



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT

SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID DE TLEMCEM

FACULTE DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET NOUVELLE TECHNOLOGIE

THEMATIQUE : STRUCTURE ET MATERIAUX DE CONSTRUCTION



# La structure coque en béton armé

PROJET : centre culturel et de loisirs à Lakide Lotfi à Oran

Soutenu le 24 juin 2018 devant le jury :

- **Président :** OUISSI MN UABT Tlemcen
- **Examineur:** MESSAR A UABT Tlemcen
- **Examinatrice :** BENYAGOUB B UABT Tlemcen
- **Encadreur :** BABA HAMED H.A UABT Tlemcen

▪ **PRESENTE PAR :**  
SEFAOUI Asma

TADJERI Dounia Hayat

ANNEE ACADEMIQUE :

2017/2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللهم صلّ وسلم على سيدنا محمد  
عدد ما ذكره الذاكرون  
وصلّ وسلم على سيدنا محمد  
عدد ما غفل عن ذكره الغافلون

## **REMERCIEMENTS :**

Nous tenons tout d'abord a remercier "ALLAH", le tout puissant, qui nous a donné la force ,  
la patience pour terminer ce modeste travail.

nous tiendrons a remercier notre encadreur Monsieur BABA AHMED Hadj Ahmed pour le  
temps, son attention, son suivi ; ses encouragements qu'il a bien voulu consacrer au bon  
déroulement de ce travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté a  
notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs suggestions et  
leurs propositions.

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

Finalement ; nous tenons remercier à toute personne qui participe de près ou de loin dans la  
réalisation de ce travail.

## *Dédicace :*

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents qui n'ont jamais un jour de soucier de mon bien être et de ma réussite .Ta tendresse maman était l'essence de ma passions et ta rigueur papa était force grâce a laquelle mes mutations s'accomplissent.

Je le dédie également :

A mes valeureux frères et mes adorables sœurs qui m'ont appris la valeur de la fraternité.

A la mémoire du père de ma chère amie Chama monsieur BOUCHAMA Mohammed, que le bon Dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A mes proches amies Karima, Imen , Chama, Amina , Ikram, Houda,hadjer, fatima zohra et Bouchra.

A toute la promotions 2017/2018 :Hanane, Biti , Yacoubi, Hajar , Si abdelkader, Houda, Sarah,Saidi, Terbech et les autres.

A ma binôme « Dounia » ma sœur et amie, celle que je partage avec elle des précieux moments durant les derniers cinq ans.

Enfin je le dédie a tous ceux et celle qui labourent pour que la bougie de la science reste allumé.

*Asma*

## *Dédicace :*

Je dédie ce modeste travail aux êtres qui me sont les plus chères ;

Je cite :

Mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, que le bon Dieu tout puissant les garde et les protège.

Ma sœur bien aimée **Rima** ainsi que mon frère **Abd el halim** pour leurs précieux encouragements, j'espère que la vie leurs porte bonheur.

Sans oublier tous les membres de ma famille, et la personne qui a été toujours à mes côtés ma chère amie et binôme **Asma** ainsi que toute sa famille.

Je voudrais aussi présenter tout mes remerciements et ma gratitude à notre professeur encadreur M<sup>r</sup>. **BABAHAMED Hadj Ahmed**, pour sa patience, ses judicieux conseils, et surtout son encouragement tout au long de ce travail.

Tous mes chers amis et mes collègues de l'Université de Tlemcen.

Je remercie également tous ceux qui m'ont donné leur moindre coup de pouce pour réussir ce travail.

*Dounia*

## Résumé

La conception du projet exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage. Les structures à grande portée sont de plus en plus fréquemment utilisées dans la construction de bâtiments et de génie civil car elles offrent une flexibilité totale, une adaptabilité, un avantage pour le cycle de vie, des économies de coût et une empreinte environnementale réduite.

La structure coque désigne tout système porteur déployant une surface à simple ou double courbure, formé d'un matériau spécialement résistant et souple. À ce contexte, on a adopté le béton armé comme matériau qui favorise une minceur par rapport à l'étendue de leur surface.

Notre travail de recherche est élaboré sur une méthodologie bien définie qui a pour but de créer une nouvelle génération d'équipement afin d'attirer le grand public qui est un centre culturel et de loisir, Notre travail s'est penché pour le spectacle, Cinéma ; La musique, la formation ; le loisir, et d'échange tout en intégrant les innovations et les nouvelles technologies offrant des conditions idéales de confort, de visibilité, de sécurité et d'acoustique. L'analyse urbaine démontre que la ville d'Oran est une ville très importante en Algérie, importante par son histoire, sa culture et sa situation géographique.

## **Abstract**

Project design requires coordination between structure, form and function while ensuring users the stability and strength of the structure.

Large-scale structures are increasingly used in building and civil engineering construction because they offer total flexibility, adaptability, life-cycle advantage, cost savings and a reduced environmental footprint.

The shell structure designates any carrier system deploying a surface with a single or double curvature, formed of a particularly resistant and flexible material. In this context, reinforced concrete has been adopted as a material which promotes a thinness compared to the heard of their area.

Our research work is based on a well-defined methodology that aims to create a new generation of equipment to attract the general public, which is a cultural and leisure center, Our work looked for the show, Cinema; Music, training; leisure, and exchange while integrating innovations and new technologies offering ideal conditions of comfort, visibility, security and acoustics. Urban analysis shows that the city of Oran is a very important city in Algeria, important for its history, culture and location and so appropriate to put our project.

## المخلص :

يتطلب تصميم المشروع التنسيق بين البنية والشكل والوظيفة مع ضمان للمستخدمين استقرار و قوة المبنى تُستخدم البنى واسعة النطاق بشكل متزايد في تشييد المباني والهندسة المدنية لأنها توفر المرونة الكاملة والقدرة على التكيف ، وميزة دورة الحياة ، وفورات في التكاليف ، وبصمة بيئية مخفضة. تحدد بنية القشرة أي نظام حامل ينشر سطحًا به انحناء مفرد أو مزدوج ، مكون من مادة مرنة ومقاومة بشكل خاص. وفي هذا السياق ، تم تبني الخرسانة المسلحة باعتبارها مادة تعزز النحافة مقارنةً بما سمع به. تم تطوير عملنا البحثي على منهجية محددة بشكل جيد تهدف إلى خلق جيل جديد من المعدات لجذب الجمهور العام الذي هو مركز ثقافي وترفيهي. بدأ عملنا للعرض ، سينما. الموسيقى والتدريب الترفيهي ، والتبادل في حين دمج الابتكارات والتقنيات الجديدة التي توفر الظروف المثالية للراحة والرؤية والأمن والسماعات يظهر التحليل الحضري أن مدينة وهران هي مدينة مهمة جدا في الجزائر ، مهمة لتاريخها وثقافتها وموقعها و مدينة مناسبة جدا لوضع مشروعنا.



## Définition des mots clés :

### La structure :

La structure est cylindrique, plane ou une combinaison de celles-ci qu'un concepteur peut intentionnellement utiliser pour renforcer ou réaliser des idées.

La structure peut être utilisée pour définir l'espace, créer des unités, articuler la circulation, suggérer le mouvement, ou développer la composition et les modulations.<sup>1</sup>

Les structures peuvent être classées de plusieurs façons selon leur forme, leur fonction et les matériaux à partir desquels elles sont fabriquées.<sup>2</sup>

### Coque :

Une coque est une structure définie par une surface courbe.

Il est mince dans la direction perpendiculaire à la surface. Il peut être courbé dans deux directions, comme un dôme ou une tour de refroidissement, ou il peut être cylindrique et ne courber que dans une direction.

Cette définition comprendrait clairement les œufs d'oiseaux et les coquilles de béton, et personne ne contesterait cela. Il comprendrait également des navires, des carrosseries onocoques et des fuselages d'avions, des cannettes de boissons, des étuis à lunettes.<sup>2</sup>

### Structure en coque :

Les structures de coque sont des systèmes construits décrits par surfaces courbes tridimensionnelles, dans lequel une dimension est plus petite par rapport à la deux autres. Ils sont de forme passive et résistent à l'externe charges.<sup>3</sup>

### Le béton armé :

Le béton armé est un matériau de construction qui associe béton et barres d'acier. Il conjugue ainsi les qualités de compression du béton et la résistance à la traction de l'acier.<sup>4</sup>

Le béton armé est un matériau dans lequel des **armatures métalliques** ont été ajoutées afin d'obtenir un béton **renforcé**. La fusion des matériaux permet au béton armé d'être à la fois résistant à la compression ainsi qu'à la traction.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Structure as Architecture ; source book for architects and structural engineers; Second edition; Andrew Charleson; 2015 ; p:01.

<sup>2</sup> Shell Structures for Architecture ; Form Finding and Optimization; Edited by Sigrid Adriaenssens, Philippe Block, Diederik Veenendaal and Chris Williams; 2014; p21

<sup>3</sup> shell structure for architecture ; Sigrid Adriaenssens- Philippe Block - Diederik Veenendaal - Chris Williams ; 2014 ; p 01

<sup>4</sup> <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-beton-arme-10541/>

## **La technologie :**

Étude des techniques, des outils, des machines, etc.<sup>6</sup>

La technologie est l'élaboration et le perfectionnement des méthodes permettant l'utilisation efficace des techniques diverses prises isolément, en groupe ou dans leur ensemble - qu'il s'agisse de techniques ou mécaniques, physiques ou intellectuelles - en vue d'assurer le fonctionnement des mécanismes de la production, de la consommation, de l'information, de la communication, des loisirs, de la construction et de la destruction, ainsi que des activités de la recherche artistique et scientifique.<sup>7</sup>

## **La technique :**

Qui concerne les procédés de travail plus que l'inspiration.

Qui concerne les applications de la science, de la théorie, dans le domaine de l'architecture.

Ensemble de procédés employés pour produire une œuvre ou obtenir un résultat déterminé.

Ensemble de procédés méthodiques, fondés sur des connaissances scientifiques, employés à la production.<sup>8</sup>

## **La culture :**

### **La culture selon Edward Burnet Tylor :**

«L'ensemble de toutes les institutions qui permet à l'être humain de contrôler son réel, capitaliser et investir son futur»

### **La culture selon Hedeberg :**

«La culture ... le langage et l'habitation de l'être ... plus il est développer la culture gagne en richesse d'expression»

### **La culture selon Wadibouzar :**

«La culture serait existée en soi et pour soi»

-la culture en relation directe avec infrastructure, l'encadrement humain la créativité.

### **La culture selon Malek Ben nabi :**

«La culture a un effet cumulatif et il est temps de proposer un nouveau concept celui d'accumulation culturelle existe non seulement par ce qu'elle est fondée sur un héritage transmissible et effectivement ou partiellement transmis. Mais encore, par ce que comme en

---

<sup>5</sup> <http://www.guidebeton.com/beton-arme>

<sup>6</sup> Depuis la rousse

<sup>7</sup> <https://www.olats.org/schoffer/archives/deftech.htm>

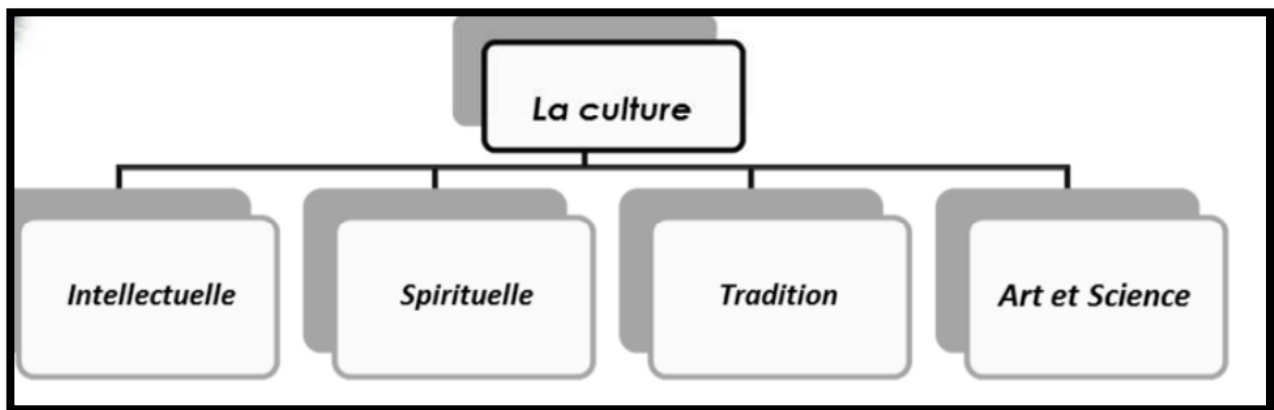
<sup>8</sup> Depuis la rousse

économie, elle a un effet entraînant a partir du moment où il existe un système culturel, celui-ci mis en brante suscite échange, commerce, émulation, productivité et inventivité»

« La culture est une ambiance, un milieu ou chaque détail est l'indice d'une société qui marche vers le même destin, ce n'est pas une séance particulière réservée à une classe ou une catégorie d'âge de gens mais une doctrine du comportement général d'un peuple dans toute sa diversité, et toute gamme sociale »

«Synthèse d'habitudes, de talents, de traditions, de goûts, de comportements et d'émotions qui donnent un visage à une civilisation : la culture est une ambiance, un milieu ou chaque détail est l'indice d'une société qui marche vers un même destin»

On peut donc dire que la culture est un enchaînement de comportements qui aboutit à des évolutions orientées, ces évolutions sont les finalités fonctionnelles de la culture.



### **Le loisir :**

Temps dont on peut librement disposer en dehors de ses occupations habituelles et des contraintes.

### **L'équipement culturel :**

Un équipement culturel « Est une institution, également à but non lucratif, qui met en relation les œuvres de création et le public, afin de favoriser la conservation de patrimoine, la création et la formation artistiques et plus généralement, la diffusion des œuvres de l'art et de l'esprit, dans un bâtiment ou un ensemble de bâtiments spécialement adaptés à ces missions »

**Claude Mouillard**

C'est une infrastructure qui développe l'échange culturel et de communication, produit le savoir et le met au service de la société, Participe à l'occupation du temps non productif et libre pour les adultes et assure une continuité éducative sur le plan extrascolaire pour les enfants.<sup>9</sup>

**Le loisir culturel :**

Le loisir culturel est un des secteurs du loisir. En offrant aux citoyens l'occasion de participer activement à un processus de création dans une discipline artistique, le loisir culturel favorise, entre autres, le développement de leurs capacités expressives.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup>Mémoire : Centre d'Animation Culturel à Mostaganem ; MAHI Ahmed Kerim ; 2013 ; p : 35.

<sup>10</sup> Trousse sur les normes de qualité en loisir culturel ; été 2010 ; p :01.

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE INTRODUCTIF</b> .....	
1.INTRODUCTION GENERALE .....	20
2.PROBLEMATIQUE GENERALE .....	22
3.PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE.....	23
4.LES HYPOTHESES.....	24
5.LES OBJECTIFS .....	24
<b>I-CHAPITRE I :Approche thématique..</b> .....	<b>25</b>
I-1-Introduction.....	26
I-2-définition des structures à grande portée:.....	26
I-3-Quelques structures à grande portée :.....	27
I-4-Motivation de choix de thème :.....	32
I-4-1-Définition du coque :.....	33
I-4-2-principes fondamentaux des structures de coque.....	34
I-4-3-L'histoire des coques :.....	34
I-4-3-a-Parmi les initiateurs des coques : .....	36
I-4-4-Types de coque selon la forme :.....	40
I-4-5-Types de coque selon le matériau :.....	45
I-4-6-Motivation de choix de matériaux :.....	48
I-4-7-Quelques exemples des coques en béton armé :.....	49
<b>II-CHAPITRE II :Approche urbaine</b> .....	<b>54</b>
II-1-Pourquoi Oran? .....	55
II-2-Présentation de la ville d'Oran :.....	55
II-3-Délimitation de la ville d'Oran:.....	56
II-4-climat :.....	57
II-5-Topographie de la ville :.....	57
II-6-sismicité :.....	58
II-7-Evolution historique : .....	58
II-8-Les données sociodémographiques :.....	60
II-9-La densité urbaine de la ville d'Oran :.....	61
II-10-Infrastructure de base:.....	62
II-11-Les potentialités d'Oran : .....	64
<b>III-CHAPITRE III : Analyse du projet</b> .....	<b>72</b>
III-1-Motivation du choix du projet :.....	73
III-2-Classification selon la fonction :.....	74
III-3-Analyse des exemples.....	80
III-3-a- Analyse architectural :.....	80
III-3-c- Analyse programmatique :.....	81

III-3-d- Analyse structurel :	81
III-4-Conclusion :	83
<b>IV-CHAPITRE IV :Approche programmatique.....</b>	<b>84</b>
IV-1-Introduction.....	85
IV-2-Définition du programme :	85
IV-3- Identification des différentes fonctions :	85
VI-3- programme de base :	86
IV-4-Programme quantitatif et qualitatif:	86
VI-5-Organigramme fonctionnel :	92
<b>V-CHAPITRE V :Choix de site et genèse du projet.....</b>	<b>93</b>
V-1-Introduction :	94
V-2-Le choix de 3 terrains.....	94
V-3-Etude comparative des 3 sites :	95
V-4-La situation de terrain :	97
V-5-Présentation du site :	99
V-6-Les points de repère :	99
V-8- délimitation du site :	100
V-9-Les existants sur terrain :	101
V-10-La morphologie de terrain :	102
V-11-Topographie de terrain :	102
V-12-L'accessibilité :	103
V-13-Les fonctions de L'environnement immédiat :	104
V-14-Les gabarits et skyline :	104
V-15- La genèse de projet :	105
a-Orientation du POS 22 :	105
b-Principe d'implantation :	106
c-Principe de composition :	108
<b>VI-CHAPITRE VI : Approche technique et technologique...111</b>	
VI-1-Techniques des coques :	112
VI-2-Mais, quel type de béton armé utilisé pour les coques?.....	118
VI-3-Mais quel type des adjuvants pour que le délais de prise être court ?.....	122
VI-4-Les gros œuvres :	125
VI-5-Second œuvres :	129
VI-6- Corps d'état secondaire :	135
<b>VII-Conclusion générale :.....</b>	<b>141</b>
<b>V-III-Les plans et les vue.....</b>	<b>142</b>
<b>X-Bibliographie :</b>	<b>158</b>

## Table des illustrations :

### Figures :

figure 1 :Les structures à grandes portées permet .....	27
figure 2:Les structures à grande portée permet de supporter les charges sans appuis intermédiaires... 27	27
figure 3:: Ecran antibruit Maryse Bastié (France – 1989) figure 4: Zlote Tarasy Warsaw, Poland ; 2007 .....	29
figure 5:: MILLENNIUM TOWER VIENNE figure 6: Parking deck “DEZ” (Innsbruck - Austria).....	30
figure 7: Stade olympique de Montréal figure 8:la salle de spectacle Zénith Strasbourg .....	31
figure 9: Centre National Sportif et Culturel d’coque figure 10: Cité de la Musique à Romans« Coque de bois » .....	32
figure 11: la coque dans la nature.....	33
figure 12:La liberté et la beauté formelles de coques.....	33
figure 13: génération d’une coque par modèle physique.....	33
figure 14: DÔME DE Cathédrale Santa Maria del Fiore ; FLORENCE ; Italie .....	35
figure 15: le Panthéon de Rome .....	35
figure 16:Coque construite par la société d’optique Zeiss en Autriche, 1920 .....	36
figure 17:Anton Tedesko (1903-1994) étas unis ; Ingénieur en structure et membre dans la société Carl Zeiss .....	36
figure 18:Hershey Sports Arena, Pennsylvanie ; 1936.....	36
figure 21:Pier Luigi Nervi (1891–1979) Nervi .....	37
figure 19:Eduardo Torroja (1891–1961) ; ingénieur .....	36
figure 20:Marché d’Algésiras en Espagne construit en 1933 .....	36
figure 22:Salle d’exposition de Turin ; Italie ; 1949 .....	37
figure 23:Pavillon du Rayon Cosmique (1950 - 51) .....	37
figure 24:Felix Candela (1910–1997) .....	37
figure 25:Restaurant Los Manantiales en Xochimilco ; Mexico ; 1957 – 1958.....	37
figure 28:Coque parabolöide hyperbolique épaisse d’une église inclinée, Mexique ; 1963 .....	38
figure 26:Coque hyperbolique parabolöide d’un bureau de vente, Guadalajara, Mexique 1963.....	38
figure 27:Coques cylindriques entrecroisées avec des nervures aux bords et à l’aîne, aérogare, St. Louis, Robert et Schaefer ; 1963 .....	38
figure 29:Coque avec des nervures sur les bords et à l’intérieur, MIT Auditorium, Boston, Amman et Whitney ; 1963 .....	38
figure 31:Tour de refroidissement, générée par des lignes droites ; 1988.....	38
figure 30:Palais des Sports, Rome, Ingénieur Nervi ; 1963 .....	38
figure 33:Conoïde, généré par une ligne droite se déplaçant le long d’une ligne droite à une extrémité et une ligne courbe à l’autre extrémité ; 1963.....	39
figure 32:Coque sphérique Auditorium du MIT, Boston, Amman et Whitney 1963.....	39
figure 35: Temple lotus ; l’inde 1986.....	39
figure 34: Le musée de l’air américain 1997 .....	39
figure 37: le palais des Arts. Reina Sofia Santiago Calatrava, 2005. Valencia, Espagne .....	40
figure 36: Hoto Fudo par Takeshi Hosaka 2009 .....	40
figure 38: Steyn Studio ; sud Afrique ; 2016.....	40
figure 39 :Voute en berceau figure 40: CONOÏDE .....	41

figure 41: HYPERBOLOÏDE PARABOLOÏDE	figure 42::Voute en berceau .....	41
figure 43: Elément de base –court coque	figure 44: Coque simple .....	42
figure 45: segment de sphère colonne supportée	figure 46: Demi sphère .....	42
figure 47: Intersection , plan polygonale, intersection peu profond .....		43
figure 48:: conoïde.....		43
figure 49: Coque trompé	figure 50: Voute d’arrête .....	43
figure 51: Dôme et voute en berceau	figure 52: plaque pliée et voûte en berceau .....	44
figure 53: Plaque pliée arquée	figure 54: Arc en berceau .....	44
figure 55: types de coque composés .....		45
figure 56:Chapelle de Bosjes par Steyn Studio ; sud afrique ; 2016 .....		46
figure 57:Bull ring Spiral Café, Birmingham ; 2006.....		46
figure 58:Le centre Pompidou à Metz ; France ; 2010.....		47
figure 59:Maison individuel ; Mexique ; 2015.....		47
figure 60:Centre de conférence SECC ; SCOTLAND ; 1985 .....		48
figure 61:vue sur la frontière d’Oran	figure 62: place d’arme d’Oran .....	55
figure 63: les grandes périodes historiques et l’architecture de chaque période .....		60
figure 64: L’évolution selon les occupants passés de la ville d’Oran.....		60
figure 65: Répartition de la population occupée par secteur d’activité .....		61
figure 66: Représentation des routes et chemins dans la wilaya d’ORAN.....		62
figure 67:: Représentation des des lignes de transport en commun.....		62
figure 68:le train d’Oran	figure 69:le tramway d’Oran .....	63
figure 70:: La présence des différents espèces d’arbres et d’herbe .....		65
figure 71: La présence de la mer parmi les points fort de la position de la ville d’Oran.....		65
figure 72: le port d’Oran .....		66
figure 73 :L’emplacement des espace de culture a la ville d’ORAN .....		70
figure 75:Cinéma Es Saada	figure 76:Cinéma marhaba	figure 77:Cinéma le Merjedjou .....
figure 74:La position des cinémas à Oran: on remarque la concentration de ces derniers dans le centre .....		71
figure 78: les fonctions trouvés dans un espace culturel et de loisirs.....		73
figure 79 :Maison des arts Desjardins Drummondville, Québec, Canada 2012.....		74
figure 80: Centre Segal des arts de la scène ; Montréal ; canada .....		75
figure 81: Musée d’art de JOLIETTE ; Québec ; canada .....		75
figure 82:Bibliothèque nationale d’Alger .....		76
figure 83: Studio d’enregistrement ; PARIS ; France	figure 84: Studio d’enregistrement à Caen – Normandie, depuis 2009.....	77
figure 85:Etoile Lilas Cinéma ; paris ; France	figure 86:Ciné-parcs ; Belgique .....	78
figure 87:La maison de la culture et de la jeunesse ; Firminy ; la Loire ; France .....		78
figure 88::La Maison de la Culture d’Amiens ; France.....		79
figure 89:l’intérieur d’une salle de spectacle	figure 90: coupe sur la salle de spectacle .....	87
figure 91: l’intérieur d’une salle de cinéma	figure 92: modèle d’un plan de salle de cinéma+coupes.	88
figure 93: cinéma en plein air.....		92
figure 94:la position des trois par rapport la ville d’Oran .....		94
figure 96:Terrain 1 Akid Lotfi.....		94
figure 97:Terrain 2 Akid Lotfi.....		94
figure 95:Terrain de la cité AADL 2000 logements.....		94



figure 98:: Terrain de la cité AADL 2000 logements.....	95
figure 99: Terrain 1 Akid Lotfi.....	95
figure 100: Terrain2 Akid Lotfi.....	95
figure 101: L’hotel le MERIDIEN a coté nord est de terrain .....	97
figure 102: Le terrain donne sur la mer créant une vue panoramique extraordinaire.....	97
figure 103: Le terrain occupe une grande superficie permet d’établir un programme riche .....	97
figure 104: Le centre de convention a coté de terrain .....	97
figure 105: La situation du terrain par rapport la ville d’Oran .....	97
figure 106: La situation du terrain par rapport le quartier l’AKID LOTFI .....	98
figure 107: Le terrain choisis .....	98
figure 108: La situation du terrain par rapport la wilaya d’Oran.....	97
figure 109: Découpage de la parcelle selon POS 22-1 .....	98
figure 110: Carte présente le terrain .....	98
figure 111: l’hôtel méridien.....	99
figure 112: La position des éléments de repère .....	99
figure 113: le centre de la direction des affaires religieuses.....	99
figure 114: Palais des congrès .....	99
figure 115: Centre de conventions Mohamed ben Ahmed .....	99
figure 116:: La position des éléments de repère selon Google Maps .....	99
figure 117: Le rem points principale du méridien. ....	101
figure 118:photo de google earth du parking .....	101
figure 119:le parking existé sur terrain.....	101
figure 120:les dimensions de terrain.....	102
figure 121:La coupe 1 transversale : (d’après le profil d’élévation) la pente moyenne varie entre 0.1% et -0.6% .....	102
figure 122:La coupe 2 longitudinale : (d’après le profil d’élévation) la pente moyenne varie entre 1.1% et -3.1% .....	103
figure 123:les différents lignes et nœud entourants le terrain .....	103
figure 125:la route de Canastel (cwn°75).....	104
figure 126:le chemins périphérique( Rue Dubaï .....	104
figure 124:le chemins périphérique n=1 (le boulevard millénium .....	104
figure 127:les fonctions dominantes dans l'environnement du site .....	104
figure 128:Le skyline du coté sud ouest .....	104
figure 129: Découpage de la parcelle selon POS 22-1. ....	105
figure 130: axe et lignes de force .....	106
figure 132: accessibilité et implantation du projet.....	106
figure 134: Zoning en plan .....	107
figure 135: bateau à voiles.....	108
figure 136: un coquillage.....	108
figure 137: Mise en place du coffrage et armature.....	112
figure 138: le bétonnage .....	113
figure 139: Les éléments préfabriqués étant placés en position .....	113
figure 140: Coques préfabriquées lors de l'assemblage.....	113
figure 141: Coque elliptique précontrainte par l'intérieur. ....	113
figure 142: Précontrainte des coques - seules les actions du câble sont représentées- .....	114

figure 143: hangars de dirigeables à Orly ; France.....	114
figure 144: fabrication du coffrage en bois pour le béton par l'entreprise AGILBOIS.....	115
figure 145:: construction de la coque : a) étayage ; b) disposition de la précontrainte ; c) projection du béton ; d) béton coulé sur place. ....	115
figure 146: Cheminement des efforts dans un Paraboloïde hyperbolique.....	116
figure 147: dimensionnement d'une coque. ....	117
figure 148: Les forces sur un élément de coque .....	117
figure 149: brique fabriqué par un BFUHP .....	120
figure 150:un modèle fabriqué par le béton haute performonce.....	121
figure 151:Application de béton sur des armatures.....	124
figure 153: dimensionnement d'un mur voile en béton armé.....	126
figure 154: détail d'un joint de dilatation .....	127
figure 155: détail d'un joint de rupture.....	127
figure 156: plancher nervuré .....	128
figure 157: la fibre de bois comme matériaux isolant .....	129
figure 158: cloisons en maçonnerie avec isolant .....	129
figure 159: cloison vitrée avec store.....	130
figure 160: coupe mur rideau .....	130
figure 163:: système fixateur du moucharabieh .....	132
figure 161: détaille mur rideau .....	131
figure 162:: motif choisi.....	132
figure 164: exemple façades moucharabieh .....	132
figure 165:coupe faux plafond .....	133
figure 166:: exemple faux plafond en plâtre perforé.....	133
figure 167: dôme en béton armé.....	133
figure 169: coupole en béton armé .....	133
figure 170: vue d'intérieur d'une façade vitrée .....	133
figure 171:: espace intérieur éclairé naturellement.....	133
figure 172: éclairage artificiel dans une salle de spectacle.....	133
figure 173: éclairage artificiel dans un cinéma.....	133
figure 174: Bouches d'extraction .....	133
figure 175:: Bouches de Soufflage .....	133
figure 176: schéma de principe d'une installation solaire avec chauffage .....	133
figure 177: parking solaire photovoltaïque.....	133
figure 178: plaque qui détermine la sortie de secours .....	133
figure 179: Sprinkler .....	133
figure 180: Extincteur mobile.....	133
figure 181: CCD Caméra.....	133
figure 182: moniteur.....	133
figure 183: enregistreur .....	133
figure 185: photo d'un ascenseur. ....	133
figure 184: les dimensionnements de sécurité minimal d'un ascenseur.....	133

**Tableau :**

Tableau 1:les données climatiques d’Oran.....	57
Tableau 2:le nombres des équipements culturels .....	67
Tableau 3:Classification selon la fonction .....	73
Tableau 4:Classification selon le domaine .....	74
Tableau 5: types de béton utilisés dans les voiles minces .....	119

### **Graph :**

graph 1:graph de climatologie d’ORAN .....	57
graph 2:Évolution de la population à Oran.....	61

### **Schéma :**

schéma 1:Schéma de la topographie d’Oran .....	58
schéma 2:Schéma récapitulatif des différents types de fondations .....	125
schéma 3:schéma de stabilité du dôme.....	133

### **carte :**

carte 1: carte représente La position d’Oran par rapport l’Algérie.....	55
carte 2:carte représente La position d’Oran par rapport la région nord ouest .....	56
carte 3:carte représente La position d’Oran par rapport la wilaya.....	56
carte 4:Carte topographique d’Oran .....	57
carte 5:Carte de classification des zones sismiques.....	58
carte 6:carte d'extension de l'agglomération oranaise .....	59
carte 7:carte représente Les différents secteurs de la ville d’Oran .....	61
carte 8:carte représente la ligne de tramway d’Oran .....	63
carte 9:Carte représente la répartition des vocations économiques dans la wilaya d’Oran.....	65
carte 10:Carte représente la répartitions des vocations touristiques dans la wilaya d’Oran.....	67
carte 11:carte représente L’emplacement des centres de loisir à Oran.....	69
carte 12:Carte des équipements culturels .....	70

### **Diagramme :**

digramme 1:Diagramme de la température et de la précipitation d’Oran .....	56
--	----

## INTRODUCTION GENERALE :

Une des définitions modernes de l'architecture est celle de «... *la discipline de synthèse qui réussit à réaliser un consensus entre fonction, structure et forme dans l'espace construit, dans lequel la vie humaine peut se développer de manière organisée*». <sup>11</sup>

L'environnement dans lequel les êtres humains existent aujourd'hui est presque entièrement structuré par le design. Une partie considérable de cette conception consiste en l'environnement bâti. Ces bâtiments devraient donc être conçus pour être à la fois fonctionnel et esthétiquement attrayant, afin qu'ils puissent atteindre le but pour lequel ils ont été créés d'une manière qui encourage leur utilisation et ajoute de la valeur à leur environnement;

En tant que science, la **structure** a subi avec le temps des transformations substantielles, en raison des progrès de la société, de l'apparition de certaines **technologies modernes** et de certains matériaux de construction aux performances supérieures,

**Le développement des structures** ont été étroitement liés à la mise au point de **matériaux aux performances mécaniques élevées** ainsi qu'à l'émergence **d'outils de conception** et de calcul appropriés et de l'apparition de certaines nécessités fonctionnelles, par rapport à ceux des constructions des siècles passés. <sup>12</sup>

Cela a permis aux architectes de donner corps à leur désir de réaliser des **édifices légers**, offrant une autre logique des espaces et de la lumière ainsi qu'une harmonie avec leur environnement et leurs impératifs fonctionnels, l'utilisation des **nouvelles technologies** a permis aux architectes de concevoir des **structures de grandes portées**, de réaliser de grands projets avec une **liberté formelle et spatiale** répondant aux différentes **exigences spatiales, formelles, fonctionnelles et esthétique**.

Parmi les **structures à grandes portées** qui sont complexe et multiples on peut citer la **structure en coque** qui peut franchir les grandes portées dans un cadre plus **esthétique**, plus **formel et fonctionnel**.

**Les coques minces** se caractérisent par une très bonne capacité portante, leurs qualités ont ainsi déjà été éprouvées dans la nature (coquillages, coquilles...) et résident

---

<sup>11</sup> ( ARCHITECTURE Notes par Sevastian Ianca & Mircea Georgescu - „Politehnica“ University of Timisoara English Teaching Medium Year: 2nd Semester: 1st p2)

<sup>12</sup> ( ARCHITECTURE Notes par Sevastian Ianca & Mircea Georgescu - „Politehnica“ University of Timisoara English Teaching Medium Year: 2nd Semester: 1st p2)

principalement dans leur forme qui découle en toute logique des efforts qu'elles doivent supporter. Leur rapide expansion lors du siècle dernier dans le domaine du génie civil et de l'architecture (coques en béton) est associée à des concepteurs tels que E. Torroja, F. Candela, P.L. Nervi et N. Esquillan .

Ce type de **structure** est le plus appropriée pour la conception qui nécessitent un certain niveau d'esthétique tel que les **centres de cultures et de loisirs** en abritant le maximum ds fonctions sans perturbation des appuis et créant une ouverture spatiale .

**Les centres de cultures et de loisirs** sont des équipements qui demandent les opportunités offrant par la structure en coque que se soit d'espace ou d'esthétique dans un cadre plus ou moins économique. Le choix d'implanter de tel projet dans **la ville d'ORAN** était basé sur une étude urbaine profonde résultant le manque de ces espaces dans une grande ville qui occupe la 2ème place après la capitale Alger à l'échelle nationale et la 1<sup>ère</sup> place régionale.

## **PROBLEMATIQUE GENERALE :**

Le monde a connu un développement progressive qui touche tous les secteurs au fil du temps, y compris le domaine de l'architecture, qui s'est développé rapidement et de manière significative. On note que le domaine de construction a connu notamment la prospérité et la diversité des quantités et des types structurels . Cela est dû aux nouvelles technologies qui ont grandement contribué à l'émergence des structures à grands portées , mais la questions qui se posent:

- **Quel type nous permet de franchir les grandes portées en répondant aux exigences économiques , spatiales et fonctionnelles?**
- **quelles sont les critères des choix des systèmes constructifs qui répondent le mieux au critères d'esthétique et la richesse de forme architecturale?**

## **PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE :**

L'échelle joue un rôle majeur dans la détermination des formes pour des structures relativement petites comme une maison unifamiliales résidences ou bâtiment utilitaires , les exigences structurelles peut être atteint grâce à des systèmes structurelles en utilisant une variété de matériaux .cependant pour de très grandes structures les forces de gravités verticales et les force latérales des vents et des tremblement de terre limitent souvent les matériaux structurelles qui peuvent être utilisé et les limites des méthodes de constructions commencent à dominé le concept des systèmes structurelle (building structure 237)

Au cours de la dernière décennie, le développement de toitures minces en béton comme structure a ajouter un chapitre intéressant à l'architecture contemporaine grâce au développement technologique et l'apparition des nouvelles techniques et matériaux qui ouvre la voie à la découverte d'une riche classification formelle et technique des coques qui nous donne une chance en plus de créer des nouvelles compositions sans être obligés de limiter notre horizon des aspirations

- **Comment peut-on construire une structure en coque d'une manière simplement esthétique et plus résistante?**
- **quelles sont les matériaux les plus convenables et favorables qui permettre la réalisation des coques à grande portée?**
- **quelle sont les techniques de réalisation les plus efficace pour la réalisation des structures en coque ?**

## HYPOTHÈSE :

Les coques en béton armé sont les favorables pour la réalisation d'un centre culturelle et de loisirs à l'échelle de la ville qui demande une liberté spatiale et une capacité d'accueil précisée avec un certain niveau d'esthétique parce qu'elle permis de réaliser des structures esthétique et sans appuis intermédiaires, qui offre une efficacité structurelle, fonctionnelle et esthétique, cette structure est beaucoup plus efficace que d'autres structures ayant la même portée et les mêmes dimensions, car leurs formes ont un rapport résistance / poids élevé

Le matériau le plus souple , rigide et résistant pour réaliser les coques est : **le béton armé.**

## LES OBJECTIFS

Classifier les différents types de structure de grande portée et de coque selon leurs forme et matériaux afin d'arriver au choix optimal

- découvrir les meilleurs solutions pour améliorer la qualité d'exécution tout on réduisent le délais et le cout
  - l'intégration de la nouvelle technologie afin de donner un aspect d'intelligence et modernité au projet a concevoir.
- 
- Efficacité structurelle
  - Efficacité fonctionnelle



# I. CHAPITRE I

## **Approche thématique.**

## **I-1-Introduction**

Alors que l'envergure<sup>13</sup> est un problème majeur dans la plupart des grands projets, il domine la conception des auditoriums, des salles d'exposition et des installations similaires nécessitant une grande étendue d'espace sans appuis. Pour les projets qui ont de telles exigences, les concepteurs et les ingénieurs ont la tâche de sélectionner un système structurel approprié capable de résister aux grands moments de flexion et les déformations des grandes portées sans sacrifier la sécurité<sup>14</sup>

## **I-2-définition des structures à grande portée:**

La structure à grande portée est apparue avec l'évolution des systèmes constructifs et des matériaux de construction, elle permet d'avoir une portée maximale entre deux appuis, donc avoir des surfaces libres et dégagées pour permettre une facilité dans la division des espaces intérieurs.

Aucune définition spécifique n'existe pour ce qui constitue une structure de grande portée. Alors on peut considérer toute structure qui permet de franchir une longueur de 60 pieds (18 m) ou plus comme une structure à grande portée.

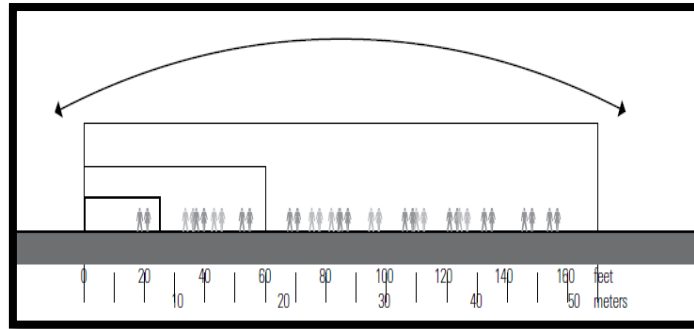
Les structures à grandes portées sont utilisées le plus souvent pour soutenir les structures des grandes espaces ouverts pour une variété des bâtiments tels que les arènes sportives, les théâtres, les centres de natation, et les hangars d'avion. Ils peuvent également être utilisés pour soutenir leurs toitures.<sup>15</sup>

---

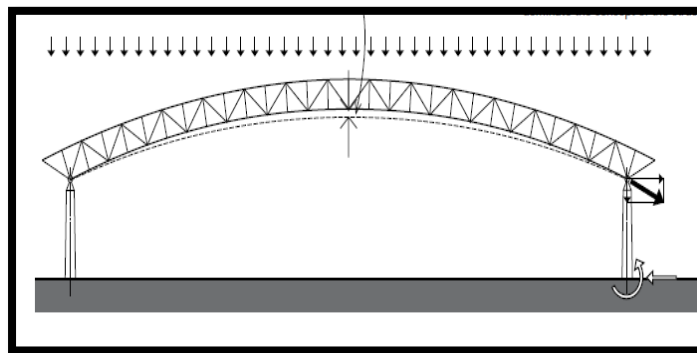
<sup>13</sup> L'envergure: dimension d'une aile, l'ampleur d'un projet

<sup>14</sup> building structure pdf 236

<sup>15</sup> building structure p 236



**figure 1 :Les structures à grandes portées permet de franchir une longueur de 60 pieds -18 m-**



**figure 2:Les structures à grande portée permet de supporter les charges sans appuis intermédiaires.**

**I-3-Quelques structures à grande portée :**

<b>Systemes structurels</b>	<b><u>Structure tridimensionnel<sup>16</sup></u></b>
<b>Définition</b>	Il s'agit de superposer deux girelles bidimensionnelle liaisonnées entre elle par des éléments diagonaux formant autant de poutres treillis.
<b>Types de sollicitation</b>	Compression – traction

<sup>16</sup> La mixité structurelle comme solution architecturale, Présenté par: BENZIDOUR Hafsa, Soutenu le : 02 JUILLET 2017 ; Année académique : 2016-2017 page 8

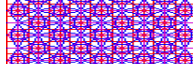
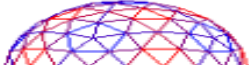
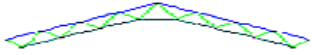

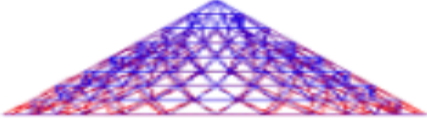
<p><b>Les différents types de structure</b></p>	<p>Structure plane </p> <p>Dôme </p> <p>Double pentes </p> <p>Structures voutée </p> <p>Pyramides et cônes </p>
<p><b>portée</b></p>	<p>30 m -200 m</p>
<p><b>Caractéristiques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Possibilité de grandes portées.</li> <li>-permettent de réaliser tous types de géométries</li> <li>-l'élégance et la légèreté</li> <li>-une image esthétique spécifique</li> <li>-Les Structures tridimensionnelles s'adaptent facilement aux plans complexes et permettent à l'architecte une plus grande liberté d'expression</li> <li>-couvrir de très grandes superficies sans appui intermédiaire, ce qui permet de gagner de l'espace et de faciliter l'aménagement</li> <li>-Légères, rapidement construites</li> <li>-Economie importante : Poids réduit de la structure des, Fondations minimales</li> </ul>
<p><b>Matériaux</b></p>	<p>Acier , bois, tôle, aluminium, métal</p>
<p><b>Domaines d'applications</b></p>	<p>École Salle de sport Hôtel Aéroport Stade Centre commercial</p>



figure 3:: Ecran antibruit Maryse Bastié (France – 1989) figure 4: Złote Tarasy Warsaw, Poland ; 2007

Systèmes structurels	<b><u>Structure mixte<sup>17</sup></u></b>
Définition	C'est la combinaison entre 02 matériaux de construction les plus fréquemment rencontré tant dans les bâtiments, bien que de nature différente ces deux matériaux sont complémentaire.
Types de sollicitation	Compression ou traction
Les différents types de structure	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Structure mixte béton / bois</li> <li>➤ Structure mixte béton /acier</li> <li>➤ Structure mixte bois/ acier.</li> </ul>
portée	8m à 120m
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Des portées importantes</li> <li>➤ Des poteaux élancés</li> <li>➤ Les grandes portées permettent de réduire les nombres des poteaux par plancher ce qui offre une flexibilité</li> <li>➤ Réduction de la durée de construction</li> <li>➤ Une meilleur performance technique (tirer parti des performances de chacun des matériaux)</li> <li>➤ Une réduction du poids de la structure</li> <li>➤ économique - moins couteuse</li> </ul>
Matériaux	Acier , bois, béton
Domaines d'applications	<p>Les usines  les bâtiments multi-étages  les ponts  les grands portées</p>

<sup>17</sup> La mixité structurelle comme solution architecturale, Présenté par: BENZIDOUR Hafsa, Soutenu le : 02 JUILLET 2017 ; Année académique : 2016-2017 page 8



**figure 5:: MILLENNIUM TOWER VIENNE - Austria)**



**figure 6: Parking deck “DEZ” (Innsbruck**

Systèmes structurels	<u>La structure tendue<sup>18</sup></u>
Définition	Les structures légères sont des structures où l'on cherche à éliminer les sollicitations de flexion et à transmettre directement les charges appliquées aux appuis en mobilisant les matériaux en traction et en compression.
Types de sollicitation	Compression ou traction
Les différents types de structure	Structure haubanée Structure suspendues Structure poutre à câble Structure sous-tendus Structure nappes de câbles et les membranes tendus
portée	10m-500m
Caractéristiques	Grande portée Légère et esthétique L'instabilité élastique Suspendre les toitures (réduire la hauteur des poutres) Grande liberté de forme Temps de montage très rapide Cout élevé Nécessite une main-d'œuvre qualifiée Nécessite une maintenance et un entretien Translucidité Accrochage aisé aux constructions existantes
Matériaux	Acier Métal Textile
Domaines d'applications	Les équipements sportifs (Les couvertures des stades)

<sup>18</sup> La mixité structurelle comme solution architecturale, Présenté par: BENZIDOUR Hafsa, Soutenu le : 02 JUILLET 2017 ; Année académique : 2016-2017 page 9

	<p>Les équipements de loisir (les Salles d'expositions, les spectacles)</p> <p>Infrastructures de transport (les stations de bus et les gares ....etc.)</p> <p>Les événementielles(les panneaux publicitaires</p> <p>Corde de linge</p>
--	---



figure 7: Stade olympique de Montréal

figure 8:la salle de spectacle Zénith Strasbourg

Systèmes structurels	<b><u>structure de coque<sup>19</sup></u></b>
Définition	La coque appartient à la famille des surfaces structurales qui comprend les membranes, les surfaces plissées, c'est un système porteur déployant une surface à simple ou double courbure, formé d'un matériau spécialement résistant aux forces de traction et compression
Types de sollicitation	Contrainte de membranes
portée	20m-150m
Caractéristiques	<p><u>avantages</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-grand portée sans appuis intermédiaires</li> <li>-légèreté de la structure</li> <li>-l'instabilité élastique</li> <li>-Suspendre les toitures (réduire la hauteur des poutres)</li> <li>-Esthétiques</li> <li>-adapté a tous les types de forme</li> <li>-coffrage perdu</li> <li>-structure auto stable</li> <li>-grand hauteur sous plafond</li> <li>- leurs formes facilitent la répartition des charges</li> <li>-chaque partie de la structure supporte seulement une petite partie de la charge</li> </ul> <p><u>inconvenients</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-structure fortement sensible aux sollicitations concentrées</li> <li>-durée d'exécution très longue</li> <li>-nécessité des mains d'œuvre qualifié</li> </ul>

<sup>19</sup> La mixité structurelle comme solution architecturale, Présenté par: BENZIDOUR Hafsa, Soutenu le : 02 JUILLET 2017 ; Année académique : 2016-2017 page 8

Matériaux	-béton armé -béton précontrainte -acier -bois
Domaines d'applications	Musée – centre sportif – salle de musique – salle d’opéra – usine- les centres de loisirs , les aéroports , les centres de cultures; et les stades



**figure 9: Centre National Sportif et Culturel d’coque « Coque de bois »**      **figure 10: Cité de la Musique à Romans«**

#### **I-4-Motivation de choix de thème :**

**Les structures de coque** sont très intéressantes en raison de leurs rapports force-poids impressionnants.

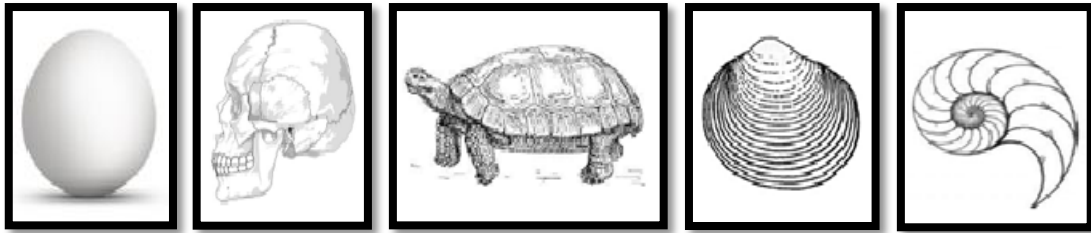
Ils sont capables de s'étendre sur de grandes surfaces, tout en ayant une épaisseur exceptionnellement petite. réside dans le fait qu'un concepteur est capable de concevoir la coque aussi mince que possible, plus esthétique et plus résistante, même dans le présence de charges.

Développement de méthodes de conception et de construction, ont conduit à un développement dans la conception de la coque.

En conséquence, de nouveaux modèles sont apparus dont ils étaient impossibles des les concevoir au passé. Le terme « coque » est utilisé pour décrire les structures qui possèdent une certaine rigidité en raison de sa forme mince ; naturelle et incurvée tel que la coquille d’œuf ,crane humain, le crane de tortue;;;etc<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Design of a Thin Concrete Shell Roof ; Master of Science Thesis ; Niladri Kanta ; June 29, 2015 ; p : 02)





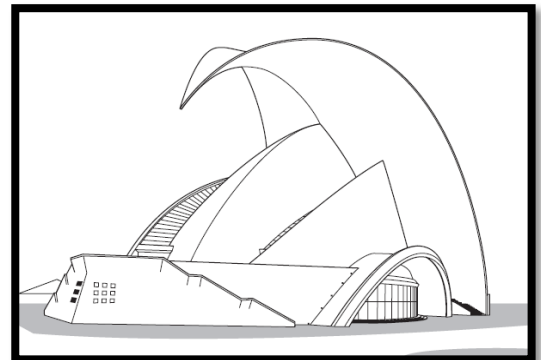
**figure 11: la coque dans la nature**

les structures à coque mince présentent un intérêt particulier pour les concepteurs structurels, en raison de la manifestation de trois caractéristiques très importantes: La première caractéristique est son efficacité structurelle, qui permet d'utiliser moins de matériaux pour entourer des espaces plus grands. La seconde est la durabilité et les propriétés temporelles de la structure de la coque, qui a été prouvée par la conception et la construction des nombreux bâtiments emblématiques du passé qui existent encore aujourd'hui avec très peu d'entretien. Et la troisième caractéristique est la beauté esthétique naturelle présentée par ces structures minces de coque, qui est dérivée de la nature même de leur processus de recherche de forme.

Ces caractéristiques exceptionnelles font de la structure à coque mince une solution de conception structurelle beaucoup plus viable que les méthodes de conception plus traditionnelles<sup>21</sup>

### **I-4-1-Définition du coque :**

Les coques et, plus généralement, les constructions et pièces formées d'éléments porteurs bidimensionnels minces, plans ou courbes, sont d'usage courant en ingénierie structurelle<sup>22</sup>



**figure 12: La liberté et la beauté formelles de coques**

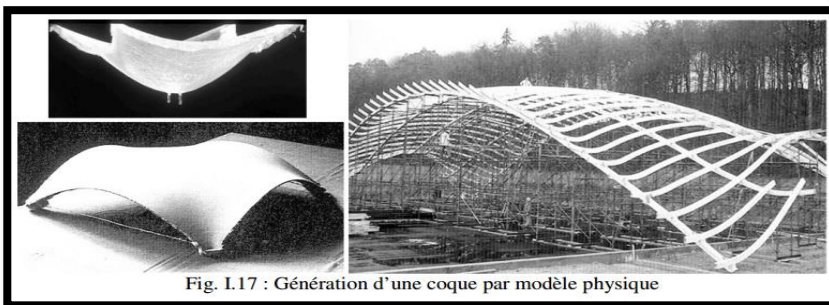


Fig. I.17 : Génération d'une coque par modèle physique

**figure 13: génération d'une coque par modèle physique**

<sup>21</sup> Shelle structure.pdf page 2

<sup>22</sup> Analyse des structures et milieux continus; coque; François Frey et Marc-André Studer

Les structures de coque sont des systèmes construits décrits par surfaces courbes tridimensionnelles, dans lequel une dimension est plus petite par rapport à la deux autres. Ils sont de forme passive et résistent à l'externe charges <sup>23</sup>

Les structures en coque sont largement utilisées dans les domaines de l'ingénierie civile, mécanique, architecturale, aéronautique et marine. La technologie Shell - coque-a été améliorée par le développement de nouveaux matériaux et de nouveaux schémas de préfabrication.<sup>24</sup>

#### **I-4-2-principes fondamentaux des structures de coque :**

##### **1. Choix de la géométrie:**

Un comportement de structure de coque est dérivé directement de sa forme ; Ainsi lors de la conception d'une structure en forme de coque, la considération fondamentale est le choix de la géométrie.

##### **2. Épaisseur:**

Il a une épaisseur plus petite par rapport aux autres dimensions . Les déformations dans ces dimensions sont importantes par rapport à l'épaisseur.

##### **3. Force:**

Sa forme répand des forces dans toute la structure , Chaque partie ne supporte qu'une petite partie de la charge en lui donnant sa force.

#### **I-4-3-L'historique des coques :**

L'existence de structures en coque remonte aux civilisations égyptiennes et assyriennes antiques, se développant plus tard dans la période romaine jusqu'au début du 20ème siècle. Au cours des décennies suivantes, plusieurs situations historiques ont mené à la fois à son développement et à son extinction, convergeant maintenant vers une période de nouvelle avancement techniques et informatiques.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> shell structure for architecture ; Sigrid Adriaenssens- Philippe Block - Diederik Veenendaal - Chris Williams ; 2014 ; p 01

<sup>24</sup> Design and Analysis of Shell Structures; Farshad, M.; 1992

<sup>25</sup> Design and Applications of Ultra-thin ; Free-form Shell Structures

Cette progression a encouragé plusieurs professionnels à rechercher des formes plus complexes et abstraites, ce qui peut permettre une construction et une économie plus rapides, offrant ainsi une nouvelle opportunité d'explorer les coques minces.

Le développement de dômes et de voûtes en maçonnerie au Moyen Âge a permis la construction de bâtiments plus spatiaux.<sup>26</sup>

Mais, ses dômes et structures cylindriques de l'antiquité et de Moyen Âge, étaient épais et ne pouvaient résister qu'à des charges compressives.<sup>27</sup>



**figure 14: DÔME DE Cathédrale Santa Maria del Fiore ; FLORENCE ; Italie**

La plus ancienne coque de béton connue est le Panthéon de Rome, achevé aux environs de l'an 125 de notre ère. Il s'agit d'une structure en forme de dôme monolithique sans armature. Cependant, les structures modernes à coque mince qui sont renforcées avec des barres d'acier ont été produites au début des années 1900.<sup>28</sup>



**figure 15: le Panthéon de Rome**

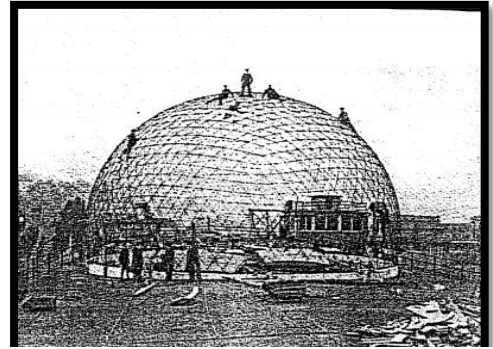
<sup>26</sup> Shell Structures: Basic Concepts ; pdf ; p : 03

<sup>27</sup> Special Structures ; R Bradshaw - 2002

<sup>28</sup> Structural Analysis of Thin Concrete Shells ; Hanibal Muruts- Ghebreselasie- Yuting Situ ; June 2015 ; p : 07

- La construction des coques a commencé dans les années 1920; la coque est apparue comme une structure en béton de longue portée dans le postmodernisme.

La première coque architecturale moderne est généralement créditée à celle construite par la société d'optique Zeiss en Autriche dans les années 1920.<sup>29</sup>

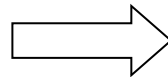


**figure 16:Coque construite par la société d'optique Zeiss en Autriche, 1920**

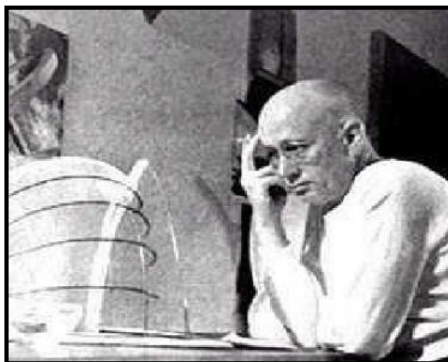
### **I-4-3-a-Parmi les initiateurs des coques**



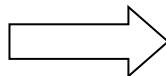
**figure 17:Anton Tedesko (1903-1994) étas unis ; Ingénieur en structure et membre dans la société Carl Zeiss**



**figure 18:Hershey Sports Arena, Pennsylvanie ; 1936**



**figure 19:Eduardo Torroja (1891–1961) ; ingénieur**



**figure 20:Marché d'Algésiras en Espagne construit en 1933**

<sup>29</sup> Perspectives in Civil Engineering ; Jeffrey S. Russell ; p: 145

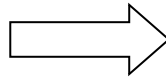


figure 21:Salle d'exposition de Turin ; Italie ; 1949

figure 22:Pier Luigi Nervi (1891–1979) Nervi s'est consacré aux études de la construction de couverture de très grandes dimensions.

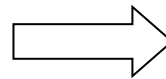
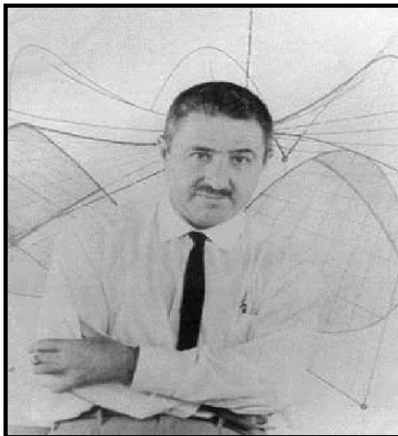


figure 23:Pavillon du Rayon Cosmique (1950 - 51)

figure 24:Felix Candela (1910–1997)

Plus récemment, la disponibilité du béton armé a stimulé l'intérêt pour l'utilisation des coques à des fins de couverture.<sup>30</sup>

en 1955, les œuvres de Candela qui a lancé l'ère de la coque moderne en attirant l'attention des architectes.

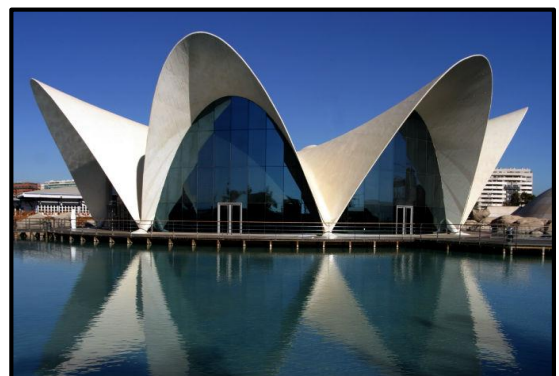
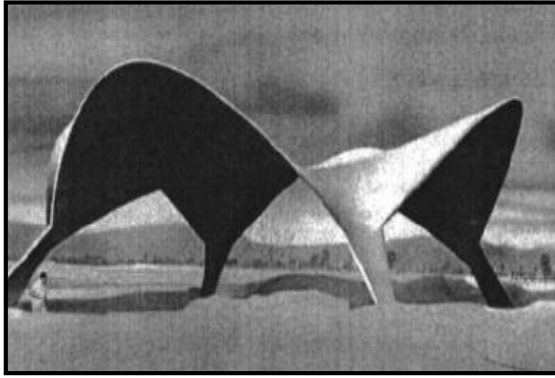


figure 25:Restaurant Los Manantiales en Xochimilco ; Mexico ; 1957 – 1958

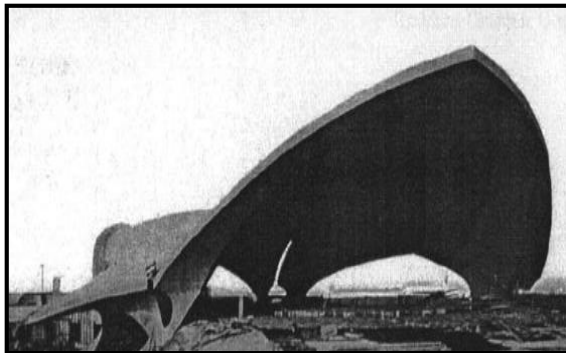
<sup>30</sup> 35 ; Shell Structures: Basic Concepts ; p : 03



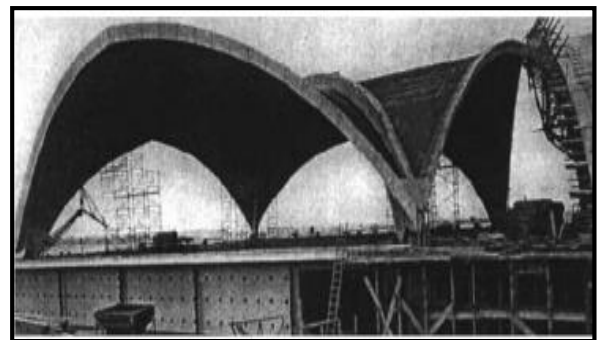
**figure 26: Coque hyperbolique paraboloides d'un bureau de vente, Guadalajara, Mexique 1963.**



**figure 27: Coque paraboloides hyperbolique épaisse d'une église inclinée, Mexique ; 1963**



**figure 29: Coques cylindriques entrecroisées avec des nervures aux bords et à l'aine, aérogare, St. Louis, Robert et Schaefer ; 1963**



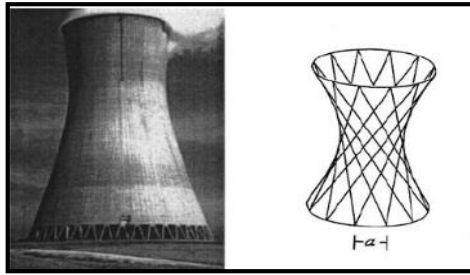
**figure 28: Coque avec des nervures sur les bords et à l'intérieur, MIT Auditorium, Boston, Amman et Whitney ; 1963**



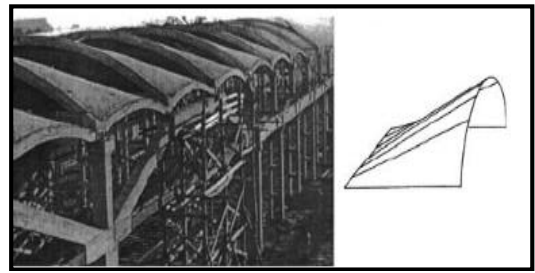
**figure 31: Tour de refroidissement, générée par des lignes droites ; 1988**



**figure 30: Palais des Sports, Rome, Ingénieur Nervi ; 1963**



**figure 33: Coque sphérique Auditorium du MIT, Boston, Amman et Whitney 1963.**



**figure 32: Conoïde, généré par une ligne droite se déplaçant le long d'une ligne droite à une extrémité et une ligne courbe à l'autre extrémité ; 1963**

À la fin des années 1970, les coques ont soudainement disparu. Les augmentations constantes des coûts de main-d'œuvre, les prix élevés des matériaux, associés à la conception complexe des coques,



**figure 35: Le musée de l'air américain 1997**



**figure 34: Temple lotus ; l'Inde 1986**

les rendaient disponibles seulement à quelques spécialistes et limitaient drastiquement leur construction. Mais après

quelques années, de nouveaux développements ont commencé à apparaître, les structures membranaires et les coques de grilles étant devenues la nouvelle tendance dans les années 1980.

Depuis les années 1990, les formes naturelles libres et les blobs attirent plus d'attention.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Design and Applications of Ultra-thin Free-form Shell Structures ; Vitória Vazquez Pereira ; October 2015



**figure 36: le palais des Arts. Reina Sofía  
Santiago Calatrava, 2005. Valencia, Espagne**



**figure 37: Hoto Fudo par Takeshi Hosaka  
2009**

- Les structures à coques minces dans l'environnement construit se sont développées au cours de nombreux siècles, de la simple arche aux dômes solides des bâtiments anciens aux structures plus irrégulières d'aujourd'hui.



**figure 38: Steyn Studio ; sud Afrique ; 2016**

#### **I-4-4-Types de coque selon la forme :**

##### **Simple courbure :**



courbure sur un axe linéaire et faisant partie d'un cylindre ou d'un cône<sup>32</sup>.

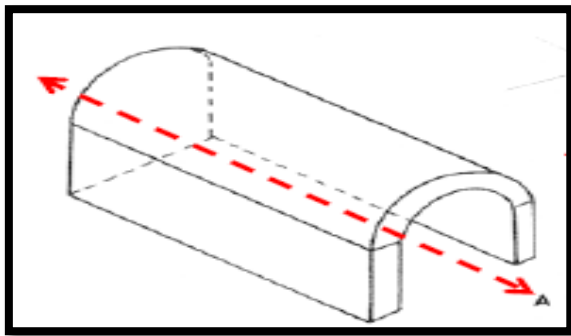


figure 39 :Voute en berceau

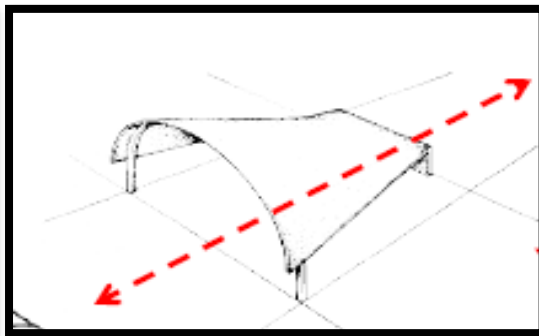


figure 40: CONOÏDE

**Double courbure :**

fait partie d'une sphère ou d'un hyperbolique de révolution<sup>33</sup>.

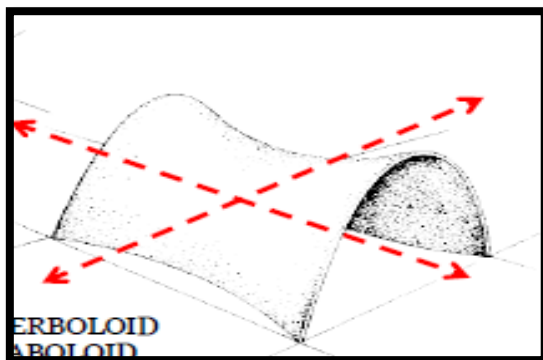


figure 41: HYPERBOLOÏDE PARABOLOÏDE

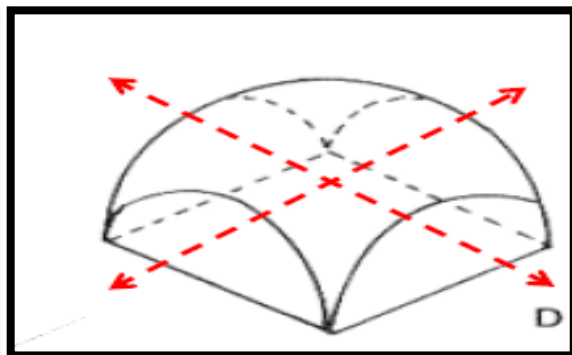


figure 42::Voute en berceau

**Les voûtes cylindriques:**

les voûtes en berceau sont peut-être les plus utiles car elles peuvent s'étendre jusqu'à 150 pieds avec un minimum de matériel. Ils sont des structures très efficaces parce qu'elle utilise de la forme de l'arc pour réduire les contraintes et les épaisseurs dans la direction transversale.

Coques courtes: cette structure est une coque cylindrique ayant un grand rayon par rapport à la longueur. L'élément principal est le raidisseur, généralement une arche de béton, bien que des arcs en acier ou des fermes aient été utilisés.<sup>34</sup>

<sup>32</sup> Shell structures.pdf page 3

<sup>33</sup> Shell structures.pdf page 4

<sup>34</sup> ( types and forms of shell structures ; MILO S Ketchum et MARK A Ketchum ; 1997

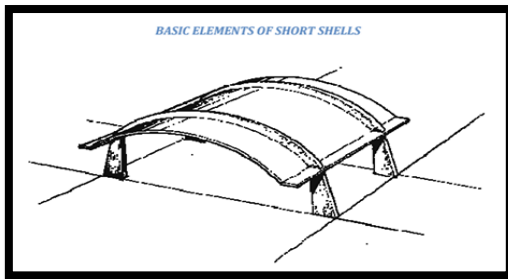


figure 43: Élément de base –court coque

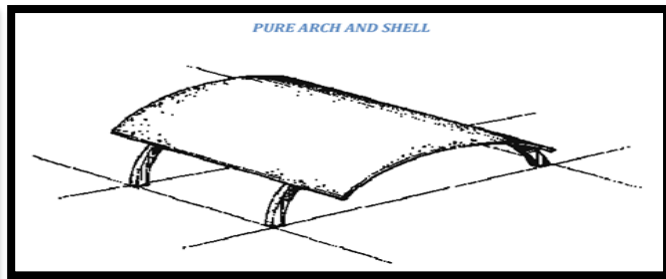


figure 44: Coque simple

### **Dômes de révolution:**

un dôme est une structure spatiale couvrant une zone plus ou moins carrée ou circulaire. L'exemple le plus connu est le dôme de la révolution, et c'est l'une des premières structures de coque. D'excellents exemples existent encore qui ont été construits à l'époque romaine<sup>35</sup>

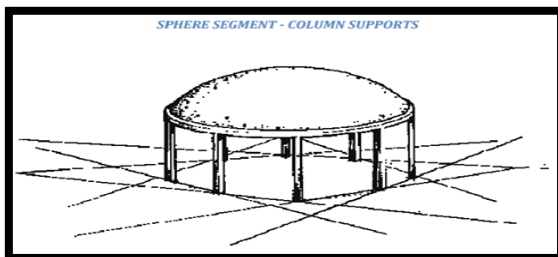


figure 45: segment de sphère colonne supportée

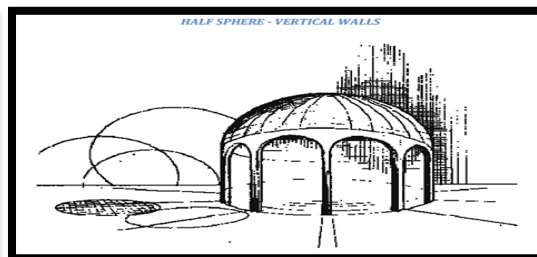


figure 46: Demi sphère

### **Dômes à plaques pliées:**

dans cette catégorie sont inclus tous les dômes réalisés avec des dalles et plaques planes. Il existe de nombreuses variantes. Les dômes peuvent être construits avec de petits angles entre les plaques ou avec de grands angles entre les plaques et l'action structurale peut être considérablement différente pour chaque type.

Coque d'intersection: cette catégorie est constituée en combinant des parties des types perméables arrangés pour former des combinaisons plus stables que les éléments individuels seuls. Le nom le plus approprié est «coque d'intersection » parce que la surface qui produit la coquille semble se rencontrer à une intersection.<sup>36</sup>

<sup>35</sup> ( types and forms of shell structures ; MILO S Ketchum et MARK A Ketchum ; 1997

<sup>36</sup> types and forms of shell structures ; MILO S Ketchum et MARK A Ketchum ; 1997

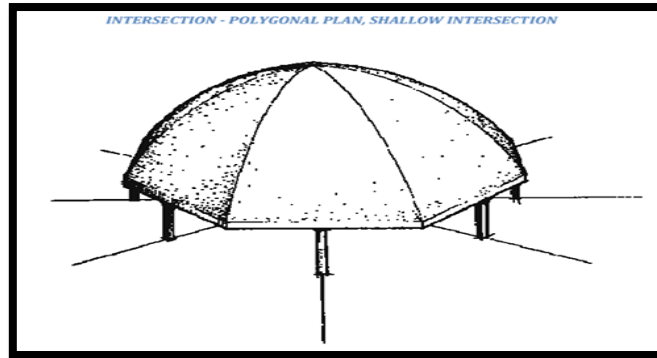


figure 47: Intersection , plan polygonale, intersection peu profond

**Surfaces déformées:**

elles présentent un grand avantage pour la structure de la coque, car elles peuvent être formées à partir de panneaux de contreventement droits, même s'ils ont une surface à double courbure. Il y a deux types qui sont les plus utiles: le conoïde, qui, comme son nom l'indique, est une partie d'un cône, et le paraboloidé hyperbolique, un nom pour une surface mathématique particulière. Ce type de structure peut être construit pour ce qui semble être la légèreté ultime de la construction, le renforcement minimum et la facilité de déplacement des formes.<sup>37</sup>

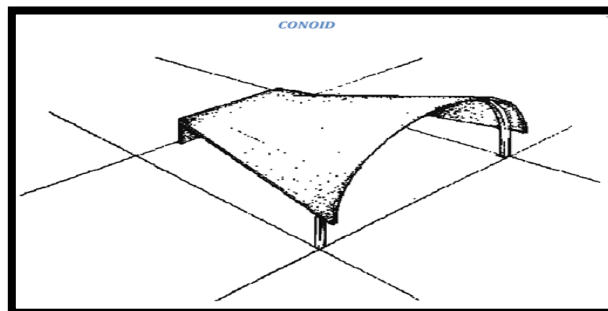


figure 48:: conoïde

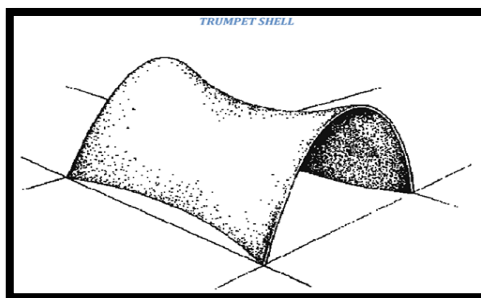


figure 49: Coque trompé

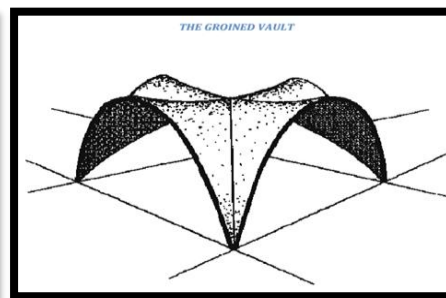


figure 50: Voute d'arrête

**Combinaison de coque :**

<sup>37</sup> types and forms of shell structures ; MILO S Ketchum et MARK A Ketchum ; 1997

sont utiles et prêtent de la variété aux autres formes. Le nombre de combinaisons est pratiquement illimité.

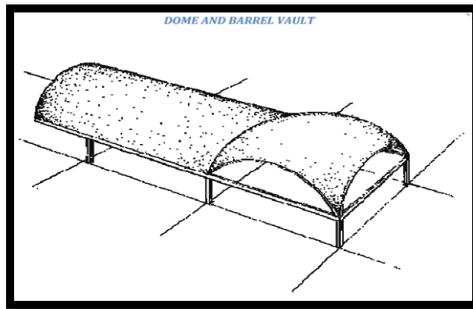


figure 51: Dôme et voute en berceau

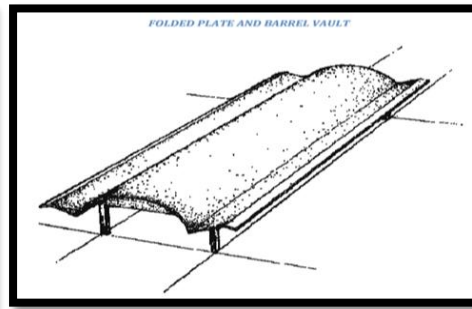


figure 52: plaque pliée et voûte en berceau

### Coque en arc :

sont quelque peu dans la même catégorie que les coquilles courtes dans la mesure où l'action de la coque est subordonnée à l'action de l'arc. Toutes les épaisseurs peuvent être faites assez petites d'un arc est utilisé car les contraintes seront principalement compression. La cuve de l'arc doit être généralement une forme funiculaire, c'est-à-dire qu'elle doit correspondre à la ligne de poussée des charges refroidies.

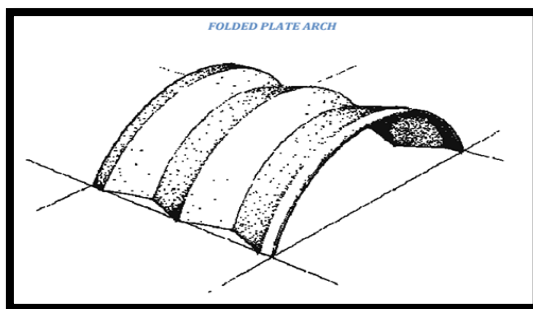


figure 53: Plaque pliée arquée

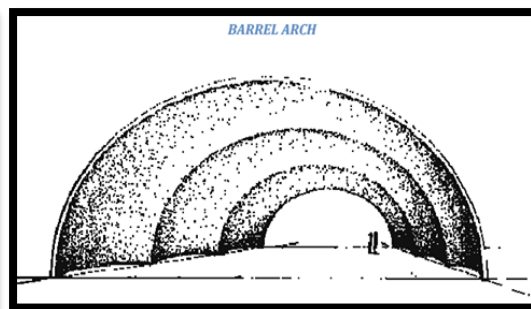


figure 54: Arc en berceau

Il existe d'autres types de coques telle que:<sup>38</sup>

<sup>38</sup> (Introduction to Shell Structures ; Assoc. Prof. Adrian Doguai ; université de liège ; cour ; p 12 )

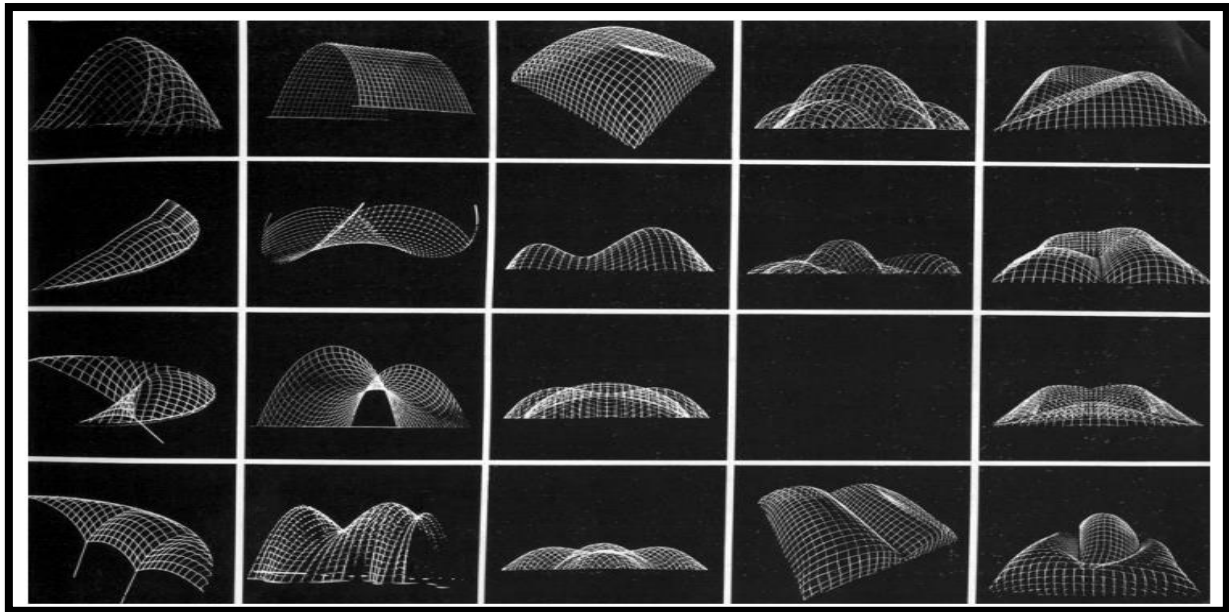


figure 55: types de coque composés

#### I-4-5-Types de coque selon le matériau :<sup>39</sup>


Matériaux	Béton
<b>Avantage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- facilité de mise en œuvre.</li> <li>- Economie d'entretien.</li> <li>- Résistance au feu.</li> <li>- résistance aux efforts accidentels.</li> </ul>
<b>Inconvénient</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les constructions en béton armé sont plus lourdes.</li> <li>- Lent d'exécution.</li> <li>- Difficulté de modification.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brutalité des accidents.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Sollicitation</b>	compression, traction et cisaillement
<b>Porté</b>	10-70m
<b>Exemple</b>	


<sup>39</sup> QUAND LA STRUCTURE DEVIENT UNE ARCHITECTURE, Hocine Sidi Mohammed , Ilyes Sidi Mohammed , Soutenue le 1 juillet 2017 page 24 et 25




**figure 56:Chapelle de Bosjes par Steyn Studio ; sud afrique ; 2016**

<b>Matériaux</b>	<b>Acier</b>
<b>Avantage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elles peuvent être facilement complétées ou démontées.</li> <li>- Chantier sec : nécessite un espace réduit.</li> </ul>
<b>Inconvénient</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une durabilité insuffisante : elle se détériore à l'humidité.</li> <li>- Isolation thermique et phonique faible. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une déformation excessive.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Sollicitation</b>	Effort normal ; traction ; compression simple ; La flexion ; Le cisaillement ; Le flambement
<b>Porté</b>	15-120m
<b>Exemple</b>	<p><b>figure 57:Bull ring Spiral Café, Birmingham ; 2006</b></p>
<b>Matériaux</b>	<b>Bois</b>
<b>Avantage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une grande souplesse architecturale.</li> <li>- Des surfaces à grande portée.</li> <li>- Faible coût énergétique.</li> <li>- Performance technique élevée.</li> <li>- Un faible poids propre, ce qui permet une implantation sur des terrains à faible portance.</li> <li>- Une isolation thermique et acoustique.</li> <li>- Rapidité de montage.</li> </ul>

	-L'aspect écologique.
<b>Inconvénient</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La nécessité d'un entretien périodique</li> <li>- Obligation de traiter le bois <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déformation avec le temps (gonflement et retrait)</li> <li>- nécessite une main d'œuvre spécialisé pour le rendre courbé</li> </ul> </li> <li>- Demande bois spéciale (de construction)</li> <li>- Vulnérable contre le feu</li> <li>- Vulnérable contre l'humidité</li> </ul>
<b>Sollicitation</b>	flexion et la torsion ; compression, traction et cisaillement
<b>Porté</b>	10à127m
<b>Exemple</b>	 <p><b>figure 58:Le centre Pompidou à Metz ; France ; 2010</b></p>

<b>Matériaux</b>	<b>Matériau composite 'fibre de verre'</b>
<b>Avantage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-facilement déplaçable</li> <li>- Légère</li> <li>- Nécessite peu de maintenance</li> <li>- résiste à la corrosion</li> </ul>
<b>Inconvénient</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation sur une dalle</li> <li>- Enterré</li> <li>-Fragile</li> </ul>
<b>Exemple</b>	 <p><b>figure 59:Maison individuel ; Mexique ; 2015</b></p>

<b>Matériaux</b>	<b>Aluminium</b>
<b>Avantage</b>	-C'est un métal blanc argenté avec une nuance bleutée et il montre le confort lumineux sur une surface fraîchement cassée <ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est une substance non magnétique</li> <li>- Il est très résistant à la corrosion</li> <li>- Il est léger, malléable et ductile</li> <li>- Il possède une grande ténacité et résistance à la traction.</li> <li>- Une longue durée de vie</li> <li>- Une sécurité contre les incendies</li> </ul>
<b>Inconvénient</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus difficile à former</li> <li>- cout très élever</li> </ul>
<b>Exemple</b>	<div style="text-align: center;">  <p data-bbox="555 1084 1305 1115"><b>figure 60:Centre de conférence SECC ; SCOTLAND ; 1985</b></p> </div>

#### **I-4-6-Motivation de choix de matériaux :**

Le matériau le plus apte pour la construction de la structure de coque est le béton parce qu'il est un matériau hautement plastique quand ils ont été mélangés avec de l'eau qui peut être moulé à n'importe quelle forme et ceci étant un avantage distinct, offre une gamme pratiquement illimitée des formes de coque qui expriment la variété et la nouveauté dans la forme.


Les structures de coque en béton, souvent appelées «coques minces». ce sont une construction légère composée d'une coque relativement mince faite de béton armé, habituellement sans l'utilisation de supports internes donnant un intérieur ouvert non obstrué.

La conception de ces coques minces a été stimulée par le désir de couvrir les grandes surfaces d'une manière économiquement attrayante.

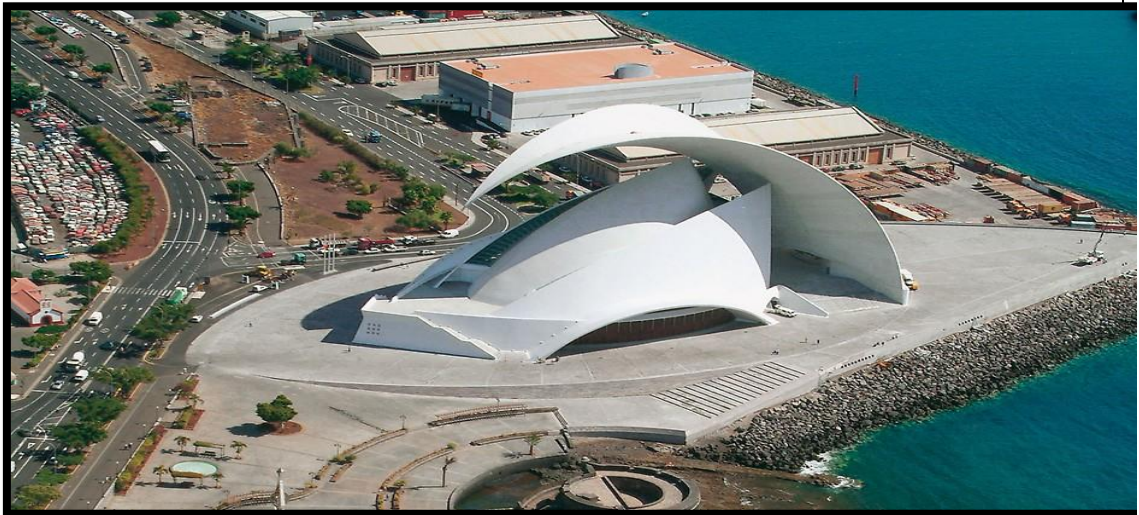
En règle générale, l'épaisseur des coques en béton est relativement faible par rapport à la courbure et l'envergure.



### I-4-7-Quelques exemples des coques en béton armé :

<p><b>l'Opéra de Sydney</b></p>		
<p><b>Fonction</b></p>	<p>opéra</p>	
<p><b>Situation</b></p>	<p>Bennelong, Sydney, Australie</p>	
<p><b>Année</b></p>	<p>1959 / 1973</p>	
<p><b>Concepteurs</b></p>	<p>l'architecte danois Jorn Utzon</p>	
<p><b>Système constructif</b></p>	<p>coque en béton côtelé prémoulé avec des carreaux de céramique et couverture en granit reconstitué à la base Matériaux: béton, céramique, granit, bronze et verre</p>	


**Palai  
s des  
Arts  
Rein  
a  
Sofia**





<b>Fonction</b>	Maison d'opéra
<b>Situation</b>	Situé dans une position de premier plan sur le front de mer de Tenerife ; Valence, Espagne
<b>Année</b>	2004
<b>Concepteurs</b>	Santiago Calatrava
<b>Système constructif</b>	En raison de la forme élancée du bâtiment, l'utilisation du béton pour la réalisation de la structure était inévitable. Trois éléments de construction différents, qu'il a décrits comme «ailes», «écrou» et «voile», caractérisent le bâtiment de 58 m de haut

**L'Océanogrà  
fic**



<b>Fonction</b>	Océanarium espagnol
<b>Situation</b>	Valence, Espagne
<b>Année</b>	2002
<b>Concepteurs</b>	Felix Candela
<b>Système constructif</b>	<p>- La force structurelle est dérivé de l'hyperbolique forme qui distribue uniformément et dirige les charges vers le bas tout d'une manière compressive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coque en béton de 6 cm d'épaisseur</li> <li>- portée de 40 mètres</li> </ul>
<b>Centre HeydarAliyev</b>	
<b>Fonction</b>	salle de conférence, une galerie et un musée
<b>Situation</b>	Bakou, Azerbaïdjan
<b>Année</b>	2012
<b>Concepteurs</b>	ZAHA HADID
<b>Système constructif</b>	<p>La toiture est fait par le béton renforcé de fibre de verre (GFRC) et de polyester renforcé de fibres de verre (PRVF).  Cette peau est supportée par une structure porteuse constituée d'un ensemble complexe d'éléments en béton et de cadres en acier.</p>

<p><b>TWA Flight Center</b></p>	
<p><b>Fonction</b></p>	<p><b>Terminal d'aéroport international</b></p>
<p><b>Situation</b></p>	<p>New York ; états unies</p>
<p><b>Année</b></p>	<p>Il a été construit en 1962</p>
<p><b>Concepteurs</b></p>	<p>Eero Saarinen</p>
<p><b>Système constructif</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est fait de renfort béton</li> <li>- Le design de cette terminal a été inspiré par une voûte gothique à un maison sans colonne qu'il a vu.</li> <li>- le concepteur a utilisé ces formes libres courbes comme l'élément de support pour les charges verticales.</li> <li>- En raison de la structure complexe du bâtiment qui comprenait des éléments courbes, l'utilisation du béton comme système structurel était un excellent choix ; renforcé (acier) à l'intérieur afin de supporter le toit.</li> </ul>

<p><b>La Maison des cultures du monde</b></p>	
<p><b>Fonction</b></p>	<p>Exposition d'art, des spectacles de théâtre et de danse, des concerts, des lectures d'auteurs, des films et des conférences académiques sur l'art visuel et la culture</p>

<b>Situation</b>	Berlin ; allemagne
<b>Année</b>	1989
<b>Concepteurs</b>	Hugh Stubbin
<b>Systeme constructif</b>	- Il fut remarqué pour sa brillante esthétique doublée d'un vrai challenge technique . Son toit singulier en forme de coquillage fut surnommé - et le reste encore - aujourd'hui, "l'huitre pleine".

### **Conclusion:**

Les structures en coque de béton, souvent appelées «coquilles minces», sont des éléments structuraux appropriés pour construire des infrastructures spacieuses. Ils sont souvent des solutions économiques utilisées dans des situations multi-variées comme couvertures de centres de congrès, lieux d'exposition, des maisons résidentielles, bâtiments commerciaux et sportifs des installations de stockage, **les centres de loisirs**, les musées et les **centres culturels**. Ils ont l'air léger et beau.

En étudiant leur évolution historique et leur construction, il était prévu de souligner l'importance et l'intérêt de l'utilisation de cette typologie de structures.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Design and Applications of Ultra-thin ; Free-form Shell Structures

# II. CHAPITRE II

## **Approche urbaine.**

## II-1-Pourquoi Oran?

La ville d'Oran est l'une des villes les plus importantes et les plus grandes d'Algérie : en raison de la diversité des activités et du développement de différents secteurs, qui ont contribué à la concentration d'une grande partie de la population dans cette ville, surtout au centre; et Il en résulte un déséquilibre entre l'offre et la demande pour répondre aux besoins de la population,

L'activité économique et résidentielle sont les activités les plus importantes et les plus dominantes.

notre projet vise à créer des lieux de loisirs et de culture pouvant répondre aux besoins de la population dans la ville d'Oran.



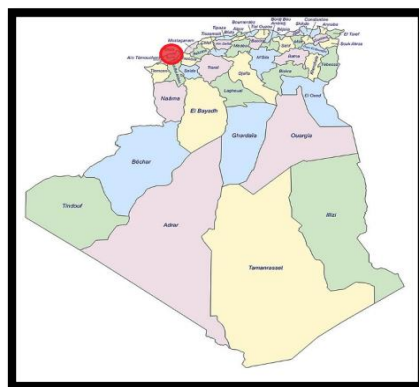
figure 61:vue sur la frontière d'Oran



figure 62: place d'arme d'Oran

## II-2-Présentation de la ville d'Oran :

ORAN est la deuxième plus grande ville d'Algérie et une des plus importantes villes du Maghreb. C'est une ville portuaire de la mer Méditerranée, située au nord-ouest de l'Algérie, à 432 km de la capitale Alger, et le chef-lieu de la wilaya du même nom, en bordure du golfe d'Oran.



carte 1: carte représente La position d'Oran par rapport l'Algérie



carte 2:carte représente La position d’Oran par rapport la région nord ouest



carte 3:carte représente La position d’Oran par rapport la wilaya

### II-3-Délimitation de la ville d’Oran:

- Au Nord par la Mer Méditerranée.
- Au Nord Ouest par Mers El Kabîr.
- A l’Ouest par la commune de Misserghin.
- Au Sud par la commune Es-sénia.
- A l’Est par Sidi Chahmi <sup>41</sup>

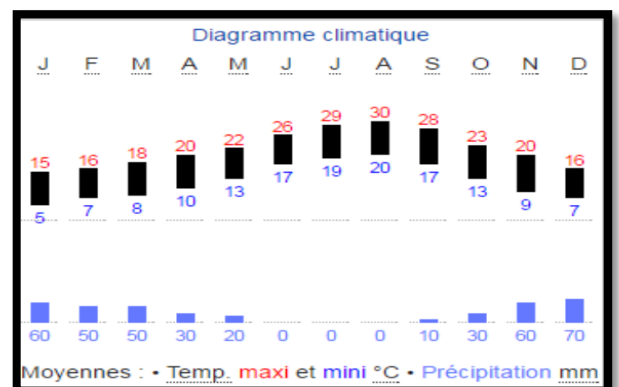


diagramme 1:Diagramme de la température et de la précipitation d’Oran

<sup>41</sup> COMPLEXE CINÉMATHOGRAPHIQUE À ORAN Moufida BOUMADANI ; Soutenue le 1 Juillet 2015 page 47

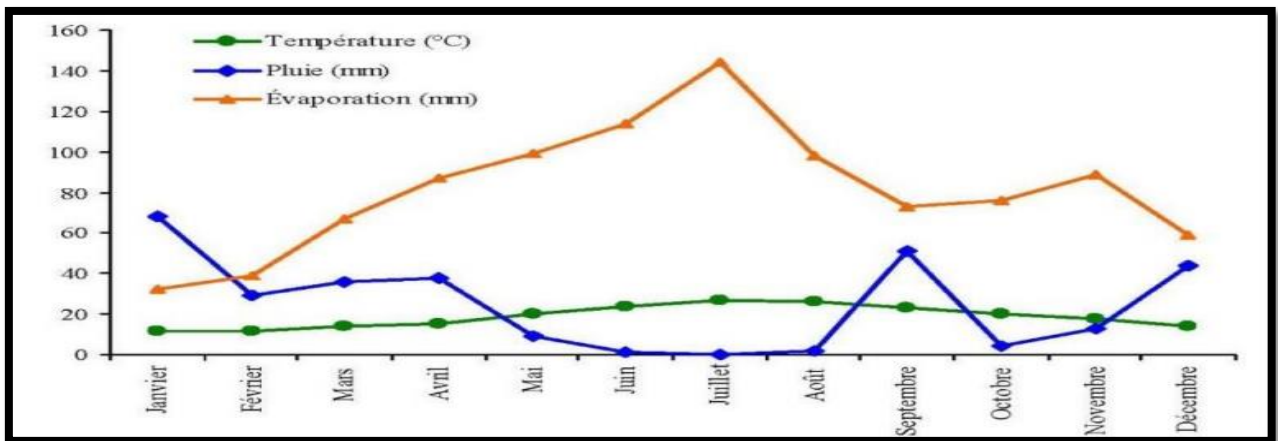


## II-4-climat :

La ville d'Oran bénéficie d'un climat méditerranéen qui est marqué par une sécheresse estivale (Une saison entièrement sèche et chaude), et des hivers doux (Une saison fraîche et pluvieuse) , avec la précipitation de 326 mm par an.

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

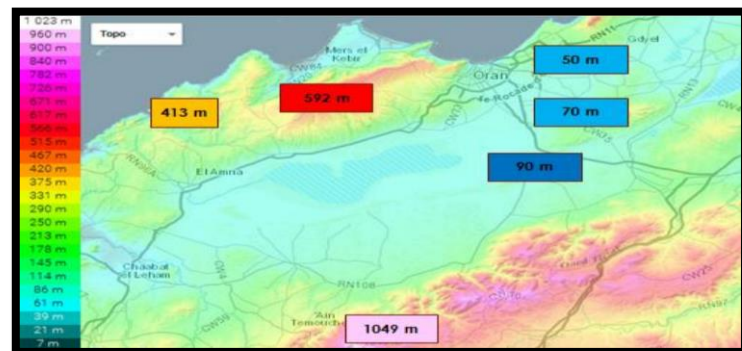
Tableau 1:les données climatiques d'Oran



graph 1:graph de climatologie d'ORAN

## II-5-Topographie de la ville :

ville est essentiellement construite sur un plateau calcaire , La hauteur de la ville commence à augmenter une fois passée la zone portuaire. Le front de mer est à 40 m au-dessus des flots, les falaises de Gambetta sont à plus de 50 m,et donc la ville d'Oran monte en pente



carte 4:Carte topographique d'Oran

douce, et elle atteint les 70 m sur le plateau de Kargentah, ensuite 90 m dans Es Senia.



schéma 1:Schéma de la topographie d'Oran

## II-6-sismicité :

Toute la côte algérienne est située à la limite de chevauchement de la plaque eurasienne au Nord et la plaque africaine au Sud. Causant ainsi des secousses telluriques marquées par des grands moments sans toutefois atteindre un seuil critique. Notre zone est classée dans la zone II A, selon le RPA 99/2003.



carte 5:Carte de classification des zones sismiques

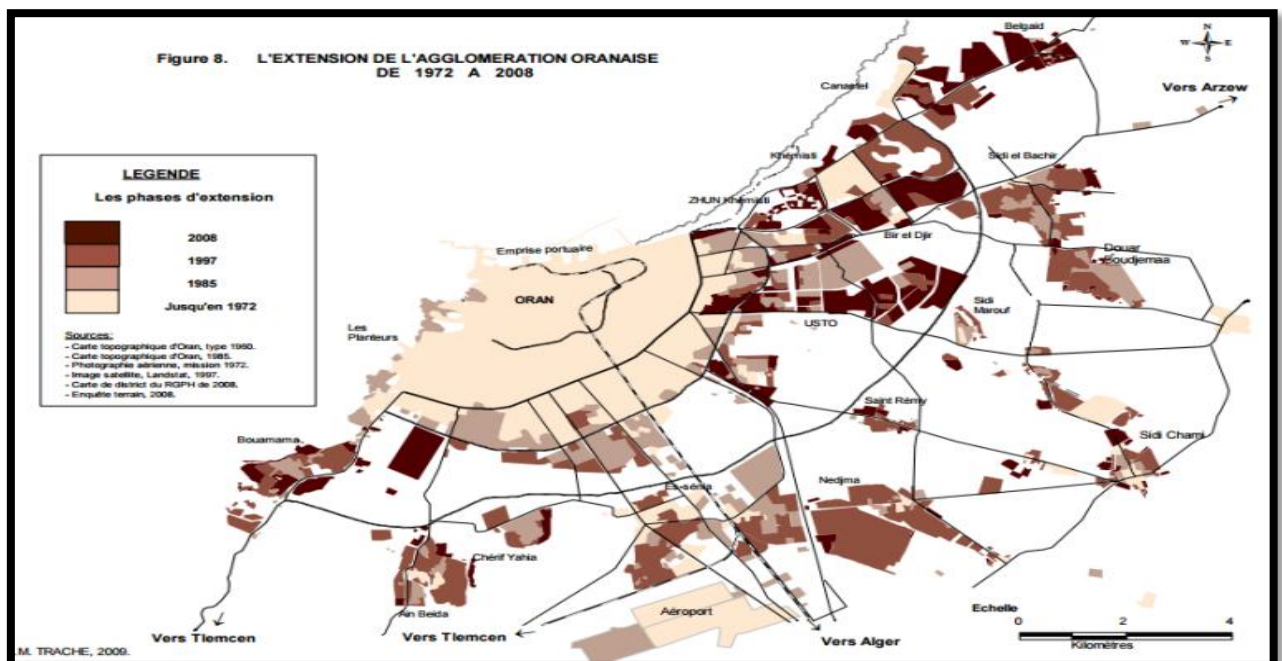
## II-7-Evolution historique :

- ❖ Les fouilles archéologique témoignent des cités puniques qui s'élevaient à Bethioua, aux
- ❖ Andalouses et à Madagh. Sur ces sites, on retrouve également la trace des Romains.
- ❖ La ville d'Oran a été fondée, en 902, par des marins andalous,
- ❖ Au 'onzième siècle, elle fut Almoravide et Almohade

- ❖ Dès le XIIème siècle elle a connu des grandes batailles que sont livrées les Omeyades et les Fatimides.
- ❖ Du XIIème au XVème siècle elle subit, à maintes reprises, les dominations Zianides,
- ❖ Mérinides et Hafsides.
- ❖ En 1509, elle tombe aux mains des Espagnols.
- ❖ En 1792 Les Ottomans prirent la cité, et s’y établirent pour une quarantaine d’années.
- ❖ -En 1831, les troupes françaises firent leur entrée en ville. Avec les Français,

Oran connaît un développement sans précédent, passant en un peu plus d’un siècle, d’une

petite ville à une grande métropole, qui atteint les 400.000 habitants en 1962.<sup>42</sup>



carte 6:carte d'extension de l'agglomération oranaise

<sup>42</sup> COMPLEXE CINÉMATHOGRAPHIQUE À ORAN Moufida BOUMADANI ; Soutenue le 1 Juillet 2015  
page 47



figure 63: les grandes périodes historiques et l'architecture de chaque période

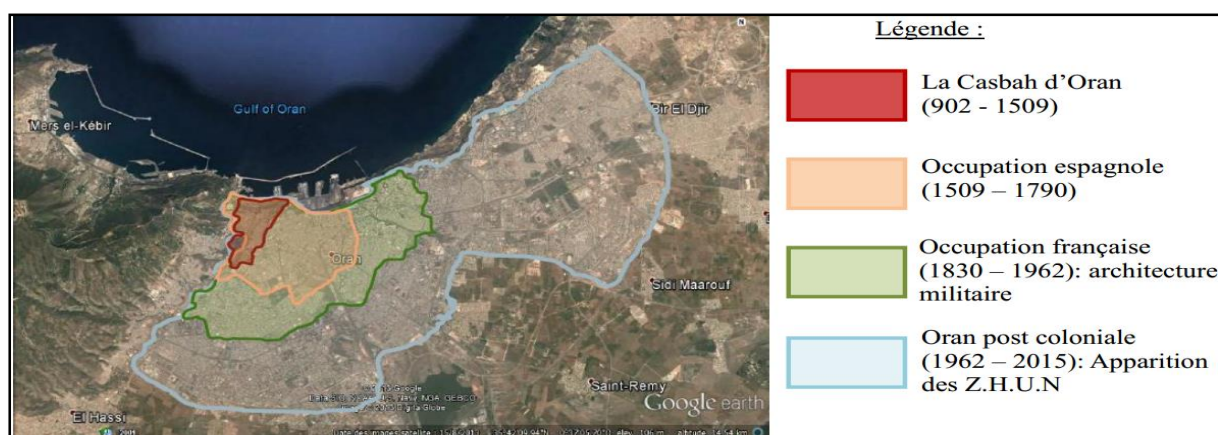


figure 64: L'évolution selon les occupants passés de la ville d'Oran

## II-8-Les données sociodémographiques :

La ville d'Oran connaît une croissance démographique assez importante, dont l'estimation de la population du groupement à l'horizon 2015 est : arriver à 1.637.372 habitants , soit une densité de 746 habitants par Km<sup>2</sup>, Taux de croissance de la population moyen de la wilaya était de 2,45%.

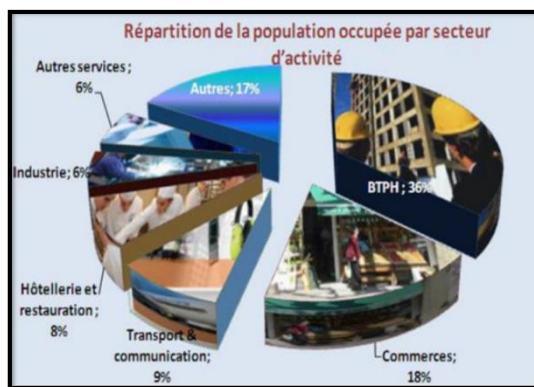
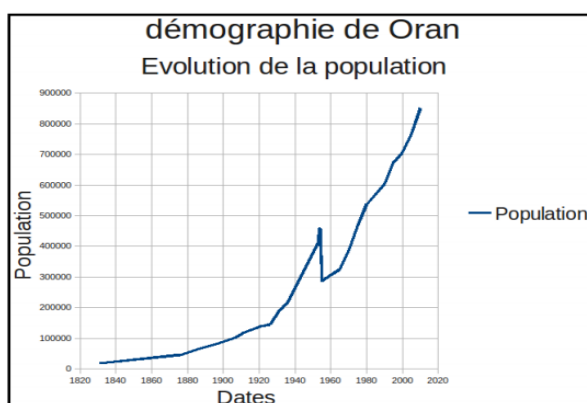


figure 65: Répartition de la population occupée par secteur d'activité



graph 2:Évolution de la population à Oran

## II-9-La densité urbain de la ville d'Oran :

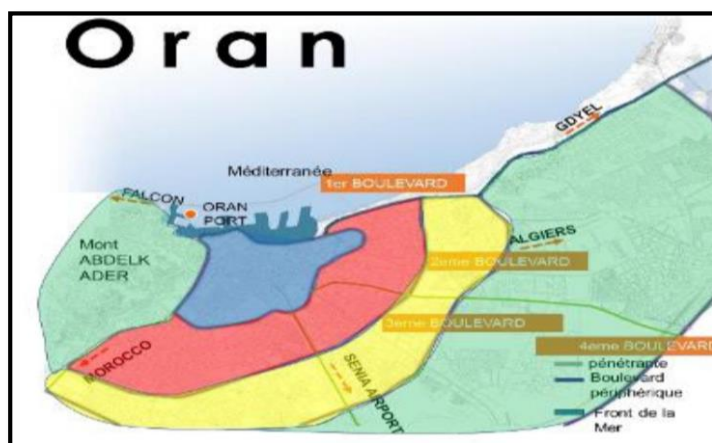
La carte représente un plan de la ville d'Oran qui se caractérise par quatre boulevards délimitant ainsi quatre zones qui diffère d'un point de vue de densité

- **Zone 01** : représente le centre-ville,

forte densité urbaine, un foncier très rare (600hab/ha).

- **Zone 02** : la densité reste d'autant

plus forte (présence de ZHUN) mais



carte 7:carte représentée Les différents secteurs de la ville d'Oran

relativement inférieur à la première zone, le foncier reste rare lui aussi (260 à 600hab/ha)

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

- **Zone 04** : cette zone représente la direction des nouvelles extensions qui marquent le nouveau pôle urbain d'Oran, la densité reste relativement faible (150hab/ha).

## **II-10-Infrastructure de base:**

Elle est accessible par plusieurs routes nationales :

- RN2 : c'est la principale liaison avec l'extrême Ouest du pays (Tlemcen, Maghnia) et le Maroc.
- RN108 : reliant Oran avec Ain-Temouchent passant par Hammam Bouhedjar.
- RN4 : reliant Oran avec la capitale en passant par l'autoroute Est-Ouest.
- RN11 : reliant Oran avec la capitale passant par Mascara.
- RN97 : reliant Oran avec Mascara

### **Réseaux routiers:**

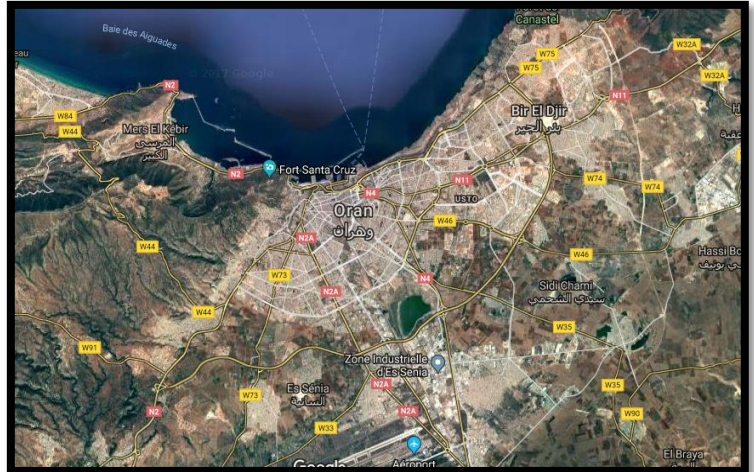
Oran dispose :

187 routes nationales

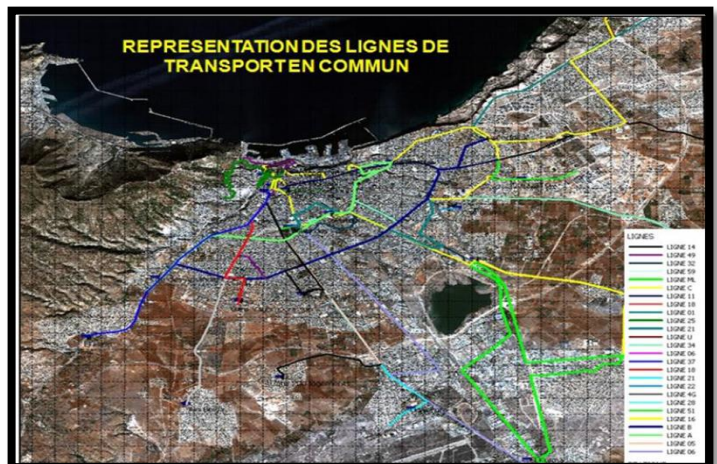
592 chemins de wilaya

274 chemins communaux

### **Réseau portuaire :**



**figure 66: Représentation des routes et chemins dans la wilaya d'ORAN**



**figure 67:: Représentation des des lignes de transport en commun**

La wilaya compte trois ports :

- Port d'Oran : 2eme Port commercial du pays.
- Port d'Arzew : 1er Port pétrolier du pays.
- - Port de Bethioua : Port pétrolier du pays.

### **Réseau aéroportuaire :**

La wilaya compte un aéroport de classe international d'une capacité d'accueil de 3 millions de voyageurs par an.

### **Réseaux ferroviaire:**

La wilaya compte un réseau ferroviaire de 95 km de longueur,3 gares ferroviaire

### **Réseaux de tramway:**

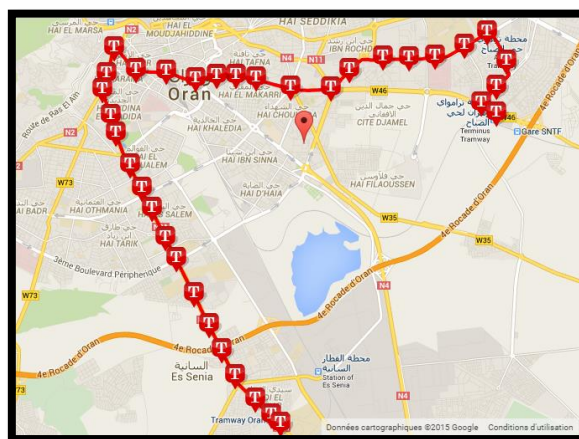
La lignes de tramway compte 18.7 de longueur et 32 stations.



figure 68:le train d'Oran



figure 69:le tramway d'Oran



carte 8:carte représente la ligne de tramway d'Oran

## **II-11-Les potentialités d'Oran :**<sup>43</sup>

La ville d'Oran représente un pôle économique et industrielle et un marché lucratif pour les PME/PMI (Les petites et moyennes Entreprises (PME) et les Petites et moyennes Industries (PMI)).

-La capitale de l'Ouest attire de plus en plus d'investisseurs et d'hommes d'affaires depuis ces dernières années.

-Deux sous ensembles se superposent :

-Le premier, à vocation industrielle dominante qui regroupe les communes d'Oran, Es Senia, Bir El Djir, Arzew, Béthioua et Ain El Biyada.

### **II-11-a-Les potentialités naturelles :**

La position géographique de la zone est privilégiée à plus d'un titre. Cet espace offre des sites naturels ouverts par la présence de la mer et des différentes baies (Oran Arzew), sites favorables à l'implantation d'infrastructures portuaires et des agglomérations. Les terroirs environnants de ces agglomérations présentent des potentialités en sol appréciables, les plaines littorales de Bousfer, les Andalouses. - Les plaines sub-littorales de Boutlélis, Misserghin, Es Sénia, les Hassi, Meflak. Ces plaines sont caractérisées par une agriculture de maraîchage de primeur, de fruitiers divers, d'élevage laitier et d'aviculture. Elles profitent d'un climat clément, un potentiel en eau souterraine certain, d'un potentiel édaphique conséquent. - Les "Écosystèmes naturels" forestiers ou à vocation forestières et aquatiques représentent une autre richesse variée.

---

<sup>43</sup> Le Thème : la culture , Le projet : centre des arts et du spectacle, Soutenu le 12 juin 2016





**figure 70:: La présence des différents espèces d'arbres et d'herbe**



**figure 71: La présence de la mer parmi les points fort de la position de la ville d'Oran**

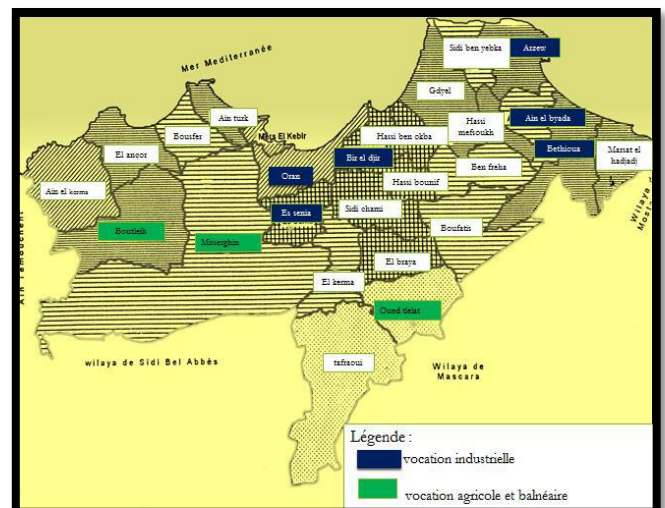
### II-11-b-Potentialité économique :

La wilaya dispose de 3 zones industrielles : Arzew, Hassi Ameur, Es Senia et de 18 zones d'activités. Le complexe pétrochimique d'Arzew constitue un potentiel productif très important. Le secteur secondaire (transformation industrielle) occupe une place essentielle dans le paysage économique de la wilaya ; l'industrie pétrochimique, ses dérivés énergétiques et plastiques dominant le paysage économique.

La présence d'hydrocarbures a permis le développement d'industries consommatrices d'énergies comme l'industrie sidérurgie et celle des matériaux de construction.

D'autres secteurs sont bien représentés :

La chimie, la pétrochimie, la production de détergents, la peinture, le plastique, les produits cosmétiques, les produits pharmaceutiques, les articles ménagers, la fabrication de meubles, la sidérurgie, la métallurgie, l'emballage, l'agroalimentaire, le textile, le cuir, les matériaux de construction, la maintenance industrielle, le montage de matériel informatique.



**carte 9:Carte représente la répartition des vocations économiques dans la wilaya d'Oran**



**figure 72: le port d'Oran**

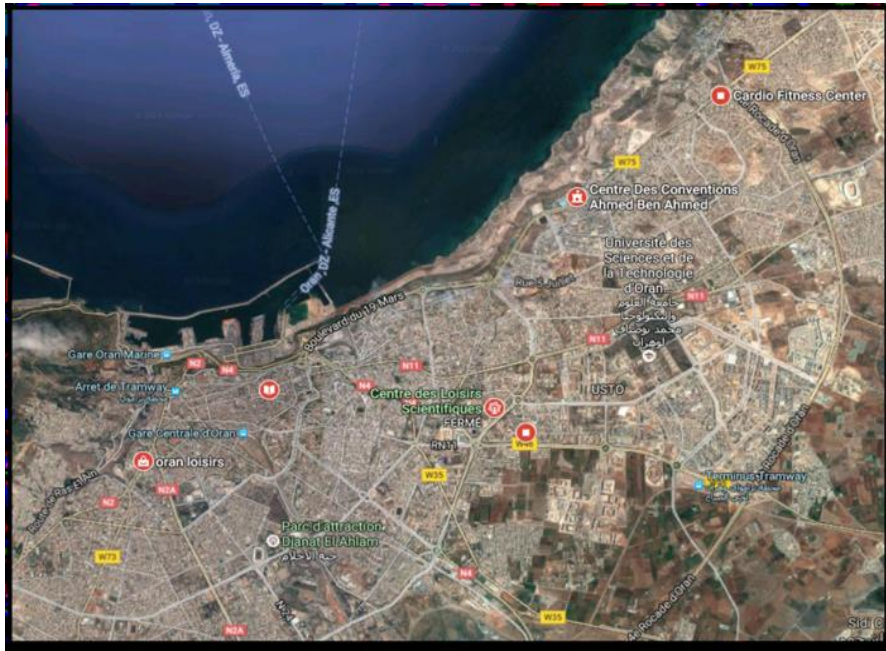
### **II-11-c-Les potentialités touristiques et culturelles :**

Oran possède d'importantes potentialités touristiques : théâtre national, théâtre de verdure, musée, ancienne ville d'Oran, quartier de Sidi El Houari, Médina Djedida, la cathédrale, le Djebel Murdjadjo, et les stations balnéaires. Elle dispose de 123 hôtels totalisant 5409 chambres et 10814 lits (dont 67 hôtels classés).

La wilaya possède d'importantes potentialités touristiques et culturelles : palais Sunta-Cruz, 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 avec les différents complexes touristiques, les hôtels ...





Oran loisirs	
Kidd Garden	
Parc des jeux sweet city	
Parc d'attraction JANNAT EL AHLEM	



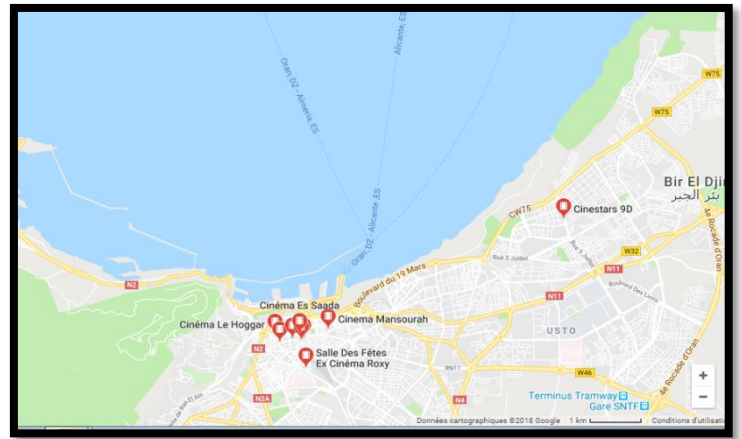
carte 11:carte represente L'emplacement des centres de loisir à Oran

On remarque que les espaces de loisirs sont presque inexistants, dans une ville de telle échelle et telle importance.

Les espaces de culture	
Théâtre régional d'ORAN	
Théâtre de verdure	



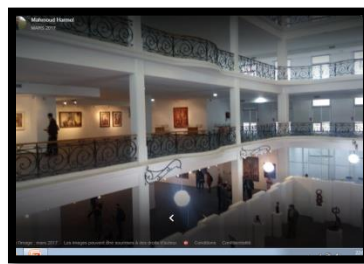
- Cinéma Mogador
- Cinéma Marhaba
- Cinéma Mansourah
- Cinéma El Feth
- Cinéma Le Hoggar
- CinéSTARS 9D



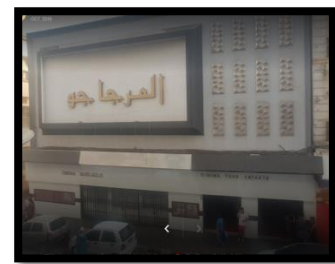
**figure 74:La position des cinémas à Oran: on remarque la concentration de ces derniers dans le centre**



**figure 75:Cinéma Es Saada**



**figure 76:Cinéma marhaba**



**figure 77:Cinéma le Merjedjou**

### **Conclusion :**

On peut conclure que la ville d'Oran est une grande ville par ses potentialités (industrielle, économique, touristique, ... etc.) qu'elle est caractérisé par:

- une concentration des équipements et des habitations au niveau du tissu central et la région du groupement.
- un déséquilibre dans la répartition des équipements culturels entre le centre et le groupement.

# **III. CHAPITRE III**

## **Analyse du projet**



### III-1-Motivation du choix du projet :

D'après l'étude qu'on a fait que se soit thématique ou urbaine ...on a arrivé que ce type de structure est le plus utilisés dans les centres culturels et de loisirs grâce à leurs capacité spatiales pour abriter le maximum des utilisateurs dans un seul espace ouverte sans aucune rupture(appuis intermédiaire) et leurs apports esthétique qui donne une vue attractives reliant la technique et l'art, dans un cadre plus ou moins économique offrant les meilleurs exigences fonctionnels.



figure 78: les fonctions trouvés dans un espace culturel et de loisirs.

<b>Création</b>
<b>Production</b>
<b>Diffusion/distribution</b>
<b>Formation</b>
<b>Conservation</b>

Tableau 3:Classification selon la fonction

Les arts visuels, métiers d'art et arts médiatiques
Les arts de la scène
Le patrimoine, les institutions muséales et les archives
Les bibliothèques
L'enregistrement sonore
Le cinéma et l'audiovisuel
Multi domaines

Tableau 4:Classification selon le domaine

### III-2-Classification selon la fonction :

#### III-2-a- Lieux dédiés aux arts visuels, métiers d'art et arts médiatiques :

Ce domaine comprend les infrastructures culturelles affectées et destinées en permanence à l'activité culturelle de création, de production, de diffusion/distribution, de formation ou de conservation dans le domaine des arts visuels, des métiers d'art et des arts médiatiques.

- **Lieux de production en arts visuels : - Centres d'artistes en arts visuels ; - Autres lieux de production en arts visuels.**
- **Lieux de production en métiers d'art.**
- **Lieux de production en arts médiatiques.**
- **Centres d'artistes en diffusion des arts visuels.**
- **Lieux de formation spécialisée en arts visuels, métiers d'art et arts médiatiques.**
- **Lieux dédiés aux arts visuels, métiers d'art et arts médiatiques.**



figure 79 :Maison des arts Desjardins Drummondville, Québec, Canada 2012

### III-2-b-Lieux dédiés aux arts de la scène :

Ce domaine comprend les infrastructures culturelles dédiées et destinées en permanence à l'activité culturelle de création, de production, de diffusion/distribution, de formation ou de conservation dans le domaine des arts de la scène.

On y fait l'organisation, la production, la diffusion, la distribution ou la promotion de spectacles de théâtre, de théâtre lyrique, de musique, de danse, de chanson ou de variétés. On y fournit les compétences artistiques, créatrices ou techniques requises pour la préparation et la présentation des spectacles ainsi que pour la formation d'artistes de la scène



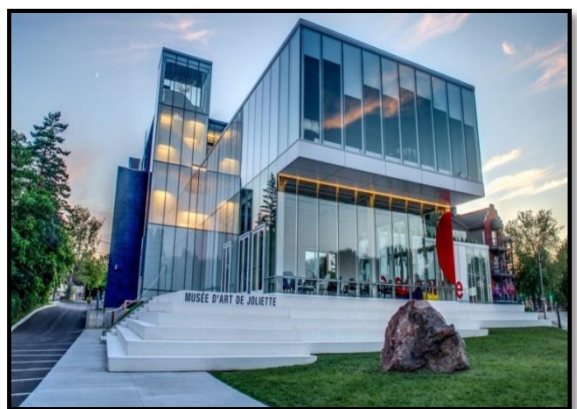
**figure 80: Centre Segal des arts de la scène ; Montréal ; canada**

- **Centres de production en arts de la scène**
- **Salles de spectacle**
- **Sites extérieurs aménagés en arts de la scène**
- **Infrastructures de diffusion mobile en arts de la scène**
- **Lieux de formation spécialisée en arts de la scène**
- **Lieux dédiés aux arts de la scène**

### III-2-c-Lieux dédiés au patrimoine, aux institutions muséales et aux archives :

Ce domaine comprend les infrastructures culturelles dédiées et destinées en permanence à l'activité culturelle de création, de production, de diffusion/distribution, de formation ou de conservation dans le domaine du patrimoine, des institutions muséales et des archives

- **Lieux dédiés au patrimoine : - Bâtiments classés, cités ou reconnus ; - Sites archéologiques ; - Sites du patrimoine naturel**
- **Institutions muséales : - Musées ; - Musées d'art ; - Musées d'histoire, d'ethnologie, d'archéologie ; - Musées de sciences naturelles et environnementales ; - Musées de science et technologie ; - Lieux d'interprétation (incluant les sites patrimoniaux) ; - Lieux d'interprétation en histoire, ethnologie,**



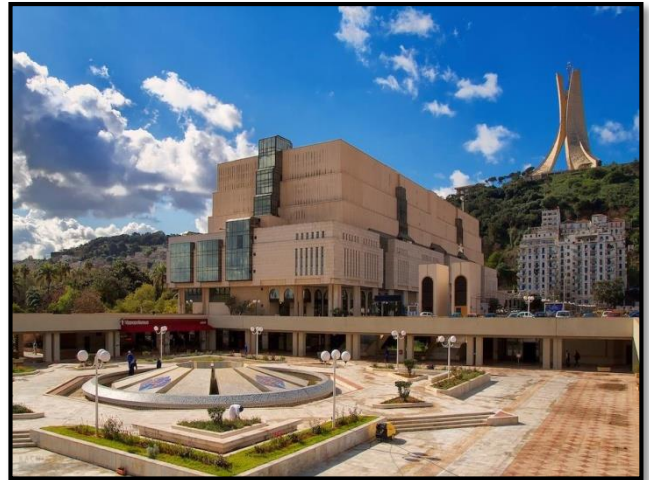
**figure 81: Musée d'art de JOLIETTE ; Québec ; canada**

archéologie ; - Lieux d'interprétation en sciences naturelles et environnementales ;  
Lieux d'interprétation en science et technologie ; - Centres d'exposition

- Centres d'archives
- Lieux dédiés au patrimoine, aux institutions muséales et aux archives

### **III-2-d- Bibliothèques :**

Ce domaine comprend les infrastructures culturelles dédiées et destinées en permanence à l'activité culturelle de création, de production, de diffusion/distribution, de formation ou de conservation dans le domaine des bibliothèques. Plus particulièrement, les bibliothèques ont pour fonctions d'acquérir, de traiter et de diffuser des documents. Ces documents peuvent être imprimés ou se présenter sur des supports autres que le papier. L'utilisation de ces supports est facilitée par un personnel qui oriente les usagers en fonction de leurs besoins d'information, de recherche, d'enseignement ou de loisir.



**figure 82: Bibliothèque nationale d'Algier**

- Bibliothèque nationale
- Bibliothèques scolaires, collégiales et universitaires
- Bibliothèques publiques
- Centres régionaux de services aux bibliothèques publiques
- Centres de documentation et bibliothèques spécialisées
- Lieux dédiés aux bibliothèques

### **III-2-e- Infrastructures de l'enregistrement sonore :**

Ce domaine comprend les infrastructures culturelles dédiées et destinées en permanence à l'activité culturelle de création, de production, de diffusion/distribution, de formation ou de conservation dans le domaine de l'enregistrement sonore. Sont compris ici les disques de

musique ou autres types d'enregistrements sonores ou encore la prestation de services d'enregistrement sonore ou de services connexes.

- **Studios d'enregistrement sonore**
- **Lieux de formation spécialisée dans le domaine de l'enregistrement sonore**
- **Lieux dédiés à l'enregistrement sonore**



figure 83: Studio d'enregistrement ; PARIS ; France figure 84: Studio d'enregistrement à Caen – Normandie, depuis 2009

### **III-2-f- Infrastructures du cinéma et de l'audiovisuel :**

Ce domaine comprend les infrastructures culturelles dédiées et destinées en permanence à l'activité culturelle de création, de production, de diffusion/distribution, de formation ou de conservation dans le domaine du cinéma et de l'audiovisuel. Le cinéma et l'audiovisuel incluent les œuvres cinématographiques ou audiovisuelles, que ce soit sur pellicule, bande magnétique ou tout autre support. Une œuvre cinématographique ou audiovisuelle consiste en une séquence d'images dont la représentation ou la diffusion donne l'illusion du mouvement.

- **Studios de production de films et d'émissions de télévision**
- **Studios de postproduction**
- **Studios de doublage**
- **Cinémas**
- **Ciné-parcs**
- **Lieux de formation spécialisée dans le domaine du cinéma et de l'audiovisuel**

- **Lieux dédiés au cinéma et à l'audiovisuel**



**figure 85:Etoile Lilas Cinéma ; paris ; France**



**figure 86:Ciné-parcs ; Belgique**

### **III-2-g- Infrastructures multi domaines :**

Ce domaine comprend les infrastructures culturelles dédiées et destinées en permanence à l'activité culturelle de création, de production, de diffusion/distribution, de formation ou de conservation dans plus d'un domaine culturel.

- **Lieux de production culturelle multi domaines**
- **Maisons de la culture et autres lieux de diffusion culturelle multi domaines**
- **Lieux de formation spécialisée dans le domaine culturel.**



**figure 87:La maison de la culture et de la jeunesse ; Firminy ; la Loire ; France**



**figure 88::La Maison de la Culture d'Amiens ; France**

### **Conclusion :**

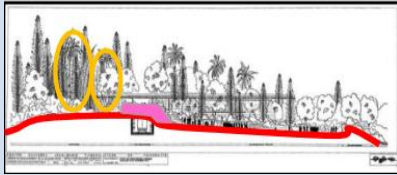
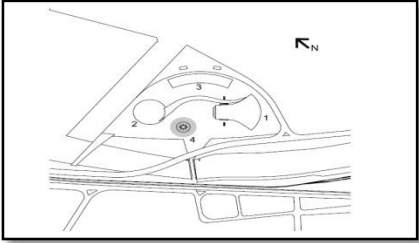
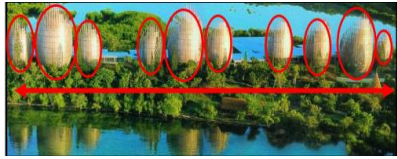
Selon la classification qu'on déjà fait et les besoins de la population oranaise nous avons choisis « **Infrastructures multi domaines** » pour répondre à ces besoins et offre plusieurs fonction dans le même espaces, on a choisis d'animer cette catégorie par des espaces de loisirs pour créer un certain niveau de dynamisme et d'activité.

Alors a la fin on a choisis « **le centre de culture et de loisirs** »

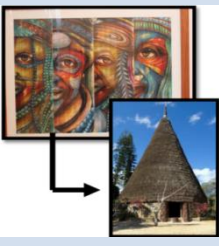



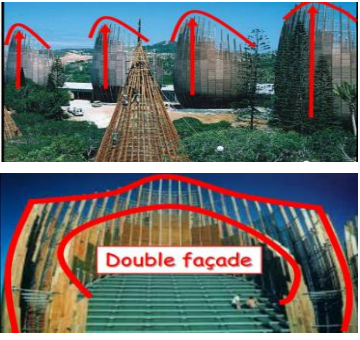
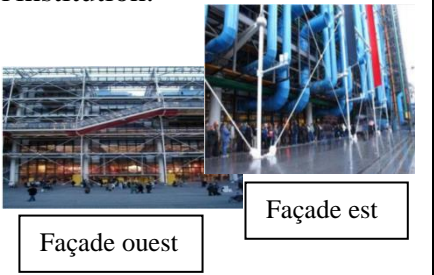
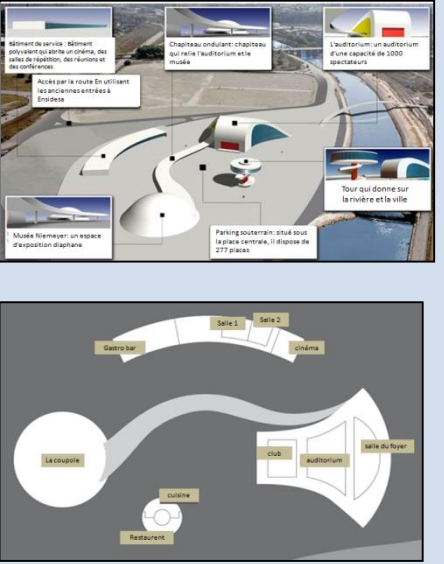
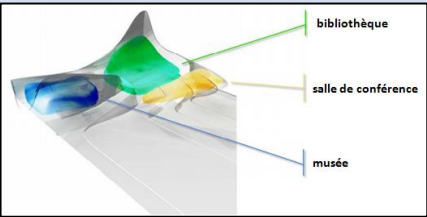
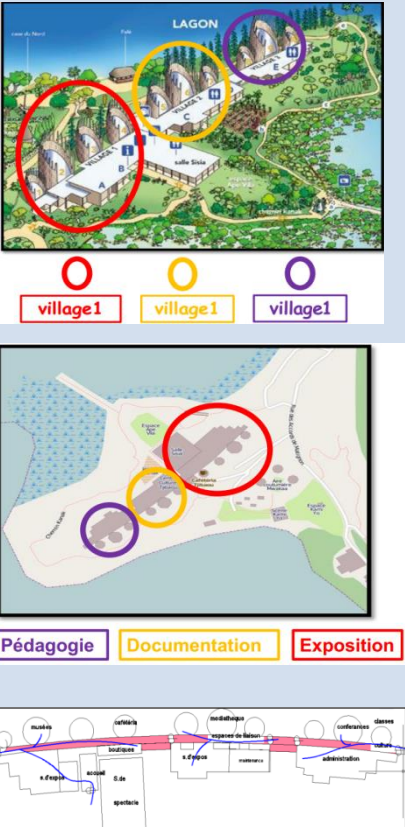
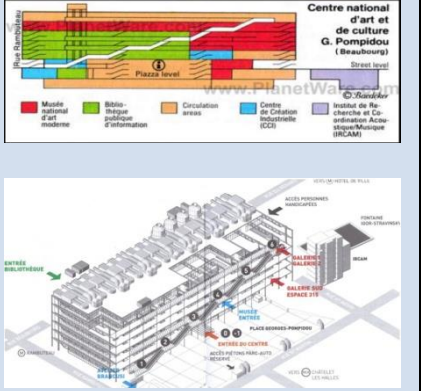


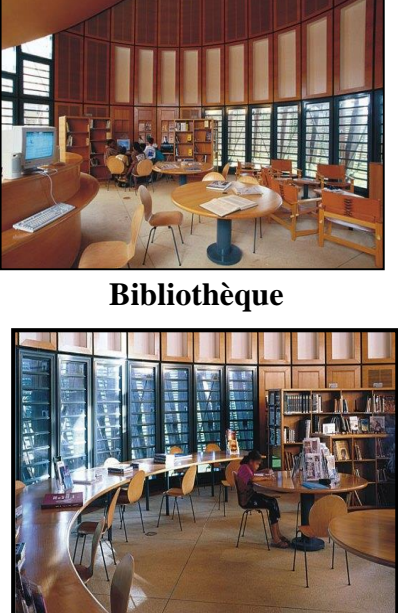

### III-3-Analyse des exemples

	Le centre culturel international Oscar Niemeyer (Centro Niemeyer)	Le centre culturel HEYDAR ALIYEV	Le centre culturel Tjibaou	Centre George Pompidou
Présentation	 <p><b>Architecte :</b> Oscar Niemeyer  <b>Situation :</b> le long de la rive d'Avilés dans les Asturies en Espagne.  <b>achevé en :</b> 2011  <b>Surface du Centre :</b> 44213 m<sup>2</sup>  <b>Superstructure :</b> 4 niveaux.  <b>Infrastructure :</b> 1 étage</p>	 <p><b>Architecte :</b> Zaha Hadid  <b>Design :</b> Zaha Hadid, Patrik Schumacher.  <b>Situation :</b> Bakou, en Azerbaïdjan.  <b>achevé en :</b> 2012  <b>Surface :</b> 101801.0 m<sup>2</sup>  <b>Surface du projet :</b> 52.000 m<sup>2</sup>  <b>Superstructure :</b> 6 niveaux  <b>Hauteur :</b> 74 m  <b>Infrastructure :</b> 2 étages</p>	 <p><b>Architecte :</b> Renzo Piano  <b>Situation :</b> il est situé à l'est de Nouméa Nouvelle Calédonie sur la presqu'île de Tina.  <b>Date de réalisation :</b> 1991-1998  <b>Ses dimensions :</b>  - superficie : 6970 m<sup>2</sup> (8 hectares). <b>Longueur :</b> 387m<sup>2</sup>  - largeur : 49m<sup>2</sup>  - Hauteurs : 20-28m  - taux d'accueil : plus de 6000 personnes</p>	 <p><b>les architectes :</b> Renzo Piano et Richard Rogers  <b>Situation :</b> Paris ; France  <b>achevé en :</b> 1977  <b>Surface du terrain :</b> 2 hectares  <b>Surface du Centre :</b> 103305 m<sup>2</sup>.  <b>Superstructure :</b> 7 niveaux.  <b>Hauteur :</b> 42 m (côté rue Beaubourg), 45,5 m (côté piazza).  <b>Longueur :</b> 166 m, largeur : 60 m.  <b>Infrastructure :</b> 3 étages.  <b>Profondeur :</b> 18 m, <b>longueur :</b> 180 m, <b>largeur :</b> 110 m.  <b>Façades :</b>  Surfaces vitrées : 11 000 m<sup>2</sup>.  Surfaces opaques : 7 000 m<sup>2</sup></p>

#### III-3-a- Analyse architectural :

	Le centre culturel international Oscar Niemeyer (Centro Niemeyer)	Le centre culturel HEYDAR ALIYEV	Le centre culturel Tjibaou	Centre George Pompidou
L'implantation	<p>Le Centre Niemeyer combine rigoureusement les principes de l'art-architecture du génie brésilien: nous voyons une partie de l'espace libre, celui compris entre l'auditorium (à droite) et le bâtiment de service multiple (à gauche).</p>	<p>La conception du Heydar Aliyev Center établit une relation continue, fluide, entre son environnement, une place urbaine, et l'intérieur du bâtiment. Dans ce geste, le projet efface la différenciation conventionnelle entre l'objet architectural et le paysage urbain.</p>	<p>Le projet est intégré par rapport à la morphologie (<b>selon les courbes de niveaux pour obtenir un minimum de terrassement possible</b>).</p> 	<p>implanter le bâtiment selon un axe nord-sud, respectant la trame urbaine du quartier (<b>avec les axes du boulevard Sébastopol et des rues Saint-Martin et du Renard</b>). Ce parti permettait en outre de n'occuper que la moitié du terrain en dégagant une vaste esplanade, la <i>piazza</i>, permettant l'accueil du public et une liaison plus fluide entre le bâtiment et la ville.</p>
Le principe	<p><b>La vision de son créateur est basée sur trois piliers :</b>  L'éducation, La culture et de la paix.  Le Centre Niemeyer est conçu comme un aimant capable de réunir ces trois éléments, capables d'attirer les talents.</p> 	<p>Des surfaces géométriques étudiées (<b>des ondulations, des vagues, des bifurcations, des plis et des inflexions</b>) pour rationaliser des panneaux tout en renforçant partout la continuité entre la construction et le paysage urbain.</p>	<p>Le principe est basé sur une composition linéaire autour d'une colonne vertébrale.</p> 	<p>Le projet est régi par quelques principes ; Tout d'abord, la transparence, qui est intimement liée à la dynamique du bâtiment, elle crée un lien entre l'intérieur et l'extérieur, entre la ville et l'édifice grâce aux surfaces vitrées. Ensuite, la flexibilité et la polyvalence des espaces sont assurées par des cloisons mobiles et des planchers démontables permettant de modifier l'espace au gré des expositions.</p>
Le volume	<p>- formes géométriques pures, beauté de la ligne courbe, grands espaces, maîtrise de la couleur blanche.  - Les courbes et les sphères des</p>	<p>Des formes architecturales élaborées comme des ondulations, des vagues, des bifurcations, des plis et des inflexions modifient la surface de la place et créent un paysage</p>	<p>le centre présente un volume monumentale éclaté composé de formes complexe et dynamique qui donne au projet un aspect inachevé</p>	<p>Le volume est un parallélépipédique.</p>






	<p>structures en béton post-tendu du centre reflètent le style sculptural et expressionniste pour lequel Niemeyer est si bien connu.</p>	<p>architectural doté d'une multitude de fonctions : accueil, captation sensorielle des visiteurs ensuite dirigés vers les différents niveaux du bâtiment.</p>	<p>La forme des cases inspire de la culture kanak</p> 	
<p>Les façades</p>	<p>L'extérieur incliné de l'auditorium comporte des formes audacieuses en rouge et jaune, avec une esquisse de nu, un clin d'œil à l'inspiration de Niemeyer de la forme féminine. Le verre et le terrazzo complètent la palette de matériaux modernes. ces structures ont une touche de couleur.</p> 	<p>le musée s'avère être ouvert vers l'extérieur, avec une façade en verre permettant à la lumière naturelle de pénétrer.</p> 	<p>- la façade du projet est monumentale, composée de plusieurs éléments verticaux - Permet de la circulation de l'air frais à cause de leur double façade.</p> 	<p>La façade Est, constitue la partie technique du bâtiment. La transparence de la façade principale à l'ouest permet d'observer la vie du Centre depuis la piazza, une vaste esplanade voulue par les architectes comme lieu de continuité entre la ville et l'institution.</p> 
<p>Distribution de l'espace</p>				
<p>L'ambiance intérieure</p>	 <p>La place à ciel ouvert</p> <p>L'auditorium</p>	 <p>L'auditorium</p> <p>L'entrée (vue d'intérieur)</p>	 <p>Bibliothèque</p> <p>classe</p>	 <p>Bibliothèque publique d'information</p> <p>Café</p> <p>salle de cinéma</p>

**III-3-c- Analyse programmatique :**

	<b>Le centre culturel international Oscar Niemeyer (Centro Niemeyer)</b>	<b>Le centre culturel HEYDAR ALIYEV</b>	<b>Le centre culturel Tjibaou</b>	<b>Centre George Pompidou</b>
<b>Espace ouvert</b>	<b>La place à ciel ouvert</b>	/	<b>une scène en plein air</b> (4 500 personnes)	/
<b>Coordination</b>	<b>Administration</b>	<b>Administration</b>	<b>Administration</b>	<b>Administration</b>
<b>Animation et spectacle</b>	<b>L'auditorium</b> 961 personnes	<b>L'auditorium</b> 1 000 places <b>des salles de conférence</b>	<b>Salle de spectacle</b> (400 places avec une scène de 257 m <sup>2</sup> ) <b>salle conférence</b>	<b>Deux salles de cinéma</b> (315 et 144 places) <b>Salle de spectacle</b> (384 places) <b>une salle de conférence</b> (158 places)
	<b>lieu d'exposition</b> 4000 m <sup>2</sup>	<b>un musée</b>	<b>un musée + salle d'exposition</b>	<b>Musée</b> <b>Espace d'exposition</b> 18 500 m <sup>2</sup>
	<b>centre cinématographique</b>	/	/	/
<b>Détente et loisir</b>	<b>restaurant et bar</b>	<b>Restaurant et zones de boissons</b>	<b>Cafétéria</b>	<b>un restaurant et un café</b> 17 000 m <sup>2</sup>
<b>Formation et éducation</b>	<b>une crèche</b>	/	<b>Classe</b>	<b>Des espaces d'activités éducatives</b>
	/	/	/	<b>Un institut de recherche musicale.</b>
<b>Diffusion de l'information</b>	/	<b>une bibliothèque</b>	/	<b>Bibliothèque</b> 10 400 m <sup>2</sup> pour 2200 lecteurs
	/	/	<b>Médiathèque</b>	/
<b>Commerce</b>	/	/	<b>Boutique</b>	<b>librairies</b>
<b>Locaux techniques et stationnement</b>	<b>un parking</b>	<b>un parking</b>	<b>un parking</b>	<b>un parking et locaux techniques</b> 103 305 m <sup>2</sup>

### III-3-d- Analyse structurel :

	<b>Le centre culturel international Oscar Niemeyer (Centro Niemeyer)</b>	<b>Le centre culturel HEYDAR ALIYEV</b>
<b>La structure</b>	<p>La structure du bâtiment du musée est en béton armé post-contraint, elle a été construite en une heure environ, en raison de l'utilisation d'une technique pionnière pour les bâtiments culturels en Espagne.</p>   <p style="text-align: center;"><b>Les travaux d'exécution</b></p>	<p>Le Centre Heydar Aliyev se compose principalement de deux systèmes collaboratifs: une structure en béton combinée à un système de cadre spatial. Afin de réaliser des espaces libres de colonnes à grande échelle qui permettent au visiteur de ressentir la fluidité de l'intérieur, les éléments structurels verticaux sont absorbés par le système d'enveloppe et de mur-rideau. La géométrie particulière de la surface favorise des solutions structurelles non conventionnelles, telles que l'introduction de «colonnes de botte» incurvées pour réaliser l'écaillage inverse de la surface du sol à l'ouest du bâtiment, et la réduction en queue d'aronde des poutres en porte-à-faux l'enveloppe du bâtiment à l'est du site.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Les travaux d'exécution</b></p>

## **Conclusion :**

Nous avons choisi ces exemples en raison de la richesse et de la diversité de leur programme ; fonctionnement; technique et organisation intérieur, Cela nous donne un choix multiple afin d'obtenir un projet avec des espaces utiles .

L'analyse de ces exemples nous a donné un éclaircissement et une bonne connaissance de notre thème et cela nous va permettre de tirer les exigences et les recommandations afin d'établir notre programme de base et faire ressortir les surfaces et les configurations de chaque espace du bâtiment.

# **IV. CHAPITRE IV**

## **Approche programmatische**

### **IV-1-Introduction :**

« Le Programme est un moment fort 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 préparatoire »<sup>44</sup>

Cette étape nous permet de déterminer les exigences quantitatives et qualitatives du projet.

### **IV-2-Définition du programme :**

Le programme est un énoncé des caractéristiques précises d'un édifice à concevoir et à réaliser, remis aux architectes candidats pour servir de base à leur étude, et à l'établissement de leur projet.<sup>45</sup>

### **IV-3- Identification des différentes fonctions :**

#### **Fonction principal :**

**Fonction d'accueil :** permettre de recevoir, informer, et diriger les visiteurs et les utilisateurs.

**Fonction d'échange et d'expression:** constitue la fonction majeure du centre, pouvant accueillir des activités culturelles dédiées aux spectacles sur scène tels que théâtres, concert, opéra, cinéma, musique et danse.

**Détente et loisir :** Dans le but d'assurer l'attractivité du projet cette fonction vient renforcer l'ensemble des fonctions. Elle implique les activités de détente, de jeux, et de récréation. Elle augmente la qualité des services proposés sur place.

#### **Fonction secondaire :**

**Animation et exposition :** c'est une fonction d'intérêt attractif, de publication et de découverte des différents domaines culturels.

---

<sup>44</sup> bernard tsunam

<sup>45</sup> Définition d'après le dictionnaire Larousse

**Commerce et service** : des espaces de restauration et consommation aménagés en espace de repos et pour rendre l'équipement rentable on trouve les locaux commerciaux qui proposent des produits en relation avec l'art de scène.

**Gestion et coordination** : cette fonction assure la gestion, l'organisation et la direction des différentes structure qui constituent l'équipement, administration, réunion et archiver.

**Technique** : Elle englobe les activités de maintenance, stockage, les locaux de climatisation et de chauffage.

**Stationnement** : espaces pour les voitures des spectateurs et les personnels.

**VI-3- programme de base :**

<b>foction</b>	<b>espace</b>
<b>Réception</b>	-hall d'accueil -espace d'attente et d'orientation
<b>Echange et expression</b>	Salle de spectacle Salle de cinéma Salle polyvalente pour les artistes
<b>Animation et spectacle</b>	Exposition temporaire Exposition permanente
<b>détente et loisir</b>	Salles de jeux ateliers de dessin ,d'artisanat ,de sculpture et de photographies Espace musical Salle de danse, de théâtre Clubs
<b>Commerce et service</b>	foyer Cafétéria Boutique et librairie.
<b>Gestion et coordination</b>	Administration
<b>Technique</b>	Espace de stockage et de maintenance locaux technique
<b>Stationnement</b>	parking ouvert

**IV-4-Programme quantitatif et qualitatif:**

La capacité d'accueil du centre: c'est le nombre de visiteurs approximatif.

Le nombre de visiteur d'un tel équipement est déterminé par la capacité de la salle de spectacle ; suivant l'analyse des exemples thématique ainsi les normes du désigne acoustique la capacité d'une salle est :

### **La taille de la salle : le nombre de spectateurs donne**

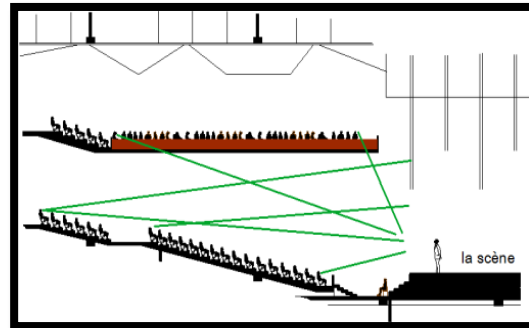
la surface totale nécessaire, il faut compter 0.8m<sup>2</sup> par spectateur pour les spectateurs assis

**Echappée visuelle minimale : 6,0 cm**

**-Echappée visuelle moyenne : 12,5 cm <sup>46</sup>**



**figure 89: l'intérieur d'une salle de spectacle**



**figure 90: coupe sur la salle de spectacle**

**Classification par catégorie: (classement selon l'effectif maximal admissible dans l'équipement :**

Pour l'application du règlement de sécurité. Les établissements recevant du public sont classés en deux groupes: Le premier groupe comprend les établissements des 1re, 2e, 3e et 4e catégories.

**Catégorie Effectif du public :**

- 1 —> Plus de 3000 / 1500 à 3000
- 2 —> 701 à 1500
- 3 —> 301 à 700
- 4 —> du seuil de la 4e catégorie à 300

---

<sup>46</sup> Neufert 8 fr

**La capacité de notre projet sera inscrite dans la deuxième catégorie de 701 et 1500 places.**

**Cinéma:**

Taille de l'image: dépend de la distance entre l'appareil de projection et un rapport coté hauteur

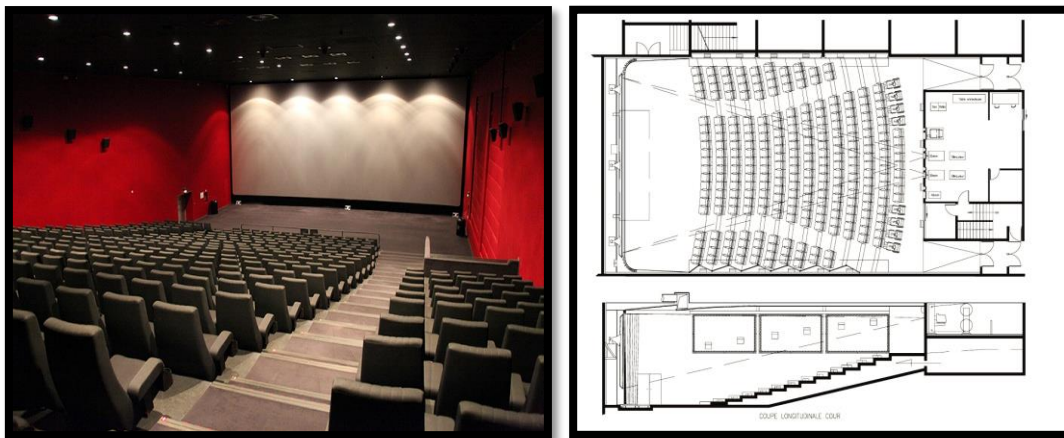
La salle: elle ne recevoir pendant la projection aucune autre lumière que celle de l'éclairage de secours.

Les murs et le plafond revêtu avec des matériaux non réfléchissants

L'angle de vision ne doit dépasser 30° depuis le premier rang

Disposition: Des escalier de 16 cm de contre marche et de 120 cm de marche( la largeur de l'allée)

Chaque allée doit être occupé par 16 siège au maximum<sup>47</sup>



**figure 91: l'intérieur d'une salle de cinéma figure 92: modèle d'un plan de salle de cinéma+coupes**

Fonction	Espaces	Sous espaces	Sous surface M <sup>2</sup>	surfaces m <sup>2</sup>
Réception	Hall de receptio	Bureau d'orientation	10	70

<sup>47</sup> Neufert 8 fr



		Hall d'accueil	60	
Echange et expression	Salle de spectacle	La caisse	42	2227m <sup>2</sup>
		L'arrière scène	172	
		La scène	277	
		2 chambres VIP	22*2	
		Espace de spectateurs	950 m <sup>2</sup> pour 1000 personnes	
		Bureau responsable	30	
		Salles de répétition	113*2	
		Projection et contrôle	20	
		Locale technique	23	
		Reception pour les artistes	23	
		Vestiaires des artistes	72*2	
		6 loges	20*6	
		Salle de maquillage	27	
		Salle de coiffure	31	
		Atelier de costume	60	
		Atelier de décoration	60	
		sanitaires	80	
		Salle de cinéma	5 salle de cinéma	
foyers	180			
Guichet de billet	12			
Espace de stockage	23			
sanitaires	62*2			
Salle polyvalente pour les artistes	Espace commun	300	426	
		Foyer		64

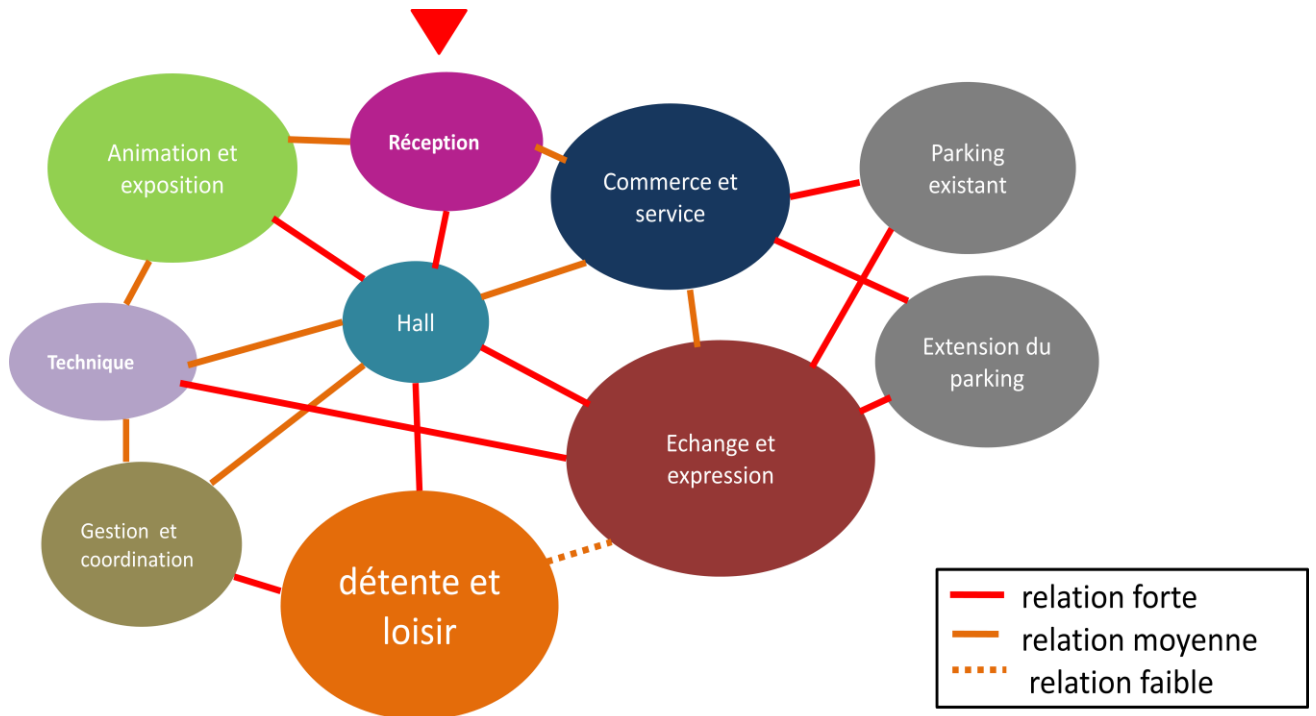
		sanitaires	62	
Animation et spectacle	Exposition temporaire	/	300	900
	Exposition permanente	/	600	
Détente et loisirs	Salles de jeux	3 salles de jeux équipées	134*3	605
		Foyer	130	
		Espace de stockage	36	
		sanitaires	37	
	Espace musicale	Salle de théâtre	108	710
		Salle de danse	108	
		Administration	34	
		Salle des instruments	94	
		Salle d'enregistrement	94	
		Salle de cours	108	
		Sanitaires H et F	28*2	
	clubs	Club d'artiste	80	350
		Club de poète	90	
		Club d'histoire	90	
Club de science		90		
Les ateliers	Atelier de sculpture	124	1043	
	Atelier d'artisanat	120		
	Atelier de dessin	115		
	Atelier de photographie +vestiaire	113+32		

		Salle de travail en groupe	500	
		sanitaires	39	
commerce	cafétéria	Espace de consommation	180	320
		Espace de préparation	20	
		Espace de stockage	25	
	boutiques	2 boutiques	34*2	
		libérerais	28	
Gestion et coordination	administration	Bureau secrétaire	12	127
		Bureau directeur	22	
		Salle de réunion	25	
		4 bureau	12*4	
		archive	20	
technique	Locaux techniques	Locale d'entretien maintenance	15	35
		2 locaux de climatisation et de chauffage	10*2	
<b>La surface =8272+40% de circulation =11580<sup>2</sup> de la surface bâti</b>				
	Espace de stationnement public	252*12.5	5250	
	Quai de stationnement pour camions	5*50		
	Quai de stationnement pour bus	7*50		



figure 93: cinéma en plein air

**VI-5-Organigramme fonctionnel :**



# **V. CHAPITRE V**

## **Choix de site et génèse du projet**

## V-1-Introduction :

L'implantation d'un centre de culture et de loisirs avec une structure de coque en béton armé base sur des critères et des exigences que doit être trouver dans le site choisis que se soit : la centralité , l'équilibre ,l'accessibilité, la visibilité et la lisibilité...

notre choix doit répondre à ces besoins et offre les meilleurs solution aux problèmes fonctionnels , architecturaux et artistiques.

## V-2-Le choix de 3 terrains

- VU l'accroissement urbain qui va vers l'Est ...le taux de logements qui se concentre dans le centre-ville. Et la nécessité d'implanter notre projet dans un tissu urbain récent on a choisi d'éloigner du centre pour faire notre intervention

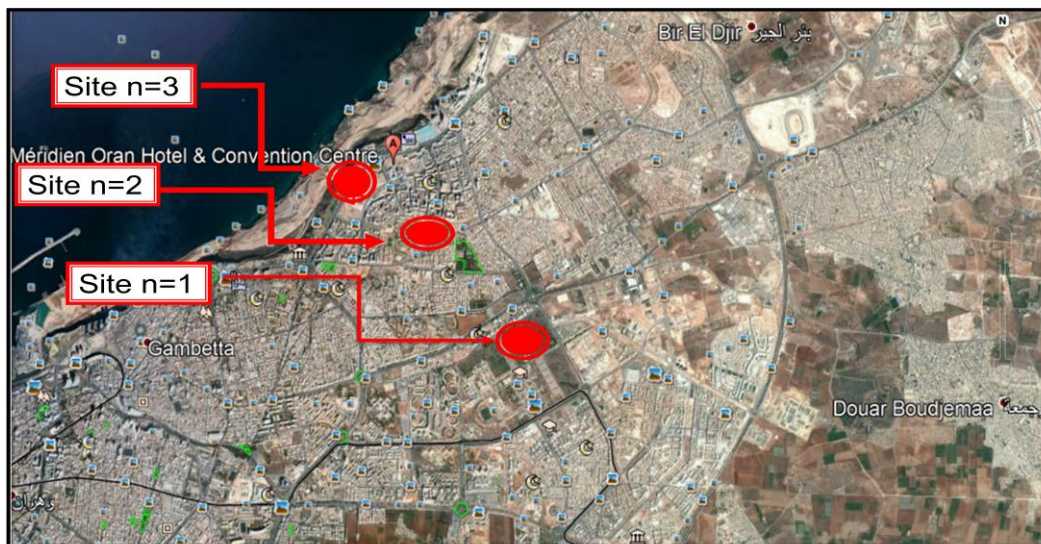


figure 94:la position des trois par rapport la ville d'Oran

Le site =1

le site n=2

le site n=3



figure 97:Terrain de la cité AADL 2000 logements



figure 95:Terrain 1 Akid Lotfi



figure 96:Terrain 2 Akid Lotfi

### V-3-Etude comparative des 3 sites :

#### Le terrain n=1 de la cité AADL 2000

##### logements :

- le terrain se trouve dans la cité AADL près de l'université des sciences technique d'ORAN (USTO)
- il présente un superficie de 167.206 m<sup>2</sup> et un périmètre de 1644 m

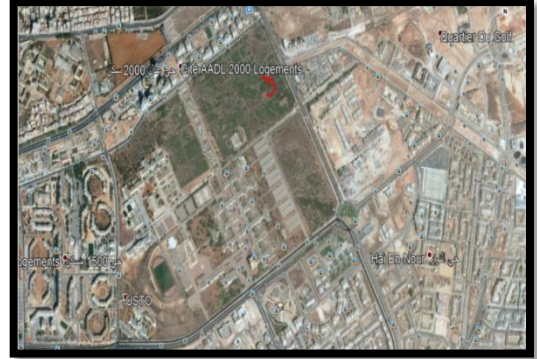


figure 98:: Terrain de la cité AADL 2000 logements

- il a une forme carré
- il a une pente moyenne qui varie entre 2% et 3.2%

#### Le terrain n=2 de l'AKID LOTFI

- le terrain se trouve dans le quartier de l'Akid Lotfi
- il est accessible par la rue de Dubaï , la rue de 5 Juillet et le boulevard Millenium 1.



figure 99: Terrain 1 Akid Lotfi

- Il occupe un superficie de 82.312 m<sup>2</sup> et un périmètre de 1366m
- Il a une forme irrégulière
- Il présente une pente moyenne qui varie entre 1% et 2.5%

#### Le terrain n=3 de l'Akid Lotfi

- Le terrain se trouve dans le quartier de l'AKID LOTFI , près d'Hôtel le Méridien d'Oran, il caractérise par une vue panoramique sur la mer d'après son coté nord.



figure 100: Terrain2 Akid Lotfi

- Il occupe une superficie de 114.000m<sup>2</sup> et un périmètre de 1568 m.
- Il a une forme arqué irrégulière.
- Il présente une pente moyenne qui varie entre 1.8% et 4.1%
- Il est accessible par le chemin de wilaya 75 et la Rue Dubaï.

Dans le même terrain il existe un parking dans sa partie nord-est près du nœud principale qu'il présente une superficie de 9065 m<sup>2</sup>.

### **Les critères de choix de terrains :**

1. Il doit être dans un centre urbain récent et vaste ou se trouve une densité populaire importante.
2. Il doit avoir une vue panoramique pour donner au projet une certaine lisibilité et une certaine visibilité
3. Choisir un terrain avec suffisamment d'espace pour créer un esplanade.
4. Choisir un terrain dans un emplacement connu par des éléments de repères.

### **Alors :**

on a choisis **le 3<sup>ème</sup> terrain de l'AKID LOTFI** parce qu'il a les caractéristiques qu'on déjà voulus :

- L'existence des équipements structurants environnants tels que l'hôtel «Le Méridien », le palais des congrès Mohamed Ben Ahmed, centre des conventions.
- Le site se situe dans un quartier installé sur une falaise qui donne une vue panoramique sur la mer méditerranée et le centre-ville.

Le site est vaste et bien dégagé, ce qui nous permet d'établir un programme riche tout en favorisant la construction en en coque.





figure 102: Le terrain donne sur la mer créant une vue panoramique extraordinaire

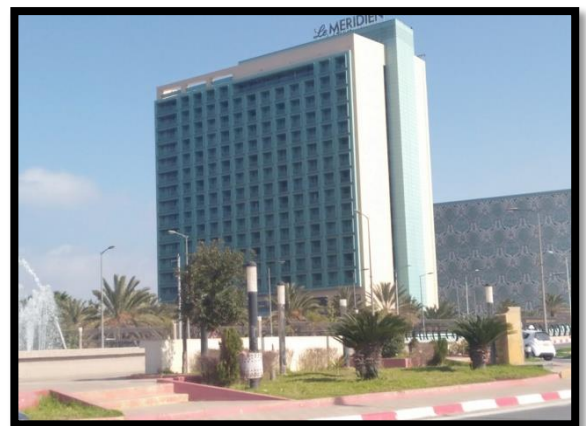


figure 101: L'hotel le MERIDIEN a coté nord est de terrain



figure 104: Le centre de convention a coté de terrain

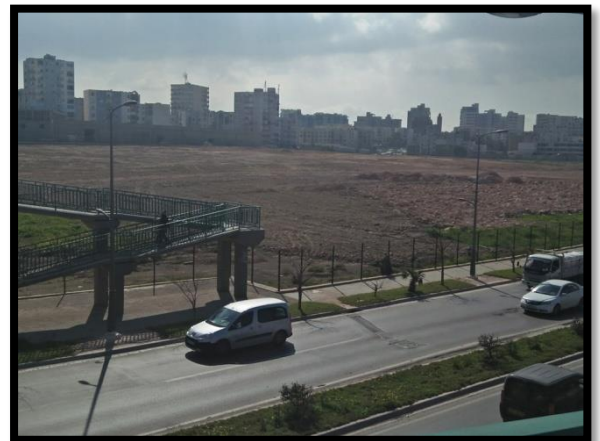


figure 103: Le terrain occupe une grande superficie permet d'établir un programme riche

#### V-4-

#### La situation de terrain :

Akid Lotfi un quartier de la ville d'Oran qui se trouve sur le territoire du secteur urbain d'Al Manzah à l'Est de la ville

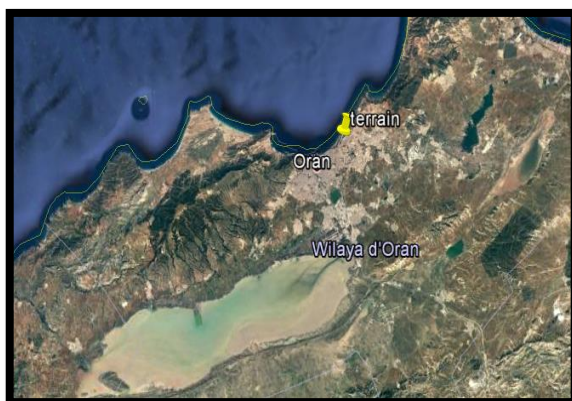


figure 106: La situation du terrain par rapport la wilaya d'Oran



figure 105: La situation du terrain par rapport la ville d'Oran



figure 107: La situation du terrain par rapport le quartier l'AKID LOTFI



figure 108: Le terrain choisis

### V-5-Présentation du site :

Le site est située sur la côte Est de la ville d'Oran, à 8 Km du centre-ville dans le quartier de Akide Lotfi. Au sommet d'une haute falaise et offre une vue surprenante sur la méditerranée et le centre-ville d'Oran, le site présente une superficie de 54.000m<sup>2</sup> et un périmètre de 940 m.

Il existe un parking de 9065 m<sup>2</sup> de superficie , alors la surface de terrain qu'on peut l'utilisé est de 44935 m<sup>2</sup>.



figure 109: Découpage de la parcelle selon POS 22-1



figure 110: Carte présente le terrain

**V-6-Les points de repère :**



**figure 111: l'hôtel méridien**



**figure 113: le centre de la direction des affaires religieuses**



**figure 112: La position des éléments de repère**



**figure 115: Centre de conventions Mohamed ben Ahmed**



**figure 114: Palais des congrès**



**figure 116:: La position des éléments de repère selon Google Maps**

**V-8- délimitation du site :**

Au nord : le terrain est limité par le chemin de wilaya n75 donnant sur une falaise de pente de 28.3%

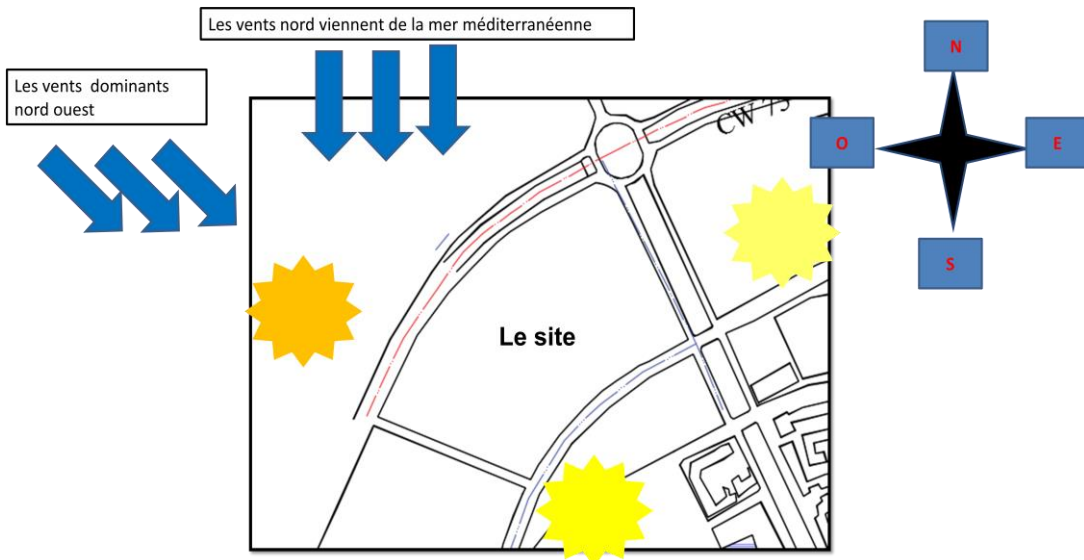


A l'est : le terrain est limité par la rue Dubaï par une largeur de 42



Au sud : le terrain est limité par le boulevard périphérique n=1 de 14 m de largeur

A l'ouest : le terrain est limité par l'extension de terrain



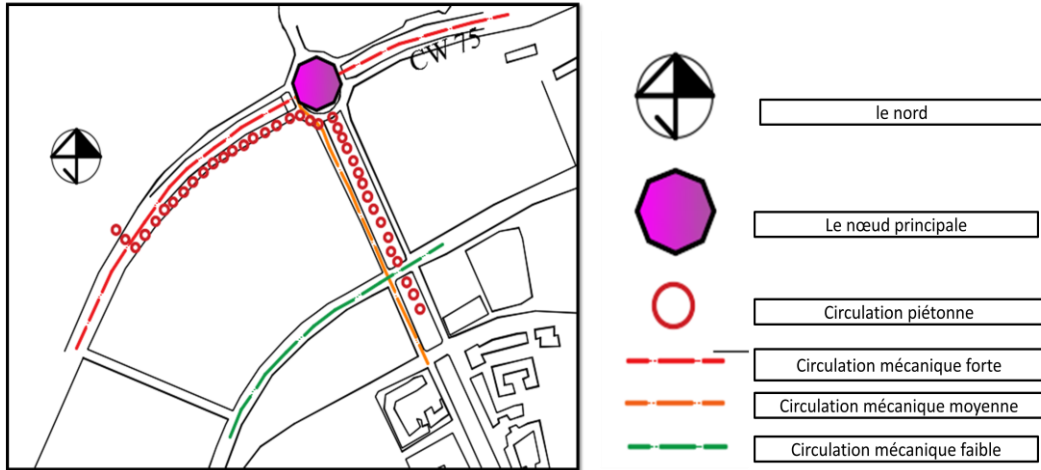


figure 117: Le rem points principale du méridien.

**V-9-Les existants sur terrain :**

Dans le même terrain il existe un parking dans sa partie nord-este près du nœud principale qu'il présente une superficie de 9065 m<sup>2</sup>.

Il comporte 305 places

Il donne sur la rue Dubaï.

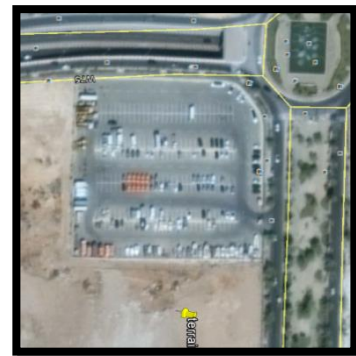


figure 118:photo de google earth du parking

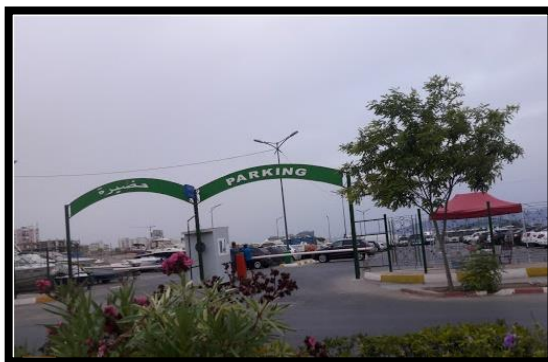


figure 119:le parking existé sur terrain

**V-10-La morphologie de terrain :**

Le terrain est de forme irrégulière, d'une superficie de 54.000m<sup>2</sup> et un périmètre de 940 m .

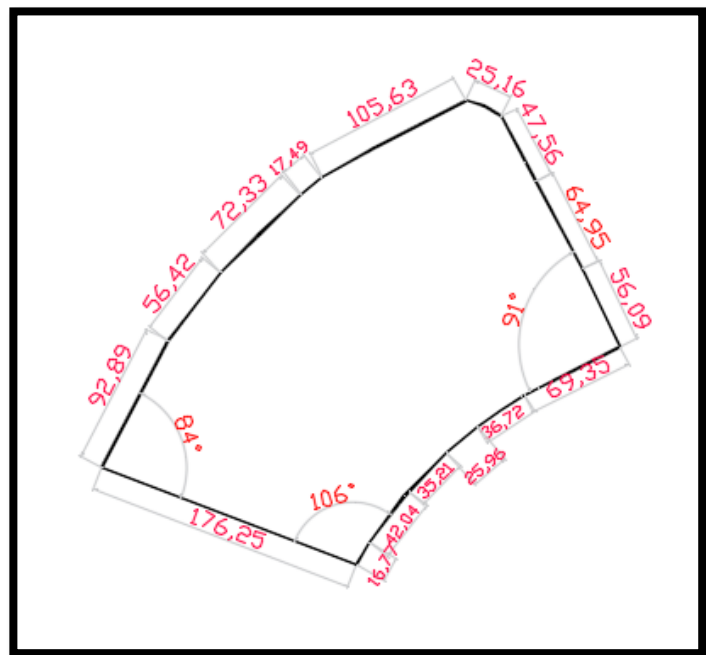


figure 120:les dimensions de terrain

**V-11-Topographie de terrain :**

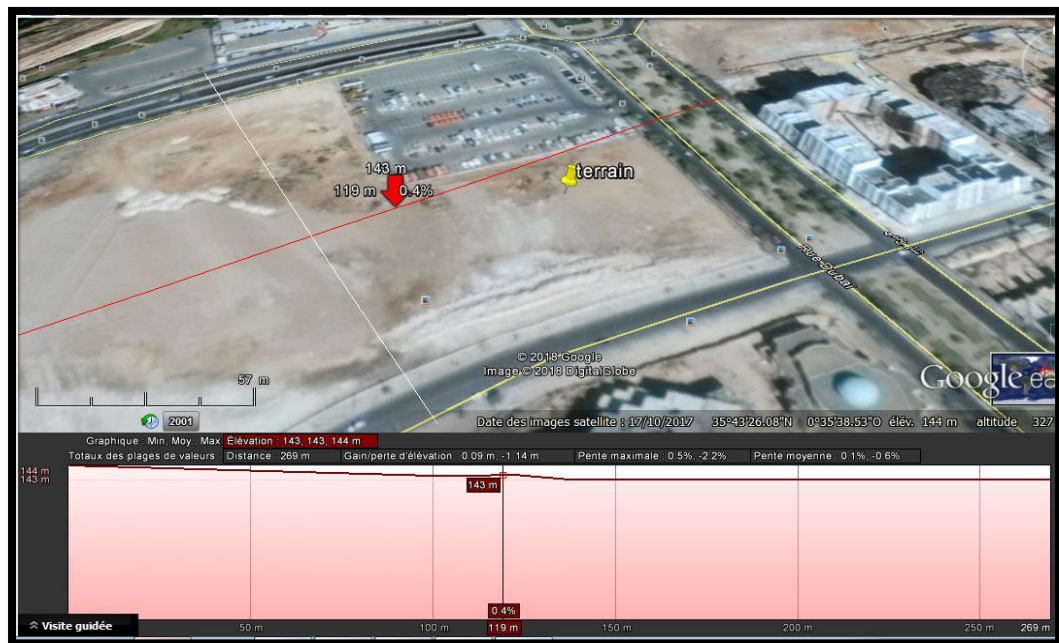
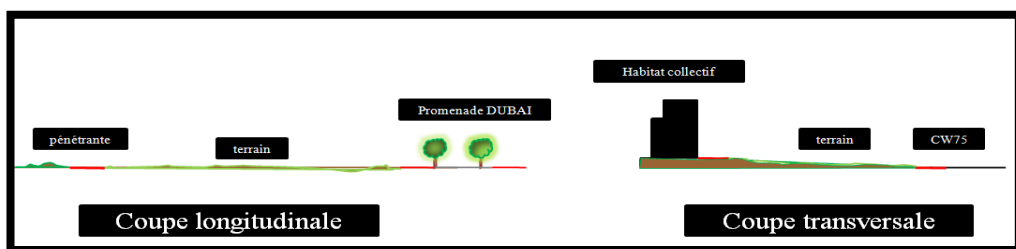


figure 121:La coupe 1 transversale : (d'après le profil d'élévation) la pente moyenne varie entre 0.1% et -0.6%

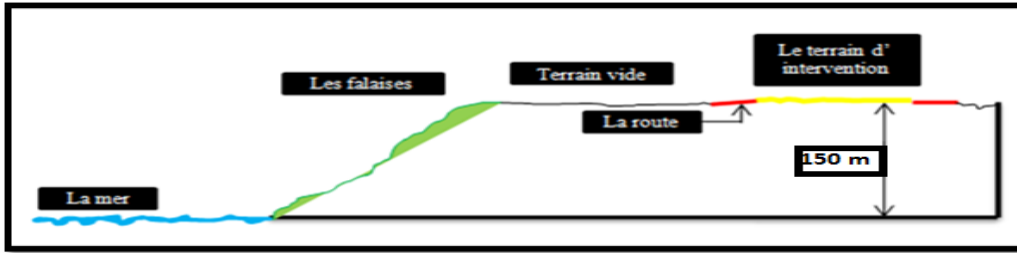


figure 122: La coupe 2 longitudinale : (d'après le profil d'élévation) la pente moyenne varie entre 1.1% et -3.1%

**V-12-L'accessibilité :**

L'accessibilité au terrain se fait :

- au nord est à partir la route de Canastel (cwn<sup>75</sup>)
- du l'est : par le chemins périphérique( Rue Dubaï)
- au sud : par le chemins périphérique n=1 (le boulevard millénium) une voie a flux faible



figure 123: les différents lignes et nœud entourants le terrain



figure 124:le chemins périphérique n=1 (le boulevard millénium



figure 125:le chemins périphérique( Rue Dubaï



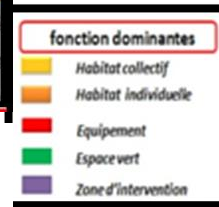
figure 126:la route de Canastel (cwn°75)

**V-13-Les fonctions de L'environnement immédiat :**



figure 127:les fonctions dominantes dans l'environnement du site

La fonction dominante du site est l'habitat collectif et individuel sauf quelques équipements : (équipements administratifs, équipements sanitaires, équipements éducatif mosquée, protection civile)



**V-14-Les gabarits et skyline :**

Les gabarits varient du : - R+1 a R+14

- L'immeuble le plus haut et le plus imposant reste le Méridien en R+14 et le CCO (centre de Convention) en R+9.



figure 128:Le skyline du coté sud ouest



## Conclusion :

D'après l'analyse qu'on a fait on peut conclure que le site choisis offre des conditions souhaités pour la bonne implantation du projet , que se soit spatiale ,de vécus, de repère... etc.

## V-15- La genèse de projet :

### Introduction :

« L'architecture se schématise à partir de l'environnement dans lequel elle se place et elle est développée à partir de ce contexte...une architecture sans rapport avec les conditions spatiales et spirituelles de l'environnement n'est qu'un geste vide de sens. »<sup>48</sup>

Notre principe de composition est élaboré dans un nombre d'étapes pour aboutir à un projet qui répond aux critères de continuité et de la perception paysagère.

### 1) Orientation du POS 22 :

Selon le plan d'occupation du sol ; le terrain quand on a choisis est destiné à la projection des équipements au niveau de frange maritime ; avec de l'habitat.



figure 129: Découpage de la parcelle selon POS 22-1.

<sup>48</sup> **Mémoire :** Établissement hospitalier spécialisé en psychiatrie ; A Messaoud ; 2013.

## 2) Principe d'implantation :

### Etape 01 : les axes et ligne de force

- On va prendre un axe principale qui va être l'axe majeur de composition c'est l'axe de perception visuelle vers la mer
- La ligne de force c'est le chemin de wilaya CW75 qui mène vers le centre ville
- un nœud important à coté du terrain présente un point fort.

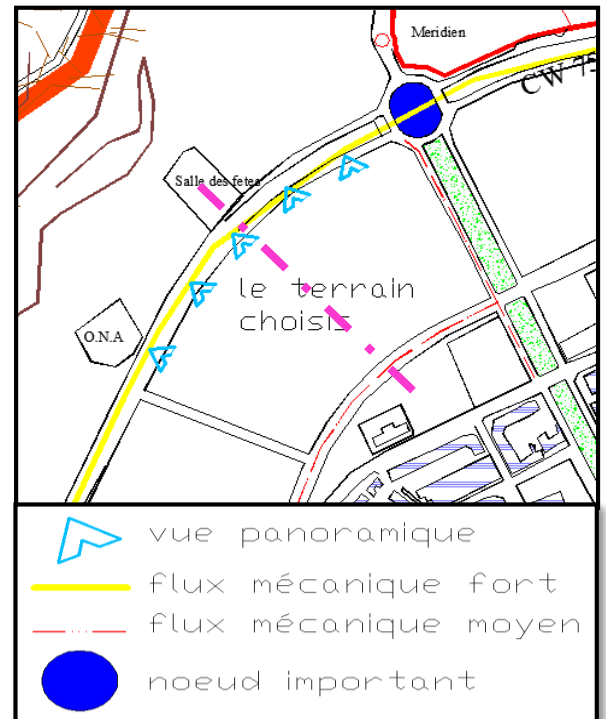


figure 130: axe et lignes de force

### Etape 02 : accessibilité et implantation du projet

- L'accès principal piéton va se situer sur l'axe principal dans la façade qui donne sur CW75.
- On va garder le parking existant dans côté est du terrain.
- On a pris un recul par rapport aux deux voies à cause de nuisance sonore donc on va créer une esplanade pour préserver la vue panoramique sur la mer.

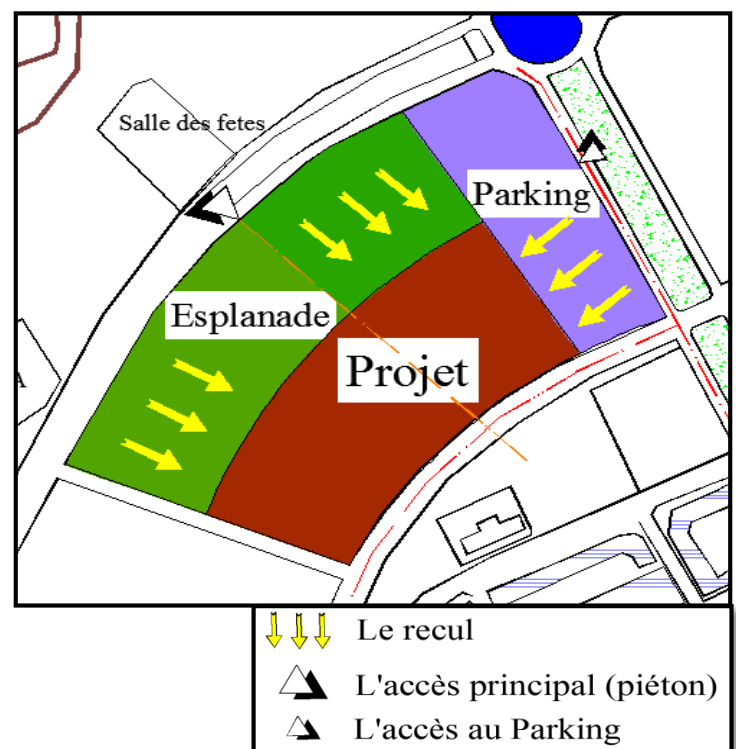


figure 131: accessibilité et implantation du projet.

- Le bâtiment sera positionné en

parallèle à la voie principale CW75.

### **Etape 03 : organisation spatiale**

- On va créer une extension du parking existant avec un espace consacré au stationnement des publics ; pour faciliter l'accès et libérer la façade principale. Le parking existant pourra servir le projet en cas de surcharge

- notre projet se présente sous forme de plusieurs entités relié entre eux chacun a sa propre fonction.

- un cinéma on plein air sera implanter dans la partie nord/ouest du terrain.

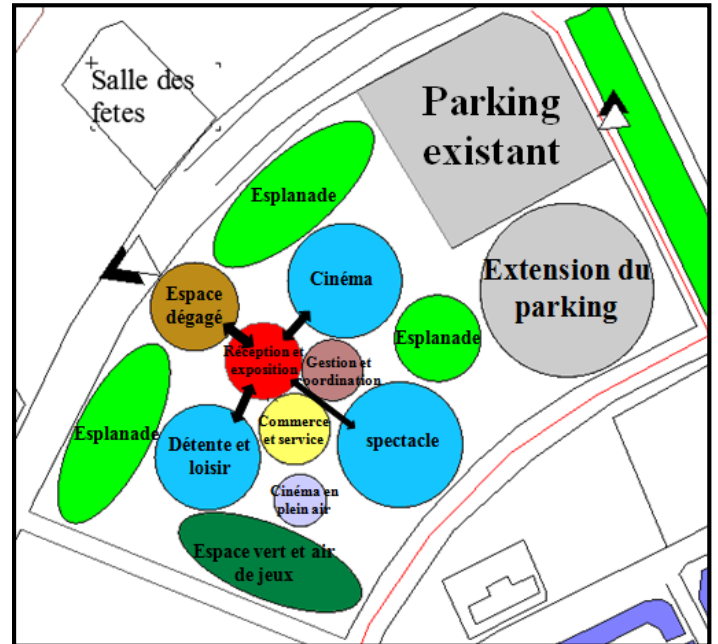


figure 132: Zoning en plan

### 3) Principe de composition :

La ville d'Oran a été découverte au VIIe siècle après J.-C. et les romans rappellent que les marins andalous fondèrent la ville en 902 après JC ; et puisque notre terrain est situé au frange maritime

Notre principe de composition a été basé sur la forme des voiles de bateau des marins andalous et le coquillage (dérivée de la structure en coque).

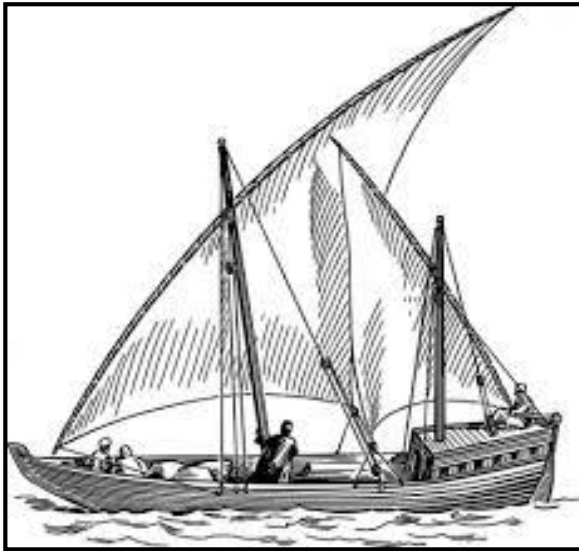


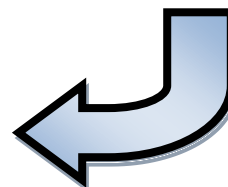
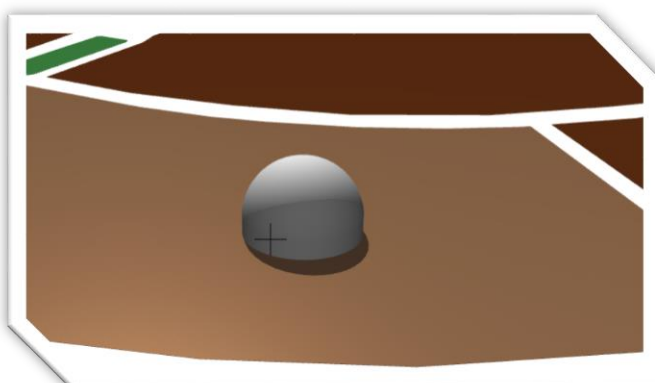
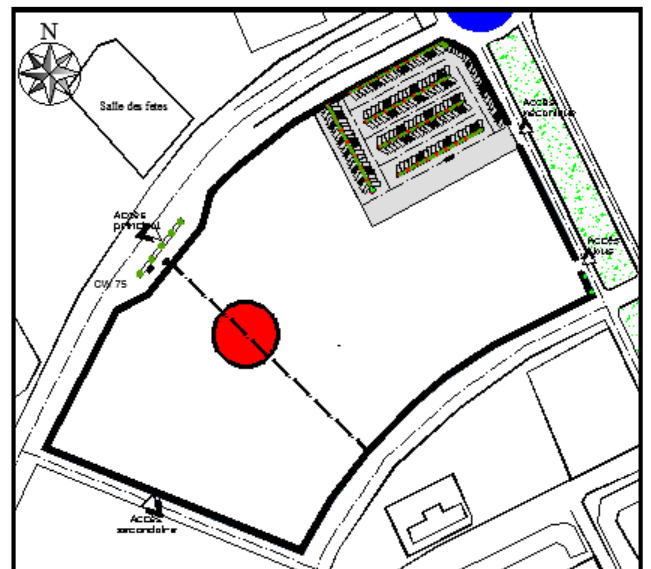
figure 133: bateau à voiles



figure 134: un coquillage

#### ❖ Étape A :

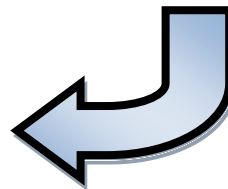
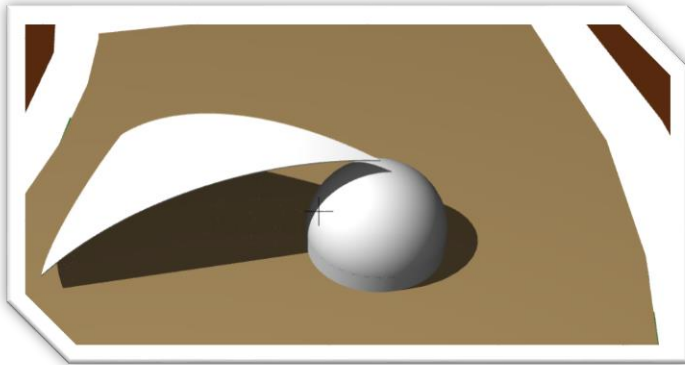
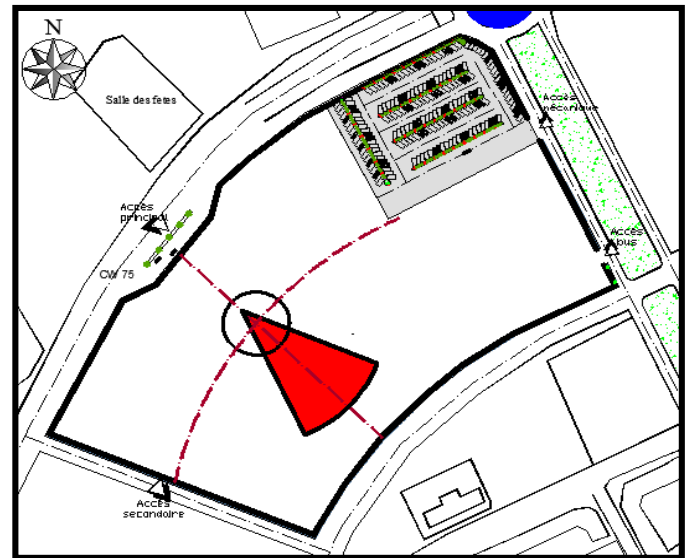
On a positionné la perle de la coquille au centre du terrain parce qu'elle est l'élément central de l'équipement.



## ❖ Étape B :

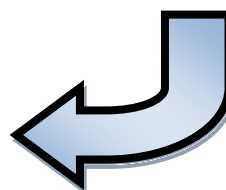
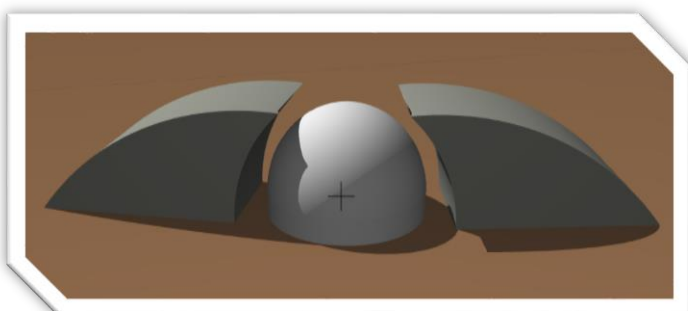
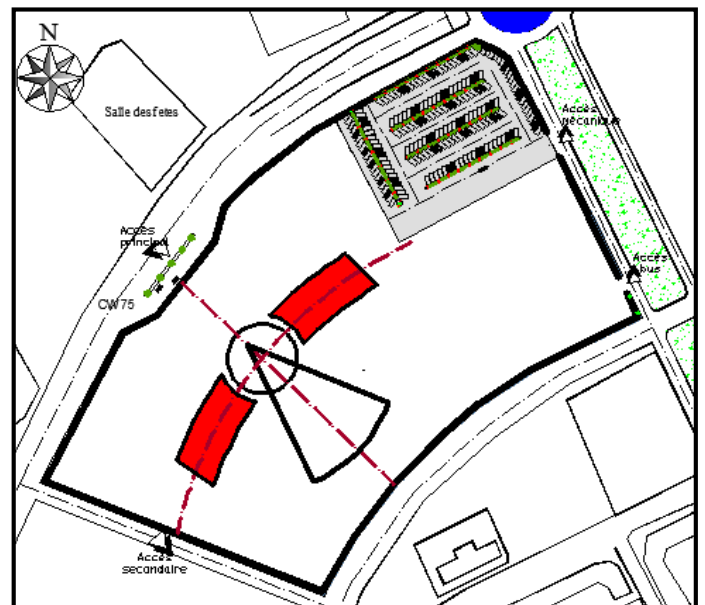
On a ajouté la coquille du coté sud et qui consiste l'élément principale de notre projet.

Cet élément abrite la fonction culturelle



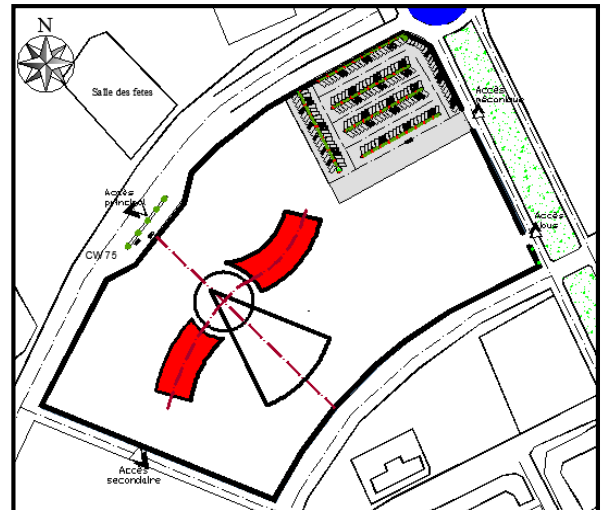
## ❖ Étape C :

On a ajouté des 2 voiles des deux cotés pour la fonction de loisirs et de culture.



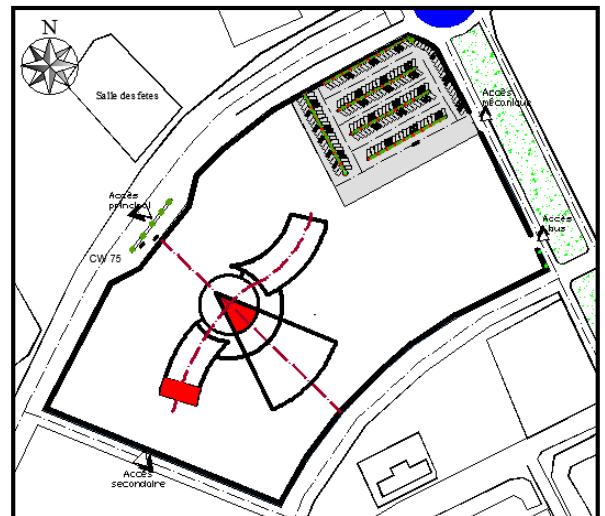
## Étape D :

On a changé l'orientation des ailles pour casser la symétrie et créer une variété des formes



## ❖ Étape E :

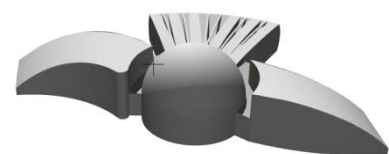
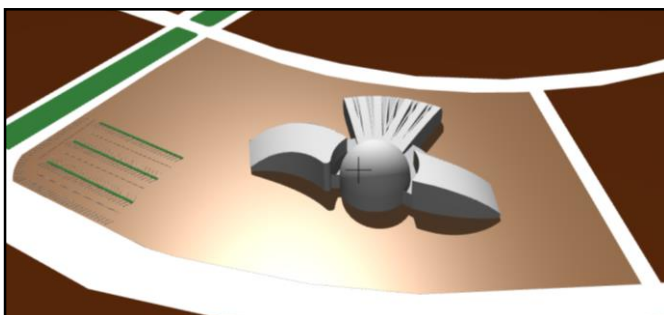
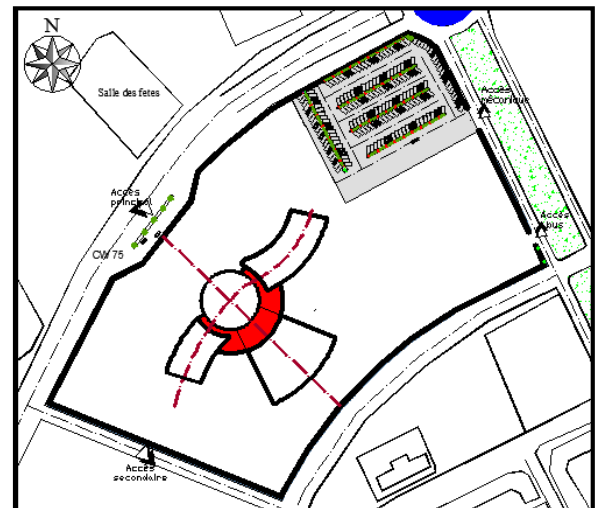
Continuant le travail sur les ailles, une partie est élevée d'aile gauche qui est destiné pour le loisir.



## ❖ Étape F :

Après on a ajout un élément qui relis les deux ailles afin d'avoir une certaine cohérence de l'ensemble de projet.

Puis on a créé une voie pour faciliter l'accessibilité mécanique depuis le CW75.



**VI. CHAPITRE V**  
**Approche technique**  
**et technologique**

## **Introduction :**

Chaque projet architectural se repose sur trois facteurs principaux ; la forme la fonction et la technique.

Ce dernier chapitre consiste à choisir et justifier les différents matériaux et techniques utilisés dans notre projet

On va présenter les éléments structuraux, les revêtements adéquats, les techniques de sécurité et la nouvelle technologie pour garantir la stabilité du projet et le confort des usagers.

## **VI-1-Techniques des coques :**

### **A. La mise en œuvre des coques :**

#### **1) Construction coulée sur place :**

Les coques coulées sur place conviennent pour des formes uniques et compliquées et dans des situations où la géométrie de la coque n'est pas propice à la division de la surface de la coque en éléments préfabriqués, fabriqués en usine ou coulés sur place.

La conception du coffrage doit être telle qu'il soit possible d'enlever le coffrage après la mise en place du béton dans des segments de sorte que le décentrage puisse être effectué rapidement et sans endommager le coffrage.

En plus, le coffrage doit être fait avec soin pour être rigide et conserver la géométrie sous l'action des forces développées pendant le processus de bétonnage.

**Étapes de construction d'une coque en béton armé coulé sur place :<sup>49</sup>**

- la conception et la construction des coffrages
- la sélection et la mise en place des armatures



**figure 135: Mise en place du coffrage et armature**

---

<sup>49</sup> Building-tech-presentation-group-Archeology ; Jude Awosika ; 2017



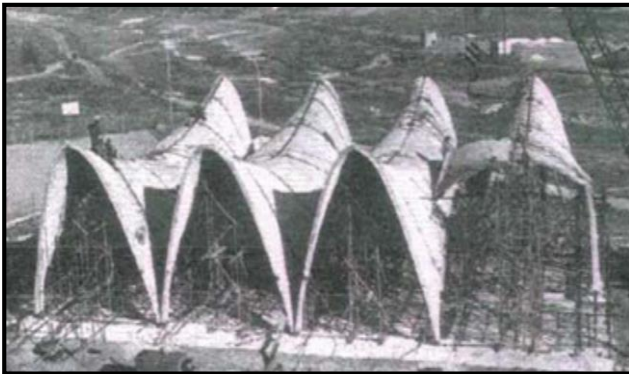
- le bétonnage et la mise en place
- le durcissement et le décentrage.



**figure 136: le bétonnage**

## 2) Construction préfabriquée:

La technologie du béton préfabriqué peut être utilisée efficacement pour la construction de coques en béton.



**figure 138: Coques préfabriquées lors de l'assemblage**



**figure 137: Les éléments préfabriqués étant placés en position**

## 3) Construction précontrainte :

Le précontraint est efficace dans les coques à longue portée pour prendre soin de la tension développée à la fois aux limites et aux corps. Voici les avantages des coquilles de précontrainte:

- La déflexion des poutres de rive peut être



**figure 139: Coque elliptique précontrainte par l'intérieur.**

réduite et peut donc être rendue lisse.

- La précontrainte des coques réduit la quantité de ferrailage réduisant ainsi congestion.

- La pré-compression dans le béton prévient la formation de fissures de température et de rétraction.

- L'état de compression dans les coques se traduit par une construction étanche à l'eau

La précontrainte de la coque en béton peut être réalisée de plusieurs façons. Elle peut même être réalisée uniquement par des éléments de bordure de précontrainte, des poutres ou des traverses

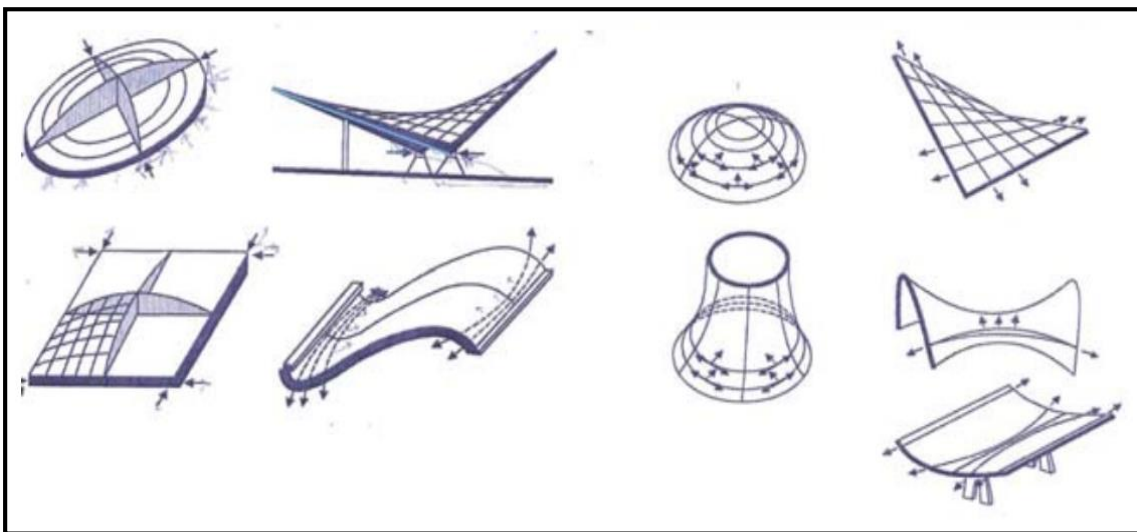


figure 140: Précontrainte des coques - seules les actions du câble sont représentées-.

## B. Les différents types de coffrage :

Le coffrage et le cadre sont deux des plus grandes difficultés dans les structures de. Les professionnels ont essayé d'améliorer le coffrage traditionnel en bois, en utilisant des mesures standardisées et en mettant en œuvre de nouvelles techniques de construction.

le coffrage peut être divisé en:

1. coffrage conventionnel : qui prend beaucoup de temps et coûte cher, mais permet de construire n'importe quelle forme;

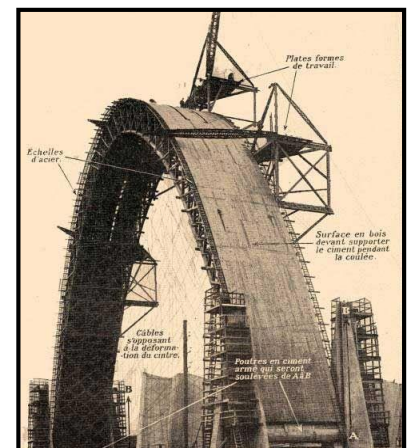


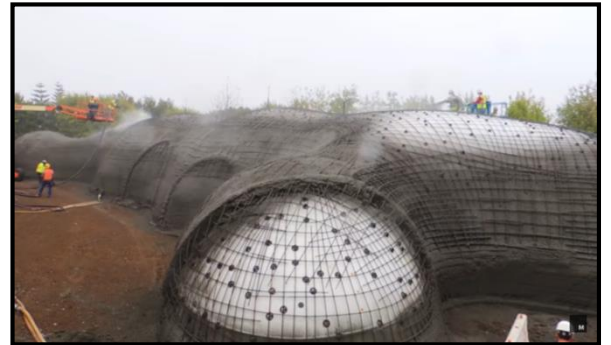
figure 141: hangars de dirigeables à Orly ; France

2. **des moules préfabriqués** : par ex. les moules en ferrociment utilisés par Nervi (coffrage permanent) ou le système Cornshell (utilise une base en acier renforcé qui sert de coffrage et de renforcement);



figure 142: fabrication du coffrage en bois pour le béton par l'entreprise AGILBOIS.

3. **coques d'air** : avec des techniques MINI, BINI et Monolithic Dome (en utilisant des membranes gonflées à l'air);



4. **des membranes stressées** :

(en utilisant une précontrainte pour placer la membrane dans la forme désirée).

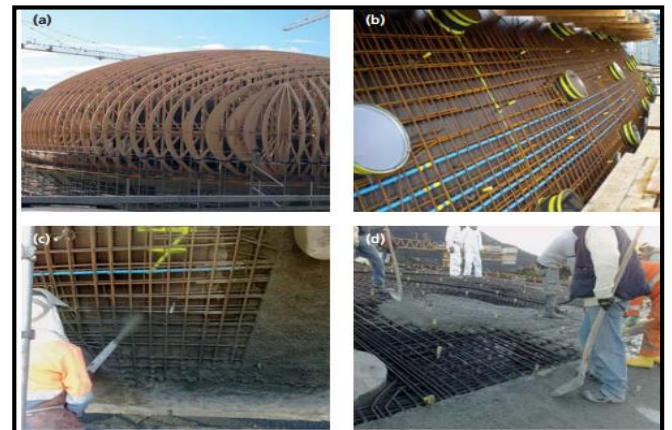


figure 143:: construction de la coque : a) échafaudage ; b) disposition de la précontrainte ; c) projection du béton ; d) béton coulé sur place.

### **Synthèse :**

Afin de favorisé la bonne livraison de notre projet on garde leur forme ; on à choisis la technique des coques coulées sur place avec un coffrage conventionnel spécial à notre projet.

### C. Comportement des coques :

Une bonne connaissance du comportement structural des coques est impérative pour une bonne conception de la coque.<sup>50</sup>

La forme d'une structure de coque répand des forces dans toute la structure, ce qui signifie que chaque partie de la structure ne supporte qu'une petite partie de la charge, ce qui lui donne sa force.<sup>51</sup>

#### a) Comportement en compression:

Les structures de coques travaillent essentiellement en compression, sont fortement sensible aux sollicitations concentrées.

#### b) Comportement en traction :

Le béton armé peut être sollicité en traction grâce aux armatures.<sup>52</sup>

#### c) Comportement en flexion :

Le comportement en flexion de la coque est très intéressant. Il ne se produit que dans des parties de la coque où les contraintes de la membrane sont insuffisantes pour supporter les charges appliquées. Les moments de flexion développés dans ces régions ne compensent que l'insuffisance du comportement membranaire et ne portent aucune charge.

#### d) Contraintes :

Les contraintes dans le plan des coques sont faibles, de sorte que, avec une épaisseur relativement faible, il est possible de s'étendre sur de grandes distances.

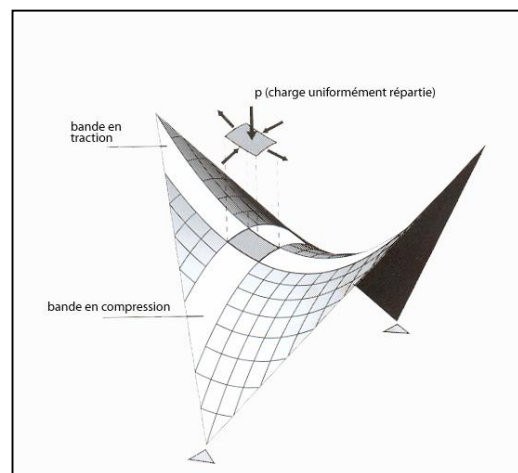


figure 144: Cheminement des efforts dans un Parabolöide hyperbolique.

<sup>50</sup> Design of a Thin Concrete Shell Roof; Niladri; Niladri Kanta; June 29, 2015; p: 07.

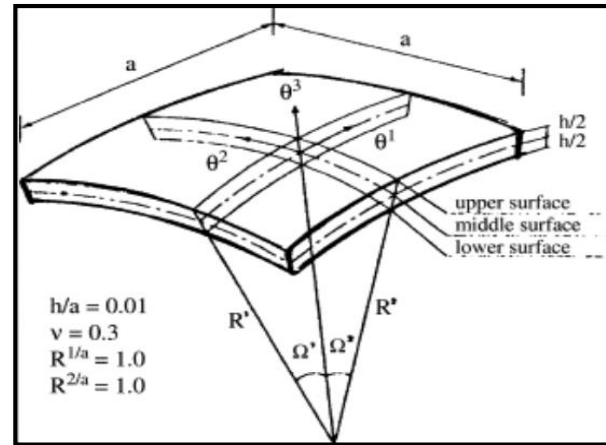
<sup>51</sup> Structures and Forces ; école mc Tavish ; p : 01.

<sup>52</sup> Configurations géométriques Voütes et coques ; La coque ; mince fiche technique n°4 ; p : 07.

**D. Dimensionnement des coques :**

Il y a deux facteurs importants dans le développement des structures minces en béton:

- **Le premier** facteur est la forme qui a été développée le long de l'histoire.
- **le deuxième** c'est l'épaisseur, généralement inférieure à 10 centimètres.



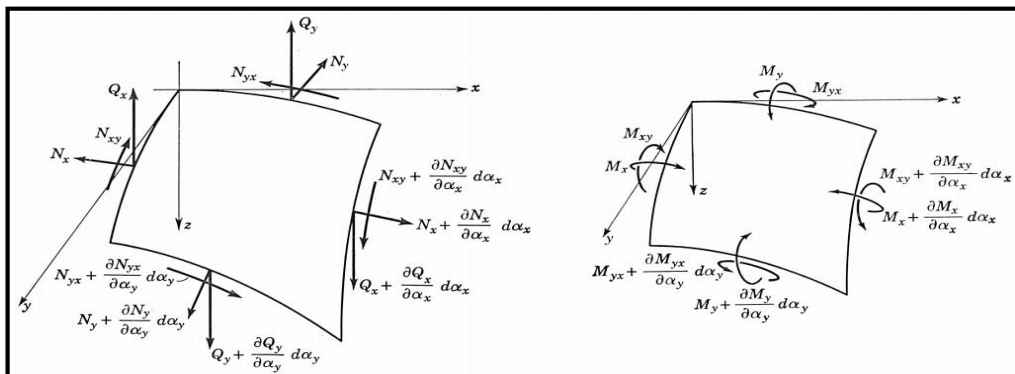
**figure 145: dimensionnement d'une coque.**

La distance des travées dans une structure à coque mince est entre 40 et 300 et beaucoup plus grande.

**E. Équilibre:**

Comme pour tous les autres systèmes structurels, les conditions d'équilibre pour l'élément de coque différentiel doivent être satisfaites. Les six équations d'équilibre sont:<sup>53</sup>

$\Sigma X = 0$	$\Sigma M_x = 0$
$\Sigma Y = 0$	$\Sigma M_y = 0$
$\Sigma Z = 0$	$\Sigma M_z = 0$



**figure 146: Les forces sur un élément de coque**

<sup>53</sup> Structural Analysis of Thin Concrete Shells; Hanibal Muruts - Ghebreselasie - Yuting Situ; June 2015; p: 12.

## VI-2-Mais, quel type de béton armé utilisé pour les coques?

### introduction:

Au cours des dernières années, les personnes concernées par la conception et la construction de bâtiments ont pris davantage conscience de l'importance et du potentiel accru de la construction de toits en béton à paroi mince.

Des améliorations continues dans la technologie du béton et une expérience supplémentaire dans ce type de construction, associées au désir d'exploiter sa qualité sculpturale inhérente; à sa considération et son utilisation dans d'autres types de bâtiments<sup>54</sup>

Alors :

Le béton utilisé doit être plastique et souple pour suivre n'importe quel type de courbure, avec un délais de prise court pour garantir que la couverture etre mince avec un épaisseur unique comme nous estimant.

### Quelques types de béton :

<u>Le type</u>	<u>Le béton léger</u>
<u>Caractéristiques</u>	Composé de granulats de faible densité, utilisation éventuelle d'adjuvants entraîneurs d'air.
<u>Exemples de dosages pour 1m<sup>3</sup> de béton</u>	Ciment : 400 kg ; Billes PSE : 350 L ; Sable : 950 kg ; Eau : 170 L ; Adjuvant : 1 à 4%
<u>Applications</u>	Hourdis, cloisons, réhabilitation de bâtiment anciens, remplissages

<u>Le type</u>	<u>Le béton lourd</u>
<u>Caractéristiques</u>	Composé de granulats de densité élevée (plomb, magnétite, hématite)
<u>Exemples de dosages pour 1m<sup>3</sup> de béton</u>	Ciment : 250 kg ; Hématite 0/1 mm : 1000 kg ; Hématite 0/5 mm : 900 kg ; Hématite 8/25 mm : 1700 kg

<sup>54</sup> Requirements for Weatherproofing Thin Shell Concrete RoofsPar National Research Council (U.S.). Building ----- p 01

	; Eau : 120 L
<b><u>Applications</u></b>	Protection contre les radiations, réalisation de contreponds

<b><u>Le type</u></b>	<b>Le béton auto-plaçant</b>
<b><u>Caractéristiques</u></b>	Ajout d'adjuvants tels que des superplastifiants et des agents de viscosité dans la composition. Béton très fluide se mettant en place sans avoir recours à un système de vibration.
<b><u>Exemples de dosages pour 1m<sup>3</sup> de béton</u></b>	Ciment : 350 kg ; Sable : 800 kg ; Gravillons : 900 kg ; Fines 200 kg ; Eau : 180 L
<b><u>Applications</u></b>	Radier, fondations, sols industriels

<b><u>Le type</u></b>	<b>Le béton fibré</b>
<b><u>Caractéristiques</u></b>	Ajout de fibres de nature, dimension et forme différentes. Réparties de manière homogène dans le mélange, ces fibres améliorent certaines caractéristiques du béton (résistance à la traction, tenue au feu).
<b><u>Exemples de dosages pour 1m<sup>3</sup> de béton</u></b>	Ciment : 350 kg ; Sable : 800 kg ; Gravillons : 900 kg ; Fines 200 kg ; Eau : 180 L
<b><u>Applications</u></b>	Dalles, sols industriels, poutres, tuyaux

<b><u>Le type</u></b>	<b>Les bétons hautes performances</b>
<b><u>Caractéristiques</u></b>	Bétons aux résistances accrues, très peu poreux. Plus durables.
<b><u>Exemples de dosages pour 1m<sup>3</sup> de béton</u></b>	Dépend du BHP
<b><u>Applications</u></b>	Ponts, centrales nucléaires, ouvrages de grande ampleur

Tableau 5: types de béton utilisés dans les voiles minces

### **Les types de béton utilisés dans les G.P:**

- Le béton précontraint.
- Les bétons spéciaux: B.H.P, B.F.U.P,
- béton cellulaire<sup>55</sup>

#### **a-Les Bétons Fibres à Ultra Hautes Performances (BFUHP) :**

derniers nés de cette génération de bétons sont des matériaux à matrice cimentaire, renforcés par des fibres. Leurs formulations font appel à des adjuvants super plastifiants et des compositions granulaires spécifiques ainsi qu'à des fibres (fibres métalliques, polymères ou minérales), en vue d'obtenir un comportement ductile en traction et de s'affranchir de l'emploi d'armatures passives.

Ils se distinguent clairement des bétons à hautes performances, dont la résistance à la compression ne dépasse guère 100 MPa et qui sont employés de façon analogue à des bétons armés ou précontraints classiques.

La présence de fibres, les performances en traction et leur comportement ductile permettent de s'affranchir dans certains cas des armatures passives.

(ou béton à hautes performances) est un béton caractérisé par une très forte résistance à la compression, puisque celle-ci est supérieure à 50 MPa à 28 jours, et des propriétés exceptionnelles à l'état frais (notamment en termes de viscosité), à court ou à long terme



**figure 147: brique fabriqué par un BFUHP**

#### **b-Le béton cellulaire:**

- vient de la combinaison d'eau, de sable, de ciment, de poudre d'aluminium ou de pâte d'aluminium et d'air. Ainsi, suivant un savant dosage, ce mélange forme des microcellules de béton fermées et séparées par de fines parois pour empêcher les

<sup>55</sup> Voiles minces en béton armé PDF erstellt am: 22.02.2018 Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-145233>



remontées capillaires. Le béton cellulaire est disponible en bloc ou en carton. Il est ainsi complètement protégé de l'humidité grâce au procédé de microcellules

#### **4-Les béton Hautes Performances**

Les bétons hautes performances (BHP), apparus dans les années 1980, sont caractérisés par des résistances mécaniques (allant de 50 à 100 Mpa) **élevées** par rapport à celles du béton traditionnel (25 à 35 Mpa). Au-delà d'une résistance de 100 Mpa on parle de béton très hautes performances (BTHP).

#### **Les BHP présentent des avantages en comparaison au béton traditionnel :**

Résistance :

Résistance élevée à la compression, ce qui permet de réduire les quantités de béton nécessaires

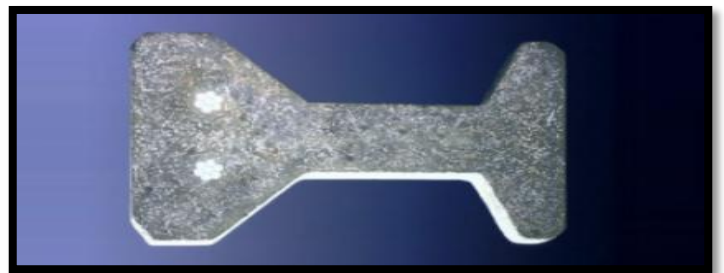
Porosité très faible, entraînant une résistance accrue vis-à-vis des agressions extérieures

Résistance élevée à l'état frais, ce qui permet d'augmenter la vitesse des travaux

Durabilité :

La durabilité de ce matériau permet son utilisation dans des environnements hostiles

La durabilité permet de limiter l'entretien et les frais de maintenance<sup>56</sup>



**figure 148:un modèle fabriqué par le béton haute performance**

Ces bétons offrent des performances exceptionnelles:

- – **une très grande ouvrabilité**
- – **des résistances caractéristiques à la compression à 28 jours très élevées comprises entre 130 et 250 MPa, ainsi qu'à la traction (valeur comprise entre 5 et 12 MPa)**
- – **de hautes résistances à court terme (24 heures)**
- – **des résistances mécaniques au jeune âge très élevées**

<sup>56</sup> Voiles minces en béton armé PDF erstellt am: 22.02.2018 Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-145233>

- – **une compacité très importante**
- – **une durabilité exceptionnelle (ce qui permet de les utiliser dans des environnements très agressifs)**
- – **une ductilité (déformabilité sous charge sans rupture fragile) importante**
- – **une ténacité (résistance à la micro-fissuration) élevée**
- – **un retrait et un fluage très faible**
- – **une dureté de surface très importante**
- – **une grande résistance à l'abrasion et aux chocs**
- – **une faible perméabilité**
- – **des aspects de parements particulièrement esthétiques et une texture de parement très fine**
- – **une optimisation des frais de maintenance et d'entretien des ouvrages**
- – **de nouvelles perspectives constructives<sup>57</sup>**

### **VI-3-Mais quel type des adjuvants pour que le délais de prise être court ?**

#### **Définition :**

On appelle adjuvant, tout ingrédient autre que le ciment, les granulats et l'eau, que l'on ajoute au mélange.

Ce sont le plus souvent des polymères de synthèse au poids moléculaire assez élevé (20000 .30000).

Les adjuvants de béton sont des produits chimiques solubles dans l'eau qui modifient principalement :

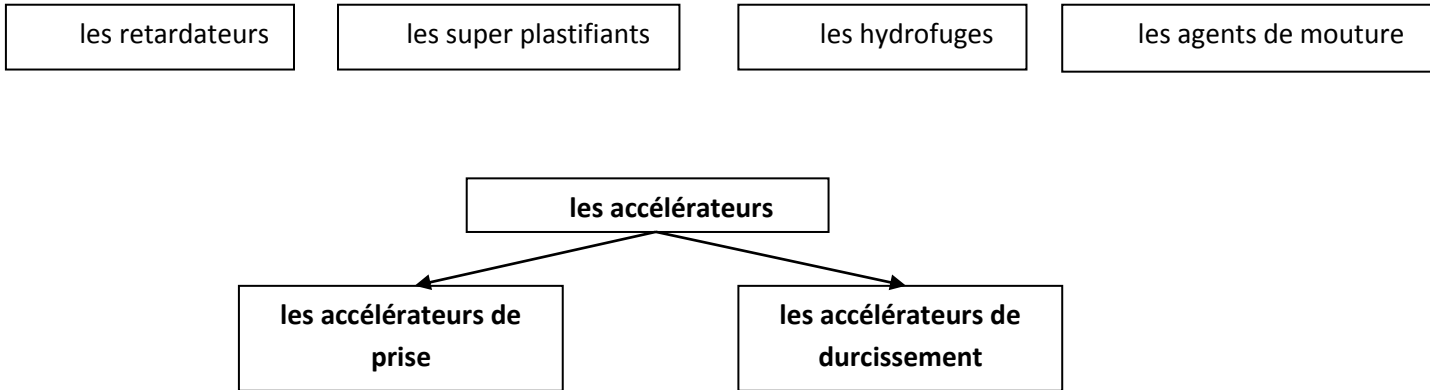
- ✓ les solubilités

---

<sup>57</sup>Voiles minces en béton armé PDF erstellt am: 22.02.2018 Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-145233>

- ✓ les vitesses de dissolution
- ✓ l'hydratation des divers constituants d'un liant hydraulique

les types des adjuvants sont :



### **L'accélérateur de prise :**

C'est un adjuvant dont la fonction principale est **d'accélérer le début et la fin de prise du ciment**.

Mais en contrepartie, l'accélération recherchée peut entraîner une résistance mécanique moins élevée que le témoin

### **Modes d'actions :**

Les adjuvants chimiques sont des produits solubles dans l'eau et le plus souvent d'origine minérale : acide ou base fort et leurs sels.

Ils agissent en modifiant sélectivement la solubilité et la vitesse d'hydratation des liants constituant anhydrides.

Certains accélérateurs sont plus efficaces avec un ciment portland qu'avec un ciment en forte teneur en constituants secondaires

### **Produits de base :**

#### **1-Adjuvants chlorés**

Exemples :

Chlorure de calcium

Chlorure de sodium

Mélanges de chlorure

## **2-Adjuvants non chlorés**

Exemples :

Aluminate de soude, de potasse

Silicate de soude, de potasse

Nitrate de calcium

### **Le silicate de soude :**

C'est un adjuvant très accélérateur ( $\text{Na}_2 \text{SiO}_3$ ). Il est surtout utilisé dans les projections de béton.

C'est un raidisseur qui épaissit les interstices aqueux en accroissant le seuil de cisaillement de la pâte de ciment ; ce qui nous donne dès les premières minutes (voire secondes) une formation de gel de silice.

C'est également un bon hydrofuge.<sup>58</sup>



**figure 149:Application de béton sur des armatures**

---

<sup>58</sup> LES ADJUVANTS :DEFINITIONS :ET OPPORTUNITES D'UTILISATION : JOURNEE D'INFORMATION« CIMENTS – BETONS – ADJUVANTS »Organisée par :ERCE – CTC-Est - GRANITEX

## VI-4-Les gros œuvres :

### 1) L'infrastructure :

#### a) **Les fondations :**

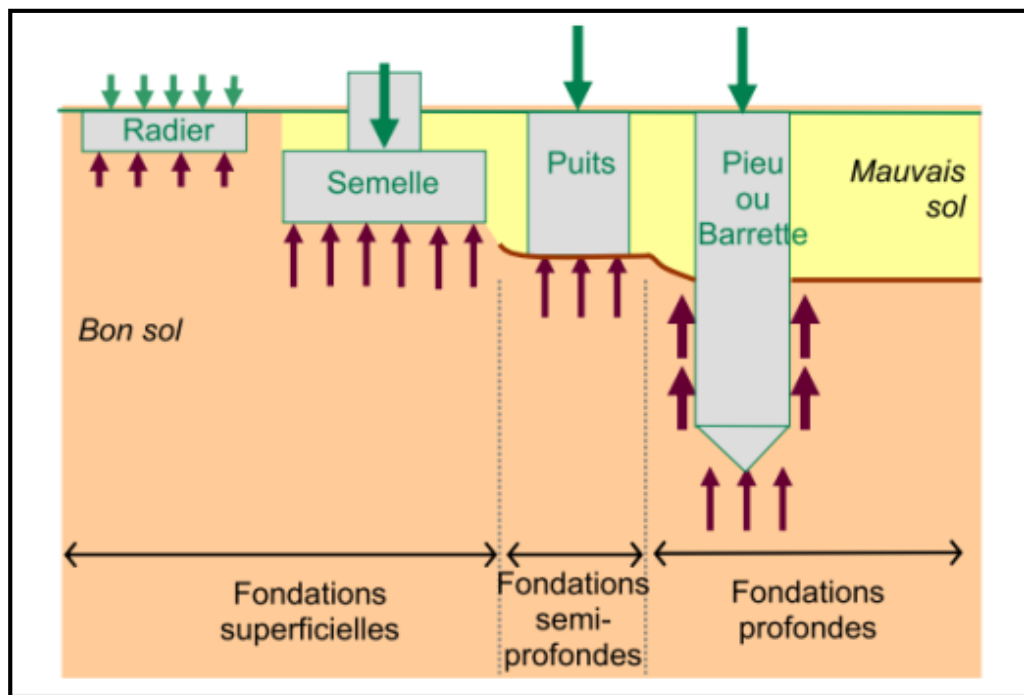
Les fondations sont des ouvrages qui assurent la stabilité d'une construction, ainsi que la bonne transmission des sollicitations (charges) et leur diffusion dans le sol.

### Types de fondations :

Les fondations selon leur profondeur en 3 types :

- les fondations superficielles  $D/B \leq 4$
- les fondations semi-profondes  $4 < D/B < 10$
- les fondations profondes  $D/B \geq 10$

((B) largeur de la fondation, (D) profondeur d'encastrement)



**schéma 2:Schéma récapitulatif des différents types de fondations**

**Choix des fondations :** Le choix du type de fondation est basé sur :

- du type d'ouvrage à fonder, donc des charges appliquées à la fondation (charges différentes pour une maison individuelle et pour une tour),

- de la résistance du sol. Il est important de faire une bonne reconnaissance des sols. Si la couche superficielle est suffisamment résistante, il sera quand même nécessaire de faire une reconnaissance de sol sous le niveau de la fondation sur une profondeur de deux fois la largeur de la fondation et s'assurer que les couches du dessous sont assez résistantes.

. Si la couche superficielle n'est pas assez résistante, une reconnaissance des sols devra être faite sur une profondeur plus importante. On choisira toujours la fondation la plus économique.

Donc ; **Les critères** influant le choix d'une fondation sont :

- La qualité du sol.
- Les charges amenées par la construction.
- Le coût d'exécution.

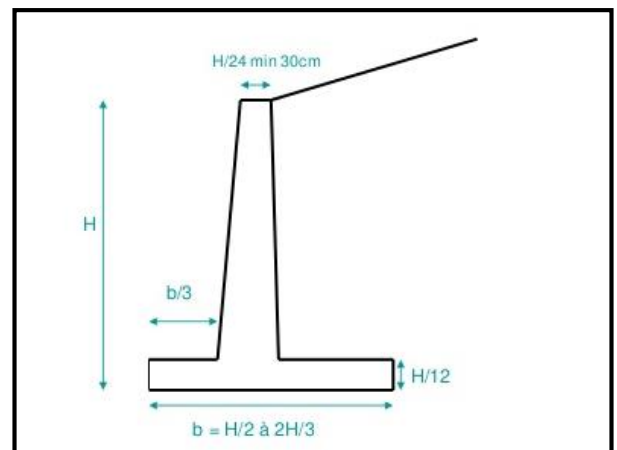
### **Synthèse :**

A partir de cette classification ; notre choix s'est porté sur la fondation superficielle avec les techniques : radier général et semelle filante, car ce procédé permet d'assurer la stabilité et la sécurité de l'équipement.

#### **a) Les murs voiles :**

Pour la réalisation du sous-sol, un voile périphérique en béton armé est nécessaire afin d'assurer une résistance à la poussée des terres.

Ces voiles exigeront un drainage périphérique afin d'éviter l'infiltration des eaux.



**figure 150: dimensionnement d'un mur voile en béton armé**

c) **les joints** : En construction, les joints désignent les coupures réalisées entre deux parties, chaque partie pouvant se déplacer de manière autonome. Les joints permettent en construction d'absorber les mouvements éventuels de l'ouvrage. Donc ; on a choisis 2 types :

**- Joints de dilatation :**

Le joint de dilatation concerne l'espacement entre deux parties d'un ouvrage et son rôle est de permettre à chacune des parties d'avoir des mouvements indépendamment de l'autre.

Le joint de dilatation permet de réduire les effets de la dilatation en cas de fortes chaleurs, ou ceux du retrait en cas de températures basses.

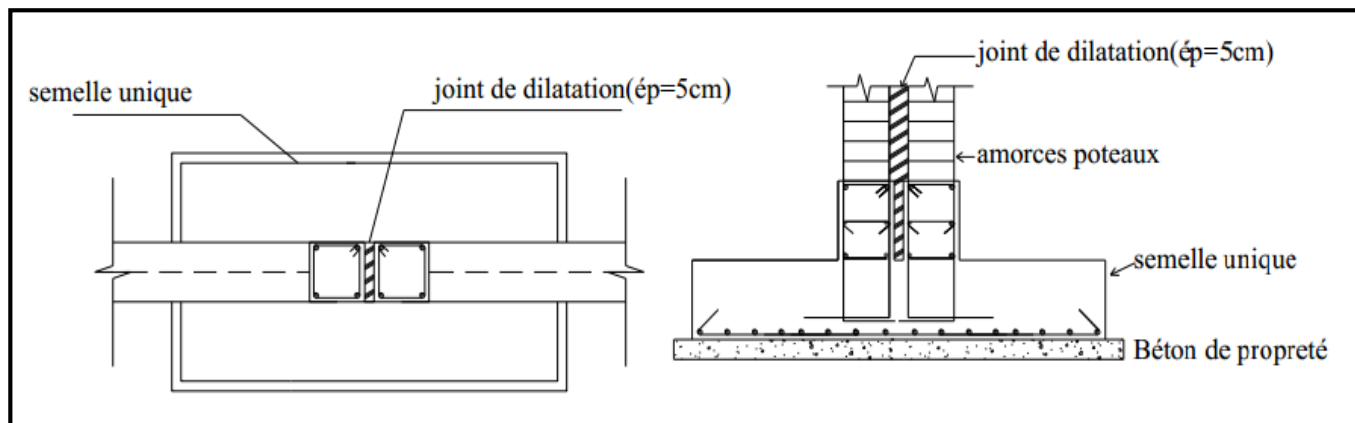


figure 151: détail d'un joint de dilatation

**- Joints de rupture :**

Le joint de rupture consiste à diviser les fondations, afin d'éviter les risques liés aux tassements différentiels.

En effet, un risque de tassement différentiel est envisageable dès lors que l'ouvrage est constitué de structures de poids différent, ou qu'une autre construction est accolée à la première

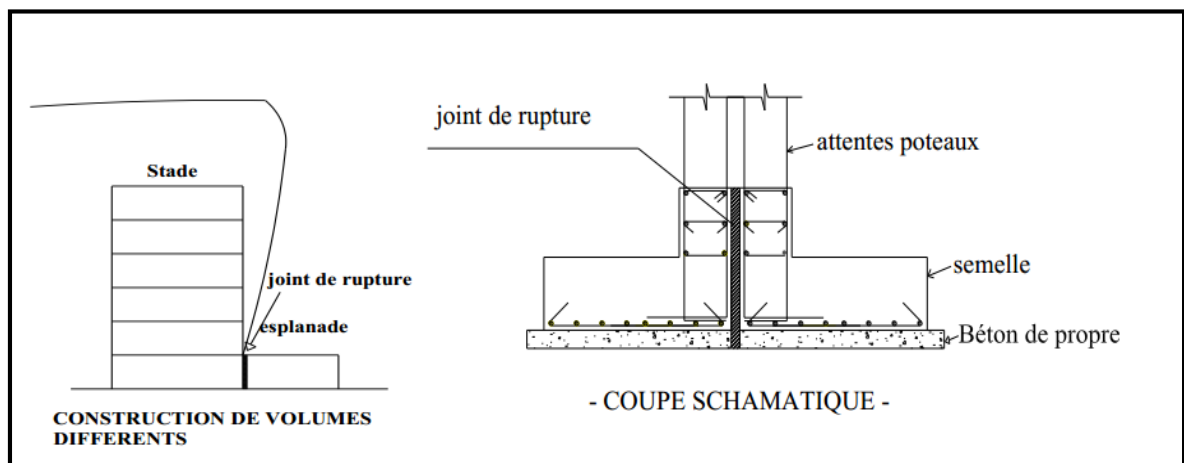


figure 152: détail d'un joint de rupture

## **Le traitement des joints :**

Les joints sont réalisés au moyen de mortiers spéciaux.

D'autres produits peuvent être utilisés en raison de la spécificité de leurs propriétés : mastic (mastic à la silicone ou alcalin), bandes d'étanchéité, produits en plastique etc.

La fermeture des joints peut s'effectuer au moyen de profilés souples, de joints mécaniques ou de couvre-joints.

## **2) La superstructure :**

### **a. Les poteaux:**

Les poteaux transmettent au sol les charges supportées par les différents étages, ils doivent résister à la fois aux charges verticales et horizontales, au vent et au séisme.

Les dimensions des poteaux sont déterminées d'après la descente des charges.

Dans mon projet j'ai des poteaux en béton armé coulés sur place carrés ou circulaires.

Les poutres : la retombée des poutres varie selon les portées et selon les espaces.

### **b. Le plancher :**

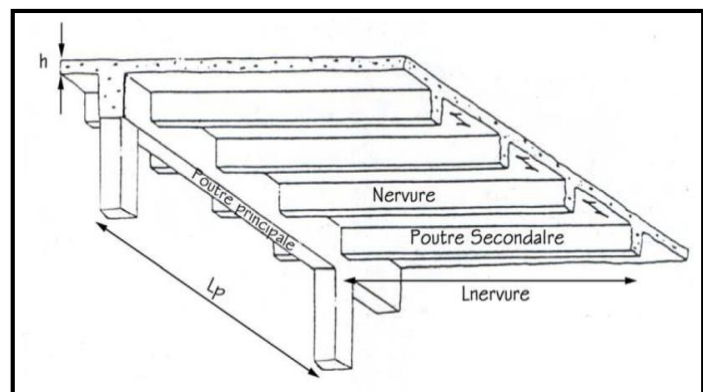
#### **Plancher nervuré :**

Nous avons choisis ce type de plancher car il est fréquemment utilisé dans les grandes surfaces en raison de ses capacités portantes.

La nervure est composée d'une ou de plusieurs poutrelles (Poutrelle préfabriquée en béton – ou céramique – armé ou précontraint, en treillis métalliques, etc., à l'exclusion de solives de profilés métalliques), et du béton complémentaire coulé en œuvre entre des entrevous ou des coffrages récupérables.

Dans ce type de planchers, les appuis sont toujours linéaire et constitués par les poutrelles caractériser par :

L'espacement des nervures varie de 1 à 2.5 m selon la conception.



**figure 153: plancher nervuré**



La hauteur des nervures la relation suivante  $1/20 < \text{Nervuré}/L \text{ nervure} < 1/15L$  : Porté de la nervure en m.

L'épaisseur de la dalle varie entre 8 à 15 cm (dalle pleine)

Dans ce type de plancher la portée des poutres principales peut atteindre 1/15m

Les nervures précontraintes peuvent atteindre une portée de 8m.

## VI-5-Second œuvres :

### 1) Les cloisons:

#### Les Cloisons Intérieures :

Le choix des types de cloison est dicté par :

- La facilité de mise en œuvre.
- Les performances physiques, mécaniques et énergétiques.
- La légèreté.
- Le confort.

Ainsi notre choix diffère en fonction des espaces envisagés. On a utilisé :

• **Les cloisons en maçonnerie** : Ce type on va l'adopté au niveau de la salle de spectacle et les salles de cinéma afin d'assuré un confort acoustique et aussi pour les locaux techniques et l'atelier de décors qui constituent une source de bruit et des espaces humides (sanitaires), nous retiendrons des cloisons en brique de **20cm** d'épaisseur.

Pour assuré une **meilleurs isolation** des murs (isolation phonique et thermique) ; on à choisis la fibre de bois comme matériaux qui est un composant **100%** naturel en isolation thermique, régule efficacement la température intérieure en été comme en hiver. Le bois permet une absorption calorifique très lente et un déphasage (inertie) très long.

En isolation phonique les panneaux absorbes jusqu'à **95%** des ondes sonores.

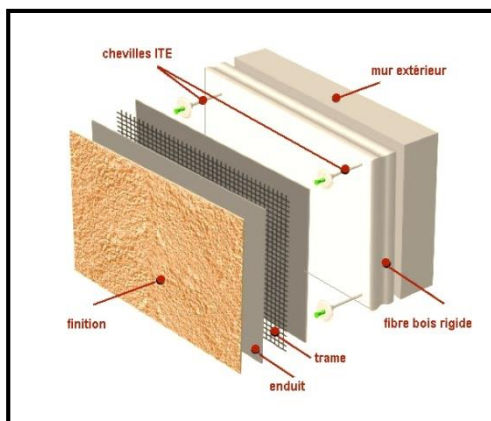


figure 155: cloisons en maçonnerie avec isolant



figure 154: la fibre de bois comme matériaux isolant

• **Cloisons vitrées avec store** pour la séparation entre les bureaux au niveau de l'administration.



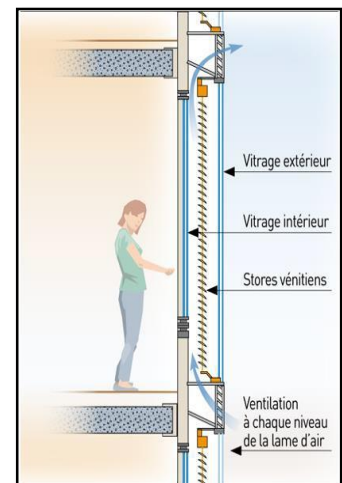
**figure 156: cloison vitrée avec store**

## 2) Les façades :

Le traitement de la façade est liée par les espaces qui les conviennent on a utilisé le moucharabieh ainsi que les murs rideaux.

### • Mur rideau (Façade double peau) :

Mur vitré monté sur une ossature secondaire constituée de Montants et traverses réalisées en profilés tubulaires de largeur 50 mm. Les vitres sont fixées à l'ossature par une patte de fixation, les joints sont en élastomère recouvert par des couvre joints fait en acier inoxydable. Le confort intérieur est assuré par le double vitrage.



**figure 157: coupe mur rideau**

Les principales finalités de ces types de façades sont :

- la création d'une ventilation naturelle : la FDP joue le rôle d'une ventilation mécanique en utilisant l'effet du tirage thermique.

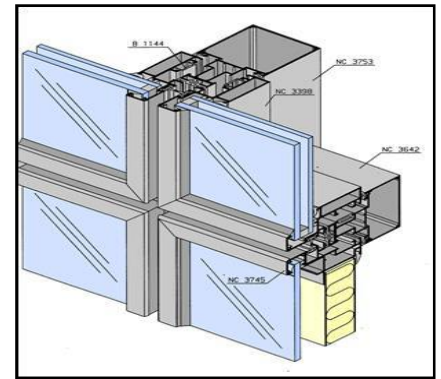
-Le préchauffage de l'air introduit dans le bâtiment : Diminue les pertes thermiques liées au renouvellement d'air.

- 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 en été : la FDP joue un rôle de protection solaire. - l'isolation thermique : pour la rénovation d'un bâtiment, l'application d'une façade vitrée en complément de la paroi opaque traditionnelle peut être une solution pour diminuer les ponts thermiques.



**figure 158: détail mur rideau**

• **Le moucharabieh :**

Le moucharabieh est une sorte de grillage issu de l'architecture islamique garnissant les fenêtres dont le maillage, ces derniers sont en formes géométriques irrégulières intégrés dans les espaces qui convient tel que les salles de cinéma afin d'assurer une protection contre la lumière directe.

**Composition :** 70% de fibres de bois ou cellulosiques ainsi que des résines thermosensibles.

**Caractéristiques :** - Résistance aux intempéries et tenue des coloris.

- Faible besoin de maintenance et facilité d'entretien
- Solidité et robustesse
- Large palette de couleurs « liberté design »
- Liberté de forme
- Matériau, technologie et savoir-faire. « haute qualité »
- Garantie 10 ans

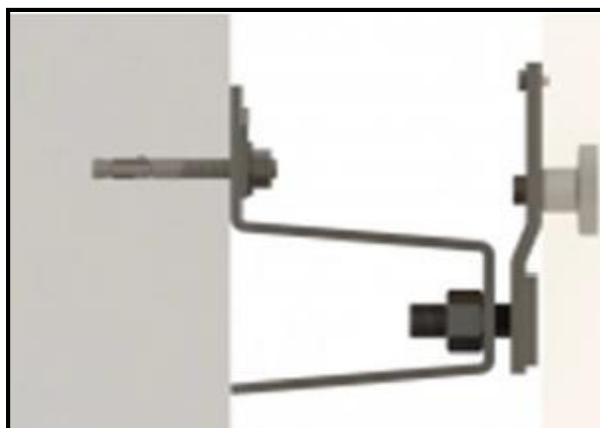


figure 160:: système fixateur du moucharabieh

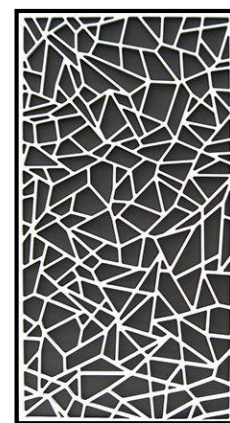


figure 159:: motif choisi



figure 161: exemple façades moucharabieh

### 3) le faux plafond :

Le faux plafond comporte un double avantage : il est extrêmement esthétique mais aussi isolant, d'où son grand succès actuel dans les intérieurs. Le faux plafond vient recouvrir un plafond d'origine soit trop endommagé soit trop haut ou incorrectement isolé. Il contribue à la décoration d'une pièce

Il existe deux méthodes pour la mise en œuvre d'un faux plafond : le plafond suspendu ou le plafond tendu.

Notre choix de matériaux est porté sur des plaques de plâtre perforé pour l'absorption acoustique (pour des absorptions acoustiques de 0,10 à 0,65) qui est insonorisant, démontable conçue d'une épaisseur de 10 mm accroché au plancher et supporté par un maillage suspendu aux poutres à l'aide de suspentes réglables en hauteur ainsi qu'un faux plafond intelligent qui laisser pénétrer la lumière du jour automatiquement.

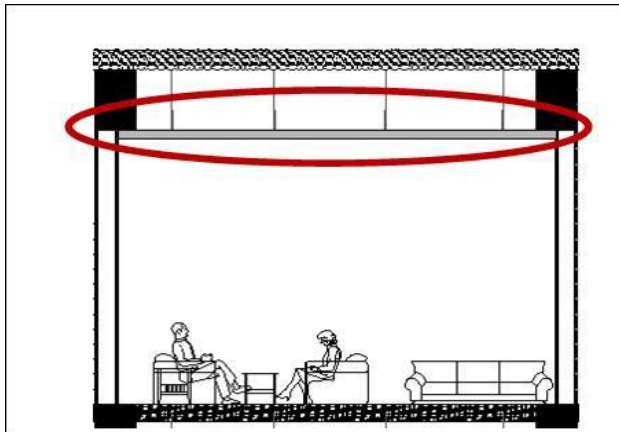


figure 162: coupe faux plafond



figure 163: exemple faux plafond en plâtre perforé

#### 4) La verrière :

Une verrière est un vitrage de grande dimension ou une grande ouverture parée de vitraux.

Et chaque verrière doit nécessairement reposer sur une structure. Celle-ci permet tout d'abord de supporter son poids propre, mais aussi les effets dynamiques liés à la neige, au vent, à l'accès sur la verrière par le personnel d'entretien, etc.

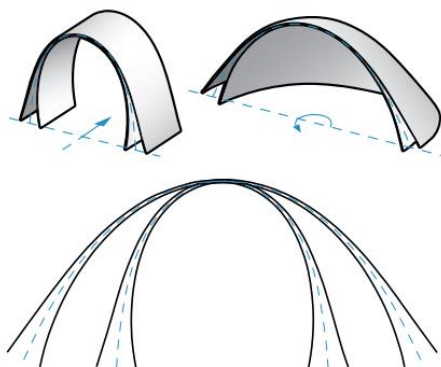


schéma 3: schéma de stabilité du dôme

Le choix est porté sur une verrière cintré constitué des vitres « sandwich », composées de deux feuilles de verre collées sur un film synthétique, qui améliora la résistance mécanique et la sécurité et permet de plus grandes surfaces vitrées.



figure 164: dôme en béton armé



figure 165: coupole en béton armé

## 5) Revêtement extérieur des coques :

Un certain nombre de revêtements sont disponibles pour l'imperméabilisation et la décoration des toits. Lorsque l'aspect ne doit pas être considéré, les revêtements en asphalte sont généralement les moins coûteux et les plus satisfaisants en termes de résistance au soleil et à la pluie, simplement parce qu'ils peuvent être appliqués en couches très épaisses. Lorsque l'aspect original du béton est souhaité, des revêtements incolores sont disponibles, et il existe une grande variété de matériaux pigmentés, où un changement d'apparence est souhaité.

a. **Préparation de surface:** la préparation de nouvelles surfaces de béton pour les peintures est généralement assez simple. Toute contamination de la surface du béton, résultant soit de la fabrication, soit d'autres causes, doit être éliminée par lavage avec une solution appropriée ou par lavage mécanique.

b. **Revêtements d'asphalte:** Le plus simple et le plus ancien des revêtements d'asphalte est simplement une solution d'asphalte dans un dérivé pétrolier, ou alternativement, un revêtement très épais fondu avec une bonne résistance aux intempéries et à l'eau peut être facilement construit de cette manière. L'asphalte auquel on ajoute de la fibre d'amiante ou autre charge est également utilisé à cette fin.

c. **Revêtements transparents :** sont requis lorsque l'aspect d'origine du béton doit être préservé, mais l'absorption de l'humidité et de la saleté doit être réduite. Ce sont généralement des vernis silicone ou oléorésineux.

d. **Peintures pigmentées:** lorsque des effets colorés sont souhaités, en particulier en blanc, un revêtement pigmenté est indiqué.

Des types de services sont disponibles: peintures au ciment portland, peintures au latex et peintures diluées au solvant. Chacun a la résistance aux alcalis requise pour l'application au béton frais, et une histoire d'utilisation réussie dans la peinture des surfaces en béton.

e. **Scellant :** partout où il y a des fissures dans le toit, celles-ci doivent être scellées avec un composé de calfeutrage ou un joint d'étanchéité conçu pour cet usage. Étant donné que ces produits d'étanchéité doivent permettre une certaine dilatation et contraction,

ou tout autre mouvement d'une zone par rapport à une autre, ils doivent être conçus de manière à conserver leur souplesse pendant de longues périodes de temps.

## **VI-6- Corps d'état secondaire :**

### **A. Éclairage:**

**L'éclairage naturel :** correspond à l'éclairage direct ou indirect provenant du soleil. Cette lumière blanche possède un spectre complet et continu qu'elle émet à partir des ouvertures sur les façades ou l'éclairage zénithal permettant d'éclairer notre projet toute la journée.



**figure 167:: espace intérieur éclairé naturellement**



**figure 166: vue d'intérieur d'une façade vitrée**

**L'éclairage artificiel :** permettant d'émettre de la lumière grâce à la conversion d'électricité en lumière, permettant de s'éclairer sans avoir recours à la lumière naturelle.

Il existe différents types de lampes pour l'éclairage

- Les lampes à incandescence classique (qui doivent, à terme, disparaître)
- Les lampes halogènes, dont les halogènes hauts efficacité, bien adaptées à un usage extérieur
- Les tubes et lampes fluorescentes (tubes fluorescents « néons », et lampes fluo compactes dites basse consommation)



**figure 168: éclairage artificiel dans une salle de spectacle**



**figure 169: éclairage artificiel dans un cinéma**

### **B. Climatisation :**

On prévoit une centrale de climatisation pour tout le centre. La batterie (la centrale) se trouve au niveau des locaux technique. Le système choisi est appelé système réversible (plasma) il permet de diffuser de l'air frais ainsi que son recyclage en même temps.

L'air est soufflé pour être distribué vers les différents niveaux par des bouches de soufflage. Cet air est ensuite aspiré par des bouches d'extraction pour être recyclé.



**figure 171:: Bouches de Soufflage**



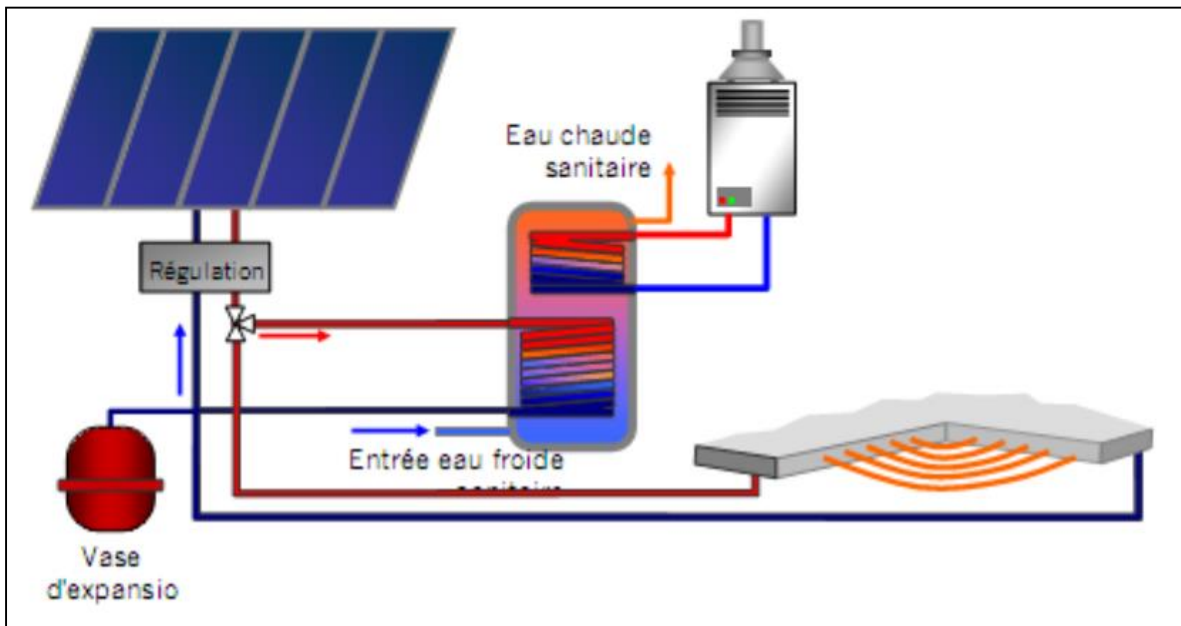
**figure 170: Bouches d'extraction**

### **C. Chauffage : (Système Solaire)**

Le système solaire valorise la chaleur provenant de capteurs solaires thermiques pour le chauffage en hiver, et la production d'eau chaude sanitaire (ECS) tout au long de l'année.

Le principe consiste à distribuer la chaleur provenant des capteurs solaires dans des radiateurs de grande surface ou dans un plancher chauffant (bâtiment neuf). Leur installation envoie directement le fluide caloporteur provenant des capteurs solaires dans un circuit de tuyaux qui circulent dans la dalle en béton. L'inertie de cette dalle d'une épaisseur de 10 à 15 cm permet de restituer en soirée l'énergie accumulée pendant la journée.





**figure 172: schéma de principe d'une installation solaire avec chauffage**

#### **D. Electricité : (panneau solaire photovoltaïque)**

Un panneau solaire photovoltaïque est un dispositif destiné à récupérer le rayonnement solaire pour le convertir en une autre forme d'énergie, (électrique) utilisable par l'homme. Il est constitué d'une face supérieure en verre trempé parfaitement transparent et d'une face inférieure recouverte d'un film spécial . Entre ces deux faces, les cellules solaires sont insérées dans une masse étanche transparente et résistante. Cette technique d'encapsulation, très proche de la fabrication du verre blindé confère à la structure du panneau solaire une excellente résistance aux impacts.

Et puisqu'on a un grand espace de stationnement ; on a choisis de faire un parking solaire afin de profité de rayant solaire dans cette espace. Cette proposition offre :

- une surface de stationnement protégée contre les intempéries
- ainsi qu'une, très intéressante, production d'électricité.



**figure 173: parking solaire photovoltaïque**

- Il permet d'orienter, facilement et de manière optimale, les panneaux photovoltaïques afin de fournir un rendement maximal.

- Contribuez au développement durable en produisant de l'énergie non polluante en donnant une image moderne en favorisant les énergies renouvelables.

- Possibilité de recueillir l'eau de pluie et de la recycler.

- Un poste de transformation est prévu au niveau du local Technique, les câbles d'alimentation seront acheminés dans des coffrets de distribution dans les faux plafonds et connectés sur des boîtes de dérivation.

## **E. Protection contre incendie :**

### **• L'évacuation :**

L'évacuation se définit comme la possibilité de quitter le bâtiment en cas d'urgence. Elle implique l'éloignement des gens d'un danger en groupe, en bon ordre et en évitant la panique. Le concept d'évacuation se fait à partir des sorties de secours dans chaque partie de notre projet.



**figure 174: plaque qui détermine la sortie de secours**

### **• Système de détection :**

Permet de détecter le feu dès son apparition et de prévoir la sécurité par la voie d'une alarme dite restreinte et d'actionner automatiquement des extincteurs et les portes coupe feu.

### **• Extinction automatique à eau:**

Les installations sprinkler sont prévues pour chaque espace du bâtiment, ce sont des installations automatiques à eau. Chaque tête de sprinkler est susceptible de s'ouvrir en cas de dépassement d'une température seuil. L'eau se



**figure 175: Sprinkler**

déverse sous le foyer, mise en pression par les sources d'eau.

Rôle d'une installation Sprinkler :

- Déceler un début d'incendie
- Donner l'alarme
- Éteindre l'incendie ou au moins de le contenir de façon que l'extinction puisse être menée à bien par les moyens de l'établissement protégé ou par les sapeurs pompiers.

- **Extincteur mobile :**

Sont considérés comme les premiers moyens de secours et les plus efficaces.



figure 176: Extincteur mobile

#### **F. Système de sécurité :**

La sécurisation des biens et des personnes est devenue une préoccupation majeure de notre société. Et afin de l'assurer on a orienté vers le bâtiment intelligent qui comprend un infrastructure munie d'Alarme de surveillance ou de télésurveillance qui peut être assurée par une installation automatique à l'aide de :

- ✓ **Caméras de surveillance :**

La caméra est un système de prise d'images animées qui génère un signal vidéo noir et blanc ou couleur. La caméra capte la lumière pour la transformer en signal électrique.

Pour le type de caméra on a choisit **Caméra CCD** (Charge Coupled Device ) car cette technologie est très robuste et possède une durée de vie supérieure à plus de dix ans.



figure 177: CCD Caméra

- ✓ **les moniteurs :**

Ecran de *surveillance* destiné à la mise en place et la consultation de *systèmes* de vidéosurveillance professionnels.



figure 178: moniteur

✓ **les enregistreurs :**

Les systèmes d'enregistrement numériques a base PC qui offrent une qualité d'image identique à celle fournie par la caméra. Le support peut être aussi bien la bande magnétique ou le disque dur qui en plus offre un accès direct et immédiat à l'image.

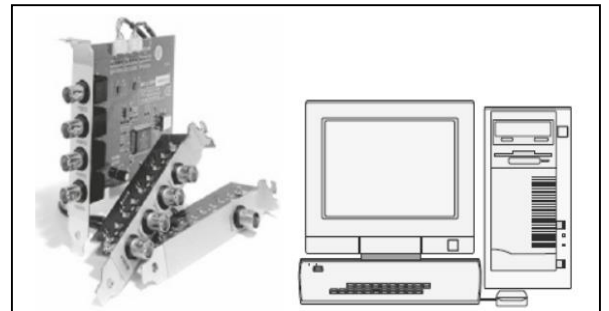


figure 179: enregistreur

**G. Ascenseur :**

Comme définition ; l'ascenseur c'est un appareil servant au transport vertical des personnes aux différents étages d'un immeuble.

On à choisit de faire un ascenseur entre rez de chaussée et 1<sup>er</sup> étage afin de facilité le déplacement vertical pour les personnes à mobilité réduite ; la vitesse maximal est de 1m/second.

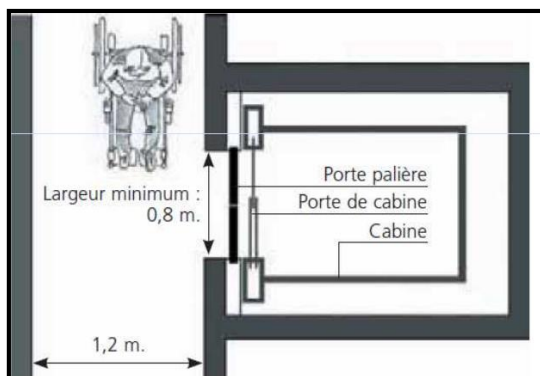


figure 181: les dimensionnements de sécurité minimal d'un ascenseur.

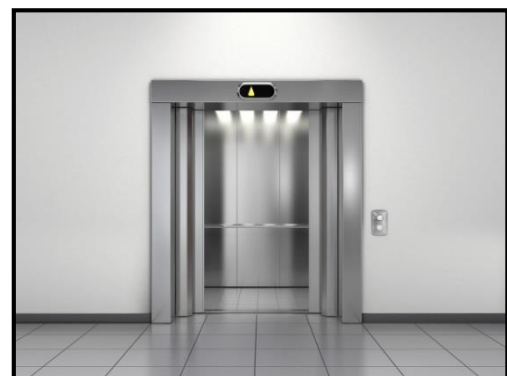


figure 180: photo d'un ascenseur.

### **Conclusion générale :**

A travers cette recherche, nous avons essayé de trouver une composition architecturale. Autrement dit on a établi le rapport entre le thème et les données théoriques en général.

Notre projet s'inscrit dans une assiette balnéaire qui va attirer beaucoup les gens.

L'analyse sur les différents procédés techniques et scientifiques nous a donné un éclaircissement et une meilleure connaissance afin de bien étudier l'aspect technologique de notre projet quelque soit le système constructif, les matériaux de construction et les différents corps d'état qui vise à donner et assurer l'encrage nécessaire de notre projet

Pour conclure nous souhaitons que ce modeste travail a pu avoir touché les objectifs fixés qui s'englobent dans la réponse aux besoins ainsi l'amélioration du secteur culturel d'Oran .



## **Bibliographie :**

### **1-les livres :**

- ❖ -CONCRETE SHELL STRUCTURES REVISITED: INTRODUCING A NEW 'LOW-TECH' CONSTRUCTION METHOD USING; VACUUMATICS FORMWORK FRANK HUIJBEN\*, FRANS VAN HERWIJNEN AND ROB NIJSS,International Conference on Textile Composites and Inflatable Structures;STRUCTURAL MEMBRANES 2011 ;E. Oñate, B. Kröplin and K.-U.Bletzinger (Eds)
- ❖ -Concrete shell structures revisited : introducing a new and 'low-tech' construction method using vacuumatics formwork Huijben, F.A.A.; van Herwijnen, F.; Nijssse, R.
- ❖ *Published in:*Structural membranes 2011 : V International Conference on Textile Composites and Inflatable Structures
- ❖ -ARCHITECTURE Notes Sevastean Ianca & Mircea Georgescu „Politehnica“ University of Timisoara English Teaching Medium Year: 2nd Semester: 1st
- ❖ -Building Structures ILLUSTRATED Francis D. K. Ching Barry Onouye Douglas Zuberbuhler Copyright © 2014 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey Published simultaneously in Canada
- ❖ -ANDREA DEPLAZES ( ED. ) BIRKHÄUSER CONSTRUCTING ARCHITECTURE
- ❖ MATERIALS PROCESSES STRUCTURES A HANDBOOK
- ❖ -REINFORCED CONCRETE STRUCTURE DESIGN ASSISTANT TOOL FOR BEGINNERS by Kang-Kyu Choi A Thesis
- ❖ -Pierre-Yves Ollivier La conception des structures ;Matériaux, dimensionnement et aspects constructifs
- ❖ -Design of a Thin Concrete Shell Roof for a Basketball Arena of 20,000 spectator capacity
- ❖ Niladri Kanta
- ❖ -Structure and Architecture Angus J. Macdonald Department of Architecture, University of Edinburgh Second edition
- ❖ -STRUCTURE AS ARCHITECTURE A SOURCE BOOK FOR ARCHITECTS AND STRUCTURAL ENGINEERS Andrew W. Charleson AMSTERDAM • BOSTON • HEIDELBERG • LONDON • NEW YORK • OXFORD .PARIS • SAN

DIEGO • SAN FRANCISCO • SINGAPORE • SYDNEY • TOKYO Architectural  
Press is an imprint of Elsevier

- ❖ Sigrid Adriaenssens, Philippe Block; Shell structure for architecture 1er Edition (2014).
- ❖ Kasper Sanchez Bibak, System Structure in Architecture 1er Edition (2011)