الجـــــــ

REMERCIEMENTS

On préambule de ce mémoire, je remercie le dieu ALLAH le tout puissant qui m'a donné de l'aide, l'énergie, la force, la patience et le courage durant cette année pour mener à terme ce travail.

Je tiens à remercier Mr. CHIALI Abdessamad pour son encadrement, ses conseils, sa patience, sa disponibilité et son aide précieuse.

Mes remerciements vont aux membres du jurys : …….d'avoir honoré mon soutenance et tout l'effort fourni afin de juger ce modeste travail, et je remercie également, tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation d'architecture.

Je tiens aussi à remercier mes parents pour leurs soutiens moraux et leur aide, mes frères, mes sœurs et toute personne ayant aidé de près ou de loin à l'achèvement de projet de fin d'études.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à tous mes proches et amis qui m'a toujours encouragées au cours de la réalisation de ce travail.

DEDICACES

A mes chers parents, pour leur sacrifice, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, A mes chères sœurs Rania et Romaissa et mon frère Anes pour son encouragement permanent.

. Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis, collègues d'étude

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

Merci d'être toujours là pour moi

RESUME

Au cours des dernières décennies, les pays connus par leurs développements et amélioration dans tous les domaines pour changé et au même temps pour faciliter le mode de vie actuel avec des nouveaux techniques.

Le projet que nous décrivons dans cet ouvrage c'est le résultat d´une démarche bien définie dont le but est d'utiliser les nouvelles technologies pour la consommation sportifs.

Le sport est devenu l'une des activités humaines les plus pratiquées, des millions de personnes participent aux diverses formes d'activités physiques et sportives qui existent.

D'autre part le mémoire va présenter une étude approfondie de la conception et de la construction d'un centre nqutiaue dans la wilaya d'Ain Temouchent, qui va être projeté dans le but de créer un lieu de rencontre et de paratique du sport nautique. Cette recherche se concentre sur les différentes solutions et tendances de préfabrication disponibles aujourd'hui dans le secteur de construction des équipements sportif ; l'ossature, le panneau et le module qui sont liées avec des matériaux de construction acier , bois et béton , il sera démontré comment ces processus améliorent la construction et offrant des condition idéales de confort techniques et affectent directement sur la structure, la forme , le volume , la couverture, l'acoustique, du bâtiment

Mots clés: Architecture, préfabrication, Nouvelle Technologie, Industialisation,centre nautique , Ain Temouchent

ملخص

في العقود الأخيرة، عرفت البلدان بتطوراتها وتحسيناتها في جميع المجالات بأنها تغيرت وفي نفس الوقت تسهيل أسلوب الحياة الحالي بتقنيات جديدة.

المشروع الذي نصفه في هذا الكتاب هو نتيجة نهج محدد جيدًا هدفه استخدام تقنيات جديدة للاستهلاك الرياضي.

أصبحت الرياضة واحدة من أكثر الأنشطة البشرية ممارسة على نطاق واسع، حيث يشارك ملايين الأشخاص في مختلف أشكال النشاط البدني والرياضي الموجودة.

من ناحية أخرى، ستقدم الأطروحة دراسة متعمقة لتصميم وبناء مركز بحري في ولاية عين تموشنت، والتي سيتم التخطيط لها من أجل إنشاء مكان اجتماع ومناظرة للرياضة البحرية. يركز هذا البحث على الحلول المختلفة واتجاهات التجهيز الجاهز المتاحة اليوم في مجال بناء المعدات الرياضية؛ الإطارات والوحة والوحدة المرتبطة بمواد البناء الفولاذية والخشب والخرسانة، سيتم توضيح كيفية تحسين هذه العمليات للبناء وتوفير ظروف مثالية للراحة التقنية والتأثير بشكل مباشر على الهيكل والشكل والحجم والغطاء والصوتيات والمبنى

المفاتيح: الهندسة المعمارية، التمهيد، التكنولوجيا الجديدة، التصنيع، المركز البحري، عين تيموشنت

SUMMARY

In recent decades, countries known by their developments and improvements in all areas for changed and at the same time to facilitate the current way of life with new techniques.

The project we describe in this book is the result of a well-defined approach whose goal is to use new technologies for sports consumption.

Sport has become one of the most widely practised human activities, with millions of people participating in the various forms of physical and sporting activity that exist.

On the other hand the dissertation will present an in-depth study of the design and construction of a centre nqutiaue in the wilaya of Ain Temouchent, which will be planned in order to create a meeting place and paratic of the nautical sport. This research focuses on the different solutions and prefabrication trends available today in the field of sports equipment construction; the framing, the panel and the module that are linked with steel construction materials , wood and concrete , it will be demonstrated how these processes improve the construction and offer ideal conditions of technical comfort and directly affect the structure, shape, volume, cover, acoustics, building

Keywords: Architecture, Prefabrication, New Technology, Industialisation, Nautical Center , Ain Temouchent

TABLE DE MATIERES

Remerciements I

Dédicaces II

Résumé III

ملخص IV

Summary V

Table de matieres VI

Table des illustrations XI

1)Introduction générale 1

2)Problématique 2

2.1) Problématique générale 2

2.2) Problématique spécifique 2

3) Hypothèse 3

4) Motivation du CHOIX : 3

5) OBJECTIFS: 3

6) METHODOLOGIE : 3

Chapitre I : Approche Théorique La préfabrication du bâtiment 5

1)INTRODUCTION : 6

2) Définitions GÉNÉRALES: 6

2.1) La préfabrication : 6

2.2) L'industrialisation : 6

2.3) La normalisation : 7

3) La préfabrication en ALGÉRIE: 7

3.1. Historique de l'industrialisation de la construction en Algérie : 7

3.2. Les entreprises A vocation nationale sont : 8

3.3. Les entreprises vocation régionale ou de wilaya : 8

3.4. Projets préfabriqués en Algérie : 9
4) Type de PRÉFABRICATION : 9
5) Classification de la préfabrication..... 10
6) Le processus de préfabrication en usine..... 10
7) Les engins utilisés 11
8) Différence entre industrialisation et préfabrication :..... 12
8.1) Préfabrication :..... 12
8.2) Industrialisation :..... 12
9) Classification des systèmes de construction industrialisées..... 12
9.1) Les Systèmes Constructifs à ossatures préfabriquée :..... 12
9.1.1) Le système Constructif à ossature métalliques : 13
9.1.2) Le système Constructif à ossature en béton préfabriqué :..... 16
9.1.3) Le système Constructif à ossature en bois : 21
9.1.4) Le système Constructif mixte Hybride (innovant) :..... 22
9.2) Les Systèmes constructifs des Panneaux préfabriquées :..... 23
9.3) Les Systèmes constructifs modulaires : 27
9.4) Les Systèmes de coffrage industrialisés :..... 29
CHAPITRE II :APPROCHE THEMATIQUE..... 31
1) INTRODUCTION: 32
2) Définition du sport : 32
3) Types du sport :..... 32
4) Le sport en Algérie :..... 33
5) Etude de sport nautique :..... 33
5.1) Définition de sport nautique :..... 33
5.2) Types de sport nautique : 33
5.2.1) Les disciplines nautiques olympiques pratiquées en piscine : 34
5.2.2) Les autres sports de piscine :..... 34

5.2.3) Les sports subaquatiques : 34

5.2.4) Les sports d'eau vive : 35

5.3) Les différents sports nautiques que j'ai proposés pour mon projet : 36

5.3.1) La natation : 36

5.3.2) Le ski nautique : 36

5.3.3) L'aviron : 37

5.4) Infrastructures de sport nautique : 37

5.4.1) Le centre nautique : 37

5.4.2) La base nautique : 37

5.4.3) Le club nautique 37

5.5) Les formes de l'équipement : 37

6) Le sport nautique en Algérie : 38

6.1) l'histoire de sport nautique en Algérie : 38

6.2) l'évolution des sports nautiques en Algérie : 38

7) Analyse des exemples : 39

Exemple 01 : centre aquatique de Londres : 39

Exemple 02 : Centre aquatique de Limoges Métropole : 41

Exemple 03 : centre aquatique de Londres : MIAMI BEACH AQUATIC CENTER AND PARK 44

8) La Synthèse 46

Chapitre III : Approche programmatique 47

1-Introduction : 48

2) L'objectif de la PROGRAMMATION : 49

3) Présentation du projet : 49

4) Les types d'usagers : 50

5) L'échelle d'appartenance et la capacité d'accueil : 50

6) Justification : 51

7) La fréquentation : 51
8) Capacité d'accueil : 51
9) Identification des différentes fonctions : 51
9.1) Les fonctions principales : 51
9.2) Les fonctions secondaires : 52
10) L'organigramme fonctionnel : 52
11) Programme de base : 53
13) Les exigences fonctionnelles et dimensionnelles : 55
13.1) Hall d'accueil 55
13.2) Les escaliers : 55
13.3. Les piscines : 55
13.4) Bassin : 56
13.4.1) Différents types de bassins : 56
13.5) Vestiaires : 61
13.6) Sauna : 61
13.7) Gradins : 62
13.8) Remise en forme et jeux : 63
14) Conclusion : 64
Chapitre IV : APPROCHE 65
Contextuelle 65
1)Introduction : 66
2) Présentation de la WILAYA DE Ain Temouchent: 66
3) Les Potentialités de la wilaya de Ain Temouchent : 66
4) Le choix de la WILAYA DE Ain Temouchent: 68
5) Projection urbaine : 68
5.1) Le choix du site : 68
5.2) Critère pour le choix du site 69

6) Présentation des sites : 69

7) Synthèse : 71

Chapitre V : APPROCHE 77

Conceptuel 77

1) La Genèse du projet : 78

2.1 Principe de design du projet : 78

2.2 Evolution de la forme du projet 2d/3d : 78

..... 79

3 Descriptif des plans : 80

3.1) Plan De Masse : 80

3.2) Plan RDC : 81

3.4) Le principe de façades : 82

Chapitre : Approche technique 85

1)Les systèmes constructifs : 86

Conclusion : 91

Conclusions générales : 92

Bibliographie : 93

Annexe : 96

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures.

Figure 1 pré murs en béton ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 2 poutrelles préfabriqué..... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 3 panneaux de façade 9
Figure 4 planchers de pièces d'habitation 9
Figure 5 planchers de pièces d'habitation ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 6 *semi-remorque tirroir* 11
Figure 7 Grue de portique mobile..... 11
Figure 8 semi-remorque avec latéraux 11
Figure 9 grue a portique 11
Figure 10 semi remourque tracteur..... 11
Figure 11 grue a tour 11
Figure 12 Les Types de profilés métalliques..... 13
Figure 13 Plancher collaborant (dalle alvéolaire en béton préfabriquée)..... 14
Figure 14 Un Contreventement en X..... 15
Figure 15 Gousset d'assemblage métallique..... 15
Figure 16 Assemblages boulonnées poteaux à poutre et poutre à poutre..... 15
Figure 17 Fixation pied de poteau 16
Figure 18 Les Types de poteaux préfabriqués en béton armé ou précontraint..... 17
Figure 19 Poteau préfabriqué en béton avec consoles..... 17
Figure 20 Poutres reposent sur un poteau rectangulaire avec console 17
Figure 21 Les Types des poutres préfabriquées 18
Figure 22 Dalles alvéolaires précontrainte préfabriquées 19
Figure 23 Connexions boulonnées dans ossature en béton 20
Figure 24 Salle multisports en structure de bois 21
Figure 25 Les éléments d'assemblage et de connexion exposé..... 21
Figure 26 Structure bois, acier de La Seine musicale à Paris..... 22
Figure 27 Panneaux sandwich 23
Figure 28 Panneau sandwich avec cadre métallique 23
Figure 29 Panneaux muraux de remplissage en acier léger préfabriqué dans un bâtiment à charpente en acier 24

Figure 30 Jointage dissimulé pour éléments sandwich 24
Figure 31 Panneaux larges en béton armé 25
Figure 32 Système de paneau en béton 25
Figure 33 Connexion de cheville et boulon d'ancrage..... 26
Figure 34 Plaques d'acier soudées sur panneau en béton 26
Figure 35 Types d'éléments de dalle préfabriqués..... 26
Figure 36 Prédalles et murs assembler à laide des barres d'armature et coulis 26
Figure 37 L'hôpital préfabriqué à Wuhan, Chine..... 27
Figure 38 Unité modulaire semi-finie 28
Figure 39 Assemblage des modules 29
Figure 41 Le coffrage tunnel 30
Figure 40 La Table banche 30
Figure 42 Le sport collectif : football..... 32
Figure 43 La gymnastique : aérobic 32
Figure 44 Sport avec animaux 33
Figure 45 Sport : mécanique : Motocross..... 33
Figure 46 Les disciplines nautiques pratiquées en piscine 34
Figure 47 La plongée subaquatique..... 34
Figure 48 Le hockey subaquatique..... 34
Figure 49 L' hydro speed 35
Figure 50 Le Kayak 35
Figure 51 Les sports de navigation..... 35
Figure 52 Centre nautique André Soussi..... 37
Figure 53 Base nautique saint jean..... 37
Figure 54 Centre aquatique de Londre 39
Figure 55 Centre aquatique de Londres..... 39
Figure 56 plan du R.D.C -Centre aquatique de Londres 40
Figure 57 image du bassin principal..... 40
Figure 58 les trois bassins -Centre aquatique de Londres 40
Figure 59 coupe sur les tribunes -Centre aquatique de Londres 41
Figure 60 Centre aquatique de Limoges..... 41
Figure 61 Bassin de competition 41
Figure 62 Bassin d'entrainement et détente 41
Figure 63 Bassin ludique 42

Figure 64 Bassin petite enfance 42
Figure 65 Bassin hammam 42
Figure 66 Façade horizontale 42
Figure 67 Vue aérienne du centre aquatique 42
Figure 68 Vue aérienne du centre aquatique 43
Figure 69 Vue sur la façade vitrée 43
Figure 70 Vue aérienne sur le pont de l'entrée 43
Figure 71 axonométrie du cetre miami beach 44
Figure 72 Miami's Aquatic Center and Park 44
Figure 73 plan RDC du centre 45
Figure 74 Plan 1er étage 45
Figure 75 plan 2éme etage 46
Figure 76 les reperes de la materialisation du projet 49
Figure 77 Relations entre les différents espaces 53
Figure 78 hall d'accueil 55
Figure 79 les escaliers 55
Figure 80 piscine olympique 56
Figure 81 Marquage du bassin Règlement de la FINA 2013-2017 57
Figure 82 Marquage du bassin 57
Figure 83 Bassin à vagues 60
Figure 84 Vestiaires 61
Figure 85 Détail des vestiaire: Neufert 8émé édition 61
Figure 86 instalation d'une sauna neufert 10 eme edition 62
Figure 87 Détail des gradins Neufert 8émé édition 62
Figure 88 salle de sport 63
Figure 89 Carte de situation géographique de la ville de Ain temouchent 66
Figure 90 Carte Densité Population de la wilaya (2018) 67
Figure 91 Situation des 3 terrains 69
Figure 92 situation du site d'intervantion 72
Figure 93 L'Environnement immédiat autour du site 73
Figure 94 Carte de L'Orientation et l'ensoleillement autour du site 73
Figure 95 Carte du cadre Bati et Non Bati autour du site 74
Figure 96 Carte d'Etat des hauteurs autour du site 74
Figure 97 Carte des Nuisances Sonores autour du site 75

Figure 98 Carte d'Aspect visuel et la végétation..... 75
Figure 99 Carte de la Morphologie et la Topographie du terrain..... 76
Figure 100 Schéma de principe de design du projet..... 78
Figure 101 forme de base 78
Figure 102 une forme accueillante de bras ouverte..... 79
Figure 103 vue 3d de equipement..... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 104 façade du bloc d'hebergement..... 83
Figure 105 facade principale 83
Figure 106 facade ouest..... 83
Figure 107 la passerelle qui relie les deux bloc..... 84
Figure 108 rendu du pisicne plongeaon..... 84
Figure 109 acces pricipale 84
Figure 110 le montage de fondation..... 87
Figure 111 fondation préfabriquée 87
Figure 112 panneau en béton..... 88
Figure 113 Exemple d'un escalier en béton préfabriquée 89
Figure 114 Exemple de faux plafonds suspendu. 89
Figure 115 Schéma de principe du fonctionnement d'une pompe à chaleur 91

Tableaux.

Tableau 1 Type de préfabrication..... **Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 2 classification de la préfabrication 10
Tableau 3 les engins de transport et de mise en place sur chantier 11
Tableau 4 Les différents types de sports nautiques 36
Tableau 5 comparatif des sites..... 71
Tableau 6 Niveau de satisfaction des critères d'implantation 71

1)INTRODUCTION GENERALE

Toutes les nations et civilisations s'efforcent d'améliorer et de développer l'architecture sous tous ses aspects en utilisant différentes méthodes et techniques. Ces innovations dans les techniques de construction modernes et le développement continu des matériaux utilisés ont amélioré le bâtiment de diverses manières et ont créé la structure préfabriquée de l'ensemble du bâtiment.

Dans son célèbre 'Vers l'architecture', publié en 1923, Le Corbusier aborde l'industrie par séries et normes, et présente l'architecture par modules. Il estime que le défi pour les architectes est de construire des bâtiments selon de nouvelles méthodes techniques, en appliquant des normes scientifiques à la technologie.

Les bâtiments préfabriqués sont devenus la solution idéale après la Seconde Guerre mondiale car ils permettaient la construction rapide de maisons dans les plus brefs délais, répondant ainsi aux besoins de la crise du logement au moindre coût et prolongeant la durée de vie, comme dans tous les autres pays du monde, Algérie a utilisé La préfabrication et l'industrialisation des bâtiments comme solution efficace pour éliminer la crise du logement qui s'est produite immédiatement après l'indépendance.

La préfabrication est considérée comme une variante technique de la mise en œuvre structurelle coulée sur place. Préfabriqué signifie simplement que des parties du bâtiment sont préfabriquées en usine puis assemblées sur place, en respectant le concept original de construction coulée sur place.

La principale différence entre la structure préfabriquée et la structure coulée sur place réside dans le concept de conception et la méthode de connexion d'une part, et la portée et la résistance plus importantes d'autre part. Le concept général de construction, y compris la sélection du système structurel, la détermination des éléments préfabriqués les plus appropriés, l'équipement utilisé pour l'équipement technique et certains détails de conception spéciaux, y compris l'apparence, la finition, etc., doivent être clairement requis.

Cette approche offre également des opportunités de créativité et d'innovation architecturale. Il est considéré comme un modèle de construction raisonnablement contrôlable, une gestion des déchets plus efficace et une économie d'énergie.

2)PROBLEMATIQUE

2.1) Problématique générale

Bien que notre zone côtière (1200 km) compte beaucoup de potentialité, pouvant offrir aux jeunes algériens plus d'une dizaine de sports nautiques (voile, plongée, aviron, natation, etc.), alors que les deux tiers de la population algérienne (35 millions ???) sont frustrés et ne peuvent se permettre ce type de sport par manque de planification et d'infrsatructures sportifs.

L'expérience de l'Algérie en matière d'équipements nautiques est très limitée excepté quelques constructions, cabanes et écoles de voile sous-équipées sur la côte, sous-développées et en nombre trés insufisant.

2.2) Problématique spécifique

Le mode de vie actuel conduira toujours à des améliorations dans divers domaines (sport, santé, logement, culture, éducation, etc.) pour ajouter de nouvelles configurations et développer l'image urbaine du pays.

Dans la construction de bâtiment, le progres propose de nouvelles techniques et méthodes de construction utilisant divers systèmes modernes et rapides.

La construction actuelle des bâtiments pose de nombreux problèmes, tels que des retards de realisation, une planification anarchique, des méthodes et des systèmes utilisés trop lents, en termes de gestion humaine et materielle.

Par conséquent, l'industrialisation du bâtiment est une nouvelle façon de penser, basée sur la préfabrication de poteaux, de poutres, de planchers, de panneaux et d'autres éléments de construction. Les éléments sont fabriqués en usine et assemblés sur place. Cette réflexion contribue à la construction rapide pour atteindre la continuité de la production, en plus, c'est aussi une réponse aux demandes sociales avec une meilleure qualité en un temps plus court.

La question qui peut etre posée :

Comment intégrer de nouvelles technologies aux constructions des sports nautiques tout en prenant en considération le temps de réalisation et l'aspect quantitatif et qualitatif du batiment ?

- Quel type d'équipement doit-on prévoir pour renforcer ce sport en Algérie ?
- Quel est l'endroit le plus adapté pour réaliser notre équipement ?

3) HYPOTHESE

En reponse à nos questions des hypothése peuvent etre formulées :

- La contruction d'un centre de sports nautiques qui jouera un rôle très important dans la promotion de ce sport en Algérie plus particulieremnt sur la cote de la wilaya de Ain Temouchent.
- Utiliser des systèmes de préfabrication des bâtiments, choisir celui qui s'adapte aux besoins de notre centre afin de le réaliser dans les meilleurs délais et en veillant à l'apect qualitatif et architectural.

4) MOTIVATION DU CHOIX :

La préfabrication de bâtiments utilisant de nouveaux matériaux et méthodes est devenue une necessité plutôt qu'une option en raison de construire rapidement des projets avec une bonne finition, une precision et un cout global abordable car :

- Travailler plus rapidement, en moins de temps, mais avec une meilleure qulité.
- Donner une longue durée de vie et une haute résistance à la construction.
- Libérer les idées architecturales en améliorant les aspects esthétiques du batiment.

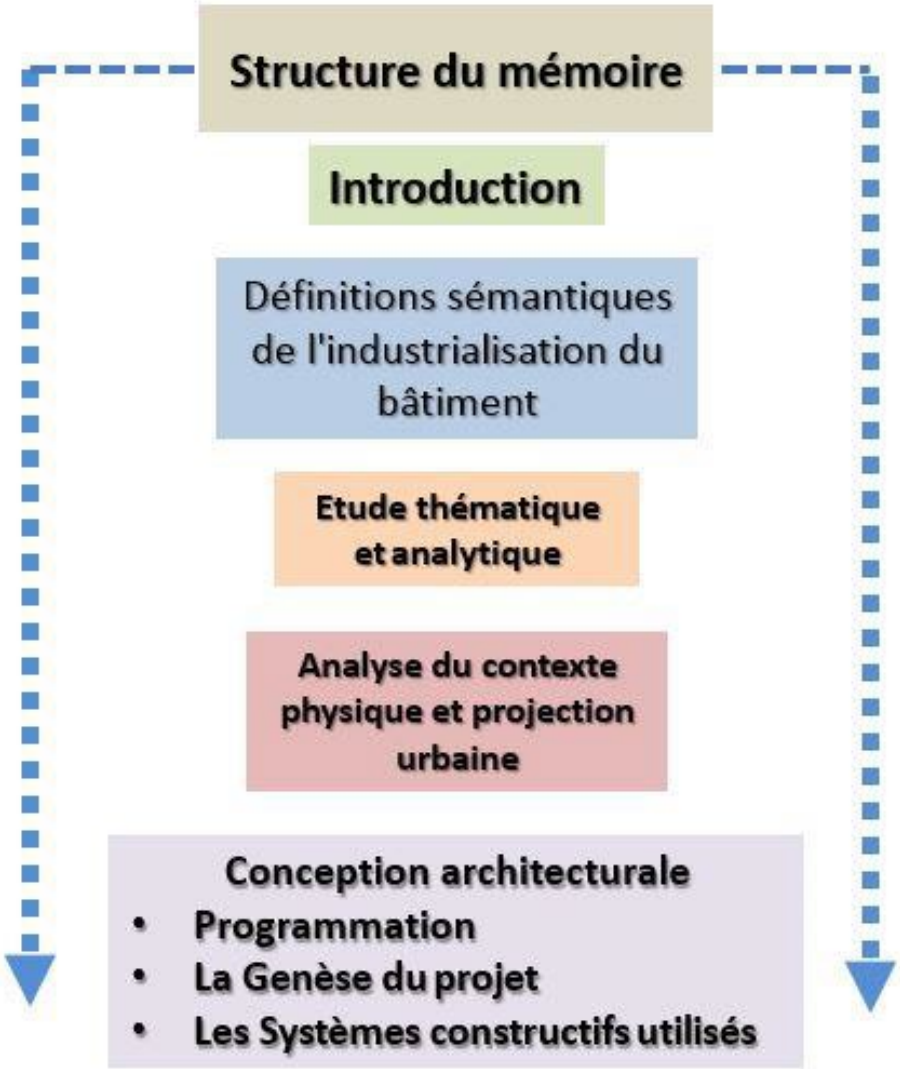
5) OBJECTIFS:

- Encourager les compétences des jeunes.
- Enrichir le programme sportif algérien.
- Donner une idée générale et globale sur les techniques et matériaux de préfabrication des bâtiments pour favoriser leur utilisation en Algérie.
- Améliorer l'esprit de compétition

6) METHODOLOGIE :

- Recherche approfondie : Comprend des recherches bibliographiques sur un ensemble de documents : livres, revues, essais, essais, articles, sorties et vidéos, images, rassemblant un maximum de données à partir d'entretiens et d'enquêtes
- Analyse et traitement des données : Analyser et présenter les données collectées : classer, catégoriser, comparer et mesurer Interpréter et discuter des résultats

- Architecture et programmation technique
- Élaborer un avant-plan en présentant un plan architectural et technique, basé sur des exemples de recherche et d'analyse et une analyse du site.
- Production architecturale



Chapitre I : Approche Théorique
La préfabrication du bâtiment

1)INTRODUCTION :

L'application de la technologie de construction moderne dans la conception architecturale est une combinaison scientifique de l'architecture et du génie civil, car de nouveaux matériaux et technologies sont générés grâce à l'utilisation de cette technologie, qui défie puissamment les anciens modèles et méthodes architecturaux.

C'est une conception technique avec un flair artistique élevé. Synthétiser toutes les techniques de construction pour présenter un contenu de construction unique (bâtiment stable, peu déformé, résistant) et une forme.

2) DEFINITIONS GÉNÉRALES:

2.1) La préfabrication :

Le préfabriqué fait référence à des composants standardisés préfabriqués ou à des groupes de composants destinés à être assemblés sur site.

Est un système constructif qui permet un assemblage à partir d'éléments standardisés préfabriqués selon un plan préétabli : fabriqués hors chantier pour être assemblés sur place afin de permettre le démontage et le remontage.

2.2) L'industrialisation :

L'industrialisation de la construction est un phénomène qui est en train de se généraliser à travers le monde, aussi bien dans les pays développés que dans les pays sous-développés. « Économiquement triomphante, conceptuellement honteuse », « nécessité subie », les formules à l'emporte-pièce ne manquent pas depuis vingt ans pour qualifier cette transformation intervenue dans l'art de construire et maintenant d'habiter.

L'industrialisation de la construction (qui ne se réduit pas à son aspect le plus connu du grand public : la préfabrication) doit être regardée à bien des égards comme une sorte de révolution dans la manière de construire, dans les matériaux utilisés, dans les procédés mis en œuvre, dans les formes nouvelles engendrées, dans les rythmes et les échelles. Si elle a modifié les données de l'architecture contemporaine (on l'a accusée d'avoir purement et simplement détruit l'architecture) elle a aussi radicalement transformé l'urbanisme contemporain Il est impossible dans un tel cadre d'étudier toutes les incidences de l'industrialisation sur l'art

d'organiser l'espace urbain. Seules les mutations jugées les plus importantes seront évoquées.

2.3) La normalisation :

C'est le processus de réduction du produit à la norme. Par conséquent, le modèle crée un modèle qui est suivi pendant la production. La normalisation est très courante dans la production industrielle, en particulier dans la construction. L'avantage est la réduction des coûts et du temps de production. Il est plus facile et moins coûteux pour l'industrie de produire plusieurs fois le même produit plutôt que de fabriquer chaque pièce de manière unique.

3) LA PREFABRICATION EN ALGÉRIE:

3.1. Historique de l'industrialisation de la construction en Algérie :

A partir de 1969, l'Algérie commence à équiper son premier système industrialisé. SONATIBA a choisi une usine dans son Est, aux procédés français, sous forme de licence avec contrat d'assistance et de formation ; ECOTEC a mis en place une préfabrication sur site (Institut Ben Aknoun) avec la collaboration d'ingénieurs brésiliens Les procédés mis en place sont industrialisés.

Cette tentative est rapidement abandonnée en 1975, ECOTEC achète un procédé suisse tridimensionnel appelé Variel, qui devient VARECO avec l'introduction de l'acronyme ECOTEC. Ce fut la première tentative d'introduction d'un système industrialisé en Algérie.

Avec l'importance du projet, notamment le second plan quadriennal (1973-1977), la préfabrication sur site devient de plus en plus courante. Depuis 1975, On note une augmentation du degré d'industrialisation de l'industrie de la construction, notamment la réalisation de logements (47,36% de maisons construites industriellement en 1975-77, contre 19,40% en 1970-1974).

Cette évolution coïncide avec une augmentation significative du nombre de logements en construction et l'importance opérationnelle croissante de plus de 300 logements.

Il semble que « 300 foyers » constituent le seuil de développement et de vulgarisation de la technologie industrialisée.

Autre caractéristique de la période 1975/1977, le système de retrait « en particulier l'avènement et l'utilisation massive de procédés mécanisés (outils de

coffrage : tunnels, établis et coffrages...) a représenté 65,35 % (environ 2/3) de l'ensemble des logements introduits par industrialisation.

La progression rapide de l'industrialisation est davantage due à l'arrivée massive de systèmes de construction en coffrage qu'au développement de la préfabrication monolithique.

Le groupe mécanisé se caractérise par la prédominance de systèmes hybrides (outils de coffrage associés à des façades préfabriquées), malgré l'hétérogénéité, et l'utilisation extensive de tunnels transversaux et de tables ainsi que de coffrages, avec ou sans intégration d'éléments préfabriqués.

3.2. Les entreprises A vocation nationale sont :

- SONATIBA : (Procédé “ PASCAL ”) à l’Est du pays, elle compte un ensemble d’opérations achevées en 1978 ou en cours représentant 14 385 logements.
- DNC-ENIP : (Procédé “ COOPAL ”- Danois) : à Sidi Moussa (Blida) avec une production en cours de 3 348 logements.
- COOPEMAD : (Procédé : “ Barets ”- Paris) : elle démarre un chantier en 1978 de 1000 logt.

3.3. Les entreprises vocation régionale ou de wilaya :

- SORECOR - Oran : (Procédé “ CSB ” Paris) : en 1973, elle a réalisé à Tlemcen 320 logements à l’aide d’une unité foraine. En 1978, deux autres unités de même type pour deux chantiers à Oran, l’un de 1 116 logements et l’autre de 720 logements dont l’unité foraine sera réimplantée à Arzew pour deux opérations de 774 logements ; une troisième fabrique pour un chantier de 800 logements à Mostaganem.
- EPBTP d’El Asnam : (Procédé “ CSB ” Paris) : une unité foraine pour deux opérations de 594 et 200 logements.
- -EPBTP de Annaba : (Procédé “ POLYGON ” - Hongrie), opérationnelle après 1978, l’unité fixe à “ ciel ouvert ” fournira un chantier de 400 logements.

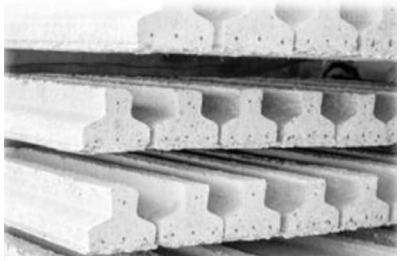
- Une entreprise étrangère : BAUFIA - Italie (Procédé “ KONGZ ” Suisse) : elle dispose d’une unité fixe à l’Est (Ain Mlila) pour deux opérations de 600 logements.

3.4. Projets préfabriqués en Algérie :

- Habitat collectif 1500 logts 2011, à BOURAOUI BELHADEF JIJEL.
- Logement hospitalier 28 résidences à Bechar 2017 en 55 jrs.
- L'aéroport de Sétif Ain Arnat, 5 Bâtiments 2009.
- Complexe touristique 22 bungalows à Les Sablettes, Mostaganem.

4) TYPE DE PRÉFABRICATION :

On distingue deux grands types de préfabrication : léger et lourde :

Préfabrication léger;	**Préfabrication lourde:**
Elle est faite par rapport à des éléments de poids modérer d’un maximum d’une tonne tels que Les poutrelles, pré dalles, panneaux de façades, murs de séparation… **Figure 2 pré murs en béton**  **Figure 1 poutrelles préfabriquées**	C’est une préfabrication don les éléments ont des dimensions plus importantes tels que : Planchers complets de pièces, façade de la hauteur d’étage, cage d’ascenseur… ces éléments Peuvent atteindre une quinzaine de tonne dont le matériau est généralement le béton armé où Le béton précontraint. **Figure 4 panneaux de façade** **Figure 3 planchers de pièces d'habitation**

5) CLASSIFICATION DE LA PREFABRICATION

Classification	**Petite préfabrication :** tel que la brique ; est un petit élément préfabriquée et utilisée dans le bâtiment, c'est ce qu'on appelle une petite préfabrication lorsque le degré de préfabrication est très faible.
	Préfabrication moyenne :lorsque le système de toiture et l'élément horizontal soient pourvus d'un élément préfabriqué.
	Grande préfabrication :dans ce cas la majorité des éléments du bâtiment sont préfabriqué comme les murs, les dalles, la toiture, les poteaux…
	Préfabrication hors site (ou) en usine :L'un des principaux facteurs qui affectent la préfabrication en usine est le transport, la largeur des murs, le mode de transport et les véhicules sont les facteurs qui désigne la préfabrication doit être effectuée sur site ou en usine.
	Système ouvert de préfabrication :dans cette méthode, les composants des bâtiments peuvent être préfabriqué par plusieurs entreprises en fonction du cout et de la conception.
	Système fermé de préfabrication :dans ce cas out les éléments du bâtiment sont préfabriqué par une seule entreprise.

Tableau 1 classification de la préfabrication

6) LE PROCESSUS DE PREFABRICATION EN USINE

En amont, le bureau d'étude intervient pour déterminer la forme désirée, les propriétés mécaniques de l'élément, les matériaux à utiliser.

L'entreprise va concevoir le moule à partir des plans d'ouvrage transmis par le bureau d'étude, formuler le béton approprié et procéder au coulage. Elle a également la charge du démoulage et doit vérifier la qualité du produit. Cette étape est suivie du stockage. En effet, les fabricants livrent la totalité des éléments en une fois, impliquant inévitablement leur stockage avant leur assemblage sur le chantier : les éléments préfabriqués sont utilisés au fur et à mesure de l'avancée du chantier. En fonction de la nature de l'élément, le stockage est réalisé à plat, sur des chevalets ou à la verticale.

7) LES ENGINS UTILISES

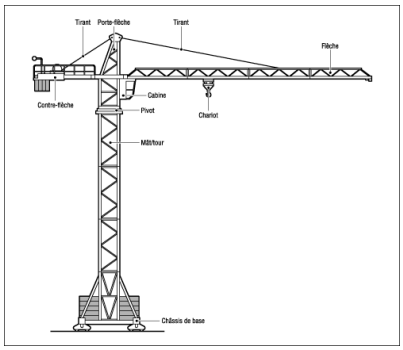
Engins de transport	Engins de mise en place sur chantier
 Figure 5 ***semi-remorque tiroir*** ***Source : https://www.faymonville.com/produits/semi-remorque- tiroir/prefamax/***	 **Figure 6 Grue de portique mobile** ***Source : https://french.alibaba.com/product-detail/25t-16m-Euro-style-European-mobile-60755595072.html***
 Figure 7 semi-remorque avec latéraux ***Source :https://www.vanmaercke.com/fr/nouvelles/Les_nouvelles_semi- remorques_de_Van_Maercke***	 **Figure 8 grue a portique** *Source* Asst Prof - Civil Dept - AAA College of Engineering and Technology
 Figure 9 semi remourque tracteur ***Source : https://fr.123rf.com/photo_44306984_tracteur-semi- remorque-avec-des-%C3%A9l%C3%A9ments-***	 **Figure 10 grue a tour** *Source* Asst Prof - Civil Dept - AAA College of Engineering and Technology

Tableau 2 les engins de transport et de mise en place sur chantier

8) DIFFERENCE ENTRE INDUSTRIALISATION ET PREFABRICATION :

8.1) Préfabrication :

Préfabrication ou fabrication « hors site » Elle consiste à fabriquer en atelier ou dans un environnement industriel, des éléments destinés à être assemblés sur chantier. Taille, type d'ouvrage dans lesquels ils interviennent (gros œuvre, second œuvre) ou matériaux qui les composent (béton, bois, etc.), l'offre d'éléments préfabriqués est très variée.

8.2) Industrialisation :

Elle permet la production répétée, rapide et en série d'éléments de construction standardisés, démultipliant le potentiel de la préfabrication. Si ce processus de production repose sur les méthodes de travail et d'organisation nées de la révolution industrielle (série, standardisation, rationalisation, mécanisation, automatisation, contrôle du temps et de la qualité, continuité de la production, etc.), l'arrivée du numérique (CAO, automatisation, différenciation retardée, etc.) lui permet aujourd'hui de proposer des solutions personnalisées

9) CLASSIFICATION DES SYSTEMES DE CONSTRUCTION INDUSTRIALISEES

9.1) Les Systèmes Constructifs à ossatures préfabriquée :

Les systèmes de charpente sont composés d'éléments de construction linéaires tels que des colonnes et des poutres combinées à des éléments de support ; ils fournissent une structure sensiblement stable capable de supporter des charges verticales et horizontales. Dans les bâtiments où le système porteur est conçu comme une ossature, les éléments porteurs sont structurellement et fonctionnellement distincts des éléments non porteurs de l'enveloppe extérieure et des aménagements intérieurs ; la conception des structures porteuses et des joints est en harmonie avec l'agencement et le système de façade car Ni les murs extérieurs ni les murs intérieurs ne sont porteurs. Lors de la conception d'une structure à ossature, une grille de poteaux peut prendre une forme de construction flexible ; il est important de définir le concept de contreventement tôt dans le

processus de conception, car le type de contreventement a un impact significatif sur l'espace ainsi que sur la conception et forme du bâtiment et ces façades[1].

9.1.1) Le système Constructif à ossature métalliques :

Depuis le développement de la structure en acier moderne, la structure en acier a été utilisée comme principe de construction de divers bâtiments en raison de son site d'installation rapide. Colonnes et poutres en profilés d'acier laminés, profilés en acier creux ou éléments composites, résultant en une structure d'éléments linéaires avec un poids minimal, une capacité de charge élevée et permettant de grandes portées entre les profilés métalliques avec peu d'éléments de construction.

- **Les éléments de structure :**
  - **Les profilés ou les sections métalliques :**

Les sections représentent les poteaux, les poutres simples, les poutrelles ils forment la structure il y a plusieurs types de profilés qui se différèrent selon la forme et la dimension des sections H (HEA, HEB, HEM) ; en I (IPE, IPN) ; en U

(UPN, UPA) ; Il excite d'autre section rondes ou carré, en L, plats, des tubes creux ou plains, des sections composites[2]

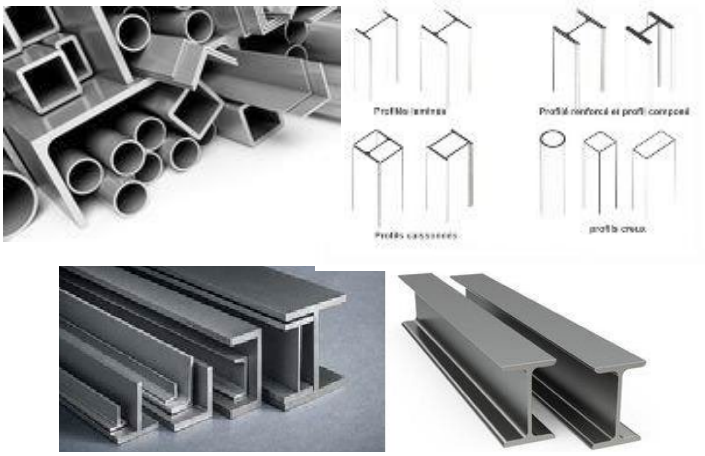


Figure 11 Les Types de profilés métalliques

Source : google photo

[1] Abra Warszawski , Industrialized and Automated Building Systems , E&FN SPON, 2 eme édition , publié en 1999 à London , (p 16)

[2] https://www.lemoniteur.fr/article/structures-metalliques-les-assemblages-en-images.1378224 consulté le :18 mars 2021

- **Le Plancher collaborant préfabriqué :**

Dans les structures à ossature d'acier, les dalles de plancher collaborant sont soit des dalles de béton préfabriquées, soit des tôles profilées en acier reposant sur des poutres en âme pleine, des poutres alvéolées ou des fermes ; les connexions structurelles entre la dalle de plancher intermédiaire et la poutre augmentent la capacité de résistance du plancher a les charges et réduisent ainsi la flexion. Le plancher collaborant préfabriqué est un système particulièrement économique pour les planchers intermédiaires dans la construction métallique. Les poutres spécialement conçues portent les dalles préfabriquées, en remplissant les joints entre les éléments de plancher individuels avec du béton, un élément structurel composé est créé ; Les propriétés structurelles de ce plancher sont équivalentes à celles d'une une construction composite.[3]

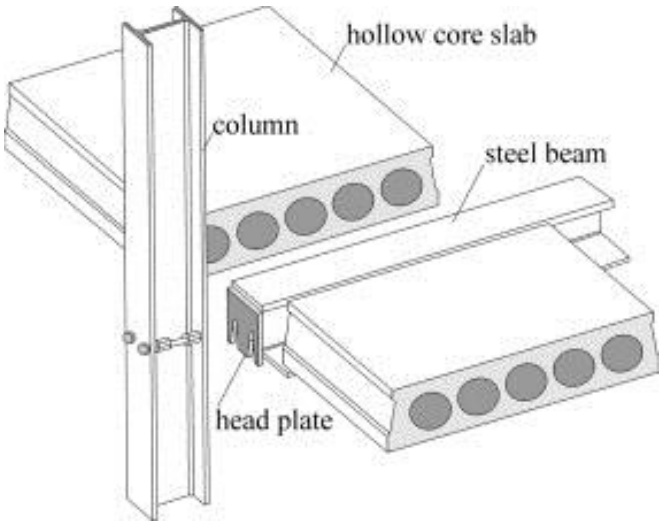


Figure 12 Plancher collaborant (dalle alvéolaire en béton préfabriquée)

Source: Engineering Structures, February 2009, Pages 551-559

- **Les contreventements :**

Le contreventement fourni par les plancher et les poutres horizontalement, et la structure est contreventée verticalement par des barres rigides en X, V, A (figure 11) ; des plaques murales pleines assure la stabilité de la construction horizontalement et verticalement. Dans la plupart des cas, le contreventement est fixé par boulonnage à un gousset (figure 10), lui-même soudé à la poutre, au poteau, ou plus communément soudé à la poutre et à sa connexion d'extrémité

[3] http://btscm.fr/dicocm/G/Construire_en_acier/LES_PLANCHERS.pdf

comme indiqué sur la figure. Les systèmes de contreventement sont généralement analysés en supposant que toutes les forces se croisent sur les axes des barres4

Figure 13 Un Contreventement en X

Source:https://lainco.ca/nos-projets/batiments-institutionnels

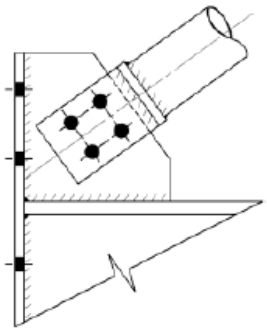


Figure 14 Gousset d'assemblage métallique

Source : https://www.steelconstruction.info

- **Les assemblages et les techniques de connexions :**

Le type de connexion et le matériau requis dépendent de l'utilisation de l'élément de construction et de sa fonction dans le système constructive. Dans la construction métallique préfabriquée, on distingue : Les connexions fixes (le rivetage, le soudage) et démontables comme le boulonnage (Figure 12) qui assure une rapidité d'exécution et de montage sur chantier et très économique deux types de boulons sont utilisés (boulons ordinaire, boulons HR ou les boulons précontraints)[5]

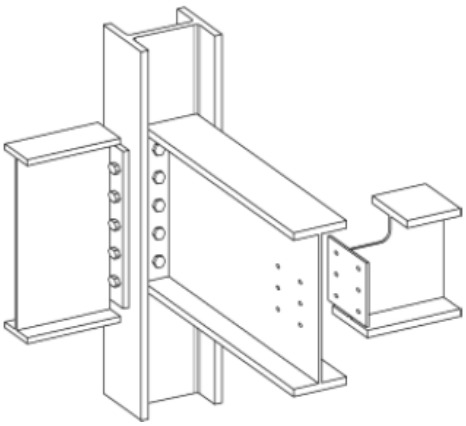


Figure 15 Assemblages boulonnées poteaux à poutre et poutre à poutre

Source : Livre Components and Systems Modular Construction Design, Structure, New Technologies

[4] https://book4yours.blogspot.com/2020/05/types-des-systemes-de-contreventement-Utilises-Dans-Les-Structures-En-Acier

[5] https://www.construiracier.fr/technique/solutions-constructives/structures/assemblages consulté le :18 mars 2021

- **Les connexions poteaux fondation**

Les bases de poteaux typiques, comme le montre la (figure 13), consistent en un seul filet de plaque soudé à l'extrémité du poteau et attaché à la fondation avec quatre boulons. Les boulons sont coulés dans la base en béton dans des tubes ou des cônes de positionnement et sont équipés de plaques d'ancrage pour empêcher l'arrachement. Un coulis à haute résistance est versé dans l'espace sous la plaque. Ces bases de poteaux ne sont souvent soumises qu'à une compression axiale et à un cisaillement. Cependant, le soulèvement et le cisaillement horizontal peuvent être un cas de conception pour les bases de poteaux dans les baies contreventées.[6]

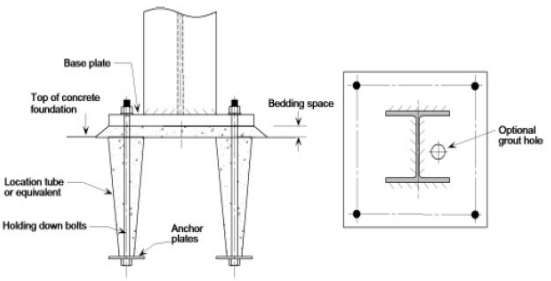


Figure 16 Fixation pied de poteau

Source : https://www.steelconstruction.info

9.1.2) Le système Constructif à ossature en béton préfabriqué :

Les structures à ossature en béton préfabriqué sont des combinaisons d'éléments préfabriqués qui, lorsqu'ils sont correctement assemblés, forment une ossature capable de résister aux charges permanentes ainsi qu'aux charges de vent et sismiques. Le système est idéal pour les bureaux, les magasins, les parkings, les écoles, les stades et autres bâtiments qui nécessitent des espaces multifonctionnels lisibles ; les différents principes de construction à ossature en béton peuvent être subdivisés en colonnes et poutres, mais la technologie de construction et les contraintes de transport signifient que les deux les types de membres ont des longueurs limitées. Le béton structurel préfabriqué n'est pas une structure coulée sur place, il est coupé en petits morceaux pour faciliter le transport, l'assemblage et la manipulation sur place.

- **Les éléments de construction utilisés :**

Les éléments de construction utilisés sont des poteaux, des poutres, des murs et des dalles de plancher intermédiaires. Dans ce système, les charges sont transférées à travers les poteaux, les poutres et les dalles de plancher. Les poteaux transfèrent les charges verticales des poutres, des dalles de plancher et du toit aux

[6] http://site.iugaza.edu.ps/malqedra/files/Lecture-9-6.pdf

fondations. Le contreventement est fourni par les murs de soutènement, les dalles préfabriquées et les colonnes d'extrémité.7

- **Les poteaux préfabriqués en béton armé ou précontraint :**

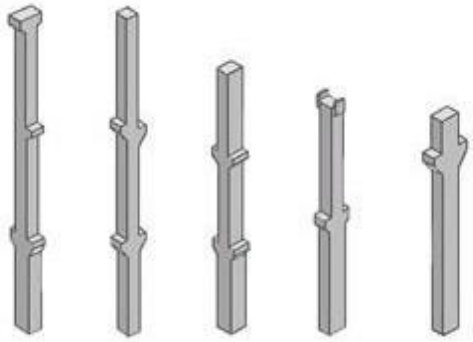


Figure 17 Les Types de poteaux préfabriqués en béton armé ou précontraint

Source : https://www.archiproducts.com

Ils peuvent être produits dans différentes sections. Par exemple, dans les structures de hangar à un étage jusqu'à 10 m de hauteur, utilisez des colonnes à section rectangulaire (Figure 15). Pour supporter des charges plus importantes dans des bâtiments plus hauts, les colonnes et les poutres avec des connexions rigides peuvent agir comme des cadres, ou les colonnes peuvent être construites comme des poutres en I. Souvent pour des raisons architecturales, des colonnes de section circulaire sont également produites. Les poteaux à section carrée sont plus adaptés aux bâtiments à plusieurs étages car ils ont la même résistance au flambement dans les deux axes par rapport aux poteaux à section rectangulaire.

Figure 19 Poutres reposent sur un poteau rectangulaire avec console

Source : Google Images

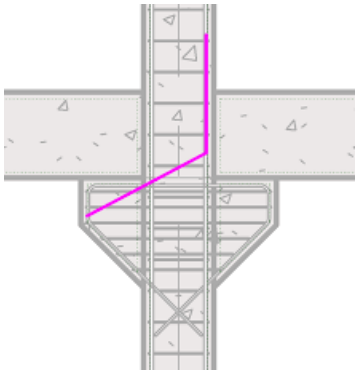


Figure 18 Poteau préfabriqué en béton avec consoles

Source : https://www.precastbuildcon.com

[7] Kim S. Elliott , "Precast Concrete Structures", Butterworth-Heinemann, Oxford angleterre ,publié en 2002

Les consoles (corbeaux) sont la méthode la plus largement utilisée pour fournir des appuis pour les poutres et les dalles de plancher ; ils sont généralement formés des deux côtés des poteaux (figure 16). Les poteaux avec des consoles de 20 cm sur trois ou même quatre côtés, des joints en cachou, sont souvent insérées entre les consoles et la poutre ou la dalle de plancher qui repose sur eux.[8]

- **Les poutres préfabriquées précontrainte :**

Les poutres préfabriquées précontrainte sont constituées de profilés en T, I et de profilés rectangulaires ou d'angle (figure 17). Pour des raisons liées au coffrage, ces poutres ont généralement une section transversale légèrement trapézoïdale les poutres servent d'éléments de support pour les éléments de plancher, les poutres en béton sont renforcées par un câble précontraint à très haute résistance élastique sur toute sa longueur. Afin de supporter les charges appliquées par les dalles et fournir une profondeur d'appui suffisante. La quantité de béton utilisée et la profondeur structurelle sont optimisées. Avec ce système, les poutres et les dalles forment une seule entité structurelle, permettant de transporter des charges plus importantes. Pour les plus grandes portées, les poutres à section en I et les dalles à sections creuses ou en doubles T sont les plus appropriées.9

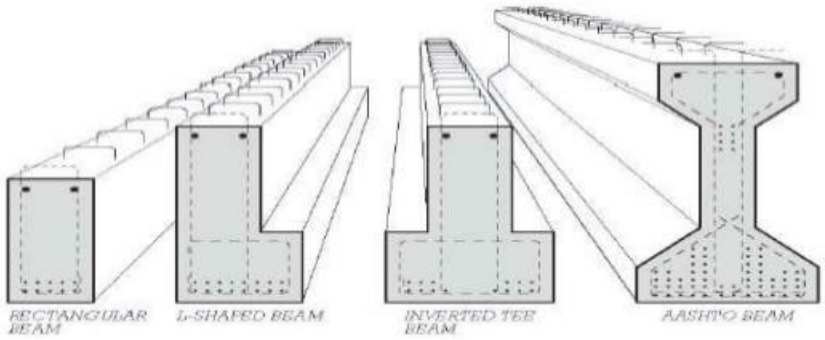


Figure 20 Les Types des poutres préfabriquées

Source : precast-concrete-structures-paradigm

- **Dalles alvéolaires précontrainte préfabriquées :**

Les Dalles alvéolée préfabriquées utilisées sont des unités en béton précontraint avec des vides tubulaires s'étendant sur toute la longueur de la dalle, créant une unité légère efficace Cette dalle préfabriquée généralement utilisée dans la construction de planchers dans des plusieurs types de bâtiments.

[8] https://www.ronveaux.com/construction/structure-beton-arme-precontraint-batiments/poteaux-colonnes consulté le :18 mars 2021

[9] https://www.archiexpo.fr/prod/seac/product-59282-816636.html consulté le :18 mars 2021

Cette dalle préfabriquée généralement utilisée dans la construction de planchers dans des plusieurs types de bâtiments.

Figure 21 Dalles alvéolaires précontrainte préfabriquées

Source: https://www.countymaterials.com/en/ /hollowcore-roof-and-floor-systems

Les vides qui traversent l'unité, peuvent fonctionner comme des conduites de service et de canalisation. Cela réduit considérablement le poids propre des dalles d'environ 35%, en maximisant ainsi l'efficacité de la structure.

L'âme creuse permet également d'exploiter la résistance et la durabilité du béton préfabriqué en y plaçant des barres d'armature et du béton, tout en réduisant le poids qui est le principal inconvénient, Cette technique de prédalles présente plusieurs avantages Les prédalles en béton peuvent être fabriquées dans une variété de formes, de tailles et de conceptions. Cette polyvalence a fait un choix idéal pour presque tous les projets de construction[10].

- **Les escaliers préfabriqués en béton**

Ils sont généralement conçus pour s'étendre longitudinalement dans les paliers à l'angle droit par rapport à la volée d'escalier ou entre les poutres de support. Les principaux composants de l'escalier en béton préfabriqué, à savoir les volées d'escalier, les paliers et les marches, sont généralement fabriqués en usine avec les connexions, pour un assemblage plus facile sur site. Pour renforcer la structure, des barres de renforcement sont ajoutées au cours du processus de

[10] https://en.wikipedia.org/wiki/Hollow-core_slab ; https://www.prensoland.com/the-use-of-hollow-core-slabs-for-the-construction-of-stadiums-and-bleachers consulté le :18 mai 2022

fabrication. L'installation d'escaliers en béton préfabriqué a généralement lieu après l'infrastructure principale.11

- **Les méthodes d'assemblages et les techniques de connexions :**

Dans les constructions à ossature en béton, les jonctions doivent être conçues pour les assemblages de poteaux et de poutres, ou de poutres et de dalles de plancher. Non seulement les considérations structurelles et architecturales doivent être prises en compte, mais également la planification des exécutions et du montage. Les assemblages boulonnés sont particulièrement appropriés pour le montage simple et rapide de structures à ossature en béton préfabriqué. Les poteaux sont coulés avec des barres intégrées et les poutres coulées avec des supports en acier, les boulons et les supports sont ensuite boulonnés ensemble sur site et fixés avec des écrous (fig. 19.) Une fois le raccordement terminé, le joint est terminé

Avec un coulis à faible retrait et à haute résistance. Les assemblages boulonnés de ce type conviennent également aux jonctions poteaux-fondations. Les boulons d'ancrage transfèrent la tension, la compression et la force de cisaillement aux semelles et aux épissures structurelles entre deux poutres assemblées bout à bout. Ces assemblages boulonnés permettent le transfert à la fois des forces de cisaillement et des moments de flexion dans la construction à ossature en béton armé.[12]

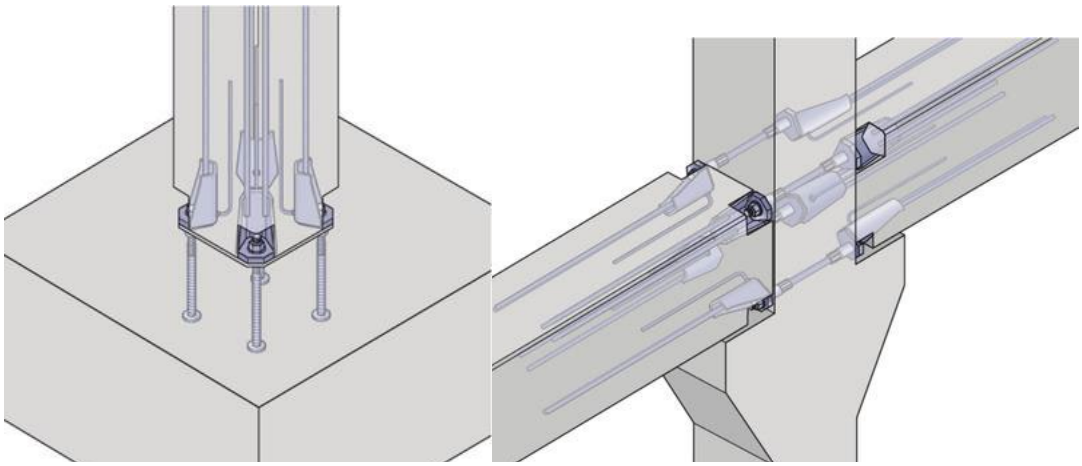


Figure 22 Connexions boulonnées dans ossature en béton

Source : https://www.pfeifer.info

[11] https://floodprecast.ie/2020/02/advantages-of-using-precast-concrete-stairs/ consulté le :18 mai 2022

[12] Gerald Staib, Andreas Dorrhofer, Markus Rosenthal "Components and Systems Modular Construction Design Structure New Technologies " , 1er edition , Birkhauser à Berlin , publié en 2008 (p 70)

9.1.3) Le système Constructif à ossature en bois :

Le système de charpente en bois comprend les cadres en bois, les fermes de toit, les poutres et les poteaux, il est couramment utilisé dans les constructions simples à haute valeur esthétique. Il est caractérisé par sa pose rapide et sa qualité de finition, les structure en bois sont constitués de poteaux et de poutres. Le raidissement est assuré par des éléments de tension ou de compression diagonaux, des panneaux muraux reliés au cadre ou des noyaux solides s'étendant sur toute la hauteur du bâtiment. La Structure en bois de poteaux verticaux et de poutres horizontales organisées larges trames régulières et stabilisées par des éléments de contreventement l'assemblage de pièces de petites sections habillées de Panneaux assurant le contreventement pour former des cloisons et des planchers. Grace la standardisation des éléments en bois. Les combination des systèmes en bois dépend de la fonction du bâtiment et sa typologie.[13]

Figure 24 Les éléments d'assemblage et de connexion exposé

Source : Google Images

Figure 23 Salle multisports en structure de bois

Source : https://www.archdaily.com

- **Les méthodes d'assemblages et les techniques de connexions :**

Les éléments d'assemblages en acier ou en fonte sont les moyens les plus largement utilisés pour réaliser des connexions car ils sont simples et efficaces et leurs résistances peuvent être facilement calculées. Les éléments en bois sont assemblés bout à bout et fixés à l'aide de plaques d'acier, de boulons ou de vis ou de chevilles ; dans la plupart des cas, les cornières ou supports en acier utilisés dans le montage sont laissés exposés (fig. 20). Pour connecter des éléments en forme de

[13] https://www.habiterbois-aura.fr/les-differents-systemes-constructifs-bois consulté le :18 mai 2022

tige, des pièces de connexion spéciales sont nécessaires, qui peuvent être fabriquées individuellement pour répondre aux exigences structurelles et de conception spécifique. Au niveau des connexions de coin des poteaux et des poutres. Ils sont fixés sur les côtés des éléments de construction et connectés avec chevilles. Lorsque les intersections poteaux / poutres sont particulièrement difficiles, que ce soit sur le plan structurel ou créatif, elles peuvent être fixées au moyen de jonctions en acier spéciales. Les poteaux sont reliés aux fondations au moyen de plaques ou d'angles. Les joints doivent être élastiques en raison du retrait possible des éléments de construction aux points de connexion entre les poteaux et le mur éléments.[14]

9.1.4) Le système Constructif mixte Hybride (innovant) :

Le mélange de deux éléments tels que l'acier et le béton, pour produire des composants industrialiser destinés à être utilisés dans la construction est donc considéré comme le système innovant de l'industrie. Il propose de meilleures propriétés isolantes est l'utilisation de nombreux nouveaux matériaux ; De nos jours, avec les progrès de la technologie et de l'innovation, de nombreux nouveaux matériaux sont introduits dans l'industrialisation du bâtiment. La construction mixte est maintenant utilisée dans la majorité des nouveaux bâtiments, La construction préfabriquée mixte signifie l'utilisation combinée de béton préfabriqué avec de l'acier, du bois, du béton coulé sur place et de la maçonnerie. La combinaison est faite pour le bénéfice du processus de construction dans son ensemble et ne doit pas nécessairement être conçue et construite de manière composite. La construction mixte maximise les avantages structurels et architecturaux en combinant des composants faits de différents matériaux, mais elle nécessite la coopération de l'architecte, de l'ingénieur de services, du fabricant,

Figure 25 Structure bois, acier de La Seine musicale à Paris

Source : https://en.wikipedia.org

[14] Ibid.(p 67)

du fournisseur et de l'entrepreneur. Certaines demandes du client et architecturales ne puissent être satisfaites que par une construction mixte.[15]

9.2) Les Systèmes constructifs des Panneaux préfabriquées :

Dans les constructions en panneaux, le système structurel se composent d'un mur plan et d'un élément de dalle, qui forment simultanément un espace clos ; les petits panneaux étroits et les grands panneaux de la taille d'une pièce sont des éléments autoportants ; Les panneaux peuvent être construit en acier, en bois, béton ou maçonnerie.

- **Le système de Panneaux isolés :**

Aujourd'hui, la construction de panneaux isolés n'est utilisée dans plusieurs bâtiments de Dans ce système, les murs et les dalles sont construits de panneaux étroits et minces, Les éléments de mur Les panneaux isolés permettent un processus de conception et design plus individuel que les panneaux en large ; cependant, le nombre de joints est considérablement plus grand et devrait être pris en compte lors de la planification. Bien que les éléments petits soient plus faciles à assembler utilisant des équipements plus simples.[16]

- **Les panneaux sandwich :**

Les panneaux sandwich ou les monoblocs double peau sont une série de matériaux de construction monoblocs innovants constitués d'une couche de matériau isolant entre deux couches de profilés. Il est destiné à la construction / rénovation de murs extérieurs, façades et toitures. Léger, solide, économique, facile à installer par emboîtement, selon la portée, il offre diverses qualités de résistance des matériaux, d'isolation thermique, de résistance à l'eau, de résistance au feu, d'isolation phonique et d'esthétique architecturale (fig. 24) ; Les types de matériaux utiliser dans les sandwichs : FRP (polymère renforcé de fibres), Bois, Feuille d'aramide, Métaux (aluminium, acier, etc.), Céramique, La pierre[17]

Figure 27 Panneaux sandwich

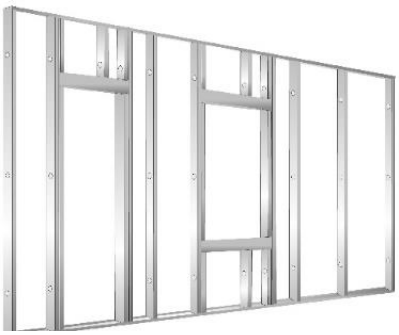


Figure 26 Panneau sandwich avec cadre métallique

[15] https://benchmarksteel.com/2019/08/what-is-a-hybrid-structure-in-construction consulté le :18 mai 2022

[16] Abra Warszawski , Industrialized and Automated Building Systems , E&FN SPON, 2 eme édition , publié en 1999 à London , (p 22)

[17] https://en.wikipedia.org/wiki/Sandwich_panel

- **Panneaux en acier léger :**

Le système de cadres en acier dans cette forme de construction, les cadres de panneaux sont construits en acier laminé à sections variables en tant qu'éléments de construction pour murs, dalles et toitures (fig. 23). Les cadres métalliques sont constitués de profilés verticaux, disposés à des intervalles de 40 à 80 cm, reliés en haut et en bas par des profilés en U. Les connexions sont soit soudées, soit boulonnées.[18]

- **Les méthodes et les techniques d'assemblages :**

Dans ce système Les éléments sandwich sont des éléments composites constitués de deux fines couches fixées ensemble de manière résistante au cisaillement avec un noyau isolant interne ; ils résistent aux moments de flexion et peuvent facilement absorber des forces déphasées, comme le vent, malgré leur épaisseur et leur poids minimaux. La stabilité des couches métalliques des éléments sandwich est améliorée par des cadre et de laminage et de pliage préliminaires supplémentaires ; les matériaux appropriés sont l'aluminium, l'acier et l'acier inoxydable. Des connexions et des intersections spécifiques au système ont été développées pour les systèmes de construction à base d'éléments sandwich (fig.28). En plus des fixations à vis standard, des connexions non visibles tels que des fixations à vis dissimulées et des connexions à broches sont disponibles pour les façades plus développées. La structure de surface, le choix de la couleur, la disposition des joints et le mode de fixation sont essentiels pour l'aspect final des façades en panneaux sandwich (. [19]

Figure 28 Panneaux muraux de remplissage en acier léger préfabriqué dans un bâtiment à charpente en acier

Source : https://www.steelconstruction.info/Infill_walling

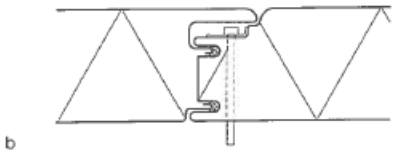


Figure 29 Jointage dissimulé pour éléments sandwich

Source : Livre Components and Systems Modular Construction Design, Structure, New Technologies

[18] https://www.steelconstruction.info/Infill_walling consulté le :18 mai 2022

[19] Gerald Staib, Andreas Dorrhofer, Markus Rosenthal "Components and Systems Modular Construction Design Structure New

- **Le système de Panneaux larges en béton armé :**

Dans la construction de panneaux larges structurant, les éléments constructifs les murs et les planchers sont des dalles en béton armé préfabriqués, les plancher sont soutenues sur quatre bords par des murs longitudinaux ou transversaux, qui sont préfabriquées en béton normal ou léger selon les exigences spécifiques , Les

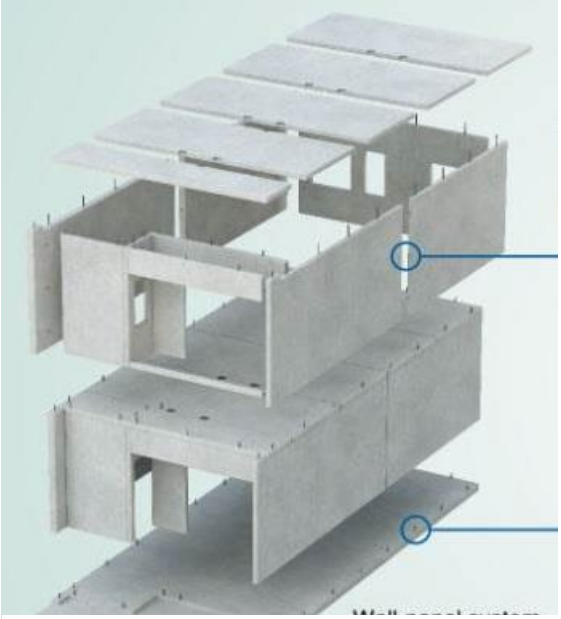


Figure 30 Système de paneau en béton

Source : https://news.panasonic.com/

Figure 31 Panneaux larges en béton armé

Source : https://concretestructures.co.nz/precast

panneaux sont préfabriqués dans l'usine et jusqu'à 6 m de longueur, avec des fenêtres, des portes (figure 27) et des conduits de service déjà installés ; il est possible de soutenir la dalle sur seulement deux axes ; Si la dalle est supportée dans un sens, les autres murs non porteurs servent que d'éléments de contreventement et de cloisonnement. Le montage sur site se fait étage par étage. Ce type de technique de construction a été déterminant pour la construction des logements collectifs nécessaires après la Seconde Guerre mondiale. La construction de grands panneaux de béton à des projets nécessitant un assemblage rapide et où des équipements de levage robustes peuvent être utilisés de manière économique. Ce système se compose aussi de plusieurs éléments comme des élément sandwich multicouches, des éléments de finition et de revêtement en béton poreux ou cellulaire[20]

- **Les méthodes d'assemblages et les techniques de connexions :**

Les connexions boulonnées, Les connexions soudées, Connexions de cheville et boulon d'ancrage

[20] https://www.ijert.org/research/precast-concrete-for-building-systems-IJERTCONV3IS10035.pdf consulté le :20 MAI 2022

Figure 33 Plaques d'acier soudées sur panneau en béton

Source : Google Images

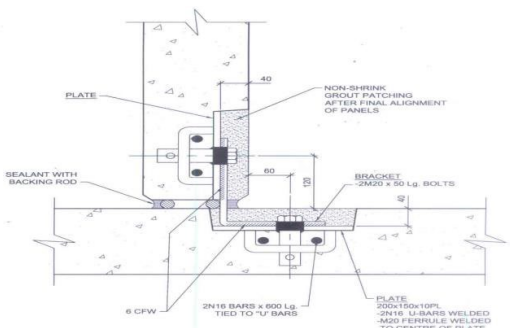


Figure 32 Connexion de cheville et boulon d'ancrage

Source: https://www.bca.gov.sg/publications/BuildabilitySeries/others/bsh_ch2.pdf

- **Assemblage avec des barres d'armature :**

Il existe plusieurs types d'éléments de dalle préfabriqués, (figure 31) sont posés au-dessus des panneaux muraux lors de l'assemblage ; en reliant les panneaux de dalle préfabriqués avec des barres d'armature et un coulis entre les dalles, le plancher dans son ensemble se comporte comme un panneau (fig32.), un équipement de levage léger est suffisant pour l'assemblage sur site.[21]

- **Traitement des joints :**

Après la mise en place et le réglage des éléments de mur et de dalle sur site, les joints bout à bout sont remplis avec un mortier spécial pour assurer une connexion rigide ; Les panneaux muraux en béton sont posés sur des fondations ou des semelles dans un lit de mortier Les panneaux peuvent être aboutés les uns contre les autres, reliés par des joints et languette ou par des joints creux ouverts. Lorsque des joints ouverts sont sélectionnés, les cavités creuses doivent être remplies de béton une fois les panneaux sont placé et doivent également être fixés avec du mortier fin.[22]

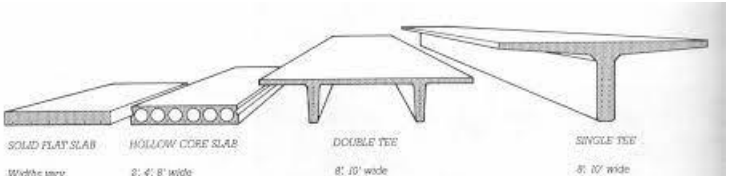


Figure 34 Types d'éléments de dalle préfabriqués

Source: https://openlab.citytech.cuny.edu/anzalonearch2430spring2015/files/2011/06/concrete_precast_traditional.pdf

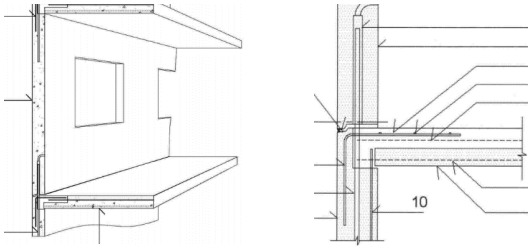


Figure 35 Prédalles et murs assembler à laide des barres d'armature et coulis

Source : https://www.bca.gov.sg/publications/BuildabilitySeries/others/bsh_ch2.pdf

[21] https://www.bca.gov.sg/publications/BuildabilitySeries/others/bsh_ch2.pdf consulté le :19 MAI 2022

[22] Kim S. Elliott , "Precast Concrete Structures", Butterworth-Heinemann, Oxford angleterre ,publié en 2002 (p 229)

9.3) Les Systèmes constructifs modulaires :

Aujourd'hui, les systèmes de modules sont principalement utilisés lorsque l'assemblage du site doit être terminé aussi rapidement. Les systèmes de modules conviennent aux bâtiments où les dispositions du plan d'étage sont régulières et peuvent être organisées en modules unifiés (Les écoles, les hôtels, les hôpitaux, les logements collectifs, les administrations, les université). L'assemblage des modules de construction est réalisé simultanément dans les directions horizontale et verticale. Par Example l'hôpital préfabriqué à Wuhan, Chine construit entre le 23 janvier et le 2 février 2020, en réponse à la pandémie de COVID-19 (figure 36).[23]

Figure 36 L'hôpital préfabriqué à Wuhan, Chine

Source : Google images

Le BOX modulaire se compose d'une combinaison de panneaux ou d'éléments porteurs en surface. Le problème de base du système de construction de BOX modulaires est de savoir comment connecter les boîtes individuelles ensemble. Les tolérances entre les boîtes individuelles sont critiques. Ce sont des systèmes a un haut niveau d'industrialisation. Une boîte est un élément spatial composé de trois dimensions Combinaison de panneaux muraux lourds et légers et d'éléments de dalle, peuvent être constitués avec du bois standard ou avec l'acier et le béton qui permettent une construction plus solide.[24]

[23] Tom Ravenscroft , China Architecture News , "China Completes Its Wuhan Huoshenshan Hospital For Coronavirus In Nine Days" ,Fevrier 04, 2020

[24] Abra Warszawski , Industrialized and Automated Building Systems , E&FN SPON, 2 eme édition , publié en 1999 à London

- **Caractéristiques des systèmes modulaires :**

  - Les unités des construction modulaires qui peuvent être interconnectées sur site pour former un bâtiment et sont soit porteuses, soit non porteuses.

  - Avec les unités modulaires, les unités peuvent être fabriquées avec des niveaux élevés de préfabrication avec toutes les installations de service nécessaires et le mobilier et les accessoires intégrés inclus.

  - Dans cette situation, cependant, il est nécessaire que toute la planification soit entièrement achevée avant le début de la construction

  - A l'aide des nouvelles techniques de fabrication, il est possible de fournir des modules personnalisés hautement spécialisés pour répondre à des projets spécifiques.

- **Assemblage des modules :**

  La construction se compose de cadres en acier soudés ou boulonnés et de sections en acier qui forment une structure qui fonctionne selon les principes d'une structure à ossature et, lorsque les modules individuels sont connectés, est capable de former la structure porteuse d'un bâtiment entier, les zones entre les cadres en profilé d'acier sont remplies par le revêtement standard de l'enveloppe externe est en acier galvanisés ou un éléments sandwich en tôle d'acier plus isolation en mousse rigide et une isolation ignifuge . (Fig. 34) Le revêtement intérieur est composé de panneaux ou de plaques de plâtre à base de bois enduits. La construction du sol est généralement composée de profilés tôle d'acier avec isolation thermique et revêtement de sol, Les modules préfabriqués sont transportés sur le site et positionnés avec des grues ; le bâtiment peut être construit, étage par étage, en très peu de temps.

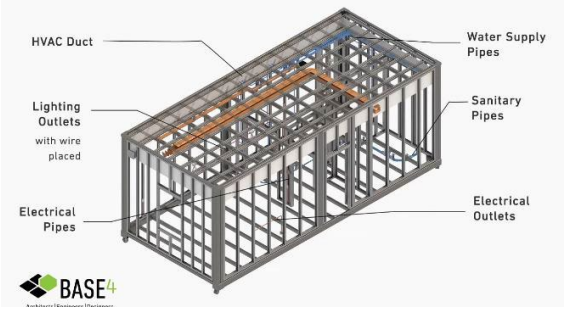


Figure 37 Unité modulaire semi-finie

Source : https://www.base-4.com/about-us/

Les modules individuels sont interconnectés par des boulons, soudures, broches ou pinces La faible masse surfacique des modules de 100 à 150 KN / m² est avantageux pour le transport.[25]

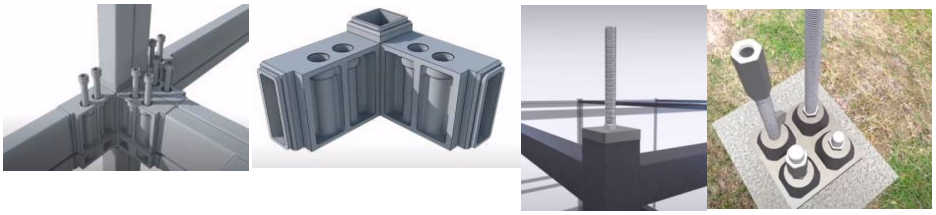


Figure 38 Assemblage des modules

Source : Collage fait par l'auteur (Google images)

9.4) Les Systèmes de coffrage industrialisés :

Ce système est le moins préfabriqué car le moulage sur site est normalement impliqué. Le système de coffrage se compose de formes de tunnel, de systèmes d'inclinaison, de formes de moulage de poutres et de colonnes et de formes permanentes de charpente métallique. Dans ce système, tous les murs internes et externes sont simultanément bétonnés et la structure totale a un état intégré, ce qui fait que le bâtiment tolère des contraintes plus élevées contre les charges latérales et est considéré comme l'un des systèmes de construction souhaitables. Après avoir mis en œuvre les murs d'un étage, l'entrepreneur implémente le plafond à sa discrétion par un plafond modulaire et léger et d'autres méthodes, dans ce système, des moules sont fabriqués pour n'importe lequel des murs du bâtiment sous forme intégrée.

- **La Table banche :**

  C'est un coffrage pour les voiles de béton droits, avec un outil rapidement mis en œuvre et démonté pour la productivité sur chantier pour des voiles de grande hauteur (figure 36) et de forte épaisseur avec des finitions matricées.

- **Le coffrage tunnel :**

  Le Coffrage Tunnel est un système qui permet de couler les murs et les dalles en une seule opération, cela dans un cycle journalier. Moyennant ce système rapide, les délais de construction sont considérablement raccourcis par rapport aux méthodes conventionnelles. Le Système de Coffrage Tunnel (figure 37) apporte la rapidité, la qualité et la précision à la construction en béton et permet d'économiser

[25] Gerald Staib, Andreas Dorrhofer, Markus Rosenthal "Components and Systems Modular Construction Design Structure New Technologies " , 1er edition , Birkhauser à Berlin , publié en 2008 (p 160)

énormément sur les travaux de finition ainsi que les travaux mécaniques et électriques. Grâce à l'utilisation des technologies avancées pour la production de coffrages d'acier, les coffrages tunnels sont solides et durables. Ce système permet d'obtenir des structures portantes efficaces pour mieux résister aux séismes.[26]

Figure 40 Le coffrage tunnel

Source : archiproducts.com

Figure 39 La Table banche

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Banche

Les façades préfabriquées sont constituées de panneaux en verre, en métal, en bois, ou béton préfabriqué, en maçonnerie ou pierre naturelle dans les usines de production. Du à leur extrême modularité, les éléments de façade peuvent être conçus en simple ou double couche, et intègrent des propriétés d'isolation thermique et acoustique , ces façades entièrement préfabriquées les éléments sont montés sur des consoles ou des ancres qui ont été fixées au carcasse brute et cette type d'éléments sont exécutés soit en poteaux et rails ou en panneaux , ce système peut être combiné avec un grand variété de différents systèmes structurels., les façades peuvent être subdivisées en structure et façades non structurelles.[27]

Conclusion :

Ce chapitre explique les définitions liées au sujet de recherche. Sur la base de recherches approfondies sur les systèmes constructifs, j'ai conclu que le choix des systèmes constructifs à ossature est le mieux adapté au type d'équipement proposé, avec une grande liberté et une flexibilité architecturale et une facilité de mise en œuvre. Le système présente les avantages de l'industrialisation et de la liberté architecturale, associés à des matériaux issus des dernières avancées technologiques.

[26] https://www.techniques-ingenieur.fr/ consulté le :19 mai 2022

[27] https://www.archdaily.com/catalog/us/search/category/construction-materials-facade-systems-enclosures-double-skin-facades-panels-prefabricated-assemblies consulté le :22 mai 2022

CHAPITRE II :APPROCHE THEMATIQUE

1) INTRODUCTION:

Dans ce chapitre je vais aborder la thématique que j'ai choisis en définissant le thème et le type de projet projeté avec des exemples fonctionnels pour ressortir les espaces et les fonctions qui compose le projet et les circuits de circulation avec les relations public et privé.

« Inventer et définir un thème, telle sont les conditions essentielles de l'architecture »[28]

2) DEFINITION DU SPORT :

Le sport est une activité qui requiert un effort physique Et/ou mental et qui encadré par un certain nombre de règles et coutumes. Le sport se joue en équipe ou individuellement. La plupart du temps l'activité sportive se déroule dans un cadre Compétitif. Plusieurs valeurs ont requis pour pratiquer un sport tel qu'entre autres la compétitivité, L'organisation, la réflexion, la fraternité et le respect de l'autre.[29]

3) TYPES DU SPORT :

Un nombre impressionnant de différentes disciplines sportives se sont développés et l'on doit maintenant définir les différents sports en sous catégories. Cette liste est évidemment très longue mais voici les groupes les plus importants :

- Athlétisme : marche, marathon, sprint, …
- Sports collectifs : football, le rugby, le baseball, …
- Gymnastique : aérobic, trampoline, …
- Sports mécaniques : Formule 1, motocross, karting, …
- Sports de raquette : tennis, badminton, ...
- Sports avec animaux : sports équestres, course de chameaux, …

Figure 41 Le sport collectif : football

Figure 42 La gymnastique : aérobic

[28] O.M UNGERS
[29] Gaillard, Architecture des Sports, ED le Moniteur, Paris, 1981

- Cyclisme : BMX, vélo tout terrain, …
- Arts martiaux : judo, karaté, sumo, …
- Sports de combat : boxe, escrime, lute, …
- Sports de glace : patinage artistique, luge, …
- Sports aériens : ULM, vol libre, …
- Sports de cible : bowling, golf, tir à l'arc, …
- Sports nautiques : voile, surf, aviron, …
- Sports de glisse : ski, kit surf, snowboard, …

Figure 43 Sport avec animaux

Figure 44 Sport : mécanique : Motocross

4) Le sport en Algérie :

Le **sport en Algérie** commence réellement pendant la colonisation française. Plusieurs disciplines sont pratiquées et de nombreuses compétitions sont lancées. Lors de l'indépendance, l'Algérie continue à maintenir le cap pour développer plusieurs disciplines sportives comme le football, le volley-ball, le handball, les arts martiaux (taekwondo, judo, karaté, full-contact, etc.), l'athlétisme, la natation, le tennis, le cyclisme, la boxe, l'aviron, la voile[30]

5) ETUDE DE SPORT NAUTIQUE :

5.1) Définition de sport nautique :

On appelle sports nautiques tous les sports qui Se pratiquent dans ou sur l'eau. Certains d'entre eux sont des sports olympiques.[31]

5.2) Types de sport nautique :

Ces sports peuvent se classer en différentes catégories : les sports de piscine, les sports subaquatiques, les sports d'eau vive et les sports de navigation.

- Les disciplines nautiques pratiquées en piscine
- Les autres sports de piscine
- Les sports subaquatiques
- Les sports d'eau vive
- Les sports de navigation.

[30] www.dz-algerie.info/sport/
[31] https://dictionaire.reverso.net/francais-definition/nautique

5.2.1) Les disciplines nautiques olympiques pratiquées en piscine :

Figure 45 Les disciplines nautiques pratiquées en piscine

Parmi les sports aquatiques qui font partis des disciplines olympiques, il y a la natation (la brasse, le dos, le crawl et le papillon), la natation synchronisée, le waterpolo et le plongeon.

Au début du XXème siècle, une autre discipline faisait partie des JO, à savoir la nage sous l'eau. Ce sport totalement disparu aujourd'hui consistait à nager le plus lentement et le plus loin possible sous l'eau.

5.2.2) Les autres sports de piscine :

Il existe des sports de piscine qui ont été homologués par le CIO, d'autres en revanche n'ont pas la vocation d'être des sports de compétition. L'exemple le plus populaire concerne l'aquagym et ses nombreux dérivés (aqua jogging, aqua fitness... : les différentes formes d'aquagym.) D'autres sports se destinent à un public précis : bébé nageur, jardin aquatique, natation pour femmes enceintes, aquagym pour les séniors...).[32]

5.2.3) Les sports subaquatiques :

Les sports subaquatiques sont les sports pratiqués sous l'eau. Parmi eux, on peut distinguer la plongée, l'apnée ou encore le hockey subaquatique[33]

Figure 46 Le hockey subaquatique

Figure 47 La plongée subaquatique

[32] http://www.guide-piscine.fr
[33] http://www.guide-piscine.fr

5.2.4) Les sports d'eau vive :

Les sports d'eau vive se pratiquent dans les rivières à courant, naturelles ou aménagées. Ces sports peuvent être dangereux et il est recommandé, pour les débutants, d'être systématiquement accompagné d'un moniteur professionnel.

Les sports d'eau vivent les plus courants sont : le canyoning, le rafting, le canoë, le kayak et l'hydro speed (ou nage en eau vive).[34]

Figure 49 Le Kayak

Figure 48 L'hydro speed

5.2.5) ***Les sports de navigation :***

Les sports de navigation sont nombreux et variés et ont pour point commun d'être pratiqués sur une grande étendue d'eau : lac, mer, océan...

Parmi ces sports, certain sont connus : l'aviron, le surf, la voile, la planche à voile, le ski nautique... d'autres sont plus confidentiels : le bateau-dragon, les joutes nautiques, le wakeboard, le kit surf

Figure 50 Les sports de navigation

Le type	Les différents sports
Sports en piscine	• Hockey subaquatique • Nage avec palmes • Natation sportive • Natation synchronisée • Plongeon • Sauvetage sportif • Waterpolo
Sport en eau libre	• Nage en eau libre • Pêche sportive
Sport en eau vive	• Canoë-kayak • Nage en eau vive • Rafting
Sport subaquatique	• Chasse sous-marine • Hockey subaquatique • Plongées libres • Rugby subaquatique
Sport de navigation	• La voile • La planche à voile • L'aviron • Le ski nautique • Le kit surf • Le bateau dragon

Tableau 3 Les différents types de sports nautiques

5.3) Les différents sports nautiques que j'ai proposés pour mon projet :

5.3.1) La natation :

La natation, c'est-à-dire l'action de nager, est la méthode qui permet aux êtres humains et à certains animaux de se mouvoir dans l'eau sans aucune force propulsive que leur propre énergie corporelle. La natation regroupe le déplacement à la surface de l'eau

Elle se pratique en piscine, en eau libre (lac, mer), ou en eau vive (torrent). La natation demeure un sport accessible à tous

5.3.2) Le ski nautique :

Le ski nautique est un sport nautique consistant à se faire tracter par un bateau, des skis aux pieds. Il existe également plusieurs variantes telles que le "barefoot" ou nu-pieds qui se pratique sans skis

5.3.3) L'aviron :

L'aviron fait partie de la famille des sports nautiques. Il est sport olympique depuis la création des Jeux olympiques modernes. Ce sport consiste à propulser un bateau à l'aide de rames, également appelées avirons. On distingue deux catégories : l'aviron de rivière et l'aviron de mer.

5.4) Infrastructures de sport nautique :

Les différents équipements qui gèrent les activités de compétition, l'apprentissage, le loisir concernant les sports nautiques et qui reçoivent des scolaires, compétiteurs et des class de mer sont **: centre nautique, base nautique, le cercle nautique et le club nautique**[35]

5.4.1) Le centre nautique : est à la fois un équipement sportif et de loisir il est destiné à la plaisance, la pratique des sports sur les plans d'eau : voile, plongée, ski nautique …. Ainsi qu'à l'enseignement de ces sports.

Figure 51 Centre nautique André Soussi

5.4.2) La base nautique : est un type de zone récréative. Elle regroupe un plan d'eau et des aménagements de loisir.

Figure 52 Base nautique saint jean

5.4.3) Le club nautique : est une organisation sociale structurée formée de gens pratiquant le nautisme à voile ou à moteur ou l'aviron. Ces clubs sportifs, généralement privés, sont gérés par leurs membres qui doivent payer des frais d'adhésion

5.5) Les formes de l'équipement :

Le centre nautique est sous plusieurs formes :

[35] Mémoire « centre nautique a Zemouri », école polytechnique d'architecture et d'urbanisme, 2003

- -Une école ayant pour but d'enseignement de l'activité nautique
- Un équipement qui offre à ces membres différents sévices : lieu d'animation sportif et de rencontre
- -Un équipement public destiné aux usages d'une station : temporaire permettant certaines activités touristiques et de loisirs

6) LE SPORT NAUTIQUE EN ALGERIE :

6.1) l'histoire de sport nautique en Algérie :

1867 le SNA le sport nautique d'Alger est situé dans la Darse de l'Amirauté d'Alger Avec l'arrivée des Français, les activités nautiques disparaissent Entre les deux guerres l'ancien port est devenu un véritable lieu des sports nautiques : l'aviron, le yachting et la natation

- 1920, un club nautique s'installe à Alger dans un local en bois
- 1930, le rowing club et le yacht-club occupant des locaux sur la jetée nord
- 1950, la piscine et le club d'aviron du Rowing universitaires vers le sud

Le local de sport nautique est un ensemble architectural de grande valeur historique réalisé en bois et connu un projet d'extension en béton, vers le bassin, son style moderne

La deuxième moitié des années 1980 : La darse est classé terrain militaire Le Rowing et le Yachting arrêtent leurs activités

Depuis des décennies, le club n'a pas plus résisté et son local a disparu La piscine est abandonnée 36

6.2) l'évolution des sports nautiques en Algérie :

Les sports nautiques en Algérie sont méconnus, même si les deux tiers de la population algérienne (35

[36] http://alger-roi.fr/Alger/cdha/texte/63_sport_nautique_alger2017_cdha_65.htm

millions) vivent tout près de la mer ou d'un plan d'eau (barrage, piscine). Il en reste qu'il faut encourager les jeunes à s'activer dans tels sports.

Actuellement, on a **Fédération Algérienne de Sauvetage de Secourisme et des Activités Subaquatique** Une fédération jeune et dynamique qui compte plus de 1 500 licenciées, elle regroupe les activités de plongée sous-marine, chasse sous-marine, nage avec palme et sauvetage

7) ANALYSE DES EXEMPLES :

Exemple 01 : centre aquatique de Londres :

- **Fiche technique :**

Conçu par l'architecte anglo-iranienne, Zaha Hadid, pour les Jeux olympiques d'été de 2012 à Londres, dévoilé fin 2008 et inauguré en 2011,
Le projet est un Centre Aquatique de 36 875 m2, il comporte :
-2 bassins de 50 X 25 m, dont un pour les épreuves de natation,
-Un bassin de 25 X 25 m surplombé par six plongeoirs

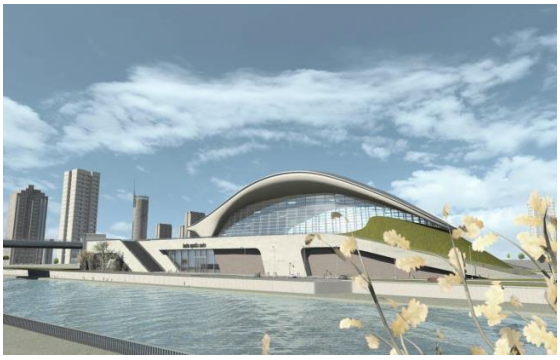


Figure 53 Centre aquatique de Londre

Source : https://www.google.com/imgres

- **Spécificité formelle :**

Le centre aquatique situé dans le Parc olympique de Stratford à Londres, Son architecture caractéristique et son toit courbé feront de ce site le plus visible pour les visiteurs rentrant dans le Parc olympique et l'un des plus proches du stade olympique de Londres.

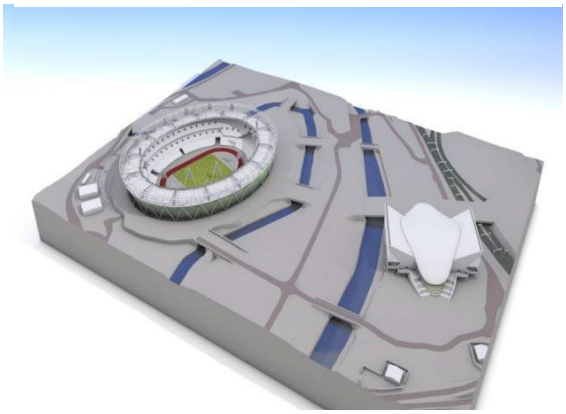


Figure 54 Centre aquatique de Londres

Source : https://www.google.com/imgres

- **Espaces intérieurs :**

Les bassins ont été implantés au centre de l'équipement en suivant un axe longitudinal et les autres espaces ont été organisés autour

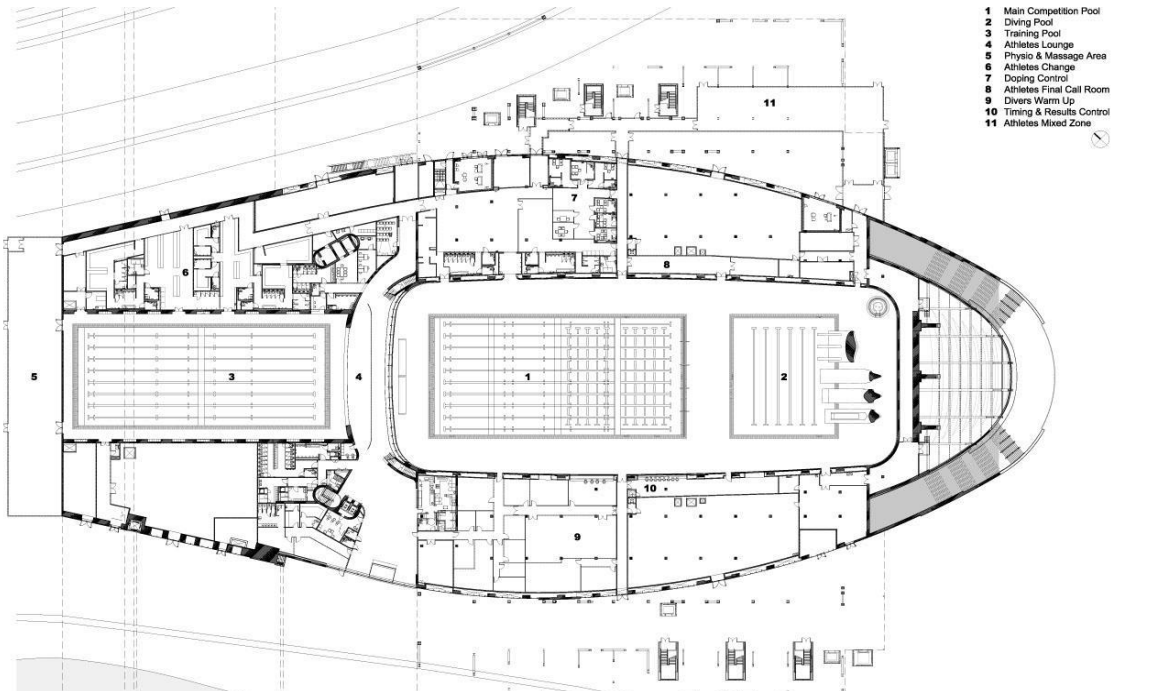


Figure 55 plan du R.D.C -Centre aquatique de Londres

Source : https://www.archidaily.com/

LONDON AQUATICS CENTRE Ground Floor Plan (Olympic Mode)

.Les espaces intérieurs (au Rez-de-chaussée)

1. Bassin de compétition principale.
2. Bassin plongeon.
3. Bassin des entrainements
4. Salon des athlètes
5. Espace physio & massage
6. Les vestiaires
7. Control du dopage
8. Salle pour athlètes de dernier appel
9. Réchauffement
10. Control des résultats et du minutage
11. Zone athlètes mix

Figure 56 image du bassin principal

Source : https://www.archidaily.com/

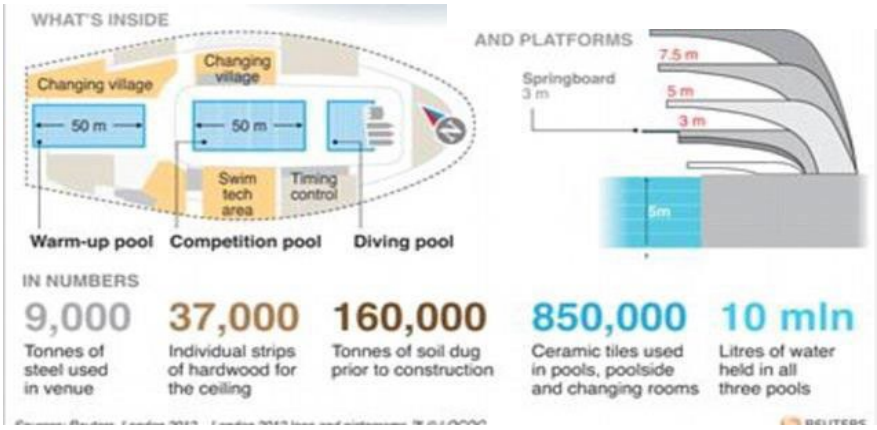


Figure 57 les trois bassins -Centre aquatique de Londres

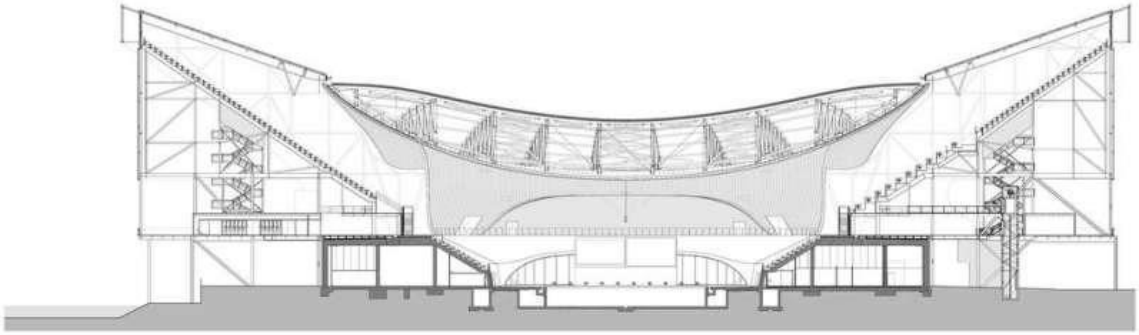


Figure 58 coupe sur les tribunes -Centre aquatique de Londres

Source: https://www.archidaily.com/

Exemple 02 : Centre aquatique de Limoges Métropole :

- **Présentation :**

Le Projet a pour vocation de favoriser l'accès à l'apprentissage de la natation pour un large public, de proposer des activités ludiques et des activités de bien-être (santé-forme). Il va permettre également l'organisation de manifestations sportives interrégionales, nationales voire. Cet équipement ; 12 000 m2 de surface couverte et27000 m2 de surface extérieure contribuera, par son envergure, à renforcer l'attractivité de Limoges Métropole.

Figure 59 Centre aquatique de Limoges

Source : architopik.lemoniteur.fr

- **Programme :**

Piscine Olympique & bassin d'entrainement : un bassin sportif (50 x 25 m) disposant d'un mur amovible afin d'accueillir des événements sportifs et d'éventuelles compétitions.

Figure 60 Bassin de competition

Source : architopik.lemoniteur.fr

Bassin d'entrainement & de détente : un bassin de récupération (25 x 12,5 m) avec un fond amovible où se relaxent les athlètes et s'échauffent pour s'entrainer par le grand bassin.

Figure 61 Bassin d'entrainement et détente

Source : architopik.lemoniteur.fr

Un bassin ludique : un lieu où s'amuse toute catégorie de gens avec des zones à vague, des rivières et fontaine artificielle ; un moment de décontraction et de bonheurs garantis sous l'effet des parcours qui invitent aux jeux.

Figure 62 Bassin ludique

Source : architopik.lemoniteur.fr

Un bassin pour la petite enfance : de mini-bassins qui s'adossent l'un à l'autre avec une petite profondeur ; donnant l'effet de lagune pour enfants.

Figure 63 Bassin petite enfance

Source: architopik.lemoniteur.fr

Un espace Santé « hammam eau chaude » est un bain de vapeur humide puisant ses origines dans les romains.

Le sauna est une petite cabane de bois ou une pièce dans laquelle on prend un bain de chaleur sèche, pouvant varier de 70 °C à 100 °C, pour le bien

Figure 64 Bassin hammam

Source: architopik.lemoniteur.fr

- **Concepts utilisés :**
  - **Fluidité et Horizontalité :** l'architecte offre aux automobilistes une façade très fluide, tout en souplesse, à forte horizontalité, qui impose sa carapace au loin.

Figure 65 Façade horizontale

Source: architopik.lemoniteur.fr

  - **Géométrie :** qui s'exprime avec ses formes géométriques souples et évocatrices.

Figure 66 Vue aérienne du centre aquatique

Source : architopik.lemoniteur.fr

➢ **Articulation et espace de transition :** dénivelé naturel du terrain a conduit l'architecte a imaginé une passerelle pour assurer la liaison entre l'aire de stationnement et l'espace d'accueil placé à l'étage, invitant l'usager à changer d'état et d'esprit.

Figure 67 Vue aérienne du centre aquatique

Source : architopik.lemoniteur.fr

➢ **Transparence et Ouverture :** de marcher sur l'eau avant de plonger…les nageurs sont attirés par cet ambitieux édifice concave, aux larges bras ouverts, la puissance de cette invitation est amplifiée par la transparence de la façade et les multiples espaces qui s'articulent dans la profondeur : entrée, les deux bassins de hall sportifs

Figure 68 Vue sur la façade vitrée

Source : architopik.lemoniteur.fr

➢ Les baies vitrées ouvrant sur un balcon en surplomb formant un belvédère sur tout le paysage de Limoges, dans l'axe hautement symbolique du clocher de l'église de saint Michel-des-lions, couronné d'une boule de cuivre ouvragée.

Figure 69 Vue aérienne sur le pont de l'entrée

Source : architopik.lemoniteur.fr

Exemple 03 : centre aquatique de Londres : MIAMI BEACH AQUATIC CENTER AND PARK

Brooks + Scarpa ainsi que PCL et BEA, l'équipe de conception et de construction est l'un des trois finalistes sélectionnés pour un nouveau complexe communautaire à usage mixte. Situé au cœur de Miami Beach, à seulement un pâté de maisons à l'ouest de la plage, la structure qui remplace un parking de surface municipale, comprendra des piscines, des bibliothèques, des magasins, un centre communautaire et un parc de 3 acres. Conçu comme un centre de résilience, le bâtiment peut accueillir l'utilisation future de résidences et de bureaux lorsque moins de stationnement est nécessaire.

Figure 71 Miami's Aquatic Center and Park

Source: https://www.archdaily.com/957627

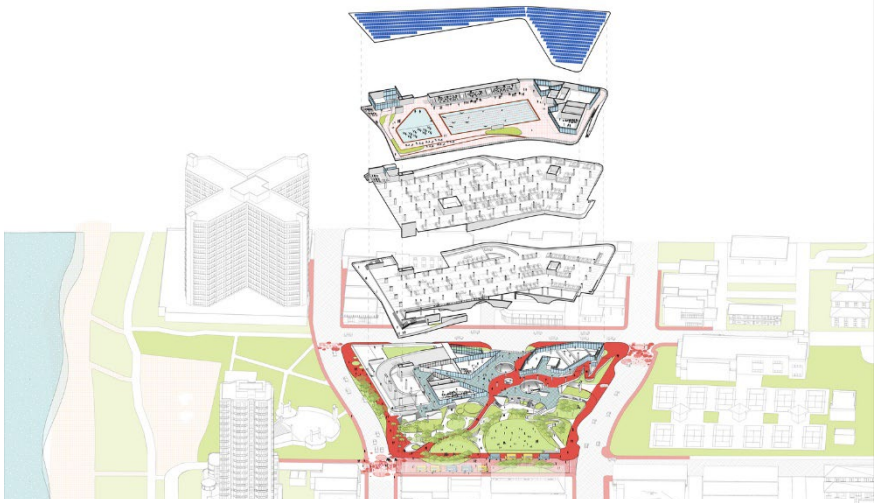


Figure 70 axonométrie du cetre miami beach

Source : https://www.archdaily.com/957627/

- **Programme :**

Brooks + Scarpa a imaginé le centre aquatique et le parc de Miami. Une partie de la concurrence internationale, la proposition génère une structure de stationnement à usage mixte est au cœur de Miami Beach, y compris une piscine de 50 mètres de compétition, une piscine polyvalente de 25 mètres, une bibliothèque de 700 m², 950 m² de commerces, un centre pour adolescents, centre de fitness

entre autres. Situé dans un centre-ville émergent qui réinvestit dans un quartier piétonnier et habitable, le projet met en place un parc de 3 acres.

Figure 72 plan RDC du centre

Source : https://www.archdaily.com/957627/

Figure 73 Plan 1er étage

Source : https://www.archdaily.com/957627/

Servant de salon urbain pour le quartier North Beach de Miami Beach, le 72nd Street Community Complexe est conçu pour fonctionner comme un condenseur social et écologique pour ancrer un espace communautaire, dans le quartier North Beach. En fait, ce type de « salon communautaire » offre un espace

de rassemblement central, servant de salon communautaire, de centre de loisirs actif, de lieu de rassemblement social, de stationnement et d'infrastructure résiliente et adaptée.

Figure 74 plan 2éme etage

Source : https://www.archdaily.com/957627/

8) LA SYNTHESE

À partir de l'analyse des exemples ci-avant nous avons pu tirer quelques concepts qui se proclament adéquat à notre volonté de conception :

- **Le Seuil :** l'effet de seuil se présente comme un palier qualitatif et quantitatif relatif à l'image, à la qualité urbaine mais aussi à la reconnaissance internationale.

- **Transparence :** Propriété qu'a un corps, un milieu, de laisser passer les rayons lumineux, de laisser voir ce qui se trouve derrière. La transparence offre une continuité qui permet d'éclairer les espaces.

- **La perméabilité :** Elle assure la relation de l'équipement avec son environnement à travers ces différents accès (piéton et mécaniques), et les relations fonctionnelles entre les différentes entités internes. Elle peut se traduire aussi à travers les relations visuelles internes et externes de l'équipement.

Chapitre III : Approche programmatique

Cette partie c'est la concrétisation de tout ce qui est présenté dans les deux chapitres précédents. Nous allons élaborer un programme afin de matérialiser la qualité des espaces leur fonctionnement et l'agencement.

Après on représentera une genèse basée sur des concepts et des principes architecturaux. Une telle démarche nous évite la gratuité du geste et assure une formalisation d'un ensemble architectural cohérent à toutes les contraintes.

En fin de cette partie on représentera un dossier graphique avec descriptions techniques et technologiques.

1-INTRODUCTION :

« La solution est dans le programme… »

Louis Isidore Kahn.

Toute création architecturale est orientée et encadrée par un instrument d'analyse et de contrôle nommé le programme, elle permet d'établir les principes qualitatifs et quantitatifs d'un équipement. Le programme est un moment en avant du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecte va pouvoir exister, c'est le point de départ mais aussi une phase préparatoire.

Et les questions que pose le programmateur sont :

Qui fait Quoi ?

.. Comment ?

. Où ? ...

Et Pourquoi ?

Qui ? ... ce sont les usagers de l'équipement.

Quoi ? ... les différentes activités de l'équipement.

Comment ? … Le programme qualitatif des différentes activités.

Où ? ... C'est l'espace consacré à chaque activité donc c'est le programme quantitatif.

Pourquoi ? ... Chaque espace a une destination fonctionnelle précise, et l'objectif générale de ces activités est de rendre accessible à tous le public le développement des sciences, des techniques, du savoir-faire, à travers une représentation attractive et ludique.

Ce travail constitue la phase décisive où le projet passe d'une somme d'images, de discours et d'intentions à une réalité spatiale, volumétrique et planimétrique **:**

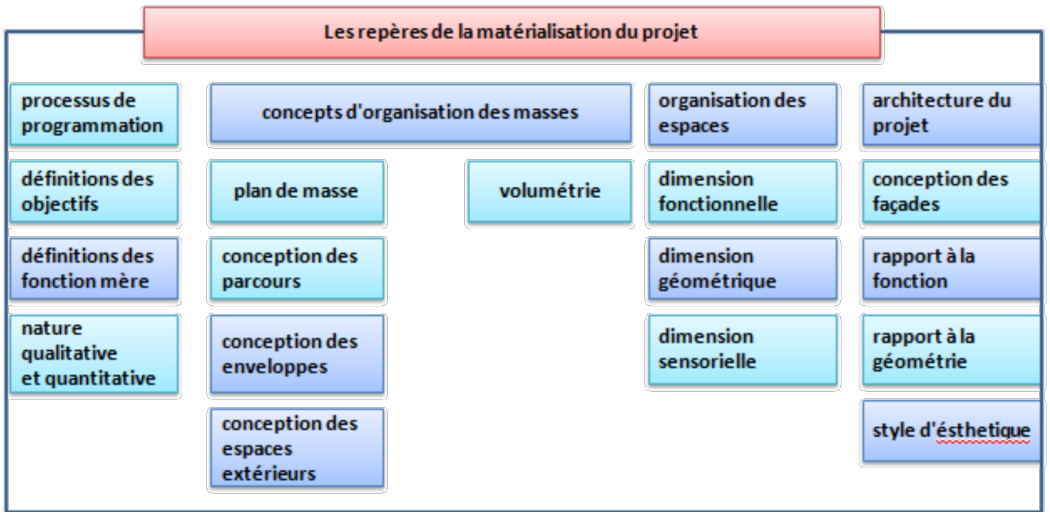


Figure 75 les reperes de la materialisation du projet

2) L'OBJECTIF DE LA PROGRAMMATION :

La programmation architecturale est une démarche stratégique d'aide à la problématisation et à la décision, à chacun des stades d'un projet.

Le premier objectif de la demande de la programmation consiste à évaluer la validité du désir par rapport aux besoins réels de l'équipement dans son environnement.

Les objectifs du programme s'articulent autour de la vocation du sport aquatique d'un projet ; cela se traduit par :

- Définir les fonctions et les activités de l'équipement et leur hiérarchisation.
- Etudier les différents modes de relations fonctionnelles.
- Définir un schéma général d'organisation spatial du projet.
- Traduire le besoin en programme d'espaces et des surfaces.
- L'accompagnement du programme ludique qui caractérise le projet, par une
- Somme d'espaces sportifs et de loisir, afin de faire de cet équipement un lieu fréquenté, aussi bien, pour sa qualité d'espace
- Etablir le programme de base.

3) PRESENTATION DU PROJET :

Le projet est un projet mixte qui combine un centre nautique couvert et un parc aquatique. Cette réflexion répondra au mieux aux objectifs fixés au départ tout au début de la problématique.

Un projet de centre nautique est un véritable projet structurant pour le territoire d'accueil, il s'inscrit dans le tissu sportif, touristique, identitaire, un tel projet ne peut faire abstraction des coûts induits, avec en retour le gain en termes de ien social, d'image de Ville, d'animation, d'attractivité d'un territoire, de positionnement sportif au-delà même de la natation, en terme touristique, et de modélisation de l'approche éducative et environnementale.

Le projet d'un équipement aquatique est un projet éminemment politique qui déborde une vision purement sportive et de détente et s'inscrit dans une dynamique de territoire. C'est aussi un projet économique que les élus doivent maîtriser en toute connaissance de cause. La puissance publique recherche à la fois la cohérence dans sa politique publique et l'efficience en optimisant les coûts.

4) LES TYPES D'USAGERS :

1-le grand public	**Supporteur, et les invités d'honneurs……etc. piscine olympique**	
	Les visiteurs ; et les touristes	
2-groupes spécialisés	**Un équipement sportif adapté à l'accueil de compétitions de natation Les membres d'associations sportives, et les clubs et toute personne pratiquant la natation de façon régulière Les athlètes ; les juges**	
3-administrateurs	**Directeur, gestionnaire, comptable, secrétaire, aide administratif….**	
4-Personnels de coordination d'entretien et de service	**Animateurs, programmateurs, responsable de communication, techniciens (lumière, son, costume...), membre d'association commerçants**	

5) L'ECHELLE D'APPARTENANCE ET LA CAPACITE D'ACCUEIL :

Donc l'élaboration d'échelle d'appartenance et la capacité d'accueil du centre aquatique a eu pour base :

« normalisation des infrastructures et équipements sportif en Algérie » ; « schéma directeur sectoriel des biens et services et des grands équipements sportif » Ainsi que les exemples thématiques, La capacité offerte par le site , La diversité des besoins , on a limité l'appartenance du centre aquatique à un : échelle régional et ainssi nationale .

6) JUSTIFICATION :

La wilaya de Ain Temouchent est dotée de différents équipements culturels, éducatifs logistiques sportifs et de loisirs ainsi que de tourisme. Malgré cela on sent toujours le manque d'un certain type d'équipement et surtout de loisirs plus précisément les équipements de loisirs aquatiques même si la ville dispose de 4 petites piscines à échelle local et du quartier et dont 3s ont privées et la 4 EME étatique. Et pour cela l'objectif sera fixé sur les besoins qui se traduisent par de nouvelles attentes en termes de modernité, urbanité et de sport et ainsi loisir à des formes de détente et surtout de divertissement comme les centres aquatiques.

Après cette analyse faite il a été conclu que l'implantation d'un centre nautique à une échelle régionale et même nationale, permettra de répondre aux besoins de la population, et durant toute l'année hiver et été tout en participant à la rentabilité et le développement économique du pays.

7) LA FREQUENTATION :

L'équipement va être conçu en prenant en considération les différents circuits des usagers sachant que la fréquentation va être mixte toute en prévoyant des moments séparés afin d'assurer le bon fonctionnement de l'équipement ainsi que la satisfaction et l'aisance à tout type d'usager.

8) CAPACITE D'ACCUEIL :

De l'analyse des exemples et l'étude comparative on a sortie avec :

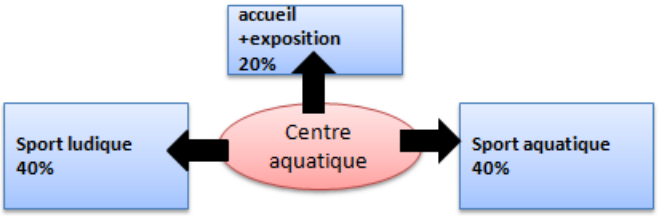
- -la capacité d'accueil de centre aquatique doit être de 500-1000 places
- la capacité d'accueil de piscines olympique est de 400-800 places
- la capacité d'accueil espace ludique intérieur doit être de 300-1000 places (**une surface d'eau totale de 1 916 m² et une capacité d'accueil de 500 personnes)**

9) IDENTIFICATION DES DIFFERENTES FONCTIONS :

9.1) Les fonctions principales :

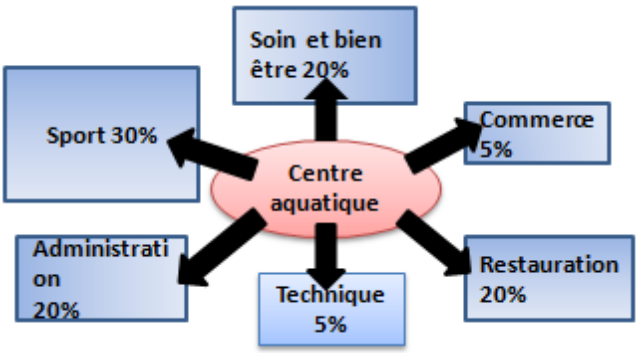
- **Fonction d'accueil :** permettre de recevoir, informer, et diriger les visiteurs et les utilisateurs.
- **Fonction sport aquatique :** constitue la fonction majeure du parti piscine olympique,

- **Sport Ludique :** c'est une fonction d'intérêt attractif.



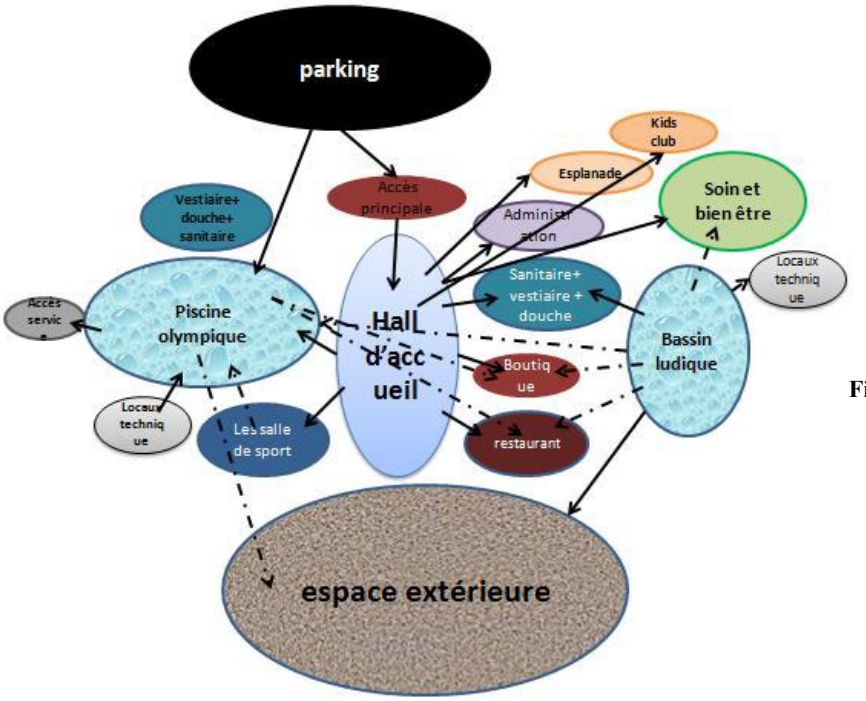
9.2) Les fonctions secondaires :

- **Hébergement :** un bloc d'hébergement pour le sportif, les athlètes, les jurys et non pas les touristes.
- **soin et bien être :** Dans le but d'assurer l'attractivité du projet cette fonction vient renforcer l'ensemble des fonctions. Elle implique les activités de détente, de sport, de jeux, et de récréation. Elle augmente la qualité des services proposés sur place.
- **Commerce et service** *:* des espaces de restauration et consommation aménagés en espace de repos et pour rendre l'équipement rentable on trouve les locaux commerciaux qui proposent des produits en relation avec le sport ludique
- **Gestion et coordination** : cette fonction assure la gestion, l'organisation et la direction des différentes structure qui constituent l'équipement, administration, réunion et archiver.
- **Technique** : Elle englobe les activités de maintenance, stockage, les locaux de climatisation et de chauffage.



10) L'ORGANIGRAMME FONCTIONNEL :

La traduction du tableau d'interaction des fonctions en organigramme permet de bien éclaircir les relations fonctionnelles et de dégager un concept de forme du point de vue fonctionnel.



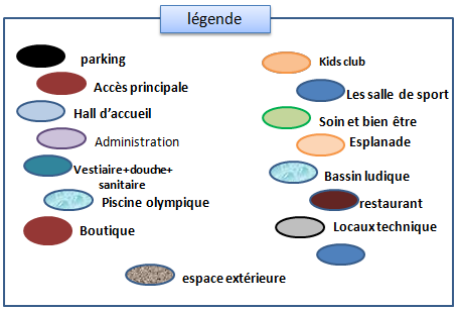


Figure 76 Relations entre les différents espaces

11) PROGRAMME DE BASE :

	Espace
Accueil	Hall d'accueil, espace d'attente et d'orientation ; réception ; exposition ; espace repos ; sanitaires
Administration	Bureau des comptable, bureau directeur bureau secrétaire, salle de réunion , sanitaires
Soin et bien être	Sauna, hammam, salle de massage, Salle de repos et détente …
Sport	BASSIN OLYMPIQUE, Bassin d'apprentissage, Bassin de bien, piscine waterpolo, tank à ramer, piscine plongeon, salle des sports ludique, salle de musculation, bassin d'aquagym …
Hébergement	Des chambres ;
Commerce et service	Restaurants, cafète, boutiques
Technique	Espace de stockage et de maintenance, locaux techniques,

12) Programme surfacique :

FONCTION	ACTIVITE	ESPACE	surface
ACCUEIL	RECEPTION	Reception	35 m²
		Hall d'accueil	150m²
		Agence bancaire	1m²
		Sanitaires	12m²
ADMINISTRATION	GESTION	Bureau Directeur	20 m²
		Bureau Comptable	15 m²
		Bureau Secrétaire	15 m²
		Salle de Réunion	25 m²
		Sanitaires	10 m²
HEBERGEMENT	LOGER	Chambre individuelle	18 m²
		Chambre double	18 m²
RESTAURATION	Manger	Cuisine	60 m²
		Salle de consommation	120 m²
		Sanitaires h/f	20 m²
Sport	Pratiquer du sport	Bassin olympique	1485 m²
		Bassin d'apprentissage	500 m²
		Bassin de bien être	194 m²
		piscine waterpolo	220 m²
		tank à ramer	60 m²
		piscine plongeon	152 m²
		salle des sports ludique	386 m²
		salle de musculation	322
		bassin d'aquagym	250 m²
		Bassin a vague	50 m²
		Bassin ski nautique	162 m²
REMISE EN FORME	Soins et Beauté	Sauna H/F	25 m²
		Hammam H/F	30 m²
		Salle de massage H/F	25 m²
		Vestiare H/F	20 m²
		Sanitaire H/F	15 m²
SANTE	Soins médicaux (premiers)	Infirmerie	25 m²
STOCKAGE	Dépôt	Dépôts outil nautique	90 m²
DETENTE ET LOISIRS	Se divertir et se détendre	Salle de jeux	150 m²
Technique	Maintenance confort	Chaufferie	10
		Groupe électrogène	10
		Climatisation	10
		Bâche d'eau	15
STATIONNEMENT	STATIONNER	Parking non couvert	1000 m²
LOISIRS EXTERNES		Terrain pétanque	50 m²

13) LES EXIGENCES FONCTIONNELLES ET DIMENSIONNELLES :

13.1) Hall d'accueil

L'accès à l'équipement devra se réaliser via un sas d'accueil. Il aura pour fonction de réguler les flux, de limiter les déperditions thermiques et de créer un lien visuel entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment.il constitue le lieu du premier contact entre la clientèle et l'équipement.

De plus, l'accueil doit être aménagé pour accueillir : Un espace de convivialité, lieu d'échanges et d'attentes pour les usagers (fauteuils, écrans LCD, distributeur de boissons, friandises, bonnets de bain, maillots de bain, lunettes…) qui pourrait selon le choix du futur gestionnaire se présenter en un espace boutique.

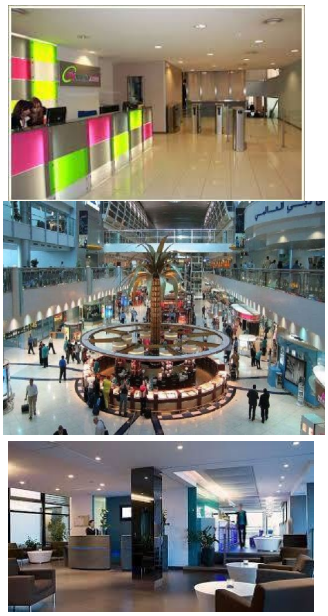


Figure 77 hall d'accueil

13.2) Les escaliers :

La desserte des étages par les escaliers doit répondre aux mêmes normes que pour les sorties, Les escaliers, doivent avoir une largeur croissante du haut vers le bas, toute personne doit se retrouver à 40m d'un escalier protégé. Dans les circulations principales, les escaliers permettant de monter puis de descendre pour regagner les issus de secours sont interdits car imperceptibles en état de panique.[37]

Figure 78 les escaliers

13.3. Les piscines :

Une piscine comporte un ou plusieurs bassins ceinturés de plages, des annexes (locaux de déshabillage et sanitaires pour le public, locaux techniques, etc.), des aires de détente et éventuellement, d'autres éléments.

Le terme de piscine recouvre des équipements très variés, dans leur conception comme dans leur taille ; on distingue :

[37] http://www.ikonet.com sous espace hall et escaliers

❖ **Piscines en plein air** (ou découvertes) **:** L'ensemble des bassins sont en plein air, les annexes sont en général couvertes.

❖ **Piscines couvertes** : Les bassins et annexes sont placés dans un bâtiment fermé.

❖ **Piscines mixtes :** Ces équipements comportent des bassins couverts et des bassins de plein air.

❖ **Piscines transformables :** Les bassins peuvent être découverts en quelques minutes grâce à une couverture comportant des éléments mobiles, rigides, monoblocs ou télescopiques, se déplaçant par translation ou rotation et venant généralement recouvrir les annexes.[52]

❖ **Piscines à couverture saisonnière :** En toile, la couverture est maintenue en forme par une légère surpression intérieure (structure gonflable) ou par une ossature fixe ; ces équipements tendent aujourd'hui à disparaître compte tenu des contraintes dues à ce genre d'équipement et de leurs performances médiocres (thermique, acoustique,

❖ **Piscines en plein air, utilisables en mi- saison :** Ces équipements peuvent être utilisés l'hiver grâce à un sas, ou canal, permettant d'accéder aux bassins, à partir des annexes, sans avoir à sortir à l'air libre (il est conseillé dans cette formule, de disposer d'une couverture iso thermique permettant de limiter les pertes d'énergie en période d'inoccupation).

❖ **Piscines "sport-loisirs" : Cet** établissement intègre les fonctions sportives et des fonctions ludiques ; il peut être constitué de plusieurs éléments : des bassins couverts, des bassins de plein air ou transformables, etc.

13.4) Bassin :

13.4.1) Différents types de bassins :

- **Professionnel :**
  - **Bassin sportif :**

    Bassin rectangulaire homologué par la fédération française de natation FINA, destiné aux épreuves de compétition. Il est délimité par des parois parfaitement verticales et parallèles, formant des angles droits. Profondeur constante de 2,00 m, le bassin peut servir pour le Water-polo.

Figure 79 piscine olympique

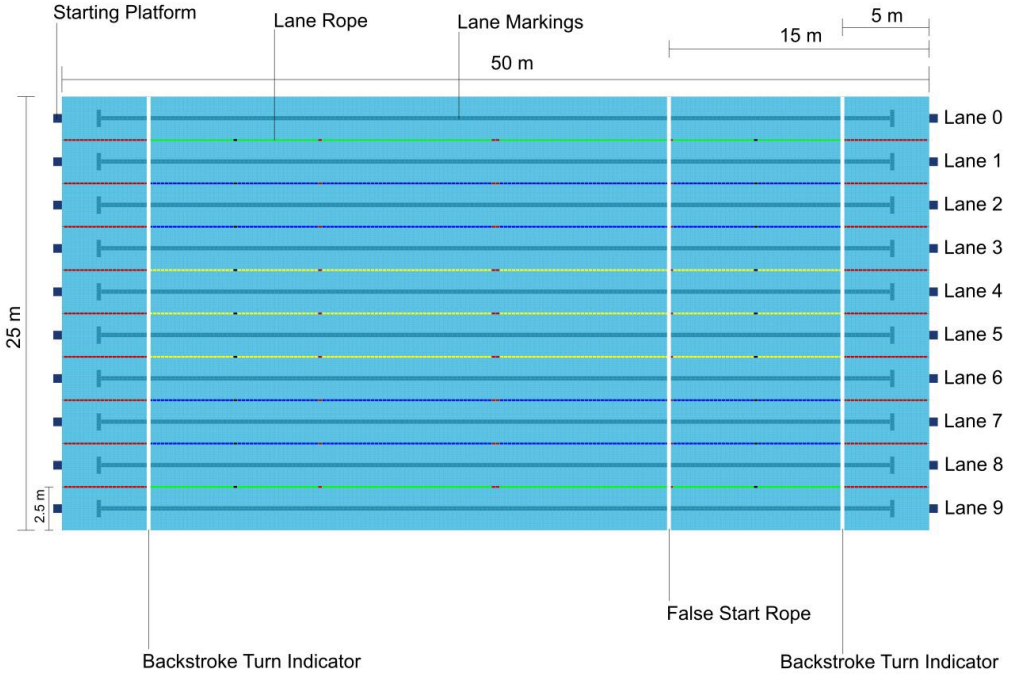


Figure 80 Marquage du bassin Règlement de la FINA 2013-2017

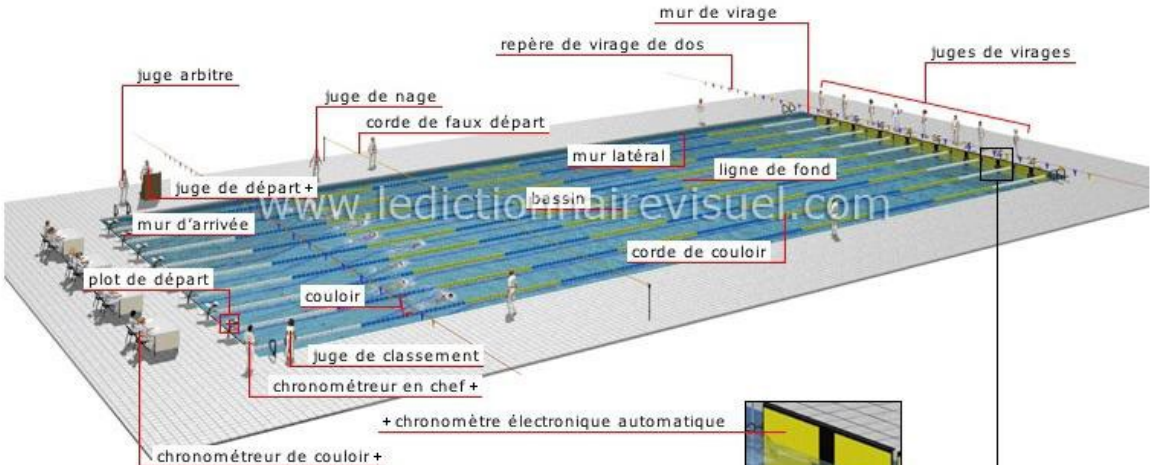


Figure 81 Marquage du bassin

Corde de faux départ :

Corde placée à 15 m du mur, qu'on fait tomber dans l'eau lorsqu'un faux départ est signalé afin d'indiquer aux nageurs de regagner le plot.

Mur d'arrivée :

Paroi verticale que le nageur doit toucher pour terminer une course. Il sert également de mur de virage lors des épreuves de plus de 100 m en bassin olympique.

Juge de départ :

Officiel qui donne le signal de départ. Tout faux départ entraîne la disqualification du nageur fautif.

Chronométreur de couloir :

Officiel qui enregistre manuellement le temps d'arrivée du concurrent nageant dans le couloir qui lui est assigné.

Chronométreur en chef :

Officiel qui recueille les temps enregistrés par les chronométreurs de couloir. Ces données sont utilisées en cas de défaillance du chronomètre automatique.

Juge de classement :

Officiel dont le rôle consiste à valider les temps enregistrés par le chronomètre électronique, après vérification avec les chronométreurs.

Plot de départ :

Structure métallique surélevée à partir de laquelle le nageur plonge dans le bassin pour amorcer une course.

Juge arbitre :

Personne responsable de l'application des règlements et du déroulement de la compétition. Il entérine les décisions des juges et tranche en cas de litige.

Juge de nage :

Chacun des quatre officiels qui vérifient la régularité des mouvements des nageurs selon le type de nage imposé.

Couloir :

Chacune des bandes, numérotées de 1 à 8, réservée à un nageur lors d'une course. Le nageur ne peut en aucun cas changer de couloir pendant l'épreuve.

Mur de virage :

Paroi verticale que le nageur doit toucher avant d'opérer un demi-tour. Lors du virage, l'athlète utilise le mur pour se propulser avec les pieds.

Repère de virage de dos :

Corde munie de petits drapeaux, placée à 5 m des murs d'arrivée et de virage, qui permet aux nageurs de dos d'évaluer la distance par rapport à ceux-ci.

Corde de couloir :

Câble entouré de flotteurs, qui délimite chacun des huit couloirs du bassin. Elle est conçue pour réduire les remous à la surface de l'eau.

Ligne de fond :

Trait continu tracé au fond du bassin, au centre de chaque couloir. Elle sert de repère visuel pour le nageur.

Mur latéral :

Paroi verticale formant le côté du bassin. Un espace d'au moins 50 cm doit être réservé entre le mur latéral et les cordes de couloir extérieures.

Bassin :

Piscine dans laquelle se déroulent les compétitions de natation. L'eau doit y demeurer à une température (24 °C) et à un niveau constant.

Juges de virages :

Officiels qui vérifient la régularité des virages. Dans les épreuves de 800 et 1500 m, ils informent les nageurs du nombre de longueurs restant à effectuer.

Chronomètre électronique automatique :

Appareil qui permet d'enregistrer automatiquement le temps d'arrivée du nageur. Il se déclenche au moment du départ et s'arrête au contact du panneau fixé au mur.[38]

- **Bassin d'apprentissage :**

Destiné plus particulièrement à l'apprentissage de la natation, mais servant également de bassin de jeux, ces bassins s'adressent aux enfants d'environ 5 à 11 ans. Pour L'apprentissage, ces bassins comportent, en visa- vis, deux parois verticales parallèles de 10 à 20 m de longueur et distantes de 12,50 m généralement (5 lignes). On y accède par un escalier situé sur l'une des deux autres parois. La profondeur est comprise entre 0,60 m et 1,20 m . Ces bassins sont rarement construits seuls. La fonction "apprentissage" peut être intégrée à un bassin plus

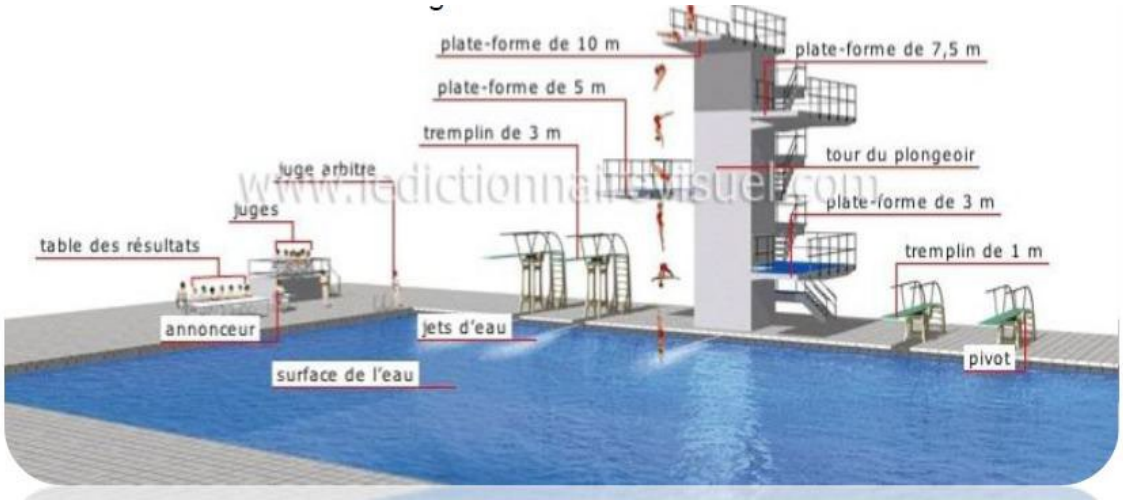
[38] http://www.ikonet.com/fr/ledictionnairevisuel/sports-et-jeux/sports-aquatiques-et-nautiques/natation/bassin-de-competition.php

important, par exemples d'autres types de sport aquatique tel que l'aqua-bike, fitness… etc. Dans ce cas, il faut veiller à conserver une surface d'apprentissage d'au moins 125 m2, avec matérialisation de l'espace (lignes de nage par exemple), et la présence des deux parois parallèles distantes d'environ 12,50 m.

- **Bassin de plongée :**

Bassin permettant de se familiariser avec la pratique de la plongée D'une dimension de 25m X 15m X 4,5 et ayant une profondeur de 5 à 10m avec les installations nécessaires :

- Tremplin, 1 x 1m : Duramaxiflex avec revêtement original.
- Tremplin, 2 x 3m : Duramaxiflex avec revêtement original.
- Plate-forme, 1 x 10m : avec surface supérieure antidérapante.
- Plate-forme, 1 x 7.5m: avec surface supérieure antidérapante.
- Plate-forme, 1 x 5m : avec surface supérieure antidérapante.
- Le bassin peut servir pour la danse synchronisée.[39]



Remarque :

Distance entre le bassin de natation et celui de plongeon : Si les bassins se trouvent dans la même zone, la distance minimum doit être de 5,0 m.

- **Bassin à vagues :**

Ces bassins, couverts ou en plein air, sont très appréciés. Les vagues ont un pouvoir d'animation et d'incitation remarquable. Elles sont également utiles pour parfaire l'apprentissage de la natation ou pour

Figure 82 Bassin à vagues

[39] Pdf piscine olympique

s'entraîner à la nage en mer. Les vagues sont créées à l'extrémité du bassin, dans des “ chambres ” en liaison directe avec le bassin, de façon mécanique (par le mouvement alternatif d'un élément immergé) ou pneumatique (par la Variation périodique de la pression de l'air au-dessus de l'eau). Ces bassins ont un profil de fond et une profondeur adaptée à la production des vagues. Ils disposent généralement d'un radier qui vient mourir en pente douce jusqu'au niveau des plages, pour que les vagues déferlent.

13.5) Vestiaires :

Ces espaces devront être conçus pour refléter : - L’espace, la convivialité ; -La sécurité ; - Le confort. Un accès différencié pour les groupes (scolaires, centres aérés, aquagym, bébés nageurs, etc.)

Et le public est préconisé afin de faciliter la gestion des flux.

Figure 83 Vestiaires

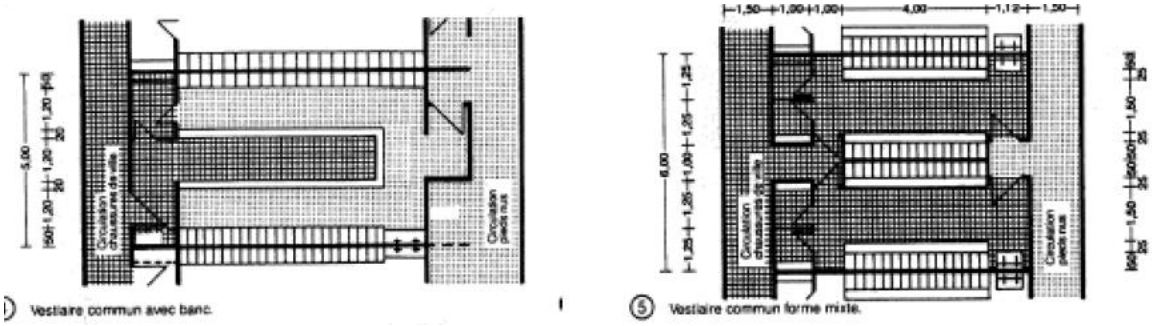


Figure 84 Détail des vestiaires : Neufert 8émé édition

13.6) Sauna :

Est une petite cabane de bois ou une pièce dans laquelle on prend un bain de chaleur sèche, pouvant varier de 70 °C à 100 °C, pour le bien-être. La pratique du sauna est une tradition sociale et familiale qui semble exister depuis plus de 2 000 ans dans les pays nordiques, notamment en Finlande.

- En entrant dans le sauna, le corps se retrouve face à une température avoisinant les 80°c selon le type de sauna et la puissance du poêle utilisé. La réaction du système cardiovasculaire cette température est immédiate : dilatation des vaisseaux sanguins et augmentation du rythme cardiaque.

-La peau se met ensuite à transpirer abondamment, les pores se dilatent. Le corps secrète des endorphines qui aident à la relaxation.

-Au bout de 10-15 minutes, on sort du sauna pour prendre une douche ou un bain froid. L'action du froid resserre les pores

De la peau et revitalise le corps.

-Les installations sont normalisées : S< 16m² et H< 2.5 m

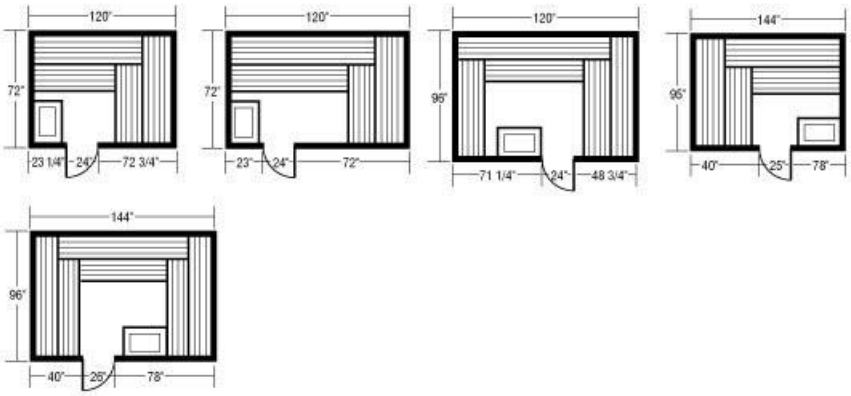


Figure 85 instalation d'une sauna neufert 10 eme edition

13.7) Gradins :

Les gradins servent en grande partie au public (spectateur). Ils ont une largeur recommandée de 0,80m et une hauteur de 0,40m. Ils doivent être interrompus tous les 10m maximum par des escaliers. Ils possèdent leurs propres sanitaires : 1/100personnes.

Les tribunes doivent respecter la valeur minimale de distance horizontale D (voir Annexes B et C) allant des yeux d'un spectateur, à hauteur de regard A, au point d'observation P le plus proche le long de la ligne de visibilité, le tout étant obtenu à partir de la représentation géométrique donnée à la Figure

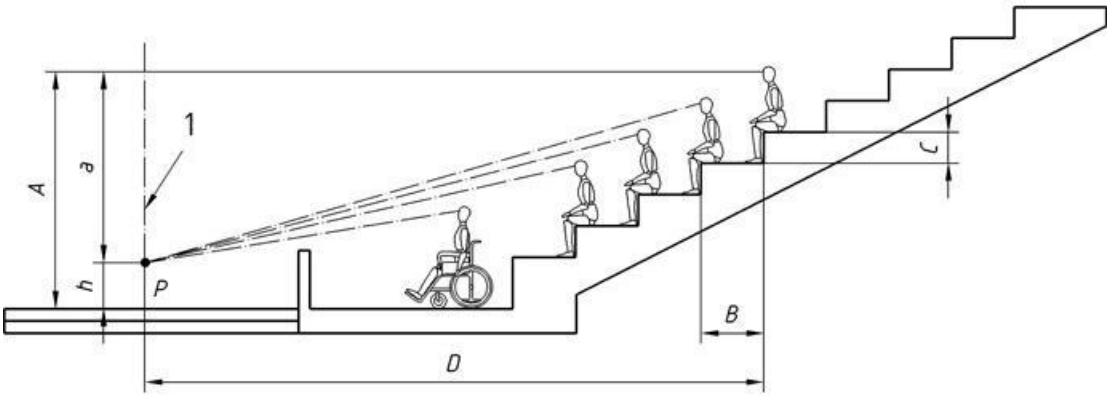


Figure 86 Détail des gradins Nequert 8émé édition

1 : Ligne de but, ligne de touche, ligne extérieure pour le tennis ou marquage sur la piste ou autres.

A : Hauteur des yeux. A : a = A – h (différence entre la hauteur des yeux et la hauteur du point d'observation).

H : Hauteur du point d'observation.

B : Dimension du plancher du gradin.

C : Dimension de la contremarche du gradin.

D : Distance horizontale entre les yeux d'un spectateur et le point d'observation.

P : Point de vision le plus proche le long de la ligne de visibilité.

NOTE h dépend de l'activité et peut typiquement varier de 0 mm à 1 000 MM.

Pour les besoins du calcul, les notions dimensionnelles suivantes sont généralement retenues :

a) distance des yeux du spectateur au point de vue de son siège : 800 mm ;

b) différence de niveau entre le siège d'un spectateur et le plancher : 400 mm ;

c) distance entre les yeux d'un spectateur debout et le plancher : 1600 mm

d) distance du niveau des yeux au sommet de la tête : 120 mm (valeur recommandée), 90 mm (valeur acceptable[40]

13.8) Remise en forme et jeux :

Il doit être conçu comme un espace vaste avec un confort intérieur répondant aux exigences techniques.

Il est composé d'espaces consacré à la remise en forme :

- ✓ Cardio-training
- ✓ Musculation

Figure 87 salle de sport

[40] http://www.doublet.com/fr/FR/venues/reglementation-tribunes-gradins

- ✓ Terrain de squash
- ✓ Vestiaire
- ✓ Jeux : jeux de carte, tennis de table, salle de billard, jeux de société

14) CONCLUSION :

L'analyse programmatique des différents exemples m'a permis d'établir un organigramme fonctionnel dans lequel l'étude des exigences de flexibilité spatiale a engendré l'établissement de l'organigramme spatial.

Après l'élaboration du programme, l'idée c'est d'avoir des espaces cohérant avec l'échelle du centre projeté et étudier les relations et les circulations entre les fonctions principales pour faciliter la balade et le cheminement du sportif.

Chapitre IV : APPROCHE Contextuelle

1)INTRODUCTION :

Ce chapitre présente une analyse du contexte physique qui contiendra l'analyse du site d'intervention choisi selon la projection urbaine

2) PRESENTATION DE LA WILAYA DE AIN TEMOUCHENT:

Ain Témouchent, issue du découpage territorial de 1984, est une Wilaya du Nord-ouest de l'Algérie, située à 520 km de la capitale Alger avec une superficie de 2 376,89 Km². Ain Temouchent se trouve dans l'Ouest algérien elle occupe du point de vue géographique une situation privilégiée en raison de sa proximité par rapport à trois grandes villes à savoir : Oran au nord-est (70km du chef-lieu de wilaya) sidi bel Abbes au sud est 60km et Tlemcen au sud-ouest 75km ainsi que sa façade martine d'une longueur de 80km traversant neuf communes.

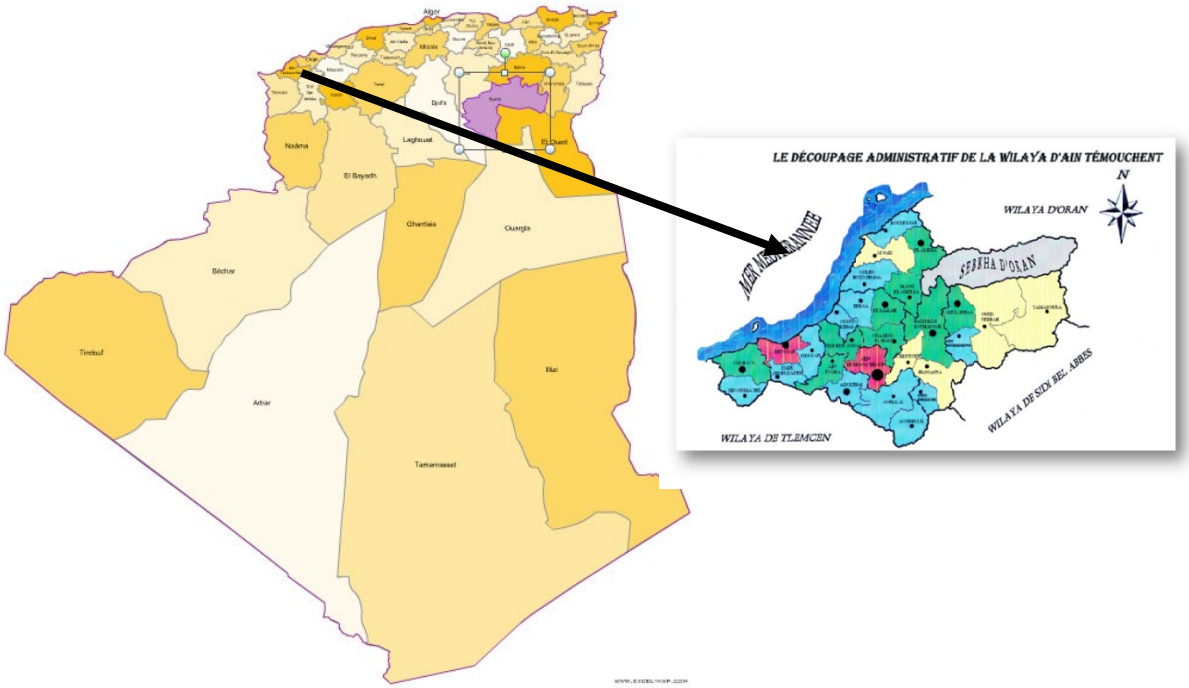


Figure 88 Carte de situation géographique de la ville de Ain temouchent

Source : Collage fait par l'auteur (Google images)

3) LES POTENTIALITES DE LA WILAYA DE AIN TEMOUCHENT :

- **Population de la wilaya (2018) :**

La population de la wilaya d'Ain Temouchent en 2018 est de ***426 762 habitants*** ; dont la majorité des jeunes

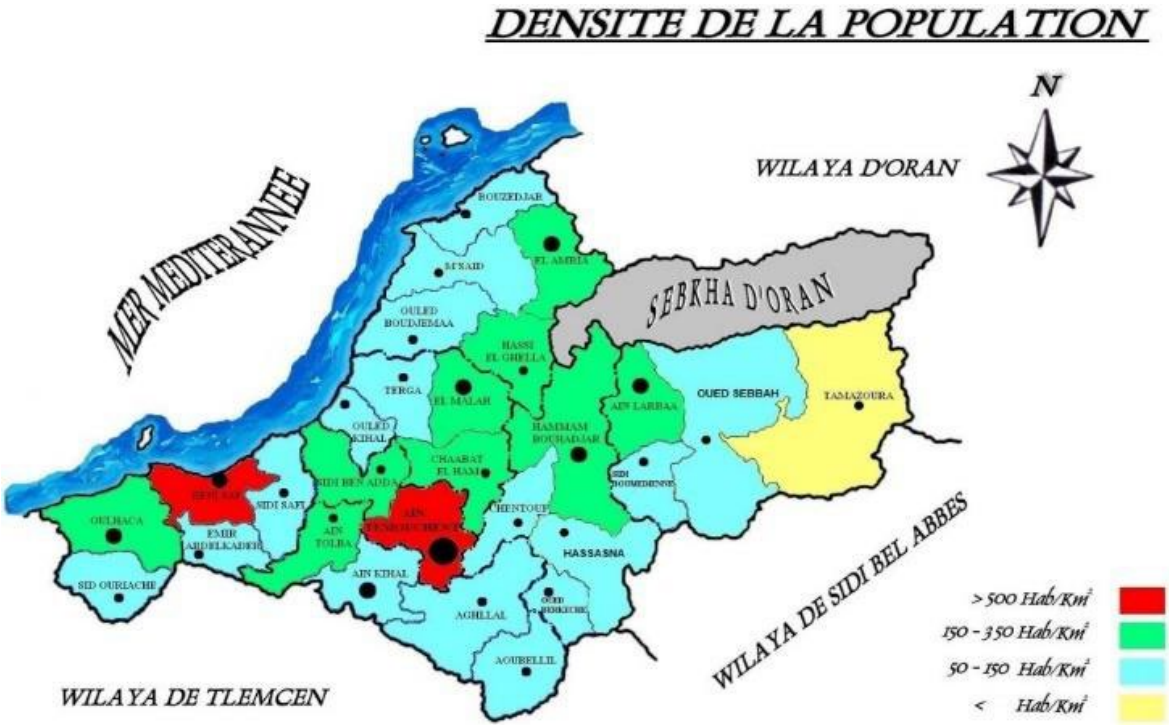


Figure 89 Carte Densité Population de la wilaya (2018)

Source : http://www.aniref.dz/index.php/extensions/jevents/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie

- **Réseau routier** :

Concernant le renforcement du réseau routier de la Wilaya, il a été enregistré durant la période (2000-2018), la réalisation de (108 Km) de routes nationales et (14 Km) de chemins de wilaya, et au titre de la réhabilitationet modernisation, la wilaya a rénové (449,2 Km) de RN, (141,8 Km) de CW et (485,4 Km) de C.C, et ce pour la préservation du réseau et la sécurité de l'usager , la région est dotée d'une infrastructure routière appréciable qui lui permet de bonnes liaisons intérieure et extérieure.[41]

- **Secteur Agricole**

L'agriculture constitue le principal secteur d'activité avec une superficies agricole de 180.184 Ha couvrant plus de 76% de la superficie totale. La superficie occupée par les forêts s'élève à 29.556 Ha soit 12% de la superficie Totale de la wilaya.

- **Secteur Industrie**

La wilaya d'Ain Témouchent par sa position géographique connaît une influence peu importante en investisseurs, en Effet ces derniers sont attirés par les grands centres urbains tels que Oran, Tlemcen et Sidi Belabbes. Le tissu industriel

[41] http://www.aniref.dz/index.php/extensions/jevents/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie

implanté au niveau du territoire de la wilaya, compte (56) fabricants dont (36) actifs dans la production non alimentaire, (20) dans l' agro-alimentaire et une station monobloc de dessalement d' eau de mer.

- **Secteur de tourisme**

En maître de tourisme, notre wilaya possède d'énormes potentialités naturelles pour un développement touristique.

Des stations estivale et balnéaires, aux nombres de vingt (20) accueillent plus de six (6) millions d'estivants.

28 hôtels totalisant 4 760 lits, dont 20 hôtels classés ; 23 agences touristiques ;10 Zones d'Expansion Touristiques totalisant une surface de 1 901 Ha ; Sources thermales de Hammam Bouhdjar ; 18 plages surveillées.[42]

4) LE CHOIX DE LA WILAYA DE AIN TEMOUCHENT:

Ain Témouchent est une wilaya de la région du nord-ouest algérien en plein développement qui peut à la foi soulagé la concentration sur Oran et ainsi participe à l'équilibre territorial mais aussi de concurrence les trois grandes wilaya de la région (Oran ; Tlemcen et sidi bel Abbes) ; Pour donner à wilaya de Ain Temouchent sa place méritée en profitant de toutes ses potentielles et ses atouts, on propose de projeter un centre nautique; une volonté de redynamiser le secteur sportif en intégrant ce projet dans un milieu touristique et donner à la ville sa propre identité sportif et touristique renforcer les activité aquatique et remplir le manque dans ce domaine et satisfaire les besoins de la population jeunes , pour assurer une meilleure compétitivité territoriale de la ville et crée une nouvelle centralité et une attractivité dans la zone étudier.

5) PROJECTION URBAINE :

5.1) Le choix du site :

La plupart des zones touristique sont dans sa façade martine. Ils existent de nombreux terrains libres cela permet la densification de la wilaya et la protection des terres agricoles qui l'entoure. La réussite d'un projet sportif est conditionnée par le respect de certains exigences, l'implantation d'un centre nautique dans un tissu balnéaire parmi ces exigences.

[42] http://www.aniref.dz/index.php/extensions/jevents/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie

5.2) Critère pour le choix du site

- **La capacité d'accueil :**

Le projet contient des activités diverses et bien spécifiés donc la surface du site doit être proportionnelle au contenu de ce projet.

- **Accessibilité :**

Il faut que l'équipement soit desservi par le transport en commun et permet l'accès facile des véhicules.

- **Environnement balnéaire :**

Le projet doit être implanté à proximité des autres équipements structurants, Il devra entretenir des liens spatiaux, fonctionnels ou symboliques avec les autres équipements de la Wilaya. Il faut tenir compte de l'attraction du site.

J'ai essayé d'extraire des variantes des terrain, puis faire une comparaison. Le meilleur sera choisi pour notre projet.

6) PRESENTATION DES SITES :

Après avoir analysé la ville d'ain temouchent on a pu ressortir par 3assiettes susceptibles d'accueillir notre projet :

Figure 90 Situation des 3 terrains

1: plage de sassel ;2 : village touristique doriane beach club ;3 : plage de terga

Les sites	Site 1	Site2	Site 3
Situation	Situé au nord de la ville d'Ain temouchent, limité Au Sud et a est : par une forêt, A l'Ouest par la plage de sassel et au Nord par hôtel Atlantis	Situé au nord de la ville d'Ain temouchent, limité Au Sud : par SKT Sharikate Kahraba terga, A l'Ouest par la mer Méditerranée, à l'Est par le village touristique Doriane Beach club au nord par le foret	Situé au nord de la ville d'Ain temouchent, limité au Sud : par hôtel Karaib, A l'Ouest par la mer Méditerranée, à l'Est et au Nord par des terrain agricole
Superficie et morphologie	Terrain plat d'une superficie de 12000m² La forme du terrain est irrégulière	Terrain plat d'une superficie de 25000m² La forme du terrain est irrégulière	Terrain plat d'une superficie de 11000m² La forme du terrain est irrégulière
Accessibilité	Une bonne accessibilité reliée par la route N96A	Une bonne accessibilité reliée par la route N96A ; Accessible par 2 voies la premier du village touristique et la 2eme Accessible directement par la route N96A	Le terrain est accessible au Nord de la route W18
Point de repère	Plage de terga Hôtel Karaib Plage mordjane et Nedjma	SKT Sharikate Kahraba terga Commune de ouled boujemaa Village touristique Doriane Beach club	Plage de sassel Hôtel Atlantis
A V A N T A G E S	- C'est l'un des sites maritimes bénéficie d'un climat méditerranéen. - La zone possède des belles vues panoramiques vers la façade maritime et le front de mer	- C'est l'un des sites maritimes les plus attirants, bénéficie d'un climat méditerranéen. _ à proximité d'un village touristique et le grand aqua Park de la wilaya. -Etendu sur une superficie importante. -A proximité d'une forêt. - La zone possède des belles vues panoramiques vers la façade maritime et le front de mer	- C'est l'un des sites maritimes bénéficie d'un climat méditerranéen. _ à proximité d'un aqua Park

INCONVENIEN	-Surface insuffisante -d'après les orientations du PDAU le site est à vocation industrielle -Nuisance sonore		-parmi les plus grandes contraintes de la zone c'est l'environnement très pollué causé par les estivants dans la plage de sassel -mal accessible - Surface insuffisante

Tableau 4 comparatif des sites

Niveau de satisfaction des critères d'implantation * forte **moyen *faible :**

Critères de choix	**Superficie**	**Accessibilité**	**Visibilité**	**Proximité Des Equipement Structurants**	**Attractivité**	**Topographie**	Classification
Site 01	**	**	**	*	*	***	02
Site 02	***	***	***	***	***	***	01
Site 03	*	*	**	**	**	***	03

Tableau 5 Niveau de satisfaction des critères d'implantation

Le choix de site d'implantation du projet est porté sur le site N°02 « TERRAIN du village touristique Doriane Beach club »

7) SYNTHESE :

Le choix du site Doriane Beach club est justifié par :

- Le terrain recèle plus d'atouts que de Contraintes ce qui nous offre l'opportunité d'élaborer un projet bien implanté dans son environnement et qui pourra marquer la ville d'Ain temouchent et témoigner sa richesse architecturale.
- Faire une continuité du complexe et avec l'aqua Park la zone sera une plateforme de tourisme, sport et loisirs.
- Une bonne accessibilité reliée par la route N96A
- Eau de mer et juste à côté pour alimenter les piscines en eau.

Analyse du site d'intervention

1) Presentation du site :

Situé dans la commune de ouled boujemaa, un terrain d'une surface de 25 000 m² à l'extrême sud-oust du complexe doriane beach club dans la nouvelle extension

Le plus marquant est que le terrain est positionné près des infrastructures touristique, Hotel karaib et atlantis qui sont deux pôles et repaires importants le secteur est à urbaniser ainsi que le terrain et bien accessible depuis la route N96A.

Figure 91 situation du site d'intervantion

Source : collage fait par l'auteur (google earth)

2) L'Environnement immédiat :

Figure 92 L'Environnement immédiat autour du site

Source : Collage fait par l'auteur

3) L'Orientation et l'ensoleillement :

L'orientation du soleil doit être prise en compte lors de la conception pour maximiser l'efficacité énergétique et bioclimatique du bâtiment Le site est bien ensouiller avec des vents dominants dans la période d'hiver Nord–Ouest et d'été sud-ouest ; Les vents d'été doivent être utilisé pour la ventilation et les vents d'hiver

Figure 93 Carte de L'Orientation et l'ensoleillement autour du site

Source : Collage fait par l'auteur

4) **Le Bati et le Non Bati :**

La dominance du bâti est de 40 % et non bâti 60%

Figure 94 Carte du cadre Bati et Non Bati autour du site

5) **L'Etat des hauteurs :**

Faible hauteur de bâtiment autour du site.

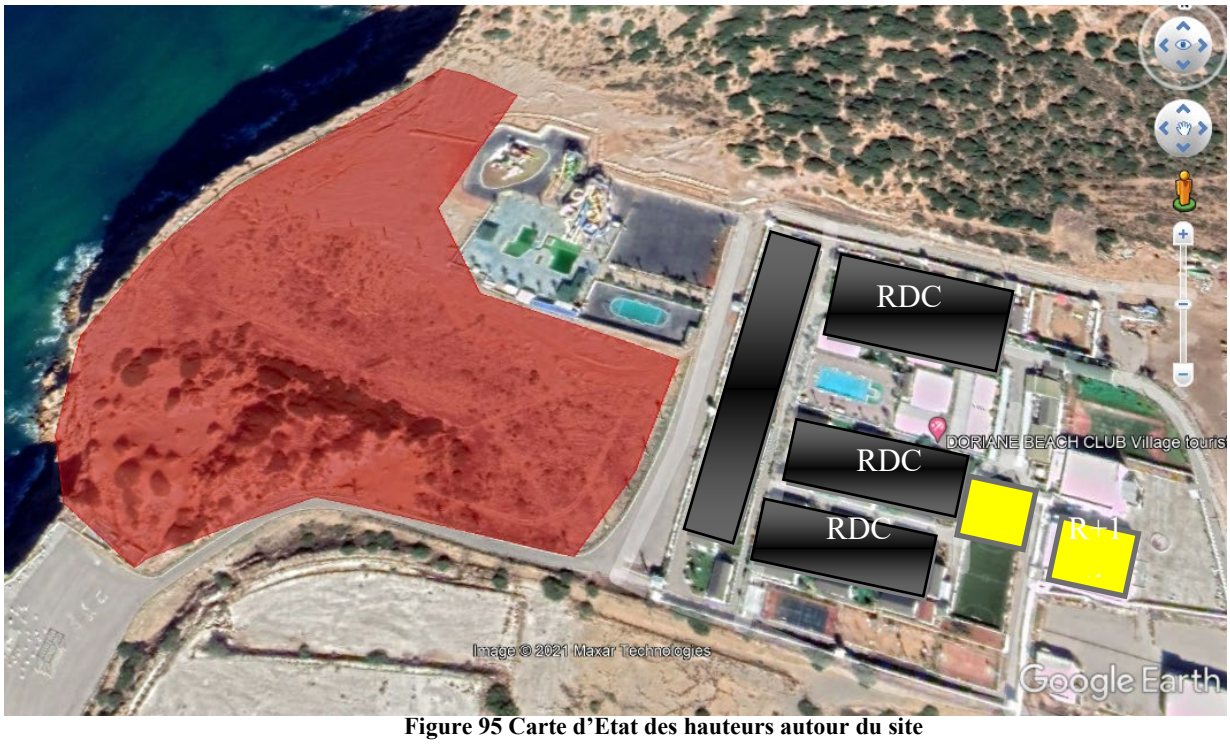


Figure 95 Carte d'Etat des hauteurs autour du site

6) Les Nuisances Sonores :

Figure 96 Carte des Nuisances Sonores autour du site

Source : Google Earth traité par l'auteur

7) L'Aspect visuel et la végétation :

Deux angles les plus importants du site qui représentent des points de visibilité du projet à travers les voies principales On remarque l'existence de la végétation à proximité de la zone d'étude Le Site nécessite plus d'espaces verts et de végétation pour une meilleur intégration, surtout le long de la voie.

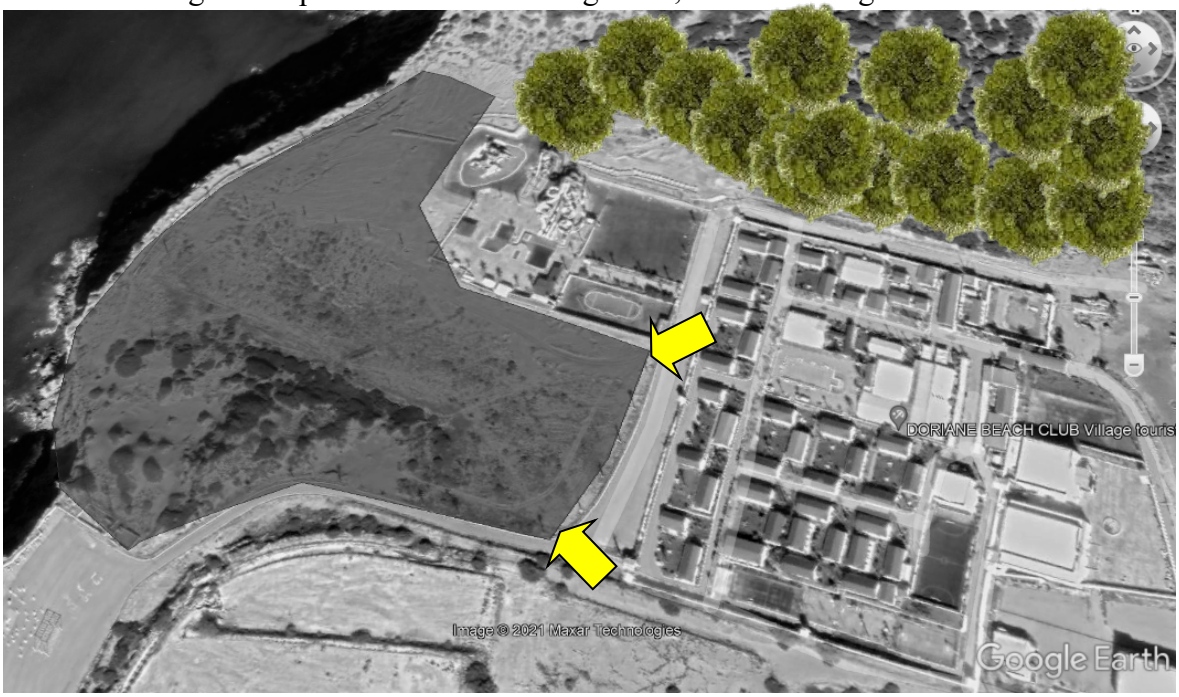


Figure 97 Carte d'Aspect visuel et la végétation

8) La Morphologie et la Topographie du terrain :

-Le terrain à une forme régulière avec une superficie de 25 000 m², il présente une pente maximale 7m qui s'étend sur l'axe nord –sud une pente de 4m sur l'axe est- ouest

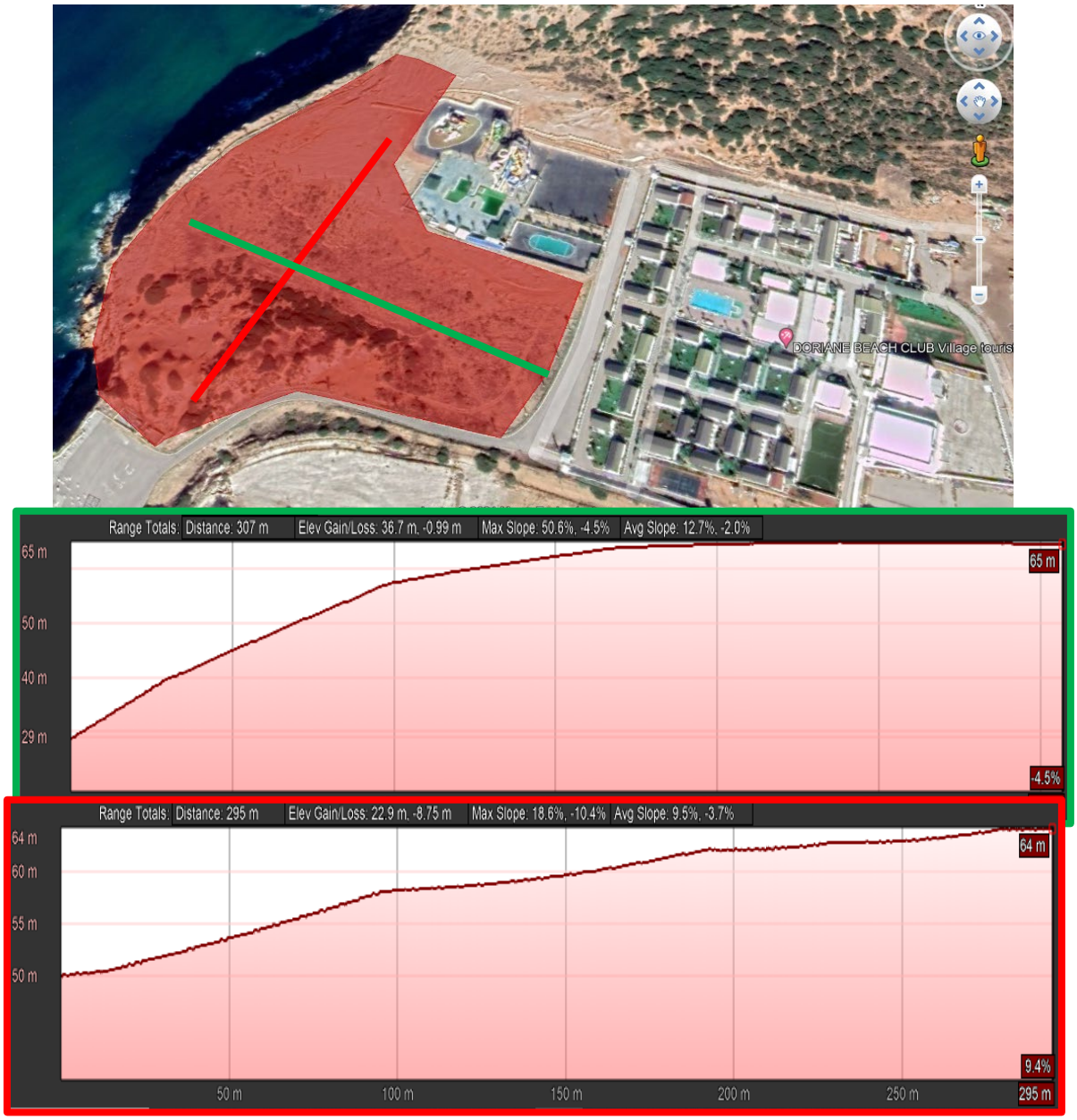


Figure 98 Carte de la Morphologie et la Topographie du terrain

9) Synthèse de l'analyse du site :

D'Après l'analyse du site on constate que le site offre plusieurs avantages par rapport à sa position, il donne une grande visibilité et lisibilité au projet proposer aussi une bonne accessibilité qui va faciliter le transport des éléments préfabriqué. Et cela pour but aussi de renforcer la vocation culturelle la ville d'Ain Temouchent.

Chapitre V : APPROCHE Conceptuel

1) LA GENESE DU PROJET :

2.1 Principe de design du projet :

Le projet est considéré comme un système qui relies une variété des sous-systèmes. À fin d'organiser les informations générer par l'analyse du site et son environnement et le programmes et les exigences fonctionnel et spatial et technique relier au type de projet, l'accent sera mis sur la structure préfabriquée hors site ensuite les CES en rapport avec la configuration architecturale du bâtiment « **Architecture des systèmes** »

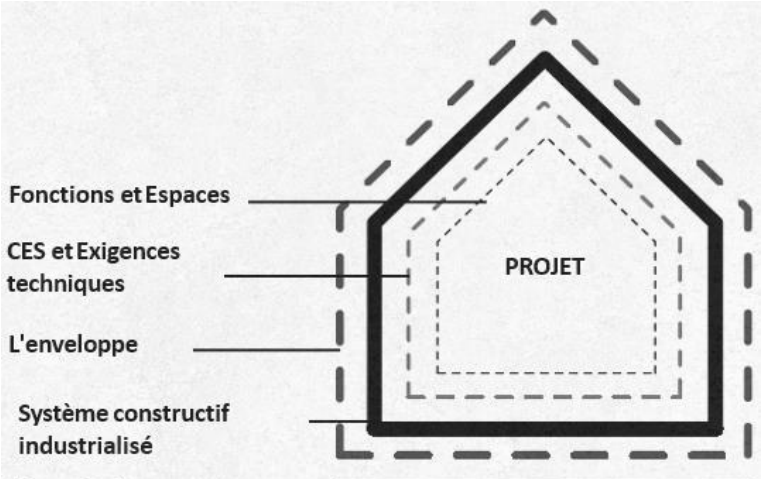


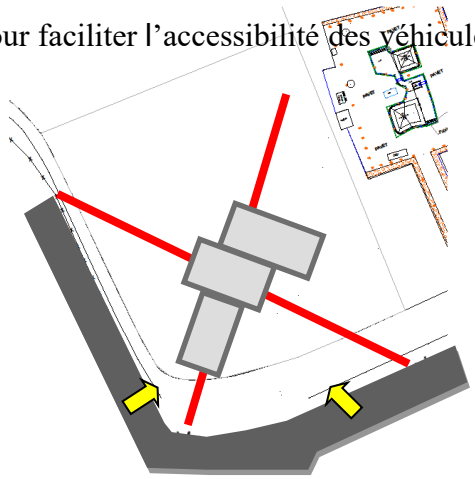
Figure 99 Schéma de principe de design du projet

Source :archio.com

2.2 Evolution de la forme du projet 2d/3d :

La première idée était d'utiliser deux axes diagonaux pour rendre notre projet bien marqué des deux côtés et facilement accessible.

Commencer par identification des deux axes majeurs de composition pour assure une forte visibilité du projet depuis Les deux points de tension, j'ai commencé par Une forme de base implanter sur les deux axes, Placés 2 Accès mécanique : Pour des raisons d'accessibilité au projet à partir des voies mécaniques au cotés ouest est le côté sud pour faciliter l'accessibilité des véhicules.



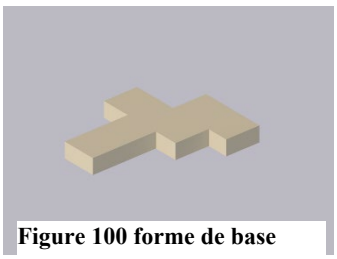
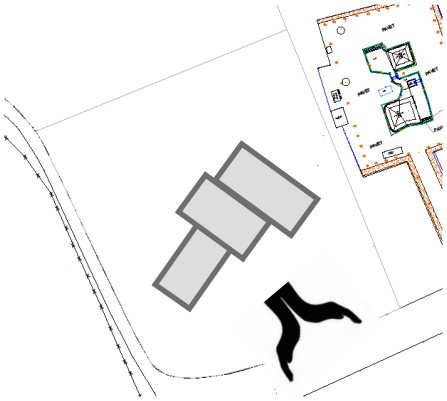


Figure 100 forme de base

Notre projet est le résultat d'une combinaison de 3 volumes principaux imbriqués., un volume de base au centre et 2 volumes qui l'entourent dans le but de créer une forme accueillante de bras ouverte



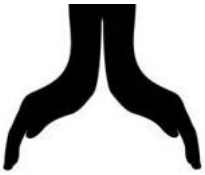
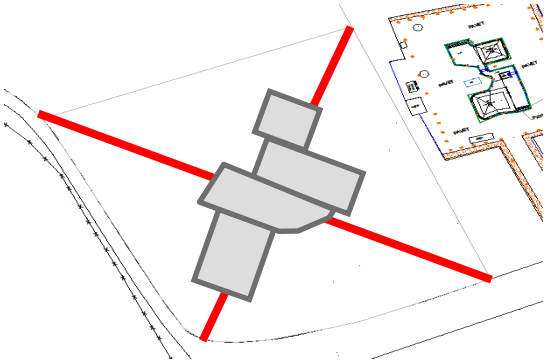
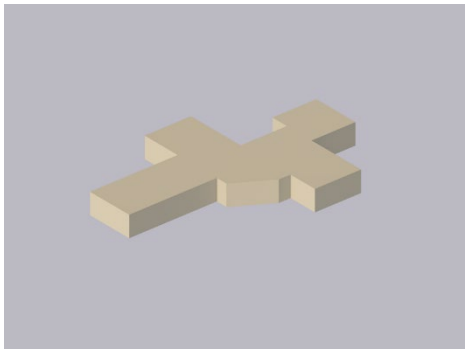


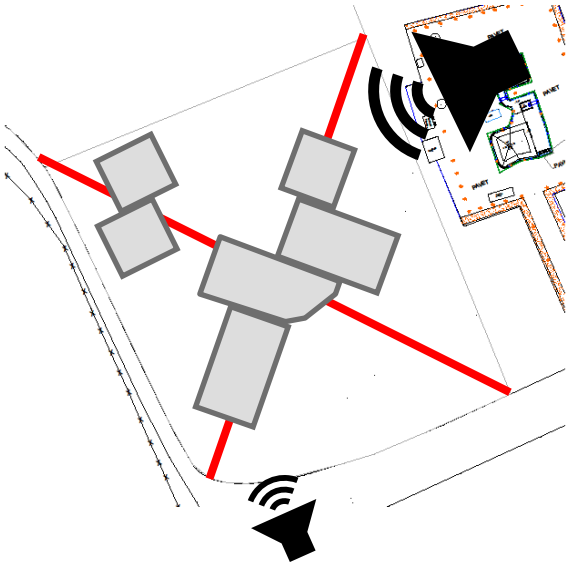
Figure 101 une forme accueillante de bras ouverte

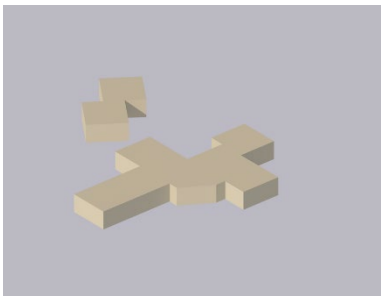
L'accès principal est dans le volume central marqué avec une soustraction du volume dans l'intersection des deux axes pour valoriser l'accès.



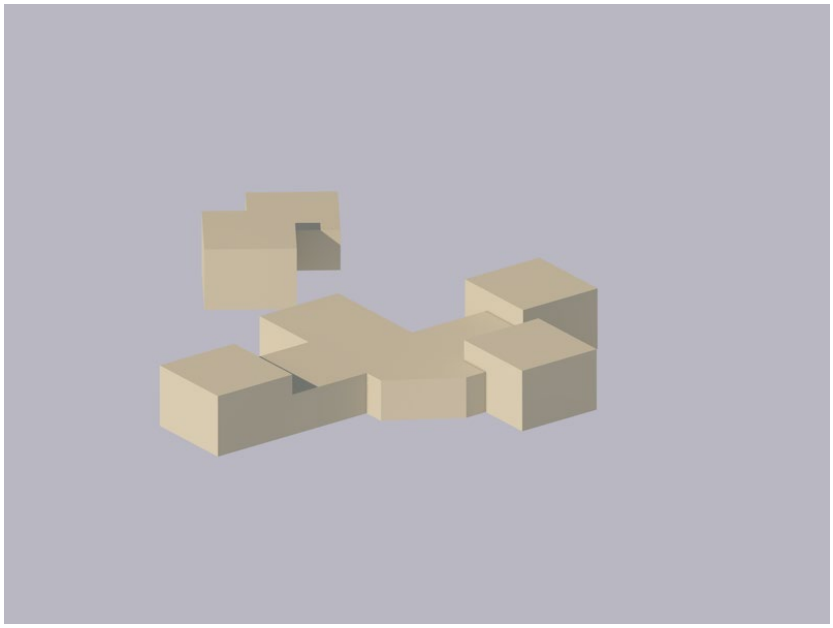


D'après analyse de site on a des nuisances sonores provenant de l'aqua Park et du village alors j'ai décidé de implante le bloc d'hébergement loin de ces nuisance sonore et pour profiter d'une vue panoramique sur mer



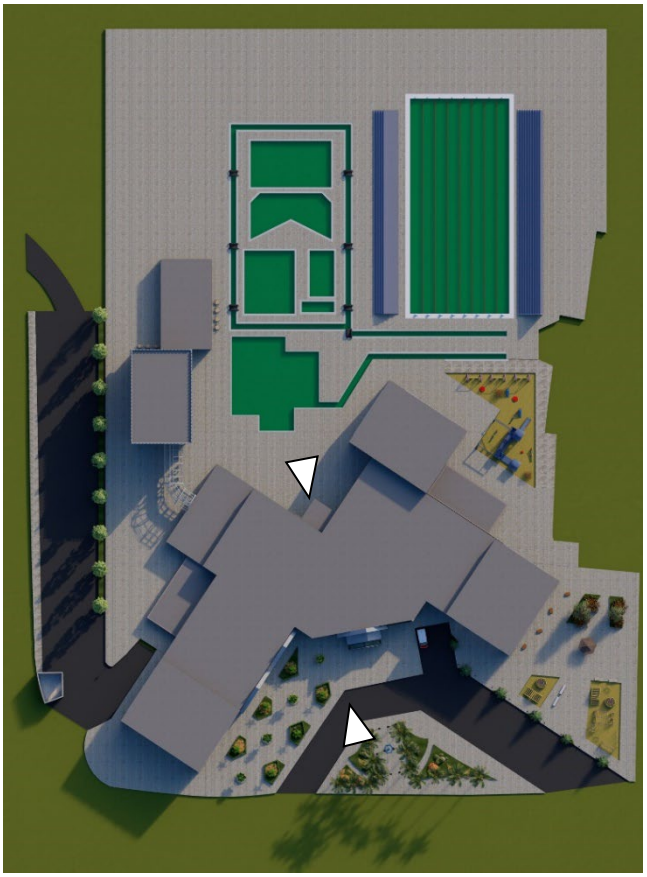


Ajuster les gabarits selon L'injection du programme Le gabarit de chaque bloc d'une fonction principale et déterminer par un volume programmatique qu'il valorise les fonctions principales



3 DESCRIPTIF DES PLANS :

3.1) Plan De Masse :



L'organisation est faite comme suit :

1- Un recul tout autour du terrain.

2-Implantation du projet au centre du terrain à l'intersection des deux axes majeurs de notre terrain.

3- l'accès principal du projet sera projeté du côté Sud du terrain dans la vois principale

4- Afin de bien marqué l'entré et l'accès principal j'ai prévu une esplanade d'entrée aménagée avec des palme de part et d'autre.

5- Projection d'une voie secondaire du coté Est du terrain pour faciliter la circulation dans le parking.

6-Concernant les espaces extérieurs leurs implantation du côté Nord du terrain derrière l'équipement pour avoir une relation directe avec aqua Park donc j'ai créé un bassins water-polo, un bassin avec des sprays d'eau, une rivière a vagues pour les bouées, des espaces de détente avec des pergolas.

7-d'apres analyse de site j'ai des nuisances sonores provenant du aqua Park et du village alors j'ai implanté le bloc d'hébergement loin de ces nuisance sonore et pour profite d'une vue panoramique sur mer

8- j'ai fait la relation entre hébergement et l'équipement par une passerelle relie directement les chambre avec la terrasse d'équipement

3.2) Plan RDC :

Légende :

Hall d'accueil

Salle de musculation

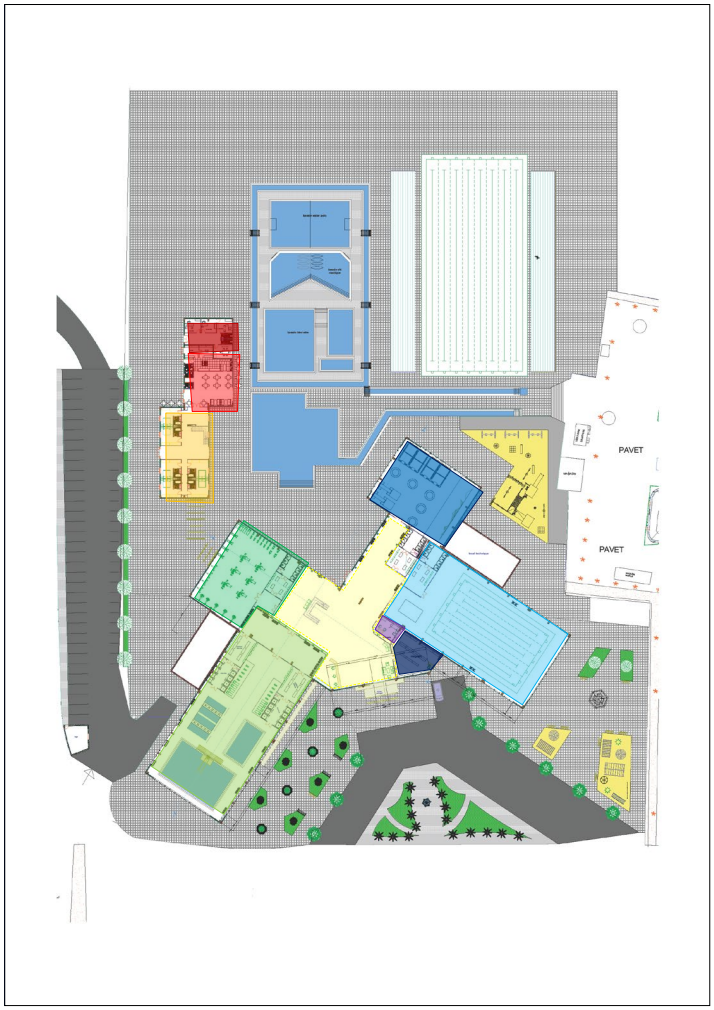
Piscine d'apprentissage

Magasin

Infirmerie

Salle des sports ludique

Pôle nautique



Le Rez-De-Chaussée du projet est accessible au public à partir de deux accès afin de rentabiliser le projet en termes d'accueil et améliorer la perméabilité et la circulation intérieure et extérieure

Une fois accédé au centre, on trouve un large hall d'accueil multifonctionnel accompagné par un coin de réception et de contrôle avec un escalier pour faciliter la circulation des visiteurs. On trouve une salle de musculation pour gym et fitness ; En allant vers la droite on trouve un plongeoir, deux tanks à ramer et une piscine a vague en relation direct avec le local technique ; sur le côté est-il Ya un couloir qui mené à la piscine d'apprentissage qu'il est d'une longueur de 25m avec 5 pistes et une salle des sports de saut ou on peut trouver des trampolines et un mur d'escalade ; pour la partie d'hébergement j'ai 6 chambres ce bloc relier directement avec le restaurant

3.3) Plan 1 er étage :

Il contient un espace spa homme et femme ou il y a salle de détend avec hammam sauna et salle de massage ; aussi une salle des jeux et un cafeté relier directement avec la terrasse

Pour le bloc d'hébergement j'ai 6 chambre et accès direct à la passerelle qui mène à la terrasse d'équipement.

3.4) Le principe de façades :

Le principe de façades et d'intégrer un design qui contient des formes hexagonales dont le but est de fournir un aspect très mobile et dynamique attirent immédiatement le regard aussi un attrait moderne et plein de charme ; la façade contient des éléments en béton destinés à protéger l'intérieur de projet du soleil en créant une cavité en double couches, aussi ils sont également utilisés pour un but esthétique et décoratif

Figure 103 facade principale

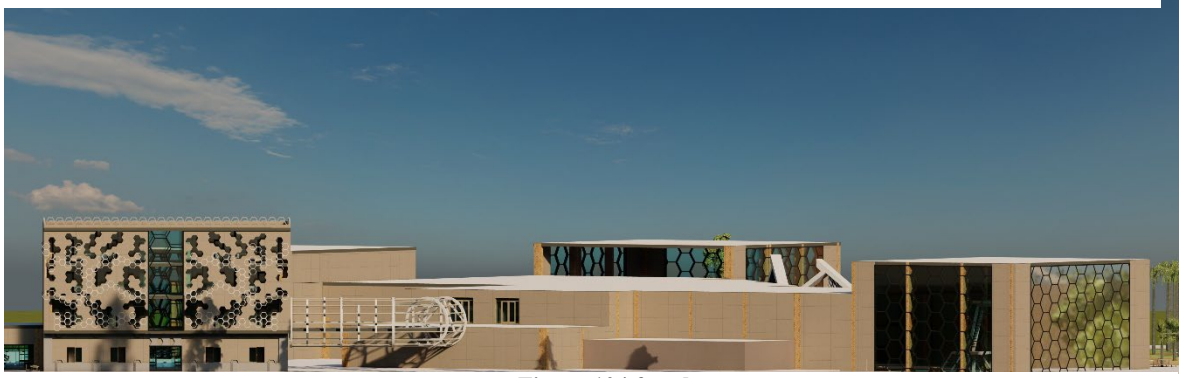


Figure 104 facade ouest

Figure 102 façade du bloc d'hebergement

- **La base :** c'est le volume du rez-de-chaussée qui contient des chambres donc pour le traitement de la façade pour cette partie j'ai utilisé des bouquets d'arbre en gardant la même forme d'hexagone avec les mêmes dimensions mais une hauteur différente pour rester toujours dans la préfabrication. Plus la création du contraste pour équilibrée entre le plein et le vide.

- **Le corps :** c'est le volume qui contient des chambres totalement vitrées avec des balcons pour le traité j'ai essayé de casser la transparence du mur rideau et crée une brise de soleil on utilise des formes hexagonales d'une seul dimension avec un changement de position pour crée une vue dynamique vers le projet.
- **Le couronnement :** c'est la dernière partie du bâtiment qui enveloppe la terrasse Et pour son traitement j'ai utilisé des demis hexagones qui son utiliser comme garde corp dans le corps.

4) Conclusion :

J'ai essayé dans ce chapitre de mettre en évidence les différentes étapes de la genèse du Projet et son intégration par rapport à son environnement, et aussi j'ai présenté un descriptif De plans qui composent le projet pour avoir une idée générale sur la composition spatiale du Bâtiment.

La genèse du projet comporte aussi la relation entre les espaces en prenant en compte La circulation et la fréquentation du personnel public et privé, pour faciliter déplacement et là Hiérarchisation entre les espaces.

Figure 107 acces pricipale

Figure 106 rendu du pisicne plongeaon

Figure 105 la passerelle qui relie les deux bloc

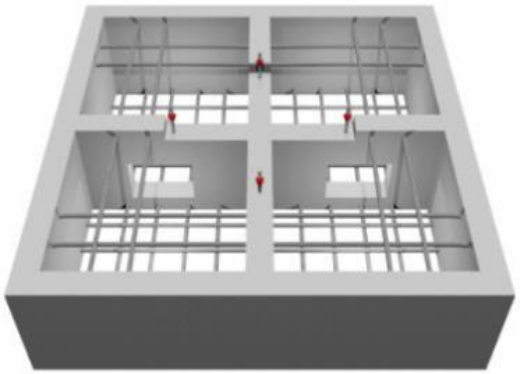
Chapitre : Approche technique

1)LES SYSTEMES CONSTRUCTIFS :

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

- les qualités physiques et mécaniques, de ses éléments pour franchir de grandes portées avec un minimum de points porteurs.
- la résistance de l'ensemble avec le maximum d'efficacité pour reprendre toutes sorte de sollicitations (charges importantes, force de vents) Ainsi que la légèreté et la rapidité du montage. Alors que le centre aquatique que nous projetons demande un maximum de dégagements, flexibilité et d'espace libre.

➢ **Les fondations:**La Semelle de Fondation Préfabriquée est un élément en béton armé, constitué d'une cage d'armature englobée à l'intérieur de parois en béton qui servent de coffrage. Les dimensions géométriques et les aires en acier sont déterminées d'après les calculs statiques des charges de portée N, Mx, Tx, My, Ty et des pressions admissibles sur le sol.



- On peut produire la Semelle de Fondation Préfabriquée en différentes dimensions pour répondre à toute exigence du projet ou de la structure.
- **MONTAGE :** Pendant le stade de montage la Fondation est posée sur un béton de propreté de sous-fondation, préparé à l'avance (1), auquel on superpose le poteau dont les armatures saillantes de la parties inférieure (2) sont introduites à l'intérieur de la base préfabriquée (3). Ensuite on procède à ajuster le poteau par des dispositifs spéciaux (3) et à la coulée du béton à l'intérieur de la fondation préfabriquée (4). Une fois le béton a durci, on procède à enlever les dispositifs d'ajustement (5).

[43]Pour monter et ajuster les niveaux du poteau préfabriqué on emploi quatre dispositifs d'ajustement qui permettent une installation facile, rapide et précise. Pendant le stade de production de la Semelle de **Fondation Préfabriquée** on laisse 4 boulons d'ancrage englobés à l'intérieur de parois centrales en béton, lorsque que à l'intérieur du poteau il y a 8 manchons filetés. Les dispositifs d'ajustement sont fixés aux boulons d'ancrage de la fondation par des écrous, lorsque les manchons du poteau sont fixés par des boulons.[44]

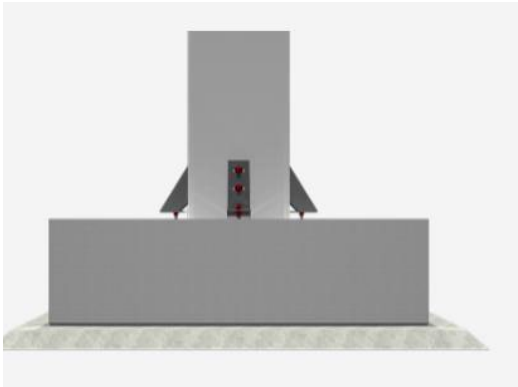


Figure 109 fondation préfabriquée

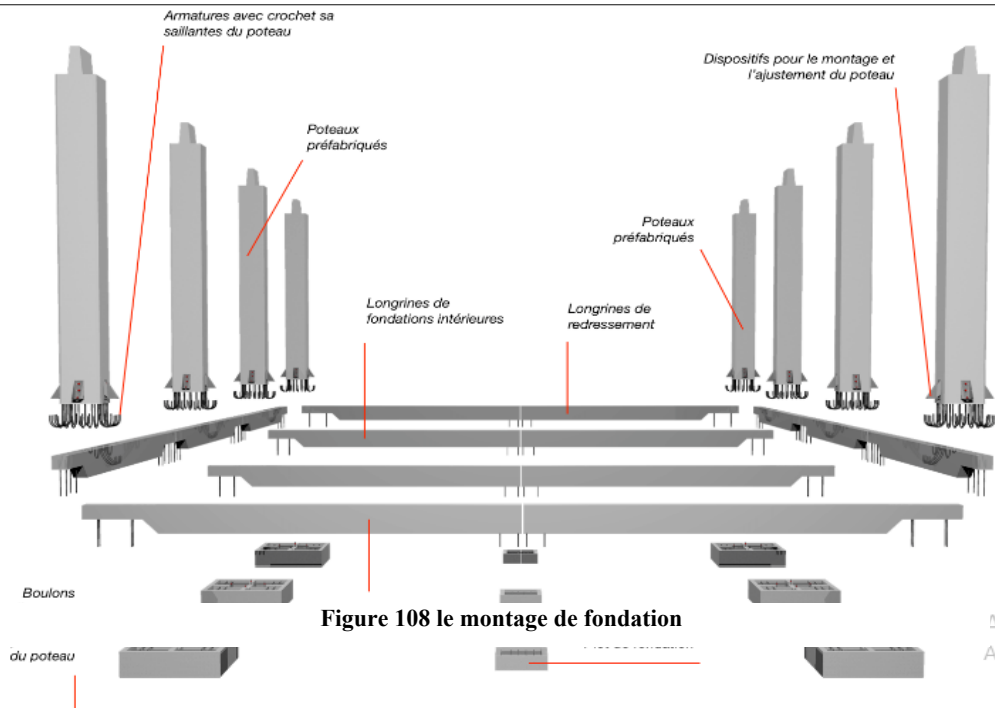
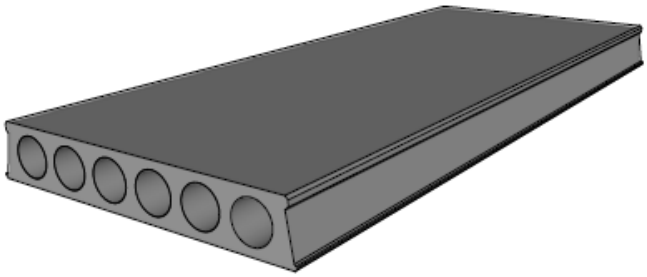


Figure 108 le montage de fondation

- **Les planchers :**

J'ai opté pour des dalles alvéolés préfabriqué en béton précontraint. Elles disposent sur toute leur longueur d'un certain nombre de canaux longitudinaux pour limiter la masse.



[43] https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html
[44] https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html

- *L'avantage :*
    - Grande portée
    - Grande rigidité
    - Isolation thermique
    - Isolation acoustique
    - Résistance au feu
- *L'assemblage des dalles alvéolés :*
    - ✓ On a des armatures constructives qui se sont prévu dans les dalles, il peut être éventuellement nécessaire de rajouter sur chantier une armature supplémentaires pour réaliser des liaisons avec le portique.
    - ✓ Les joints longitudinaux entre les éléments voisins doivent être remplis de béton sur chantier.
    - ✓ Les faces latérales des éléments sont profilées pour améliorer la solidarisation, après le durcissement du remplissage des joints.
    - ✓ Une dalle de compression coulée sur l'ensemble pour améliorer la capacité de charge.

➢ **Panneau béton :**

Ont constitués d'une paroi en béton de 10 à 20 cm d'épaisseur. Les murs sont utilisés pour les murs extérieurs et intérieurs du rez-de-chaussée et des étages. Ils peuvent également être utilisés pour reprendre la poussée des terres ou autres charges horizontales.

Figure 110 panneau en béton

- **Avantages**

Finis les travaux de maçonnerie trop coûteux en main d'œuvre et en temps.

Utilisation de la main d'œuvre qualifiée à d'autres travaux importants.

Un mur résistant et répondant aux exigences les plus élevées à un prix intéressant.

Une production flexible et individualisée, permettant de résoudre pratiquement tous les problèmes de conception dans la construction.

Une production et mise en œuvre quasi indépendante des conditions atmosphériques, ce qui supprime les risques de retards et de frais inutiles

- **Les escaliers :**

Escalier en béton préfabriquée

Figure 111 Exemple d'un escalier en béton préfabriquée

- **Les faux plafonds :**

Plafond suspendu : Le plafond est accroché à une structure légère (souvent métallique) et rapportée, composée de suspentes et de fourrures (ou rails).

Figure 112 Exemple de faux plafonds suspendu.

- **Les murs-rideaux :**

Les murs-rideaux peuvent être divisés dans les catégories générales suivantes selon leurs méthodes de fabrication et d'installation : systèmes de cadres et systèmes modulaires Dans le système de cadre, le cadre du mur-rideau et le panneau vitré ou opaque sont installés et reliés. Dans le système unitaire, le mur-rideau est composé de grandes unités, assemblées et vitrées en usine, transportées sur le site et fixé sur le bâtiment. Les montants verticaux et horizontaux des modules s'emboîtent avec les modules adjacents. Les modules sont généralement construits en une couche, mais peuvent contenir plusieurs modules. L'unité typique est 2 m de large.

- ***L'alimentation en eau de mer :***

Les piscines sont alimentées uniquement d'eau de mer pour cela j'ai opté pour un circuit continu. L'eau de mer est aspirée par une pompe immergée, à travers une crépine en PVC situé à 200m du bord et à 50m de profondeur dotée d'une grande puissance, afin d'éviter l'aspiration de l'eau de mer polluée proche du rivage, afin d'avoir de l'eau propre, frais et pleine d'organismes vivants. Elle sera ensuite refoulée dans un bassin de décantation situé dans la station de pompage, Puis l'eau sera pompée vers la salle de filtration afin de purifier l'eau contre toutes formes de pollution. Ensuite l'eau sera pompée vers les locaux technique et les bassins de compensation pour alimenter les piscines.

Systèmes utilisés pour le réchauffement et le traitement de l'air et d'eau :

a. Espaces hall bassin :

Afin d'assurer le confort et maintenir une hygrométrie normale dans les halls bassin tout en économisant de l'énergie un système de traitement d'air et de réchauffement est préconisée : ''La pompe à chaleur'' système récupérateur d'énergie.

- Fonctionnement d'une pompe à chaleur

La pompe à chaleur transforme les calories présentes dans l'air ou de l'eau en chaleur qu'elle transmet à l'eau de la piscine. Les pompes à chaleur pour piscine sont généralement de type air-eau :

Elles récupèrent la chaleur présente dans l'air pour la transmettre dans l'eau. La chaleur est transportée par un fluide spécial appelé fluide frigorigène.

Le fonctionnement d'une pompe à chaleur suit différentes étapes selon les principaux organes de la pompe à chaleur :

- L'évaporateur récupère la chaleur issue de l'air et la transmet au fluide frigorigène qui est à l'état liquide. Le liquide frigorigène se réchauffe au contact des calories de l'air et se transforme en gaz.
- Le compresseur aspire le gaz frigorigène et le comprime sous haute pression. Cette compression réchauffe encore le gaz frigorigène qui est alors à pression et à température élevée.

➢ Le condenseur récupère alors ce gaz et transmet sa chaleur à l'eau à réchauffer. Le gaz transfère une partie de sa chaleur à l'eau de la piscine. Il se refroidit et retourne donc à la forme liquide. A la sortie du condenseur, le fluide frigorigène est sous forme liquide et toujours à haute pression.

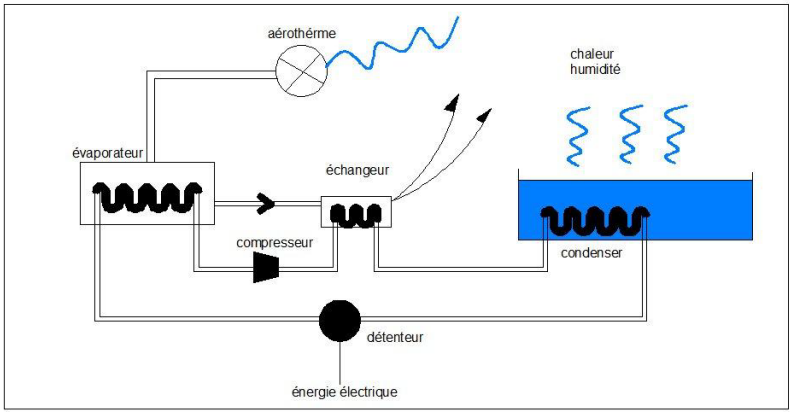


Figure 113 Schéma de principe du fonctionnement d'une pompe à chaleur

➢ Le détenteur le prend et baisse la pression du liquide frigorigène ce qui diminue également sa température. Le liquide frigorigène est alors réaspiré par l'évaporateur et le cycle peut recommencer.

Intégrée dans le circuit de traitement de l'eau, la pompe à chaleur intervient après la filtration de l'eau, avant que l'eau ne retourne dans le bassin de piscine.

❖ Avantages

➢ La pompe à chaleur est plus efficace que le chauffage électrique : elle est d'ailleurs idéale pour les grandes piscines.

➢ La pompe à chaleur est chère à l'achat, mais n'utilise que peu d'énergie. En effet, elle restitue 2 à 5 fois plus d'énergie dans la piscine qu'elle n'en consomme.

➢ L'énergie principalement utilisée, c'est-à-dire l'air extérieur, est renouvelable.

➢ Economique a 45 °/°

Conclusion :

Dans ce chapitre j'ai abordé les différentes techniques de construction, les matériaux et les systèmes utilisées dans mon projet, afin de préserver une qualité architecturelle et environnementale, un confort et un aspect esthétique du bâtiment, grâce à la diversité des matériaux et techniques de construction innovants utilisé et pour avoir un délai de réalisation réduit.

CONCLUSIONS GENERALES :

A travers l'étude de cette technologie et de ses différents systèmes, on observe un va-et-vient entre la conception architecturale et la technologie utilisée. Contrôle et application d'éléments de construction préfabriqués pour assurer le confort dans les projets de construction. Dans la conception du projet, nous avons essayé d'atteindre certains des objectifs mentionnés ci-dessus, d'une part nous avons prêté attention à la qualité du bâtiment, et d'autre part, nous avons utilisé de nouvelles technologies telles que la préfabrication. La combinaison de ces deux aspects se traduit par une bonne qualité de construction. Une bonne qualité de construction conduit à une bonne fonctionnalité, ce qui en soi assure la durabilité des bâtiments et des villes grâce à l'utilisation de styles architecturaux contemporains et de la haute technologie

BIBLIOGRAPHIE :

Ouvrages :

Notion de préfabrication dans la construction- chapitre1

COLLECTIF. Escaliers industriels escaliers d'intérieur. CH 1470 Estavayer-le-Lac .Marseille, Les auteurs, « 3C Service SA », N°15 ,2009

Mémoire :

L'industrialisation du bâtiment Le cas de la préfabrication dans la construction scolaire en France (1951-1973) thèse Soutenue à Paris, le 13 juillet 2010 *par (A. RESENDIZ-VAZQUEZ).*

Bâtiments industrialisés : à nouvelles attentes, nouvelles réponses, éditions Le Moniteur Du 14/11/2008

BEUSHANSEN, H,-D. "The use of concret in the low-cost housing industry of south

Africa and other developing countries", publications de l'université LAVAL (2002).

ACHIR, K, MEZIANE, M. Vers une industrialisation contemporaine du logement en Algérie (ORAN) Thèse de master académique, Université ABOU BEKR BELKAID -TLEMCEN- Faculté de la Technologie Département d'Architecture, Tlemcen, 2016-2017.

AZIZI, B, SEKHANE, H. La préfabrication du bâtiment comme élément de développement durable. Thèse de master académique, Université Mohamed Seddik Benyahia-Jijel- Faculté des Sciences et de la Technologie Département d'Architecture, Jijel, 2015-2016.

HADDOUCHE Karima «l'apport de l'élément préfabriqué dans la façade intelligente » mémoire de Magistère en Génie Civil option C.C.I : Construction Civile et Industrielle, Centre Universitaire de Souk-Ahras

Site internet :

- https://www.techniques-ingenieur.fr/
- https://redshift.autodesk.fr/
- https://www.construiracier.fr/
- http://www.archdaily.com/
- https://www.archiexpo.com/
- https://theengineeringmindset.com/

- https://fr.wikipedia.org/
- archiproducts.com
- https://www.archilist.eu/
- http://www.bfgarchitecture.com/
- https://seele.com/company7
- https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Home
- https://www.bft-international.com/en/
- http://www. centrepompidou.fr
- http://www.aniref.dz/
- https://studyarchitecture.com/blog/
- https://issuu.com/
- https://book4yours.blogspot.com/

Les visites :

DGS ain temouchent.

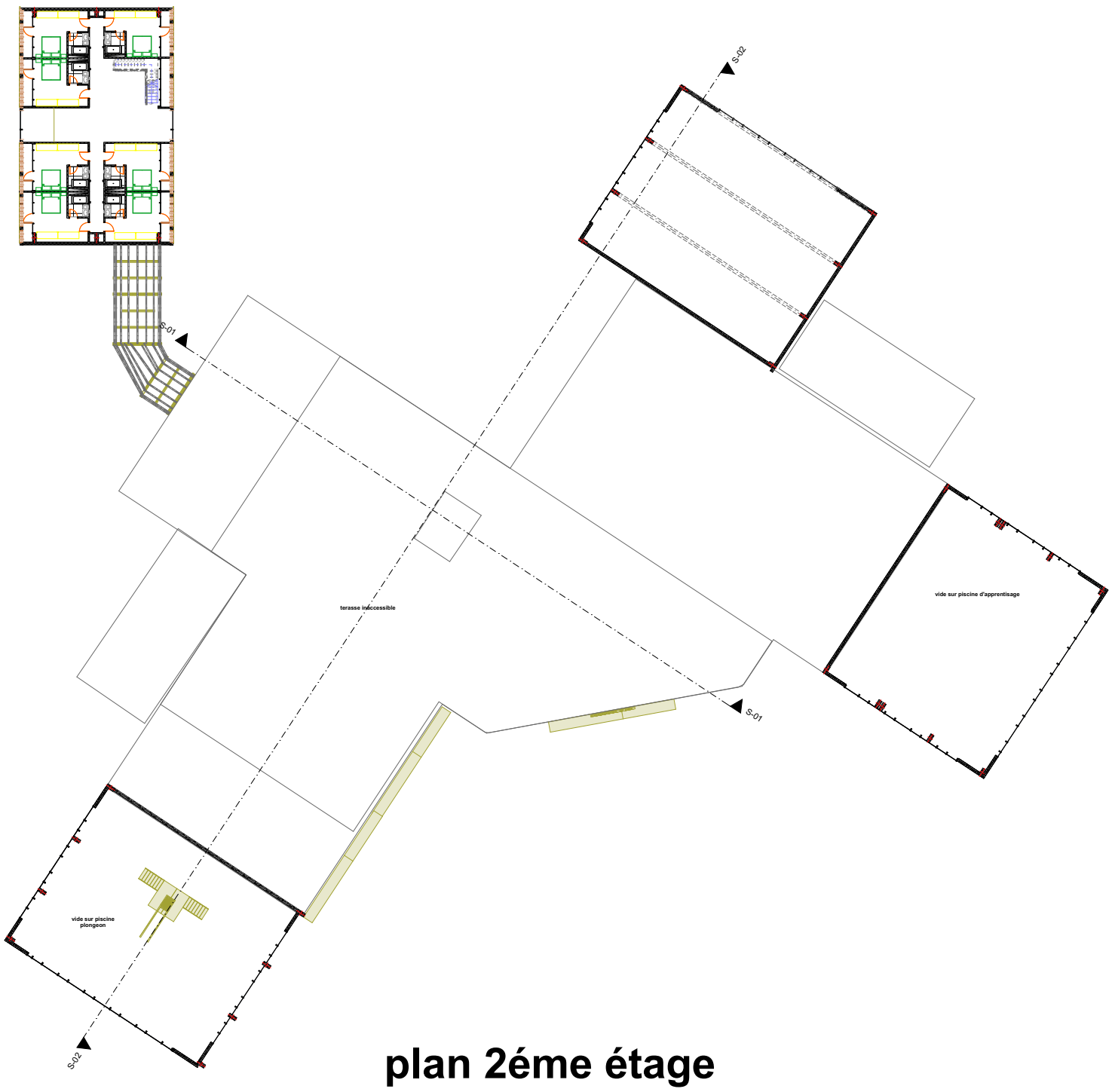
Piscine olympique Tlemcen.

Direction des sports d'ain temouchent.

bassin water polo
bassin ski nautique
bassin bien etre
bassin AQUA-GYM
cuisine
restaurant
hébergement
salle de sport de saut
local technique
douche
vestiare homme
vestiare femme
salle de musculation
douche
vestiare
infermerie
magasin
piscine de natation synchronisée
vestiare femme
douche
local technique
vestiare homme
douche
tank a ramer
piscine a vague
piscin e de saut
acces pricipal
loge
VESTIAIRE SANITAIRE
PAVET
MAGASIN
CARRELAGE
PAVET
MAGASIN MOBILE

Plan RDC

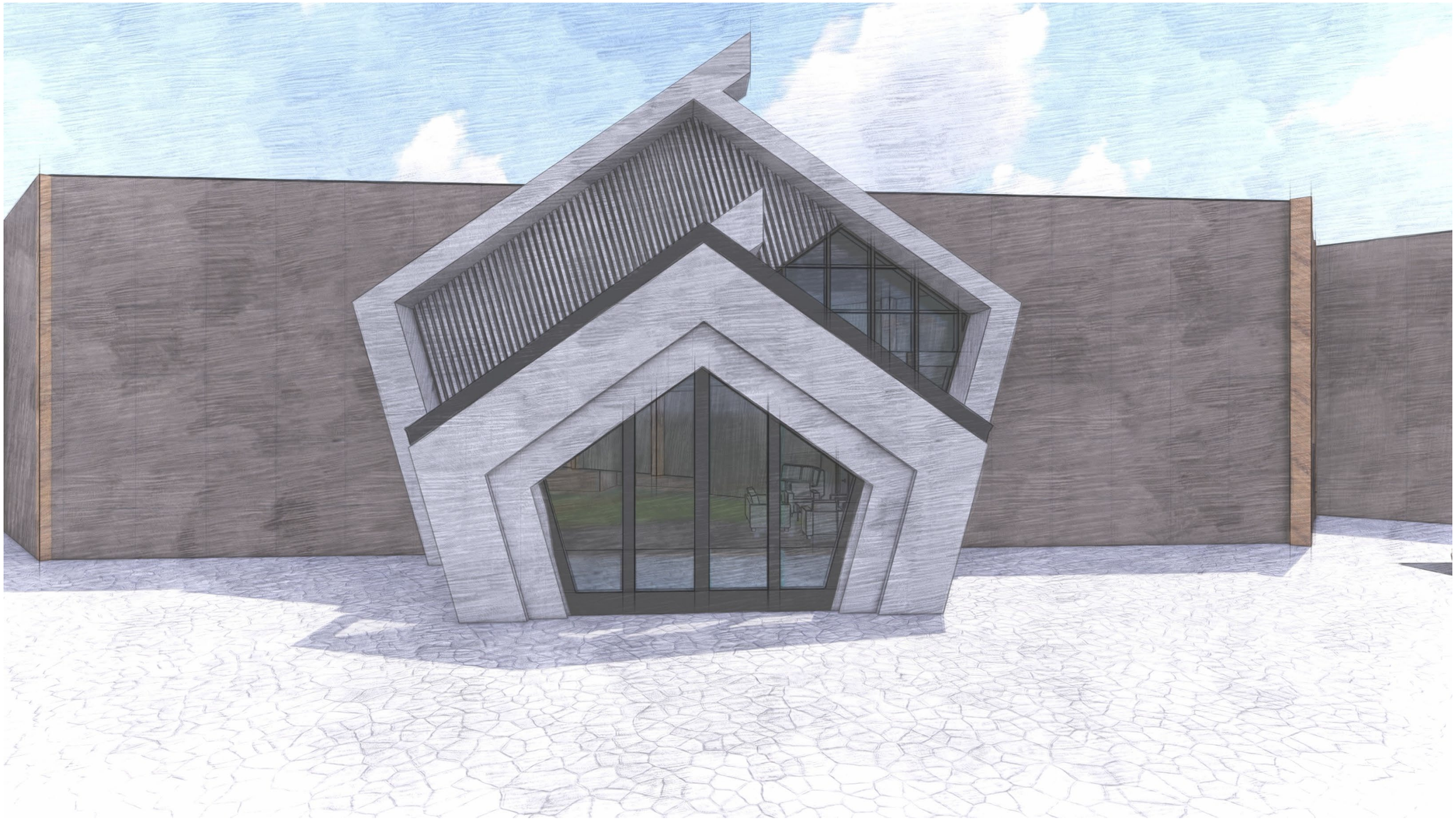
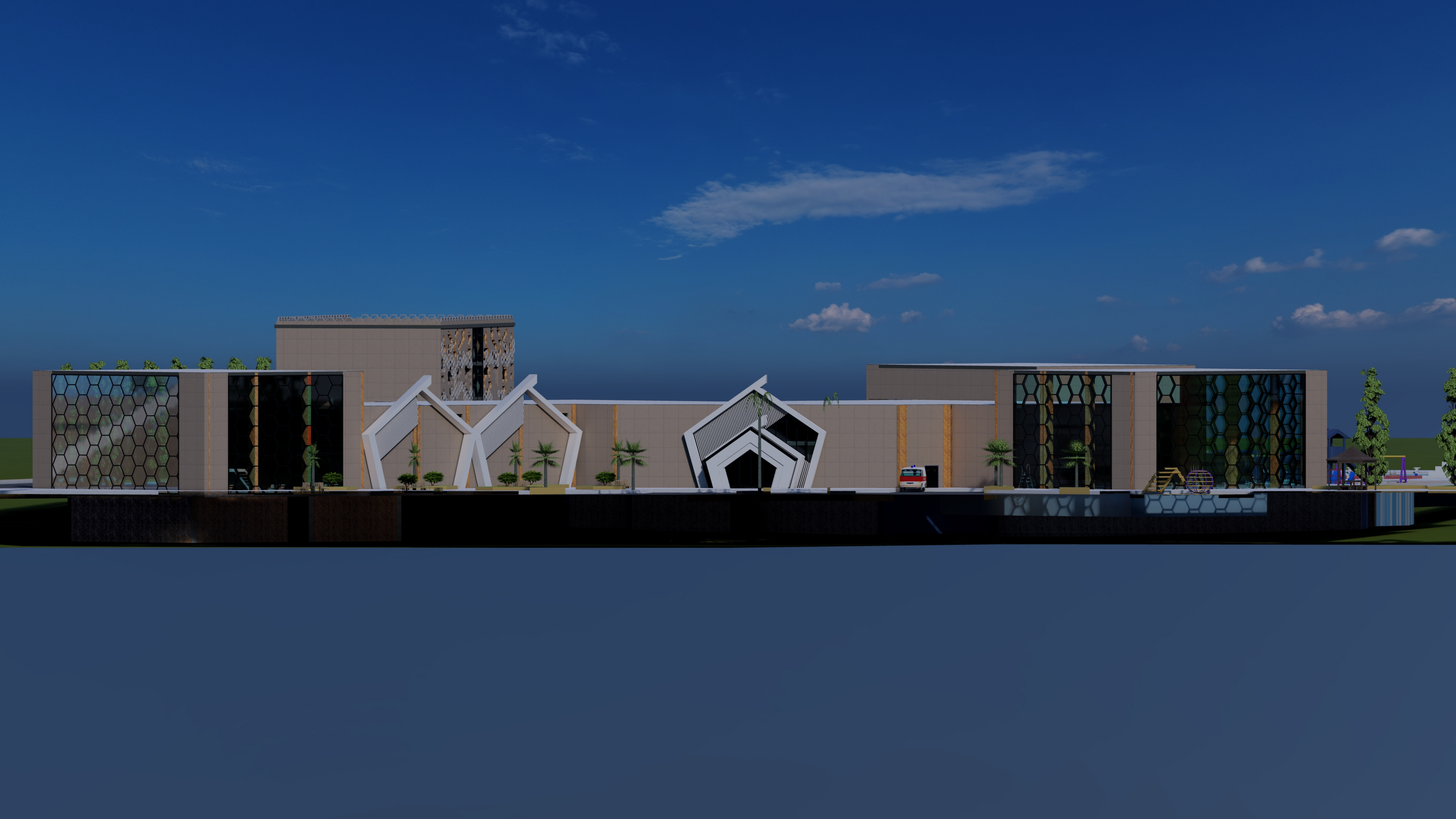
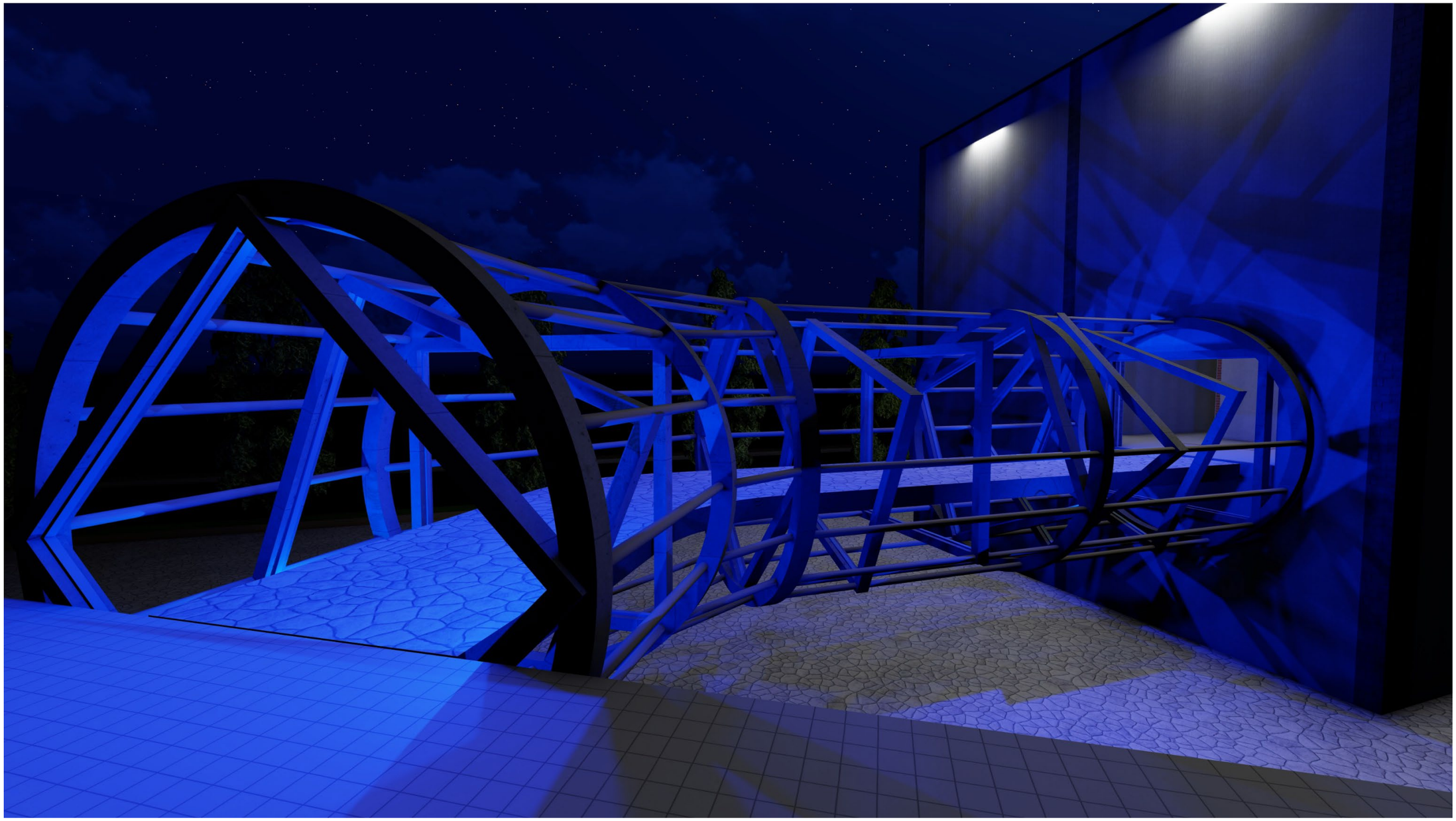
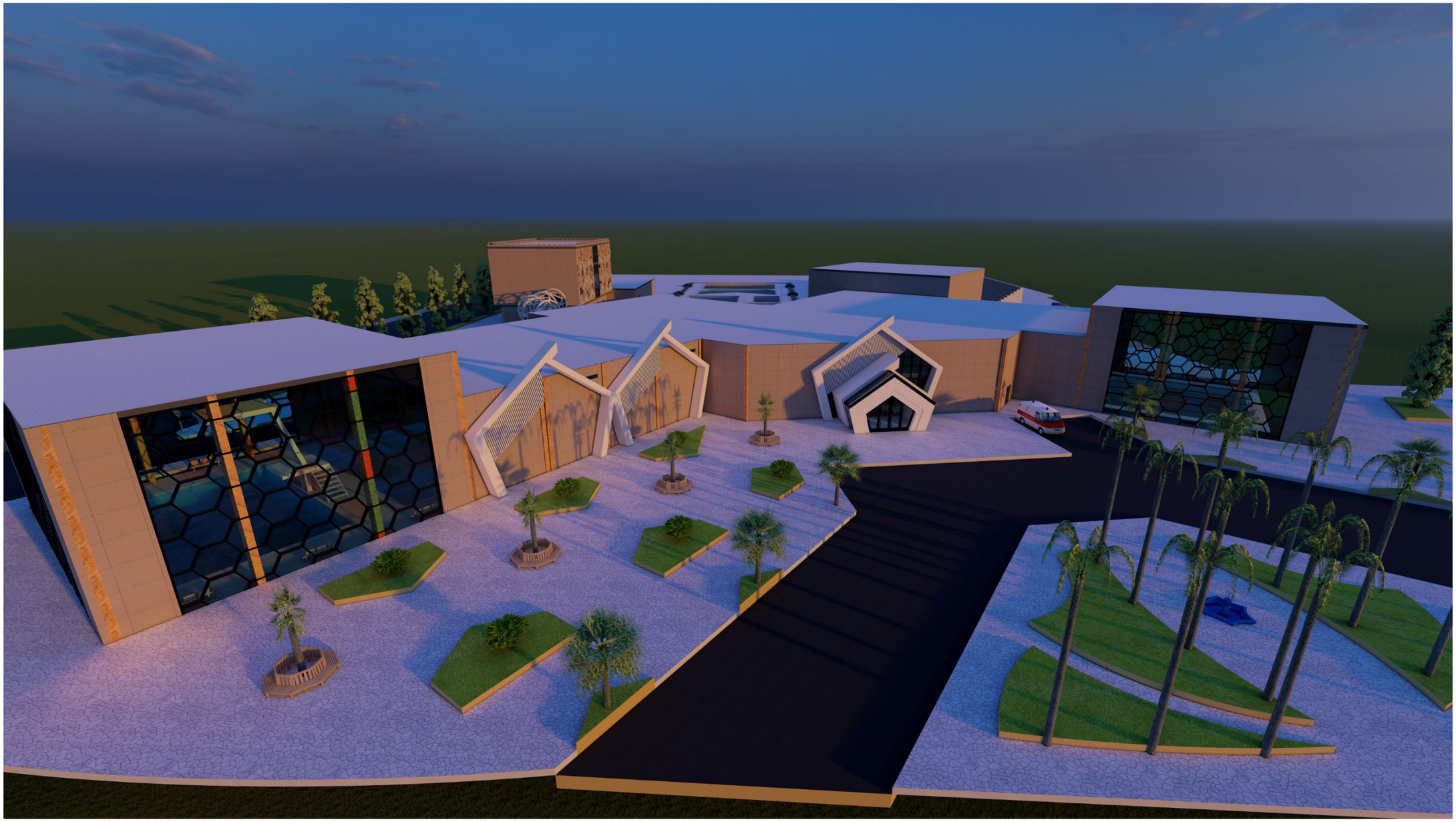
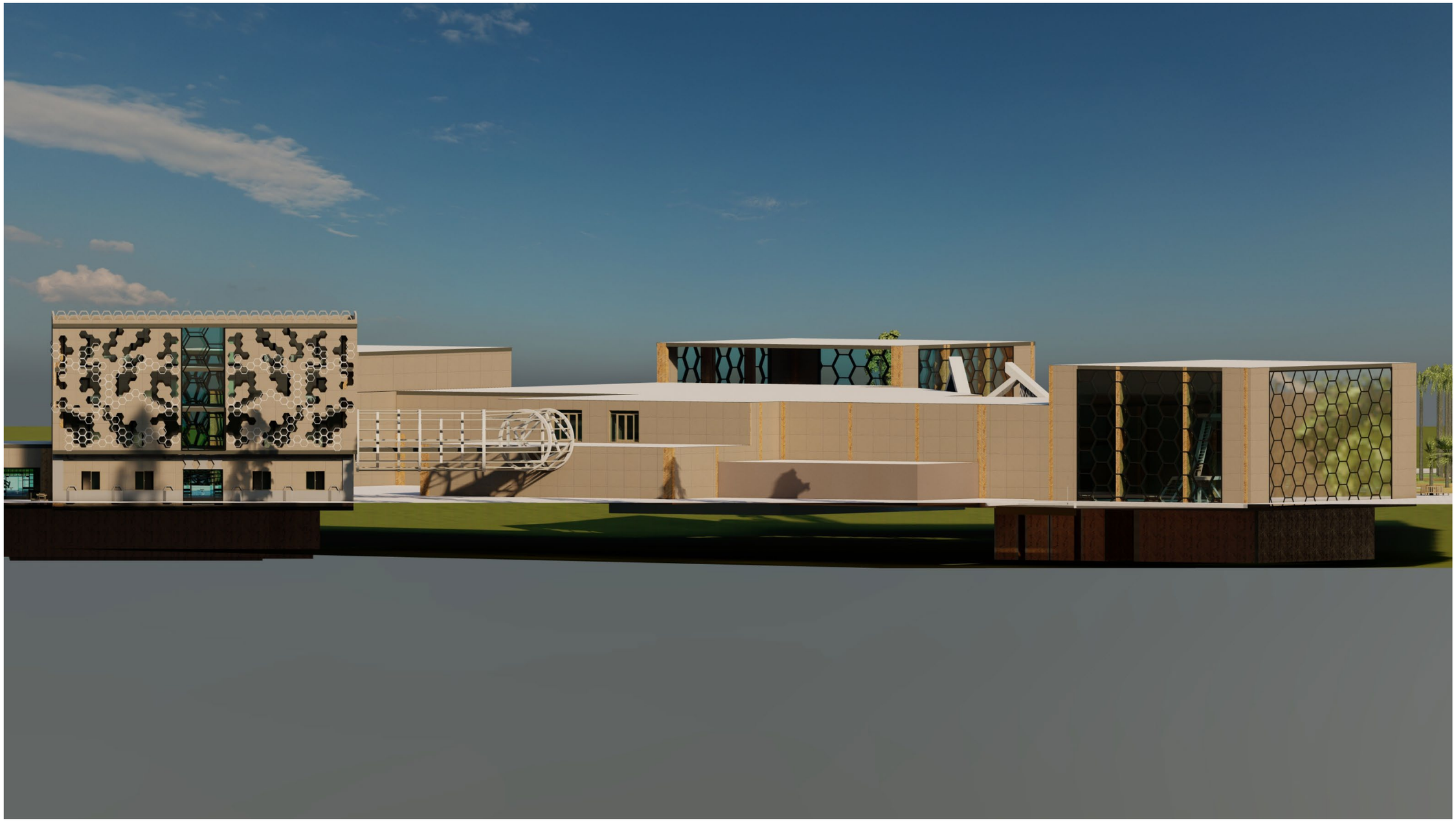
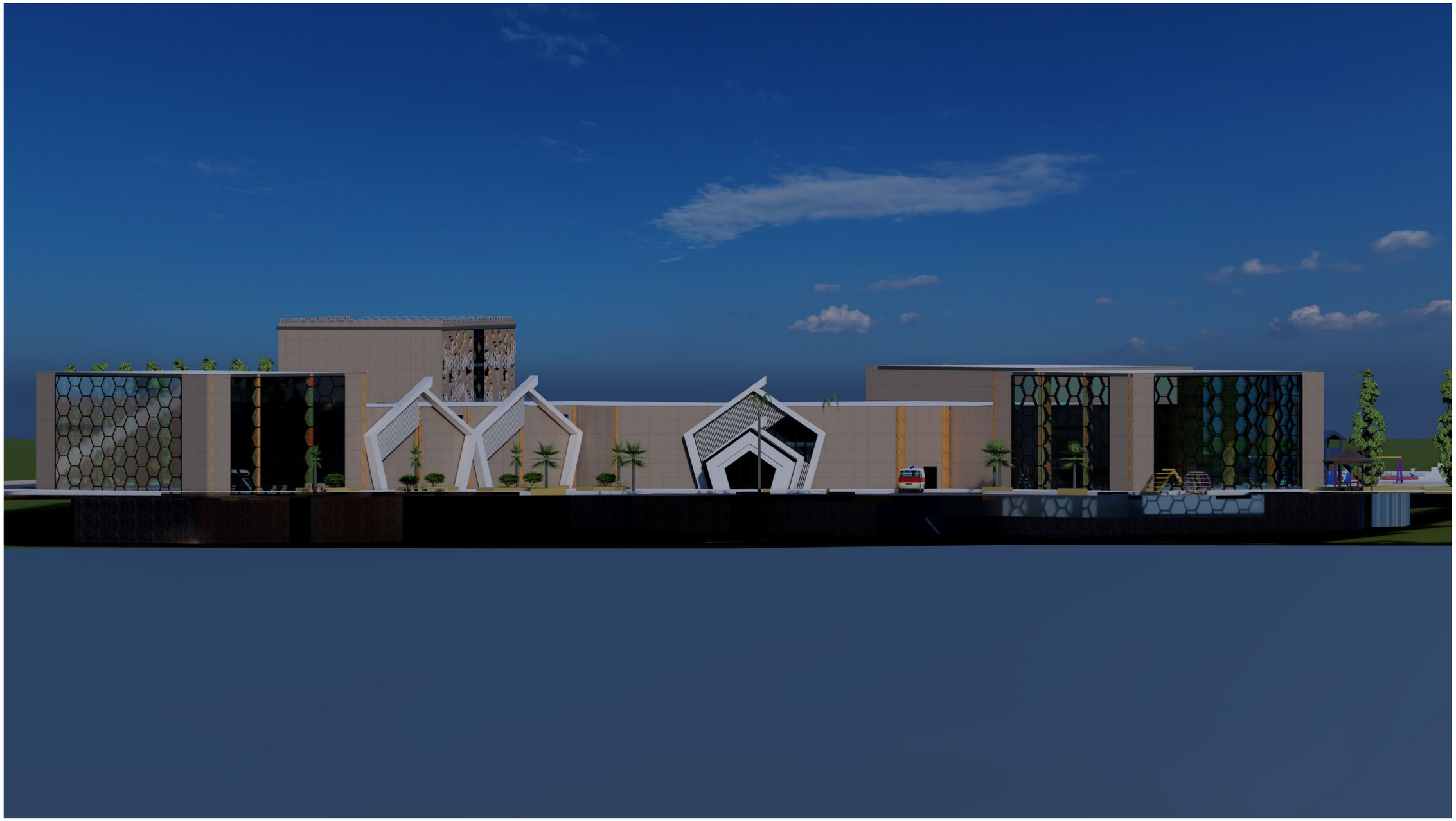
Plan 1er étage



plan 2éme étage

plan 3éme étage

ANNEXE :



CENTRE
NAUTIQUE