

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd - Tlemcen -

Faculté de TECHNOLOGIE



## **MEMOIRE**

Présenté pour l'obtention du **diplôme de MASTER**

**En : Architecture**

**Option : Architecture et nouvelles technologies**

**Thématique : structures et matériaux de construction**

# **CENTRE AQUATIQUE ENTRE LOISIR, SPORT ET INNOVATION TECHNOLOGIQUE**

Présenté par :

**GHALEM. Zineb-Wafaa**

Matricule:15101-T-14

**MESSAOUDI. Nour-El-Houda**

Matricule:15062-T-14

Soutenu le 25/ 06/ 2019 devant le jury composé de :

PRESIDENT :	Mr	GHAMBAZA.H	Ingénieur	UABT Tlemcen
EXAMINATEUR :	Mr	LOBYED.A	MA (A)	UABT Tlemcen
EXAMINATRICE :	Mlle	ANGADI	MA (B)	UABT Tlemcen
ENCADREUR :	Mr	BABA HAMED.H	MA (A)	UABT Tlemcen
ENCADREUR :	Mme	YOUCEF TANI.K	MA (B)	UABT Tlemcen

Année académique : 2018-2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

[www.Gta-Arabs.com](http://www.Gta-Arabs.com)

## REMERCIEMENTS

*C'est grâce à DIEU le tout puissant qui nous a donné le courage, la santé, la patience, la force et la bonne volonté pour compléter ce travail.*

*Nos très chers remerciements à nos chers parents **GHALEM** et **MESSAOUDI** qui nous ont soutenus et pour leurs sacrifices durant toutes nos années d'études.*

*Nous adressons toute notre gratitude à nos encadreurs Mr **BABA AHMED E. H** et Mme **YOUCEF TANI K**, qui nous ont donné l'opportunité de réaliser ce travail de thèse, nous ont permis de nous enrichir sur le plan scientifique tout autant que personnel et nous ont suivi tout au long de cette année.*

*Nous voudrions aussi remercier tous les membres de jury, qui nous ont fait l'honneur de bien vouloir consacrer de leurs temps pour apprécier ce travail.*

*On remercie également Mr **DERFOUF**, Mr **RACHEDI**, Mr **BENGHABRIT** et Mr **HOCINE** de nous avoir apporté beaucoup d'aide.*

*Nos remerciements vont droit à l'ensemble du corps professoral du département d'architecture de Tlemcen qui nous ont aidé sur tous les niveaux pendant toute notre cursus universitaire.*

*A toutes les personnes qui ont participés de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## DEDICACES

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.*

*A mes très Chers Parents, MESSAOUDI MOHAMMED et ALI NEHARI KHEIRA qui m'ont soutenu & encouragé tout le long de mes études, eux qui m'ont toujours apporté leur soutien moral et matériel depuis que j'ai connu le premier banc de l'école, jusqu'à la chaise de l'université, que DIEU les garde et les protège et qu'il m'aide à rendre leur bien.*

*A mon très cher frère AMINE, je leur souhaite tous le bonheur et la réussite dans tous les domaines.*

*Sans oublier mes chers Grands parents qui n'ont jamais cessé de prier pour moi. Que dieu leur prête une longue vie.*

*Je le dédie aussi à mes Oncles, mes Tantes et leurs époux, je vous remercie pour votre soutien.*

*A mon binôme GHALEM.Zineb-Wafaa , ainsi qu'à mes amies et sœurs HORRI HANANE , MAHI RANIA , BUENGUELLA FAIZA & LAAVHACHI IMENE Merci pour les moments inoubliables passés ensemble, pour votre amitié, que Dieux vous comble et vous assure une excellente carrière.*

*A tous les personnes qui m'ont aidé, de près ou de loin à réaliser ce travail.*

*A toute ma promotion.*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin durant tout au long de mon cursus scolaire et universitaire.*

*MESSAOUDI.Nour-El-Houda*

## DEDICACES

*A mes très chers, honorables parents **GHALEM BOUMEDIENE** et **MEDJADJI KHEIRA** qui m'ont toujours soutenu, et encouragé tout au long de mes études, et m'ont épaulé pour que je puisse atteindre mon objectif. Veuillez trouver dans cet ouvrage l'expression de ma gratitude et de mon amour.*

*Que DIEU tout puissant vous garde et vous procure santé et bonheur.*

*A ma chère sœur **Doha-Amina** et mes chers frère: **Aymen**, **Diyae Eddine** et mon petit frangin **Abde El Bari**.*

*A mes chères grand-mères qui n'ont jamais cessé de prier pour moi.*

*A mes chers oncles, tantes, cousins, cousines et toute ma famille.*

*A mes chers enseignants et enseignantes.*

*A mon binôme bien sûr **MESSAOUDI.Nour-El-Houda** et sa famille, qui a fait preuve de sérieux, de gentillesse et de sympathie durant toute l'année.*

*A mes collègues et camarades dont l'aide morale n'a jamais été sans effet et plus particulièrement mes meilleurs amis **Hadjer**, **Imane**, **Faiza**, **Rania**, **Asma**, **Nesrine**, **Doha**, **Kaouther**, **Hanane** et **Yassemine** qui ont toujours été présents pour moi.*

*A toute autre personne que je n'ai pas citée et dont l'aide m'a été précieuse.*

*A tous ceux qui m'ont consacré leurs temps et leur attention, je dis encore et toujours **MERCI**.*

**GHALEM.Zineb-Wafaa**

# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE INTRODUCTIF</b>	11
INTRODUCTION GENERALE	12
PROBLEMATIQUE	14
HYPOTHESE	15
OBJECTIFS	15
<b>CHAPITRE 01 INNOVATIONS ARCHITECTURALES</b>	16
INTRODUCTION	17
<b>I. LES STRUCTURES INNOVANTES DES CENTRES AQUATIQUES</b>	17
1. La structure en coque:	17
2. La structure tridimensionnelle:	19
3. La structure en lamelle colle:	20
4. La structure textile a membrane:	21
5. La structure mixte:	22
6. La structure tendue:	24
7. La charpente tubulaire:	25
<b>II. LES ENVELOPPES INNOVANTES DES CENTRES AQUATIQUES</b>	26
1. Enveloppe en membrane ETFE	26
2. Enveloppe en acier inoxydable	27
3. Enveloppe en bois mélèze	29
4. Enveloppe revêtue en bois	30
5. Enveloppe en aluminium	31
<b>III. LES FORMES INNOVANTES DES CENTRES AQUATIQUES</b>	32
1. La forme fluide	32
2. La forme inspire de l'architecture de l'antiquité:	33
3. La forme basique moderne	33
4. La forme déconstructiviste	33
5. La forme demi-sphérique	34
6. La forme parallélépipédique	34
<b>III. LE NOUVEAU DESIGN DES FAÇADES DES CENTRES AQUATIQUES</b>	35
1. Verre sérigraphie	35

2. Le verre feuilleté	36
3. Le verre trempé	37
4. Les vitres teintées	38
5. Façade BFUP perforée	39
6. Façade ventilée	40
7. Bardage en acier	42
<b>IV. LES INNOVATIONS DES PISCINES</b>	<b>43</b>
LES REVETEMENTS DE FINITION	43
1) carrelage	43
2) le liner	45
3) la membrane armée, ou pvc armé	46
4) bassin inox	47
LA LUTTE CONTRE LA CONTAMINATION INTRODUITE DANS LES PISCINES	
– TRAITEMENT DE L'EAU	49
1. LE TRAITEMENT DE L'EAU PAR RAYONNEMENT UV	49
2. Filtration diatomée	50
3. Le traitement de l'eau avec l'oxybio+	51
4. Système de multi bed filter	52
5. Traitement à l'aide d'ozone	52
<b>V. AMBIANCE INTERIEUR</b>	<b>54</b>
1. Eclairage zénithale	54
2. Led lumière synchroniser avec la musique	55
3. Intégration de la végétation dans le design intérieur	55
4. Toboggan aquatique	56
5. Revêtement des poteaux d'intérieure	57
<b>CHAPITRE 02 APPROCHE THEMATIQUE</b>	<b>59</b>
INTRODUCTION	60
<b>I. CONCEPTS ET GENERALITE</b>	<b>60</b>
1. Définition de loisir	60
2. Les fonctions majeures de loisir	60
3. Définition du sport	60
4. C'est quoi un centre aquatique !	60
5. Histoire des centres aquatiques	60
<b>II. ETUDES DES EXEMPLES</b>	<b>62</b>
1. Le centre aquatique cube d'eau	62
2. Le centre aquatique Aquamotion	64

3.	Le centre aquatique aqua-boulevard_____	66
4.	Centre ardis _____	68
<b>III.</b>	<b>CONCLUSION_____</b>	<b>70</b>
	<b>CHAPITRE 03 APPROCHE URBAINE_____</b>	<b>73</b>
<b>I.</b>	<b>ANALYSE URBAINE DE LA WILAYA D'ORAN_____</b>	<b>74</b>
1.	LE CHOIX DE LA WILAYA D'INTERVENTION_____	74
2.	PRESENTATION DE LA WILAYA_____	74
	La situation géographique_____	74
	Limites territoriale_____	75
	Présentation du groupement d'Oran_____	75
	Histoire de la wilaya_____	75
	Les données sociodémographiques_____	76
	Les données climatique_____	77
	La topographie_____	77
	La sismicité_____	77
	Infrastructure de base (réseau de transport_____	79
	Les potentialités de la wilaya_____	79
	CONCLUSION_____	81
	<b>CHAPITRE 04 APPROCHE PROGRAMMATIQUE_____</b>	<b>83</b>
2.	Objectifs de la programmation_____	84
3.	Elaboration de programme_____	84
4.	L'échelle d'appartenance et capacité d'accueil_____	84
5.	Définitions de différentes fonction_____	85
6.	Relation entre usagers et les fonction_____	85
7.	Définition des principaux espaces dans un centre aquatique_____	86
9.	Programme spécifique_____	95
	<b>CHAPITRE 05 APPROCHE ARCHITECTURALE_____</b>	<b>97</b>
<b>II.</b>	<b>ANALYSE DE SITE:_____</b>	<b>101</b>
1.	Situation _____	101
2.	Les éléments de repères_____	102
3.	L'environnement immédiat_____	103
4.	Forme et délimitation du terrain_____	104



5.	La topographie du terrain_____	104
6.	Situation du terrain par rapport a la voirie_____	105
7.	L'accessibilité du terrain_____	105
8.	L'ensoleillement et le vent dominant_____	106
9.	La visibilité du terrain_____	106
	CONCLUSION_____	107
<b>IV.</b>	<b>LA GENESE DU PROJET_____</b>	<b>108</b>
1.	INTRODUCTION_____	108
2.	LES ETAPES DE LA GENESE_____	108
	<b>CHAPITRE 07: APPROCHE TECHNIQUE_____</b>	<b>129</b>
I	INTRODUCTION_____	130
II	CHOIX DE LA STRUCTURE_____	130
1.	La structure en coque tridimensionnelle_____	130
2.	La structure métallique_____	131
III	L'INFRASTRUCTURE_____	131
1.	Les fondations_____	131
2.	Les assemblages (poteau-fondation)_____	132
3.	Les murs voiles:_____	133
IV.	LA SUPERSTRUCTURE_____	134
1.	Les poteaux _____	134
2.	Les poutres alvéolaires_____	135
3.	Les assemblages_____	136
4.	Les planchers_____	136
5.	Les joints _____	137
V.	LA COUVERTURE:_____	138
1.	Coque tridimensionnelle métallique_____	138
2.	Les poteaux tridimensionnels et les poutres tridimensionnelles_____	139
3.	Le choix de la modulation_____	140
4.	Les types d'assemblage_____	140
5.	Protection de la couverture_____	141
6.	Le type de vitrage utilise dans les verrières_____	141
7.	Le type de toiture utilise_____	142

VI	LES FAÇADES	143
VII	LES CLOISONS INTERIEUR	146
VIII	LES REVETEMENTS	146
IX	LES BASSINS	147
	Filtration et entretien	149
X	TRAITEMENT DE L' AIR	151
	LES FAUX-PLAFONDS	152
	LES GAINES TECHNIQUES	152
	CONCLUSION GENERALE	153
	BIBLIOGRAPHIE	154

# **CHAPITRE INTRODUCTIF**

## INTRODUCTION GENERALE

L'architecture a toujours été considéré comme une discipline frontière , complexe et contradictoire par le fait qu'elle veut satisfaire en même temps les 3 éléments de Vitruve: beauté, solidité et commodité.

Aujourd'hui on assiste une révolution technologique, induite par plusieurs moyens qu'ils ont bouleversé ces dernières années notre mode de vie, ainsi que le domaine de l'architecture et la construction , ce qui a stimulé les architectes et les ingénieurs non seulement de créer des nouvelles formes, mais aussi de développer un nouveau langage formel, spatial et esthétique ; intégrant de nouveaux matériaux (béton-fibré, aciers spéciaux, verre renforcé, bois, «plastique» polymère) , et des nouvelles démarches architecturales qui cherche la qualité de l'espace et non pas la quantité .

Au-delà de ce progrès, -la société moderne est plus en plus caractérisée par la vitesse et le stress. ce qui engendre de nouvelles demandes en matière d'équipements aquatique ; pour atténuer les effets du tourbillon d'activités quotidien et le remue-ménage qui nous menace, lieux ou les utilisateurs peuvent se déconnecter de leur routine et se détendre

Aujourd'hui le centre aquatique est devenu l'une des établissements le plus fréquentée et par toutes les classes d'âges de l'ensemble de la population . Que ce soit aux niveaux professionnels ou amateurs, de façon régulière ou occasionnelle, des millions de personnes participent aux diverses formes de loisir et d'activités physiques et sportives.

Les centres aquatiques offrent de nombreux bienfaits. La résistance de l'eau intensifie l'effort tout en limitant les traumatismes sur le corps. Les muscles et articulations sont protégés. Ce type d'activité permet de gagner en coordination et en tonus musculaire. Les sports aquatiques très cardio, comme l'aqua-biking, seront parfaits dans le cadre d'une perte de poids. Effectuer des mouvements de musculation dans l'eau renforce leur efficacité. C'est donc une option idéale pour sculpter sa silhouette en douceur. Par ailleurs, l'eau apporte une vraie sensation de bien-être

Le centre aquatique est donc un programme diversifié par ses nombreuses fonctions ; ressources et activités qu'il abrite comme par les usagers qui le fréquentent, qui assurant un confort tant sur le plan physique que psychologique car la simple présence de l'eau dans l'environnement évoque des sensations particulières chez l'individu

Les architectes contemporains s'engagent dans la conception des centres aquatique qui ont connu un grand essor grâce au développement technologique des structures et des systèmes ; apportant des nouvelles dimensions de créativité et d'authenticité ; en effet les technologies semblent devenues des outils indispensables pour répondre à des exigences de plus en plus nombreuses.

Le développement des technologies et de matériaux légers de grande résistance : textiles divers, aluminium, aciers spéciaux, bois, titane... a permis aux concepteurs des centres aquatique de réaliser des structures et des enveloppes de plus en plus légères pour franchir des

espaces toujours plus vastes. Des structures innovantes apportent des satisfactions esthétiques et fonctionnelles tout en libérant les espaces courants de toutes contraintes structurelles.

La lumière naturelle, la couleur, les différents matériaux et les textures variées sont combiné d'une certaine façon, afin de créer un esthétisme qui est en harmonie avec la philosophie que le centre aquatique souhaite exprimer, le but principal offrir une ambiance intérieure unique et réaliser un équilibre entre le corps et l'esprit.

enfin l'équipement sportif et de loisirs aquatique est-il un élément dont la réalisation réponde aux réponses architecturales, structurelles et urbanistiques. La notion du projet architectural tel que un centre aquatique doit améliorer les nouvelles dimensions qui prennent en considération l'homme et ses facultés sensorielles "

## PROBLEMATIQUE

Les humains ont utilisé les retenues d'eau naturelles ( lacs, étangs, mares, flaques) avant de construire des espaces permettant de domestiquer l'élément tombé du ciel et répandu sur la terre. Bains, vasques, piscines, lacs artificiels ont alors modifié les paysages et transformé les pratiques.

Ces nouveaux usages de l'eau ont attiré l'attention de nombreux historiens qui ont retracé l'histoire, au cours des siècles, de la transformation progressive de l'accessibilité à l'eau de ce que l'on nomme à présent les piscines. Nous n'étudierons donc pas l'histoire de ces équipements sportifs mais tenterons de comprendre la transformation des concepts de centres aquatiques publics. Par leurs diverses formes, ils témoignent d'une part du rapport du corps à l'eau et à l'activité physique et d'autre part des conditions sociales et économiques de construction et de gestion de ces équipements.

La réflexion se fondera sur des exemples historiquement datés, qu'ils soient actuels, originaux ou exemplaires, afin de souligner les évolutions conceptuelles marquantes jusqu'à ce jour mais aussi inscrites dans une vision prospective.

D'une manière générale, cette approche privilégiera les espaces aquatiques et leurs usages en laissant de côté les évolutions de la réglementation, même si celle-ci évolue constamment en lien direct avec la transformation des équipements et des pratiques.

Chaque apport historique sera replacé dans son temps et, à partir de chacun de ces exemples, seront pointées les perspectives pour le futur.

bien évidemment le but de cette réflexion sera de créer un centre aquatique qui répondra au différents problématiques:

- 1) Quels types de structure qui apportent une grande liberté architecturale tout en intégrant des nouvelles technologies?
- 2) Comment la structure, les matériaux innovants et les nouvelles technologies participent-ils à la concrétisation d'ambiance, d'esthétique, de confort et d'un bon fonctionnement intérieur dans un centre aquatique?

## **HYPOTHESE**

Le centre aquatique nécessite des espaces strictement vastes et sans poteaux avec esthétique, ambiance, confort et un bon fonctionnement.

-Donc la solution préconisé est une structure à grande porté qui va permettre en plus de stabiliser le centre aquatique.

-Cette variante assure l'ambiance, le confort et le bon fonctionnement dans le centre aquatique tout en utilisant des matériaux innovants.

## **OBJECTIFS**

-Avoir une idée sur les différentes structures à grande portée.

-faire des recherches sur la structure convenable à ce projet.

-choisir un modèle structurel compatible à la forme, l'esthétique, le confort et le bon fonctionnement.

-Assurer un lieu de détente physique et moral.

-Répondre aux besoins de la société en proposant une offre aquatique diversifiée.

-Offrir à la société un équipement pédagogique de natation ,de sport et de loisir.

-Faire connaitre la ville.

**CHAPITRE 01**  
**INNOVATIONS**  
**ARCHITECTURALES**



## INTRODUCTION

Dans cette étape y'aura l'analyse des innovations architecturales utilisées dans les nouveaux centres aquatique notamment: les structures, les enveloppes, les formes, les façades, les matériaux, les piscines et les ambiances intérieurs.

### I. LES STRUCTURES INNOVANTES DES CENTRES AQUATIQUE

Les innovation technologique et les nouveaux procédés de fabrication ont permis aux architectes et aux ingénieurs à travailler avec plus de créativité et innovation et à trouver des solutions pour la stabilité, la liberté d'espaces intérieurs ( sans appuis intermédiaires) ainsi que la possibilité de couvrir des grandes espaces avec l'assurance d'une sécurité maximale ces solutions sont connue comme des structures dites de grandes porté

#### 1. LA STRUCTURE EN COQUE:<sup>1</sup>

Comme toutes les structures, les coques existent dans la nature; citons la plupart des coquillage, la squelette de l'oursin et enfin l'œuf.

Toutes ces coques naturelles ont en commun deux propriétés fondamentales:

- la courbure de leur surface
- leur extrême minceur

#### CLASSIFICATION DES COQUES :<sup>2</sup>

On peut classer les structures en coque selon 2 critères principaux : Selon le matériau de construction et selon la forme :

Selon les matériaux de construction

- Coques en béton armée
- Coques en acier
- Coques en bois

Selon la forme

- Coques à simple courbure
- Coques à double courbure

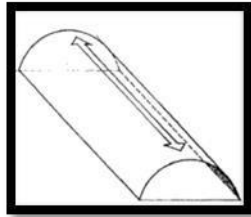
#### LES TYPES DE COQUES:



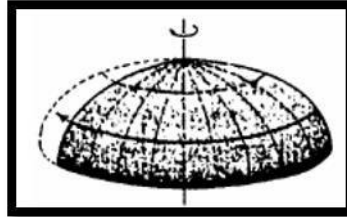
Figure 1.La Coque

<sup>1</sup> <https://fr.slideshare.net/bibaarchitecte/les-structures-spacialesradja>

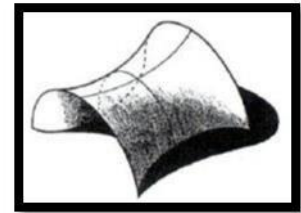
<sup>2</sup> Thèse structure spatiale: solution des forme architecturale complexe Présenté par : ASLI Chahrazed page 38



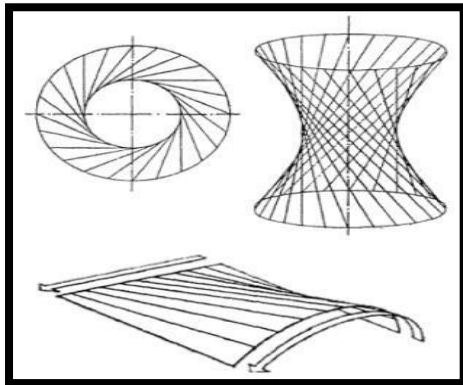
1. coque cylindrique



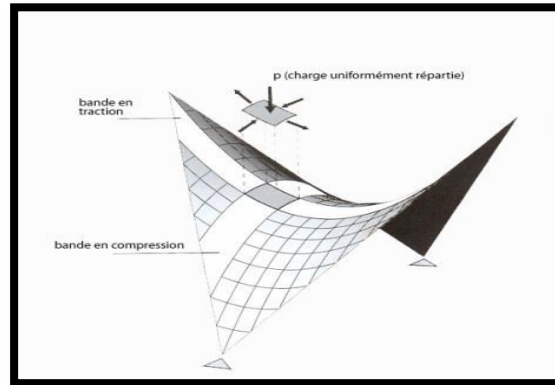
2. Dôme



3. Coque paraboïde



4. les surfaces réglées



5. Les coques des formes libres

Figure 2.les types des coques

• **Avantages et inconvénients de ce type de structure :**<sup>3</sup>

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des structures solides</li> <li>• Les coques permettent de larges zones à franchir sans l'utilisation de supports internes, donnant une vue imprenable de l'intérieur.</li> <li>• Une utilisation minimale de matériaux dus à la faible épaisseur de la section</li> <li>• Structure esthétique</li> <li>• Efficacité structurelle</li> <li>• Conception de grands volumes</li> <li>• Permet les Grandes hauteurs sous plafonds.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure fortement sensible aux sollicitations concentrées</li> <li>• Nécessite des appuis trop stables</li> <li>• Duré d'exécution très longue</li> <li>• Demande mains qualifiés</li> <li>• Nécessite un coffrage complexe et une précision dans les travaux</li> </ul>

<sup>3</sup>Thèse structure spatiale: solution des forme architecturale complexe Présenté par : ASLI Chahrazed page 44



Figure 3. Le centre aquatique aqua-motion

<b>PROJET</b>	<b>AQUA-MOTION</b>
<b>ARCHITECTE</b>	Auer Weber
<b>LOCALISATION</b>	Courchevel ,en France
<b>ANNEE</b>	2015
<b>COMMENTAIRE</b>	La structure en coque participe à l'insertion paysagère, et répond au triple défi de charge de neige, de sismicité et de grandes dimensions assurant une structure spatiale

## **2. LA STRUCTURE TRIDIMENSIONNELLE:**<sup>4</sup>

La structure Tridimensionnelle est une solution architectonique avec des qualités très différenciées en ce qui concerne un autre type de structures.

Cette catégorie de charpente est appropriée aussi bien pour des petits auvents décoratifs pour son esthétique que pour des constructions de grandes portées pour sa grande résistance.

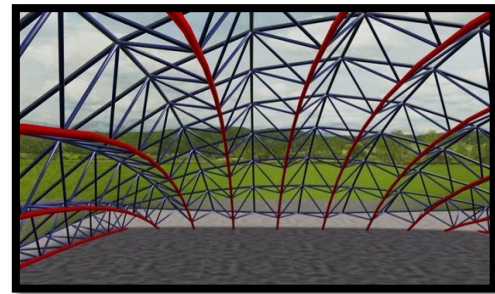


Figure 4. Structure tridimensionnelle

### **CARACTERISTIQUE DE CE TYPE DE STRUCTURE :**<sup>5</sup>

La Structure Tridimensionnelle est un produit avec des qualités bien différenciées par rapport à un autre type de structures :

- Un haut degré d'hyperstaticité qui provoque une grande facilité pour:
- Une flexible disposition des supports, la séquence de montage et démontage et un favorable comportement face aux incendies ou à des actions sismiques.
- Une légèreté de poids par rapport à autres types de structures.
- Possibilité de grandes portées.
- Esthétique pour les éléments qu'y interviennent (des tubes cylindriques et des sphères) et pour les surfaces que l'on peut obtenir.
- Excellente transportabilité pour être tous les éléments facilement entassables.

<sup>4</sup> <http://www.lanik.com/fr/solutions/structures-tridimensionnelles>

Ce type de structure est adéquat tant pour les petits auvents ornementales pour leur valeur esthétique que pour des installations de grandes portées pour leur capacité résistante. des projets: sportifs, commerciaux, des aéroports, des hangars, des murs rideaux, des zones industrielles....

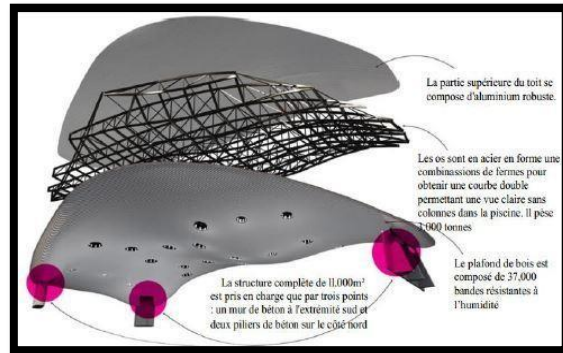
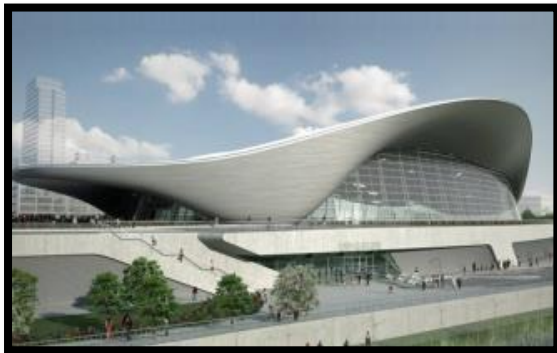


Figure 5. le centre aquatique de Londres

<b>PROJET</b>	London aquatic center
<b>ARCHITECTE</b>	ZAHA-HADID
<b>LOCALISATION</b>	Stratford à Londres
<b>ANNEE</b>	2011
<b>COMMENTAIRE</b>	Une structure se compose d'une ossature en acier (tridimensionnelle) et d'une peau en aluminium, assurant une structure spatiale

### 3. LA STRUCTURE EN LAMELLE COLLE:

Charpentes de bâtiments et éventuellement d'ouvrages d'art constituées principalement d'éléments en bois lamellé-collé mais pouvant incorporer des éléments en bois massifs ou d'autres constituants.<sup>6</sup>

Le système constructif de l'ossature bois consiste à ériger une trame régulière et faiblement espacée, de pièces verticales en bois de petites sections, les montants, et de pièces horizontales hautes, basses et médianes, les traverses et entretoises.

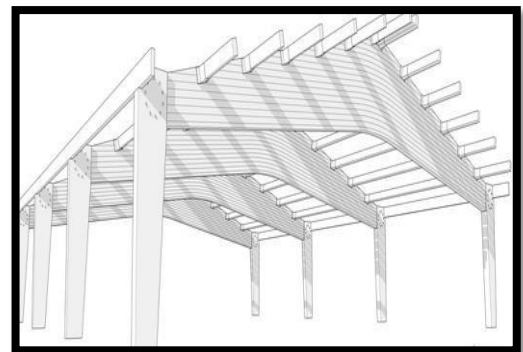


Figure 6. Charpente lamellé collé

#### CARACTERISTIQUES ET DIMENSIONNEMENT :

Les Charpentes lamellées collées, du fait des fortes dimensions (en section et longueur) et des courbures variées qu'il est possible de donner à leurs composants, se prêtent à la réalisation de structures de grandes portées (jusqu'à 150 mètres) et à des formes architecturales éventuellement très complexes.

#### AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE CE TYPE DE STRUCTURE:

<sup>6</sup> Charpentes lamellées collées - Le-bois.com PDF

AVANTAGES <sup>7</sup>	INCONVENIENTS <sup>8</sup>
légèreté structurelle.	sensible aux diverses attaques de champignons.
rigidité d'exécution.	une grande vulnérabilité à l'humidité prolonge.
confort intérieur	coût plus cher à l'achat que les autres matériaux.
diversité architecturale	le bois s'enflamme plus facilement que les autres matériaux de la charpente.
	malgré sa bonne isolation thermique, il restitue très vite la fraîcheur ou la chaleur.
	la charpente en bois provoque beaucoup de gaspillage de matériaux.

Pour profiter au maximum de ses avantages et pour limiter les inconvénients de la charpente en bois, il convient de bien choisir l'essence du bois, en se tournant vers les résineux (sapin, épicéa) ou vers les bois durs (bois exotiques ou chêne). Mais pour en savoir plus ou commander un devis, demandez vite conseil à nos experts menuisiers.

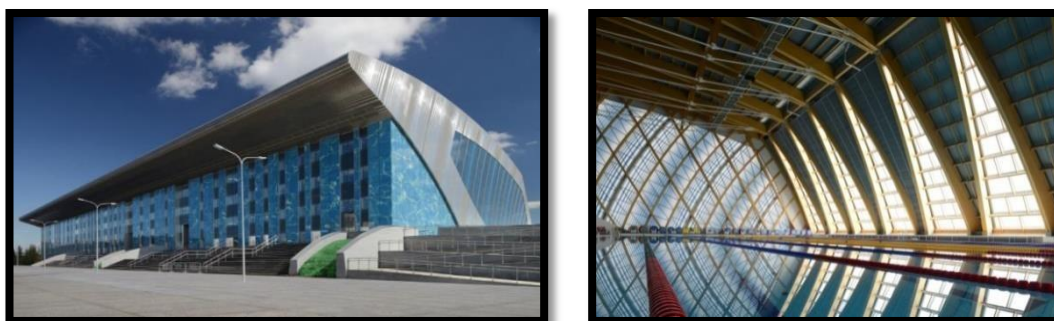


Figure 7. le palais des sports nautique

<b>PROJET</b>	<b>PALAIS DES SPORTS NAUTIQUES</b>
<b>ARCHITECTE</b>	SPEECH Architectural Office
<b>LOCALISATION</b>	Kazan , Russie
<b>ANNEE</b>	2013
<b>COMMENTAIRE</b>	structure en lamellé collé où trois charnières d'arcs en bois lamellé à partir d'une paire de barres transversales courbées sont utilisées qui assure une liberté spatiale.

#### **4. LA STRUCTURE TEXTILE A MEMBRANE:**

Les solutions textiles s'affirment dans le monde de la construction pour de multiples applications et notamment pour la construction de complexes sportifs, sites industriels et commerciaux, pôles tertiaires, infrastructures de transport, bâtiments culturels et scolaires.

Une architecture moderne, la membrane composite appelée plus couramment « toile » est un matériau



Figure 8.structure textile à membrane

<sup>7</sup> <http://www.bois.com/construire/techniques-constructives/ossature-bois>

<sup>8</sup> <https://www.plus-que-pro.fr/actualites/habitat/toiture/tous-les-avantages-et-inconvenients-d-une-charpente-en-bois/>

structurel qui autorise toutes les audaces de lignes, de courbes élancées ou de géométrie minimaliste. Elle permet la réalisation de grandes portées libres et des formes uniques. Esthétique de jour comme de nuit (structure éclairée).

### CARACTERISTIQUE DE CE TYPE DE STRUCTURE: <sup>9</sup>

- Esthétique et légèreté des lignes
- Intégration parfaite à tout type d'environnement
- Adaptabilité à de nombreuses contraintes de forme et d'espace
- Résistance aux conditions climatiques : soleil, vent, neige, pluie,...
- Adaptation technologique des tissus à des besoins spécifiques : protection solaire, protection anti-feu, ventilation,...
- Large gamme de couleurs

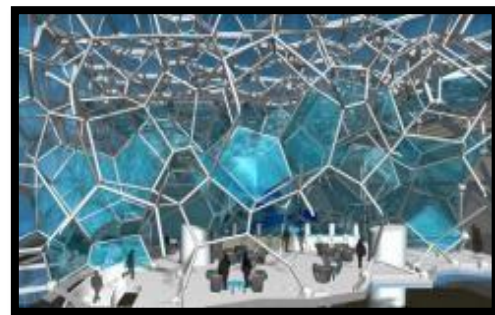


Figure 9.le centre aquatique Cube d'eau

<p><b>PROJET</b></p> <p><b>LOCALISATION</b></p> <p><b>ANNEE</b></p> <p><b>COMMENTAIRE</b></p>	<p><b>AQUA CUBE</b></p> <p>Pékin, Chine</p> <p>2008</p> <p>Une structure organique d'armature d'acier pour former les bulles, sans aucune colonne de béton ni poutre porteuse d'acier, à l'avantage d'être autoporteuse, à la fois amortie et tendue par des sacs d'air ces sacs à air sont gonflés en permanence pour renforcer la stabilité et l'équilibre du bâtiment et en même temps avoir une liberté spatiale</p>
---	--

## 5. LA STRUCTURE MIXTE:

### STRUCTURE MIXTE: BOIS METAL <sup>10</sup>

L'association du bois (matériau noble et écologique) avec le métal (matériau brut et industriel) permet la réalisation de structures importantes avec de grandes portées sans point d'appui.

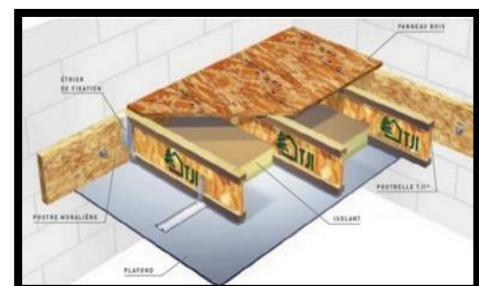


Figure 10.Structure mixte bois-métal

Tout comme le lamellé collé, il est idéal pour la construction de bâtiments de grandes surfaces

<sup>9</sup> <https://www.socotex.net/architecture-textile>

<sup>10</sup> Structure Mixte Bois métal - Bilheude

## STRUCTURE MIXTE: BETON ACIER

Le béton armé est un matériau composite constitué de béton et de barres d'acier qui allie les résistances à la compression du béton et à la traction de l'acier. Il est utilisé comme matériau de construction, en particulier pour le bâtiment et le génie civil.

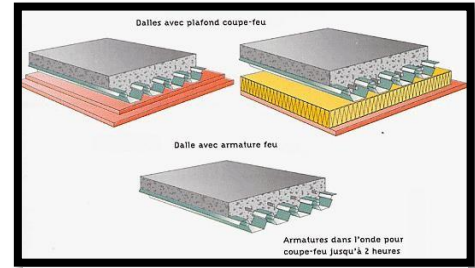


Figure 11. structure mixte béton-acier

## CARACTERISTIQUE DE LA STRUCTURE MIXTE:

- Des portées importantes.
- Des poteaux élancés.
- Les grandes portées permettent de réduire les nombres des poteaux par plancher ce qui offre une flexibilité.
- Réduction de la durée de construction.
- Une meilleure performance technique (tirer parti des performances de chacun des matériaux).
- Une réduction du poids de la structure.
- Economique - moins couteuse.

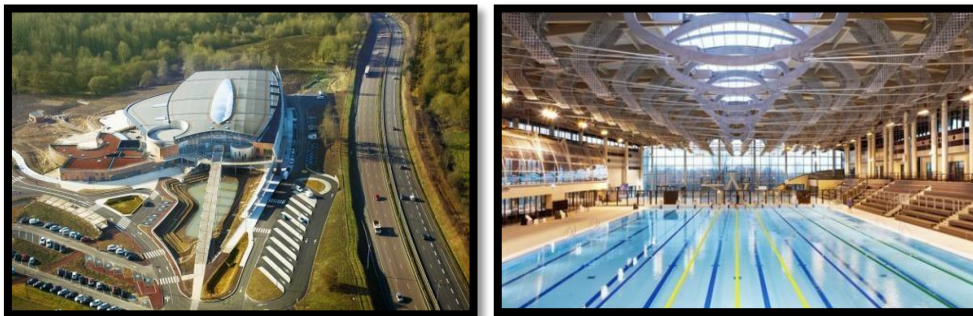


Figure 12. le centre aquatique Limoges

<b>PROJET</b>	<b>LE CENTRE AQUATIQUE LIMOGES</b>
<b>LOCALISATION</b>	Vienne, France
<b>ANNEE</b>	2012
<b>COMMENTAIRE</b>	Une charpente mixte bois/acier selon le principe des arcs sous tendus (la partie supérieure est une poutre en lamellé collé et la partie inférieure composée de tirants acier) Cette structure assure une grande portée



Figure 13. Le centre aquatique Docks

<b>PROJET</b>	<b>COMPLEXE AQUATIQUE DOCKS</b>
<b>ARCHITECTE</b>	Jean nouvel
<b>LOCALISATION</b>	Havre, France
<b>ANNEE</b>	2008
<b>COMMENTAIRE</b>	Structure en béton armé suivant une forme inspiré des thermes de l'époque romaine

## 6. LA STRUCTURE TENDUE:

C'est une structure constituée par un ensemble de câble tendus associe généralement à une couverture souple: structure métallo-textile. la forme tendue à l'intervention de poteaux intérieurs ou extérieurs comprimés et d'ancrage soumis à traction est toujours à double courbure inversée.



Figure 14.structure tendue

La toile est tendue par points et en ligne le long des bords à l'aide de câbles et de mâts.

### LES TYPES DE LA STRUCTURE TENDUE

- structures gonflables ou aéro-supportées c'est une structure constituée par une membrane mince, flexible et étanche, maintenue par une pression d'air.
- structures portées :
- structures à préention ponctuelle: les efforts de préention de la membrane sont, dans ce cas, localisés à des zones limitées en surface, à l'intérieur et en périphérie de la membrane.

Ces structures autorisent une grande liberté de formes grâce aux multiples combinaisons possible de localisation des points de tension de la surface.

Un seul impératif de base consiste à veiller à ce qu'en tout point il existe une courbure inverse.

Les formes les plus simples de structures tendues ponctuellement sont du type "chapeau chinois" ou "feuille de houx".

### LES CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES TENDUE <sup>11</sup>:

- Un confort optimal grâce à la toile tendue: la translucidité de la membrane est un facteur déterminant dans la conception car elle préserve la lumière naturelle.
- Une durabilité sans faille: les membranes des ouvrages permanents sont d'une grande stabilité dimensionnelle. Grâce au traitement de surface, elles offrent une exceptionnelle résistance aux Ultraviolet, aux agents atmosphériques, à la salissure et au vieillissement. Leur entretien est facile.
- Des structures légères: la légèreté de la toile permet de concevoir des structures légères. Cela est particulièrement important pour les façades textiles et pour les structures des plafonds tendus.

<sup>11</sup> <https://fr.slideshare.net/midadkalimatmouna/structure-tendue>



- Haute qualité environnementale (HQE): les membranes sont 100% recyclables grâce à ses composants.



Figure 15. Le centre aquatique Châtelailon-Plage

<b>PROJET</b>	Châtelailon-Plage
<b>ARCHITECTE</b>	J.-P. Boutet et P. de Crisenoy
<b>LOCALISATION</b>	Châtelailon-Plage, France
<b>COMMENTAIRE</b>	Il s'agit d'une structure architecturale dont la forme est déterminée par la membrane de couverture qui est tendue entre plusieurs points prédéfinis, et donc sans appui

## 7. LA CHARPENTE TUBULAIRE:

Les structures tubulaires sont constituées de tubes cintrés assemblés par soudage et d'autres composants métalliques, tôles découpées ou profilés.

un systèmes de charpente tubulaire en acier : des tubes qui remplace les profilés minimisant la profondeur de l'acier, il assure la légèreté ,la résistance optimale à la corrosion ;les éléments flexible permettant la liberté de conception ;le cadre structurel entrecroisé rappelle le motif géométrique du perlage et des textiles africains

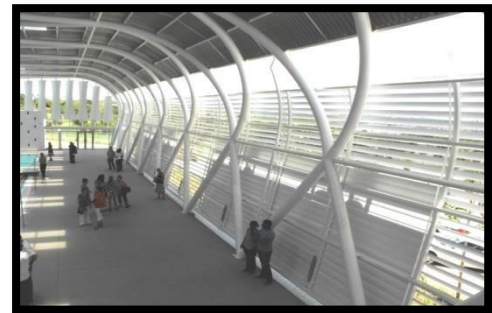


Figure 16.La charpente tubulaire

### CARACTERISTIQUE DE CE TYPE DE STRUCTURE <sup>12</sup>:

- Pas de soudure, ni filetage, ni boulonnage
- Installation facile, pas besoin de main d'œuvre spécialisée
- Gamme très étendue
- Laquage en option
- fiable, solide, simple et économique

<sup>12</sup> <https://keesafety.fr/produits/structure-tubulaire>

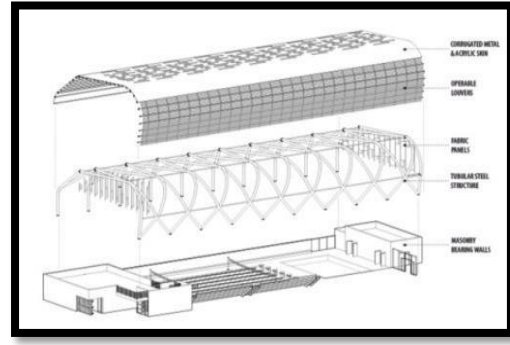


Figure 17. Le centre aquatique AISJ

**PROJET**  
**LOCALISATION**  
**ANNEE**  
**COMMENTAIRE**

**AISJ AQUATIC CENTER**

Johannesburg Sud Afrique

2016

systèmes charpente tubulaire en acier : des tubes qui remplace les profilés minimisant la profondeur de l'acier, il assure la légèreté, la résistance optimale à la corrosion ; les éléments flexible permettant la liberté de conception ; le cadre structurel entrecroisé rappelle le motif géométrique du perlage et des textiles africains

## II. LES ENVELOPPES INNOVANTES DES CENTRES AQUATIQUES

L'«enveloppe» d'un édifice désigne la partie visible de tout édifice, que l'on se situe à l'intérieur ou à l'extérieur de l'édifice. En ce sens, l'enveloppe joue un rôle d'interface avec l'extérieur. Mais c'est avant tout une protection, une « matière » permettant de se protéger. Son rôle protecteur peut se vérifier à toutes les échelles, de la molécule, à la membrane, en passant par le vêtement. Autrement dit, l'enveloppe est l'enveloppant de tout édifice désigné comme l'enveloppé.

L'émergence de nouveaux concepts architecturaux donne naissance à de nouvelles formes architecturales, à de nouveaux systèmes.

### 1. ENVELOPPE EN MEMBRANE ETFE:

L'Ethylene tetrafluoroethylene (ETFE) est un copolymère de l'éthylène et du fluoroéthylène. Transparent ou coloré, le film ETFE est utilisé notamment pour réaliser des couvertures ou des façades transparentes avec un design et des caractéristiques techniques et environnementales exceptionnelles.<sup>13</sup>



Figure 18. Enveloppe ETFE

#### CARACTERISTIQUE DE CE MATERIAU <sup>14</sup>:

- Très grande tenue dans le temps – inaltérable aux rayons UV
- Auto-nettoyant et anti-adhésif

<sup>13</sup> <https://www.highpoint-structures.com/structures/verri%C3%A8res-en-etfe/>

<sup>14</sup> <https://www.highpoint-structures.com/structures/verri%C3%A8res-en-etfe/>

- Légèreté - Un film ETFE de 200µm d'épaisseur pèse environ 350g/m<sup>2</sup>
- Grande résistance à la déchirure et à la rupture
- Ignifuge - classement au feu M2
- Recyclable- ETFE est issu de la fluoryte, un minéral commun-sans solvant
- Liberté architecturale en terme de formes possibles
- Haut taux de transparence laisse passer environ 90% de la lumière et absorbe une grande partie de la lumière infra-rouge, ce qui le rend adapté à la couvertures d'atriums, de piscines, de centres commerciaux, de restaurants et de jardins botaniques.
- Très haute résistance aux produits chimiques et solvants
- imprimable en plusieurs couleurs et motifs.



Figure 19. Le centre aquatique Vitam

<b>PROJET</b>	<b>LE CENTRE AQUATIQUE VITAM</b>
<b>ARCHITECTE</b>	Migros France
<b>LOCALISATION</b>	Neydens en France
<b>ANNEE</b>	2013
<b>COMMENTAIRE</b>	« coussins translucides » en membrane ETFE apportant une ambiance particulière, voire magique, aux utilisateurs se trouvant à l'intérieur.

## **2. ENVELOPPE EN ACIER INOXYDABLE:**

L'acier inoxydable, couramment appelé acier inox ou inox, est un alliage d'acier (comportant moins de 1,2 % de carbone) avec plus de 10,5 % de chrome, dont la propriété est d'être peu sensible à la corrosion et de ne pas se dégrader en rouille.

La présence de chrome en solution au-delà de 10,5 % dans la matrice d'un acier provoque la formation d'une couche protectrice d'oxyde de chrome qui lui confère son inoxydabilité. D'autres composants peuvent être ajoutés, notamment le nickel qui améliore les propriétés mécaniques en général et la ductilité en particulier, ou encore le molybdène ou le titane qui améliorent la stabilité de l'alliage pour des températures autres qu'ambiante, ou encore des éléments à hauts points de fusion comme le vanadium et le tungstène accompagné en général d'une augmentation de la teneur en chrome, pour obtenir la résistance aux hautes températures au contact d'une flamme (aciers réfractaires).

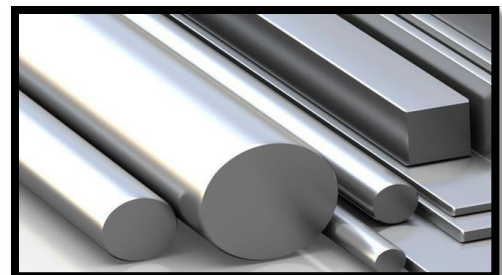


Figure 20. Acier inoxydable

L'acier inoxydable est devenu indispensable dans de nombreux domaines : ustensiles de cuisine, objets usuels, médecine, chirurgie, bâtiment et travaux publics, construction navale, automobile, aéronautique, outillage, industries mécaniques, agroalimentaires, chimiques, transports, etc. Il est entièrement recyclable.

### CARACTERISTIQUE DE CE MATERIAU<sup>15</sup>:

- Haute résistance a la corrosion
- Résistance mécanique adéquate
- Facilité de nettoyage
- Faible rugosité de la surface
- Apparence hygiénique
- Matériau inerte
- Facilité de conformation et d'union
- Résistance à des températures hautes
- Résistance à des températures cryogéniques (en dessous de 0°C)
- Résistance à des variations brusques de température
- Finitions de surfaces et de formes variées
- Fort attrait visuel (modernité, légèreté et prestige)
- Rapport coût / bénéfice favorable
- Coût d'entretien bas
- Matériel recyclable
- Durabilité

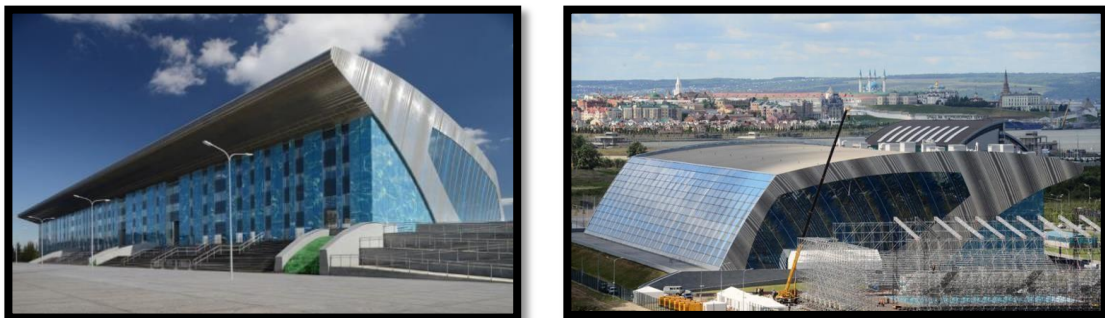


Figure 21. Le centre aquatique Kazan

<b>PROJET</b>	<b>PALAIS DES SPORTS NAUTIQUES</b>
<b>ARCHITECTE</b>	SPEECH Architectural Office
<b>LOCALISATION</b>	Kazan , Russie
<b>ANNEE</b>	2013
<b>COMMENTAIRE</b>	l'utilisation des panneaux d'acier inoxydable qui a été poli jusqu'à devenir un miroir parfait, brillant rappelant les ondulations des vagues, tout en gardant ses propriétés inoxydables.

<sup>15</sup> [http://ferneto.com/novidades/dicas-e-ideias/as-vantagens-do-aco-inoxidavel?set\\_language=fr](http://ferneto.com/novidades/dicas-e-ideias/as-vantagens-do-aco-inoxidavel?set_language=fr)

### 3. ENVELOPPE EN BOIS MELEZE:

Il s'agit d'une essence qui est utilisée dans de nombreux domaines et notamment pour des lames de bardage ou terrasse en extérieur et de parquet en intérieur.

Il peut être utilisé en extérieur en classe 3 (hors contact du sol) sans traitement car il est suffisamment durable et résistant aux agents de dégradation existant dans cette classe d'emploi.

Dans les Alpes, cette essence est traditionnellement utilisée pour les bardeaux de toiture.

Utilisé sans protection, le mélèze est connu pour prendre une patine grise argentée du plus bel effet.



Figure 22. Bois Mélèze

#### **CARACTERISTIQUE DE CE MATERIAU:**

Au-delà de son esthétique, le bois de mélèze possède des caractéristiques intéressantes, que ce soit d'un point de vue de sa durabilité naturelle ou de ses propriétés physiques et mécaniques.

Sa dureté correcte l'autorise à être utilisé en revêtement de sol pour sa bonne résistance au poinçonnement<sup>16</sup>.

#### **AVANTAGES<sup>17</sup>**

- Aspect et sensation naturels et chaleureux.
- Produit naturel.
- Prix: entre pvc et aluminium
- Moins sensible aux fluctuations de température.
- Plus souple, davantage de formes sont possibles.
- Peut toujours être repeint.
- Les rayures peuvent être enlevées.



Figure 23. Le centre aquatique Cognac

<sup>16</sup> <https://www.oleobois.com/fr/content/31-caracteristique-bois-meleze>

<sup>17</sup> <https://www.livios.be/fr/info-construction/gros-oeuvre/portes-et-fenêtres/choix-des-matériaux/bois/>

PROJET  
LOCALISATION  
ANNEE  
COMMENTAIRE

COGNAC CENTER  
Cognac France  
2016

le bois mélèze pour la charpente et l'habillage du plafond de la halle, Ce matériau offre une grande stabilité en milieu humide et chloré, le seul matériau de construction qui absorbe le CO2 durant la croissance de l'arbre.

#### 4. ENVELOPPE REVETUE EN BOIS:

Abondant, peu coûteux, facile à travailler, le bois a de tout temps été le matériau de construction par excellence. Léger, résistant et souple, il convient à de multiples usages d'autant que chaque essence possède ses qualités. Employé par l'homme depuis la nuit des temps, il a été concurrencé après la révolution industrielle, mais il prépare son grand retour<sup>18</sup>



Figure 24. Le bois

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>• un matériau très solide</li><li>• une très grande longévité</li><li>• un excellent isolant thermique</li><li>• absorbe et restitue la vapeur</li><li>• des économies de chauffage en hiver</li><li>• un matériau sain et chaleureux</li><li>• vite montées ce qui permet une économie de temps et de main-d'œuvre.</li><li>• matériau souple et léger</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comme le bois "respire" et qu'il restitue très vite la chaleur ou la fraîcheur, il ne la garde pas longtemps</li><li>• Le bois est également assez sensible à l'humidité prolongée</li><li>• il peut rapidement se détériorer et on voit apparaître moisissures et champignons</li><li>• le bois s'enflamme plus facilement</li></ul>



Figure 25. Le centre aquatique UBC

<sup>18</sup> [http://www.onf.fr/gestion\\_durable/sommaire/ressources/materiau\\_bois/depuis\\_toujours/20071008-121611-982802/@@index.html](http://www.onf.fr/gestion_durable/sommaire/ressources/materiau_bois/depuis_toujours/20071008-121611-982802/@@index.html)

PROJET  
LOCALISATION  
ANNEE  
COMMENTAIRE

LE CENTRE AQUATIQUE UBC  
Canada  
2015

l'utilisation de la technique shou-sugi ban ou yakisugi : revêtement extérieur selon une ancienne méthode japonaise ; qui ne nécessiterait aucun entretien et ne pourrirait jamais. Il s'agit de carboniser le bois au feu, puis de le finir avec une huile

## 5. ENVELOPPE EN ALUMINIUM:

L'aluminium est un matériau durable. Recyclable à 100 % sans dégradation de ses propriétés, l'aluminium est aussi facteur d'économie d'énergie. En effet, la résistance mécanique de l'aluminium permet de créer des profilés fins associés à des fenêtres de grande dimension. La surface des vitrages augmente ainsi et maximise les apports de lumière et de chaleur. Si l'aluminium est un bon conducteur de chaleur, ce qui est un inconvénient dans les applications de fenêtre et de façade, cet inconvénient est maîtrisé par les nouveaux profilés dans lesquels sont serties des barrettes en matériau à faible conductivité thermique (ruptures de pont thermique)<sup>19</sup>.

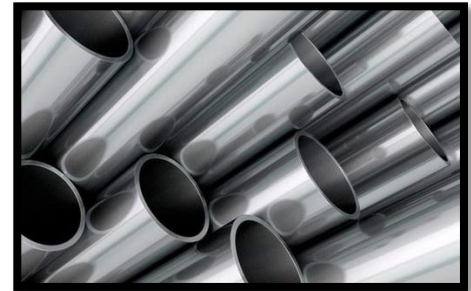


Figure 26.L'aluminium

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Matériau léger</li><li>• Bonne résistance à la corrosion</li><li>• Très malléable et se prête facilement à l'extrusion</li><li>• Recyclable</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un coût conséquent</li><li>• Une certaine fragilité au coup</li><li>• Une forte conductivité à la chaleur</li><li>• Plus difficile à former que l'acier ou l'acier inoxydable</li></ul>

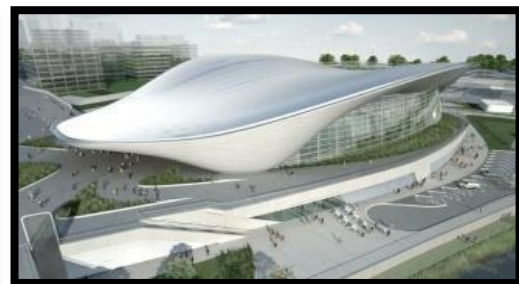
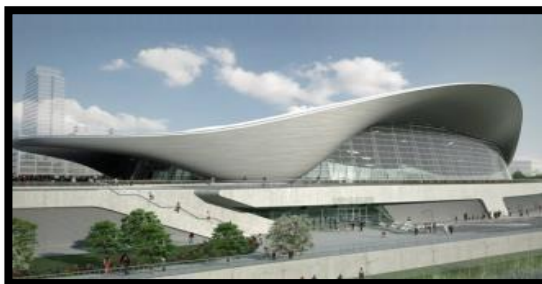


Figure 27.London aquatique center

<sup>19</sup> <http://www.camif-habitat.fr/renovation/maison/aluminium-avantages-inconvenients/>

PROJET  
ARCHITECTE  
LOCALISATION  
ANNEE  
COMMENTAIRE

LONDON AQUATIC CENTER  
ZAHA-HADID  
Stratford à Londres  
2011  
il s'agit d'une enveloppe souple en aluminium à haute performances, capables de s'adapter à tous les environnements

### III. LES FORMES INNOVANTES DES CENTRES AQUATIQUES

« Pour l'architecte la forme est un espace d'usage »

En architecture, la forme, c'est d'abord la représentation de l'espace. L'architecte délimite par une forme une expression personnelle mais aussi un espace de vie, un espace d'usage. La forme extérieure d'un bâtiment résulte en effet de sa fonction et de ses articulations intérieures : « form follows function » pour reprendre les mots de l'architecte américain Sullivan. Dès lors que l'homme a créé une forme pour s'abriter ou pour se recueillir, il l'a fait en tenant compte de la fonction du bâtiment. Cette fonction a ainsi conditionné le style et son évolution<sup>20</sup>.

#### 1. LA FORME FLUIDE:



Figure 28. Centre aquatique de Saint-Gilles

PROJET  
ARCHITECTE  
LOCALISATION  
ANNEE  
COMMENTAIRE

Centre aquatique de Saint-Gilles  
Brochet Lajus Pueyo  
France  
2017  
il s'agit d'une forme simple avec un toit courbé, ses formes très épurées et arrondies, le toit ondulé rappelle quant à lui la courbe d'une vague, enfermant les piscines du centre.

<sup>20</sup> <http://www.academie-des-beaux-arts.fr/actualites/travaux/debatforme.asp>



## 2. LA FORME INSPIRE DE L'ARCHITECTURE DE L'ANTIQUITE:

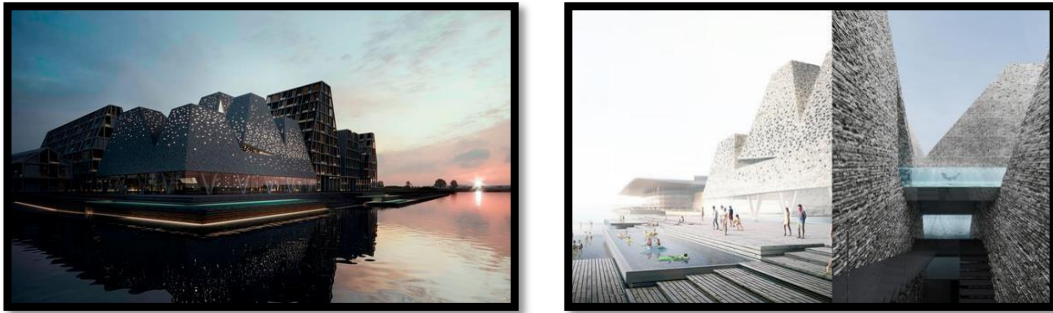


Figure 29. Le centre aquatique Waterfron

PROJET	LE CENTRE AQUATIQUE DE COPENHAGEN'S WATERFRON
ARCHITECTE	Kengo Kuma and Associates
LOCALISATION	Denmark
ANNEE	2018
COMMENTAIRE	une forme inspiré de l'architecture de l'antiquité plus précisément "l'architecture égyptienne" des pyramides, alors il s'agit d'un ensemble de pyramides tronquées surélevé d'une structure tout en libérant le RDC

## 3. LA FORME BASIQUE MODERNE

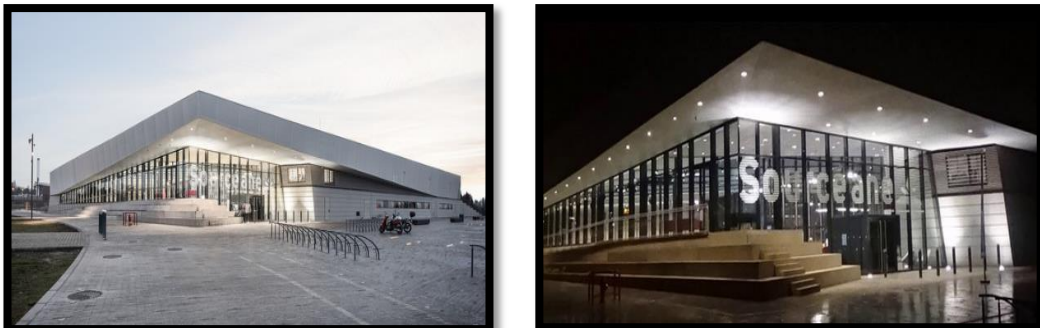


Figure 30. Le centre aquatique Sourceane

PROJET	LE CENTRE AQUATIQUE SOURCEANE
ARCHITECTE	Auer Weber, CAAU
LOCALISATION	Sin-le-Noble, France
ANNEE	2016
COMMENTAIRE	il s'agit d'une forme simple, toiture inclinée et une façade en mur rideau

## 4. LA FORME DECONSTRUCTIVISTE



Figure 31. Le centre aquatique Holmen

<b>PROJET</b>	<b>CENTRE AQUATIQUE DE HOLMEN</b>
<b>LOCALISATION</b>	Norway
<b>ANNEE</b>	2017
<b>COMMENTAIRE</b>	une forme irrégulière qui reflète l'architecture déconstructiviste

### 5. LA FORME DEMI-SPHERIQUE:



Figure 32. Le centre aquatique Tournesol

<b>PROJET</b>	Centre aquatique Tournesol
<b>ARCHITECTE</b>	Urbane Kultur
<b>LOCALISATION</b>	Lingolsheim, France
<b>ANNEE</b>	2014
<b>COMMENTAIRE</b>	il s'agit d'une forme demi-sphérique avec un toit amovible

### 6. LA FORME PARALLELEPIPEDIQUE:



Figure 33. Le centre aquatique Regent Parck

<b>PROJET</b>	<b>CENTRE AQUATIQUE REGENT PARK</b>
<b>ARCHITECTE</b>	MacLennan Jaunkalns Miller Architects
<b>LOCALISATION</b>	Canada
<b>ANNEE</b>	2012
<b>COMMENTAIRE</b>	il s'agit d'une forme parallélépipédique simple et moderne

### III. LE NOUVEAU DESIGN DES FAÇADES DES CENTRES AQUATIQUES

Le développement technologique a été très utile pour l'évaluation des nouveaux matériaux et des nouveaux procédés sont au service de la création ce qui a ouvert la voie à une nouvelle génération des façades, qui ont devenues des outils indispensables pour répondre à des exigences de plus en plus nombreuses à niveau des façades des centres aquatiques : isolation , design , sécurité , transparence....

Matériau de construction, le verre est devenu incontournable dans l'architecture moderne. Grâce à l'évolution technologique des méthodes de production et de transformation du verre, il existe actuellement une grande variété d'utilisations. Parallèlement, les exigences en termes de fonctionnalité et de sécurité se sont renforcées.<sup>21</sup>

#### 1. VERRE SERIGRAPHIE<sup>22</sup>

Le verre sérigraphie est un produit trempé dont une face (ou les deux) est revêtue d'une (ou plusieurs) couche d'émaux colorés, opaques, vitrifiés au cours de la trempe thermique.

Le processus de l'émaillage et de la sérigraphie se déroule de la façon suivante :

- découpe du verre
- façonnage, lavage et séchage
- dépose de l'émail
- séchage de l'émail
- chauffage du verre émaillé ou sérigraphié
- trempe



#### AVANTAGES

- assurent un bon éclairage des pièces tout en garantissant l'intimité pour les utilisateurs.
- Les vitres partiellement non transparentes
- utilisées dans les remplissages – permettent une pénétration contrôlée de la lumière de l'extérieure, en éliminant le besoin d'éclairage supplémentaire,
- Leur avantage : est la durabilité et le caractère neutre pour l'environnement

#### INCONVENIENTS

- Elle n'autorisait pas l'impression de détails trop
- Impossibilité d'effectuer des dégradés
- impossibilité de reproduire des photos
- Production fastidieuse à cause des produits chimiques utilisés.
- laisse une "crouste" sur le vêtement

<sup>21</sup> Brochure technique Le verre dans l'architecture PDF PAGE 2

<sup>22</sup> [http://www.verreonline.fr/v\\_plat/tran\\_tremp3.php](http://www.verreonline.fr/v_plat/tran_tremp3.php)



Figure 34. Centre aquatique Aqualys

<b>LE PROJET</b>	Centre aquatique « Aqualys »
<b>LOCALISATION</b>	Aire-sur-la-Lys, France
<b>ANNÉE</b>	2015
<b>COMMENTAIRE</b>	c'est un centre aquatique avec plusieurs bassins pour le sport et les loisirs, un espace détente, une façade translucide avec le verre sérigraphié contrôlant les rayons du soleil ou de la lune pénétrer à l'intérieur du centre

## 2. LE VERRE FEUILLETÉ

Le verre feuilleté est un assemblage de feuilles de verre et d'intercalaires de nature plastique. Les intercalaires peuvent se présenter sous forme de film, généralement poly(butyl acrylique) ou éthylène-acétate de vinyle (EVA), ou bien sous forme liquide, coulée entre deux verres (résine).

Après la mise en place des composants, l'adhérence parfaite est obtenue par traitement thermique sous pression. Après la trempe, le verre feuilleté ne peut plus être coupé, percé ou façonné.

Ces performances peuvent être la limitation des blessures en cas de bris, la protection contre l'effraction, protection contre les armes à feu, les explosions, les incendies, isolation acoustique, la décoration.

### APPLICATIONS

Selon la nature des intercalaires, le verre feuilleté peut être :

- un bon isolant acoustique ;
- résistant au vandalisme, à l'effraction ou aux tirs d'armes à feu, voire aux ouragans ou aux explosions ;
- utilisé pour protéger les personnes de risques accidentels (pare-brise automobile, protection contre la chute dans le vide en cas de bris du vitrage, etc.) ;

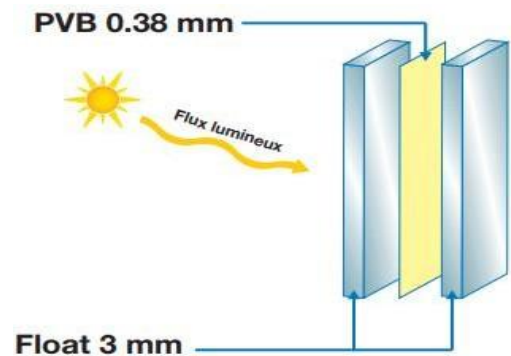


Figure 35. Le verre feuilleté

- utilisé dans des parois pare-flammes ou coupe-feu jusqu'à deux heures (verre feuilleté à intercalaire intumescent) ;
- décoratif (film intercalaire de couleur, à motif, etc.) ;
- opacifiant (film intercalaire à cristaux liquides) ;
- photovoltaïque (intégration de cellules photovoltaïques dans le film intercalaire)



Figure 36. Le centre aquatique Vague bleu

<b>LE PROJET</b>	Centre nautique Vagues bleues de Dijon
<b>LOCALISATION</b>	Bourgogne-Franche-Comté France
<b>ANNÉE</b>	2013
<b>COMMENTAIRE</b>	L'équipement est doté d'une façade inclinée de verres feuilleté bleus et de mur-rideau aux motifs dessinant des vagues ; rigidifiées par l'intermédiaire de poteaux métalliques intégrés. <sup>23</sup>

### 3. LE VERRE TREMPÉ

Il s'agit d'un verre ayant subi un traitement thermique de renforcement augmentant considérablement sa résistance aux contraintes mécaniques et thermique (5 fois plus résistant qu'un verre ordinaire). Il existe pour cela deux procédés : la trempe thermique et la trempe chimique.

- La première consiste à chauffer le verre jusqu'à environ 600-650 °C avant de subir un refroidissement brutal par jets d'air. Le verre trempé ne peut plus se découper ou se façonner. Si le verre se brise pour une raison quelconque, il se fragmente en de multiples morceaux non coupant, dont la grandeur dépend de l'état de trempe.
- La trempe chimique obtient significativement les mêmes résultats: le verre est placé dans un bain à 400 °C composé de sels de potassium. Le remplacement des ions

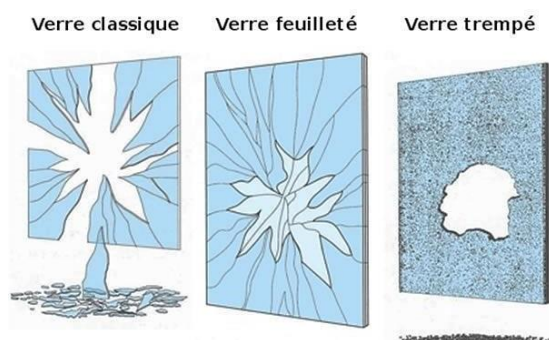


Figure 37. le verre trempé

<sup>23</sup> <http://www.verreetprotections.com/vagues-bleues-pour-la-piscine-du-grand-dijon/>

sodium du verre par les ions potassium du bain va créer la même compression du verre que par le procédé thermique.

Le verre trempé vous offre une plus grande sécurité:

- Sa plus grande résistance aux chocs contribue à augmenter la sécurité de votre propriété.
- Il offre une grande résistance aux chocs thermiques: il est capable de résister à un différentiel de température de 200°C.
- De par sa capacité à se briser en petits morceaux non coupants en cas de bris, il réduit les risques que vous vous blessiez.
- Le verre trempé conserve les propriétés lumineuses d'un verre classique, ce qui contribue à illuminer et à rendre plus esthétique vos espaces



Figure 38. Le centre aquatique AISJ

<b>LE PROJET</b>	Centre aquatique AISJ
<b>LOCALISATION</b>	Johannesburg SUD AFRIQUE
<b>ANNÉE</b>	2016
<b>COMMENTAIRE</b>	la façade principale remplie de verre trempé en plus du verre, des panneaux textile modulent le flux d'air.

#### **4. LES VITRES TEINTÉES**

Sont des vitres sur lesquelles des films polyesters multicouches ont été appliqués après fabrication, ou des vitres dont le verre a été coloré dès la fabrication.

##### **AVANTAGE**

- Utilisation varie dans les différents types de construction.
- les filtres des films teintés utilisés permettent de réduire la consommation d'énergie (diminution de la chaleur l'été, conservation de la chaleur l'hiver), d'améliorer la confidentialité, de lutter contre le bris de glace (film de protection), d'embellir un vitrage (décoration, publicité).



Figure 39. Les vitres teintés

- produire de l'électricité grâce à un film photovoltaïque ou à un verre photovoltaïque.



Figure 40. Palais des sports nautiques

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LE PROJET</li> <li>• LOCALISATION</li> <li>• ANNÉE</li> <li>• COMMENTAIRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palais des sports nautiques</li> <li>• Kazan, tatarstan, russie</li> <li>• 2013</li> <li>• la façade principale est remplie de verre teinté . Ce dessin géométrique alternant rayures mates et brillantes rappelle les ondulations des vagues à la surface de l'eau <sup>24</sup></li> </ul>
---	---

## 5. FACADE BFUP PERFORE <sup>25</sup>

Les bétons fibrés à ultra hautes performances (BFUP) sont des matériaux à matrice cimentaire, renforcés par des fibres et offrant des résistances en compression comprises entre 150 et 250 MPA. <sup>26</sup>



Figure 41. façade BFUP

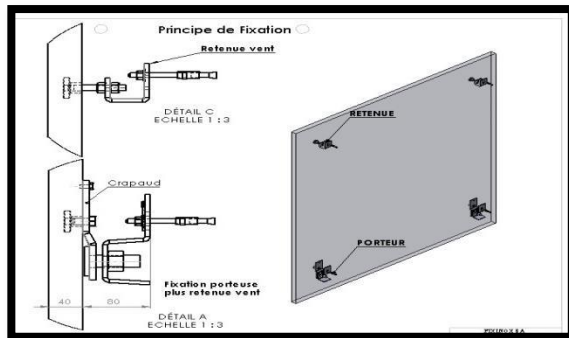


Figure 42. Fixation de BFUP

Ces bétons offrent des performances exceptionnelles :

- La facilité de mise en œuvre due au fait que le béton est auto-plaçant

<sup>24</sup> <https://watwatwitwit.com/dvoretz-vodnyh-vidov-sporta-kazan-mesto-provedeniya-chempionata-mira-po-vodnym-vidam-sporta/>

<sup>25</sup> <https://www.infociments.fr/betons/bfup>

<sup>26</sup> <https://www.fixinox.com/fr/bfup-un-matériau-de-parement-innovant/>

- La possibilité de ne plus avoir recours aux armatures passives augmentant la vitesse d'exécution des travaux. De plus, le temps de prise du béton est d'environ 15 à 16 heures. Quant au démoulage, il peut se faire après 24 heures et la stabilité dimensionnelle du produit est atteinte après 3 jours.
- La résistance à la compression permet de réduire considérablement les sections et par conséquent le poids des ouvrages. Elle permet également d'avoir des portées plus considérables
- Les entretiens ne sont que préventifs avec une périodicité très longue.
- Une meilleure résistance à la corrosion et à l'abrasion. Sa résistance est comparable à celle du granit
- Des aspects de parements particulièrement esthétiques avec une texture de parements très fine
- Une faible perméabilité, et une durabilité exceptionnelle (ce qui permet de les utiliser dans des environnements très agressifs),

Tous ces avantages ont un coût et il est évalué à 15 voire 20 fois plus cher que les bétons courants.



Figure 43. Le centre aquatique Bertran de Born

<b>LE PROJET</b>	Centre Bertran de Born
<b>LOCALISATION</b>	Dordogne France
<b>ANNÉE</b>	2013
<b>COMMENTAIRE</b>	Le centre Bertran de Born est une construction réalisés en BFUP, forme de panneaux perforés, fixés sur une sous-structure métallique à 65 cm des voiles porteurs de façade.

## **6. FACADE VENTILEE**

Est un système de construction novateur qui rapporté aux procédés traditionnels, résout de manière beaucoup plus rationnelle et efficace les problèmes d'isolation, de ventilation et d'habillage extérieur des bâtiments.

Elle permet de protéger les bâtiments contre les intempéries et les chocs thermiques tout en les embellissant.

Ce système composé de 4 éléments distincts :

L'isolation thermique extérieure



La sous-construction ou ossature de soutien  
La lame d'air (espace vide entre l'isolant et le revêtement )  
Le revêtement extérieur

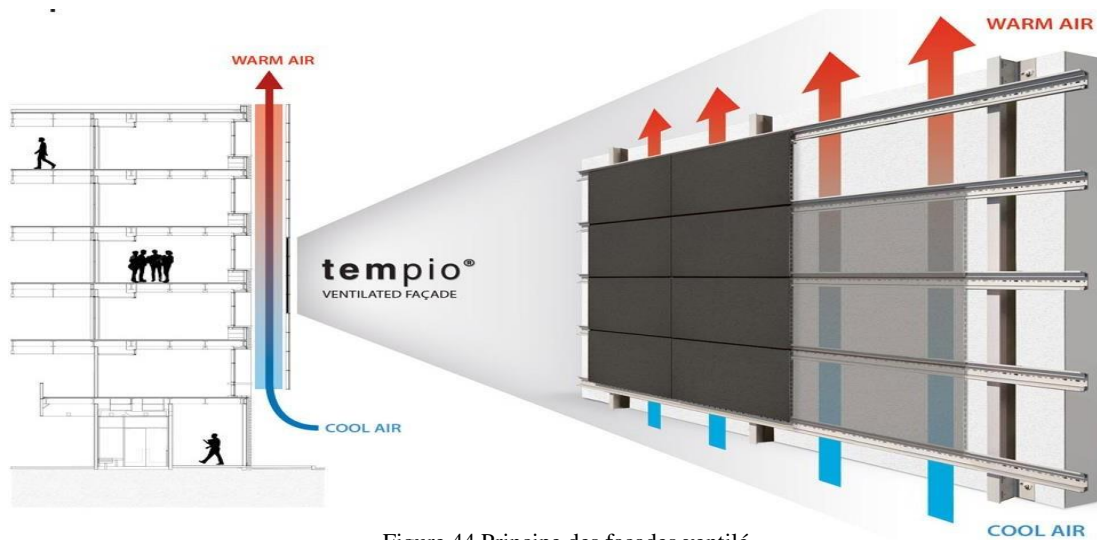


Figure 44.Principe des façades ventilé

## AVANTAGE

- Système le plus efficace pour l'isolation acoustique et thermique , grâce à “l'effet cheminée”
- Innovante sur le plan architectural et esthétique
- assure ainsi des économies d'énergie
- Respectueuse de l'espace de vie et du confort
- Durable et Ecologique



Figure 45.le complexe aquatique Laurie-eve -cornier

<b>LE PROJET</b>	<b>COMPLEXE AQUATIQUE LAURIE –EVE –CORMIER</b>
<b>LOCALISATION</b>	Québec Canada
<b>ANNÉE</b>	2013
<b>COMMENTAIRE</b>	La façade ventilée en céramique du centre est muni de la finition innovante HT (Hydrophilic tile), une technologie qui apporte des propriétés antibactériennes. Les multiples possibilités de couleurs de céramique ont également permis de créer un harmonieux. <sup>27</sup>

## 7. BARDAGE EN ACIER

Le bardage en acier est un revêtement de façade constitué de plaques d’acier fines nervurées. De différentes longueurs et de faible largeur, elles sont fixées mécaniquement sur toutes sortes de supports, le plus souvent sur une ossature porteuse (profilés en acier, poutres en bois ou lamellé-collé, béton, etc.).<sup>28</sup>

### AVANTAGE

- matériau écologique (recyclable et propre),
- résistant et rigide (en fonction de l’épaisseur), pratique, très facilement modulable,
- durabilité importante, excellente étanchéité,
- Légèreté, souplesse (et applicable sur des surfaces inclinées)



Figure 46.La piscine du Neuhof

<b>LE PROJET</b>	la piscine du Neuhof « Kibitzenau »
<b>LOCALISATION</b>	Strasbourg, France
<b>ANNÉE</b>	2010
<b>COMMENTAIRE</b>	L'ensemble de la piscine revendique un fort rapport à son environnement grâce aux façades extérieures qui ont été habillées en

<sup>27</sup> <https://www.index-design.ca/article/ceragres-facade-ventilee-ceramique>

<sup>28</sup> <https://bardage.ooreka.fr/astuce/voir/467409/bardage-en-bac-acier>

#### IV. LES INNOVATIONS DES PISCINES

Les différentes technologies utilisées par les architectes de l'Esprit : conçoivent des piscines fiables, durables et adaptées au mode de vie et au confort de leurs utilisateurs. Conscients des enjeux énergétiques, alliant robustesse, modernité et faible impact environnemental. Chaque technologie proposée fait l'objet d'une validation technique, qui démontre ses bénéfices réels dans un centre aquatique.

##### LES REVETEMENTS DE FINITION

Ils concernent les bassins béton monobloc, qui ne risquent pas de fissures, et qui sont déjà étanches par structure. Ils servent à protéger le béton et embellir la piscine.

##### 1) CARRELAGE<sup>30</sup>

un des revêtements les plus esthétiques que l'on puisse choisir pour une piscine. Les jeux de lumière sur un bassin carrelé en pâte de verre sont, par exemple, du plus bel effet. Le carrelage donne un aspect luxueux à un bassin et présente un grand choix de coloris, de motifs ou de formes.

- Les carreaux de pâte de verre :

Ce sont généralement des carreaux de petite dimension (de 1 cm x 1 cm à 3 cm x 3cm), ils offrent une grande variété de coloris, peuvent être nacrés ou transparents. De par leur petite taille les carreaux de pâte de verre peuvent s'adapter à toutes les formes de bassin et permettent notamment de réaliser de superbes mosaïques.

- Les émaux de verre

La dimension la plus répandue pour ce type de carreaux est de 2,5 cm x 2,5 cm. Ces carreaux sont recouverts d'une couche d'émail qui leur donne un aspect particulièrement soigné, ils sont aussi plus onéreux que les carreaux en pâte de verre.

- Les carreaux céramiques

De dimensions plus importantes que les types de carreaux précédents, les carreaux céramiques présentent également une grande diversité de coloris et de motifs. Ils peuvent être constitués de différentes matières, le grès ou la faïence étant les plus utilisés. Ils restent certes moins esthétiques que les carreaux en pâte de verre ou en émaux, mais présentent les mêmes avantages, au niveau de la solidité et de la facilité d'entretien. Ce

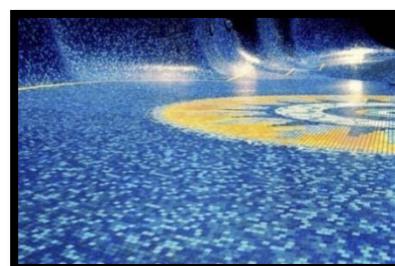


Figure 47. les carreaux de pate de verre



Figure 48.les émaux de verre

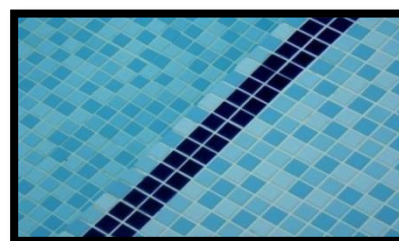


Figure 49. Les carreaux céramiques

<sup>29</sup> <https://www.batiactu.com/edito/bassin-et-facades-inox-pour-la-piscine-du-neuhof-39324.php>

<sup>30</sup> <http://information-piscine.com/piscine/revetement-piscine/le-carrelage-pour-votre-piscine> **FIG**

type de carreaux reste principalement utilisé pour les piscines publiques.

### INCONVENIENTS

- Le carrelage est particulièrement sensible à tout mouvement des parois du bassin, c'est pourquoi il reste essentiellement réservé aux bassins de type monobloc. En effet, si à l'issue d'un mouvement de terrain, la paroi de votre bassin bouge ou se fissure, il y a de grandes chances que le carrelage en pâtisse.
- La pose du carrelage est une opération délicate qui va déterminer sa durabilité, elle nécessite donc le plus souvent l'intervention d'un professionnel, notamment pour les bassins aux formes complexes.
- Le carrelage ne constitue pas un revêtement étanche et ne convient pas à tous les types de bassin.

### AVANTAGES

- L'entretien d'une piscine carrelée est particulièrement aisé, attention cependant aux joints où les impuretés ont tendance à s'accumuler.
- Le carrelage est un revêtement très résistant qui bénéficie d'une excellente longévité, seuls les joints sont susceptibles de s'user et nécessitent un entretien plus poussé.
- L'avantage majeur du carrelage reste sa qualité esthétique et les possibilités infinies de personnalisation qu'il offre.

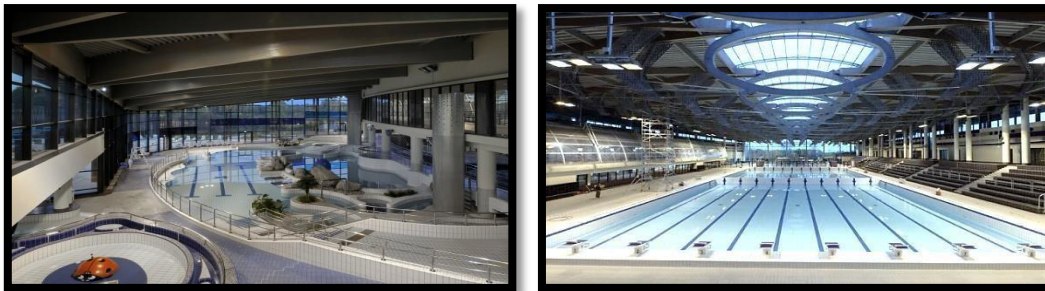


Figure 50. Le centre aquatique Aquapolis

LE PROJET	AQUAPOLIS
LOCALISATION	Limoges ; France
ANNÉE	2015
COMMENTAIRE	Une établissement composé de plusieurs activités aquatiques, , des bassins en carrelage avec des allures qui donne un aspect original et très artistique aux piscines assurant a la fois l'esthétique et la résistance .

## 2) LE LINER

Le liner est un revêtement de piscine très utilisé à travers le monde. Ses nombreuses qualités, à l'instar de son prix, de son confort et de sa fiabilité, Le liner est constitué de PVC souple et se présente sous la forme d'une poche qui épouse les contours d'un bassin non étanche. Cela permet de garantir une excellente étanchéité à la piscine. Grâce à la pression exercée par l'eau, le liner tient facilement en place.

### AVANTAGE

- Très résistant, il est aussi anti UV, anti-algues ou antidérapant selon les options choisies. Polyvalent, il peut être posé sur tout type de piscine (hors-sol, enterrée, en bois, en béton,...).
- Le liner s'adapte aux formes et dimensions de votre bassin : angles, escaliers... Il est d'ailleurs nécessaire de prendre des mesures très précises si vous faites réaliser votre liner de piscine sur-mesure.
- Sa surface lisse est agréable au toucher et il est impossible de se blesser avec un liner de piscine.
- Les coloris sont nombreux, On trouve aussi plusieurs motifs, type mosaïque ou marbre, lignes d'eau, etc. Le liner est doux sous les pieds.

### INCONVENIENT

- il peut s'avérer un peu glissant sur les pentes, mais il est possible de prévoir des zones antidérapantes. Sa durée de vie est d'environ 10 ans, La température de l'eau ne doit pas excéder 28 °C, car la chaleur pourrait occasionner des plis. Il est donc déconseillé pour les piscines d'intérieur. Son aspect « plastique » ne s'intègre pas à toutes les réalisations



Figure 51. Le centre aquatique Aqua-Cube

<b>LE PROJET</b>	<b>AQACUBE</b>
<b>LOCALISATION</b>	Pékin, Chine
<b>ANNÉE</b>	2008
<b>COMMENTAIRE</b>	DES PISCINE INTERIEURE EN LINER (poche étanche fabriquée à base de PVC qui vient se coller aux parois du bassin pour l'étanchéifier)

### 3) LA MEMBRANE ARMÉE, OU PVC ARME <sup>31</sup>

Un revêtement de piscine indépendants du support c'est-à-dire de la structure même du bassin. La membrane armée est constituée de deux couches de PVC souple entre lesquelles est appliquée une armature en fibres de polyester :

- Elle est plus épaisse qu'un liner traditionnel : la membrane armée a une épaisseur moyenne de 1,5 mm et se présente sous forme de lés à souder.
- La membrane en PVC armé assure l'étanchéité du bassin et sa finition.
- Sa durée de vie est de 15 ans.

La résistance de la membrane en PVC armé s'explique par sa structure et son processus de fabrication (produits intégrés lors de sa fabrication) :

- Traitement anti-UV, ce qui lui permet de ne pas se décolorer sous l'action des rayons du soleil.
- Traitement anti-algues : intégration de produits fongicides.
- La membrane armée existe en antidérapant, pour les parties recouvrant les marches des escaliers de piscine et les plages immergées.

#### AVANTAGES

- Elle s'adapte à toutes les formes de piscine, y compris aux formes libres.
- Elle existe en antidérapant pour recouvrir les escaliers et les plages immergées
- Il existe un grand choix de coloris unis du blanc au noir.
- La membrane en PVC armé est utilisée fréquemment dans les rénovations de piscine, en particulier lors de problèmes d'étanchéité.

#### INCONVENIENTS

- Les galets de chlore ou de brome ne doivent pas être jetés dans la piscine. Ils doivent être placés dans les paniers des skimmers ou, mieux, dans un diffuseur flottant.
- Le pH de l'eau doit être maintenu au-dessus de 7 pour ne pas détériorer la membrane.
- Un taux trop important de stabilisant du chlore ou acide isocyanurique dans l'eau endommage le PVC armé.
- Il ne convient pas à des piscines dont la température de l'eau se situe en permanence au-dessus de 28°C.
- Il doit impérativement être posé par un professionnel.



Figure 52. Le centre aquatique de Clamart

<sup>31</sup> <https://piscine.ooreka.fr/comprendre/membrane-pvc-arme-piscine>

LE PROJET  
LOCALISATION  
ANNÉE  
COMMENTAIRE

## CENTRE AQUATIQUE DE CLAMART

Clamart, France

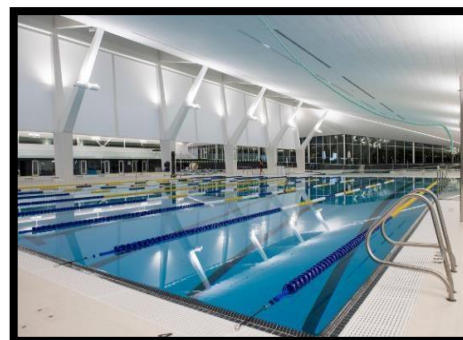
2014

Le centre aquatique est équipé de trois bassins sportif, ludique et polyvalent. le sol se marie parfaitement avec le revêtement des bassins en inox revêtus de membrane PVC blanche.<sup>32</sup>

### 4) BASSIN INOX

La gamme des aciers inoxydables couvre aujourd'hui l'ensemble des besoins associés aux applications en piscine : bassins (y compris tête de bassin, goulotte de débordement, séparateurs...), échelles, plongeoirs, plots de départ mais aussi système de distribution des eaux... Les nuances utilisées sont majoritairement de type austénitique.

33



#### AVANTAGE :

- L'élasticité et la flexibilité de l'inox permettent au bassin de supporter d'éventuels légers mouvements de terrain
- L'aspect lisse de l'acier inoxydable empêche la fixation des algues et des champignons et facilite ainsi l'entretien du bassin. Il s'en suit une économie notable des produits de désinfection.
- La légèreté de la structure permet l'implantation de bassins sur des sites impossibles pour les piscines béton.
- La légèreté et la finesse des panneaux d'acier inoxydable rendent possible la rénovation de bassins en béton sans un ajout important de poids et sans modification de la taille du bassin (c'est important pour les piscines recevant des compétitions de natation).
- Ce sont des piscines faites pour durer : 20 ans minimum voire jusqu'à 40 ans.
- La réhabilitation d'un bassin inox est simple puisque ce matériau ne perd pas ses qualités au fil du temps.
- La piscine en inox s'harmonise très bien avec d'autres matériaux durables et écologiques tels que le bois ou la pierre. Un tel ensemble permet de créer un ensemble luxueux et intemporel.

Le bassin en inox 316L (dit « inox pur » ou « inox soudé ») :<sup>34</sup>

Il s'agit d'une solution performante, extrêmement durable et recyclable. La structure est constituée d'inox entièrement soudé et posé (parois et fond) sur le radier en béton du bassin existant en cas de réhabilitation, ou sur une structure auto-portante dans le cadre d'une construction neuve. L'étanchéité est ainsi intégralement assurée par le matériau.

<sup>32</sup> <http://www.bituterrazzo.fr/references-centre-aquatique-clamart-4.html>

<sup>33</sup> Piscines epost corpo pdf page 03.

<sup>34</sup> <http://ekiden.co/inox-bassin-piscine/>



Figure 53. Le centre aquatique d'IVRY-SUR-SEINE

LE PROJET	LE CENTRE AQUATIQUE D'IVRY-SUR-SEINE
LOCALISATION	Ivry-sur-Seine, France
ANNÉE	2016
COMMENTAIRE	Le principe consiste à réaliser l'ensemble des éléments du bassin en tôles d'inox 316L usinées, pliées et cintrées puis à les assembler entre elles par soudure. <sup>35</sup>

▪ **Le bassin en acier inoxydable boulonné et protégé par une membrane PVC :**

Cette solution est principalement commercialisée par la société Myrtha Pools, et utilisée depuis presque 20 ans lors des grandes compétitions de natation pour son aspect modulable et démontable. La structure des parois est constituée de panneaux boulonnés sur un châssis de base. le fond de bassin est assuré par une dalle béton, et le tout est revêtu d'une membrane PVC armée pour assurer l'étanchéité complète. Aucune soudure n'est nécessaire, facilitant ainsi le démontage dans le cadre d'installations temporaires.

Ce deux solutions peuvent être mises en oeuvre soit dans le cadre d'une construction neuve ou d'une réhabilitation de bassin existant.

LE PROJET	Complexe aquatique Capoolco à Marquise
LOCALISATION	Marquise, France
ANNÉE	2016
COMMENTAIRE	Les panneaux acier inoxydable d'une épaisseur de 2mm sont boulonnés entre eux pour former les parois de la piscine et fixés au béton par tiges filetées. Les panneaux ont une largeur maximum de 90cm et une hauteur pouvant aller jusqu'à 3m, protégé PAR la membrane en PVC armé a fait ses preuves puisqu'elle est utilisée depuis plus de 30 ans. <sup>36</sup>

<sup>35</sup> 05-zeller\_france.pdf

<sup>36</sup> <https://docplayer.fr/21474175-Procédés-de-construction-et-de-revêtement-des-bassins-et-des-plages-myrtha-pools-bassins-en-acier-inoxydable-protège-par-polymerisation.html>



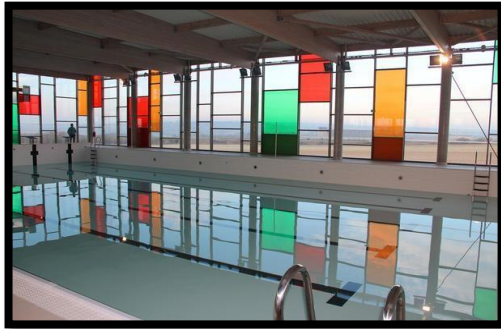


Figure 54. Complexe aquatique Capoolco à Marquise

## **LA LUTTE CONTRE LA CONTAMINATION INTRODUITE DANS LES PISCINES – TRAITEMENT DE L’EAU**

Les conditions d’un bon état sanitaire de l’ensemble du centre aquatique restent liées à la conception, au fonctionnement et à la surveillance de la piscine. Il y a obligation de résultats en matière de qualité de l’eau. Ainsi, la réduction de la contamination apportée par les baigneurs a pu être poussée à son maximum, assurant en permanence la régénération de l’eau des bassins. Cette opération est basée sur deux opérations principales :

- l’entretien et le nettoyage des sols et des ouvrages sanitaires,
- le traitement des eaux qui repose principalement sur les opérations de filtration.<sup>37</sup>

### **1. LE TRAITEMENT DE L’EAU PAR RAYONNEMENT UV <sup>38</sup>**

Le dispositif de traitement, bactéricide, a pour principe de générer des rayons ultra-violets au sein d’une chambre d’irradiation. Ces rayons que l’on explicitera plus loin, irradient les cellules vivantes contenues dans le liquide traversant l’appareil.

L’action stérilisante, est due à la perturbation apportée par les radiations ultra-violettes dans la structure chimique des constituants de la cellule vivante, et par suite, de leur fonctionnement.

#### **AVANTAGES ET INCONVENIENTS**

- la désinfection s’accompagne de la formation d’aucun produit de réaction avec les matières organiques de l’eau.
- L’utilisation de l’appareil est simple, il est adaptable sur un circuit de distribution d’eau déjà en place, son entretien réduit et son coût de fonctionnement est relativement bas.
- Il n’y a pas de possibilité d’apprécier de façon immédiate l’efficacité du traitement par la mesure d’un résiduel comme dans le cas d’un oxydant chimique.
- L’emploi de la désinfection par UV est donc réservé à la désinfection d’eaux dont le circuit de distribution est court et bien entretenu.
- le bon fonctionnement de l’appareil nécessite une eau de bonne transmittance, c’est à dire une turbidité inférieure à 1 NTU.
- 

<sup>37</sup> Les équipements sportifs programmation, conception et maintenance page 207.

<sup>38</sup> [https://www.emse.fr/~brodhag/TRAITEME/fich19\\_1.htm](https://www.emse.fr/~brodhag/TRAITEME/fich19_1.htm)



Figure 55. Le centre aquatique Aquaval

<b>LE PROJET</b>	<b>CENTRE AQUATIQUE AQUAVAL</b>
<b>LOCALISATION</b>	Gaillon, France
<b>ANNÉE</b>	2009
<b>COMMENTAIRE</b>	l'installation d'un système de traitements des chloramines (dispositif de filtration de l'eau au travers d'un rayonnement ultraviolet ; permet d'éviter l'usage de produits de réaction comme le chlore ou l'eau de javel

## **2. FILTRATION DIATOMEES**

Le filtre à diatomées est la solution la plus efficace et la plus haut de gamme pour la filtration d'eau de piscine. Son principe repose sur l'utilisation de diatomées (ou diatomites), autrement dit de la poudre d'algues microscopiques fossilisées.

### **LE FONCTIONNEMENT**

Le principe de fonctionnement du filtre à diatomée ressemble à celui du filtre à sable. On remplace juste le sable par la diatomée.

L'eau est aspirée par la pompe piscine, envoyée dans le filtre et passe à travers les diatomées. La diatomée est une fine poudre blanche constituée d'algues fossilisées. Elle retient les plus fines particules et rendent l'eau extrêmement limpide.

L'entretien est relativement régulier car la précision du filtre fait qu'il s'encrasse vite. Il faudra remplacer les diatomées plus souvent .

### **AVANTAGES DE LA FILTRATION DIATOMEES**

- Excellente filtration
- Une qualité d'eau remarquable
- Peu encombrant
- Economie sur les produits de traitement

## INCONVENIENTS DU FILTRE DIATOMÉES

- Le filtre à diatomées reste le filtre le plus cher à l'achat.
- Filtration plutôt lente, ne supporte pas un débit de filtration trop élevé
- Remplacement régulier des diatomées
- Pas compatible avec eaux calcaires et traitement à base de PHMB et les flocculants

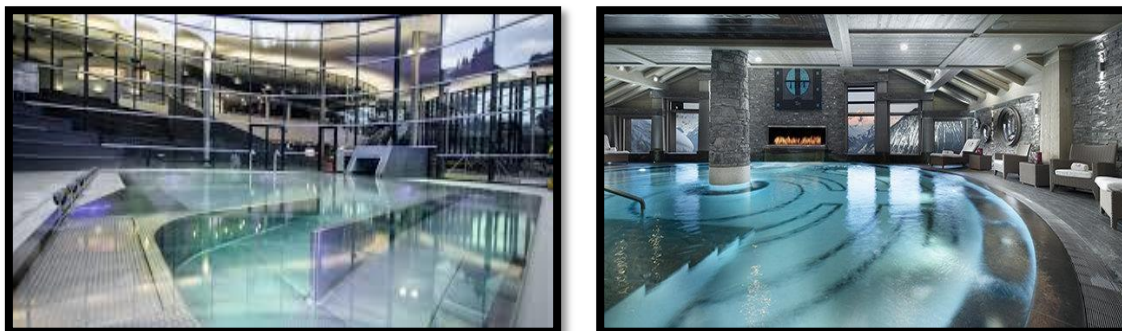


Figure 56. Les bassins de Aqua-motion

LE PROJET	CENTRE AQUA MOTION
LOCALISATION	Courchevel, France
ANNÉE	2015
COMMENTAIRE	Le système de filtration diatomées (sont des micro algues) permettent de réduire de 40 à 50% la consommation d'eau des bassins, pour débarrasser l'eau de ses plus fines particules polluantes et la purifier.

### 3. LE TRAITEMENT DE L'EAU AVEC L'OXYBIO+ <sup>39</sup>

L'OXYBIO+ est un désinfectant à base de peroxyde d'hydrogène stabilisé et suractivé. C'est un produit écologique, complètement biodégradable, incolore et inodore, non toxique, facile à l'emploi et largement testé. Il ne mousse pas et détruit les bactéries, moisissures, virus, spores, amibes et algues.

Le traitement de l'eau avec OXYBIO + rend l'eau d'une transparence cristalline et sans aucune irritation pour les utilisateurs. Il ne nécessite pas l'utilisation de chlore, de brome... et respecte l'environnement. Ce produit a une grande longévité dans le temps et peut donc être stocké.

<sup>39</sup> <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/environnement-securite-th5/procedes-de-traitement-des-eaux-potables-industrielles-et-urbaines-42318210/oxydation-et-reduction-appliquees-au-traitement-de-l-eau-w2700/>



Figure 57.les bassins d'Aqua-cube

LE PROJET

AQUA CUBE

COMMENTAIRE

Un système de filtration des eaux a l'aide d'un produit écologique, complètement biodégradable c'est L'OXYBIO+ : qui désinfecte l'eau à base de peroxyde d'hydrogène sans chlore.

#### 4. SYSTEME DE MULTI BED FILTER

- C'est un filtre qui a des performances incomparables, Il est parfaitement adapté pour la filtration de bassin. Le système permet un excellent contrôle. Il est très peu énergivore et très facile à entretenir.
- un filtrage profond permettant une très bonne colonisation bactérienne passant dans un média filtrant soigneusement sélectionné. Périodiquement, les solides piégés sont rincés pour nettoyer le média filtrant.



Figure 58.les bassin de AISJ center

LE PROJET

AISJ CENTER

COMMENTAIRE

un filtrage profond sert à éliminer les matières en suspension en les faisant passer dans un média filtrant soigneusement sélectionné.

#### 5. TRAITEMENT A L'AIDE D'OZONE

C'est l'un des traitements de piscine les plus naturels et les plus puissants. L'ozone est notamment utilisé pour traiter les eaux de consommation et traiter les eaux des piscines

municipales et publiques. Il est particulièrement efficace contre les bactéries, les germes, les matières organiques, et les virus. Il permet une désinfection complète de l'eau, sans toucher pour autant aux matières inorganiques (telles que les tuyaux). Une fois traitée à l'ozone, l'eau est aussi pure et claire qu'une eau de source.

L'ozone a l'avantage de permettre des actions complémentaires dans la destruction d'un grand nombre de micropolluants et dans l'amélioration des goûts, des odeurs et dans la destruction des couleurs.

### AVANTAGES

- Un traitement de l'eau à l'ozone s'avère deux fois plus puissant qu'un traitement au chlore.
- Il s'avère aussi plus naturel : il est plus respectueux de votre peau, et limite les réactions allergiques ainsi que les réactions cutanées.
- Son impact sur l'environnement est moindre voire inexistant.
- Il est inodore, encore une fois, contrairement au chlore.
- Aucun sous-produit n'est créé par l'ozone (contrairement aux chlora-mines par exemple). Il disparaît ainsi sans laisser de trace dans l'eau.

### INCONVENIENTS

- Il s'agit d'un traitement coûteux, raison pour laquelle on en trouve encore peu (sauf dans les piscines municipales).
- Il n'est pas simple d'installation : il est indispensable de faire appel à un professionnel pour l'installation d'un traitement à l'ozone dans votre piscine.



Figure 59. Les bassins du centre aquatique les Ondines

<b>LE PROJET</b>	<b>CENTRE AQUATIQUE LES ONDINES</b>
<b>LOCALISATION</b>	Janzé, France
<b>ANNÉE</b>	2016
<b>COMMENTAIRE</b>	le traitement par ozone et un système en place d'ultrafiltration permettant de diviser par trois la consommation d'eau.

## V. AMBIANCE INTERIEUR

Le confort visuel dans un centre aquatique dépend d'une combinaison de paramètres physiques : l'éclairage, la luminance, le contraste, l'éblouissement et le spectre lumineux auxquels s'ajoutent des caractéristiques propres à l'environnement et à la tâche visuelle à accomplir, Dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur sa texture, assurant une ambiance intérieure agréable.

### 1. Eclairage zénithale

Est un système d'ouverture qui permet a un centre aquatique d'être éclairé naturellement par la lumière du jour pour éclairer avec ingéniosité le bâtiment, révéler ses qualités architecturales et plus encore, développer ses performances énergétiques et environnementales tout en optimisant le confort des usagers.

Ce système comprend des lanterneaux coupoles, des voûtes composées de rangées continues de lanterneaux et des verrières architecturales

#### Avantage<sup>40</sup>

- Exploiter la lumière naturelle, un argument écologique : Mettre en œuvre une solution d'éclairage zénithal efficace s'intègre directement dans une perspective de développement durable, avec un impact non négligeable sur la consommation énergétique totale d'un bâtiment.
- Une influence positive sur le bien-etre des occupants : un système d'éclairage zénithal adapté offre ainsi une sensation de confort optimal, malgré des niveaux d'éclairage inférieurs à ceux apportés artificiellement.
- Un mode d'éclairage le plus agréable, le plus performant et le plus économique

LE PROJET

CENTRE AQUATIQUE VAL EUROPE

LOCALISATION

Romainvilliers, France

COMMENTAIRE

Le centre est un véritable aire de, offre Une répartition harmonieuse de la lumière dans la piscine assurer par un éclairage zénithale de la toiture fluide



**Figure 60.** Centre aquatique val europe

<sup>40</sup><http://www.skydome.eu/eclairage.html>

## 2. LED Lumière Synchroniser avec la Musique<sup>41</sup>

- ruban LED lumière qui peut changer la couleur et synchroniser avec la musique. Selon le genre de musique, le changement de la couleur de lumière suivra le rythme ou la mélodie. Il ne faut pas connecter la lumière à Bluetooth ou télécharger des applications. La bande LED convient à n'importe quel type de musique .
- Mode Multicolore: RGB ruban LED lumière soutient 16 couleurs, il ressemble à la lumière arc-en-ciel, 11 niveaux de luminosité et 3 modes dynamiques: statique, fondu et flash, avec le mode musique. La télécommande de la LED lumière a 20 boutons qui ont les couleurs différentes, il peut faire la lumière clignoter ou s'estomper et changer la luminosité

<ul style="list-style-type: none"><li>• LE PROJET</li><li>• LOCALISATION</li><li>• ANNÉE</li><li>• COMMENTAIRE</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CENTRE AQUATIQUE INNU</li><li>• Caldea , Andorre</li><li>• 2012</li><li>• L'architecture du bâtiment se caractérise par une conception intégratrice, convient de mentionner son système innovant d'éclairage, qui se synchronise en fonction du rythme de la musique environnementale (avec une variation de l'intensité et de la couleur), et joue avec les reflets sur l'acier inoxydable des lagunes, en créant un environnement avant-gardiste fantastique de détente totale.</li></ul>
--	---



Figure 61. Le centre aquatique Innu

## 3. Intégration de la végétation dans le design intérieur

### Avantages

<sup>41</sup> <https://www.amazon.fr/Synchroniser-Lumineuse-Imperm%C3%A9able-R%C3%A9gulateur-DotStone/dp/B077BYM48N>

- Réduction de la chaleur à l'intérieur
- Amélioration de l'isolation thermique du centre aquatique
- Purification de l'air ambiant
- Effets psychophysiologiques
- Participe à l'ambiance interieur

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LE PROJET</li> <li>• ARCHITECTE</li> <li>• LOCALISATION</li> <li>• ANNÉE</li> <li>• COMMENTAIRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solar Drop</li> <li>• Vincent Callebaut</li> <li>• Abou Dhabi</li> <li>• 2013</li> <li>• La double coupole est à la fois recouverte de végétation, ce qui apporte de l'inertie thermique ainsi que des zones d'ombrage à l'intérieur de la structure, et utilisée pour apporter 50 % de l'énergie totale grâce aux cellules solaires.<sup>42</sup></li> </ul>
---	--

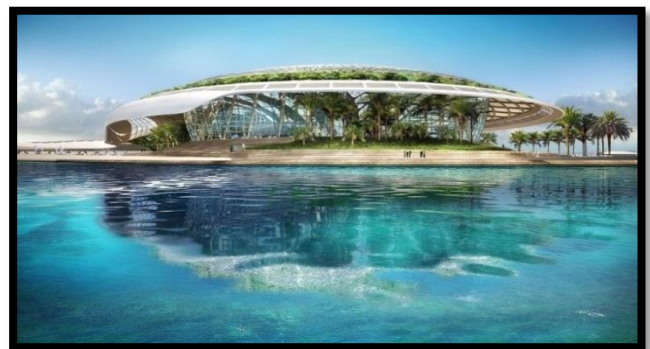


Figure 62. Le centre aquatique Solar Drop

#### 4. TOBOGGAN AQUATIQUE<sup>43</sup>

**Glissade d'eau :** est un type de toboggan, situé le plus souvent dans un centre aquatique, parc de loisirs, et dont la forme est conçue pour être utilisée avec de l'eau.

Le parcours est constamment alimenté par un système de pompe recyclant l'eau, permettant de simplement humidifier la surface ou de créer un réel courant. Les passagers peuvent l'utiliser comme un toboggan classique, ou avec des éléments servant d'embarcations (bouées, canots, tapis, etc.). Les frottements sont réduits par aquaplaning grâce à la poussée de l'eau améliorant les accélérations, mais pouvant à l'inverse effectuer un freinage à grande vitesse.

Afin d'assurer un intervalle de sécurité entre les départs de chaque passager ou bouée, le signal du départ est donné, soit par un feu passant du rouge au vert toutes les 30 secondes environ, soit par un moniteur ou une monitrice donnant un bip de sifflet ou lançant la bouée. Un autre moniteur peut aussi surveiller la réception pour une bonne évacuation. L'arrivée

<sup>42</sup> <http://projets-architecte-urbanisme.fr/solar-drop-complexe-aquatique-ecologique-abou-dhabi-vincent-callebaut/>

<sup>43</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Toboggan\\_aquatique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Toboggan_aquatique)



s'effectue dans un bassin ou une plate-forme de freinage plate et droite, celle-ci étant de plus en plus utilisée pour éviter les risques d'accident par noyade.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LE PROJET</li> <li>• LOCALISATION</li> <li>• ANNÉE</li> <li>• COMMENTAIRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le GALAXY SCHWARZWALD</li> <li>• Neustadt, Allemagne</li> <li>• 2015</li> <li>• Géant Toboggan Aquatique avec jets d'eau sur le parcours, et aire de lancement pour de maxi sensations et décupler le plaisir de la baignade .</li> </ul>
---	--



Figure 63. Le Galaxy Schwarzwald

## 5. REVETEMENT DES POTEAUX D' INTERIEURE

un poteau est un organe sur lequel repose une charge structurelle du bâtiment, dans certaine centre aquatique il est indispensable donc il est impératif de l'adapter à son avantage

en effet, plusieurs possibilité de revêtement brillant ,bois , acier ....pour agrandir visuellement l'espace et brouiller les repères , ou encore y enrouler une guirlande lumineuse pour le mettre en valeur .

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LE PROJET</li> <li>• LOCALISATION</li> <li>• ANNÉE</li> <li>• COMMENTAIRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AQUATONIC NANTES</b></li> <li>• Nantes, France</li> <li>• 2015</li> <li>• L'architecture intérieure et la décoration ont été pensées dans une atmosphère chaleureuse rend hommage au patrimoine Nantais, ponctué de matériaux nobles, de tonalités douces et actuelles..<sup>44</sup></li> </ul>
---	--

<sup>44</sup> <https://www.aquatonic.fr/rennes/actualites/ouverture-aquatonic-nantes/>



Figure 64. Aquatic Nantes

## CONCLUSION

Le développement technologique, l'évaluation structurelle, formelle et esthétique ... sont au service de la création ce qui a ouvert la voie à une nouvelle génération des centres aquatique qui entraînent des réflexions et des conceptions différentes, tant au niveau architectural que technique tout en assurant : des conditions idéales de sécurité, de confort thermique et acoustique, et de la visibilité.

# **CHAPITRE 02**

## **APPROCHE**

### **THEMATIQUE**

## **INTRODUCTION**

Les centres aquatiques jouent un rôle important dans le maintien et la sauvegarde de la bonne santé physique et mentale des individus surtout le loisir aquatique.

### **I. CONCEPTS ET GENERALITE**

#### **1. DEFINITION DE LOISIR**

Le loisir est l'activité que l'on effectue durant le temps libre dont on peut disposer. Ce temps libre s'oppose au temps prescrit, c'est-à-dire contraint par les occupations habituelles (emploi, activités domestiques, éducation des enfants...) ou les servitudes qu'elles imposent (transports, par exemple) afin de remplir le temps libre et de profiter de la vie.

Le loisir est un état d'être, une condition de l'âme n'ayant aucun rapport au temps.

Eminemment élitaire, il est perçu comme étant la contemplation, la célébration de la vie, la base de la culture et des arts. Cette conception découle naturellement de l'héritage laissé par les philosophes grecs, et notamment Aristote, pour qui seuls les citoyens, c'est-à-dire les gens libres, non soumis à l'esclavage et dégagés de toutes obligations, peuvent accéder aux activités nobles : la politique, la culture et la contemplation.

#### **2. LES FONCTIONS MAJEURES DE LOISIR**

DÉLASSEMENT: pour délivrer l'homme de la fatigue: loisirs de repos, de silence, de l'oisiveté, des occupations sans but défini, sans objectif impératif.

DIVERTISSEMENT: pour délivrer l'homme de l'ennui: loisir d'évasion, de dépassement

DÉVELOPPEMENT: pour délivrer l'homme de l'automatisme de la pensée et du conformisme, de l'action quotidienne loisirs de culture du corps et de l'esprit, épanouissement de la personnalité.

#### **3. DEFINITION DU SPORT**

Le sport est une activité qui requiert un effort physique et/ou mental et qui est 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 sont requises pour pratiquer un sport tel qu'entre autres la compétitivité, l'organisation, la réflexion, la fraternité et le respect de l'autre.

#### **4. C'EST QUOI UN CENTRE AQUATIQUE !**

Un bâtiment spectaculaire rempli de plusieurs fonctions tel que : le sport , loisir, et bien être... Il est considéré comme un établissement public regroupant plusieurs équipements dont le but d'offrir à la population des modes d'approches nombreux et variés des différents domaines d'animation , loisir et de détente. D'après l'encyclopédie de Wikipédia (notion très récente ,apparu dans les années 1990 en France Terme renvoyant a « piscine » «parc aquatique » «centre de loisirs aquatiques » «centre nautique » «espace aquatique » Nous le définissons ,comme un équipement ou jardin aquatique, couvert ou non ,ouvert a tout public ,et à tout Age .

#### **5. HISTOIRE DES CENTRES AQUATIQUES**

Les humains ont utilisé les retenues d'eau naturelles ( lacs, étangs, mares, flaques) avant de construire des espaces permettant de domestiquer l'élément tombé du ciel et répandu sur la terre. Bains, vasques, piscines, lacs artificiels ont alors modifié les paysages et transformé les pratiques.

Ces nouveaux usages de l'eau ont attiré l'attention de nombreux historiens qui ont retracé l'histoire, au cours des siècles, de la transformation progressive de l'accessibilité à l'eau de ce que l'on nomme à présent les piscines. Nous n'étudierons donc pas l'histoire de ces équipements sportifs mais tenterons de comprendre la transformation des concepts de centres aquatiques publics. Par leurs diverses formes, ils témoignent d'une part du rapport du corps à l'eau et à l'activité physique et d'autre part des conditions sociales et économiques de construction et de gestion de ces équipements.

La réflexion se fondera sur des exemples historiquement datés, qu'ils soient actuels, originaux ou exemplaires, afin de souligner les évolutions conceptuelles marquantes jusqu'à ce jour mais aussi inscrites dans une vision prospective.

D'une manière générale, cette approche privilégiera les espaces aquatiques et leurs usages en laissant de côté les évolutions de la réglementation, même si celle-ci évolue constamment en lien direct avec la transformation des équipements et des pratiques.

Chaque apport historique sera replacé dans son temps et, à partir de chacun de ces exemples, seront pointées les perspectives pour le futur.

## II. ETUDES DES EXEMPLES

### 1. LE CENTRE AQUATIQUE CUBE D'EAU

#### a) DESCRIPTION

Le cube d'eau centre national de natation de Pékin a été construit sur le Parc olympique pour la natation, lors les jeux olympiques d'été de Chine.

Après les J.O de 2008, le "Cube d'eau" subit une transformation majeure et devient un parc de loisirs aquatiques ouvert au public depuis août 2010.



Figure 65. Le centre aquatique AQUACUBE

Le plus grand et le plus performant en son genre en Chine, le nouveau parc de loisirs aquatiques, situé à l'intérieur du "Cube d'eau", peut accueillir 6000 personnes

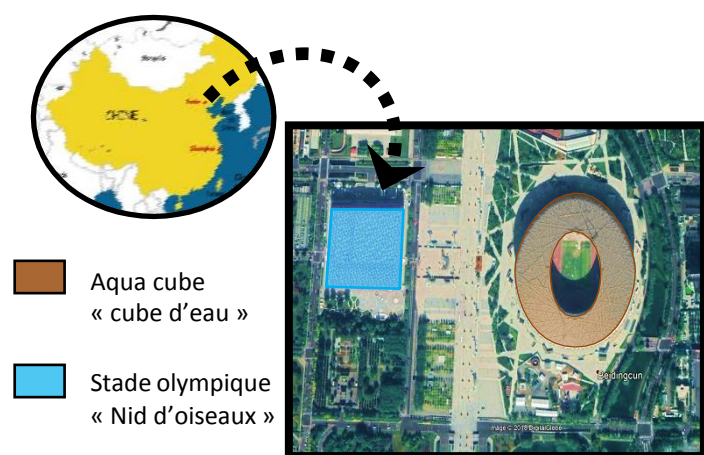


Figure 66. la situation du projet

**SITUATION** : Pékin, chine

**ETAT** : en service

**OUVERTURE** : 2008

**ECHELLE D'APPARTENANCE**  
: national

**CAPACITÉ D'ACCUEIL** : 17 000 places ( 6000 permanentes et 11 000 temporaires comme pendant les Jeux olympiques).

**SURFACE TERRAIN** : 69500m<sup>2</sup>

**CES** : 0.43

**GABARIT** : RDC

#### b) IMPLANTATION DU PROJET :

L'extérieur du centre aquatique abrite un espace vert et des esplanades, dans une zone périphérique 2008 qui est devenue par la suite un parc sportif.

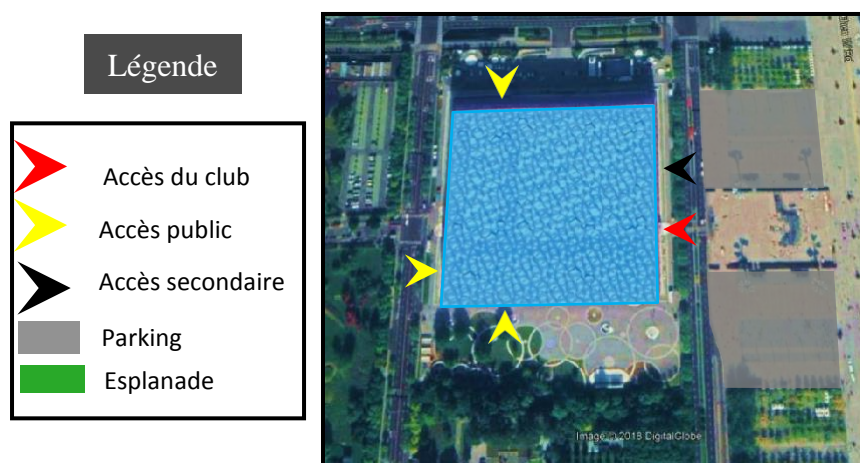


Figure 67. Plan de masse

Accès : Le centre est doté de 05 accès : -

- Accès principal pour les membres du club
- Accès public pour les visiteurs
- Accès secondaire
- Parking : repartis sur deux pour au service du stade et du centre aquatique.

### c) ANALYSE SPATIALE

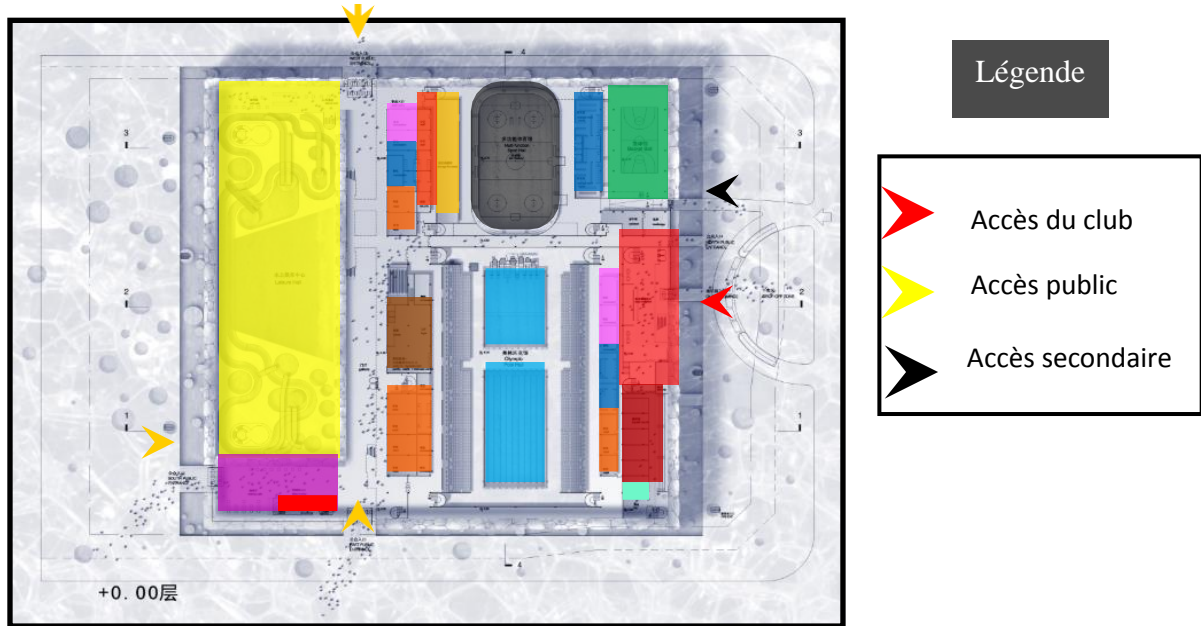


Figure 68. plan RDC

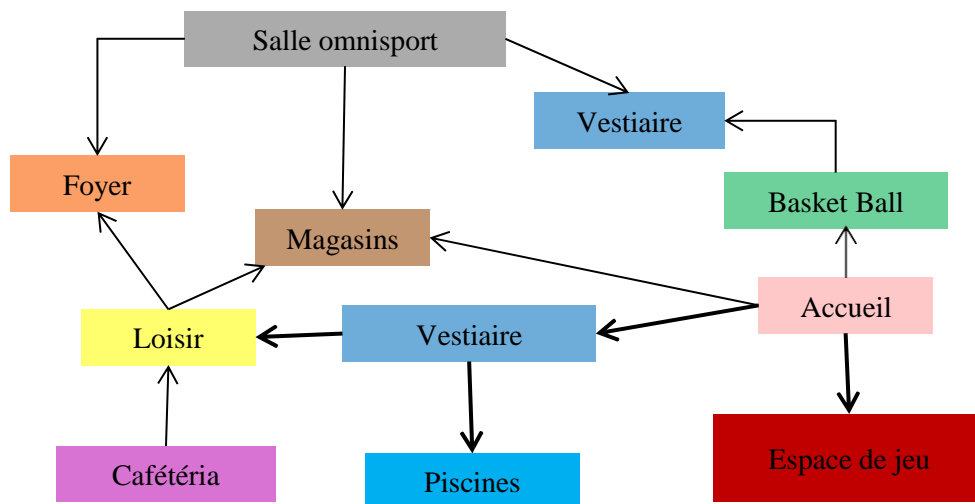


Figure 70. Organigramme du RDC

ESPACES	SURFACES (M2)
Accueil + Administration	1120
Guichet X (2)	80
Aire de jeux X(6)	360
Loisir aquatique X(1)	8120
Magasin de détail X(9)	200 +455
Douches (2 )	80
Vestiaire	240
Basket Ball	1160

Piscines	Piscine olympique	1200
	Piscine	840
	gradins	950
Salle omnisport + gradins		2080
Concession X(7)		445
Cafeteria		506
Foyer		480
Sanitaire X(3)		470
Bar		90
Locaux technique		90
		225

Figure 69. Programme surfacique

## d) ANALYSE ARCHITECTURALE

le centre aquatique est vraiment une boîte rectangulaire 178 mètres (584 pieds) carrés et 31 mètres de hauteur. Sa a été choisi parmi 10 propositions dans un contexte international concours d'architecture pour le projet de centre aquatique, les partenaires chinois ont estimé un carré était plus symbolique à la culture chinoise, avec l'idée de couvrir le cube avec des bulles, symbolisant l'eau.

Une façade avec des bulles rassemble à celle du savon : utilisant plus de 100.000 m<sup>2</sup> de feuilles polymère translucides ETFE (éthylène-tétra-fluor éthylène) ont été déployés pour former les parois des coussins d'air, afin d'obtenir l'apparence de cellule en 3D.

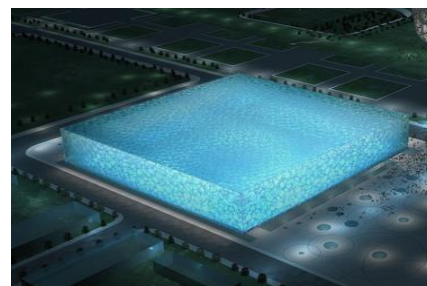


Figure 71. Aqua-Cube



Figure 72. Façades d'Aqua-Cube

## 2. AQUAMOTION

### a) DESCRIPTION

La station alpine de Courchevel se compose de différents plateaux aux altitudes différentes. L'Aquamotion se situe ainsi entre Courchevel 1650 et Courchevel 1850, entre une vaste vallée et de hauts sommets. Cette situation géographique insolite est à la source de chacun des choix pris par les architectes, guidés par la volonté d'intégrer parfaitement un bâtiment aussi important à un environnement naturel et sensible avec une toiture épouse ainsi le terrain et prend la forme d'une immense vague, verte en été, blanche en hiver.<sup>45</sup>



Figure 73. centre aquatique Aquamotion

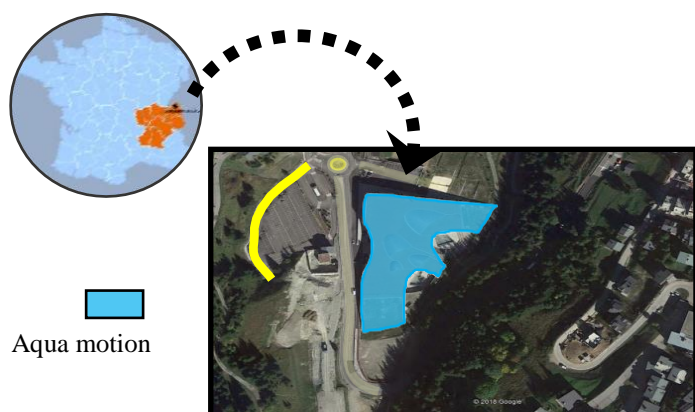


Figure 74. La situation du projet

**SITUATION** : Courchevel , France  
**ETAT** : en service  
**OUVERTURE** : 2015  
**ECHELLE D'APPARTENANCE**  
: internationale  
**CAPACITÉ D'ACCUEIL** : 1 200  
personnes/heure  
**SURFACE TERRAIN** : 17 000 m<sup>2</sup>  
**GABARIT** : RDC

<sup>45</sup> <https://www.muuz.com/magazine/rubriques/architecture/47582-auer-weber-aquamotion-courchevel.html>



## b) IMPLANTATION DU PROJET :

ce vaste centre aquatique édifié en surplomb de la vallée de Courchevel , s'intègre par sa forme avec les montagnes de l'alpe .

### Légende





	Accès principal
	Accès secondaire piscine
	Accès parking
	Parking
	Esplanade



Figure 75. Plan de masse

Accès : Le centre est doté de 3 accès : -

- Accès principal Accès public pour les visiteurs
- 02 Accès secondaire pour les piscines
- Parking : 150 places

## c) ANALYSE SPATIALE

FONCTION	ESPACE
accueil	Réception Salle d'attente
Administration	Bureaux
Zone de bien être	Lagune de nage inter/exter Jacuzzi Sauna Hamman caldarium Bassin d'eau salée
Zone ludique (saison)	Bassin 3 lignes 25 mètres Lagune de nage inter/extérieur Baby Pool Pentaglisse 45 mètres avec 4 pistes Rivière de sauvage 110 m Zone de surf salle d'escalade
Zone ludique restreinte (inter saison)	Bassin 3 lignes Lagune intérieures Espace enfants
Zone Spa & balnéothérapie & esthétique	19 vastes cabines de soin( sur 2 niveaux et 560 m <sup>2</sup> )
restauration	Snack -restaurant

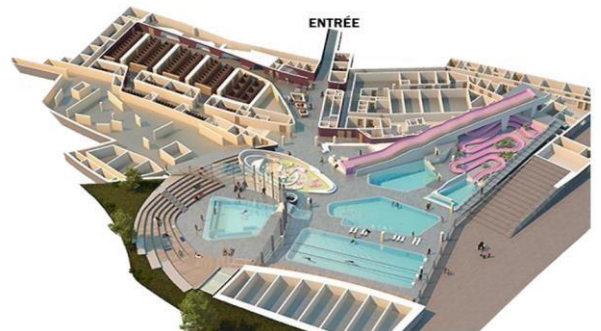


Figure 76. Niveau +00



Figure 77. niveau 1



Figure 78. niveau 2

Commerce	3 boutiques 20 à 40
extérieur	Terrain de tennis couvert Parking 150 places

#### d) ANALYSE ARCHITECTURALE

Le complexe du centre aquatique est implanté au pied des pistes du domaine skiable de Courchevel. Il est coiffé d'une toiture en coque imposante qui épouse littéralement l'environnement, reprenant les courbes et jouant avec la topographie vallonnante de la station de ski.

- Mur-rideau de type épine-traverse avec 52 mm caractérisées par des performances thermiques, acoustiques et de protection solaire assurent à la fois isolation et l'éclairage donnant sur les montagnes d'alpe



Figure 79. l'entrée de aquamotion

### 3. LE CENTRE AQUATIQUE AQUA-BOULEVARD

#### a) DESCRIPTION

Aqua -boulevard est un complexe de loisirs situé dans le 15<sup>e</sup> arrondissement de Paris France entre le parc omnisports Suzanne-Lenglen, l'héliport de Paris - Issy-les-Moulineaux et le boulevard périphérique.



Figure 80. Aquaboulevard

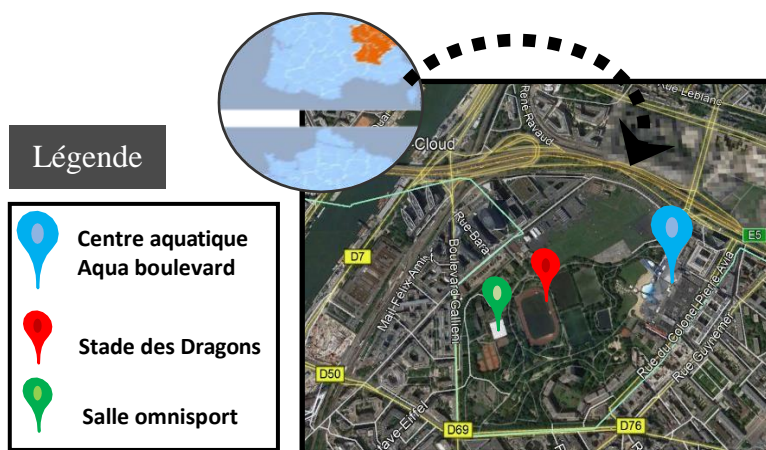


Figure 81. La situation du projet

**SITUATION :** Paris, France

**ETAT :** en service

**OUVERTURE :** 1989

**ECHELLE**

**D'APPARTENANCE :**

international

**CAPACITÉ D'ACCUEIL :**

2000






**SURFACE TERRAIN :** 6

hectares

#### b) IMPLANTATION DU PROJET :

L'Aqua boulevard, situé dans le 15<sup>e</sup> arrondissement de Paris sur une surface de 6 hectares à proximité de l'Héliport de Paris, dispose d'un parc aquatique de 7.000 m<sup>2</sup>, d'un complexe sportif.

### Légende

-  Accès piéton
-  Accès parking
-  Parking extérieur
-  Aqua boulevard
-  Le terrain

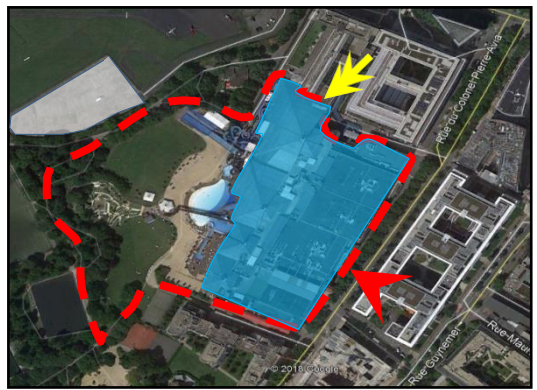


Figure 82. plan de masse

Accès : Le centre est doté de 3 accès :

- Accès principal
- Accès public
- 02 Accès secondaire

### c) ANALYSE SPATIALE

FONCTIONS	ESPACES
Aquatique (Un parc aquatique d'une superficie de 7 000 m <sup>2</sup> )	-Bassin intérieur à vagues -Des rivières à contre-courant -Des toboggans géants (7 intérieurs et 4 extérieurs) -Une plage artificielle : Bassin extérieur à vagues avec 4000 m <sup>2</sup> de sable fin pour une vraie plage de bord de mer
Sportive	-cours de tennis dont une qui se trouve à l'extérieur -salle de squash -Une salle de musculation
Loisir	- Une salle de jeux -Jacuzzi -Sauna et hammam
Commerce	-Boutiques -Lavage -Snack -Restaurant -Bar
Administrative	-Bureaux de gestion -Bureaux de réunions

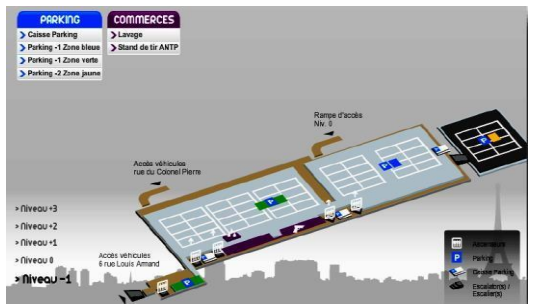


Figure 83. niveau -1

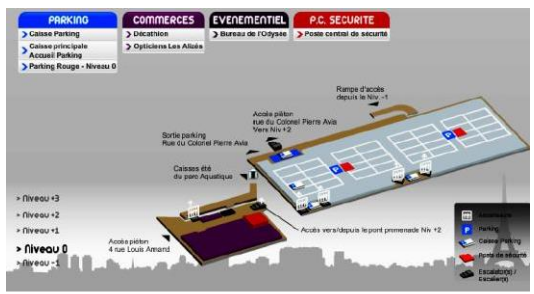


Figure 84. Niveau +0

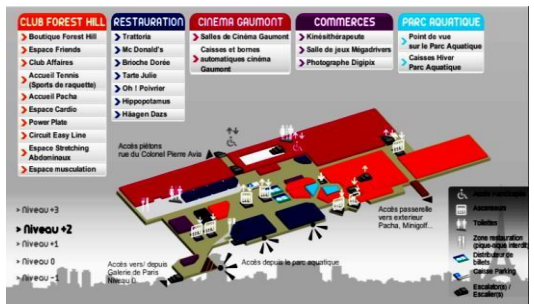


Figure 85. Niveau +1

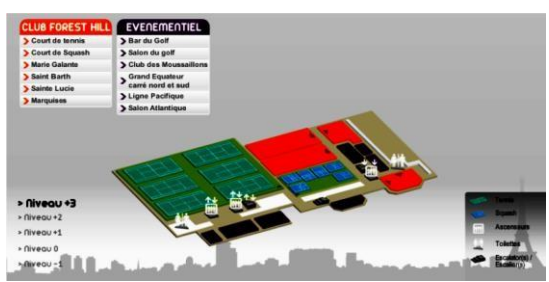


Figure 86. Niveau +3

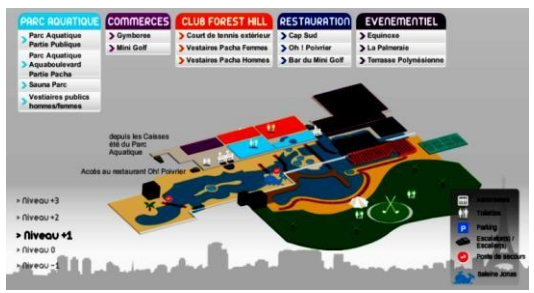


Figure 87. Niveau +2

#### d) ANALYSE ARCHITECTURALE

Le traitement de façades est simple avec un vitrage en totalité.  
La charpente en bois lamellé collé a pour avantage l'utilisation d'un produit naturel tout en ayant une grande résistance mécanique qui ne se déforme pas dans le temps en plus de la résistance au feu, chaleur et humidité.



Figure 89. La charpente d'Aqua-boulevard



Figure 88. La piscine d'Aqua-boulevard

### 4. CENTRE ARDIS

#### a) DESCRIPTION

Le site est à quelque kilomètre du centre-ville d'Alger et à 5 min de l'autoroute Est. Il est Considère comme une destination touristique privilégiée des algérois.



Figure 90. Ardis

- il regroupe un hypermarché des restaurants et aqua-parc , galerie commercial , bureaux et un grand parking.

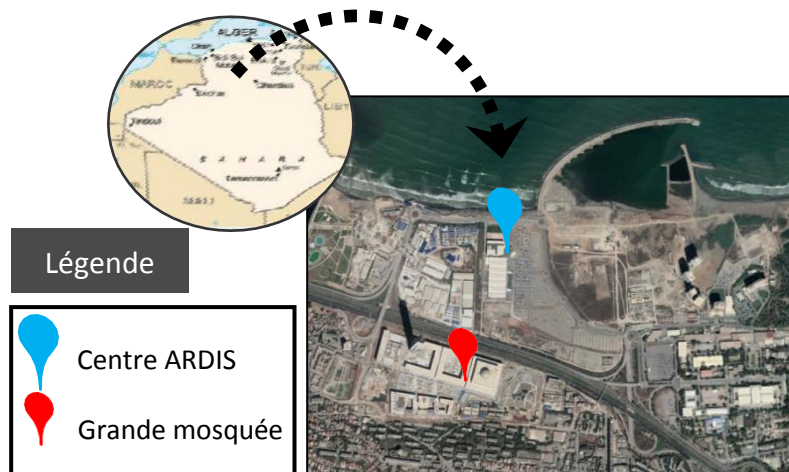








Figure 91. la situation du projet

**SITUATION** :.Alger , Algérie  
**ETAT** : en service  
**OUVERTURE** : 2012  
**ECH D'APPARTENANCE** : national  
**CAPACITÉ D'ACCUEIL** : 1500personnes  
**SURFACE TERRAIN** : 34000 m<sup>2</sup>  
**Parking** : 5000 places  
**GABARIT** : RDC +1

#### b) IMPLANTATION DU PROJET :

**Légende**

-  **Accès principal**
-  **Accès parking**
-  **Parking extérieur**
-  **Ardis**
-  **Le terrain**
-  **Terrain de foot**



Accès : Le centre est doté de 2 accès :

- 01 Accès principal
- 02 Accès secondaire service

Figure 92. Plan de masse

**c) ANALYSE SPATIALE**

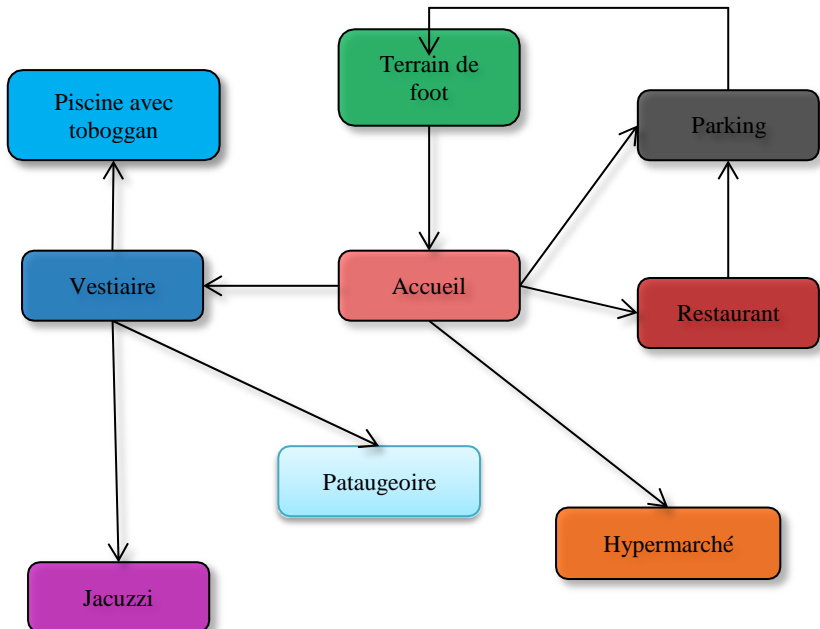


Figure 93. Organigramme

**d) ANALYSE ARCHITECTURAL**

L'architecture simple qui ne reflète aucun style  
 Les accès surmenée par des toits inclinés pour marquer l'entrée , et des grandes baies vitrée pour assurer la transparence et la pénétration de la lumière  
 La charpente métallique qui assure une structure spatiale



Figure 94. Façade principale Ardis



Figure 95. Pataugeoire du centre aquatique Ardis

### III. CONCLUSION

Le centre aquatique c'est programme diversifié entre :

- loisir aquatique (piscines ; pataugeoire ; toboggans, rivières .....)
- sport aquatique (piscine a vague, olympique, plongeon, d'apprentissage ...)
- Bien être et remise en forme
- Restauration et commerce

## LE TABLEAU COMPARATIF ENTRE LES EXEMPLES LIES À LA PRO

EXEMPLE	AQUA CUBE	AQUA MOTION	AQUABOU
PHOTO			
SITUATION	Pékin, Chine	Courchevel , France	Paris France
OUVERTURE	2008	2015	2012
ECH D'APPARTENANCE	national	international	international
SURFACE	69,5 ha	17 ha	6 ha
CAPACITÉ D'ACCUEIL	17 000 places	1 200	2000
TYPE DE PROJET	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Accueil</li> <li><input type="checkbox"/> Sport et loisir</li> <li><input type="checkbox"/> Loisir aquatique</li> <li><input type="checkbox"/> Commerce</li> <li><input type="checkbox"/> Restauration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Accueil</li> <li><input type="checkbox"/> Zone de bien être</li> <li><input type="checkbox"/> Zone ludique</li> <li><input type="checkbox"/> Zone de surf</li> <li><input type="checkbox"/> Zone spa &amp; esthétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Loisir aquatique</li> <li><input type="checkbox"/> Loisir &amp; sport</li> <li><input type="checkbox"/> Soins</li> <li><input type="checkbox"/> Commerce</li> <li><input type="checkbox"/> Restauration</li> </ul>

## LE TABLEAU COMPARATIF ENTRE LES EXEMPLES LIES À L'AR

EXEMPLE	AQUA CUBE	AQUA MOTION	AR
PHOTO			
SITUATION	Pékin, Chine	Courchevel , France	Ardis , Alger
OUVERTURE	2008	2015	1986
ECH D'APPARTENANCE	national	international	national
SURFACE	69,5 ha	17 ha	34 ha
CAPACITÉ D'ACCUEIL	17 000 places	1 200	1500
Architecture	<p>Le principe de composition du projet est une composition compacte sous forme d'un seul bloc cubique ;avec Une structure organique d'armature d'acier pour former les bulles .</p> <p>Une facade avec des bulles rassemble</p>	<p>Le complexe du centre aquatique est implanté au pied des pistes du domaine skiable de Courchevel. Il est coiffé d'une toiture en coque imposante qui épouse littéralement l'environnement. reprenant les courbes</p>	<p>L'architecture simple q style</p> <p>Les accès surmenée p inclinés pour marque l grandes baies vitrée p transparence et la pén</p>



# CHAPITRE 03

## APPROCHE

## URBAINE

## I. ANALYSE URBAINE DE LA WILAYA D'ORAN:

Dans cette étape y'aura l'analyse de la ville d'Oran ainsi que ces potentialité variées : paysage naturel, plaines, plateaux, patrimoine matériel et immatériel... avait toujours attraction sur la population proche et lointaine.

### 1. LE CHOIX DE LA WILAYA D'INTERVENTION



Figure 96. situation d'Oran dans le territoire Algérien



Figure 97. vue aérien sur oran

Nous avons choisi ORAN comme wilaya d'implantation car il s'agit d'une région d'envergure, en plus elle est la deuxième ville du pays dont son rayonnement dépasse les limites nationales selon les orientations des instruments d'aménagement du territoire.

Elle comporte d'une part :

- une position géographique stratégique maritime, doté d'importantes infrastructures portuaires et aéroportuaires, desservie par une bonne liaison routière et ferroviaire (Alger, Maroc, Sud saharien).
- La wilaya d'Oran demeure un pôle régional appuyé par des villes moyennes qui vont des plus proches aux plus lointaines: Ain T'émouchent, Mostaganem, Mascara, Sidi Bel Abbas, Tlemcen, Ghilizane (définie par le SRAT et le SDAAM)

d'autre part c'est un port très fréquenté, une ville animée, qui dispose un potentiel d'attractivité supérieur aux autres villes algériennes mis appart Alger (potentiel : naturel , touristique , architectural , sport et loisir ...)

## 2. PRESENTATION DE LA WILAYA:

### 2.1. LA SITUATION GEOGRAPHIQUE:

Oran, appelé localement « Wahrân El Bahia » Oran La Radiouse est la deuxième plus grande ville d'Algérie et est une métropole importante de la Méditerranée. Située au nord-ouest de l'Algérie, à environ 430 km de la capitale Alger, la ville est le chef-lieu de la wilaya d'Oran. Comme deuxième ville du pays, Oran demeure aussi le point d'ancrage de tout l'Ouest algérien. Elle demeure un pôle régional appuyé par des villes moyennes qui vont

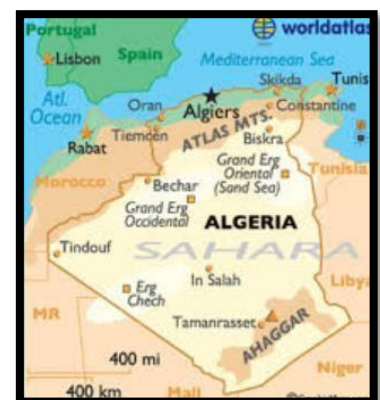


Figure 98. carte d'Algérie

des plus proches aux plus lointaines.

### LIMITES TERRITORIALES :<sup>46</sup>

La wilaya d'Oran est délimitée territorialement selon la Loi N° 84/09 du 04 Février 1984 portant l'organisation Territoriale des Wilayas comme suit :

Au Nord: par la mer Méditerranée

Au Sud-Est: par la wilaya de Mascara

A l'Ouest: par la wilaya d'Ain Témouchent

A l'Est: par la wilaya de Mostaganem ;

Au Sud: par la wilaya de Sidi Bel Abbès.

La wilaya d'Oran s'étend sur une superficie de 2.114 Km<sup>2</sup>

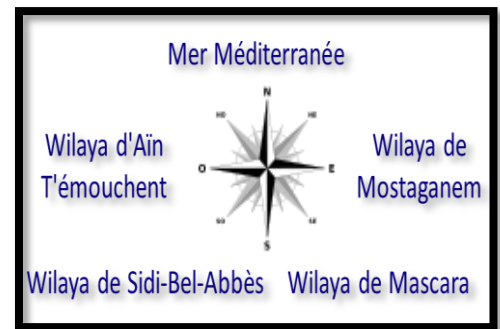


Figure 99. Les wilayas limitrophes d'Oran

### PRESENTATION DU GROUPEMENT D'ORAN:

Le groupement d'Oran occupe une position centrale dans sa wilaya, il réunit quatre communes (Oran, Es-Senia, Bir El Djir et Sidi Chahmi). Il s'étend sur 25057 ha.

La surface urbanisée occupe plus de 8800 ha soit 35 %

de la superficie totale du groupement. Les zones naturelles qui se composent des terres agricoles 90.271 ha, des forêts 41260 ha... etc. Représentent 65 % de la surface totale.

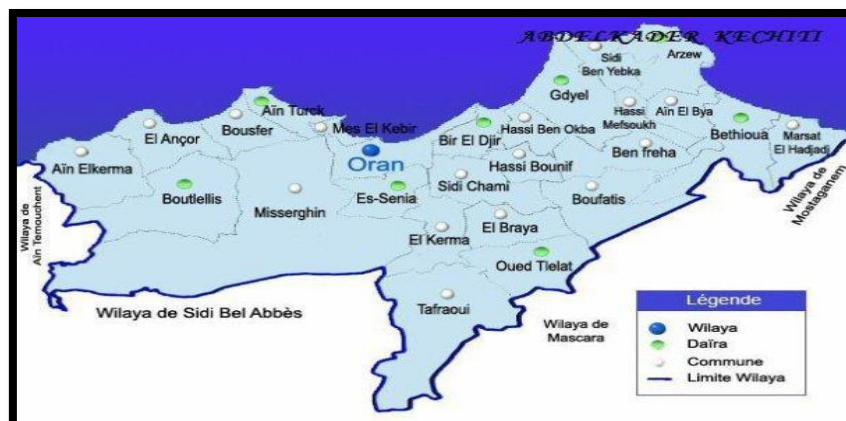


Figure 100

### HISTOIRE DE LA WILAYA:

- Oran a été fondée en 903 par des commerçants maures andalous, la ville fût envahie par les Espagnols en 1509.
- Les Espagnols restèrent à Oran deux cent ans jusqu'en 1708 lorsque la ville fut conquise par les Ottomans.
- Les Espagnols reprirent la ville en 1732, mais suite à un tremblement de terre dévastateur en 1792, la ville fut vendue aux Ottomans.
- La domination Ottomane dura jusqu'en 1831 lorsque la ville tomba aux mains de l'armée française.

<sup>46</sup>Rapport, ANDI (Agence nationale de développement et d'investissements) 2013, Wilaya d'Oran, page 3.

- Oran est ensuite libérée avec le reste de l'Algérie en 1962.

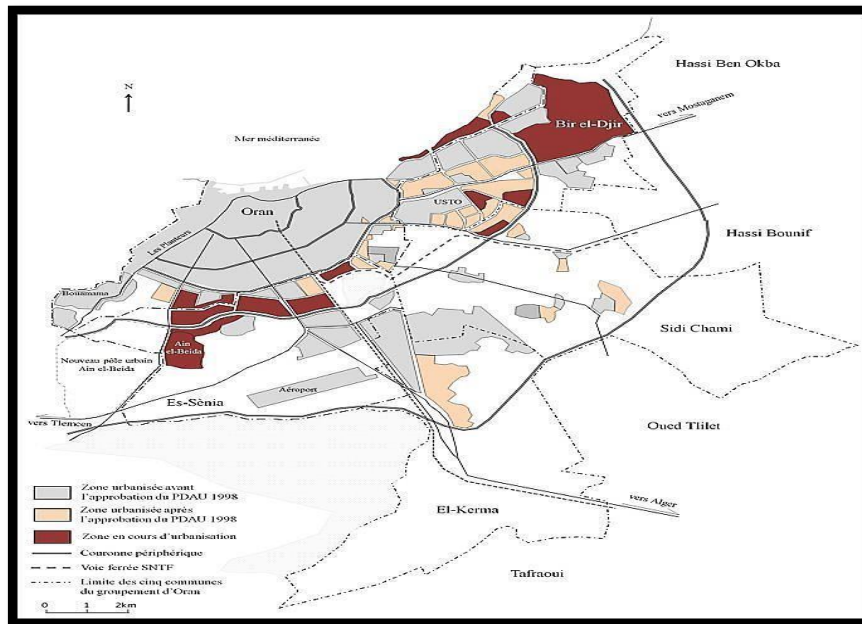


Figure 101. L'évolution historique d'Oran

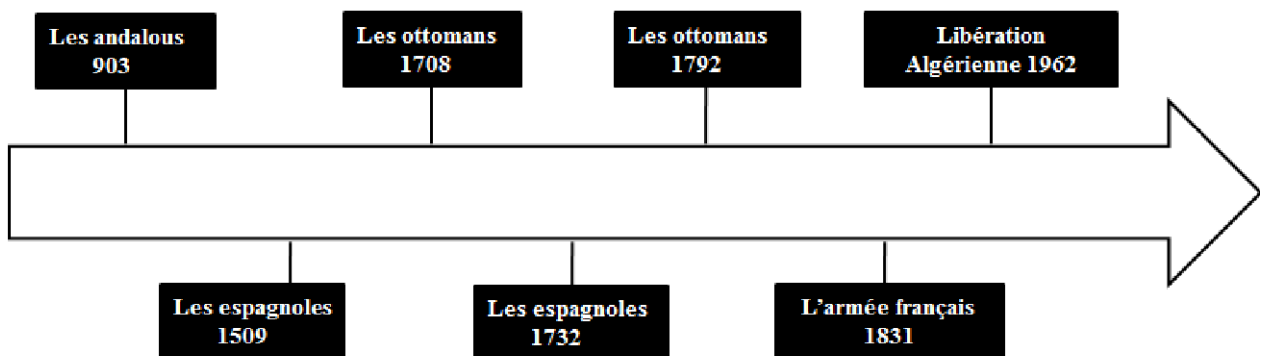


Figure 102. Evolution historique d'Oran

### LES DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES:

Le groupement s'étend sur une superficie totale de 278,02 km<sup>2</sup> soit 14 % de la superficie totale de la wilaya (2114km<sup>2</sup> ha). Ce territoire concentre 1 064 400 habitants en 2013, il abrite 67% de la population de la wilaya.

Cette concentration est polarisée par le principal pôle urbain d'Oran en tant que chef-lieu de wilaya et pôle régional de par son niveau d'équipement et de service qui lui permet d'assurer cette fonction.

La population ayant un âge inférieur à 15 ans représentant 26% du total de la population, constitue

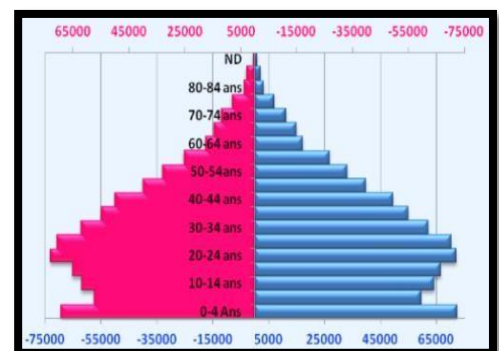


Figure 103. Répartition de la population par sexe et par âge

dans les années à venir une importante ressource humaine.<sup>47</sup>

## LES DONNEES CLIMATIQUE

Oran bénéficie d'un climat méditerranéen sec classique marqué par une sécheresse estivale, des hivers doux, un ciel lumineux et dégagé. Pendant les mois d'été, les précipitations deviennent rares voire inexistantes, et le ciel est lumineux et dégagé. L'anticyclone subtropical recouvre la région oranaise pendant près de quatre mois. En revanche la région est bien arrosée pendant l'hiver. Les faibles précipitations (420 mm de pluie) et leur fréquence (72,9 jours par an).<sup>48</sup>

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	5	7	8	10	13	17	19	20	17	13	9	7	12
Température moyenne (°C)	10	12	13	15	18	21	24	25	23	18	15	12	17
Température maximale moyenne (°C)	15	16	18	20	22	26	29	30	28	23	20	16	22
Précipitations (mm)	60	50	50	30	20	0	0	0	10	30	60	70	420

Source : Weatherbase, statistiques sur 21 ans.

Figure 104.les données climatiques à Oran

## LA TOPOGRAPHIE:

- L'Altitude moyenne de la ville d'Oran est environ 60 m.
- Le front de mer est construit 40m au-dessus des flots, les falaises de Gambetta culminent à plus de 50m.
- La ville monte en pente douce. Elle atteint 70m sur le plateau de KARGUENTAH, puis 90m dans la proche banlieue d'ES SENIA.

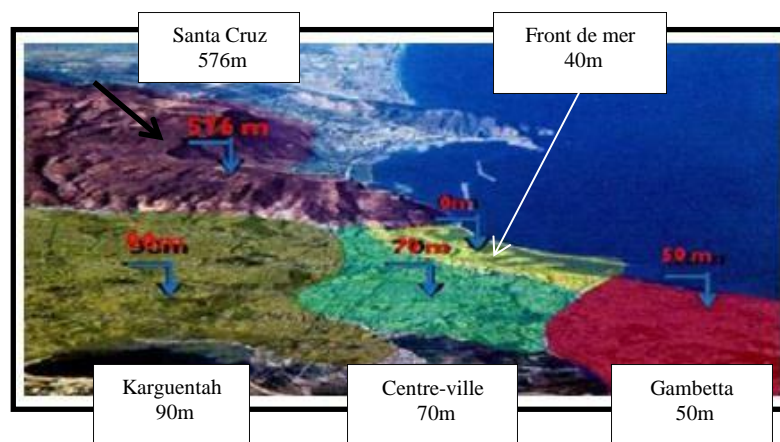


Figure 105.

## LA SISMICITE:

Toute la côte algérienne situe dans le siège d'une activité sismique importante. L'activité tectonique actuelle est la conséquence des mouvements de convergence entre les plaques

<sup>47</sup> Source : Office National des Statistiques ONS.

<sup>48</sup>Rapport, ANDI 2013, Wilaya d'Oran, page 8

africaine et eurasienne. Cela se traduit par des plissements, des failles et une intense activité sismique dans toute la région du Nord-Ouest.

Notre zone est classée dans la zone II A, selon le RPA 99/2003.

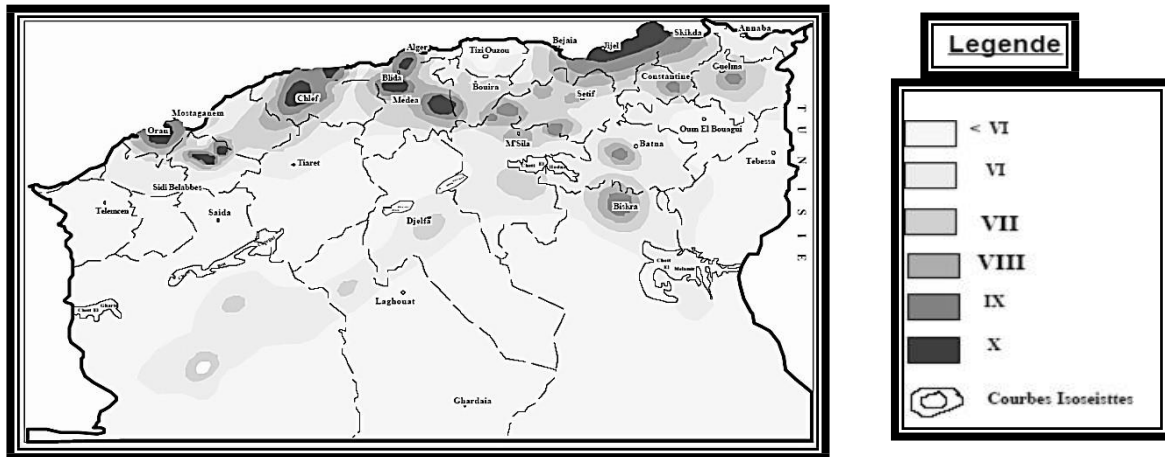


Figure 106. La sismicité en Algérie

### LES ZONES URBAINES MAJEURS DE LA VILLE D'ORAN

La carte représente un plan de la ville d'Oran qui se caractérise par quatre boulevards délimitant ainsi quatre zones qui diffèrent d'un point de vue de densité :

**Zone 01 : le centre-ville, forte densité urbaine, un foncier très rare (600hab/ha).**

**Zone 02 : la densité reste d'autant plus forte (présence de ZHUN) (260 à 600hab/ha)**

**Zone 03 : se caractérise par une densité moyenne (150 à 210hab/ha)**

**Zone 04 : la direction des nouvelles extensions qui marquent le nouveau pôle urbain d'Oran, la densité**

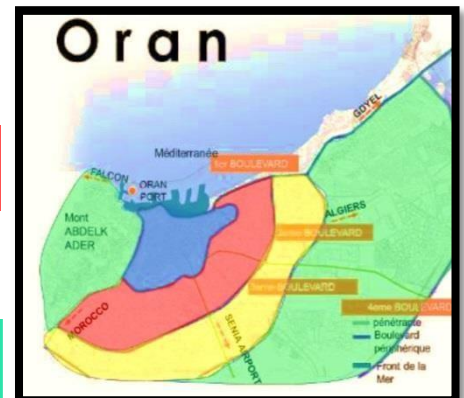


Figure 107. les zones urbaines majeures de la ville d'Oran

### TRACE URBAIN, TRAMES URBAINES A ORAN

La forme radioconcentrique soulignée par les quatre boulevards concentriques ainsi un 5ème boulevard projeté prochainement et les différentes pénétrantes qui convergent vers le centre (voie ferrée comprise) est caractérisée par l'hégémonie de l'hyper centre sur l'ensemble des tissus urbains. Au plan de la forme du tissu urbain, il convient de noter que le plan en damier était la règle dans toutes les unités. Il s'appuyait sur les axes routiers comme artères principales et les pénétrantes comme liaisons secondaires.

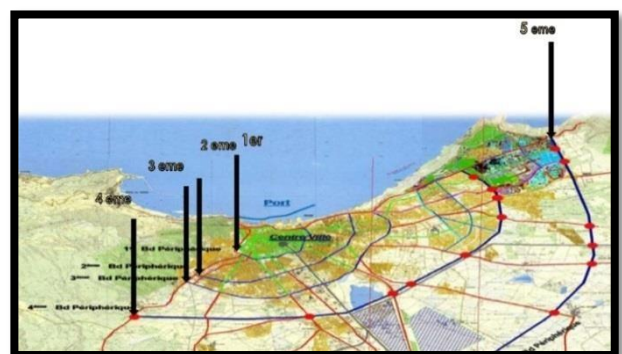


Figure 108. Le tracé urbain de la ville d'Oran

## INFRASTRUCTURE DE BASE (RESEAU DE TRANSPORT)<sup>49</sup>

### a) Réseau routier:

Routes nationales: 187

Chemins de wilaya: 592

- Chemins communaux: 274.

### b) Le Tramway :

Comprend une seule ligne comprenant 18,7 km de voies et 32 stations. Il sert le centre-ville avec plusieurs sites majeurs de l'agglomération.

### c) Réseau ferroviaire:

La wilaya compte un réseau ferroviaire d'une longueur de 95 kilomètres, trois gares ferroviaires (Oran, Es Senia et Oued Tlelat)

### d) Réseau aéroportuaire :

Un aéroport de classe internationale d'une capacité d'accueil de 3 millions de voyageurs par an.

### e) Réseau portuaire :

Port d'Oran : 2ème Port commercial du pays.

Port d'Arzew : 1er Port pétrolier du pays.

Port de Bethioua : Port pétrolier du pays.

## LES POTENTIALITES DE LA WILAYA

Oran devient une grande métropole par sa grande infrastructure grâce à sa localisation stratégique et aussi à la diversité de son paysage et de ses richesses culturelles.

Oran a plein d'atouts:

### a) secteur de l'agriculture :

La wilaya recèle une superficie agricole utile de 90271 ha

### b) secteur de la pêche et les ressources halieutiques :

Oran possède de grande potentialité dans le domaine de la pêche qui est la ressource renouvelable et durable. Le secteur de la pêche est l'un des secteurs importants et stratégiques dans le développement économique du pays.

### c) secteur de tourisme :

La wilaya d'Oran possède d'importantes potentialités touristiques : théâtre national, théâtre de verdure, musée, ancienne ville d'Oran, quartier de Sidi El Houari, jardin municipal, Médina Djedida avec ses produits artisanaux, la cathédrale, le Djebel Murdjadjo, et les stations balnéaires.

La wilaya a enregistré la réalisation afin de renforcer le tourisme de la wilaya.

### d) secteur de l'industrie :

L'activité industrielle occupe une place de choix dans la wilaya d'Oran car elle constitue en son sein, une de ses plus grandes vocations.



Figure 109. l'agriculture à Oran



Figure 110. hotel Méridien d'Oran

<sup>49</sup>Rapport, ANDI 2013, Wilaya d'Oran, page 8 ; 9

Le complexe pétrochimique d'Arzew constitue un potentiel productif très important et ce, même à l'échelle nationale compte tenu de la dimension des unités qui y sont implantés et surtout des effets d'entraînement induits sur le développement des autres secteurs d'activité.



Figure 111. L'industrie à Oran

e) secteur de sport et loisir :

Ce secteur nécessite une attention particulière dans la mesure où il permettrait de développer la sociabilité urbaine entre les jeunes et de lutter contre l'exclusion sociale et la délinquance juvénile. En effet les équipements de sport et loisir constituent un moyen pour atténuer les effets du tourbillon d'activités quotidiennes des jeunes.

Le sport et le loisir à Oran recouvre des disciplines multiples et diversifiées. Oran a toujours été une grande ville sportive, représentant jusqu'à présent un pôle sportif très important au niveau national et international.

**Les équipements sportifs existants dans le groupement**

Commune	Bloc d'accueil	CSP	Stades football	Salles omnisport	Piscine olympique	Piscines couvertes	Salles spécialisés	Aire de jeux
Oran	01	10	09	04	01	04	23	45
Es Sénia	-	01	01	01	-	-	07	07
BirEl.Djir	-	-	01	-	-	01	05	10
Sidi Chahmi	-	01	-	-	-	-	-	05
El Kerma	-	01	01	-	-	-	01	04
Groupement	01	13	12	05	01	05	35	71
Wilaya	01	20	25	10	01	09	55	158

**Le programme en cours des équipements sportifs au niveau du groupement:**

Commune	Types d'installation
Oran	Salle spécialisée à Oran
Oran	Complexe sportif de proximité à Oran (Akid Lotfi)
Oran	Salle OMS 500 places à Oran
Oran	Complexe sportif de proximité à Oran (Bouamama)
Oran	Complexe sportif de proximité à Fellaoucène (Bouakeul), Oran
Oran	Réalisation des structures complémentaires au complexe sportif d'Oran



Sidi Chahmi	Salle spécialisée à Hai Sabah
Sidi Chahmi	Salle spécialisée à Sidi Chahmi
Es-sénia	Complexe sportif de proximité à Ain El Beida, commune d'Es-sénia
Bir El Djir	Stade olympique de 40000 places à Bir El Djir
Bir El Djir	Salle omnisports 1000 places à Bir El Djir

### Le constat

- Le constat est établi pour la piscine olympique le groupement compte 01 structures soit 100 % de l'ensemble de la wilaya.
- Le même constat est établi pour les piscines couvertes le groupement compte 05 structures soit 50 % de l'ensemble de la wilaya, et dont 80 % est concentré dans la ville d'Oran

En rapport avec la population le ratio est de 01 piscine couverte / 212880 habitants qui reste loin des besoins sportifs de la population.



Figure 112. carte des équipements de sport et de loisir

La carte des équipements de sport et de loisir nous montre un certain déséquilibre entre la répartition des équipements dans les différentes communes d'ORAN où on note l'absence des centres aquatique.

### CONCLUSION:

D'après notre analyse, on constate que malgré la forte potentialité économique, touristique et naturelle présentée, La ville d'Oran a une déficience prononcée entre l'évolution des besoins présentés dans les différents secteurs et la production des équipements.

Une forte concentration d'équipements sportifs au niveau du centre-ville ce qui engendre l'encombrement et la congestion.

Un manque des équipements aquatique à vocation ludique et de détente, mis à part quelques piscines avec bassin sportif qui ne répondent ni aux besoins ni au confort du citoyen

D'après le Taux d'accroissement de la population oranaise qui présente (2,45%), avec une population actuelle environ 938410 hab ,ce qui engendre de nouvelles demandes en matière d'équipements ; On enregistre des demandes d'équipements telles que : – bases de plein air et de loisirs, – piscines de loisir (vagues, toboggans, etc.), – complexes sportifs regroupant plusieurs activités .

# CHAPITRE 04

## APPROCHE

### PROGRAMMATIQUE

#### **1. INTRODUCTION**

Les centres aquatiques sont des équipements publics populaires, accessibles à toutes les catégories sociales. Les usagers souhaitent désormais bénéficier d'une offre d'activités diversifiée, incluant la pratique de loisir (pataugeoire, toboggans, piscines à vagues, etc.) et sport ( piscine olympique , piscine plongeon etc. .. ) mais également des espaces de détente (hammam, sauna, vélo aquatique, espace de restauration, etc.) et de loisirs.). Ces équipements peuvent ainsi simultanément accueillir des élèves pour l'apprentissage de la natation, des associations sportives et des utilisateurs individuels pour une activité de loisirs.

Selon Bernard Tschumi : « le programme est un moment en amont du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'est un point de départ, mais aussi une phase de préparation »

## 2. OBJECTIFS DE LA PROGRAMMATION

Programmer, c'est tenter d'écrire à l'avance ce que sera l'équipement, une fois construit, mais aussi au cours des prochaines décennies ; il s'agit donc de prévoir, mais aussi de choisir en toute connaissance de cause.

- Définir les fonctions et les activités de l'équipement et leur hiérarchisation
- Etudier les différentes relations fonctionnelles entre les espaces ;
- Définir un schéma général d'organisation spatiale du projet ;
- Traduire le besoin en programme spatiale et surfacique
- Etablir les normes régissant l'équipement construit

## 3. ELABORATION DE PROGRAMME

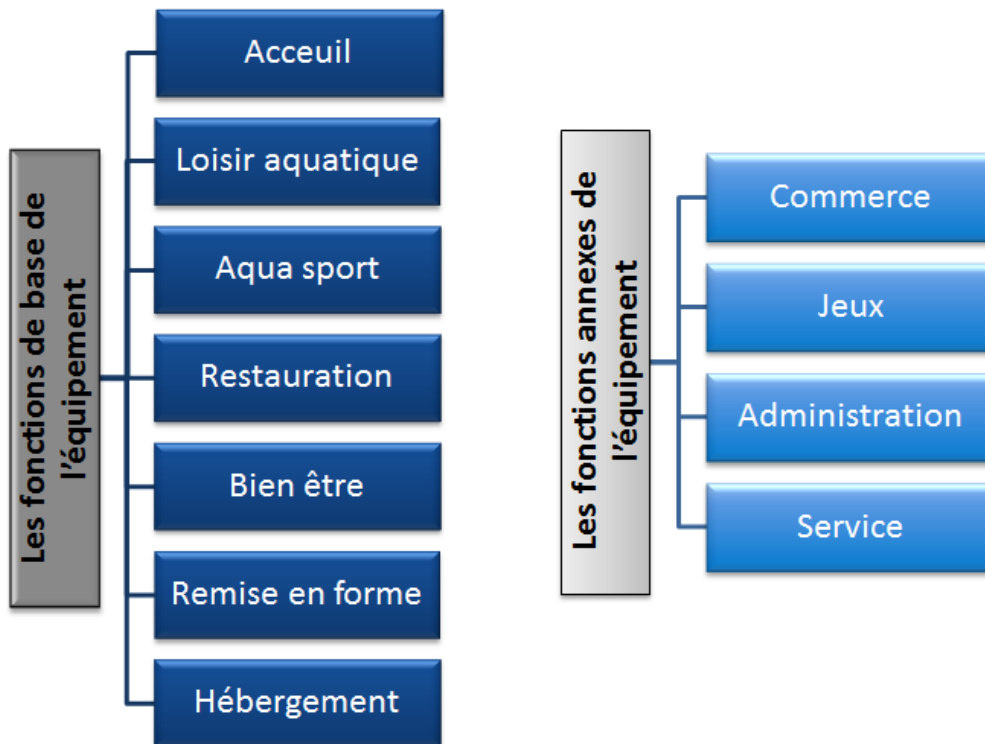
Fréquemment, pour définir les enjeux de la programmation en architecture (dans le cadre du bâti), on se doit de répondre à la série des qui, quoi, pour qui, pourquoi, comment, où et quand.

<b>QUOI ?</b>	Un centre aquatique -sport et loisir aquatique-
<b>POUR QUI ?</b>	Ce sont les usagers et les utilisateurs de l'équipement : Le grand public Les sportifs Personnel
<b>COMMENT ?</b>	un programme qualitatif des différentes activités.
<b>OÙ ?</b>	C'est l'espace consacré au projet donc à Oran, BIRELDJIR
<b>Pourquoi ?</b>	Répondre au besoin de la société ( chaque espace à une destination fonctionnelle précise ),et l'objectif générale de ces activités est d'avoir des effets bénéfiques sur le plan physique et psychologique.

## 4. L'ECHELLE D'APPARTENANCE ET CAPACITÉ D'ACCUEIL

- D'après l'étude comparative des exemples : la capacité d'accueil des centres aquatique est entre 1200 et 17000 places
- D'après l'étude comparative des exemples : la capacité d'accueil des centres aquatique est entre 1200 et 17000 places
- D'après les réglementations ERP (équipement recevant de public), ainsi l'analyse thématique ,Nous avons limité l'appartenance du centre aquatique à une échelle Nationale, avec une capacité d'accueil de 4860 places .

## 5. DEFINITIONS DE DIFFERENTES FONCTIONS



## 6. RELATION ENTRE USAGERS ET LES FONCTIONS

USAGER	FONCTION
<b>PUBLIC</b>	LOIRS DÉTENTE RESTAURATION BIEN ÊTRE REMISE EN FORME HEBERGEMENT
<b>SPORTIF</b>	ENTRAINEMENT COMPÉTITION RESTAURATION HEBERGEMENT
<b>PERSONNEL</b>	TECHNIQUE GESTION ET ENTRETIEN

## 7. DEFINITION DES PRINCIPAUX ESPACES DANS UN CENTRE AQUATIQUE

### L'accueil

- L'accueil est le premier lieu de vie dans un centre aquatique, il offre non seulement un espace de passage, mais aussi des fonctions spécifique et complémentaire : d'accueil, d'information, d'orientation et de control, d'attente confortable et harmonieux.

Un hall d'accueil est, en effet, soumis à de multiples impératifs techniques et architecturaux, mais aussi fonctionnels et organisationnels, pour qu'il soit spacieux, clair, convivial, bien aménagé et en relation directe avec les autres fonctions.

- Il est composé de :
  - Coin de réception
  - Hall d'accueil & espace d'attente
  - Sanitaire h/f
  - Loge de sécurité

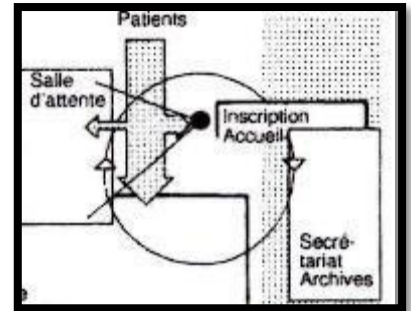
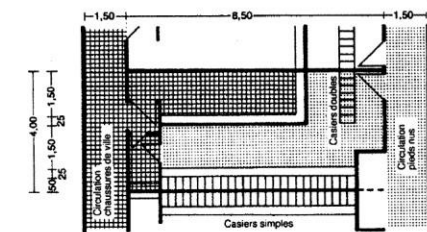


Figure 113.1a Conception d'un coin de réception

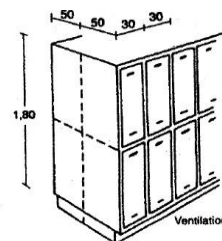
### LOISIR ET SPORT AQUATIQUE

Vestiaire tout établissement aquatique doit être équipé d'un vestiaire (salles de déshabillage) ventilées adéquatement et maintenues à une température de 25 °C à 27 °C afin que le passage des baigneurs vers la promenade et le bassin soit confortable

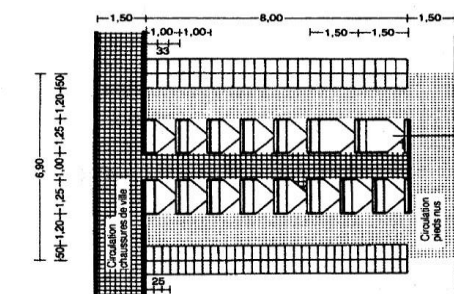
- ✓ Le nombre des vestiaires et leurs dimensions dépendent des facteurs suivants :
- ✓ La capacité d'accueil maximale de la salle ou des salles qu'ils desservent ;
- ✓ La nature et la forme des activités sportives pratiquées
- ✓ A titre indicatif, il est suggéré d'avoir des espaces permettant d'accueillir un groupe de 30 à 35 personnes, leur surface devrait être d'environ 25 m<sup>2</sup>. Il faudrait les équiper de 12 m linéaires de bancs, et 40 patères..



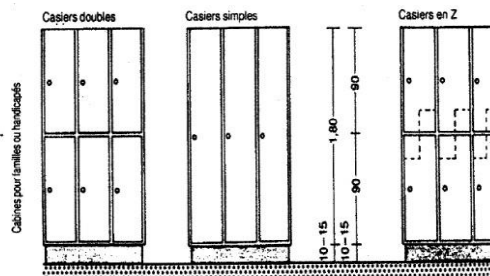
11 Vestiaire commun avec banc.



12 Rangée d'armoires à deux niveaux.



13 Cabines de déshabillage avec casiers-vestiaires.



14 Casiers de vestiaires (exemples).

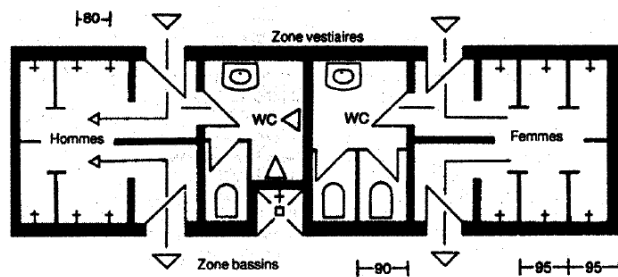
### Les installations sanitaires

Les établissements doivent être équipés d'installations sanitaires attenantes à la promenade pour les usagers (toilettes, urinoirs, lavabos, fontaines et douches).

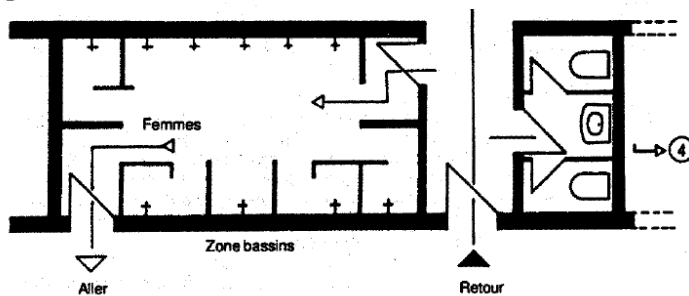
ils doivent également être mises à la disposition des usagers, de tel sorte ils doivent être obligé de traverser les douches avant de pénétrer dans la zone des bassins.

Ces installations doivent être conçues de façon à ce que les risques de contamination, Choisir un revêtement du sol antidérapant.

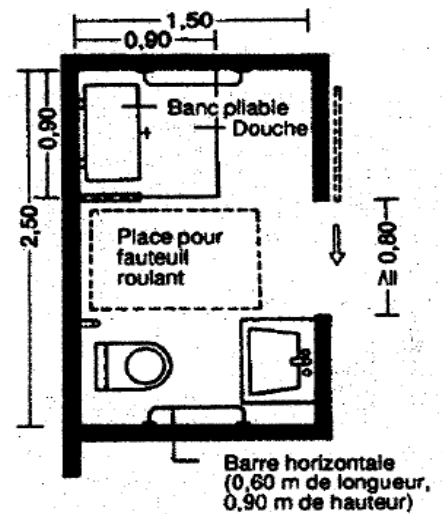
L'eau fraîche alimentant les installations sanitaires (fontaines, lavabos, douches) doit être conforme aux normes du Règlement sur la qualité de l'eau potable en vigueur.



① Bloc sanitaire (exemple).



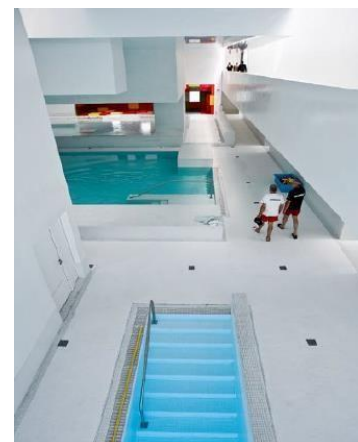
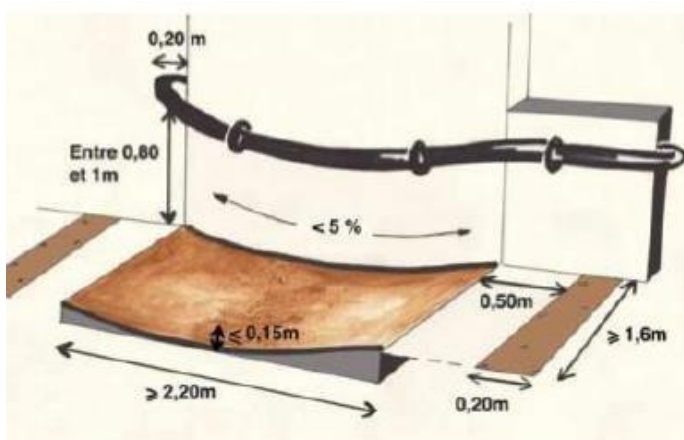
③ Bloc sanitaire (femmes).



⑤ Cabine sanitaire pour handicapés.

### Les pédiluves

L'utilisation de pédiluves (petits bassins conçus pour le nettoyage des pieds) alimentés continuellement en eau fraîche et désinfectante est fortement recommandée. L'eau du bassin peut être utilisée pour alimenter un pédiluve. Cette méthode permet d'assurer le renouvellement de l'eau du pédiluve de façon continue. Les pédiluves doivent être vidangés et nettoyés adéquatement tous les jours, en fin de journée.



La promenade est une surface de circulation qui ne doit servir qu'aux activités liées à la baignade.

- La température de l'air à proximité du bassin doit être similaire à celle de l'eau, et l'écart entre les deux devrait être maintenu entre - 1 °C et + 3 °C.
- La largeur de la promenade doit être d'au moins 1,5 mètre dans le cas des bassins, qu'ils soient intérieurs ou extérieurs.
- La pente de la promenade doit être conçue de façon à ce que l'eau s'écoule vers les drains, et ce, avec une inclinaison de 2 % à 3 %.
- La promenade doit être recouverte d'un matériau antidérapant, imperméable, non poreux, non absorbant, non fibreux et non susceptible de retenir l'eau (céramique, béton, etc.).

#### Les locaux pour les moniteurs

Les entraîneurs doivent disposer de salles de travail et de vestiaires qu'ils leurs soient propres. La surface de la salle devrait être de 10 à 20 m<sup>2</sup> (selon le nombre de personnes. Ces espaces doivent offrir un accès direct et protégé à l'aire de jeux. Ils seront distincts, mais proches des vestiaires

#### Local matériel

Les locaux doivent être en fonction des besoins des utilisateurs en termes de rangement de matériel (dimensionnement permettant de ranger l'ensemble du matériel, ce qui implique de connaître le matériel des utilisateurs).

#### 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, un solarium lorsqu'elle est utilisée l'été et, éventuellement, d'autres éléments.

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

- 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 "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.



**BASSIN DE LOISIR**

PISCINE PALMYRE



PISCINE PINEDE



Regroupe des bassins de taille et de forme très diverses. Ils sont caractérisés par des formes fluides et libres, favorise les activités ludiques et de détente.

**SURFACE DE L'EAU**

Dépend du nombre maximal de baigneurs et de non baigneurs pouvant se trouver simultanément

**LES TYPES DES BASSINS****BASSIN A VAGUES**

BASSIN A VAGUE COMPLEXE GALAXY



Un bassin équipé d'un système permettant de générer artificiellement des vagues assez grandes semblables à celles de l'océan

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).

Tous les équipements particuliers (appareil générateur de vagues artificielles) doivent être munis d'un système d'arrêt d'urgence

**LARGEUR**

16.66 m , 21.00 m , 25 m

**LONGUEUR**

50.00 m , min 33.00 m

## BASSIN SPORTIF<sup>51</sup>

### LA PISCINE SEMI OLYMPIQUE DE CASABLANCA



Longueur	25 m
Largeur des couloirs	2,5 m
Nombre des couloirs	Variée entre 6
Largeur totale	13.7 m
Profondeur	2 m
Murs d'extrémités	Ils doivent être parallèles et former un angle droit avec la trajectoire de la course et la surface de l'eau. Ils seront construits avec des matériaux solides, avec une surface antidérapante s'étendant à 80 cm sous la surface de l'eau de manière à permettre aux nageurs de la toucher et de pousser sans danger
Appuis en saillie	Ils ne doivent pas être à moins de 1,2m sous la surface de l'eau et ne peuvent être large de 10 à 15 cm

ILLUSTRATION

DIMENSIONS

DU BASSI

## BASSIN D'APPRENTISSAGE

### PISCINE DE GAILLAC



### PISCINE ORLEANS



Destiné plus particulièrement à l'apprentissage de la natation, mais servant également de bassin de jeux, ces bassins s'adressent aux enfants  
On y accède par un escalier situé sur l'une des deux autres parois.

SURFACE DE L'EAU	200 à 500 m <sup>2</sup>
------------------	--------------------------

ILLUSTRATION

DU BASSI

## REMISE EN FORME ET JEUX

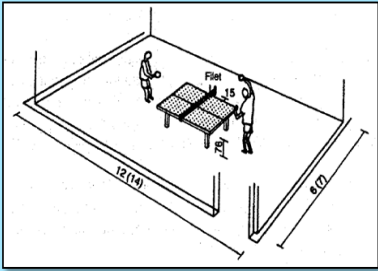
il doit être conçu comme un espace vaste avec un confort intérieur répondant aux exigences techniques.

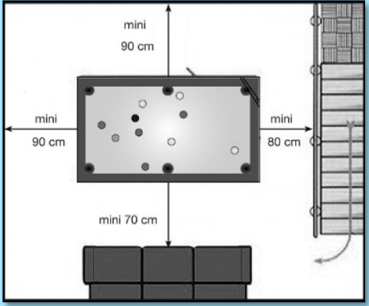
il est composé d'espaces consacré à la remise en forme :

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

<b>SALLE DE MUSCULATION</b>	
<b>ILLUSTRATION</b>	
<b>Recommandation</b>	<p>Il faut partir d'une salle d'au moins 200 m<sup>2</sup> pour 40 à 45 personnes. La hauteur libre 3.00 m, les salles de remise en forme et musculation devraient avoir une largeur de 6m. longueur de la pièce moins de 15 m, car sinon la vue d'ensemble est perdue lors d'entraînement. la plus petite unité de 40 m<sup>2</sup> convient pour 12 personnes</p>

<b>SALLE DE SQUASH</b>	
<b>ILLUSTRATION</b>	
<b>DIMENSION</b>	9,745 x 6,40 m
<b>SURFACE TOTALE</b>	11.745x 6.40m =75.168m <sup>2</sup> (minimum)
<b>HAUTEUR</b>	6,00 m d'hauteur libre sur la totalité de l'aire de jeu
<b>NATURE DE SOL</b>	Légèrement élastiques en bois clair (érable ou hêtre) bonne adhésion en surface pour permettre une évolution normale des joueurs dans toutes les situations de jeu ainsi qu'un rebond régulier des ballons.

TENNIS DE TABLE	
ILLUSTRATION	
DIMENSION DE LA TABLE	152.5 x 274 cm
SURFACE DE LA SALLE	12 x 6 = 42 m <sup>2</sup>
HAUTEUR	4 m
NATURE DE SOL	Revêtement non glissant

SALLE DE BILLARD	
ILLUSTRATION	
DIMENSION DE LA TABLE	213 x 117 cm
SURFACE DE LA SALLE	3,50 x 2,50 m = 8,1 m <sup>2</sup>
NATURE DE SOL	Revêtement non glissant

## BIEN ETRE

L'espace bien être comprendra :

- Un accueil
- douches à jet
- Des vestiaires
- Bains Hydra massant
- Des sanitaires
- Sauna
- Un local d'entretien
- jacuzzi
- Un hall bassins balnéo-détente (à thème) : avec animations aquatiques sous formes de petites alvéoles (banquette bouillonnante, massage épaules, dos, reins, jambes)
- hammams d'une capacité unitaire de 6 places
- salle relaxation et massage
- Salaruim

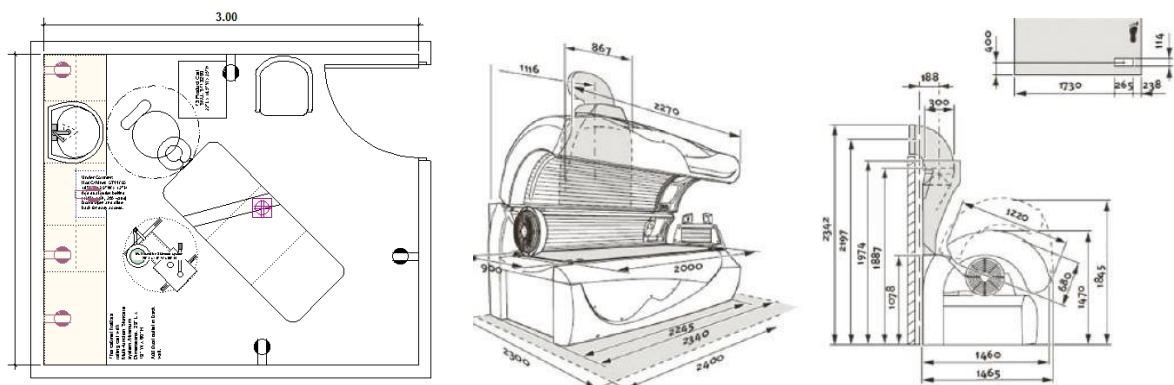


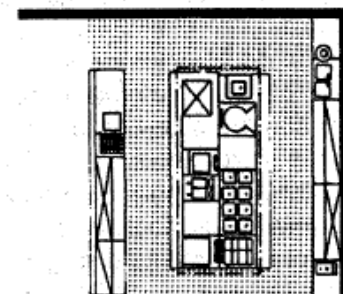
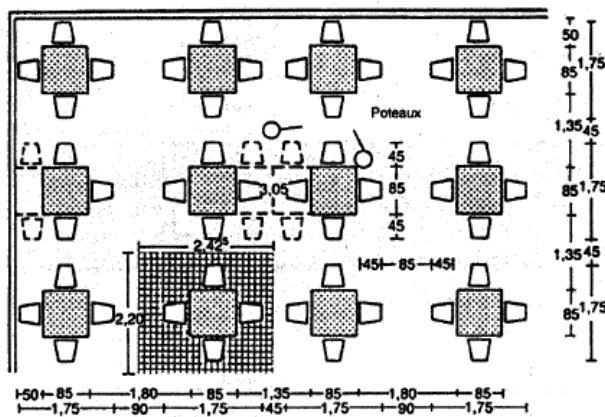
Figure 114 .salle de massage

<b>JACUZZI</b>	
<b>ILLUSTRATION</b>	
<b>SURFACE TOTALE</b>	Entre 12 et 15 m <sup>2</sup>
<b>HAUTEUR</b>	6,00 m
<b>NATURE DE SOL</b>	Revêtement massisolant afin d'aboutir un confort thermique constant 100 °C,

<b>SAUNA</b>	
<b>ILLUSTRATION</b>	
<b>SURFACE TOTALE</b>	Entre 15 et 18 m <sup>2</sup>
<b>NATURE DE SOL</b>	Revêtement massisolant afin d'aboutir un confort thermique constant 28 et 30 °C,

## RESTAURATION

Avant la réalisation de tout restaurant, une planification minutieuse de l'organisation doit être effectuée



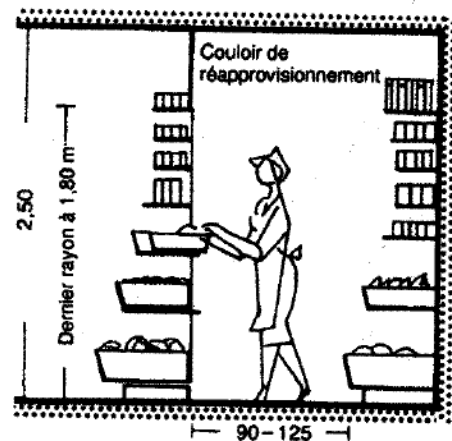
Cuire : Cuiseur faitout, marmite 80 litres, table de travail, fourneaux 8 feux, 2 fours, bain-marie et armoire chaude.  
Griller : Rôtissoire pivotante, table de travail, friteuse double, poêle, four air chaud avec table.

④ Cuisine pour restaurant de 150 à 200 couverts.

## COMMERCE

- Boutique souvenirs
- Boutique article de sport
- Boutique article spécial natation
- Boutique pour produits bien être
- Superette
- Cosmétique
- Boutique habillements

## HEBERGEMENT



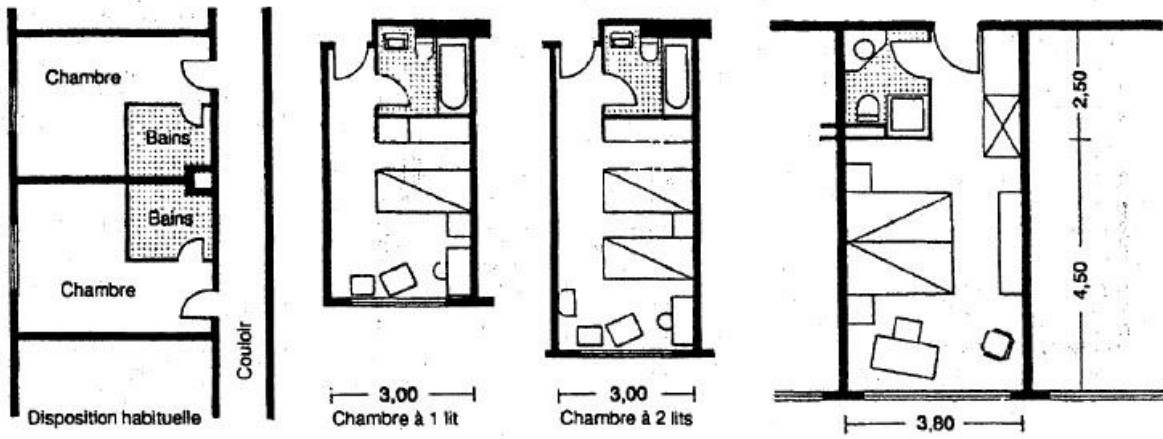
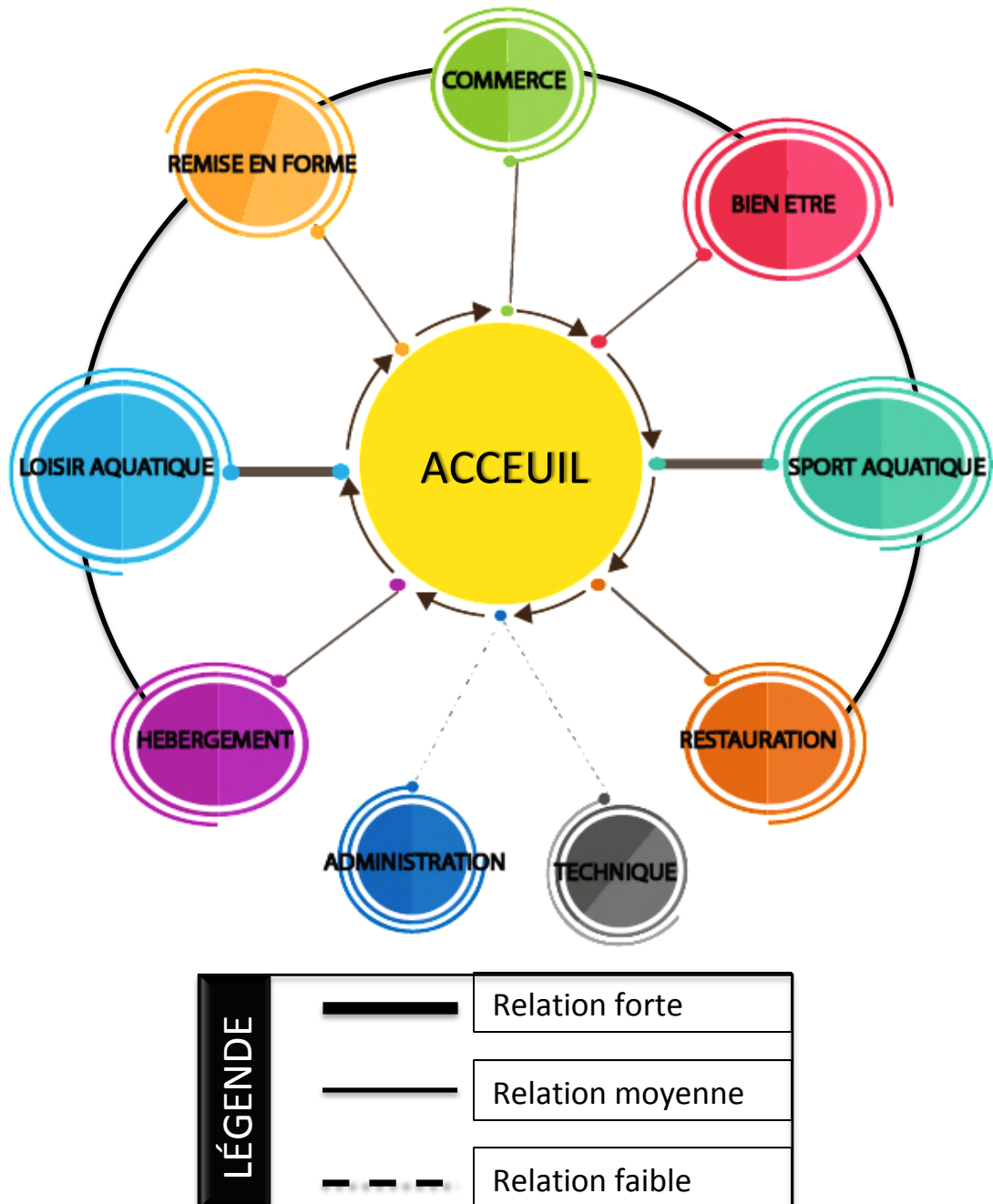


Figure 115. Disposition des chambres dans un hôtel

## 8. ORGANIGRAMME FONCTIONNELLE



## 9. SPROGRAMME SPECIFIQUE

FONCTION	ESPACE	SURFACE UNITAIRE M <sub>2</sub>	NOMBRE	SURFACE TOTALE M <sub>2</sub>	RATIO & NORMES
ACCEUIL	Hall d'accueil	120	1	<b>420</b>	Accueil & réception 1 pers/ 6m <sup>2</sup>
	Coin réception	10	3		
	Salle d'attente	120	1		
	Salle billetterie	15	2		
	Espace aquarium	50	1		
	Loge de sécurité	30	1		
	Sanitaire	20	2		
	<b>SURFACE TOTALE</b>				

AQUA - SPORT	Bassin semi olympique
	Bassin plongeon
	Bassin d'apprentissage
	Bassin Aquagymaqua-bike aqua fitness
	Salle de repos bureau moniteurs
	Vestiaire
	Douches
	Sanitaires
	Infirmierie
	local de rangement
<b>Formation</b>	
Accueil	
Salle de cour	
Bureau	
Salle polyvalente	
sanitaire	
<b>SURFACE</b>	

RESTAURATION	Restaurant	Accueil & réception	15	1	<b>360</b>	Zones à restauration assise : 1 P/ m <sup>2</sup> Files d'attente : 3 P/m <sup>2</sup>
		espace de consommation	220	1		
		Cuisine	60	1		
		chambre froide	15	1		
		stockage	20	1		
		Sanitaire	15	2		
	Pizzeria	Comptoir de réception	15	1	<b>335</b>	
		espace de consommation	200	1		
		kitchenette	60	1		
		chambre froide	15	1		
		Stockage	15	1		
		sanitaire	15	2		
	Faste-Food	Comptoir de réception	15	2	<b>680</b>	
		espace de consommation	220	2		
		kitchenette	60	2		
		chambre froide	15	2		
Stockage		15	2			
sanitaire		15	2			
erie/erie	Comptoir de réception	15	1	<b>395</b>		
	espace de consommation	260	1			
	kitchenette	60	1			

AQUA LOISIR	Penta glisse et couloir retro-freinage
	Bassin de réception
	Pataugeoire et lagune de jeux
	Bassin a vague
	Bassin pour adulte
	Plages
	vestiaires
	Douches h/f
	Sanitaire h/f
	Rangement infirmerie
salle surveillants	
<b>SURFACE T</b>	

	Accueil +salle attente
	Bain hydro massant
	Bassin balneo détente
	Bain d'algue

<b>REMISE EN FORME</b>	Accueil +salle attente	50	1	<b>870</b>	1 Pers. / 4 m <sup>2</sup>
	Salle de musculation	100	1		
	salle fitness	80	1		
	salle de yoga	80	1		
	salle de aérobic	80	1		
	Vestiaires:	50	2		
	Douches	60	2		
	Salle de jeu				
	*billard	60	1		
	* vidéo games	50	1		
	* jeux de carte	50	1		
	Salle de squash	30	1		
	Vestiaires:	20	1		
	Douches	20	1		
	sanitaires	15	2		
<b>SURFACE TOTALE</b>				<b>1 131 m<sup>2</sup></b>	

<b>COMMERCE</b>	Boutique souvenirs	50	1	<b>750</b>	magasins de vente * au rez-de-chaussée , 2 personnes par m <sup>2</sup>
	Boutique article de sport	50	1		
	Boutique article spécial natation	50	1		
	Boutique pour produits bien être	50	1		
	Superette	200	2		
	Cosmétique	50	1		
	Boutique d'habillements	50	2		
	<b>SURFACE TOTALE</b>				

<b>HOTTELERIE</b>	<b>Administration</b>	Accueil & réception	15	1	<b>120</b>	Zones à restauration assise : 1 P/ m <sup>2</sup> Files d'attente : 3 P/m <sup>2</sup> Circulation 15 %	
		Bureau du directeur	25	1			
		Bureau comptable	20	1			
		local archives	20	1			
		salle de gestion & control	20	2			
	<b>Salle petite déjeunée</b>	Comptoir de réception	15	1			<b>190</b>
		espace de consommation	100	1			
		kitchenette	60	1			
		chambre froide	15	1			
	<b>Loggements</b>	<b>Chambre simple</b>		20			<b>640</b>
		*Studio meublé	18				
		*SDB	6				
		*Loggia couverte	8				
		<b>Chambre double</b>		28			
*Studio meublé		20					
*SDB		6					
*Loggia couverte	8						
			6				

<b>BLOC MEDICAL</b>	Salle de consultation
	Infirmierie
	Pharmacie
	Salle d'attente sanitaire
	<b>SURFACE</b>

<b>ADMINISTRATION ET GESTION</b>	bureau du directeur
	secrétaire
	local archives, coffre et rangement
	Bureau comptable
	Une salle de réunion/animation
	salle de surveillance et control
Sanitaire f/h	
<b>SURFACE</b>	

<b>LOCAUX TECHNIQUE</b>	Local de TGBT(Tableau Général Basse Tension)
	Local traitement d'eau
	Local climatisation et chaufferie
	Local de maintenance
	Station de pompage
	Dépôt de matériel
	Buanderie
	Local de poubelle
<b>SURFACE</b>	

<b>SURFACE</b>
----------------

<b>LOISIR EXTERIEUR</b>	Bassin principal
	Bassin réception toboggan
	Aire de jeux aquatiques enfants
	Esp accompagnements/ plages
	Esplanades / Espace vert
<b>SURFACE</b>	

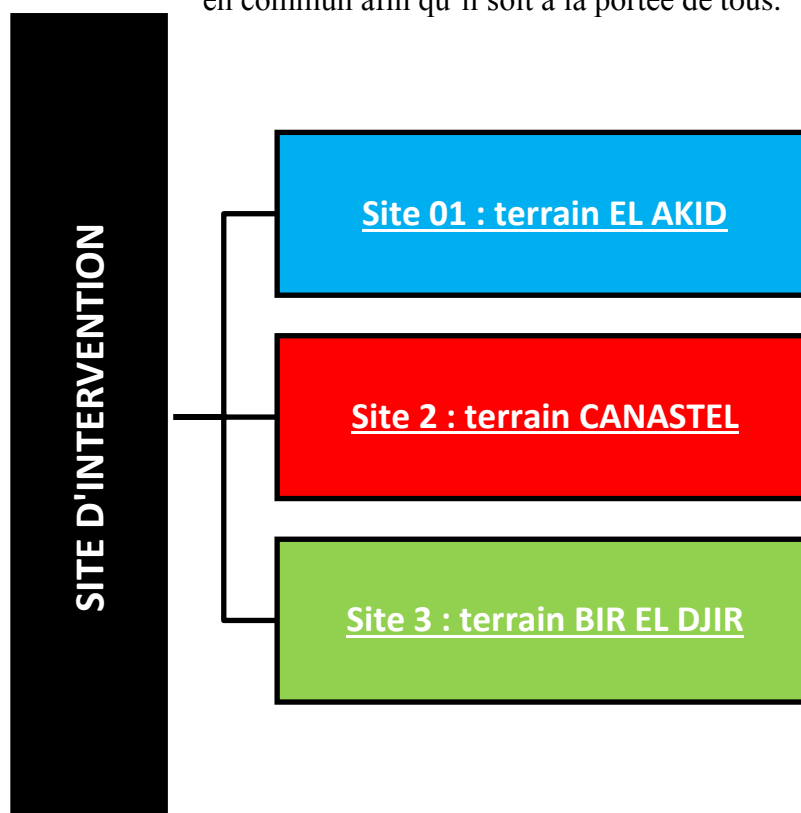


CHAPITRE 05  
APPROCHE  
ARCHITECTURALE

## I. CHOIX DU SITE D'INTERVENTION:

Le choix des différentes variantes de parcelles se base sur plusieurs critères par rapport aux potentialités de chaque terrain, ainsi pour répondre aux exigences d'implantation des centres aquatiques , on citera :

- La localisation : La réussite de projet est fonction entre autres de la pertinence de l'implantation dans un site qui permettra de renforcer l'attractivité et s'adapter avec le type d'équipement
- La capacité d'accueil : Le projet sera à échelle régionale et donc il va accueillir un grand monde, Un parc contient diverses activités dans la surface du site doit être proportionnelle au contenu de ce projet.
- La forte lisibilité /visibilité : Un équipement d'une telle importance doit être attractif et toujours perçu comme l'un des tous premiers éléments structurants de la wilaya.
- L'accessibilité : Un tel équipement de grande envergure doit être desservi par de grandes voies pour permettre l'accès facile des véhicules sans encombrement ainsi que le transport en commun afin qu'il soit à la portée de tous.












TERRAIN	Site 01	Site 02	Site 03
SITUATION	Le site est situé sur la cote est de la ville d'Oran , à 8Km du centre ville , quartier Al-Akid Lotfi Il est bordé par le CW75 , au sommet de la falaise Il offre un e vue panoramique sur la méditerranée .	Le site d'intervention est situé au nord est de la ville d'Oran ,il relie le centre ville , Canastel et Bir el-Dir Le terrain se trouve dans une zone d'extension future selon les orientation du PDAU d'Oran	Le site est situé a l'ouest de Bir eldjir , à 8,5 Km du centre ville d'Oran , limité au nord par une foret à l'est: des terrains agricoles À l'Ouest: les habitats individuels Au Sud: par le complexe sportif
SURFACE	10 ha	9 ha	8 ha
ACCESSIBILITÉ			
	légende:  CW75  Boulevard  RN35  Vois mécanique		
POINT DE REPÈRE	Hôtel Méridien Hôtel Sheraton	Hôpital de pédiatrie Hôtel méridien	Le complexe olympique Le pole universitaire
CARACTERISTIQUES	Existence d'une station d'épuration avec tous ses réseaux sous terrain . Nouvelle zone de recentralisation de la ville d'Oran La préservation de la servitude par rapport au CW75 devient impossible	Un site repérable présente une porte de l'est d'Oran. Une vue panoramique sur la mer . Futur extension de la ville d'Oran. Disponibilité des projet structurant ( hôpital + hôtel +infrastructure ...) Etendu sur une superficie importante	A proximité d'une foret A proximité d'une équipement sportif ( le complexe sportif ) Une surface importante et bien dégagée Disponibilité des infrastructure de base

Tableau 1 Tableau comparatif entres les sites d'interventions

VARIANTES	Site 01	Site 02	Site 03
situation	★ ★ ★	★ ★	★ ★ ★
accessibilité	★	★ ★	★ ★ ★
visibilité	★ ★ ★	★ ★	★ ★ ★
environnement	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
proches des moyens de transports	★ ★	★ ★	★ ★
contraintes physiques	★	★ ★ ★	★
évaluation	✗	✗	✓

Tableau 2. Tableau Evaluation des trois terrains<sup>52</sup>

### SYNTHESE :

D'après la comparaison entre ces trois sites, la décision a été prise pour le site N°03 : vu tous les critères satisfaisant qu'il présente

<sup>52</sup> Tableau : réaliser par l'étudiant (power point 2016 et Illustrator CC 2016)

## II. ANALYSE DE SITE:

### 1. SITUATION:

Le site est situé à l'ouest de Bir El Djir, à 8.5 Km du centre-ville d'Oran.

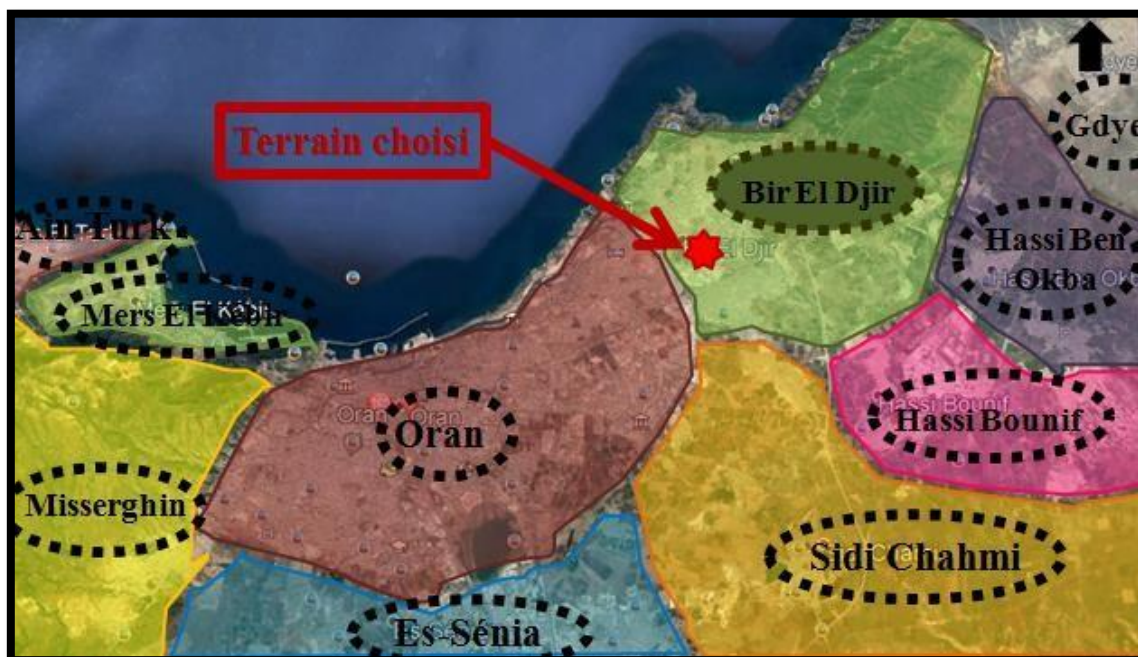


Figure 117. La situation du terrain d'intervention



Figure 118. Plan de situation du terrain d'intervention

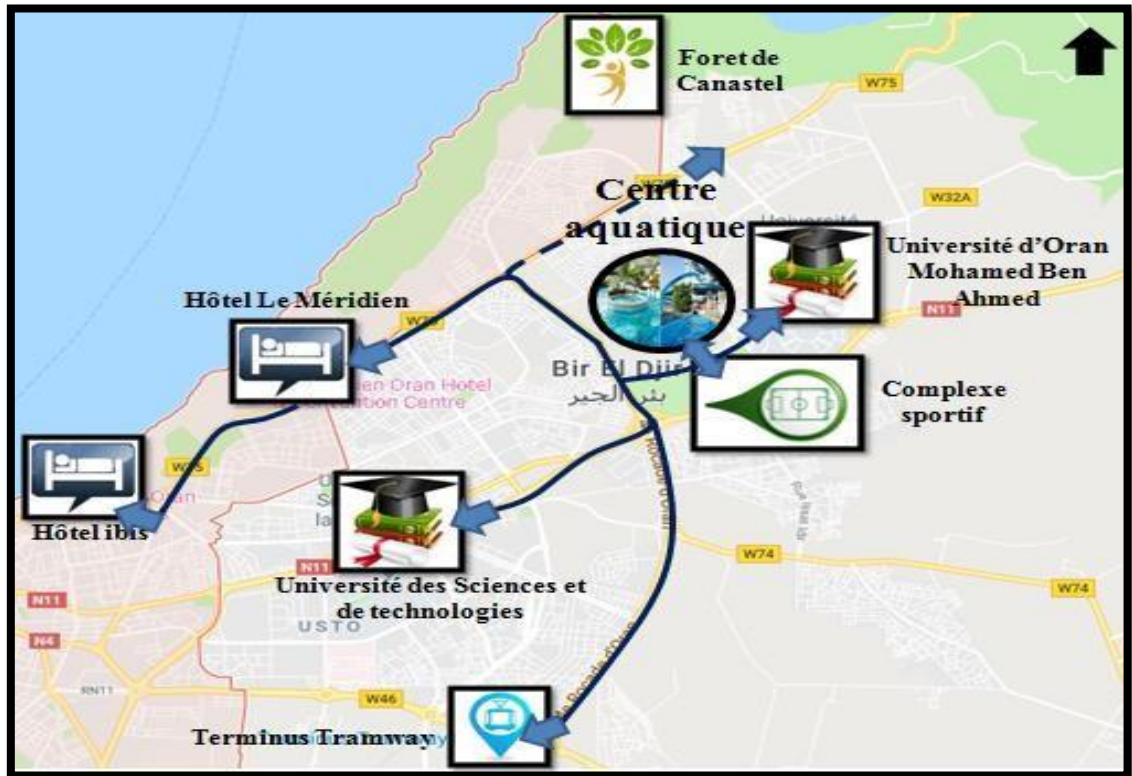


Figure 119. La situation stratégique du terrain choisi

## 2. LES ELEMENTS DE REPERES:

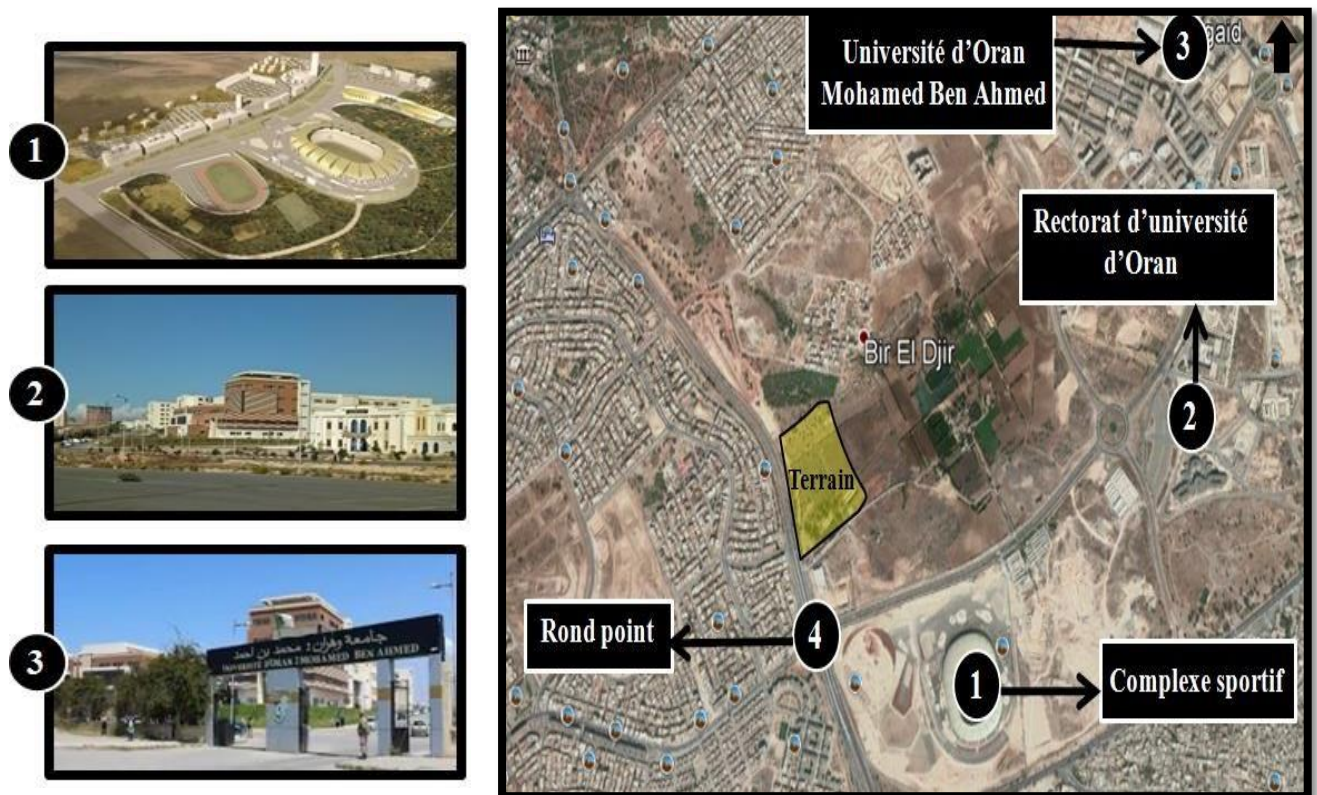


Figure 120. les éléments de repères

### 3. L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT:

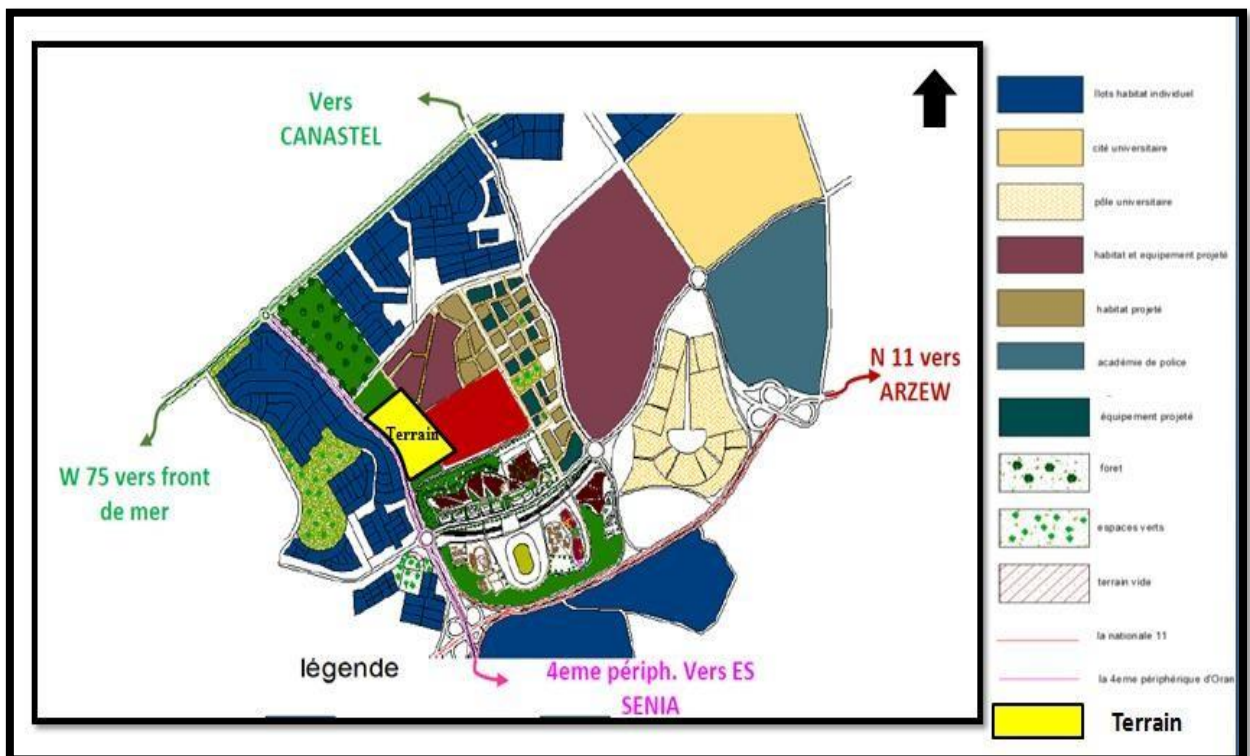


Figure 121. Délimitation du terrain



#### 4. FORME ET DELIMITATION DU TERRAIN:

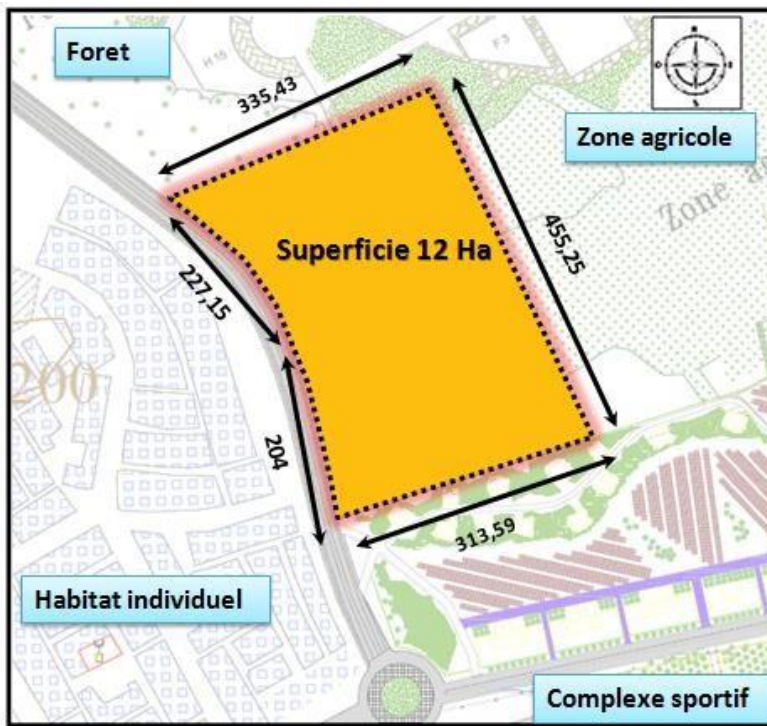


Figure 122. Servitude de la zone d'intervention

Notre site se délimite par :

**Nord** : forêt -

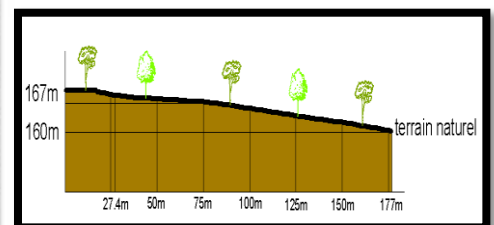
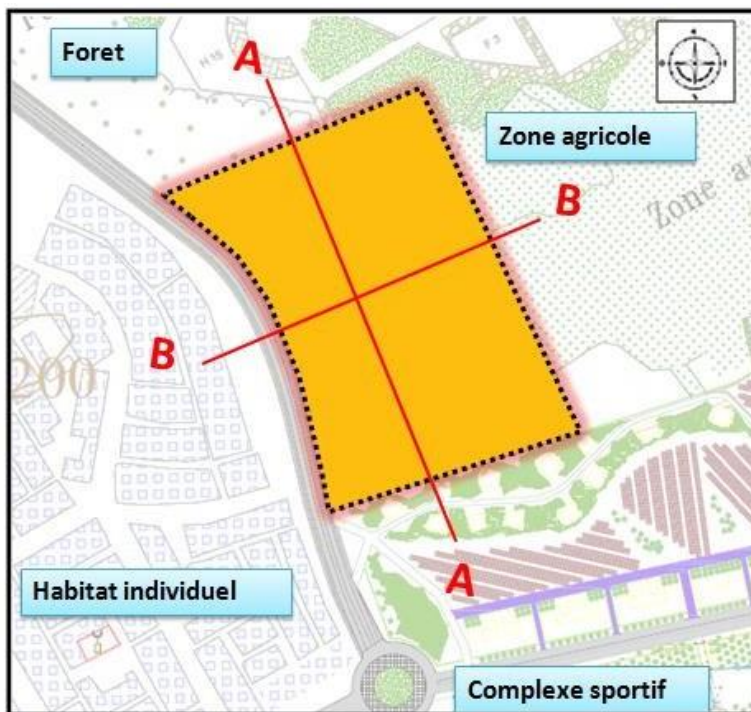
**Sud** : le parking et le complexe sportif

**Est** : terrain agricole délaissé -

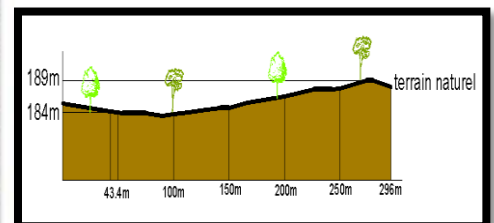
**Ouest** : la 4<sup>ème</sup> rocade d'Oran

Notre terrain s'étale sur une assiette foncière de 12 Ha avec une forme irrégulière

#### 5. LA TOPOGRAPHIE DU TERRAIN:



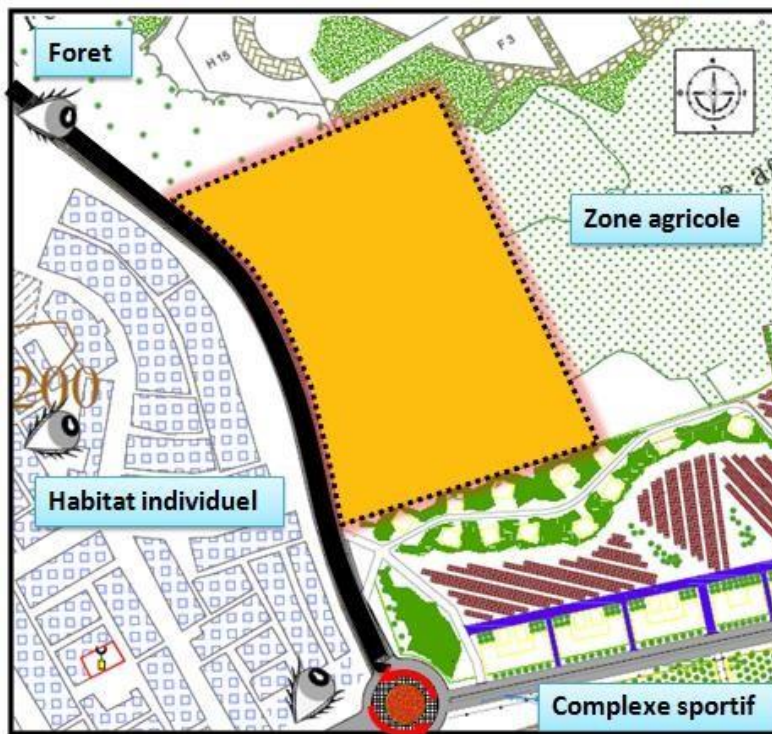
**Coupe A-A** → 3%



**Coupe B-B** → 1%



## 6. SITUATION DU TERRAIN PAR RAPPORT A LA VOIRIE:



Notre site se délimite par :

Nord : forêt

Sud : parking complexe sportif

Ouest : terrain agricole délaissé

Est : la 4<sup>ème</sup> rocade d'Oran

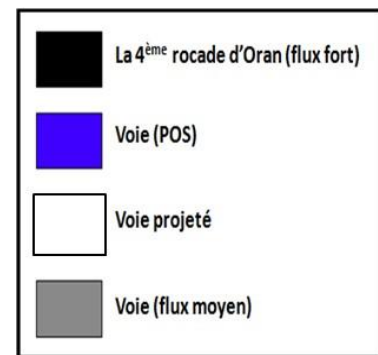


Figure 123. Situation du terrain par rapport à la voirie

## 7. L'ACCESSIBILITE DU TERRAIN:



Notre site d'intervention est accessible depuis la 4<sup>ème</sup> rocade d'Oran qui se caractérisent par un flux mécanique fort et un flux piétonnier très faible et aussi par une autre voie de décélération projeté dans le POS.

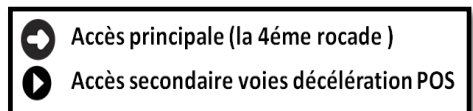
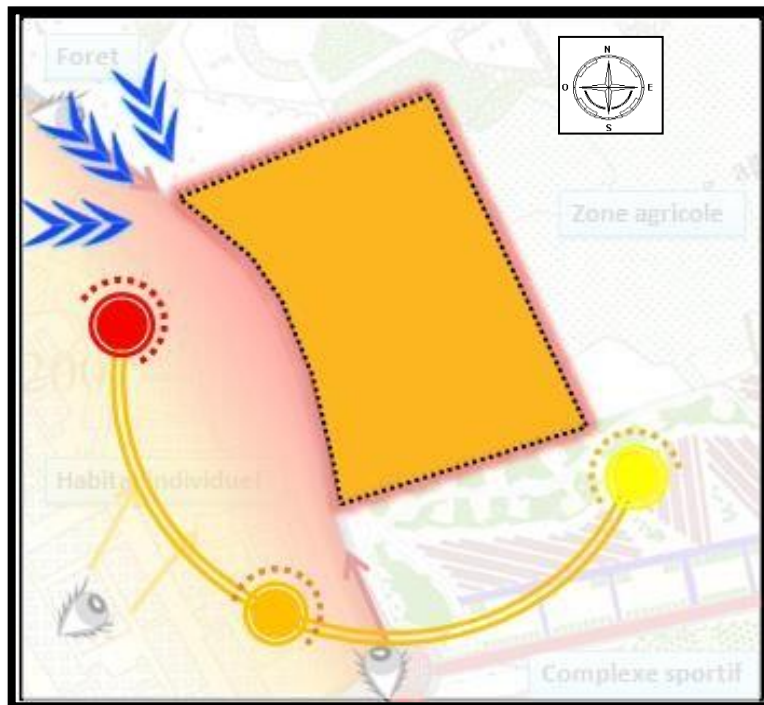


Figure 124. l'accèsibilité du terrain

## 8. L'ENSOLEILLEMENT ET LE VENT DOMINANT:



Notre terrain est bien ensoleillé vue l'absence des constructions. On pense faire un recul et créer une ceinture verte afin de diminuer les vents dominants venant du nord et de réduire la nuisance sonore de la 4ème rocade d'Oran.

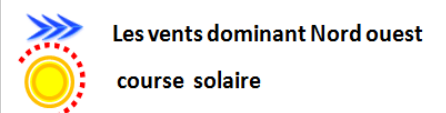


Figure 125. L'Ensoleillement du terrain

## 9. LA VISIBILITE DU TERRAIN:



Plus on s'éloigne de la 4ème rocade d'Oran plus la visibilité du projet devient plus faible.



Figure 126. La visibilité du terrain

## CONCLUSION

D'après notre analyse, on constate que malgré la forte potentialité présentée, La ville d'Oran a une déficience prononcée entre l'évolution des besoins présentés dans les différents secteurs et la production des équipements de loisir 'centres aquatique '

Au-delà la conception de notre centre aquatique à Bir eldjir Oran doit répondre aux :

- Besoins de la population
- Exigences fonctionnelle et structurelle
- l'intégration des innovations technologiques récentes

## IV. LA GENESE DU PROJET

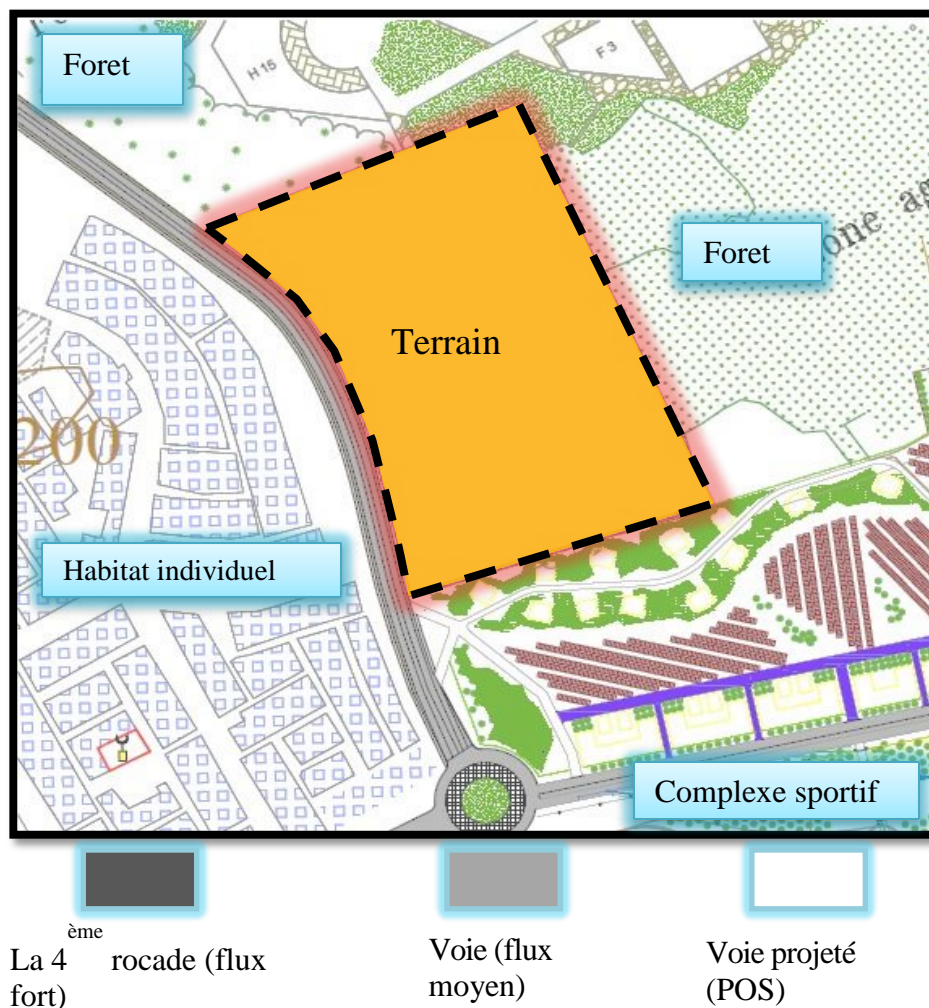
### 1. INTRODUCTION:

« Un projet est un espace vivant tel qu'un corps humain ce qui induit que les espaces qui le constituent doivent être complémentaires et fonctionnels tel que les organes vitaux » Louis Khan.  
Le projet est l'ensemble de trois pièces :

- Le site : comme cadre physique qui accueille le projet
- Le programme et ses exigences comme base de projection
- L'idée comme émergence du génie du lieu aux exigences contextuelles et symboliques

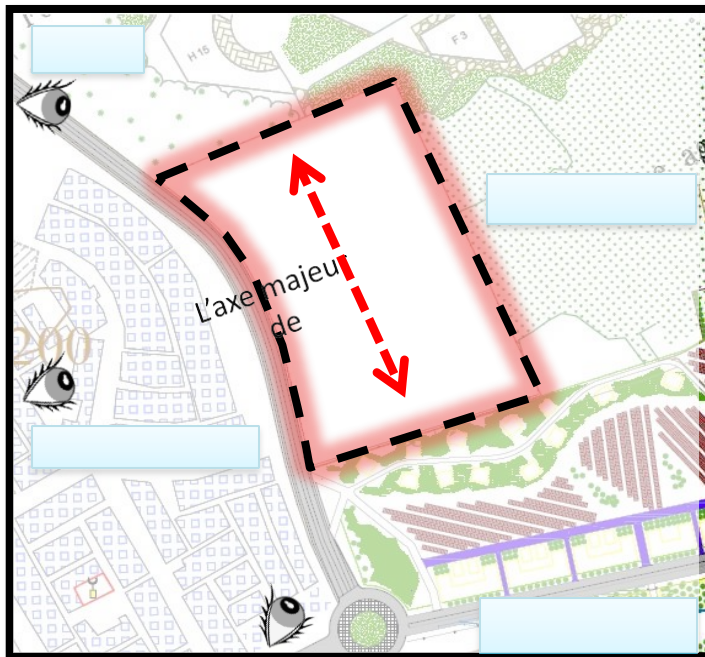
### 2. LES ETAPES DE LA GENESE:

- **La première étape :** accessibilité et circulation



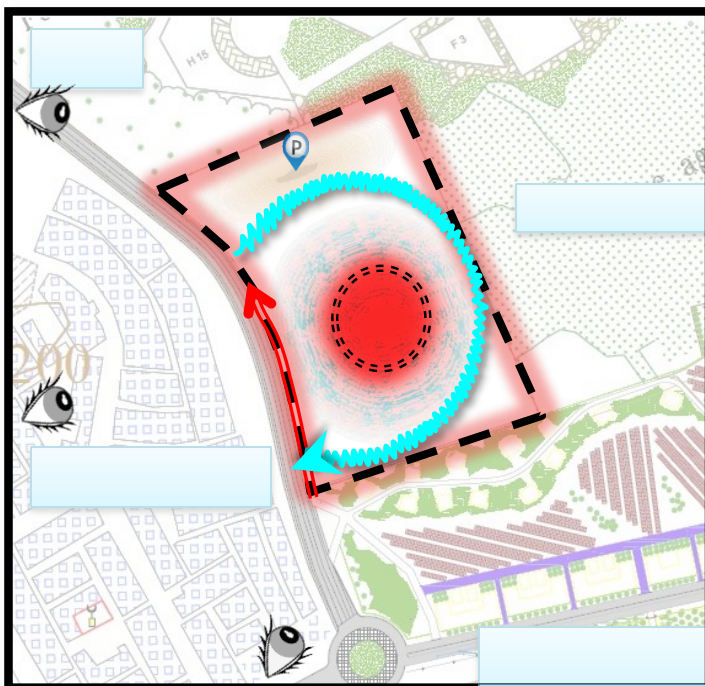
Notre terrain est limité par la 4ème rocade avec un flux de circulation fort, repéré par le complexe sportif.

- **La deuxième étape : L'axe majeur d'implantation**



Positionner l'axe de composition suivant la percé visuel de la 4eme rocade d'Oran pour renforcer la visibilité du projet et permettre un bon accueil des visiteurs avec une façade principale qui soit parallèle à cet axe.

- **La troisième étape : Implantation du projet**



**Implantation du projet**

L'implantation de la masse bâti au sud et un parking public au nord

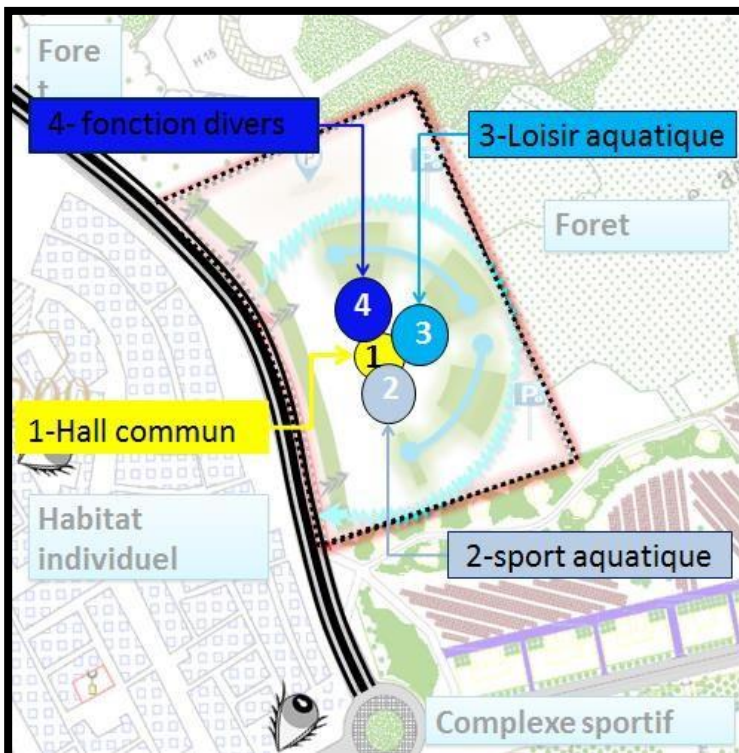
- L'accès mécanique : à partir la 4eme rocade passant par une voie de décélération projeté
- Une boucle pour une fluidité de circulation dans le projet.

- La quatrième étape : Zoning



- **Un recul** : -réduire la propagation du bruit -assurer la sécurité par rapport au voie mécaniques
- **Accès principal**
- P** **Parking** : Création de deux parkings pour le public et autre l'administration & les VIP
- **Zone bâti centrale**
- **Zone loisir aquatique extérieure**
- **Esplanades loisir et détente**

- La cinquième étape : Organisation spatiale intérieure



Création de 3 pôles selon les grandes fonctions :

- loisir aquatique
- sport aquatique
- restauration, commerce, administration, bloc médical remise en forme et hébergement.

La liaison entre les 3 pôles se fera par un hall commun qui va créer une relation, une communication, et une continuité entre les espaces.

- **La sixième étape : Organisation spatiale intérieure**



- **La septième étape : L'évolution de volume**

a) L'utilisation de la métaphore d'un élément de la nature nous permet de consolider une relation entre le thème et le projet.



1

b) Nous nous sommes allés vers la forme de la goutte d'eau car elle est l'indicateur principal de la présence d'eau dans le projet.

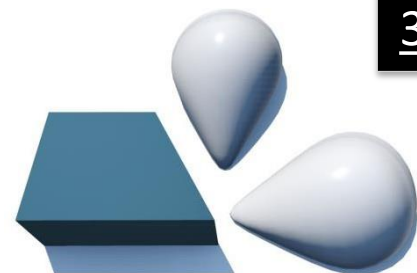
2

c) Et pour une meilleure intégration site/thème nous avons donné à chaque fonction aquatique (loisir aquatique & sport aquatique) une forme d'une goutte d'eau faire appel au thème.



3

d) Nous avons ajouté une forme basique parallépipédique pour les autres fonctions non-aquatique. (hébergement commerce restauration bien être remise en forme ....)



e) Pour des raisons fonctionnelles, nous avons créé un volume centrale fédérateur, un lien entre les trois pôles. afin d'assurer l'homogénéité de volume et , rassembler le tout



4

- f) Pour un apport esthétique et en s'inspirant des exemples thématique nous avons opté pour une fluidité qui représente bien sûr la fluidité de l'eau.
- g) Afin d'avoir de l'éclairage, l'aération et aussi la translucidité du volume, on a ajouté des murs rideaux aux parois et des verrières qui permettent un éclairage zénithal sur ensembles des pôles.



5



6

## V. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

### PLANS DE MASSE

Les accès : notre projet est accessible à partir de la 4 ème rocade d'Oran bordent le terrain à l'ouest .

Pour permettre une accessibilité aisée, on a projeté une voie de décélération .

Parking : on a projeté un parking pour public, un parking pour personnel et administration, un parking pour les VIP et les sportifs professionnelles et enfin un parking pour les bus

Pour une circulation facile dans le projet, on a projeté une boucle tout autour du projet

L'emplacement et l'orientation du projet ainsi que l'entrée principale par la visibilité du projet par rapport à la 4 ème rocade d'Oran



On a divisé le terrain en 3 zones : zone public esplanade à l'ouest respectant la servitude 35 m par rapport à la rocade; une zone bâti centrale pour le projet et une zone de loisir aquatique à l'est dans la partie plus calme et isoler.

## **PLAN ENTRE SOL**

Réservé pour les locaux technique et accessible par des escaliers au niveau RDC

## **REZ DE CHAUSSEE**

L'entrée principale donne l'accès sur un grand hall d'accueil, ou on trouve la réception et des bureaux de control dans lequel le payement se fait, on trouve aussi dans le hall un aquarium central, créant une ambiance intérieure.

Il y a aussi une cafétéria et restaurant de part e d'autre afin animer l'espace et répondre au besoin des usagers de l'aqua.

On trouve les 3 pôles:

Le pôle de sport aquatique on trouve 3 piscines : semi olympique d'apprentissage et plongeon avec des gradins pour les spectateurs

Le pole aqua loisir on trouve 3 piscines : pataugeoire, piscine a vague et piscine pour adultes.

le 3eme pôles pour divers fonctions bien être , remise en forme , des boutique et superette .

2-Pour la circulation verticale on a prévu 6 cages d'escalier avec ses ascenseurs et la 7 éme pour l'hôtel en r+2

## **R+1**

Ce niveau est accessible des escaliers et ascenseurs pour le grand public

2-Un hall centrale double hauteur, afin de créer une perspective et de garder la relation entre le RDC et le 1 er étage avec un aquarium et un vide qui donne sur l'accès.

En arrivant au 1 er étage on trouve

Au niveau du pole sport aquatique un fast-food et pizzeria et des gradins avec un vide sur piscines

Au niveau du pole loisir aquatique fast Food aussi avec crèmerie et un vide sur piscines

Au niveau du 3 éme pole : On trouve l'extension de l'espace bien être, remise en forme des salles de jeux , superette et administration .

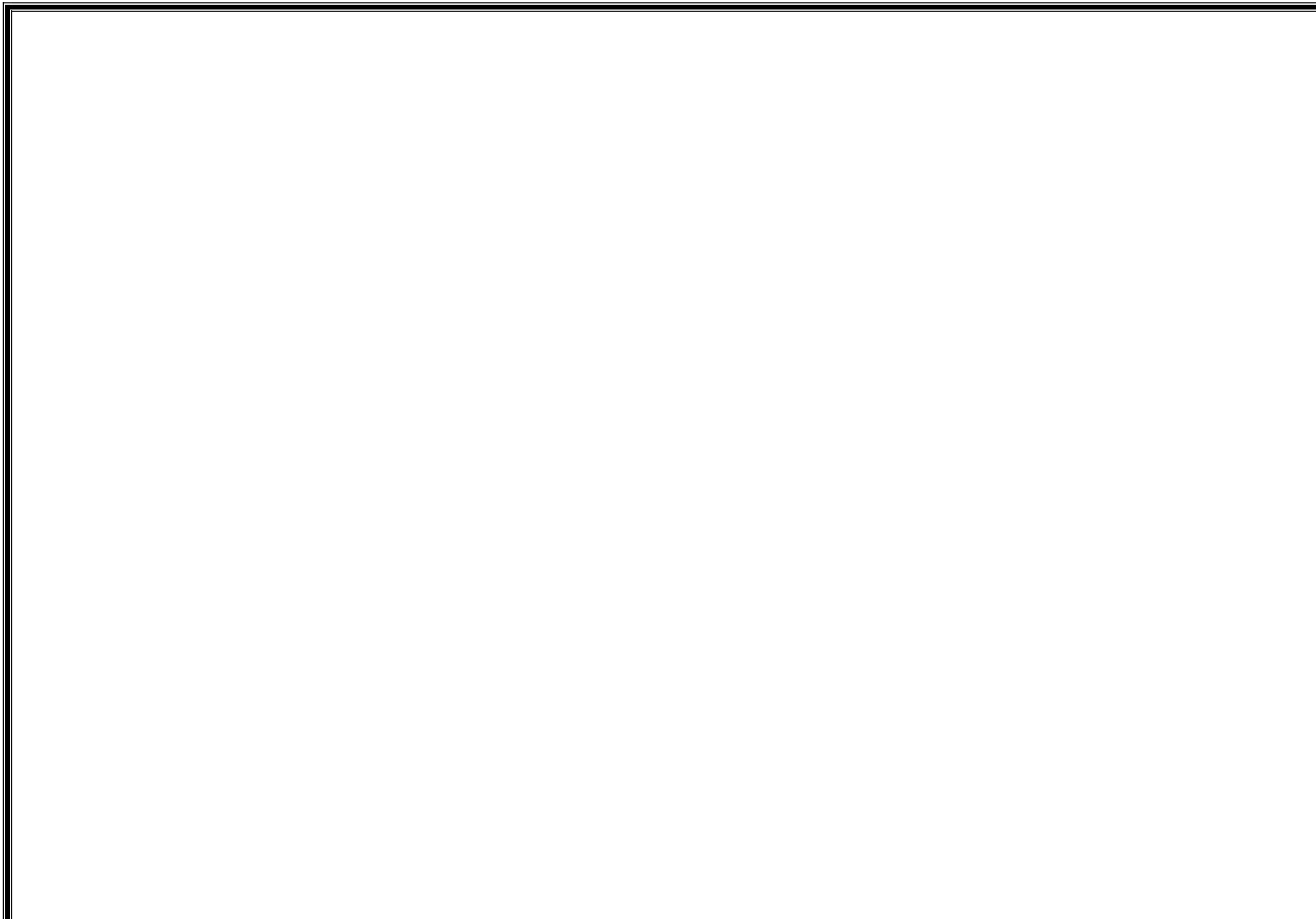
## **R+2**

Réservé à l'hébergement, on y accède à partir des escalier au niveau du RDC, on trouve la réception, administration , salle petite déjeuner et des chambres .

## **R+3 r+4 r+5**

On trouve que les chambres dans ce niveau afin de garder le calme et le confort des usagers.

















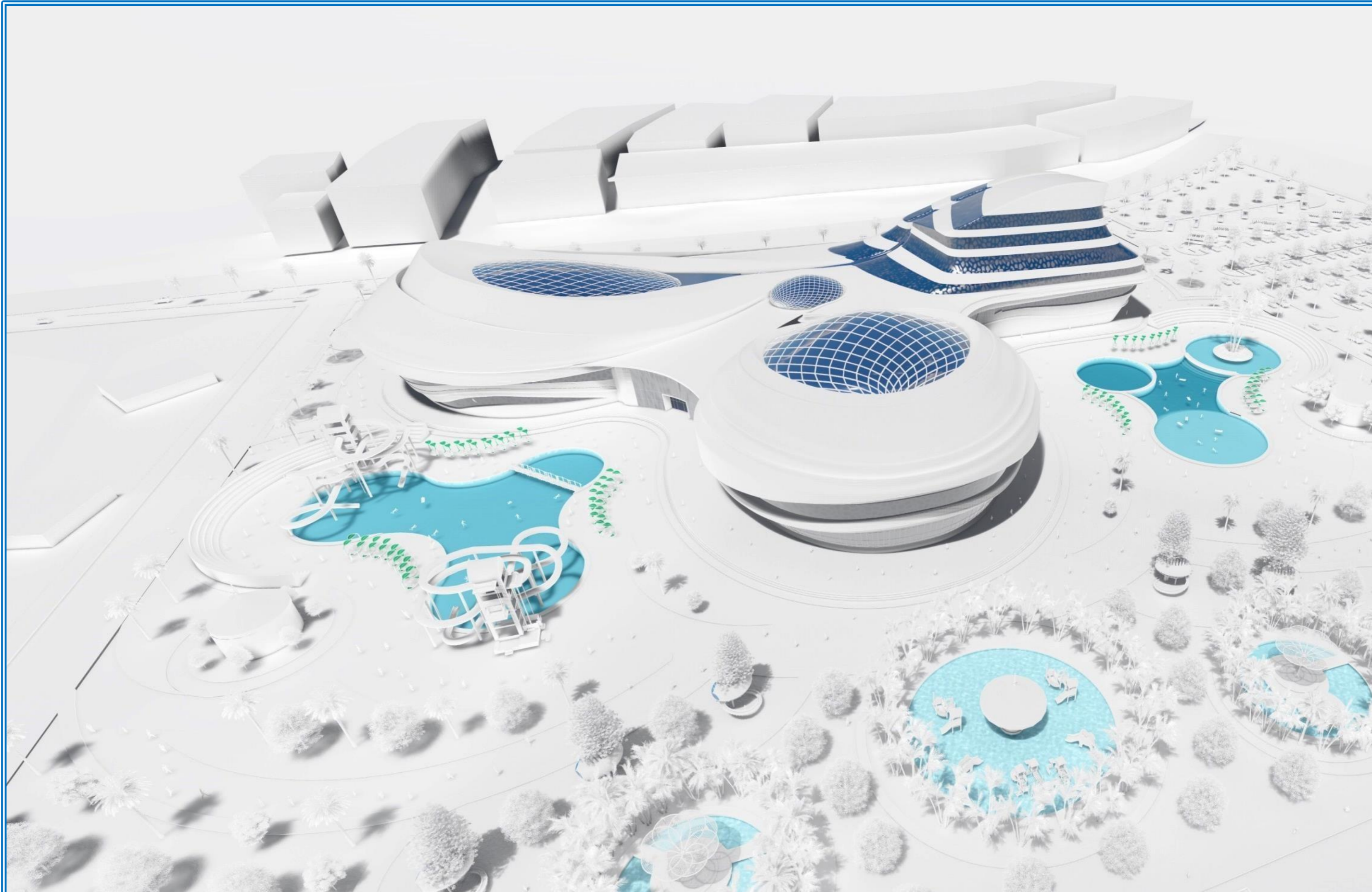


















**CHAPITRE 07:  
APPROCHE  
TECHNIQUE**

## I. INTRODUCTION:

C'est une approche qui consiste à choisir et justifier en détail les différents matériaux et les techniques de construction qui nous permettent d'amener le projet de son état d'architecture conçue à celui d'architecture construite.

Dans le cas de notre projet la couverture vient pour répondre aux besoins structurels en y affectant des techniques constructives différentes.

Des matériaux de construction ou des revêtement adéquats, des technologies nouvelles et enfin un confort adapté aux exigences nécessaire au bon fonctionnement de l'équipement.

## II. CHOIX DE LA STRUCTURE:

Le centre aquatique nécessite des espaces strictement vastes et sans poteaux pour avoir une flexibilité totale dans l'aménagement que ce soit dans sa partie publique ou privée. C'est pour cela que nous avons optée pour deux types de structures:

- structure en coque tridimensionnelle pour la couverture.
- structure métallique comme une structure intermédiaire

Alors pourquoi la structure en coque tridimensionnelle et pourquoi la structure métallique?

### 1. LA STRUCTURE EN COQUE TRIDIMENTIONNELLE:

C'est une ossature capable de supporter les enveloppes de bâtiments; permettant la réalisation de construction de toutes portées sans appuis intermédiaires. les structures tridimensionnelles permettent la réalisation de toutes formes architecturales, des plus simples aux plus complexes. Elles sont des moyens très efficaces pour résoudre les problèmes des structures à grandes portées<sup>53</sup>.

Caractéristiques<sup>54</sup>:

La Structure Tridimensionnelle est un produit avec des qualités bien différenciées par rapport à un autre type de structures :

- Un haut degré d'hyperstatique qui provoque une grande facilité pour:
- Une flexible disposition des supports, la séquence de montage et démontage et un favorable comportement face aux incendies ou à des actions sismiques.
- Une légèreté de poids par rapport à autres types de structures.
- Possibilité de grandes portées.

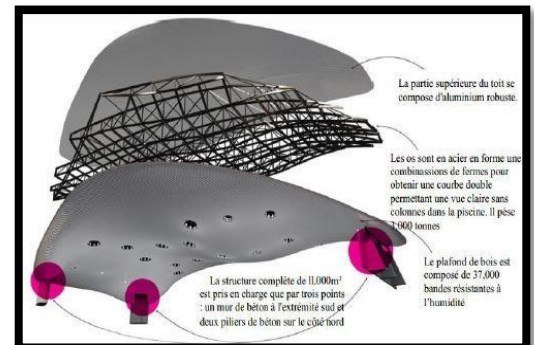


Figure 127. la structure en coque tridimensionnelle

<sup>53</sup> <https://fr.slideshare.net/slimanekemiha/structure-spatiale-tridimensionnelle>

<sup>54</sup> <http://www.lanik.com/fr/solutions/structures-tridimensionnelles/caracteristiques>

- Esthétique pour les éléments qu'y interviennent (des tubes cylindriques et des sphères) et pour les surfaces que l'on peut obtenir.
- Excellente transportabilité pour être tous les éléments facilement entassables.

Ce type de structure est adéquat tant pour les petits auvents ornementales pour leur valeur esthétique que pour des installations de grandes portées pour leur capacité résistante. des projets: sportifs, commerciaux, des aéroports, des hangars, des murs rideaux, des zones industrielles....

## **2. LA STRUCTURE METALLIQUE:**

Une charpente métallique est un assemblage de pièces de métal, servant à soutenir ou couvrir des constructions et faisant partie de la toiture. C'est une ossature porteuse ponctuelle, par opposition à la structure linéaire que constitue un mur continu<sup>55</sup>.

Caractéristiques<sup>56</sup>:

- Résistances mécanique : la résistance élevée à la traction permettant des portées et hauteurs importantes ; possibilité d'adaptation plastique pour une plus grande sécurité
- Industrialisation totale : préfabrication d'un bâtiment en atelier et montage sur chantier
- Transport aisé grâce au poids peu élevé
- Possibilité de modification et de recyclage d'un bâtiment

## **III. L'INFRASTRUCTURE:**

### **1. LES FONDATIONS:**

L'infrastructure est la partie située au-dessous du niveau de sol, l'infrastructure a pour rôle de reprendre les charges transmises par la superstructure, de les transmettre au sol d'assise et de résister aux forces qui peuvent exister dans le sol dans laquelle elle se trouve<sup>57</sup>.

Leur forme, leurs dimensions et leur emplacement dépendent étroitement des caractéristiques géologiques du sol sur lesquels elles reposent, du poids de la construction qu'elles supportent et des risques sismique. Pour répondre à ces données et en fonction de:

- $\gamma$  sol
- des charges
- des sollicitations

Nous avons opté pour: les fondations type superficielle (radier).

Alors pourquoi des fondations type superficielle(radier)?

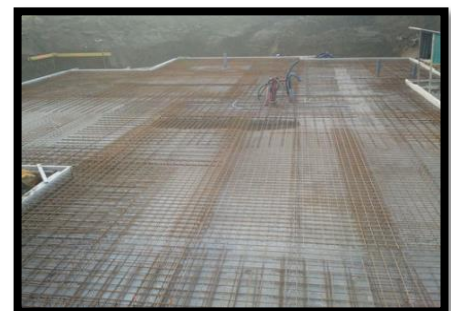


Figure 128. Radier général

<sup>55</sup> <https://fr.wikipedia.org/wiki/Charpente>

<sup>56</sup> <https://www.ingenieurs.com/documents/cours/charpente-metallique-285.php>

<sup>57</sup> <https://cours-examens.org/images/An-2018/Etudes-superieures/Architecture/Projets/7-projet-architecture.pdf>

Le radier est une fondation superficielle de type plateforme maçonnée qui aura pour rôle de soutenir la future construction. Ce système permet une bonne répartition des charges sur une surface plus grande du bâtiment, surtout en cas de sol de qualité peu fiable. La réalisation d'un radier nécessite une étude préalable avec une vérification du tassement de la construction<sup>58</sup>.  
il dépend aussi de  $\gamma$  sol et la portée maximal du projet.

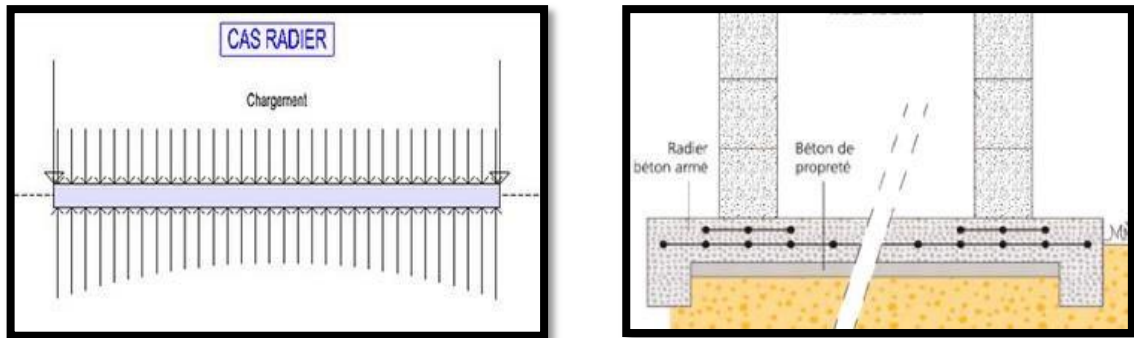


Figure 129. Détail constructif du radier

## 2. LES ASSEMBLAGES (POTEAU-FONDATION):

La fonction de l'assemblage est de relier les éléments linéaires de la structure (profilés métalliques) de façon à respecter le schéma de conception qui a été choisi. Les assemblages doivent avoir une résistance suffisante pour transmettre les sollicitations données par le calcul de la structure schématisée (bureau d'études) et une rigidité suffisante en rapport avec les choix faits lors de la conception de la structure<sup>59</sup>.

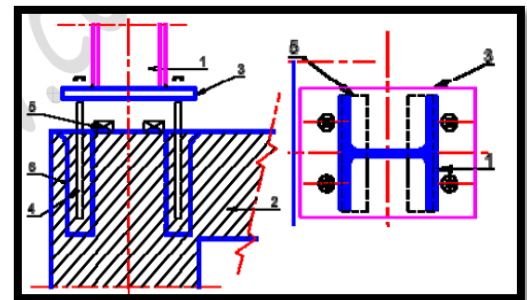


Figure 130. encastrement au sol

Alors quel type d'assemblage on va utiliser? Et pourquoi?

Nous avons opté pour les assemblages "système encastré" en fonction de leur rigidité.

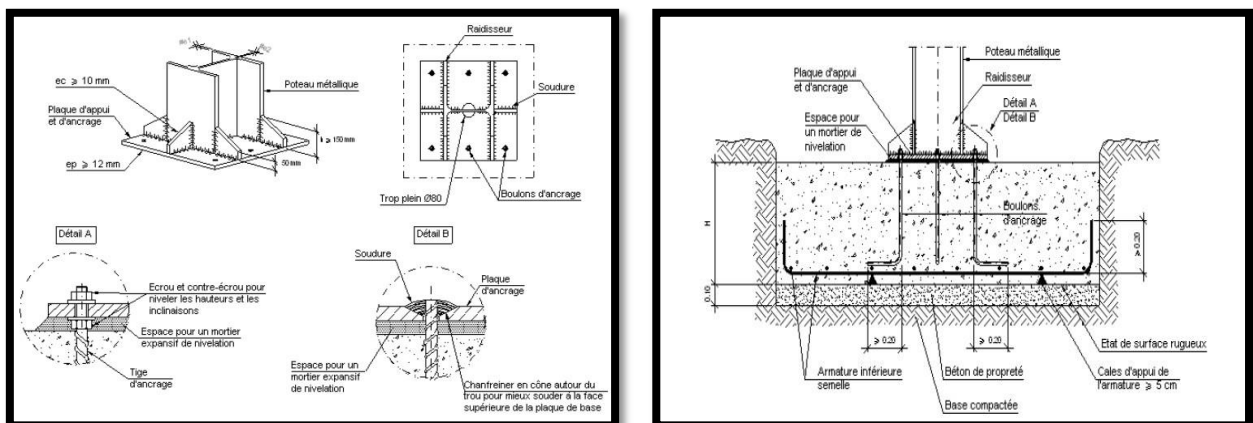


Figure 131 Détails technique de l'encastrement d'un poteau métallique

<sup>58</sup> <http://www.terrassier.net/le-radier-de-fondation/>

<sup>59</sup> Cour construction, structure métallique ; Mr OUCI, Mr RACHEDI

### 3. LES MURS VOILES:

Un voile, comme une dalle est un élément de structure dont l'épaisseur a une dimension largement inférieure aux deux autres, lesquelles se retrouvent sur un même plan.

- Géométrie et rigidité:

Éléments verticaux à deux dimensions dont la raideur hors plan est négligeable



Figure 132.murs voiles

- Résistance et sollicitation:

- ✓ Dans leur plan: présente une grande résistance et une grande rigidité vis-à-vis des forces horizontales
- ✓ perpendiculairement à leur plan: offrent peu de résistance aux forces horizontales; ils doivent être contreventés par des portiques ou par d'autres murs.
- ✓ L'épaisseur minimale est de 15cm : De plus l'épaisseur doit être définie en fonction de la hauteur

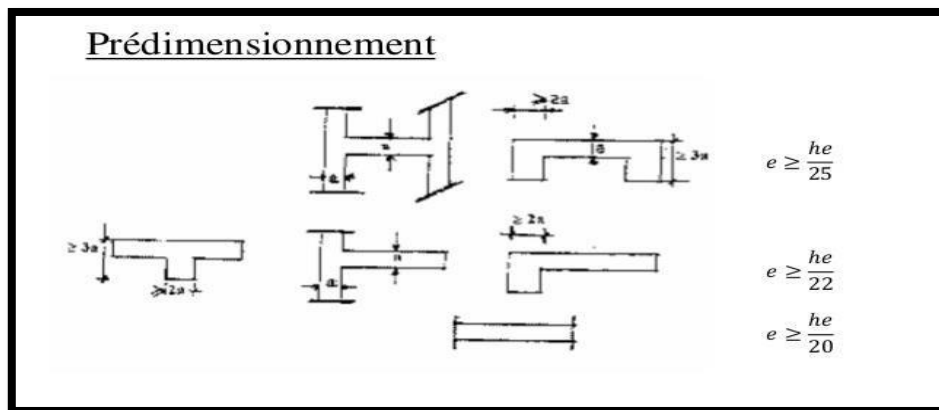


Figure 133.Predimensionnement d'un mur voile

- Rôle des murs voiles:

- ✓ la descente des charges verticales de son sommet jusqu'à sa base (rôle de mur porteur),
- ✓ la reprise des forces horizontales agissant dans son plan (contreventement),
- ✓ la reprise des forces horizontales hors plan (rôle de paroi),
- ✓ l'étanchéité vis-à-vis de l'eau de pluie et du vent, la perméabilité à la vapeur d'eau,
- ✓ l'isolation thermique, le rôle de volant d'inertie thermique et hygrométrique,
- ✓ le passage de gaines et de réseaux, ...

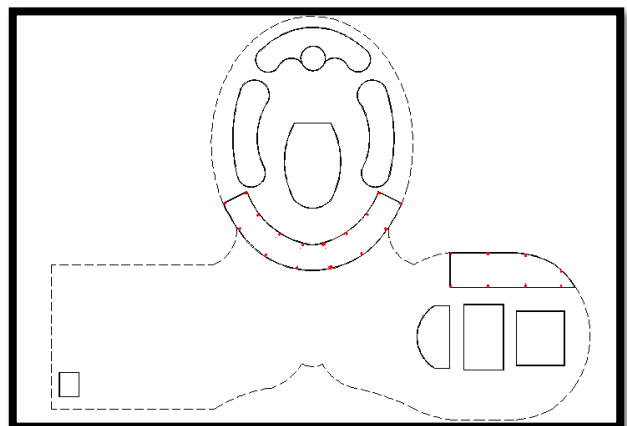


Figure 134.Plan de repérage des murs voile

#### IV. LA SUPERSTRUCTURE:

La superstructure est la partie située au-dessus du niveau du sol.

La superstructure a pour rôle de reprendre toutes les charges du bâtiment (poids propre, charges permanentes et d'exploitation et surcharges accidentelles) et de les transmettre à l'infrastructure<sup>60</sup>.

##### 1. LES POTEAUX:

- Les poteaux utilisés dans la structure sont des Poteaux métallique.
- Les poteaux sont traités contre la corrosion (un antirouille à base de Zinc), et contre le feu (peinture intumescente).

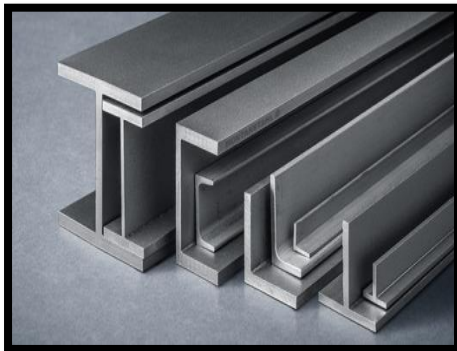


Figure 136. Exemple d'un profilé métallique

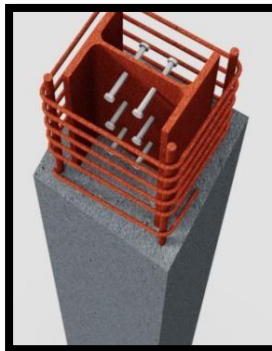


Figure 137. Exemple d'un profilé métallique enrobé

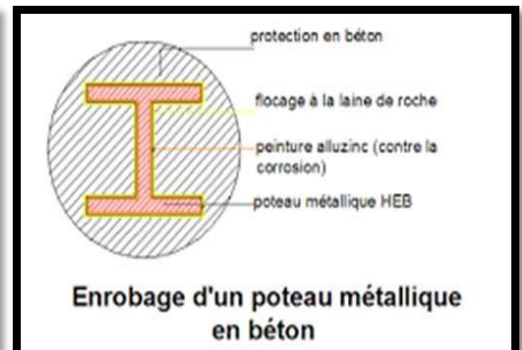


Figure 135. Enrobage d'un poteau métallique en

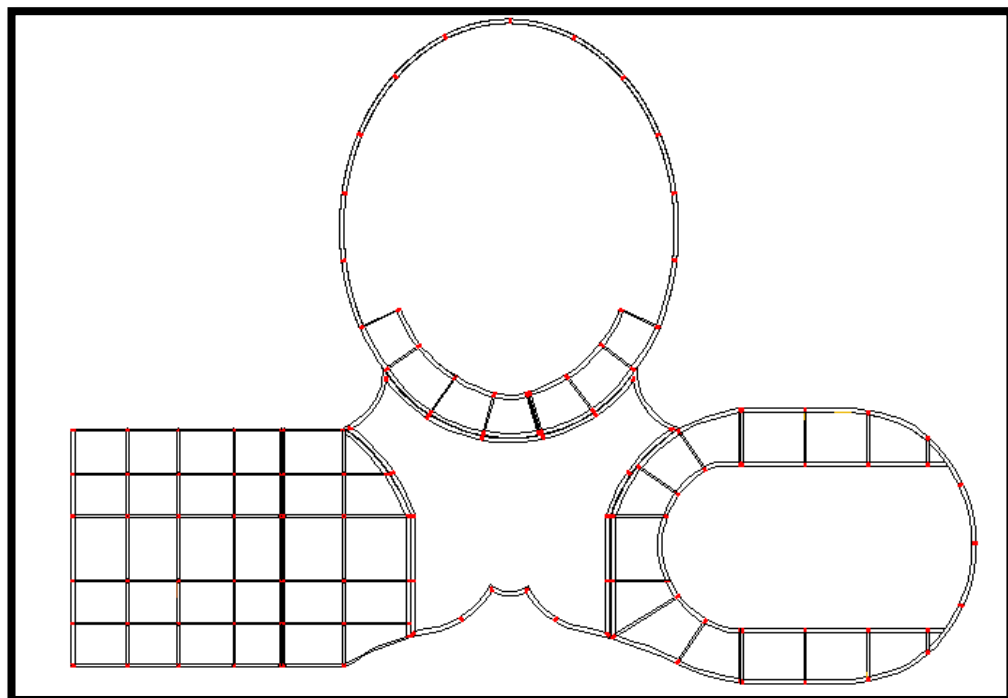



Figure 138. Plan de repérage des Poteau métallique

 Poteaux métallique

<sup>60</sup> <https://cours-examens.org/images/An-2018/Etudes-superieures/Architecture/Projets/7-projet-architecture.pdf>

## 2. LES POUTRES ALVEOLAIRES:

L'utilisation des poutres alvéolaires offre une nouvelle expression architecturale. En effet, les structures sont allégées et les portées sont augmentées afin d'assurer la modularité.

Cette flexibilité va de pair avec la fonctionnalité du passage des équipements techniques (conduits, gaines) à travers les ouvertures.

L'aspect aérien des poutres cellulaires, allié à leur forte résistance, ne cesse d'inspirer aux architectes des formes structurelles toujours renouvelées.

Les poutres alvéolaires sont surtout utilisées pour supporter des plateaux jusqu'à 18 m et jusqu'à 40 m pour les éléments de couverture.

Les poutres alvéolaires sont obtenues à partir de poutres H laminées à chaud découpées suivant une ligne spécifique. Les 2 éléments T qui en résultent sont reconstitués par soudage<sup>61</sup>.



Figure 139. Les poutres alvéolaires

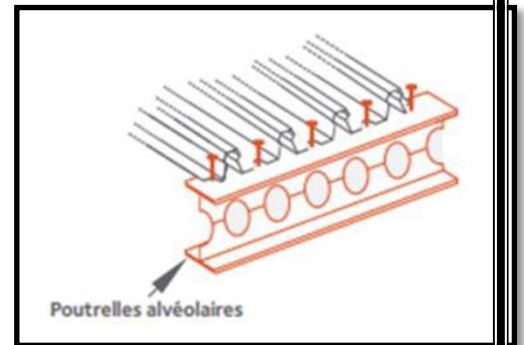


Figure 140. Schéma explicatif des poutres alvéolaires

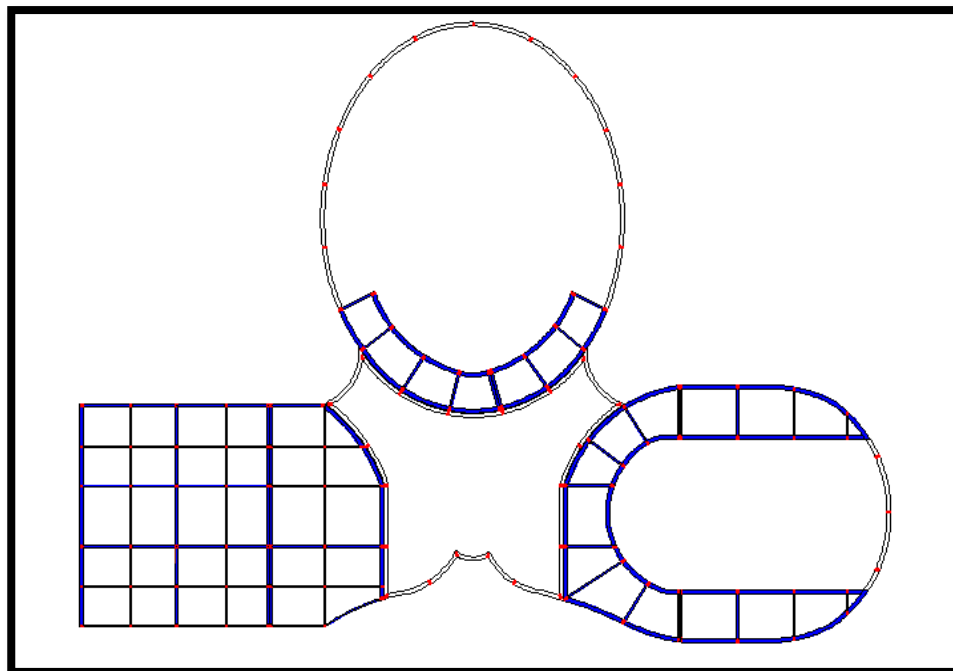


Figure 141. Plan de repérage des poutres alvéolaires

 Poutres alvéolaires

<sup>61</sup> <http://www.archiexpo.fr/prod/arcelormittal-long/product-55693-482786.html>

### 3. LES ASSEMBLAGES:

L'assemblage entre les poteaux et les poutres peut être simple ou rigide, on peut le réaliser par les différents types d'assemblages ( soudés, boulonnés, ou par rivetage)

nous avons opté pour les assemblages "boulonnés" en fonction de leur:

- Déformabilité très réduite par rapport aux autres types d'assemblages boulonnés (grande raideur).
- Capacité à supporter des charges alternées .
- Meilleur comportement en fatigue .
- Le boulon peut travailler en pression diamétrale s'il perd sa précontrainte<sup>62</sup> .

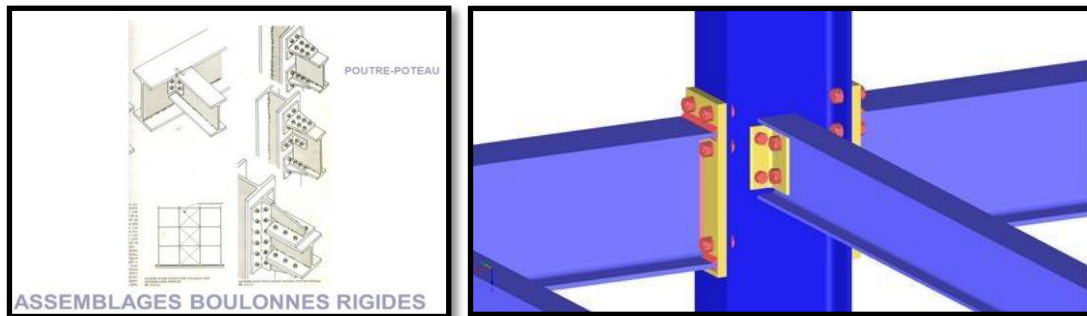


Figure 142.assemblage boulonné rigide

### 4. LES PLANCHERS:

Le plancher mixte ou collaborant constitue la solution de construction idéale pour tous les chantiers réclamant des performances techniques et mécaniques poussées et exigeant une rapidité de mise en œuvre en toute garantie<sup>63</sup>.

- Son utilisation implique en effet une diminution de l'épaisseur moyenne des dalles, ce qui se traduit par une réduction des éléments portants de la structure (poteaux, poutres et fondations).
- Isolation acoustique et thermique.
- résistance au feu satisfaisant. Il offre :
  - ✓ légèreté
  - ✓ exécution rapide
  - ✓ dalle sans coffrage
  - ✓ Les nervures longitudinales de la tôle profilée permettent le logement désinstallations et canalisations du bâtiment.
  - ✓ peut atteindre une portée de 25m

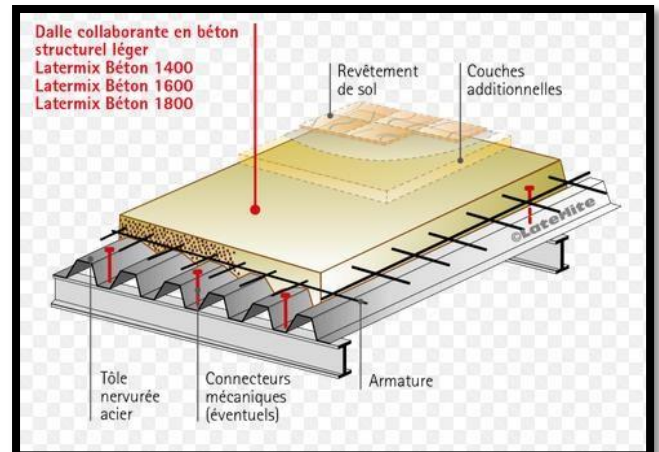


Figure 143.schéma explicatif d'un plancher collaborant

<sup>62</sup> <https://notech.franceserv.com/boulonsHR.html>

<sup>63</sup> <https://fr.scribd.com/document/391656890/plancher-mixte>



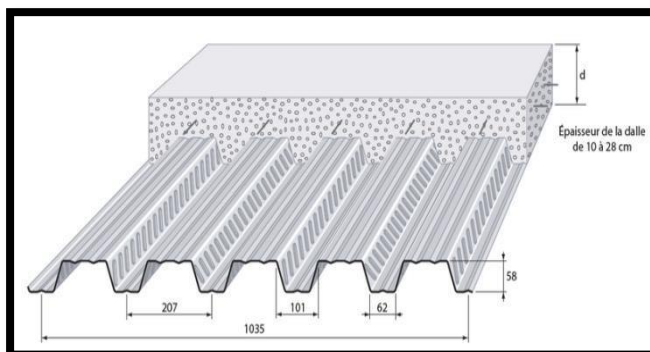


Figure 144. planchers collaborant

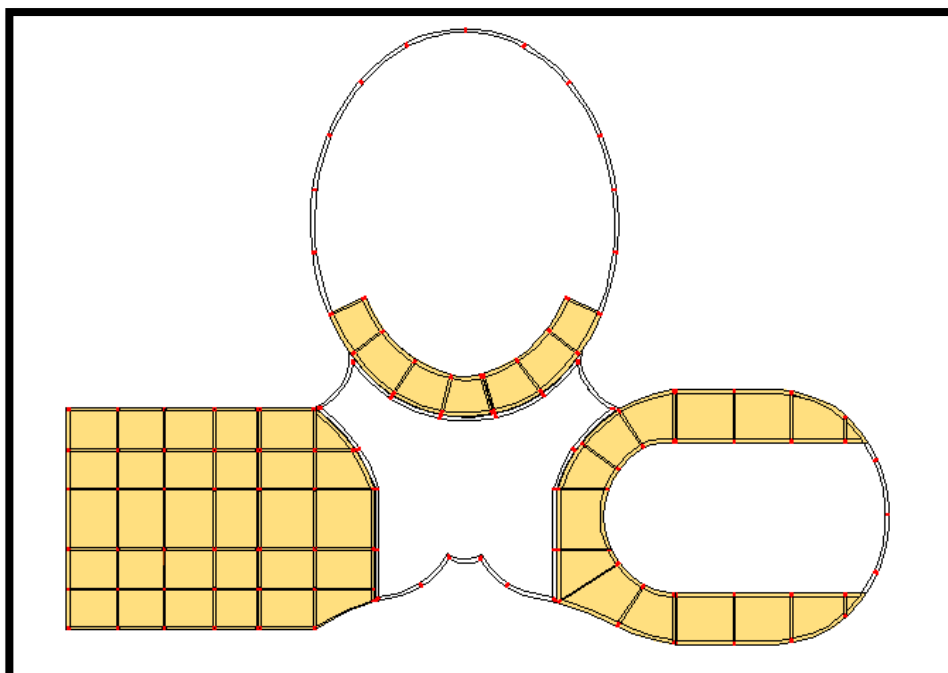


Figure 145. Plan de repérage des planchers collaborant



## 5. LES JOINTS:

Les joints sont d'une nécessité technique mais aussi économique :

- ✓ Technique : pour simplifier le problème du comportement de l'ouvrage.
- ✓ Economique : pour éviter un surdimensionnement



Figure 147. les joints

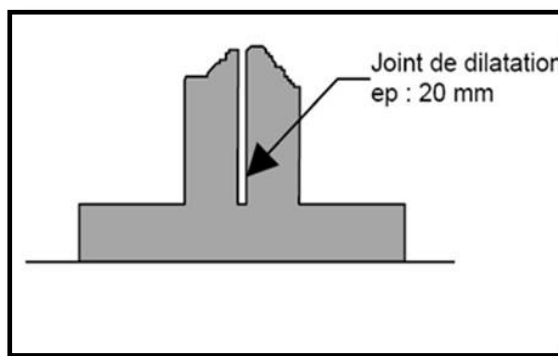


Figure 146. Schéma explicatif du joint de dilatation

Les joints de dilatation :

Ils sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température chaque 50 mètres au maximum dans le cas de la charpente métallique.

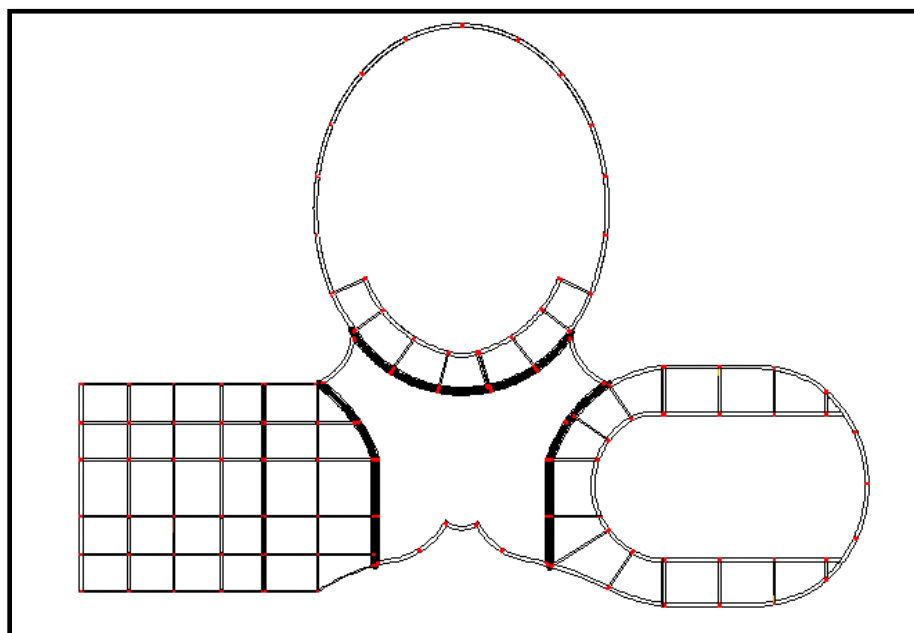


Figure 148. Plan de repérage des joints de dilatation

## V. LA COUVERTURE:

### 1. COQUE TRIDIMENSIONNELLE METALLIQUE

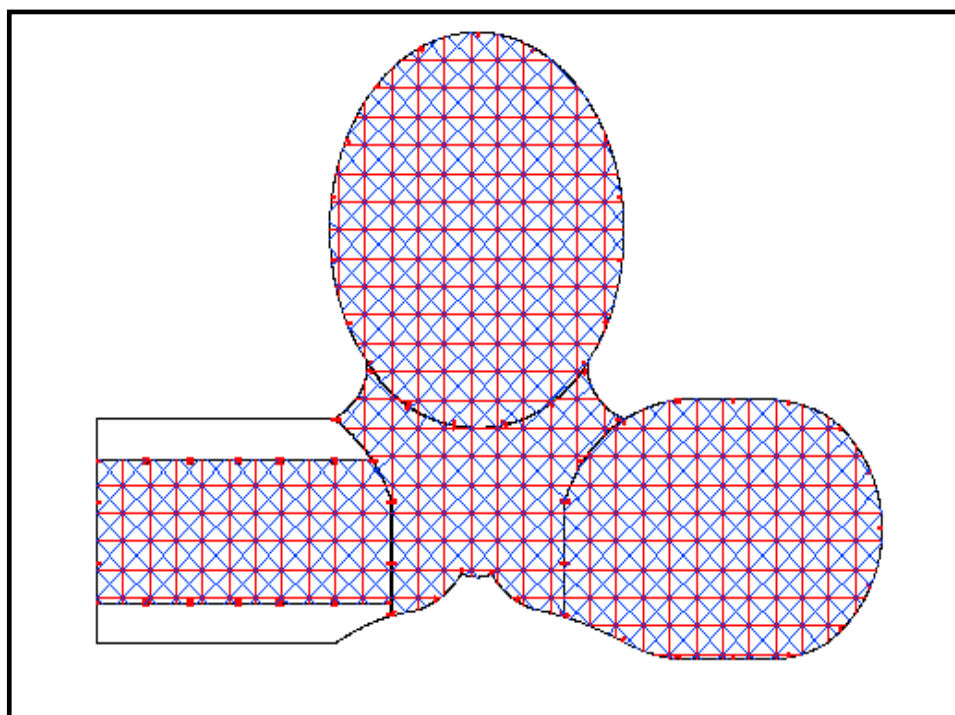


Figure 149. Plan de repérage de la coque tridimensionnelle

## **2. LES POTEAUX TRIDIMENSIONNELS ET LES POUTRES TRIDIMENSIONNELLES:**

Une poutre/poteau est dite en treillis lorsqu'elle est formée d'éléments articulés entre eux et formant une triangulation.

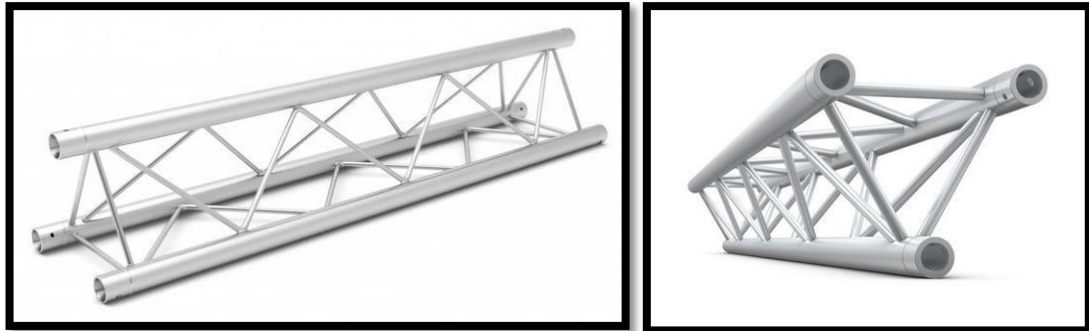


Figure 150. Poteaux tridimensionnelle

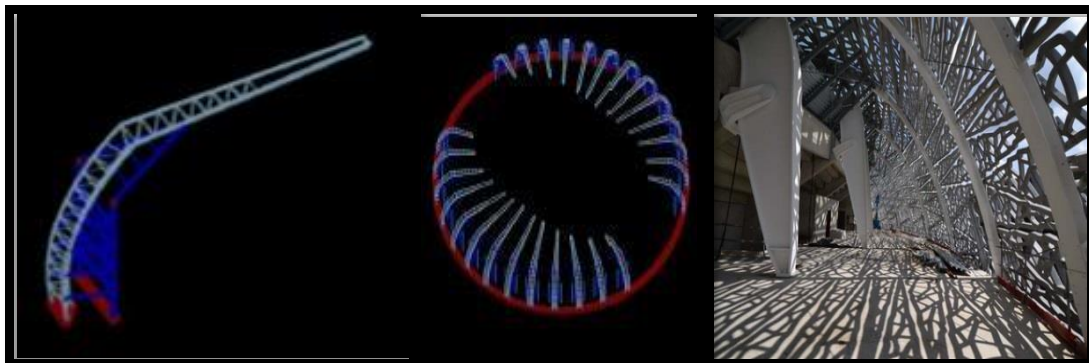


Figure 151. Exemple des poteaux tridimensionnels

## **3. LE CHOIX DE LA MODULATION<sup>64</sup>:**

La plupart des systèmes de Structures Tridimensionnelles permettent de réaliser tous types de géométries, régulières ou non, à modulation carrée, rectangulaire, triangulaire, ou autres. S'agissant de charpentes classiques où la recherche d'efficacité est le principal critère, on préférera une modulation triangulaire.

### Dimensions des modules<sup>65</sup>:

Il n'existe aucun standard en la matière, mais il y a des règles qui abaissent les coûts, les délais, et améliorent la qualité architecturale des réalisations.

Le nombre, et donc les dimensions des modules, est d'abord lié à la portée entre appui de l'ouvrage, et également des charges appliquées.

En général, pour des charpentes de 20 à 50m de portée, le nombre de modules pourra varier de 8 à 12, voire 15. Le tableau ci-après propose une modulation pour quelques portées courantes:

<sup>64</sup> <http://www.archistruktures.org/details.html>

<sup>65</sup> <http://www.archistruktures.org/details.html>

L	N	M	H	L	N	M	H
15m	6	2.50m	1.00m	40m	10	4.00m	2.50m
20m	7	2.86m	1.25m	50m	12	4.16m	3.20m
30m	10	3.00m	2.00m	60m	12	5.00m	3.75m

✓ On a choisi le module 5m pour chaque porté de 60m

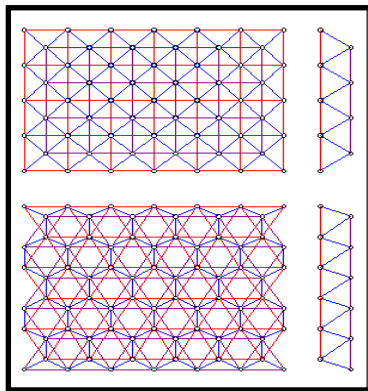


Figure 153. Type de modulation

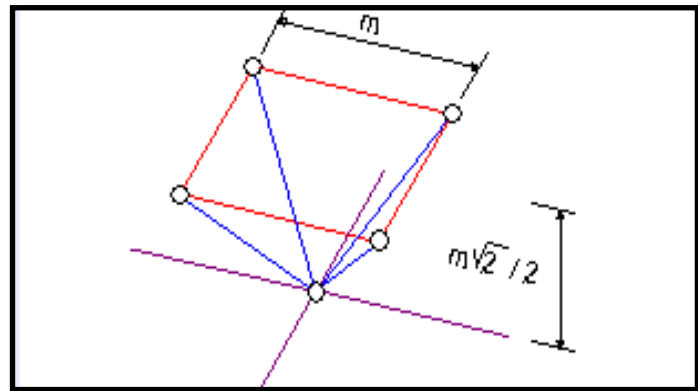


Figure 153. Le module idéal

Epaisseur de nappe<sup>66</sup> :

L'épaisseur optimale est généralement de l'ordre de 1/16eme de la portée lorsque les charges sont normalement élevées.

#### 4. LES TYPES D'ASSEMBLAGE :

On dispose de quatre types d'assemblages :

- ✓ L'assemblage riveté.
- ✓ L'assemblage boulonné.
- ✓ L'assemblage soudé.

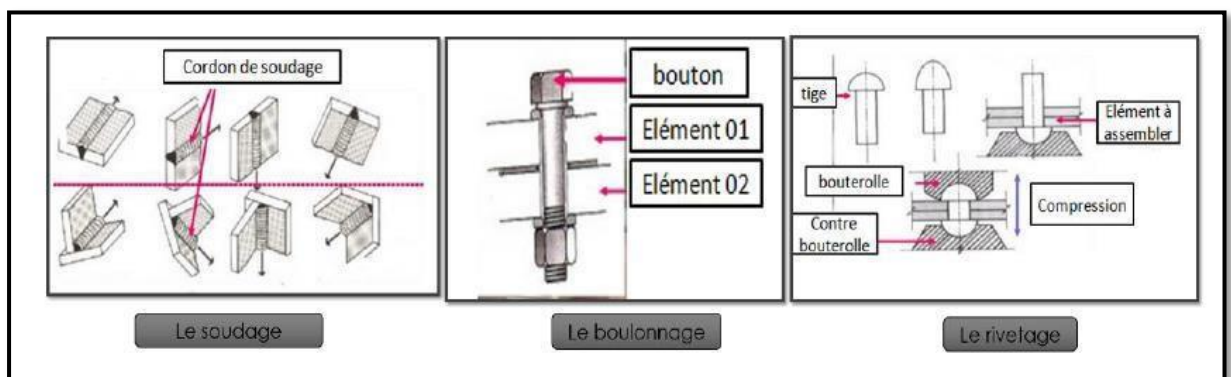


Figure 154. Les types assemblages

<sup>66</sup> <http://www.archistruktures.org/details.html>

Nous avons opté pour le système Sphérobot-Unibat



## 5. PROTECTION DE LA COUVERTURE :

Nous avons opté pour l'aluminium car:  
L'aluminium est un matériau exceptionnel en raison de ses multiples avantages. Il est très apprécié notamment dans les secteurs de la construction, des infrastructures et des transports en raison de sa longue durée de vie, de son entretien minimal et de sa contribution à la performance énergétique<sup>67</sup>

- Matériau léger
- Bonne résistance à la corrosion
- Très malléable et se prête facilement à l'extrusion
- Recyclable

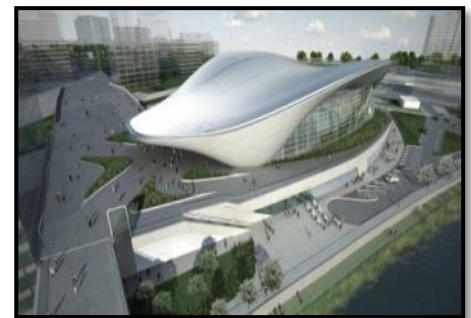


Figure 155. Couverture en aluminium centre aquatique de Londres

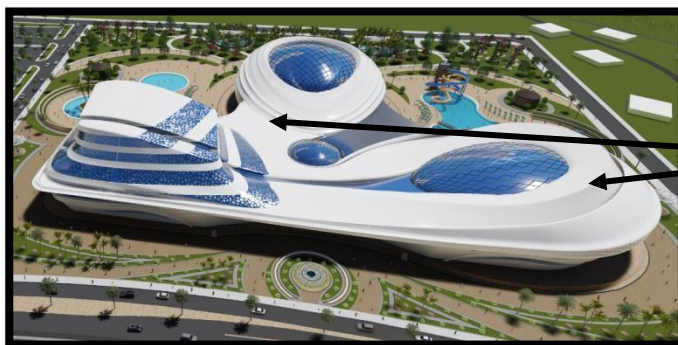


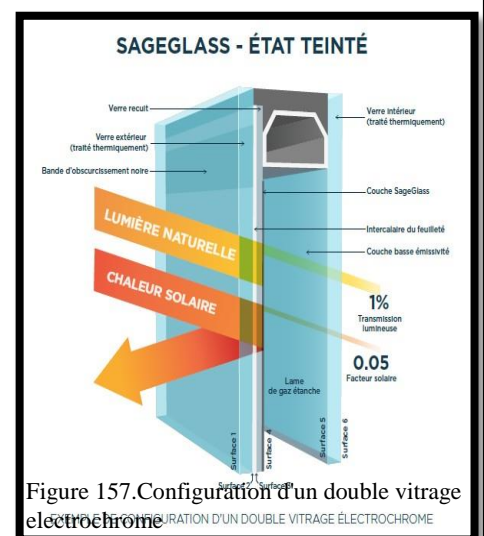
Figure 156. Repérage de l'aluminium

L'ALUMINIUM

## 6. LE TYPE DE VITRAGE UTILISE DANS LES VERRIERES :

Nous avons opté pour Le verre électro-chrome en façade<sup>68</sup>

Ce vitrage intelligent gère la lumière et régule la chaleur. Grâce à un faible courant électrique, commandé par interrupteur ou détecteur, ce verre dynamique change de teinte, de clair à foncé, permettant ainsi de filtrer les rayons du soleil. Il redevient également transparent pour laisser la lumière entrer dans la pièce.



<sup>67</sup> <http://ceal-aluquebec.com/avantages/>

<sup>68</sup> <https://copernic-archi-interieur.fr/verres-intelligents/>

Le verre électro-chrome est composé de plusieurs couches céramique, d'épaisseur plus fine qu'un cheveu, posées sur une feuille de verre. C'est le courant électrique qui permet le transfert d'ions lithium et des électrons d'une couche à une autre et qui permet le changement de teinte du verre.

### Avantages

Le verre électro-chrome apporte un confort de température dans les pièces s'il est utilisé en vitrage extérieur, en limitant les apports de chaleur du soleil. Ce vitrage reste toutefois transparent et permet donc de supprimer les volets ou les stores. Ce verre intelligent traite aussi un confort visuel car il empêche l'éblouissement. Et enfin, cette technologie permet de réduire la consommation électrique, étant donné qu'elle filtre les rayons du soleil, le besoin en climatisation est amoindri.

### Applications

Le verre électro-chrome est surtout utilisé en architecture pour réaliser les façades vitrées de bâtiments, même dans le cas des verrières de toit. Il se pose sur tous types de châssis de fenêtres. On peut également imaginer, à l'échelle de l'architecte d'intérieur, équiper des vitrines de commerces avec ce type de vitrage intelligent, comme une chocolaterie par exemple où la fourchette optimum de température, entre 15°C et 18°C, est capitale pour la conservation des produits.

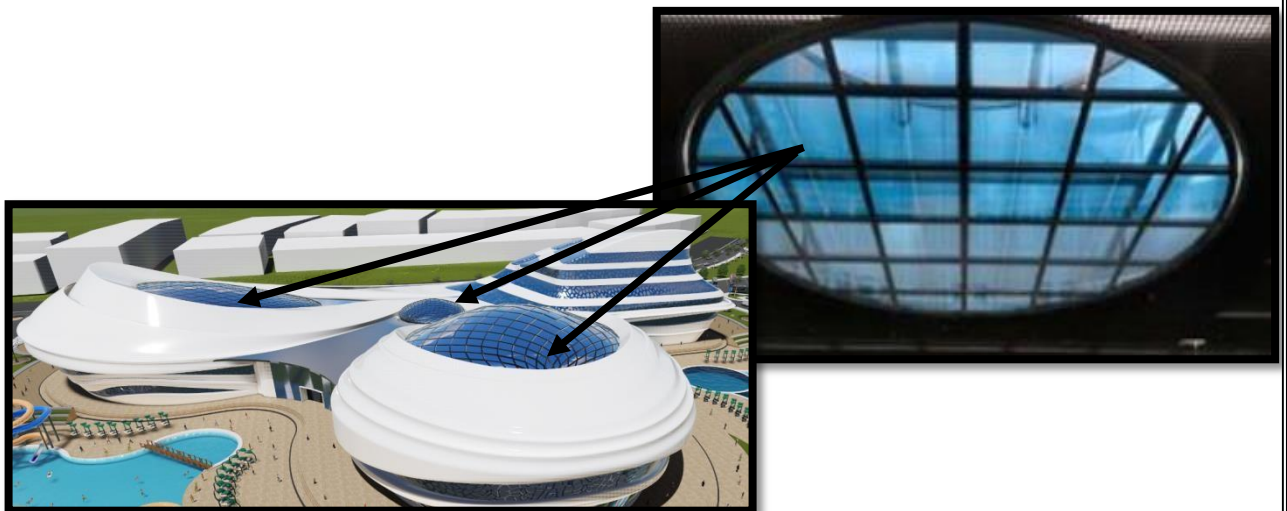


Figure 158. Réperage du verre Electrochrome

## **7. Le type de toiture utilisé :**

Nous avons opté pour les toitures escamotables<sup>69</sup>.  
il s'agit d'une toiture ouvrante, coulissante, amovible ou repliable, la toiture escamotable permet d'ouvrir partiellement ou complètement un ciel de toit afin de moduler la lumière et la chaleur à tout instant de la journée. Si fréquente dans les restaurants, les bars et sur les terrasses des établissements, elle se répand aujourd'hui largement sur les vérandas, terrasses et pergolas de nos maisons.

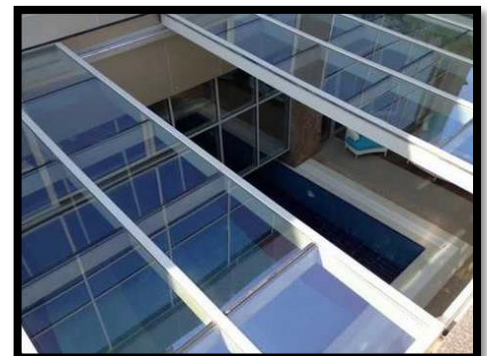


Figure 159. toiture escamotable

<sup>69</sup> <https://toiture.ooreka.fr/astuce/voir/731047/toiture-escamotable>

## Principe:

Le principe d'une toiture escamotable est de disposer d'un espace pouvant être entièrement ou partiellement couvert et découvert à volonté. Ouvrir le ciel de toit pour profiter du soleil puis pouvoir le refermer facilement pour créer de l'ombre ou un abri au vent et à la pluie, c'est ce que propose ce type de toiture, qui peut être transparente ou opaque, voire transparente puis opacifiée selon les besoins et en fonction de la météo.

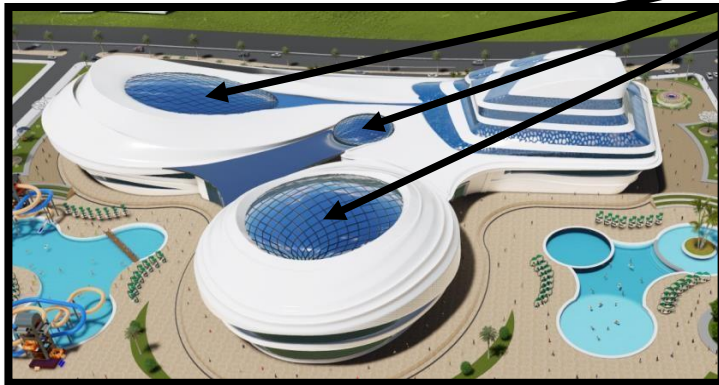


Figure 160. Réperage de la toiture escamotable

## VI. Les Façades

Forte de son succès dans l'architecture contemporaine, la façade vitrée donne de la modernité à l'ensemble de la structure et apporte beaucoup de lumière naturelle dans les espaces. Ce type de façade est totalement intégré dans la conception ou dans la rénovation du bâtiment.

### 1) Façade double peau

Une façade double peau peut être définie comme une façade simple traditionnelle doublée à l'extérieur par une façade essentiellement vitrée

Objectif des doubles façades ventilées

- la création d'une ventilation naturelle : la FDP joue le rôle d'une ventilation mécanique en utilisant l'effet du tirage thermique
- le préchauffage de l'air introduit dans le bâtiment : diminue les pertes thermiques liées au renouvellement d'air
- l'isolation acoustique
- l'optimisation du facteur de lumière du jour : permet de diminuer les consommations liées à l'éclairage.
- l'esthétique : crée un aspect « high-tech » apprécié dans les bâtiments tertiaires
- l'amélioration du confort d'été : la FDP joue un rôle de protection solaire
- L'isolation thermique : en rénovation l'application d'une façade vitrée en complément de la paroi opaque

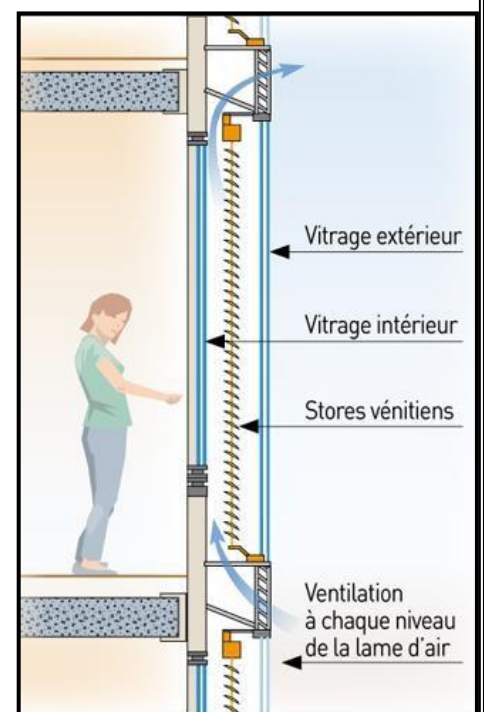


Figure 161. Façade double peau

traditionnelle peut être une solution pour diminuer les ponts thermiques.

## 2) **Murs rideaux VEC (OU VITRAGE EXTÉRIEUR COLLÉ)**

Une façade VEC est un type de façade rideau formant l'enveloppe extérieure d'un bâtiment dont les éléments de fixation sont rendus invisibles. Elle met en œuvre des vitrages fixés par collage dans un cadre ou sur un profilé en aluminium.<sup>70</sup>

L'enveloppe extérieure est constituée de panneaux en verre maintenus par des parclozes – le mur rideau VEC utilise des vitrages collés sur des cadres aluminium ouvrants ou fixes. Sa devanture est lisse, les volumes verriers étant bordés par des joints creux. Les mastics (silicone) permettent la fixation des vitrages sur l'ossature et absorbent parallèlement les vibrations et les contraintes extérieures (neige, vent, forte température impactant les matériaux).

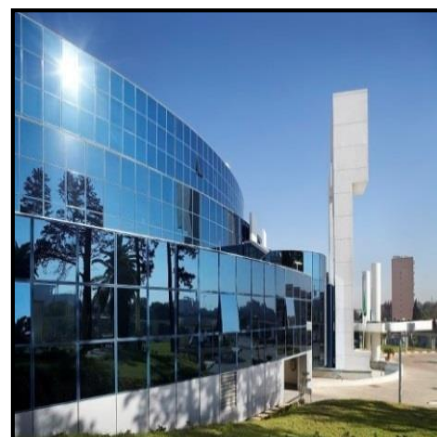


Figure 162. Murs rideaux VEC

La façade VEC intègre deux types de vitrage :

### a) **Le double vitrage feuilleté**

Le verre feuilleté est composé d'au moins deux vitres épaisses de quelques millimètres chacune et séparées par des films PVB en polybutyral vinylique. Le film a en général une épaisseur de 0,38mm et son rôle est d'empêcher le vitrage d'être transpercé et brisé entièrement lors d'un impact. Le nombre et l'épaisseur de chaque élément du vitrage feuilleté est normalisé avec la notation suivante : 44.2 signifie que le vitrage comporte deux couches de verre épaisses de 4 mm chacune ainsi que 2 intercalaires PVB.

L'utilisation vitrage feuilleté en exposition ouest, offre un gain de sécurité, et constitue également une bonne protection thermique et acoustique, utile dans les zones proches du trafic routier ou aérien dense (4eme rocade d'Oran).

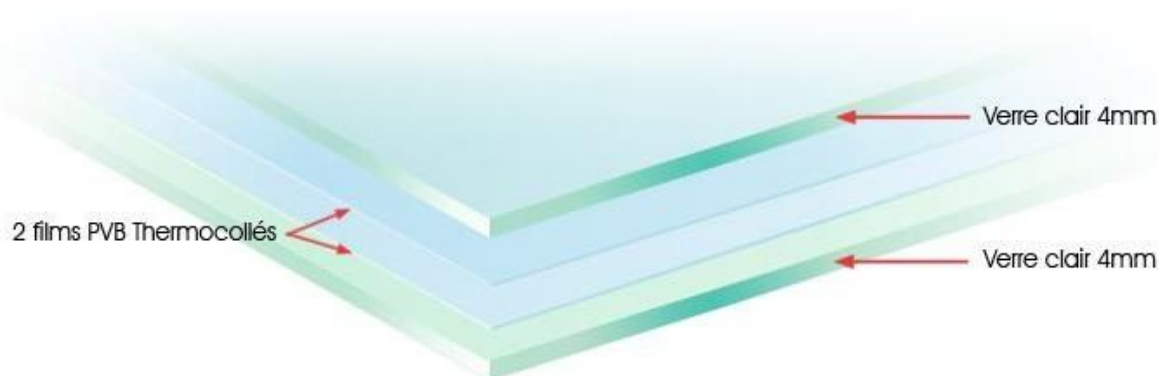


Figure 163 Illustration d'un verre feuilleté 44.2

<sup>70</sup> <https://www.fenetrealu.com/produits/facade-vitree/facade-rideau-alu/facade-vep>



## b) Verre teinté

Les options en matière de vitrage teinté

Sont des vitres sur lesquelles des films polyesters multicouches, sur la face interne ou externe de celui-ci, La coloration fait alors partie intégrante du processus de fabrication du vitrage.

Les spécificités du film

Le film est l'option la plus fréquemment choisie pour teinter un vitrage. Le modèle le plus couramment utilisé est le film non-réfléchissant lequel peut être coloré ou clair. La version claire affiche la même efficacité pour protéger des rayons du soleil mais l'intérieur de l'équipement est visible de l'extérieur.

- le film réfléchissant ou film solaire contribue à l'isolation de l'intérieur dans la mesure où il ne laisse pas filtrer la chaleur. Même si la température est très élevée ou très basse à l'extérieur, les pièces restent au frais car la vitre dévie systématiquement la chaleur ou la fraîcheur vers l'extérieur.
- Ce type de film empêche les rayons ultraviolets de se frayer un chemin et, en cas de grand soleil, les yeux ne sont pas éblouis. A cela s'ajoute la baisse du phénomène de décoloration : les meubles et autres éléments qui se trouvent proches de la fenêtre ne ternissent pas prématurément.<sup>71</sup>
- Les films pour vitrage offrent un large éventail de possibilités.
- Réduire la luminosité, créer de l'intimité ou simplement créer une ambiance intérieur par ses couleurs.

L'utilisation de ce type de vitrage contribue non seulement au confort visuel et acoustique mais aussi thermique pour les pièces exposées sud, offrant une nuance des couleurs vives à l'intérieur



Figure 164. Façade avec un vitrage teinté



Figure 165. vitrage teinté avec film

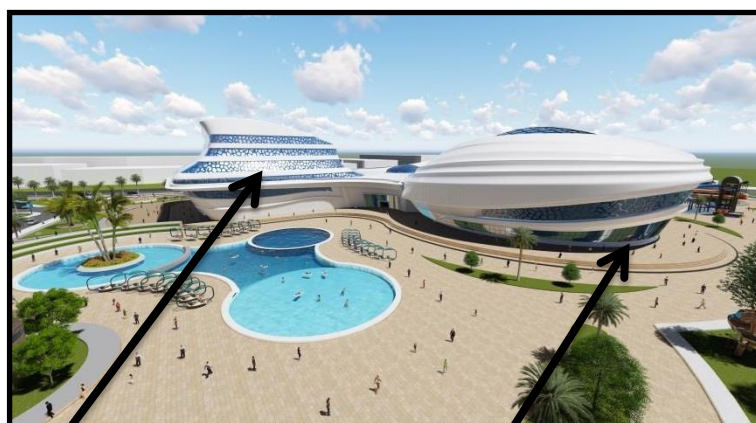


Figure 166. repérages des vitres dans la façade

Vitrage teinté

vitrage feuilleté

<sup>71</sup> [https://www.m-habitat.fr/fenetres/vitrage/une-fenetre-a-vitrage-teinte-14\\_A](https://www.m-habitat.fr/fenetres/vitrage/une-fenetre-a-vitrage-teinte-14_A)

## VII. LES CLOISONS INTERIEUR

### 2. LES PANNEAUX SANDWICHS

Bardage double peau monobloc est une gamme de matériau de construction monobloc innovant, constitué d'une couche de matériau isolant entre deux plaques de matériau profilé.<sup>72</sup>

Utilisation :

- ✓ Des cloisons acoustiques pour les piscines, la salle de musculation ... et les espaces qui génèrent du bruit.

### 3. LES CLOISONS VITREES AMOVIBLES

Ces cloisons sont montées sur une ossature en aluminium, qui est traitée en glaces de 6 ou 8 mm.

Utilisation :

- ✓ Pour les boutiques, administrations, restaurant, Indispensable à la séparation et la délimitation des espaces de travail et les espaces de vente.

### 4. CLOISON BETON CELLULAIRE

Le béton cellulaire est un matériau léger et facile à mettre en œuvre : il plus léger que le parpaing<sup>73</sup>

Utilisation :

- ✓ sur sol sec : les blocs peuvent être directement collés,
- ✓ sur sol humide, vous collez soit un profilé U, soit un feutre et la colle doit être hydrofuge.

## VIII. LES REVETEMENTS

- ✓ Revêtement en caoutchouc pour la salle de musculation, fitness ....
- ✓ Carreaux antidérapants pour les blocs sanitaires
- ✓ Carreaux de marbre pour les espaces intérieurs et les espaces de circulation.
- ✓ Carreaux de céramique ou parquet pour les cafétérias, restaurants...
- ✓ Plaques de marbre pour escaliers publics
- ✓ Le parquet en bois naturels pour les chambres

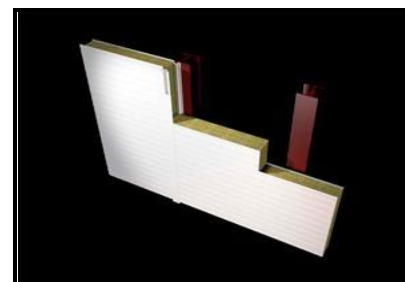


Figure 167. Panneaux sandwichs



Figure 168. Cloisons vitrées amovibles

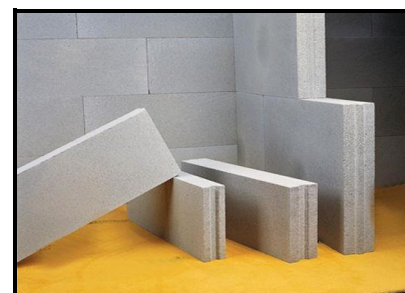


Figure 169. Cloison béton cellulaire

<sup>72</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Panneau\\_sandwich](https://fr.wikipedia.org/wiki/Panneau_sandwich)

<sup>73</sup> <https://maconnerie.bilp.fr/guide-general/part-1-generalites/materiel-materiaux/beton/le-beton-cellulaire>



Figure 174. revêtement antidérapant

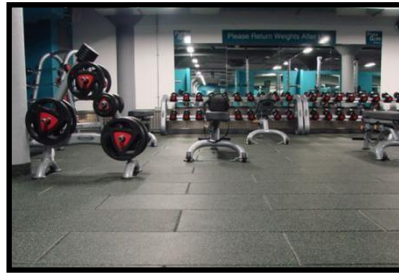


Figure 173. Revêtement caoutchouc



Figure 172. Revêtement marbre

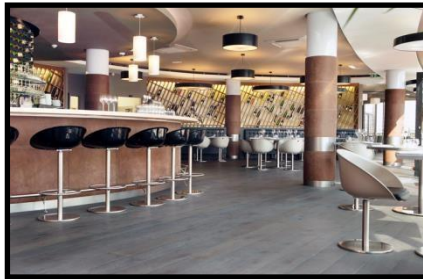


Figure 171 . Parquet en céramique



Figure 170. Parquet en bois

## IX. Les Bassins

Le bassin de piscine en acier inox est une construction métallique flexible, il est parasismique et ainsi n'a aucune altération de son étanchéité lors de sa pose. Lorsque le bassin a une profondeur supérieure à 2,50 m, un ouvrage en béton armé complète la structure en acier.

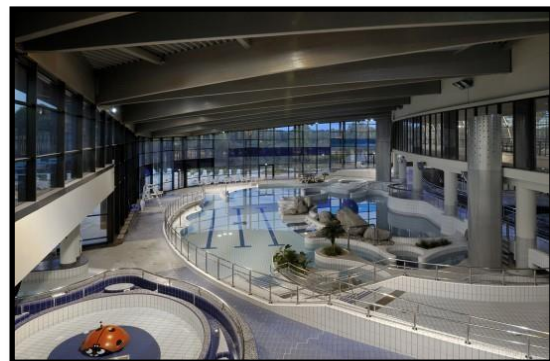


Figure 176 . Des Bassins inox

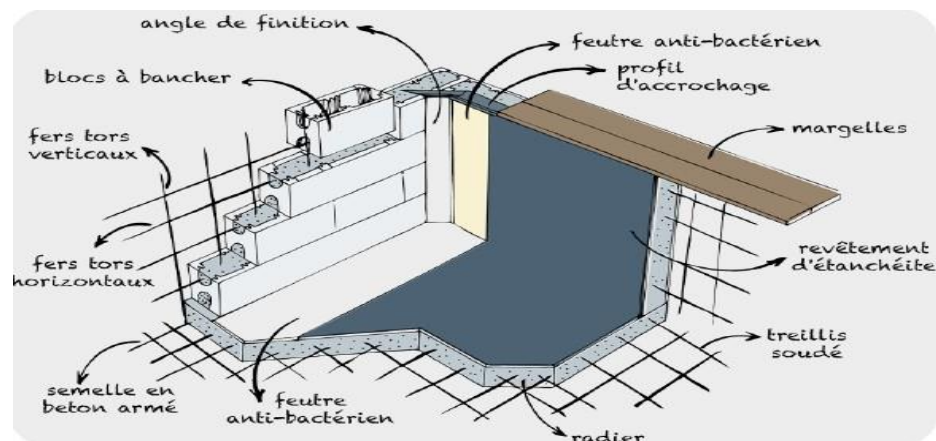


Figure 175. Les éléments d'un bassin en béton armé

## 1. CONSTRUCTION DES BASSINS EN ACIER INOX

Le bassin en acier inox est en principe composé de toute une série de sous-ensembles. Ces éléments de paroi droits préfabriqués en usine ont une longueur maxi de 5 m, les sections de paroi en forme libre peuvent être livrées avec une longueur maxi de 10 m pour être ensuite montées.

Les éléments de paroi autoporteurs sont réalisables pour une profondeur d'eau maxi de 2,2 m. Ces éléments sont en général déjà équipés de la goulotte de débordement ainsi que des équipements d'attractions intégrés dans les parois avec la tuyauterie.

Des supports sont soudés au dos des tôles de paroi polies, côté eau, sur lesquels sont positionnées les consoles servant au montage des gouttes de débordement.

Pour prévenir tout démontage de la grille de recouvrement de la goulotte de débordement, celle-ci peut être escamotée dans le bord de bassin.

La marche de repos (pour le bassin des nageurs) est conçue de telle manière que celle-ci ne présente aucun cordon de soudure.

La tôle de fond est glissée sous la courbure de la tôle de paroi latérale afin de permettre à l'aspirateur de fond de bassin d'éliminer aussi sans problème les impuretés flottant le long du bord du bassin.

### a) Éléments encastrés

Font partie de ce sous-ensemble les escaliers, y compris les rampes, les marches intégrées à la paroi avec les mains courantes, les sorties glissantes de sécurité des toboggans, les îles, le système d'évacuation d'eau des bassins et autres éléments semblables.

### b) Système de distribution d'eau pure

Ce système est composé de canaux de fond pouvant être ouverts et qui sont équipés de buses d'alimentation ainsi que de la tuyauterie complète pour l'alimentation en eau pure.

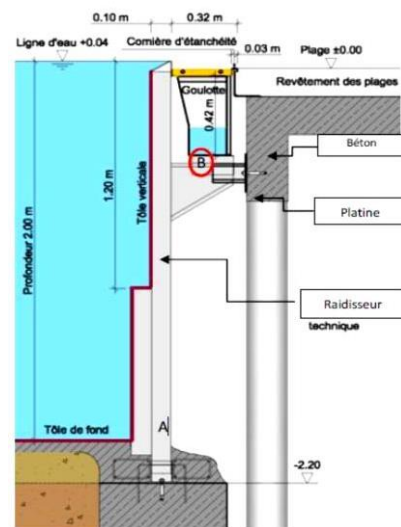


Figure 177 . Coupe d'une paroi de bassin en acier inox

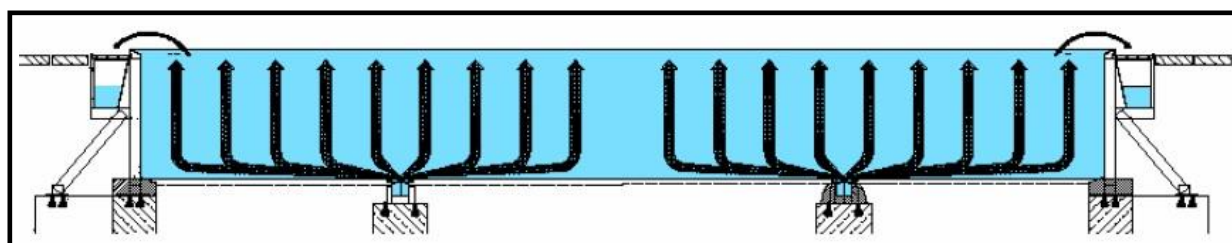


Figure 178. Le système d'hydraulicité inversée

### c) Fond du bassin

Le fond du bassin est livré sous forme de panneaux en tôle présentant une surface plane ou profilée et est soudé de manière étanche avec les parois et les canaux de fond.

Concernant l'aspect architectural, la pose des tôles de fond s'effectue habituellement en angle droit entre les canaux de fond et la paroi.

### d) Équipement du bassin

Font partie de cette catégorie la couverture de , les cordes de séparation des couloirs de natation ainsi que leur fixation, les cordes de séparation, les plaques signalétiques, les plots de départ, les fenêtres immergées, les projecteurs immergés, les système de génération de vagues et autres éléments du même genre

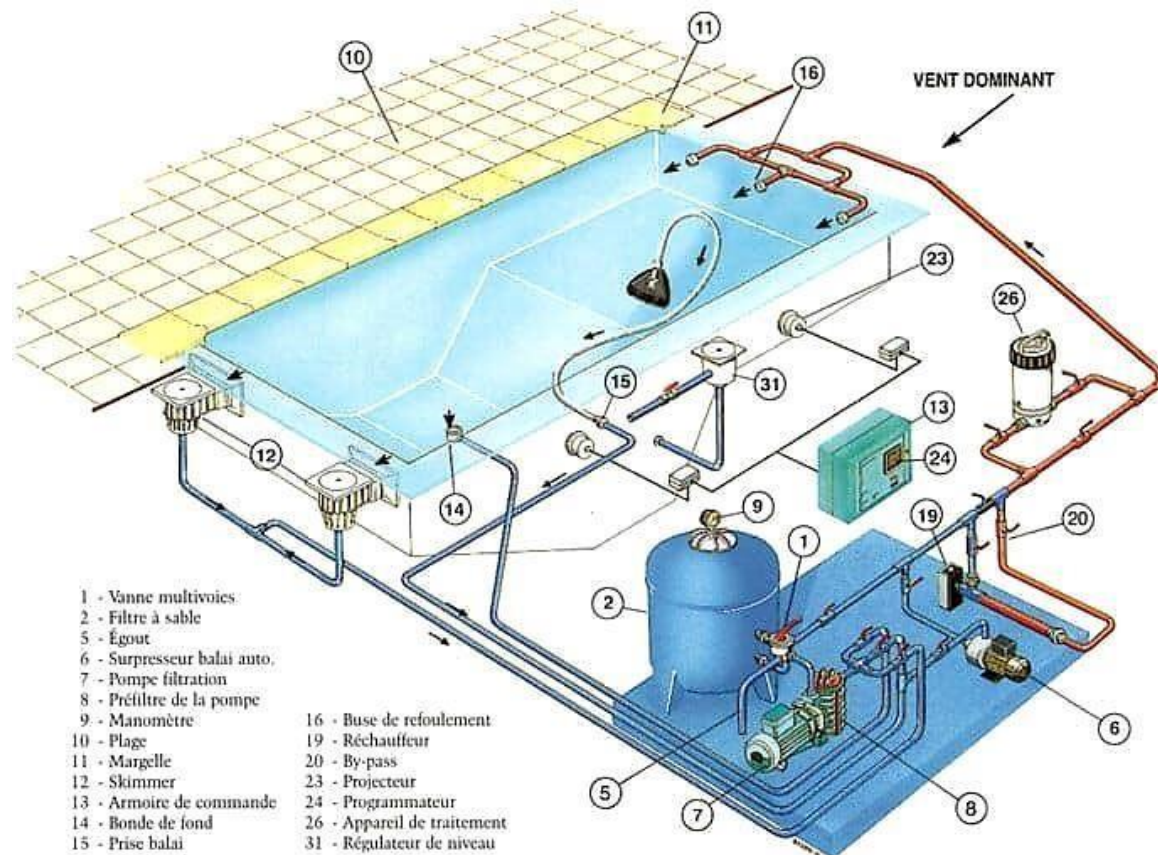


Figure 179. schéma explicatif d'un bassin

- Filtration et entretien.

Traitement de l'eau (La lutte contre la contamination introduite dans les piscines)

la qualité de l'eau d'une piscine est un élément fondamental du confort ,aussi bien en ce qui concerne la sécurité sanitaire que le plaisir du bain.

Pour que la piscine reste propre, il faut s'assurer de la qualité de la filtration et de l'entretien de la piscine pour garantir la propreté (physique et chimique) de l'eau. Selon la Fédération des Professionnels de la Piscine, la filtration est responsable de 80% de la qualité de l'eau , Pour cela il faut un système de filtration bien dimensionné, performant et entretenu régulièrement et une bonne circulation d'eau<sup>74</sup>

A. La circulation de l'eau

Quel que soit le type de circulation retenu, les principales actions qui assurent le recyclage Sont :

- ✓ la reprise de l'eau, effectuée soit au niveau du fond et (ou) des parois du bassin et aussi par l'intermédiaire des goulottes par surverse du film superficiel de l'eau ;

<sup>74</sup> <https://fr.wikipedia.org/wiki/Piscine>

- ✓ la préfiltration de l'eau. Grâce aux pompes de circulation, l'eau passe dans un préfiltre qui assure l'élimination des grosses impuretés, épingles à cheveux, cailloux, etc. qui risquent en particulier de détériorer le corps des pompes ;
- ✓ la filtration, dont le but est de maintenir la clarté et la limpidité de l'eau ;
- ✓ la désinfection, dont le but est la destruction des matières organiques.

Ces quatre actions principales doivent être parfaitement maîtrisées lors de la conception du traitement des eaux. Cette régulation se fait en fonction de la fréquentation.

- Le circuit mixte

L'eau est reprise au niveau de la surface et du fond du bassin. Ainsi, l'ensemble des matières organiques de densité supérieure ou inférieure à celle de l'eau sont évacuées par la surface pour les moins denses, et par le fond pour les plus denses. L'arrivée de l'eau traitée s'effectue en plusieurs points du bassin. Ce dispositif, largement répandu, doit assurer la reprise d'au moins 50% de l'eau en surface, le reste de l'eau recyclée étant assuré par le fond.

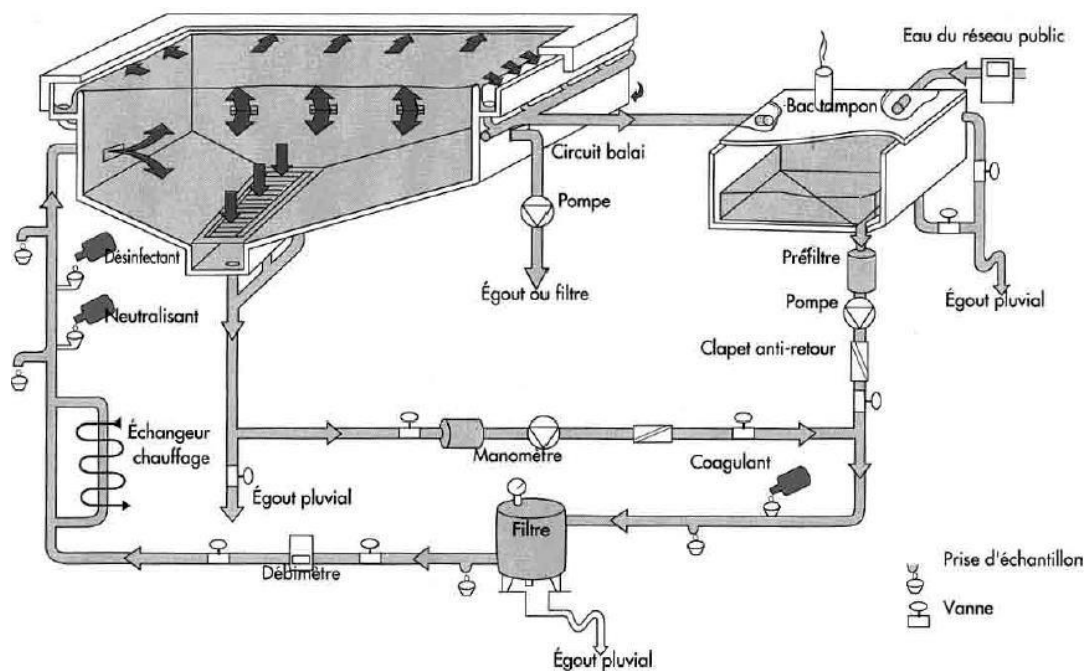


Figure 180. Filtration mixte

## B. Traitement à l'aide d'ozone

C'est l'un des traitements de piscine les plus naturels et les plus puissants. L'ozone est notamment utilisé pour traiter les eaux de consommation et traiter les eaux des piscines.

Il est particulièrement efficace contre les bactéries, les germes, les matières organiques, et les virus. Il permet une désinfection complète de l'eau, sans toucher pour autant aux matières inorganiques (telles que les tuyaux). Une fois traitée à l'ozone, l'eau est aussi pure et claire qu'une eau de source.

L'ozone a l'avantage de permettre des actions complémentaires dans la destruction d'un grand nombre de micropolluants et dans l'amélioration des goûts, des odeurs et dans la destruction des couleurs.

- Un traitement de l'eau à l'ozone s'avère deux fois plus puissant qu'un traitement au chlore.

- Il s'avère aussi plus naturel : il est plus respectueux de votre peau, et limite les réactions allergiques ainsi que les réactions cutanées.
- Son impact sur l'environnement est moindre voire inexistant.
- Il est inodore, encore une fois, contrairement au chlore.
- Aucun sous-produit n'est créé par l'ozone (contrairement aux chloramines par exemple). Il disparaît ainsi sans laisser de trace dans l'eau.

Le bien-être est déterminant pour une piscine. De l'air ambiant frais et conditionné crée un climat

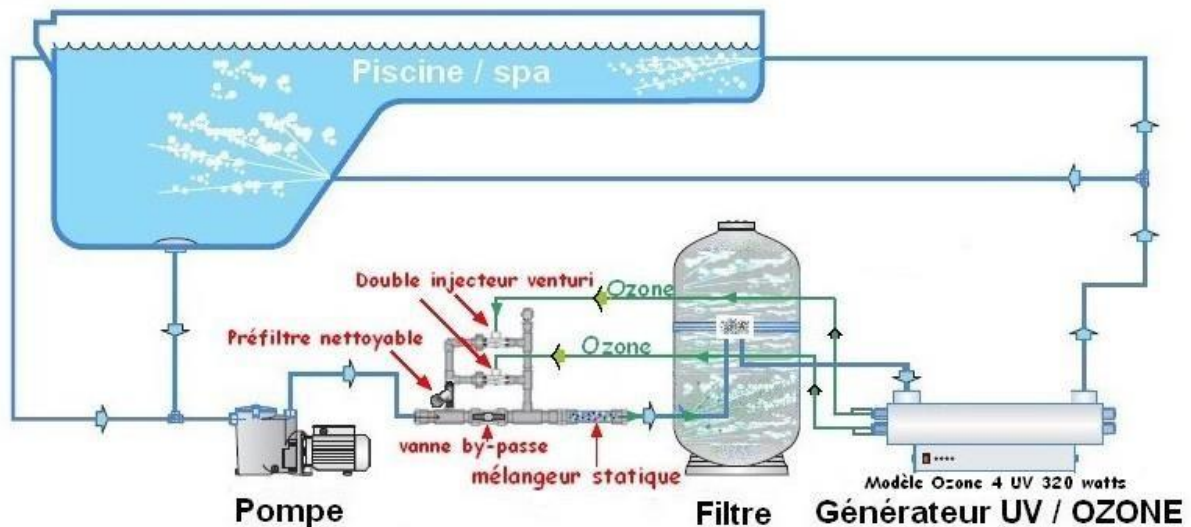


Figure 181. schéma d'un traitement à l'aide d'un générateur d'ozone

## X. TRAITEMENT DE L'AIR

Le bien être est déterminant pour un centre aquatique. De l'air ambiant frais et conditionné crée un climat confortable et augmente le bien-être. La visite de la piscine devient ainsi une aventure agréable et un pur moment de détente. Les baigneurs restent plus longtemps et reviennent plus souvent pour revivre cette expérience.



Figure 182. Centrale de traitement d'air CTA DANX

Un bon climat ambiant a un impact positif sur l'enveloppe du bâtiment qui conserve ainsi plus longtemps ses propriétés et qualités.<sup>75</sup>

- ✓ La centrale de traitement d'air moderne offre une solution idéale pour contrôler l'humidité relative et assurer un bon renouvellement d'air dans les piscines.
- ✓ Un système de récupération de chaleur d'une ou deux étapes et d'un système de contrôle spécialement conçu
- ✓ La centrale de traitement d'air assure une solution rentable en termes d'économie d'énergie et de coût d'exploitation pour assurer un bon climat ambiant dans les piscines.

- ✓ Les centrales de traitement d'air sont conçues spécifiquement pour résister à l'environnement corrosif des piscines. La structure métallique et toutes les surfaces intérieures comportent un revêtement de protection.

## **1. LES FAUX-PLAFONDS**

- ✓ Ce sont des plaques de plâtre de 1.5cm d'épaisseur supportées par un maillage suspendu aux poutres, un matelas de laine de verre assure une bonne isolation phonique et empêche la propagation des flammes.

### **Les gaines techniques**

- ✓ Au niveau des plenums des faux plafonds vont s'installer toutes les gaines de climatisation, d'alimentation (eau, gaz, électricité, télécommunication) les tuyauteries de chaufferie et d'assainissement, ainsi que les installations anti incendie passe.



## CONCLUSION GENERALE

ce mémoire est l'illustration d'un parcours de recherche se voulant en constante évolution, à la fois s'agissant de la continuité de recherches menées mais aussi concernant la découverte de nouvelles problématiques et d'enjeux auxquels on a souhaité apporter une contribution.

En guise de conclusion, nous avons établi deux niveaux majeurs d'analyse :

Le premier niveau, nous avons montré l'importance de la nouvelle technologie et les nouveaux procédés constructifs qui ont laissé «exploser les formes des centres aquatique », en utilisant la structure spatiale, ce qui a ouvert la voie à une nouvelle conception spectaculaire avec des façades étonnantes, qui satisfaisaient à la fois les besoins fonctionnels – la liberté de l'espace – et la rigidité de la structure et en même temps le désigne et la perspective extérieure de ces centres.

Le deuxième niveau de réflexion, c'est une esquisse qui s'enrichie continuellement, une tentative d'arriver à un tout cohérent en réponse à des questions objectives fixées initialement.

Notre but est d'être en mesure de concrétiser une conception architecturale adaptée à notre société, tout en intégrant des techniques de constructions modernes en architecture.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **LES THESES**

- ✓ Recherche de forme et conception de structures Innovantes Bernard Maurin monpelier
- ✓ Ms .Arc .Asli .La structure spatial
- ✓ Ms .Arc .Hocine + Ilyes . Quand la structure devient une architecture
- ✓ M.Arc. benouas . Centre aquatique

### **Les Revues**

- ✓ Architecture construction, n°887
- ✓ Les piscines aide à la conception pour les maîtres d'ouvrage 4 ème edition
- ✓ Le magazine de référence pour la création, la gestion & l'entretien des espaces aquatiques ludiques & sportifs avril 2012
- ✓ Piscine publique guide technique

### **Les Livres**

- ✓ Andrew Charleson, Structure as architecture 1er Edition (2005) Structure and architecture
- ✓ Concevoir et construire un centre aquatique , Edition Moniteur (2014)
- ✓ Construire un centre aquatique 1er Edition (2012)
- ✓ Aurelio Muttoni ; l'art des structures 2ème Edition (2004)
- ✓ Angus J. Macdonald, Structural design for architecture 1er Edition (1997),
- ✓ Patrick Lacouture ; Les équipements sportifs programmation, conception et maintenance edition 2006
- ✓ Francis D.K. Ching, building structures Illustrated Second Edition (2014)
- ✓ Kasper Sanchez Bibak, System Structure in Architecture 1er Edition (2011)
- ✓ Ernest Neufert ; Les éléments des projets de constructions 8eme Edition (2002)
- ✓ Sigrid Adriaenssens, Philippe Block; Shell structure for architecture 1er Edition (2014).
- ✓ Philip jedidio , architecture now Edition (2014).
- ✓ Sabbah et Vigneau ; Equipements sportifs 1er Edition.

### **Site web**

- ✓ [www.archisttructures.org](http://www.archisttructures.org)
- ✓ [www.archidaily.com](http://www.archidaily.com)
- ✓ [www.larousse.fr](http://www.larousse.fr)
- ✓ [www.techniques-ingenieur.fr](http://www.techniques-ingenieur.fr)
- ✓ [www.Octan-architecture.fr](http://www.Octan-architecture.fr)

### **Les visites**

- ✓ DGS Tlemcen.
- ✓ Piscine olympique Tlemcen.
- ✓ Direction des sports d'Oran.

## **Résumé :**

Aujourd'hui le centre aquatique est devenu l'une des établissements le plus fréquentée et par toutes les classes d'âges de l'ensemble de la population, il offre de nombreux bienfaits sur le plan physique et psychique.

Le centre aquatique c'est un programme diversifié et réparti en 3 pôles principaux, pôle de loisir aquatique, pôle de sport aquatique et pôle : d'hébergement, bien être, remise en forme, commerce, restauration, santé et gestion.....

La combinaison entre les nouvelles structures, les matériaux innovants et les nouvelles technologies pour une solution architecturale afin de répondre à tous les besoins et permettre au visiteur et au usager de vivre dans une atmosphère adéquat à la recherche de l'amélioration de la santé mental et physique.

### **Mots clés:**

Structure, centre aquatique, les matériaux innovants et les nouvelles technologies.

## **ملخص**

أصبح المنتجع المائي اليوم واحداً من أكثر المؤسسات ازدحاماً ويضم جميع الفئات العمرية ، و يقدم العديد من المزايا سواءا البدنية والنفسية

المنتجع المائي عبارة عن برنامج متنوع مقسم إلى 3 مراكز رئيسية ومركز ترفيه مائي ومركز رياضي مائي وقطب: الإقامة واللياقة البدنية والتجارة والتموين والصحة والإدارة

التداخل بين الهياكل الجديدة والمواد المبتكرة والتقنيات الجديدة من أجل حل معماري يلبي جميع الاحتياجات وذلك بالسماح للزائر والمستخدم بالعيش في جو مناسب بحثاً عن تحسين الصحة العقلية الفيزياء..

### **الكلمات الرئيسية:**

هيكل ، ، منتجع مائي ، مواد مبتكرة وتكنولوجيات جديد.

## **ABSTRACT:**

Today the aquatic center has become one of the busiest institutions and by all age groups of the entire population, it offers many benefits on the physical and psychological.

The aquatic center is a diversified program divided into 3 main centers, aquatic leisure center, aquatic sports center and pole: accommodation, wellness, fitness, trade, catering, health and management. .

The combination of new structures, innovative materials and new technologies for an architectural solution to meet all needs and allow the visitor and the user to live in an adequate atmosphere in search of the improvement of mental health and physical.

### **KEYWORDS:**

Structure, aquatic center, innovative materials and new technologies.