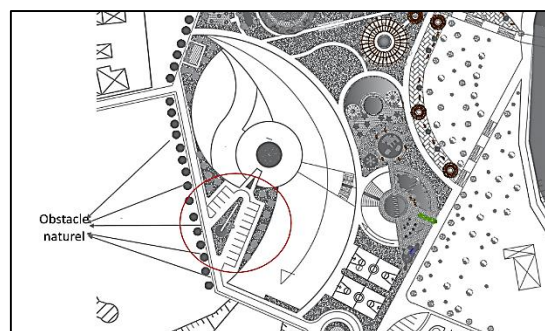


Figure 3.2.les contraintes de sites,

La forme et la volumétrie :

- La forme fluide de projet et l'inclinaison de sa toiture encourage l'écoulement des flux des vents favorable (brises marines et les vents d'est) autour de son enveloppe.
- la forme circulaire au centre de projet permet une orientation 180° de chaque façade ce qui offre une excellente exposition au vent et au soleil pour tout les volumes.

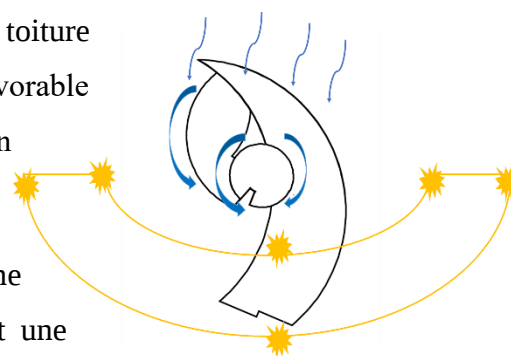


Figure 3. 1. (b) : intégration de projet vue en plan source : auteur

2 Gestion du confort :

2.1 Confort hygrothermique :

❖ Hall du bassin sportif et loisir :

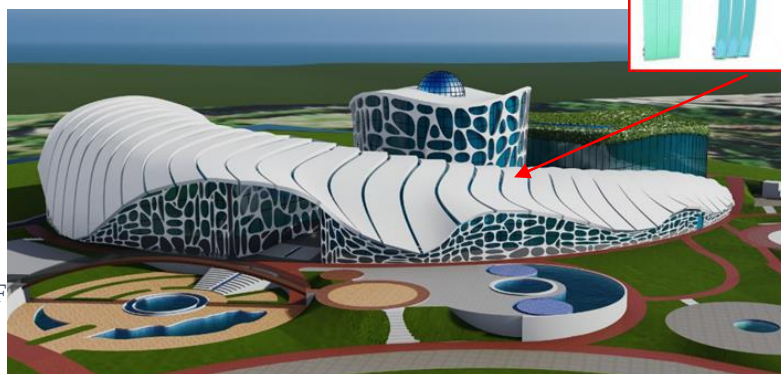


Figure 3.3 Façade cinétique, source : auteur

Grâce au mouvement des lamelles : Les ouvertures (fenêtre_rotatives) en toiture optimisant la ventilation naturelle et en les guidant à travers le bâtiment. (Le même principe de respiration des poissons).

Le principe pour assurer le confort hygrothermique est :

- En hiver les ouvertures en façades captent l'énergie stockée à partir de l'énergie solaire, la quantité d'énergie peut servir à réchauffer des piscines et l'utilisation de la ventilation mécanique double flux avec échangeur à chaleur en cas de besoin en d'air chaud.
- En été on ouvre les ouvertures du toit pour capter les brises marines pour favoriser la ventilation naturelle.

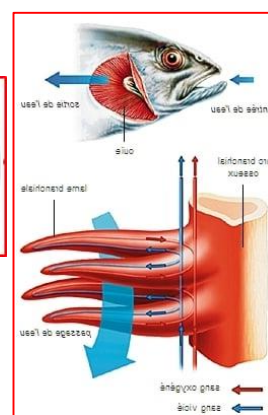


Figure 3.4 principes de respiration de poisson

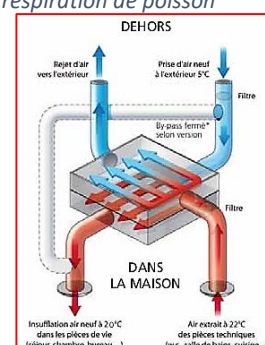


Figure 3.5 : VMC double flux source :blc-confort.

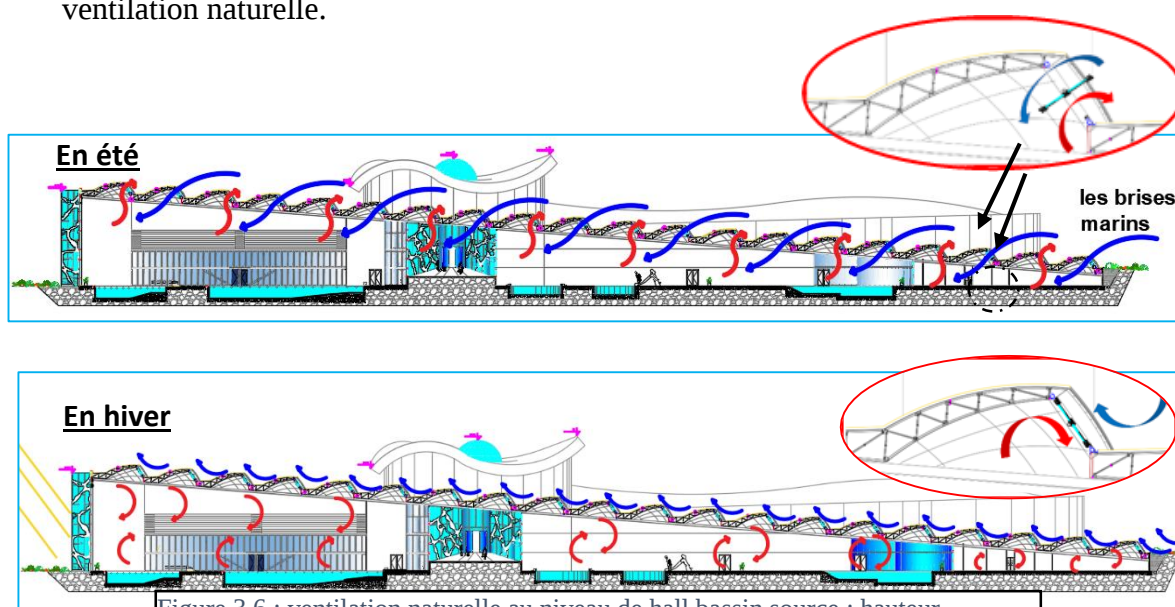


Figure 3.6 : ventilation naturelle au niveau de hall bassin source : hauteur

❖ Entité d'accueil :

On a assuré le confort hydrothermie par l'atrium et implantation des bassins et végétation sont une source de rafraîchissement :

- L'atrium dans l'entité d'accueil est un grand espace couvert d'une verrière fournissant lumière et ventilation naturelle en été à l'intérieur du hall et même un effet de serre en hiver.
- L'utilisation du moucharabieh sur les façades, permet de réduire l'intensité de rayonnement solaire sur les façades vitrées.
- La forme circulaire permet une orientation 180° de chaque façade ce qui offre une excellente exposition au vent favorable (brises marines).

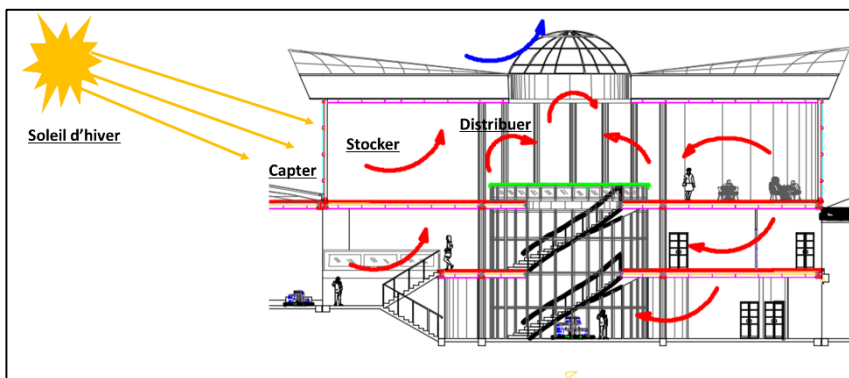


Figure 3.7. Ventilation naturelle au niveau de hall d'accueil en hiver source : hauteur

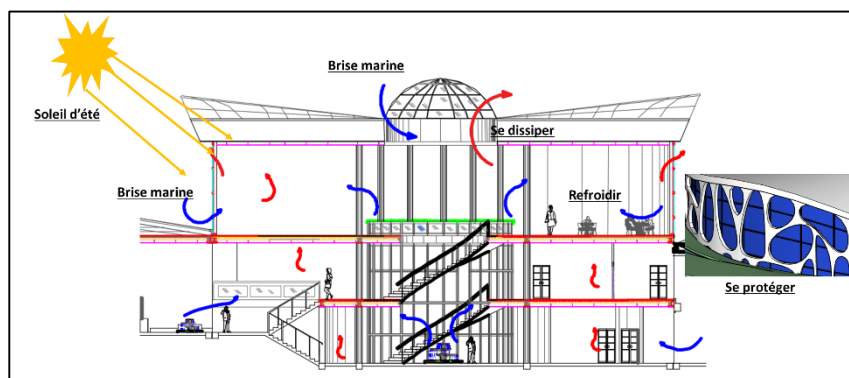


Figure 3.8. Ventilation naturelle au niveau de hall d'accueil en été. source : hauteur

2.2. Confort visuel :

Le centre aquatique est un espace humide il a besoin d'un maximum d'éclairage naturel et pour assurer le confort visuel on a opté pour :

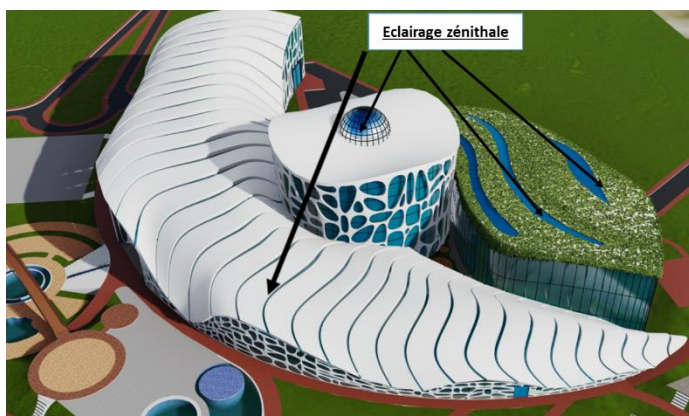


Figure 3.9. Les différents dispositifs pour assurer le confort visuels source : auteur

- Au niveau des façades cinétique permet le contrôle des rayons solaires directs et indirects afin d'avoir un éclairage naturel optimal au mouvement.
- Utilisation des larges ouvertures et des murs rideaux.
- Utilisation l'éclairage zénithal.
- Implantation du projet de façon à éviter l'obstacle des masques d'ombrage.
- Utilisation du béton translucide dans la séparation intérieure vu sa capacité transmissive de la lumière.



Figure 3.10 (2). Les différents dispositifs pour assurer le confort visuels source : auteur

2.3. Confort acoustique :

➤ Au niveau du plan de masse :

- Hiérarchisations des espaces extérieurs du plus bruyant vers le plus calme afin d'assurer le confort acoustique.
- Eloignement du stationnement du grand public et de la voie mécanique pour éviter les nuisances sonores sur le bâti du centre aquatique.

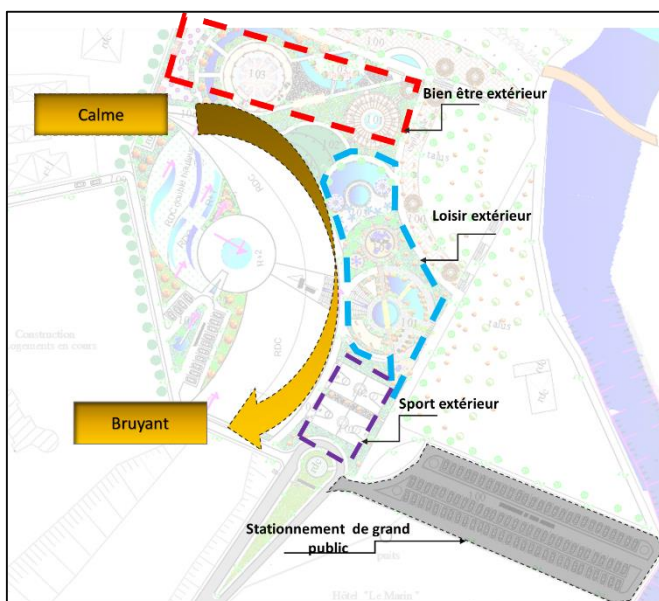


Figure 3.11. Schéma d'hiérarchisation les espaces plus bruyant vers les plus calme à l'échelle du plan de de masse source : auteur

➤ Au niveau du bâtiment :

La répartition des entités du projet est faite par rapport à la nature des activités et leurs caractères de nuisance et éloigné l'entité de bien être afin d'assurer le confort acoustique et pour ne pas utiliser l'isolation acoustique.

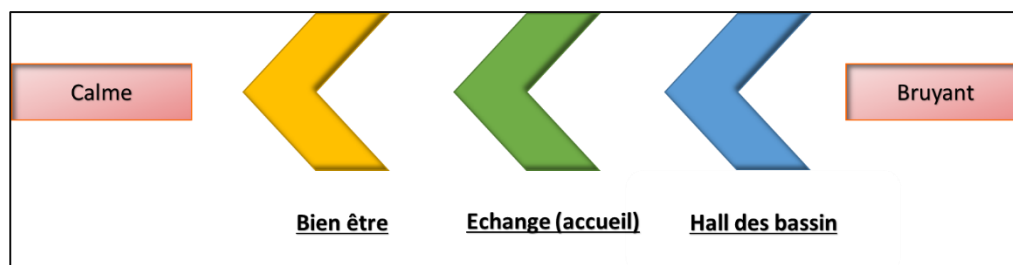


Figure 3.12. Schéma d'hiérarchisation des espaces plus bruyant vers les plus calme à l'échelle du bâtiment source : auteur

2.4. Confort olfactif :

Le confort olfactif est assuré par une ventilation efficace et par le renouvellement d'air (bonne qualité d'air) ce dernier est assuré par :

- Ventilation naturelle.
- La ventilation mécanique n'est mise en œuvre qu'au cours des périodes de froid et de chaleur extrêmes. On va utiliser la ventilation mécanique de double flux dans notre projet pour assurer une bonne qualité d'air toute au long de l'année.

La ventilation "double flux" consiste à organiser :

- la pulsion mécanique d'air neuf, filtré, dans les locaux,
- l'extraction mécanique d'air vicié des locaux et les odeurs. (Energieplus, 2007)

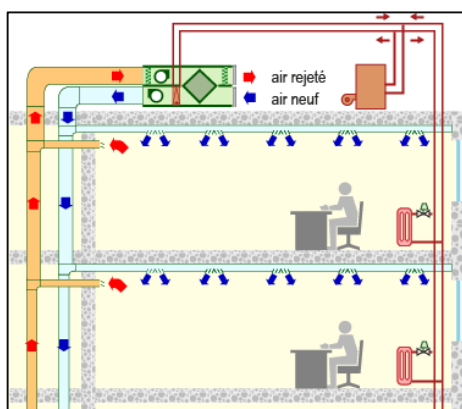


Figure 3.13 : Pulsion et extraction dans chaque local energieplus, 2007

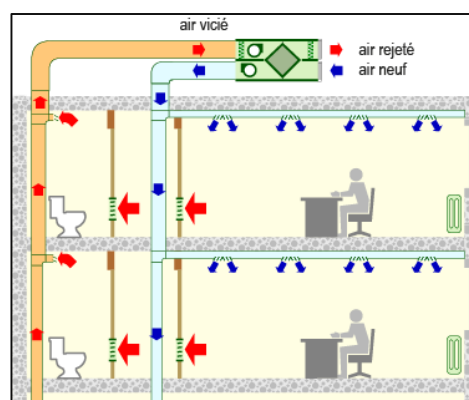


Figure 3.14. Pulsion et extraction dans les sanitaires source ; energieplus, 2007

3. Gestion des eaux :

3.1. Au niveau du plan de masse :

- Utilisation des parcours à revêtements perméables dans le but de favoriser l'infiltration naturelle des eaux de ruissèlements vers les nappes souterraines
- Utilisation des grandes surfaces végétalisées.
- Prévoir une pompe et un système de dessalement de l'eau de la mer pour alimenter les bassins intérieur. (détaillé en 2eme chapitre)
- Les bassins de jets d'eau et la cascade extérieure sont alimentés par les eaux recyclées des bassins intérieurs et les eaux de pluie afin d'économiser l'utilisation de l'eau.

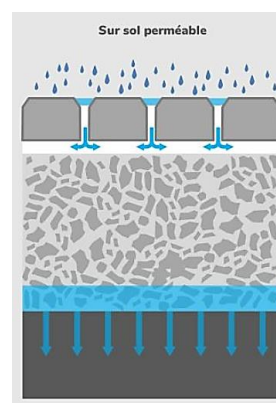


Figure 3.15(1).
Revêtements perméables
source : Guide bâtiment durable

3.2 Au niveau du bâtiment :

L'eau de pluie ruisselant sur les toitures et les terrasses extérieures est acheminée vers des bâches à eau de stockage pour servir à l'arrosage des plantes et remplissage des bassins extérieurs ainsi qu'à l'entretien du bâtiment (nettoyage).

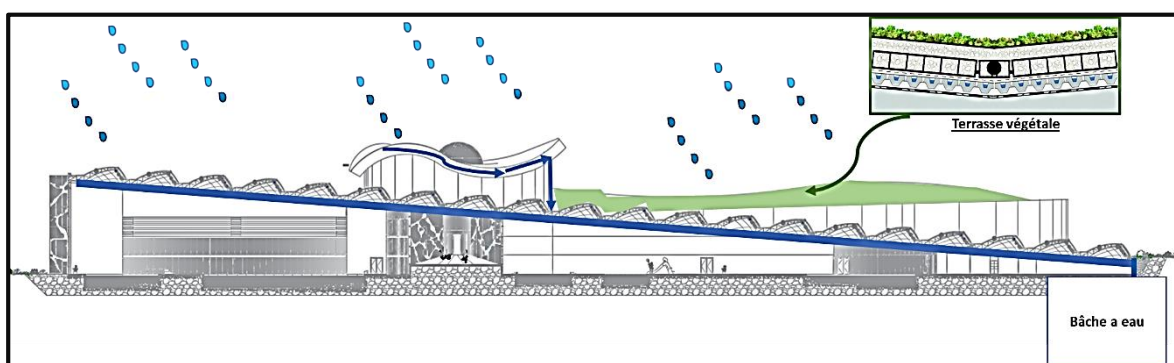


Figure 3.16(1) schéma du récupération eau pluvial au niveau du bâtiment . source : auteur

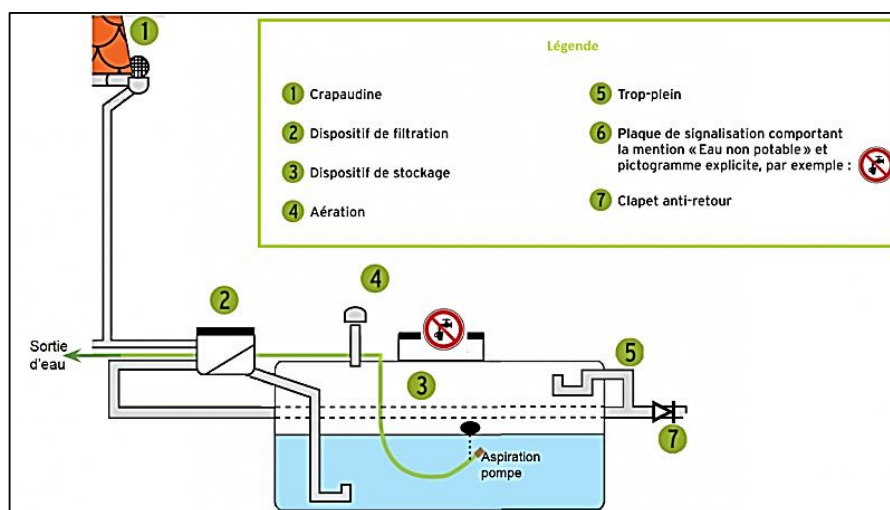


Figure 3.16(2) schéma du système de récupération et de stockage de l'eau . source : hmf.enseiht.fr/

4. La gestion des déchets :

Pour la gestion des déchets on fait plus d'une seule solution :

- L'utilisation du Tri sélectif et recyclage des déchets
- Pour récupérer séparément les déchets selon leur nature, dans le but de recycler.
- les déchets organiques sont pris en charge par des bacs de compostage
 - Utilisation des grosses bennes au niveau de l'entrée ouest collecte les déchets de l'ensemble du notre projet pour limiter le déplacement du camion



Figure 3.17. Tri sélectif
www.poubelledirect.fr/



Figure 3.18. bac de compostage
www.leboutte.be



Figure 3.19. bennes pour collecter les déchets
www.lefigaro.fr



Figure 3.20. camion pour le tri sélectif

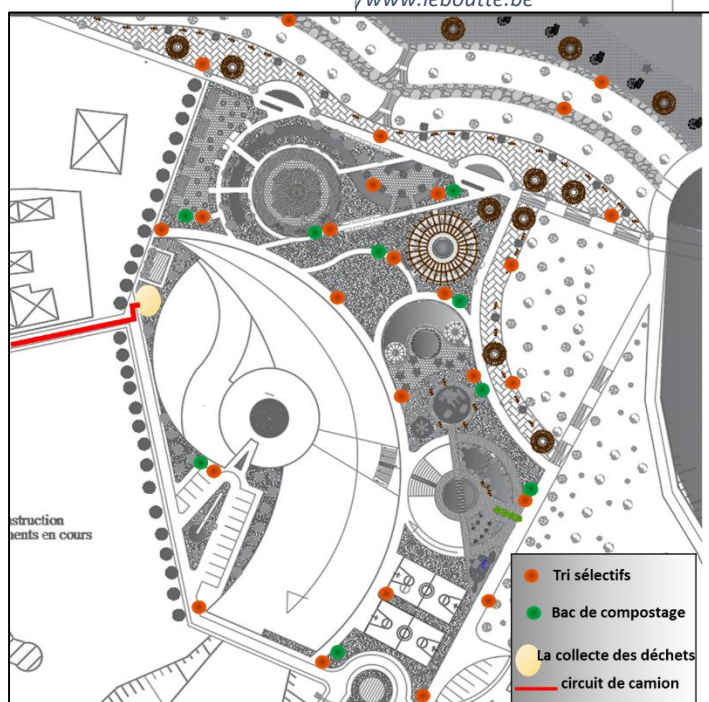


Figure 3.21. gestion des déchets au niveau de plan de masse

Le camion collecteur transporte les déchets au centre de Tri afin de recycler ses déchets qui peuvent avoir une seconde vie

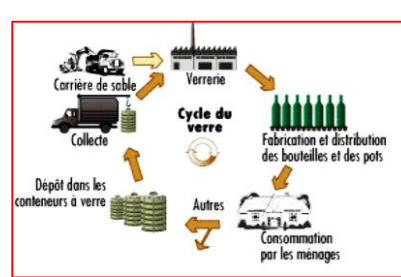
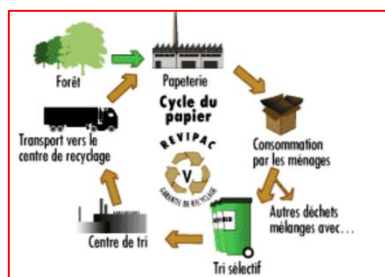


Figure 3.22. Le recyclage des déchets de chaque matériau source : CME :

5. Gestion de l'énergie :

➤ Limiter les déperditions thermiques par :

- Les façades adaptative (façade double peau) qui joue un rôle important dans la diminution des déperditions thermiques,
- Double vitrage utilisé au niveau des murs rideaux.
- Utilisation des matériaux à forte inertie thermique
- La toiture végétale au niveau du toit du volume bien être

• Le captage et production d'énergie

- Pour minimiser la consommation d'énergie (chauffage des piscines et, eau chaude sanitaire et les hammams.), on a choisi un système innovant de production d'eau chaude sanitaire, le système Héliopac qui comprend en particulier des capteurs solaires et une pompe à chaleur. On a les implanter au niveau de toiture de l'entité de bien-être.

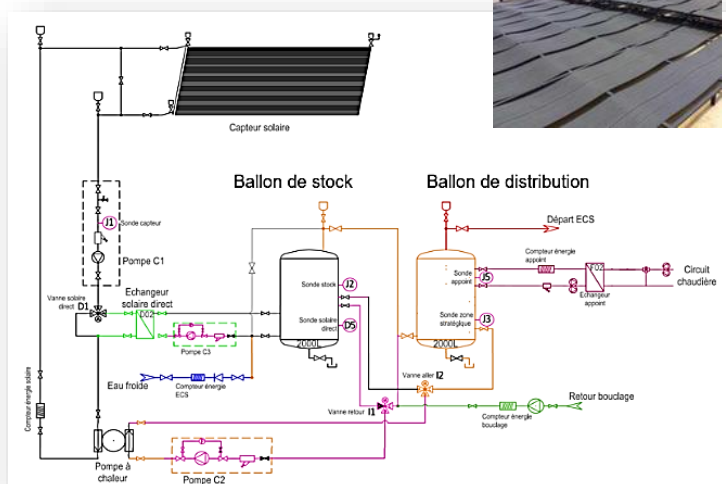


Figure 3.23. system Héliopac ,

- Utilisation les **Lampadaires Solaires pour l'éclairage public**, « l'énergie solaire est captée par leurs panneaux photovoltaïques, puis elle est ensuite stockée dans la batterie pendant la journée. Et alimentation de l'éclairage LED par la batterie durant la nuit. »

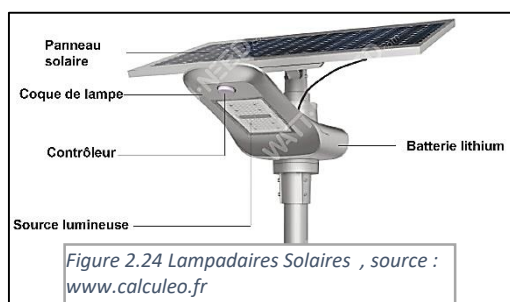


Figure 2.24 Lampadaires Solaires , source : www.calculeo.fr



Figure 2.25. gestion énergie. source : auteur

www.calculeo.fr

Les lampadaires solaires
 ✕ Implantation de système héliopac

6 .la mobilité et le déplacement :

- Meilleure gestion des déplacements piétonniers avec limitation de la circulation des voitures au niveau du terrain, pour cela la circulation mécanique se trouve en périphérie du terrain du côté sud et ouest afin de réduire les problèmes de la nuisance et de la pollution.
- Les voies piétonnes sont larges pour faciliter la circulation et elles entourent le terrain pour raccorder tous les points du projet et favoriser l'usage des vélos grâce à des pistes cyclables.
- Positionner les rampes au niveau des talus et le terrain pour faciliter le déplacement des personnes à mobilité réduite ainsi que valoriser le cyclisme

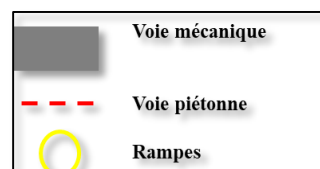


Figure 2.26 : le mode de déplacement au niveau de plan de masse
source : auteur

Conclusion :

Dans ce chapitre on a essayé de faire l'équilibre entre la conception d'un centre aquatique qui répond à différents paramètres spatiaux- fonctionnels et en même temps prendre en considération l'aspect environnemental, dans le but d'assurer un bon rapport entre le bâtiment, le site et l'occupant. On a opté pour un ensemble des solutions bioclimatiques qu'elles soit passives ou actives pour réduire la consommation énergétique tout en assurant le confort des utilisateur: notre première réflexion c'était au niveau de l'implantation du

projet pour assurer une bonne orientation des espaces puis les choix des matériaux écologique et recyclable , aussi une bonne gestion des ressources naturelles (récupération des eaux pluviales , alimentation des bassins par l'eau de la mer , captage des brises marines, l'exploitation de l'énergie solaire) enfin mise en valeur la gestion du confort des usagers par :une ventilation efficace , un éclairage suffisant , un confort acoustique .

Cette étude permet de comprendre qu'il s'agit de trouver un équilibre entre l'ensemble des paramètres pour inscrire notre projet dans la démarche écologique

CONCLUSION

GÉNÉRALE

CONCLUSION GENERALE :

Ce mémoire s'intéresse à la redynamisation du tourisme attractif et au renforcement de l'identité écologique de la zone ouest d'Azeffoun à travers une intervention architecturale inscrite dans la démarche écologique. Pour répondre à cette problématique on a choisi de concevoir un centre aquatique grâce à sa vocation touristique attractive, qui se présente donc comme une réponse aux besoins de la ville Azeffoun en matière de loisirs, sport et de détente. Notre intérêt c'est de confirmer ses hypothèses et pour atteindre notre objectif on a divisé le travail en différentes approches :

L'étude théorique dans le premier chapitre nous a permis de cerner quelques repères thématiques autour du projet et mieux comprendre ses concepts dans le contexte du développement durable, architecture bioclimatique, tourisme de loisirs et les centres aquatiques... L'analyse des exemples, nous a aidés à comprendre les différents paramètres spatiaux- fonctionnels pour inscrire le centre aquatique dans son environnement et maîtriser l'utilisation des concepts étudiés. Dans le deuxième chapitre, on a ressorti les recommandations et les contraintes du site pour passer à la phase de conception à travers l'organisation fonctionnelle et spatiale du projet, et même pour l'aménagement des parcours et des espaces extérieurs. Il est très important dans ce type de projet de penser à la circulation de chaque usager cela afin d'assurer l'entretien et l'hygiène des piscines par un bon positionnement des pédiluves, de prendre en compte les notions de confort hygrothermique et acoustique pour garantir une bonne qualité d'air intérieur et assurer le bien-être des utilisateurs. Pour cela on a opté à une forme fluide pour garantir une meilleure distribution du flux à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur du projet, et d'inscrire le centre aquatique dans la conception bioclimatique dans le but d'assurer l'équilibre entre le bâtiment, son programme et ses exigences fonctionnelles et les contraintes du site tout en assurant le confort des usagers. Pour cette raison, on a pensé aux différentes solutions actives et passives de l'architecture bioclimatique pour réduire la consommation énergétique dans le bâtiment, on citera quelques paramètres utilisés : une bonne implantation du projet avec une bonne orientation pour bénéficier de la ventilation, l'éclairage naturel, choix des matériaux écologiques, choix des façades cinétiques adaptatives, une bonne gestion des ressources naturelles et des déchets, exploiter l'énergie solaire pour la production d'énergie à travers le système heliopac ...). Ces paramètres ont été présentés en troisième chapitre et vu la quantité du travail exigée et le temps serré, on n'a pas eu la chance d'arriver à faire une simulation énergétique pour étudier les performances hygrothermiques de notre bâtiment et on n'a pas détaillé les façades cinétiques comme une solution bioclimatique pour assurer les confort visuel et hygrothermiques dans ce type de projet.

Pour conclure nous souhaitons que ce modeste travail a pu vérifier les hypothèses formulées en chapitre introductif et toucher les objectifs fixés.

ANNEXES

Annex 1: Norme de construction des piscines :

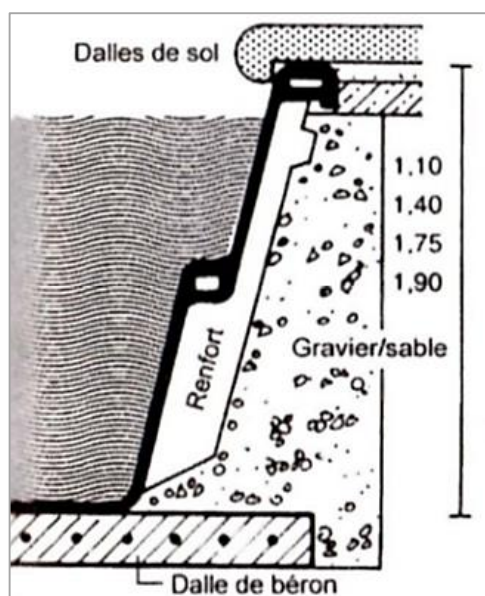


Figure 1 : étanchéité d'une piscine en béton , Neufert .

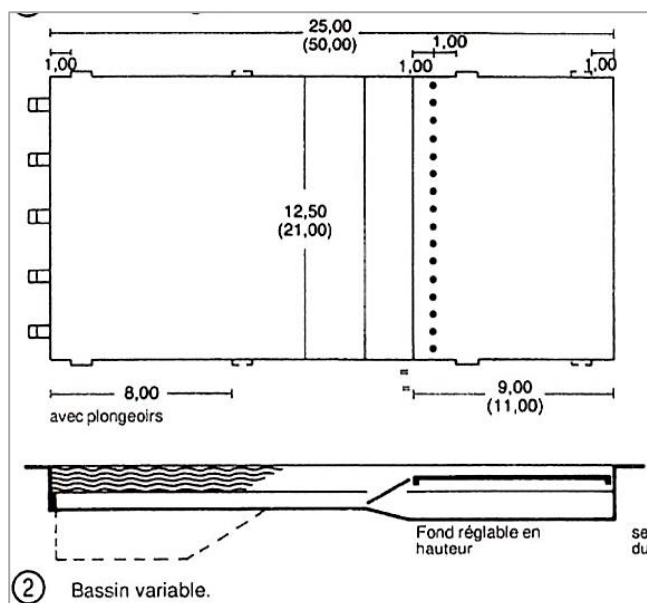


Figure 2: dimensionnement d'une piscine en béton

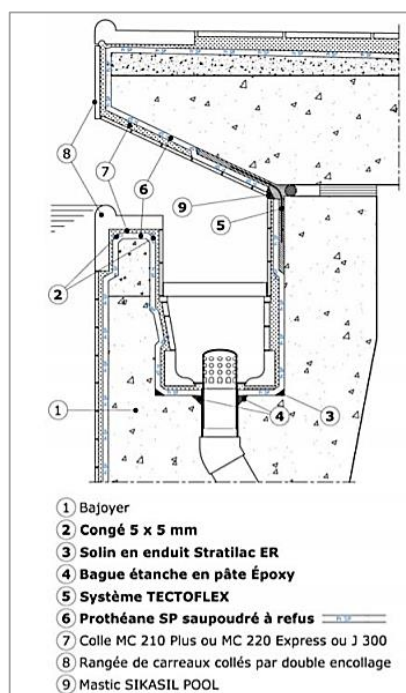


Figure 3 : détail de Goulette (CSTB ; 2012).

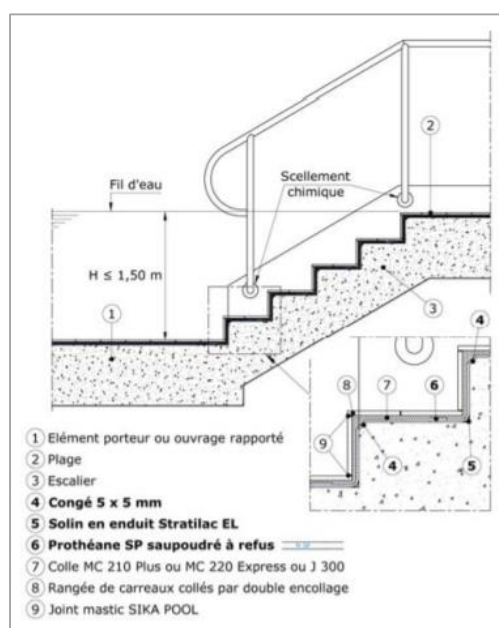
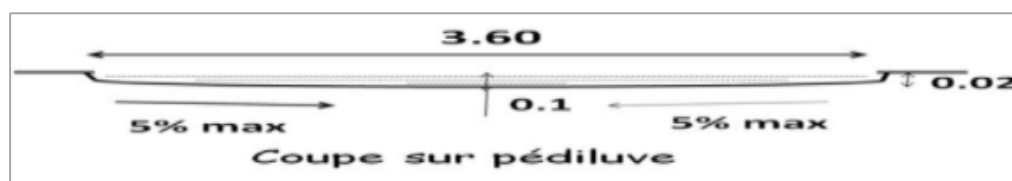
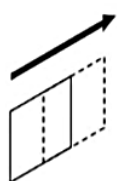
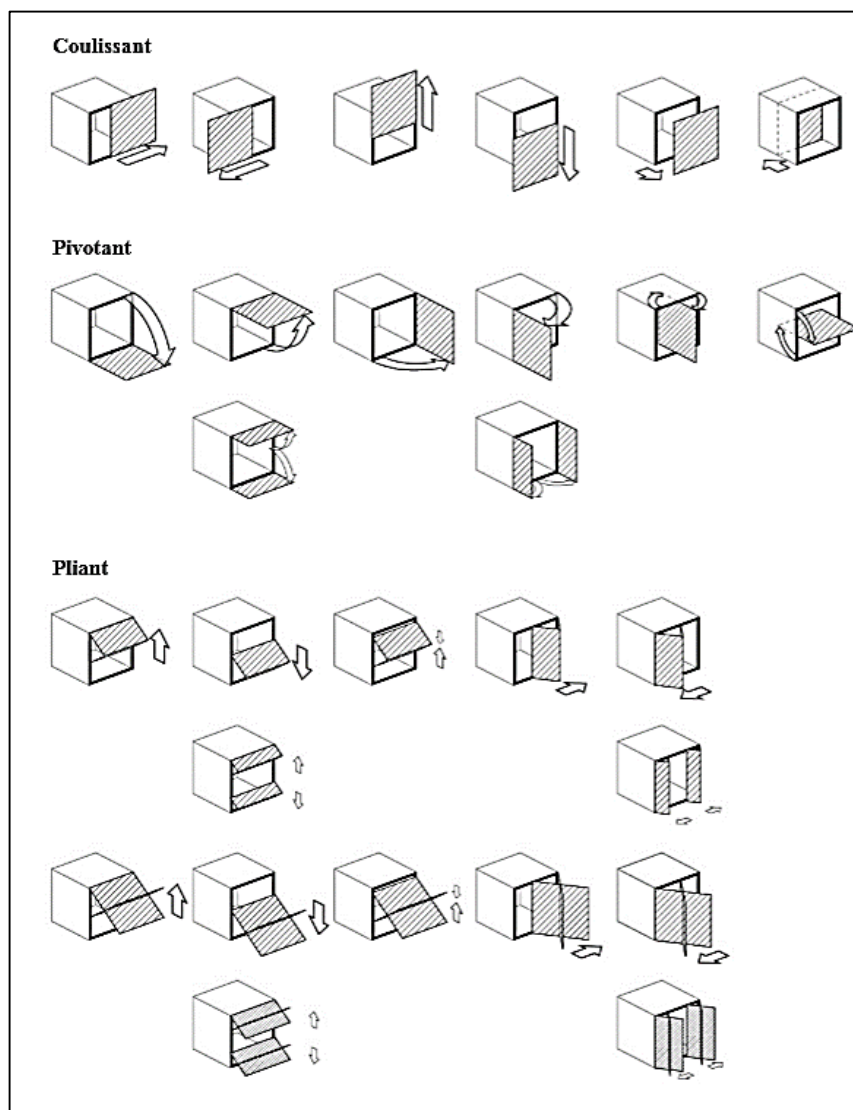


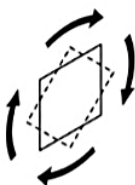
Figure 4: détail d'escalier piscine (CSTB ; 2012).



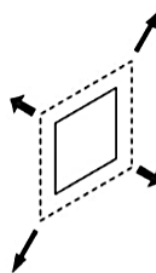
Annexe 2-Types de mouvement adaptatif :



☐ Translation :le mouvement se produit dans une direction vectorielle



☐ Rotation :l'objet est déplacé autour de tous les axes



☐ Mise à l'échelle: il s'agit d'une expansion ou d'une contraction de la taille

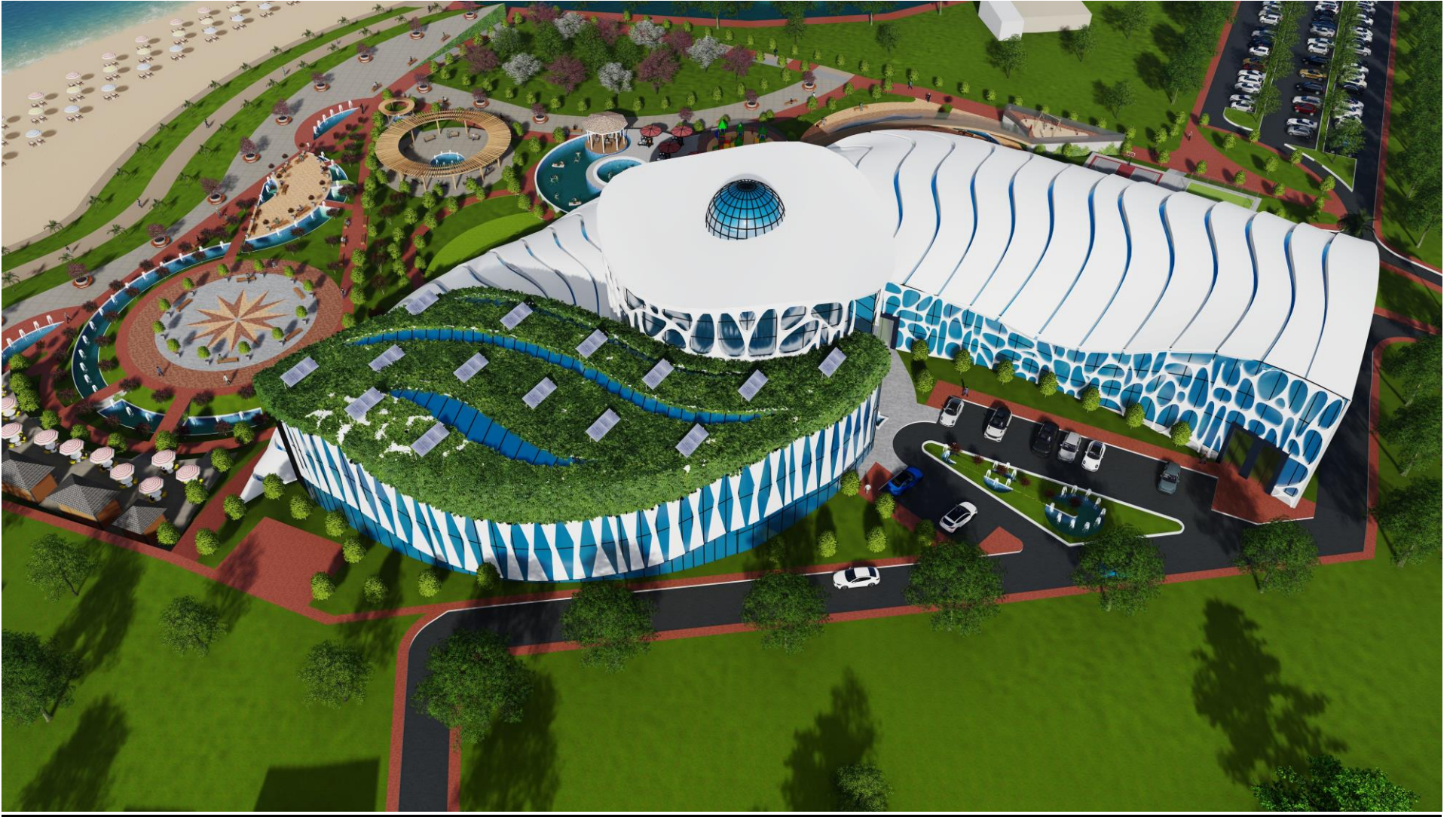


☐ Mouvement par déformation des matériau : il dépend des propriété variable du matériau ,(la masse et élasticité

Figure : Typologie de mouvement de plans, d'après Schumacher et al. (2010)

Annexe3 : 3D et le dossier graphique (fichier joint en forme dwg) :





Références et bibliographie

Livre :

- DE HERDE André, LIEBARD Alain; traité l'architecture et l'urbanisme bioclimatique, Le moniteur ,2005.
- DUMAZEDIER Joffre,Vers une civilisation du loisir, édition du Seuil ,1962.
- HOYET Jean-Michel, Neufert les éléments des projets de construction, la 10 eme édition française, 2009.
- LAPORTE Jean-Pierre (1995 dans SAOUDI Yasmina, De Cissi à Choba,les port antique de la cote kabyle, 2017.

Cours :

- Belkhamsa Sarah, cour master1 (eco-construction et architecture bioclimatique , Ecole Beaux-Art de Tunis,2013.
- KERNOU Nassim, La Construction Mixte (Acier – Béton) , Université Dr. TAHAR MOULAY DE SAIDA, 2016.
- SAFER Khadidja,cour 3e année de licence en Génie Mécanique Option énergétique, (Environnement et Développement Durable), Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed BOUDIAF,2015.

Thèses :

- BENHADDOU Khedidja Soumeiya, Thèse (La pratique du marketing touristique dans la promotion, Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion De la destination Algérie Université d'Oran 2,2017.
- BENOUDJAFER Ibtissame, thèse (Vers une amélioration de la performance énergétique des habitations : la certification énergétique comme une stratégie durable. Cas de la ville de Bechar), Université Mohamed Khider – Biskra, 2018.
- BOURSAS Abderrahmane, (ETUDE DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE D'UN BATIMENT D'HABITATION A L'AIDE D'UN LOGICIEL DE SIMULATION), Université Constantine 1,2013.
- BELKAÏD HAMID,thèse (Analyse spatiale et environnementale du risque d'incendie de forêt en Algérie) Cas de la Kabylie maritime, l'Université de Nice - Sophia Antipolis ,2016.
- DENIS Laurent, grade de maître (ÉCOTOURISME, UN OUTIL DE GESTION DES ÉCOSYSTÈMES), Université Sherbrooke, Québec, 2007.
- DU MONTIER Cédric, Mémoire (LA FAÇADE ADAPTATIVE EN ARCHITECTURE Potentiel énergétique et lumineux du panneau isolant mobile), École D'Architecture Qubec, 2013.

-
- ESSABRI Nouredine, thèse de doctorat (Représentations, agir et justifications du développement durable chez les dirigeants de PME « Le cas des dirigeants de raids maisons d'hôtes à Marrakech », École Doctorale Abbé Grégoire, 2017.
 - FERRADJI Kenza, Magister (ÉVALUATION DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET DU CONFORT THERMIQUE DANS L'HABITAT : Cas des logements HPE de l'OPGI de Blida), Université Mohamed Khider – Biskra, 2017.
 - FREITAS DA MOTA Catarina, thèse (Le système touristique comme un facteur de développement local dans les moyennes villes à travers des attractifs : Le cas de Fafe au Portugal), l'Université de Gérone.2016.
 - KESRAOUI Nadia, MAGISTER (Intégration du concept bioclimatique et utilisation rationnelle de l'énergie dans le bâtiment tertiaire en climat méditerranéen (cas de l'Algérie), Université Mouloud MAMMERI TIZI-OUZOU ; 2010.
 - MESSAOUDI Taous, thèse (L'architecture vernaculaire une solution durable : Cas de la maison traditionnelle kabyle (nord algérien)), Université L'arbi Ben Mhidi, Oum el Bouaghi..2018.
 - NESROUCHE Hinda Bacha, Magister (APPROCHE ECOLOGIQUE UNE VILLE SAINE POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE -CAS DE LA VILLE DE CONSTANTINE), Université Mentouri Constantine.
 - Rahmouni Sofian, Magister 'Evaluation et Amélioration Energétiques de Bâtiments dans le cadre du Programme National d'Efficacité Energétique), Université Mostapha Ben Boulaid-Batna 2,2020.
 - RAKOTOZAFY Rindra, garde de maîtrise (perspective de développement de l'écotourisme cas de Madagascar université Laval Québec, 2005.
 - VELAZQUEZ ROMO Ernesto, thèse de doctorat (Processus de conception énergétique de bâtiments durables), l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, Paris , 2015.
 - WEISSENSTEIN Charline, Thèse (Éco-profil : un outil d'assistance à l'écoconception architecturale, Université de Lorraine France, 2012.
 - ZAPPELLA Laetitia ;(QUELLE ARCHITECTURE DURABLE POUR DEMAIN EN VAL DE LOIRE ? LE CAS DES CONSTRUCTIONS BOIS), Ecole polytechnique de l'Université des Tours, 2008.

Documentation (rapport, article) :

- ABADA Rofia, FOURRA Sara, Le tourisme en Algérie un choix ou une évidence ? (Association Nationale des Enseignants Architectes Universitaires), Algérie ,2019.
- AGENCE NACIONALE DE DEVELOPPEMENT DU TOURISME, cahier des charges d'aménagement de la ZET ouest d'Azeffoun, 2004.

-
- Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine, Guide de l'écoconstruction ; Lorraine, 2006.
 - APC D'AZEFFOUN, MONOGRAPHIE DE LA COMMUNE D'AZEFFOUN, Azeffoun ,2014.
 - APRUE, Consommation Energétique Finale de l'Algérie, édition 2017.
 - Arcelor Mittal (ACB), La solution intelligente pour les grandes portées (poutre alvéolaire), LUXEMBOURG, 2016.
 - CELAIRE Robert, JOFFROY Thierry, MISSE Arnaud, RAKOTOMALALA Lalaina, Architecture bioclimatique et efficacité énergétique des bâtiments au Sénégal, 2019.
 - FORTIN Louis ; Le nouveau guide du mur-rideau, Québec ,2015.
 - LAURENT Alain, Caractériser le tourisme responsable facteur de développement durable, Ethiopie, mars 2003
 - Loi sur développement durable, le Chapitre II, article 6, Québec ,2000.
 - Matagne Patrick ; Aux origines de l'écologie, article De Boeck Université, 2003.
 - Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme, Livre 4 La mise en œuvre du SDAT 2025, Algérie, 2008.
 - Nations Unie, Recommandations sur les statistiques du tourisme, New York, 2000.
 - Organisation international de la francophonie, Architecture bioclimatique, Saint Pierre ,2008.
 - Organisation Mondiale du Tourisme (OMT), renforcement des capacités pour un tourisme durable pour le développement dans les pays en voie de développement, Madrid (Espagne) ,2013.
 - Organisation mondiale du tourisme (UNWTO), Faits saillants du tourisme international, Madrid, Espagne ,2019.
 - Organisation mondiale du tourisme (UNWTO), Gouvernance et gestion pour un tourisme durable dans les zones côtières d'Afrique, Madrid, Espagne ,2013.
 - Organisation mondiale du tourisme (UNWTO), Le tourisme et la diversité biologique Réaliser les objectifs communs en faveur de la durabilité, Madrid, Espagne ,2013.
 - PDAU d'Azeffoun, Duc Tizi Ouzou, 2006.
 - SATTÀ Alessio, TOURISME EN MEDITERRANEE : DEVELOPPEMENT ET IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT COTIER, Rome, Italie.2004.
 - TAREB, Intégration Architecturale, 2017.
 - TOUHAMI LARBI; L'importance économique du tourisme mondial et développement durable et social.2014.

Webographie :

- Architectureecologique .<https://architectureecologique.fr> .Consulté 2021.
- Ca.topographic-map .<http://fr-ca.topographic-map.com>.
- (<https://citationcelebre.leparisien.fr/internaute/illuspa>)

-
- Ecovegetal. <https://www.ecovegetal.com/toitures-vegetalisees-coupees-et-schemas-techniques/>. Consulté 2021.
 - Eesi. <https://slideplayer.fr/slide/450072/> . Consulté 2021..
 - Eduterre.ens-lyon..http://eduterre.ens-lyon.fr/ressources/scenario1/planetebleue/techniques_desalinisation. Consulté 2021.
 - Energieplus. (2007). <https://energieplus-lesite.be/techniques/ventilation8/ventilation-hygienique/systemes-de-ventilation/ventilation-mecanique/ventilation-double-flux/>. Consulté 2021.
 - Enseeiht.fr.<http://hmf.enseeiht.fr/travaux/beiepe/book/export/html/1086>. Consulté 2021.
 - Espelia.<https://docplayer.fr/55257917-Centre-aquatique-intercommunal.html>. Consulté 2021.
 - Guidebâtimentdurable.<https://www.guidibatimentdurable.brussels/fr/revetements-permeables.html?IDC=10707> . Consulté 2021.
 - Meteoblue. https://www.meteoblue.com/fr/meteo/semaine/azeffoun_alg%c3%a9rie_25060343. Consulté 2021.
 - <https://www.lefigaro.fr/vox/politique/les-mille-et-une-poubelles-geantes-d-anne-hidalgo-a-paris-20200819> .Consulté 2021.
 - <http://www.viry-chatillon.fr/images/rubriques/vieasso/cme/pdf/letrietlerecyclage.pdf> .Consulté 2021.
 - https://www.leboutte.be/catalogue_fr_jardin_composteur_couvercle-pour-composteur-ecoplan.html.
 - Viamichelin..<https://www.viamichelin.fr/print/map?latitude=36.8647895&longitude=4.4321251&zoom=12&title=>.Consulté 2021.
 - Wattuneed .com. <https://www.wattuneed.com/fr/nos-kits-solaires/9695-lampadaire-solaire-led-autonome-fh-120w-panneau-de-40w-0712971139206.html> . . Consulté 2021.

Logiciels :

- Climate consultant 6.0.
- Googl earth pro.
- Meteonorm 8.0.