

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعلیم العالی و البحت العلمی
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان
Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

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

En : Architecture

Spécialité : nouvelle technologie

Par : ABDERRAHIM Selma

Matricule : 15044-T-12

BOUMEDIENNE Ikram

Matricule : 15072-T-12

Sujet :

SALLE DE SPECTACLE POLYVALENTE À TLEMCCEN

Soutenu publiquement, le 03 / 07 / 2017 , devant le jury composé de :

Mr ALILI . A	Maitre de conférence B	Univ. Tlemcen	Président
Mr BABA HAMED . H	Maitre-assistant A	Univ. Tlemcen	Encadrant de mémoire
Mr DIDI . I	Maitre-assistant A	Univ. Tlemcen	Co-Encadrant de mémoire
Mme YOUCEF TANI .K	Maitre-assistant A	Univ. Tlemcen	Examineur n°1
Mme NADJARI . L	Architecte	Univ. Tlemcen	Examineur n° 2

Année académique : 2016-2017

Sommaire

Résumé	4
Abstract	5
ملخص.....	6
Sommaire	7
Table des illustrations	11
Introduction générale	19
Problématique.....	20
Hypothèses	20
Objectifs	20
Démarche méthodologique.....	21
CHAPITRE 1 : GENERALITE ET DEFINITION DES CONCEPTS.....	22
1.Introduction.....	23
1.1 Terminologie	23
1.2 Liens entre la structure et architecture	24
1.3 Les exigences structurelles	24
1.4 Aperçue historique sur l'évolution des structures	25
2.le choix de la structure :Structure des salles de spectacle.....	26
2.1 Evolution de la structure de l'espace théâtrale.....	26
2.2 les composantes structurelles des salles de spectacle	30
2.3 Typologie des structures des salles de spectacle	31
2.4 Les matériaux de construction des salles de spectacle	48
CHAPITRE 2 : APPROCHE URBAINE	52
Introduction	53

1.L'analyse urbaine de la ville de Tlemcen.....	53
1.1 le choix de la ville de Tlemcen	53
1.2 Motivations du choix	53
1.3 Présentation sur la ville de Tlemcen	54
1.4 Situation géographique de la ville de Tlemcen	54
1.5 le groupement de Tlemcen dans le cadre de la wilaya	55
1.6 Aperçu historique de la ville de Tlemcen.....	55
1.7 Relief et géologie	60
1.8 L'accessibilité	61
1.9 Le climat	62
1.10 la population	63
1.11 les potentialités de la ville de Tlemcen	63
2.Classification des équipements culturels en Algérie	64
2.1 Types des infrastructures et équipements culturels en Algérie	65
2.2 La politique algérienne	66
2.3 Les équipements culturels existants dans la ville de Tlemcen	67
2.4 Synthèse	68
3.Choix de l'équipement : salle de spectacle polyvalente	69
3.1 l'objectif du choix	69
3.2 la mission des salles de spectacle	69
3.3 motivation du choix de l'équipement	69
3.4 Concept et définition	70
CHAPITRE 3 : APPROCHE THEMATIQUE ET PROGRAMMATIQUE	71

1.Analyse thématique	72
1.1 introduction	72
1.2 étude et analyse des exemples	72
1.3 synthèse	95
2.Approche programmatique	96
2.1 introduction.....	96
2.2 les étapes de la programmation	96
2.3 les objectifs de la programmation	96
2.4 l'échelle d'appartenance et la capacité d'accueil	97
2.5 les types des usagers	97
2.6 identification des différentes fonctions.....	98
2.7 le programme de base	99
2.8 les exigences fonctionnelles et dimensionnelles	100
CHAPITRE 4 : APPROCHE ARCHITECTURALE	105
1.choix du site	106
1.1 critères du choix du site	106
1.2 situation des variantes sites	107
1.3. tableau comparatif des différents sites	120
2.la génèse du projet	122
2.1 schéma de principe	122
3. l'application et la représentation graphique	124
CHAPITRE 5 : APPROCHE TECHNIQUE.....	128
Introduction	129

1.le choix de la structure	129
1.1 gros œuvres	129
1.1.1 l’infrastructure	129
1.2 corps d’état secondaire	138
1.3 principe et fonctionnement d’une VMC double flux	139
1.4 la maitrise du confort acoustique au niveau du projet	143
1.5.traitement des façades	146
Conclusion générale.....	148
Bibliographie	149

Table des illustrations

FIGURES

Figure 1. le primitif construit sa hutte avec les matériaux locaux.....	25
Figure 2. une ménagerie de versailles Gravure éditée chez Daumont	25
Figure 3.structure en béton « heydar aliyev centre ».....	26
Figure 4. schéma du théâtre grec en forme de fer à cheval.....	27
Figure 5.épidaure creusé au flanc d'une colline	27
Figure 6.modélisation de la structure du colisée.....	27
Figure 7.modélisation de la structure du théâtre romain , les voutes à arcade.....	27
Figure 8. théâtre du palais royale à Paris	28
Figure 9. l'organisation de la salle à l'italienne	28
Figure 10.le théâtre d'Oran fusionne entre la scène ouverte et médiévale	29
Figure 11.la nouvelle salle de spectacle à colmar	29
Figure 12. schémas préparés par Richard Fleischman + partners architects illustrent les composantes de la structure du nouveau Near West Theatre.....	30
Figure 13.les composantes intérieurs de la salle	30
Figure 14. la figure géométrique indéformable du treillis	32
Figure 15. les éléments du treillis	32
Figure 16.chargement du treillis	32
Figure 17.une nappe continue de treillis qui épouse la forme de l'espace	33
Figure 18.le grand théâtre de WUXI	33
Figure 19.les poutres à membrures parallèles	34
Figure 20.les différentes formes des poutres à membrures non parallèles.....	34
Figure 21.la structure de porte à faux	35
Figure 22.le plan structurel de console et le toit supporté par le bâtiment	35
Figure 23. le mode d'assemblage des treillis	35

Figure 24.les types de treillis.....	36
Figure 25.Opéra de Copenhague.....	36
Figure 26.le porte à faux à treillis	36
Figure 27. l'arc parabolique	37
Figure 28.l'arc de cercle à inertie constante.....	37
Figure 29.répartition des charges	38
Figure 30. l'arc à trois articulation	38
Figure 31.assemblage par contacte.....	38
Figure 32. assemblage mécanique	38
Figure 33. assemblage par pièce métallique.....	38
Figure 34.schéma structurel du théâtre	39
Figure 35. ossature extérieure du théâtre du château d'Hardelot	39
Figure 36. la salle de l'Opéra de Copenhague	39
Figure 37.l'intérieur du théâtre du château d'Hardelot	39
Figure 38. la biosphère de Montréal	40
Figure 39.les coques cylindriques	40
Figure 40. les coques elliptiques.....	40
Figure 41.coque en forme libre	40
Figure 42.coque paraboloides.....	40
Figure 43.le chargement d'une coque.....	41
Figure 45.l'opéra de pékin	41
Figure 46.l'opéra de Sidney	41
Figure 47.principe de fonctionnement	42
Figure 48. principe de fonctionnement de la structure	42
Figure 49.filet de câble	43

Figure 50.une membrane orange	43
Figure 51.la structure de la membrane	43
Figure 52.les poteaux PRS	43
Figure 53.la répartition des charges sur les câbles.....	44
Figure 54.la répartition des charges sur les pylônes.....	44
Figure 55. les câbles	45
Figure 56. les mats	45
Figure 57.la structure suspendue de la salle de spectacle	45
Figure 58. mousse mélamine	49
Figure 60.les panneaux acoustique mural	49
Figure 61.bois alvéolaire	50
Figure 62.isolant thermo-acoustique en laine de roche.....	50
Figure 63.le liège	50
Figure 64.les couvres fauteuils.....	50
Figure 65.plafond en plâtre.....	51
Figure 66.revetement en parquet	51
Figure 67.exemple d'application des deux types de matériaux uniformément	51
Figure 68.situation de Tlemcen à l'échelle international.....	54
Figure 69.la position de Tlemcen	54
Figure 70.le découpage administratif	55
Figure 71.carte synthèse de la période précoloniale	57
Figure 72.carte synthèse de la période coloniale	58
Figure 73.carte synthèse de la période post coloniale	59
Figure 74.le relief de la wilaya de Tlemcen.....	60
Figure 75.carte topographique de Tlemcen.....	61

Figure 76.la carte d'accessibilité	61
Figure 77.diagramme climatique Tlemcen	62
Figure 78.courbe de température Tlemcen	62
Figure 79.population occupée par commune	62
Figure 80.le secteur de l'agriculture dans la wilaya de Tlemcen	63
Figure 81.le tourisme à Tlemcen	64
Figure 82.le secteur de pêche à Tlemcen	64
Figure 83.carte de situation des équipements culturels à Tlemcen	68
Figure 84.façade principale d'Opéra.....	73
Figure 85.vue paysager	73
Figure 86.l'espace de spectacle en plein air	73
Figure 87.le plan de masse et les différents accès.....	73
Figure 88.les flux piétons	74
Figure 91.utilisation du verre pour la façade	75
Figure 92.la structure mixte de l'Opéra.....	75
Figure 93.coupe structurelle de l'opéra	75
Figure 94.l'organisation des fonctions	75
Figure 95.façade principale de la salle de spectacle	76
Figure 96.plan de masse de la salle de spectacle	76
Figure 98.plate-forme sur élévateurs synchronisés.....	77
Figure 99.les différentes organisations de la salle	77
Figure 100.le grand théâtre de CASABLANCA.....	78
Figure 101.l'implantation par rapport à la place	78
Figure 102.les accès sur plan de masse	78
Figure 103.accès au parking sous la place.....	78

Figure 104.galerie publique.....	79
Figure 105.vue sur la place Mohamed V.....	79
Figure 106.la scène en plein air	79
Figure 107.l'organisation spatiale et la circulation intérieure.....	80
Figure 108.coupe schématique	80
Figure 109.les balcons en éventail.....	81
Figure 110. Opéra de Copenhague.....	82
Figure 111.l'implantation par rapport au port	82
Figure 112.l'accessibilité de l'opéra	82
Figure 113.les balcons en bois	83
Figure 114.la salle , une coque en bois	83
Figure 115.la structure de la salle	83
Figure 116.la structure du toit associé à celle du hall.....	84
Figure 117.la structure du toit	84
Figure 118.la silhouette au bord du port	84
Figure 120.le grand théâtre de WUXI.....	85
Figure 122.l'accessibilité	85
Figure 123.l'organisation de l'espace	86
Figure 124.coupe schématique de l'organisation spatiale	86
Figure 125. les poteaux lumineux.....	87
Figure 126.les réseaux de lumières LED	87
Figure 128.la structure de l'ensemble	87
Figure 129.structure de l'ensemble	88
Figure 130.structure de l'enveloppe	88

Figure 131.la structure du Hall.....	88
Figure 132.la composition du treillis	88
Figure 133.les nœuds.....	88
Figure 134.l’auditorium en bois bambou.....	88
Figure 135.les blocs de bambou.....	88
Figure 136.Carnell Hall.....	89
Figure 137.hall de réception	89
Figure 139.l’auditorium multifonctionnel.....	90
Figure 140. l’organisation spatiale	90
Figure 141.la structure de l’ensemble	90
Figure 142.le zénith de Constantine	92
Figure 143.plan de situation	92
Figure 144. la salle mitoyenne.....	93
Figure 145.la salle principale	93
Figure 146.coupe structurelle	93
Figure 147.la silhouette du Zénith	93
Figure 149.la texture en aluminium.....	93
Figure 150.norme de l’échappée visuelle.....	100
Figure 151.norme de ma portée visuelle.....	100
Figure 152.le balcon de la salle	101
Figure 153.les issues de secours sur plan	101
Figure 154.les cabines de régie sur plan	101
Figure 155. les cabines de régie en élévation.....	101
Figure 156.l’échappée visuelle	102

Figure 157.cabine de projection	102
Figure 158.les composantes de la scène	103
Figure 159.profil de la salle	103
Figure 160.coupe perspective cinéma.....	104
Figure 161.les composantes des lieux scéniques.....	104
Figure 162.carte de situation des différents sites	107
Figure 163.plan de situation	108
Figure 164.la carte de limite	108
Figure 165.carte d'accessibilité.....	109
Figure 166.profil d'élévation AA.....	109
Figure 167.profil d'élévation BB.....	109
Figure 168.les facteurs climatiques	110
Figure 169.le palais d'exposition	110
Figure 170.carte de 2eme site.....	111
Figure 171.la carte de limite « PDAU ».....	111
Figure 172.profil d'élévation AA.....	112
Figure 173.profil d'élévation BB.....	113
Figure 174.plan d'accessibilité	113
Figure 175.carte des facteurs climatiques	113
Figure 176.plan de situation de 3 site	114
Figure 177.plan d'accessibilité au site	115
Figure 178.carte d'accessibilité.....	115
Figure 179.état des lieux.....	116
Figure 180.carte topographique.....	116
Figure 181.coupe schématique.....	116

Figure 183.les facteurs climatiques.....	117
Figure 184.carte de fonction urbaine.....	117
Figure 185.etat des hauteurs	118
Figure 186.le skyline.....	118
Figure 187.façade latérale de la grande poste	118
Figure 188.façade de la direction des moudjahidins.....	118
Figure 189.plan de proposition d'aménagement.....	121
Figure 190.Zoning en plan.....	123
Figure 191.ecran d'affichage pour façade.....	126
Figure 192.la gare de Marrakach.....	127
Figure 193.l'aéroport de Marrakach.....	127
Figure 194.la cité de culture de Tunisie.....	127
Figure 195.l'emplacement des murs de soutènement	130
Figure 196.le profilé IPE enrobé en béton.....	130
Figure 197.l'emplacement de poutre circulaire dans la salle.....	131
Figure 198.poutre en treillis circulaire.....	131
Figure 199.le passage des réseaux techniques dans la poutre	131
Figure 200.représentation du plancher collaborant	132
Figure 201.les composantes du plancher collaborant.....	133
Figure 202.la structure de coque.....	133
Figure 203.modélisation 3D du squelette structurelle.....	133
Figure 204.l'emplacement des joints.....	133
Figure 205.couvre joint.....	134
Figure 207.schéma de couvre joint pour mur.....	134
Figure 208.couvre joint pour toiture.....	135

Figure 209.les cloisons en Placoplatre.....	135
Figure 210.cloison en maçonnerie.....	136
Figure 212.faux plafond pour la salle de spectacle.....	136
Figure 214.plafond suspendu	137
Figure 215.plafond tendu.....	137
Figure 216.l'ossature du plafond.....	137
Figure 217.plaque hydrofugée.....	137
Figure 218.l'emplacement des locaux technique sur plan.....	138
Figure 219.système VMC.....	139
Figure 220.principe de fonctionnement du VMC.....	140
Figure 221.les équipements du système du VMC.....	140
Figure 222.un extincteur automatique.....	141
Figure 223.un extincteur mobile.....	141
Figure 224.classification des matériaux innufugés.....	142
Figure 225.principe de masse-ressort-masse.....	144
Figure 226.l'isolation du local.....	144
Figure 227.matériaux fibreux poreux.....	145
Figure 228.les membranes.....	145
Figure 229.les résonateurs.....	145
Figure 230.les moucharabiehs.....	146
Figure 231.technique de parement des moucharabiehs.....	147
Figure 232.technique de jonction des tôles	147

Tableaux.

Tableau1.les avantages et les inconvénients des structures	47
Tableau2.les infrastructures théâtrale fonctionnelle dans l'Algérie.....	66
Tableau3.les équipements culturels dans la ville de Tlemcen	67
Tableau4.le programme.....	75
Tableau5.programme de la salle.....	77
Tableau6.programme de casarts.....	81
Tableau7.le programme de Carnal Hall.....	81
Tableau8.programme des espaces publics.....	94
Tableau9.programme des espaces privés.....	94
Tableau10.programme de base.....	99
Tableau11.tableau comparatif des sites	120

Remerciements

Grâce à la volonté d'Allah le tout puissant et bienveillant que ce travail s'est accompli.

*Nous tenons tout d'abord à exprimer nos sincères remerciements à nos deux encadreurs de mémoire monsieur **BABAHAMED Hadj Ahmed**, et monsieur **DIDI Ilyes** pour nous avoir soutenues jusqu'au bout. Par leurs compétences, leurs conseils avisés, et leurs critiques ils ont joué un rôle déterminant dans le développement de nos recherches et nous ont permis de mener ce travail dans les meilleures conditions.*

Nous remercions profondément tous les professeurs intervenants et toutes les personnes qui ont accepté de nous rencontrer pour nous guider et répondre à nos questions par leurs conseils, leurs remarques et leurs critiques pendant nos recherches.

*Nos remerciements s'adressent également aux membres du jury **Mr ALILI**, **Mme Youcef Tani**, **Mme Nadjari** qui ont bien voulu examiner nos travaux en nous faisant l'honneur de participer au jury.*

Nous remercions tous nos amies et les membres du notre département, qui ont rendu ces années de cursus très agréables par leur amitié, leurs soutien moral et leurs encouragements.

Nos dernières pensées se tournent vers nos familles, nos frères, nos sœurs et surtout nos très chers parents. On leur doit en grande partie l'aboutissement de ce travail.

Grâce à la volonté d'Allah le tout puissant et bienveillant que ce travail s'est accompli.

Dédicaces

Je dédie ce travail aux personnes les plus chères à mes yeux, mes parents. C'est leur amour qui me pousse à me surpasser et donner le meilleur de moi-même juste pour leur faire plaisir. Que Dieu vous me garde et que vous soyez toujours fières de moi ;

En guise de reconnaissance, je dédie cet humble travail à ceux qui me sont chers, en particulier :

À mes sœurs Afaf, Wafa et Batoul et mon frère Houssame, vous illuminez ma vie chaque jour de plus en plus. Je vous aime ; ma véritable source de bonheur qui n'ont jamais cessé de me soutenir et de m'apporter leur aide, je ne les remercierai jamais assez pour tout ce qu'ils ont fait pour moi ;

À mes oncles et tantes ;

À ma copine qui m'a accompagné dans ce parcours ma chère amie et binôme Ikram ainsi que toute sa famille ;

À mes meilleures amies avec qui je partage les meilleurs souvenirs de ma vie;

À tous mes amis et camarades de la promo, pour leur amitié, leur soutien moral et leurs conseils ;

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Selma

Dédicaces

C'est avec profonde gratitude et sincères mots que je dédie ce modeste travail de fin d'étude :

À la plus chère femme de ma vie qui m'a appris le succès, la patience et à surmonter l'ensemble des obstacles et avoir toujours pris ma main vers un chemin lumineux grâce à des conseils judicieux, à celle qui j'avais perdue face à des difficultés ; à la mémoire, mon défunt ma chère mère « RAHIMAHA ALLAH » ;

À mon très chère respectueux et magnifique père pour leurs aide, soutien, leurs sacrifices et tous les efforts fournies jour et nuit pour mon éducation et mon bien-être .J'espère être toujours à la hauteur de vos espérance ;

À mes très chères sœurs : Amel et Meriem pour leurs soutien et leurs encouragement;

À tous les membres de ma famille, petits et grands : veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection;

À la personne qui a été toujours à mes côtés ma chère amie et binôme Selma ainsi que toute sa famille ;

À l'ensemble de mes professeurs lors de mon cursus universitaire ;

Spéciale dédicace pour mes meilleurs amis pour leur aide tout le long de notre travail ;

Je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Akram

Abstract

The purpose of this graduation work is to achieve a comprehensive study to produce and design a stunning project as a cultural structure which can spread and diffuse the different performing arts while it helps to keep going on cultural heritage.

The project is a multi-use exhibition hall that is intended for use by various types of the performing arts, including dance music and theatre.

This project promotes communication and gives the opportunity to discover new talents and helped them to realize their dreams.

There for this field has been chosen to work on it, relying on the latest buildings technology to provide a perfect comfort conditions

The location will be in Tlemcen exactly in the city center which has a great history and a various cultural heritage that gives it the right to approve all the categories expected from this cultural structure; this project will be a strong city landmark.

Keywords: structure, materials, multi-uses, art, culture, technology, evolution, performance.

Introduction générale

Au 21ème siècle, l'architecture subit un formidable bouleversement où la rencontre entre l'architecture et les technologies ouvrent des nouveaux champs d'expérimentation et des nouveaux champs expressifs .les techniques de construction prennent un nouvel essor en fonction des innovations architecturales.

Des nouveaux matériaux influencent l'évolution des formes structurelles, et des nouveaux procédés sont au service de la création pour ouvrir la voie à une nouvelle génération des bâtiments.

Le développement des technologies et de matériaux légers de grande résistance : textiles divers, aluminium, aciers spéciaux, titane... a permet aux concepteurs de réaliser des structures et des enveloppes de plus en plus légères pour **franchir** des espaces toujours **plus vastes**. Des structures innovantes apportent des satisfactions esthétiques et fonctionnelles tout en libérant les espaces courants de toutes contraintes structurelles.

De toute éternité, l'architecture et la structure demeurent une réflexion toujours renouvelée tant par la création artistique que l'évolution des techniques.

Dans le domaine de la construction on a tendance à classer les bâtiments en deux catégories élémentaires : les bâtiments privés et les bâtiments publics¹ ; ces derniers exposent les tendances les plus récentes de la construction avec les outils informatique les plus récents et les matériaux innovants.

¹ Phili Jodido, *Public Architecture Now!* Édition: Tschen, 2010

Problématique

Le domaine d'application des structures est tellement vague dont chaque bâtiment nécessite une structure spéciale qui s'accorde avec sa fonction telle que : la structure des grands immeubles, la structure des ponts, la structure des aéroports, la structure des gares, la structure des salles de spectacle..... Les salles de spectacle constituent un lieu de rassemblement et de rencontre conçus et équipé pour mettre en rapport **une scène** avec des acteurs et **une salle** avec des spectateurs².

En Algérie, On constate que depuis l'époque coloniale il n' y'a pas eu un développement des salles de spectacle³. Les lieux existants ne répondent plus aux critères techniques requis pour les salles contemporaines.

Actuellement, la conception de ces lieux surgit en tant qu'espace souple, capable de modifier sa configuration pour accueillir différents spectacles.

Pour rejoindre ce progrès:

Vu l'évolution accéléré ces dernières années, quelle est la structure la plus appropriée à la conception des salles de spectacle innovantes tout en prenant soin de l'espace, la forme et la fonction?

Parmi les nouveaux systèmes constructifs quel type de structure peut répondre au défi de la polyvalence des salles de spectacle?

Hypothèses

- ✓ Une structure spatiale mixte offre des solutions innovatrices pour la conception des salles de spectacle.
- ✓ Une structure souple permet de rejoindre le défi de la polyvalence.

Objectifs

- Créer un lieu capable d'accueillir des spectacles dans les meilleures conditions fonctionnelles et techniques.

La réussite de ce travail nécessite :

- Prendre connaissance sur les structures spéciales des salles de spectacle.
- Comprendre le fonctionnement des salles de spectacle.

² Réussir sa salle de spectacle, p14 pays des Loires. 2011.

³ Normalisation des infrastructures et équipements culturels, *Ministère de la culture* ; p 174, 2008

CHAPITRE I:
Généralités et Définitions des Concepts

Introduction.

Chaque projet dans son propre style apporte une réponse exceptionnelle aux défis que supposent d'adapter la structure aux besoins fonctionnels ainsi qu'aux contraintes environnementales. Il faut qu'on donne la même importance à la structure que l'architecture puisque *"La structure constitue depuis toujours un aspect fondamental de la construction intéressante aussi bien pour les architectes que les ingénieurs⁴".*

La fonction principale de la structure dans une construction est avant tout une fonction de résistance, c'est à dire reprendre et de transmettre vers le sol divers types de sollicitations engendrées par les charges et les surcharges auxquelles elle est soumise

1.1 Terminologie.

Structure : Constitution, disposition et assemblage des éléments d'un bâtiment, et plus spécialement des éléments actifs qui forment son ossature.

Structure porteuse: c'est l'ensemble des éléments qui exercent une fonction de soutien, dans le domaine de construction

Structure autoporteuse: Se dit de certaines structures en béton armé, en métal ou en matière plastique, dont la stabilité est assurée par la seule rigidité de leur forme.

Structure spatiale: une structure dont les éléments, travaillant dans les trois directions de l'espace, ne sont pas réductibles à un système de forces inscrites dans un plan vertical.

Procédé technique: est une méthode, une technique utilisée pour la réalisation d'une tâche, ou la fabrication d'un matériau.

Matériaux: matière d'origine naturelle ou artificielle qui entre dans la construction des bâtiments

Une salle de spectacle: peut se limiter à un espace fermé ou non avec un espace surélevé servant de scène et un espace accueillant les spectateurs.

⁴ Le livre L'art des structures *AurelioMuttoni* ; Romande, édition 2012.

1.2 Liens entre la structure et architecture⁵.

Le rôle de la structure dans l'architecture est très varié:

- C'est l'instrument primordial et unique pour produire les formes et les espaces dans l'architecture.
- Elle forme l'environnement humain bâti.
- Elle commande un espace infini d'interprétations architecturales.

L'architecture est intimement liée à la structure qui la sous-tend et cela malgré la séparation des métiers d'architecte pour la conception et d'ingénieur pour l'exécution.

1.3 Les exigences structurelles.

Chaque type de structure doit répondre aux exigences qu'on peut les classer comme suite :

a. la stabilité : c'est la capacité d'une structure à maintenir ou à retrouver une position stable lorsque des forces externes agissent sur elle, on assure la stabilité des structures par une bonne fondation ; toutes les structures conçues pour être stable⁶.

b. l'équilibre : une structure est en situation d'équilibre lorsque toutes les forces qui agissent sur elle sont égales et gardent ce corps dans un état de repos⁷.

c. la résistance : la structure doit supporter les charges qui seront appliquées. La structure est soumise à deux types de charges :

-Charges permanente : c'est le poids propre de la structure (poteau, poutre, dalle, mur)

-Charge d'exploitation : le poids des utilisateurs de la construction (équipement, machine, personnes,)⁸.

d. Esthétique : la forme pour le concepteur et pour l'ingénieur est donc affaire de stabilité et d'efficacité ; la stabilité conduit à privilégier la structure, à la fois dans un souci de simplification conceptuelle et opératoire. L'imagination de l'architecte et l'expérience de l'ingénieur jouent un rôle fondamental dans l'esthétique des structures⁹.

⁵ Cours de M01 sous la charge de Mr Ouissi.

⁶ Structure et mécanique, article universitaire, p21.

⁷ Idem6.

⁸ La résistance des structures aux charges accidentelles; rapport d'étude pour la direction des risques accidentels, 2007.

⁹ L'esthétique des structures de BERTRAND LEMOINE

e. Adaptation de la structure à sa fonction: chaque fonction nécessite une structure spéciale qui répond aux besoins de la fonction ainsi que les matériaux de construction.

1.4 Aperçue historique sur l'évolution des structures.

Le thème de la structure constitue depuis toujours un aspect fondamental de la construction. L'évolution des structures se résume principalement en trois parties importantes.

- **Depuis l'antiquité jusqu'à la renaissance**

La statique des constructions se basait uniquement sur l'expérience, sur l'expérimentation avec des maquettes et sur des règles empiriques¹⁰. (Figure01)

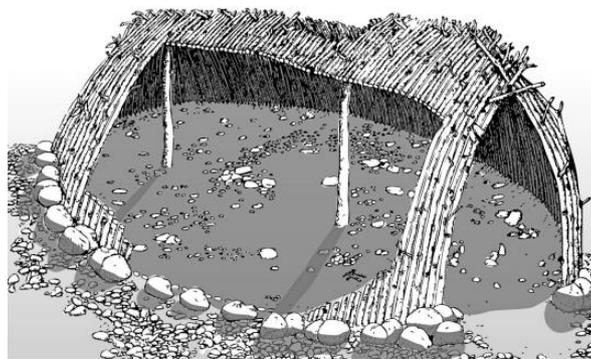


Figure 1. Le primitif construit sa hutte avec les matériaux locaux.

- **la révolution scientifique**

La révolution a transformé cette discipline en une véritable manière scientifique, les structures peuvent être calculées, leur comportement mécanique peut être prévu analytiquement¹¹. (Figure2)



Figure 2. une ménagerie de Versailles Gravure éditée chez Daumont (XVIIème siècle)

¹⁰ Le livre L'art des structures AurelioMuttoni ; p03, Romande, édition 2012.

¹¹ Idem.

- **la révolution industrielle jusqu' à nos jours**

La science des constructions a permis une grande variété de nouvelles solutions structurelles grâce au développement technologique et aux nouveaux matériaux¹².



Figure 3. "Heydar Aliyev Centre" structure tridimensionnelle.

2. le choix de la structure: Structure des salles de spectacle.

Actuellement, le lieu de spectacle fait partie des innovations architecturales les plus appréciables. Puisqu'il entre en concurrence avec le cinéma, la télévision et les autres médias.

Motivation du choix:

Ce type d'équipement nécessite une structure spéciale qui permet de franchir les grandes portées et en même temps d'allier la fonction aux nouveaux supports technologiques.

2.1 Evolution de la structure de l'espace théâtral¹³.

Depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, une salle de concert idéale a généralement une forme en fer à cheval ; nous avons donc rien inventé mais juste empreinté et modernisé ce que les grecs faisait auparavant.

L'antiquité grecque:

La construction des théâtres grecs « classiques » commence en 700 av. J.-C. et s'échelonne du Ve au IIIe siècle av. J.-C.

¹² Idem.

¹³ <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/théâtre/>

Les théâtres grecs sont couramment creusés au flanc d'une colline (Figure4).

- L'espace théâtral prend **la forme de fer à cheval** dont les gradins surplombent la scène suivant une pente afin d'assurer une bonne diffusion du son (Figure5).
- Il est construit en pierre.



Figure 5. Epidaure creusé au flanc d'une colline

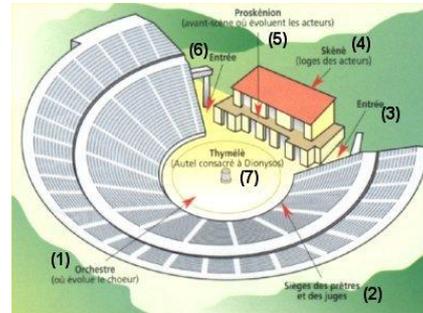


Figure 4. Schéma du théâtre grec en forme de fer à cheval

L'antiquité latine¹⁴:

Le théâtre romain ressemble au théâtre grec mais n'est plus forcément situé au flanc de colline. Il est construit en terrain plat sur voûtes et arcades (Figure6). C'est un monument fermé sur lui-même, dans lequel l'étagement de gradins hémicirculaires rejoint un bâtiment de scène, luxueusement décoré.

- La technique de construction consiste sur l'emploi de murs et de voûtes rayonnantes pour soutenir les gradins et permet de bâtir sur terrain plat (Figure7).
- Utilisation d'une immense toile pour protéger du soleil les spectateurs.
- Amphithéâtre romain : Édifice de forme ovale ou ronde, composé d'une arène entourée de gradins et destiné principalement aux combats de gladiateurs (Figure6).



Figure 7. Modélisation de la structure du théâtre romain, les voûtes à arcade.



Figure 6. Modélisation de la structure du Colisée.

¹⁴ Idem

Au moyen âge:

L'espace théâtral est toujours en plein air. Avec l'essor des villes et le succès des foires, des amateurs jouent sur des scènes provisoires, par exemple sur une place ou un parvis de cathédrale. On appelle ce théâtre transportable et démontable le « **théâtre de tréteaux** ». Le public est debout, placé devant ou bien autour de la scène qui est surélevée¹⁵.

Au XVIIIe siècle:

Le théâtre à l'italienne : Là l'espace théâtral correspond à un lieu fermé. La scène équivaut à une chambre dont on aurait ôté le quatrième mur, remplacé par le rideau (Figure8).

La structure d'un théâtre à l'italienne répond à plusieurs principes :

La salle en forme de fer à cheval, les balcons divisés en loges, le plafond en coupole orné d'un lustre, la présence de coulisses (Figure9). La scène à l'italienne comporte une partie invisible du public qui abrite la cage de scène où est aménagée une machinerie. Elle permet de produire les effets spéciaux et changements de décors.



Figure 8. Théâtre du Palais Royal à Paris l'espace théâtral est fermé

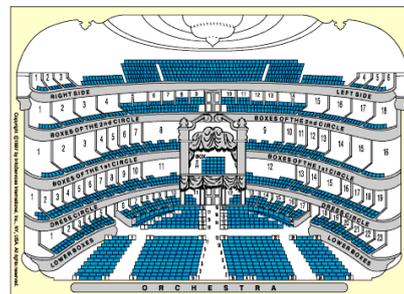


Figure 9. L'organisation de la salle à l'italienne

Au XIXe siècle:

Pendant cette période **l'électricité** change la diffusion pour la représentation, permettant un contraste plus grand entre la salle et la scène ainsi que des jeux d'éclairage. Le rôle du metteur en scène est aussi de plus en plus important.

¹⁵ Idem

Au XXe siècle: Le retour à la scène ouverte

Les architectes et les scénographes transforment le lieu théâtral en empruntant des traits à des modèles anciens (grecs, élisabéthains, médiévaux) ou orientaux, retournant systématiquement à la scène ouverte.

-De nouvelles salles construites en s'inspirant des amphithéâtres antiques mais avec un équipement très moderne¹⁶.



Figure 10. Le théâtre d'Oran fusionne entre la scène ouverte et médiévale.

-De nouvelles structures et de nouveaux matériaux sont mis en place : charpente en acier-le verre – le béton armé ...

Aujourd'hui:

Le lieu de spectacle entre régulièrement en concurrence avec le cinéma, la télévision et internet. **L'informatique** est entièrement **intégrée dans les outils techniques** utilisés pour la représentation. L'éclairage tend parfois à remplacer le décor ; la scénographie intègre également des effets sonores et des images projetées¹⁷. (Figure11)



Figure 11.la nouvelle salle de spectacle à colmar.
L'effet de l'éclairagee

¹⁶ Idem

¹⁷ Idem

2.2 Les composantes structurelles des salles de spectacle:

La structure de la salle est constituée principalement de quatre éléments: l'enveloppe, l'ossature, la salle, la scène¹⁸.

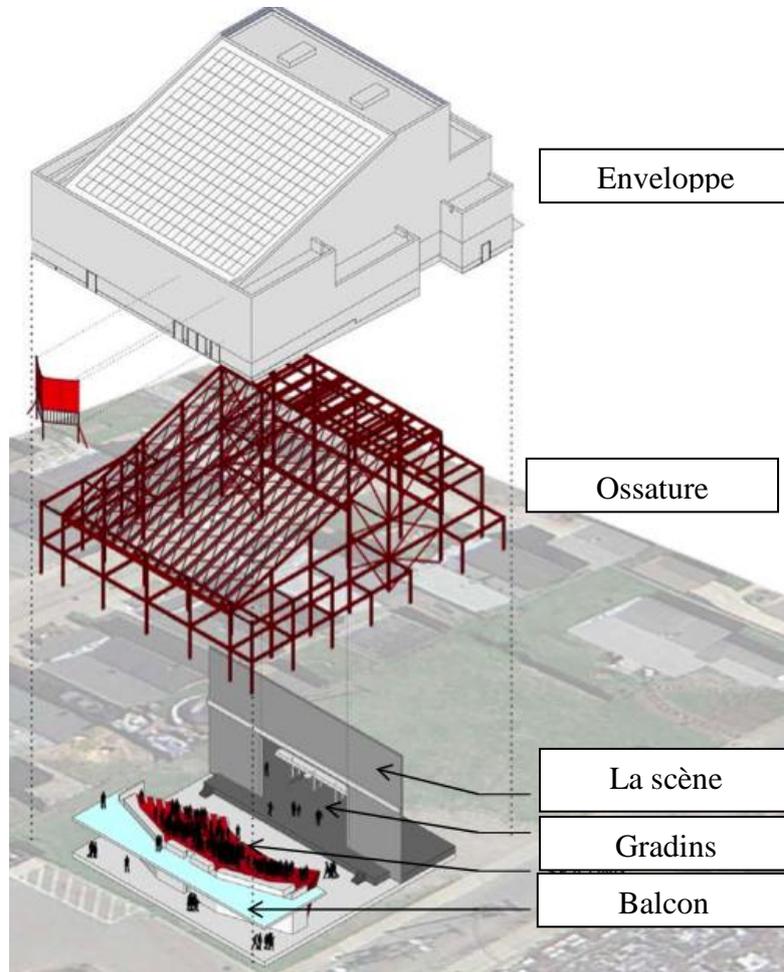


Figure 12. Schémas préparés par Richard Fleischman + Partners Architects illustrant les composants de la structure du nouveau Near West Theatre



Figure 13. Les composantes intérieures de la salle

¹⁸ http://www.cleveland.com/architecture/index.ssf/2014/12/near_west_theatre_nears_comple.html

2.3 Typologies des structures des salles de spectacle :

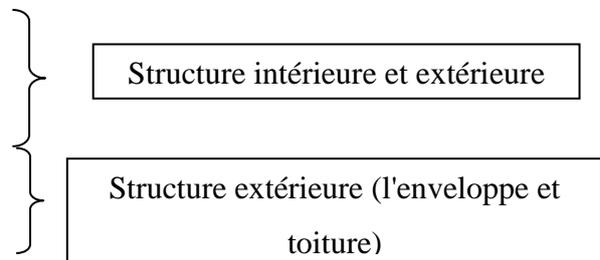
Dans cette phase nous avons essayé d'analyser et de classer les structures les plus utilisées dans la conception des différentes salles de spectacle existantes dans le monde.

Parmi ces structures on mentionne cinq types illustrés d'exemple réalisé.

Les types de structure étudiés:

Il y'a des structures qui ont été utilisées que pour l'enveloppe extérieure et il y a des structures qui peuvent être utilisées dans tous l'ensemble c'est-à-dire l'enveloppe extérieure, l'ossature et la salle d'intérieure.

1. Structure métallique en treillis
2. Structure en bois.
3. Structure en coque.
4. Structure tendue.
5. Structure suspendue à cable.



2.3.1 Structure métallique en treillis¹⁹ :

La structure métallique est une structure composée de pièces de métal assemblées entre elles pour constituer l'ossature d'un ouvrage.

Parmi les structures métalliques les plus utilisées dans la conception des salles de spectacle les structures en treillis.

Les structures en treillis:

Les treillis sont des structures dont les pièces sont assemblées de façon à former des triangles; susceptibles de couvrir de grandes portées avec un faible poids propre.

¹⁹ Source: Treillis De WARREN et Treillis Spatial mémoire du diplôme d'ingénieur, p:12, 2011

a.Principe de base: Le triangle a été pris comme base des structures en treillis parce qu'il est la seule figure géométrique indéformable (Figure14²⁰).

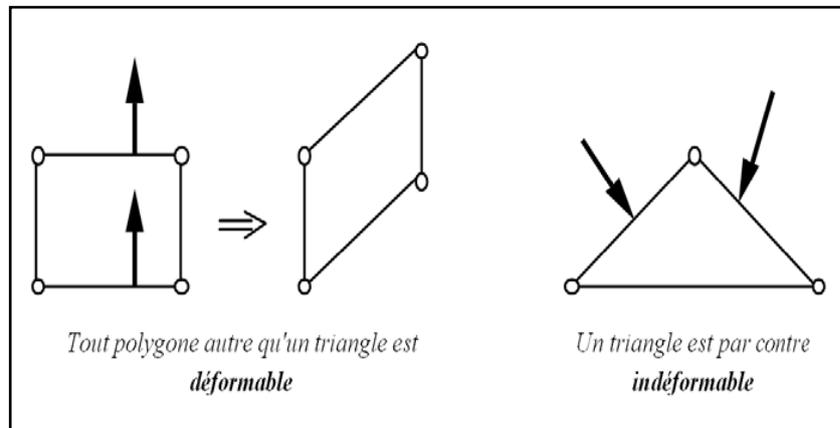


Figure 14. la figure géométrique indéformable du treillis

b. Les éléments du treillis:(Figure 15)

- Barres ou membrures: Les pièces d'une structure triangulée sont des barres. Elles sont faites d'acier.
- Nœud: Le point de rencontre de deux ou plusieurs barres s'appelle un nœud.

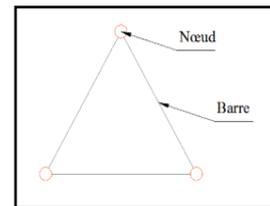


Figure 15. les éléments du treillis

Les nœuds peuvent être faits de joint solide (assemblage par rivetage, soudage...) ou des articulations (assemblage par rotule, axe ...) ²¹

c.Comment la structure elle travaille:

Les treillis peuvent être sollicités par des forces externes comme les charges à supporter, le poids propre de la structure, le poids de la neige, les réactions d'appuis ... Tandis que les pièces de ces structures sont soumises à des forces internes de la part des pièces voisines.

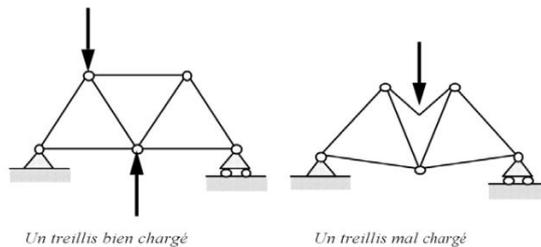


Figure 16. Chargement du treillis

²⁰ Treillis De WARREN et Treillis Spatial mémoire du diplôme d'ingénieur, p:13, 2011

²¹ Treillis De WARREN et Treillis Spatial mémoire du diplôme d'ingénieur, p:14, 2011

Le chargement que doit supporter un treillis doit être appliqué aux nœuds; ce qui a pour effet de provoquer des contraintes en traction et en compression dans les barres. Le fait d'ajouter une charge sur une barre entre ses articulations amènerait un effort en flexion qui pourrait provoquer la destruction du treillis (Figure 16).

d. Les types de treillis²²:

On appelle indifféremment treillis, triangulation ou structure réticulée, un ensemble de barres assemblées les unes aux autres à leurs extrémités, de manière à former une structure portante stable, plane ou spatiale.

d.1 Le treillis spatial:

Il est formé de deux plans parallèles de barres croisées (les membrures), dont les nœuds sont reliés par des diagonales constituant l'âme du treillis. La différence par rapport à la grille de poutres à treillis est que les nœuds supérieurs ne sont plus à la verticale des nœuds inférieurs.

Ce système permet la réalisation de toutes formes architecturales, des plus simples aux plus complexes. La standardisation et l'optimisation des composants ont été généralement menées avec le souci d'offrir de larges possibilités géométriques aux concepteurs (Figure 17 et 16).

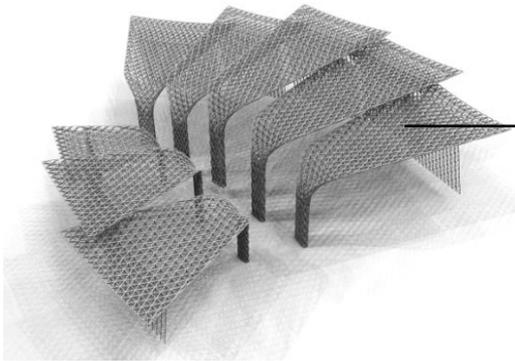


Figure 17. Une nappe continue de treillis qui épouse la forme de l'espace



Figure 18. Le Grand Théâtre de Wuxi construit en treillis spatial

²² Idem

d.2 Les poutres en treillis: la portée varie de 30 à 200 m

Les poutres triangulées permettent de franchir de plus grandes portées mais nécessitent des assemblages parfois complexes. Elles sont constituées par l'assemblage de plats, de cornières, de profils I ou T et de profils creux.

Les principaux types de poutres treillis sont:

***Les poutres à membrures parallèles:** Il en existe plusieurs sortes²³

- les poutres à treillis en **N**. C'est une des solutions les plus anciennes. En charge, les montants sont comprimés et les diagonales sont soit tendues, soit comprimés. (Figure 19)
- les poutres à treillis en **V**, dites poutres Warren. C'est l'une des formes les plus courantes (Figure 19)
- les poutres à treillis en croix de **Saint-André** (Figure 19)

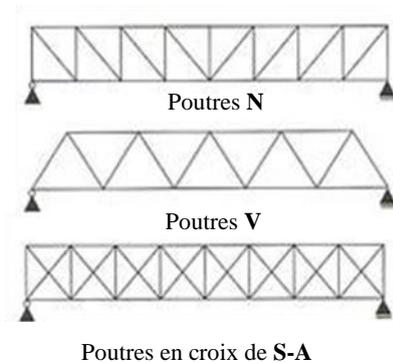


Figure 19. Les poutres à membrures parallèles

***Les poutres à membrures non parallèles**

- Ces poutres permettent de répondre de manière optimale aux efforts auxquels elles sont soumises. Il est même possible que les membrures ne soient pas de même profil, l'une étant en compression, l'autre étant en traction.
- Il existe de nombreux types de poutres de ce genre. (Figure 20).

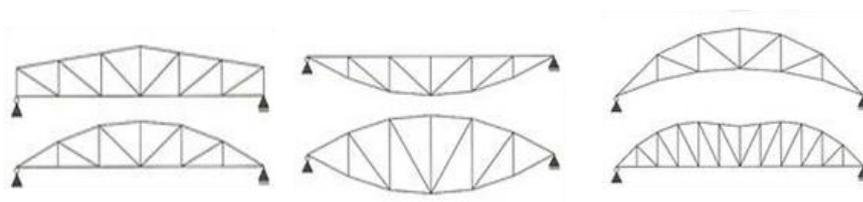


Figure 20. Les différentes formes des poutres à membrures non parallèles

²³ Idem

d.3 Les consoles en treillis: la portée atteint les 30m.

Un élément en porte-à-faux réalisé généralement en assemblant des poutres en treillis (une méga poutre + des poutres en treillis)²⁴.

La structure de porte à faux montrant les principales poutres à treillis utilisées, des poutres radiales, les poutre-caisson et les méga poutres²⁵. (Figure22).

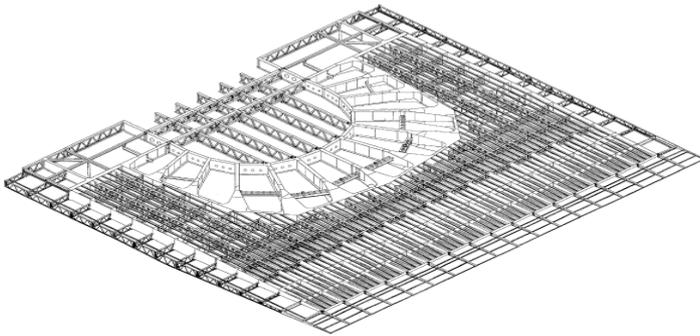


Figure 21. La structure de porte à faux

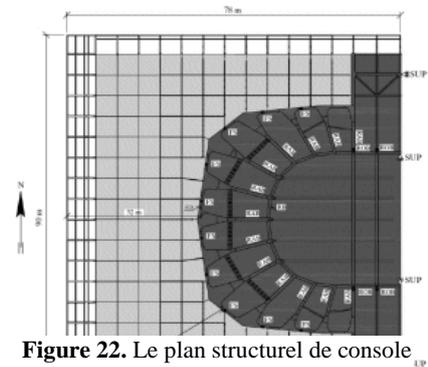


Figure 22. Le plan structurel de console (gris clair) et le toit supporté par le bâtiment (gris foncé)

Les matériaux utilisés :

- Aciers hautes limites élastique (HLE): Acier dont la limite élastique est égale ou supérieure à 355 MPa.
- Aciers pour formages à froid.
- Aciers revêtus métalliques.

Le mode d'assemblage²⁶ :

On construit les treillis en assemblant les barres aux nœuds par différents moyens. L'assemblage se fait par boulonnage, rivetage, chevillage, soudage. (Figure 23).

En fonction de leur rigidité, les assemblages seront considérés encastrés ou articulés.

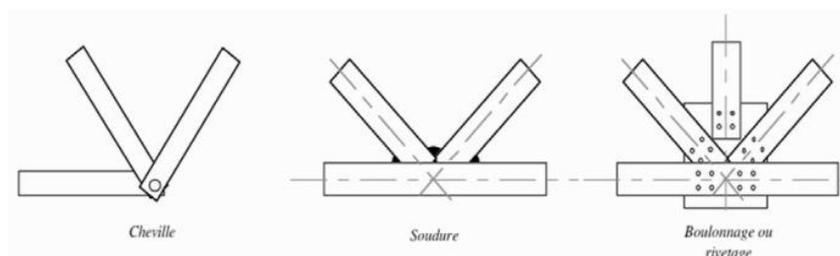


Figure 23. le mode d'assemblage des treillis

²⁴ http://www.lusas.com/case/civil/copenhagen_opera_house.html

²⁵ Idem

²⁶ Treillis De WARREN et Treillis Spatial mémoire du diplôme d'ingénieur, p:15, 2011

Un exemple de Structure à treillis variés pour salle de spectacle:

- Pour certaines réalisations on utilise des poutres à treillis rayonnants autour d'un noyau central. (Figure 24).
- Les poutres radiales transmettent les efforts aux éléments de rive qui peuvent être une méga poutre, des poteaux, des murs porteurs.....
- Dans ce cas on a 3 formes de treillis (treillis spatiale- poutre à treillis – noyau en treillis).

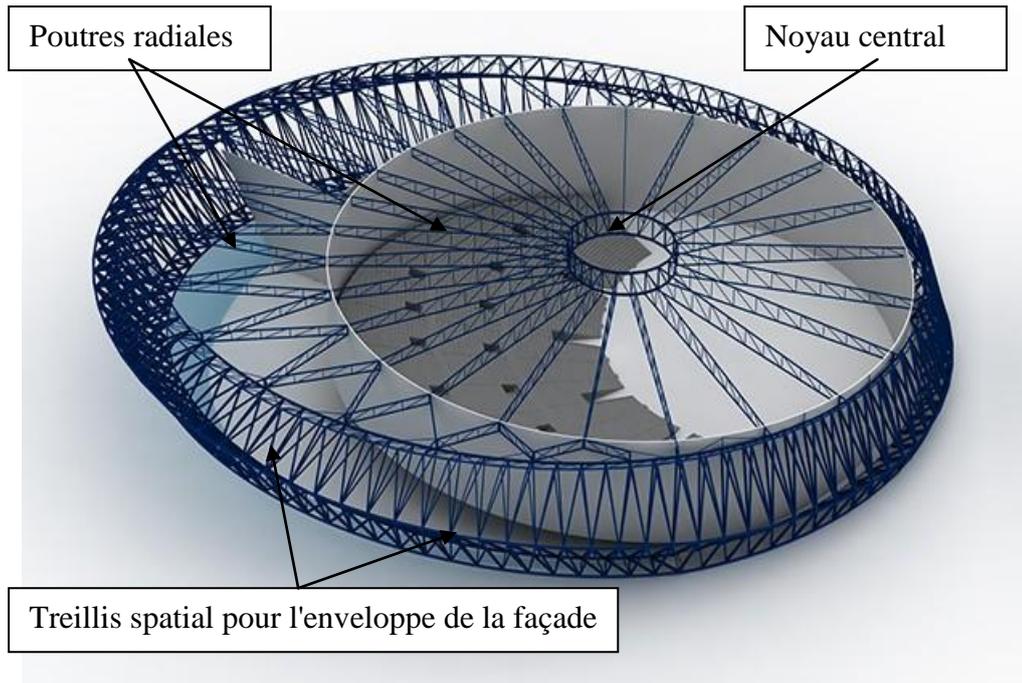


Figure 24. Dans cette structure on a une combinaison entre trois types de treillis

Un exemple de structure à console en treillis:

Dans la structure extérieure de l'opéra de Copenhague un port à faux de 30m a causé un défi aux ingénieurs (Figure25).

Leur solution était la construction du toit en porte à faux sous forme d'une boîte fermée en acier. Le concept était pris directement de la conception des ponts en acier moderne.

- la structure regroupe une variété des poutres à treillis.

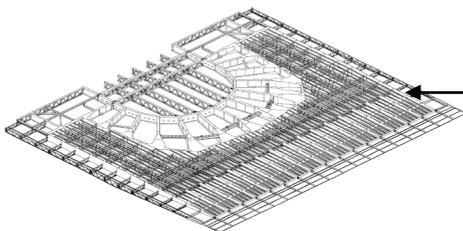


Figure 26. Le port-à-faux à treillis



Figure 25. Opéra de Copenhague

2.3.2 Structure en bois:

Structure autoporteuse constituée par l'assemblage des pièces de bois ou des matériaux dérivés du bois.

Parmi les structures en bois les plus utilisées dans la conception des salles de spectacle **les ossatures en lamellé collé.**

Le bois lamellé collé est un élément de structure formé par collage de lamelle de bois dont la direction principale est parallèle au fil du bois.

a. Les systèmes constructifs²⁷ :

On a quatre grandes catégories de systèmes constructifs :

- les poutres.
- les fermes.
- les arcs.**
- les portiques.

Dans le cas de la conception des salles de spectacle le système utilisé est celui des arcs.

• Les arcs:

Le fonctionnement en arc permet d'atteindre des portées libres très importantes jusqu'à 100 m et plus.

- L'arc parabolique (2 ou 3 articulations) se justifie en charges lourdes ou en grande portée, portées courantes entre 50 et 100 m (hall de sport, d'exposition, de stockage en vrac). (Figure 27).

Structure courante en arc de cercle à inertie constante (Figure 28), portées courantes jusqu'à 70 m en 3 articulations et au-delà en 2 articulations (hall de sport, de foire de stockage).



Figure 27. L'arc parabolique



Figure 28. L'arc de cercle à inertie constante

²⁷ Règles et recommandationsen charpentes en bois lamellé-collé, p:4.5, France, 2009.

- Arc à 3 articulations (Figure 29), portées courantes de 50 à 70 m, flèche importante, bâtiment à destination de silo (permettant le support d'une forte charge au faîtage).



Figure 29. Répartition des charges

b. Comment la structure elle travaille:

La stabilité de l'ouvrage est assurée par les éléments principaux de la structure en bois lamellé-collé. Les chargements doivent s'appliquer aux éléments transversal et longitudinal pour assurer l'équilibre de l'ossature²⁸ (Figure 30).

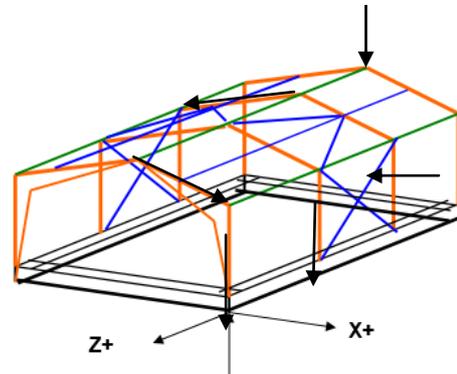


Figure 30. L'arc à trois articulations

c. Les matériaux utilisés :

- Bois lamellé collé.
- Bois contre-plaqué.
- Bois massif.
- Panneau OSB.
- Panneau de fibre de bois.
- Bois reconstitué.
- Bardage.
- Panneau de particule.

d. Le mode d'assemblage²⁹ :

Les assemblages jouent un rôle essentiel dans le comportement des charpentes en bois.

- Éléments métalliques utilisés pour les assemblages (Figure 31)
- Assemblage mécanique. (Figure 32)
- Assemblages par contact. (Figure 33)

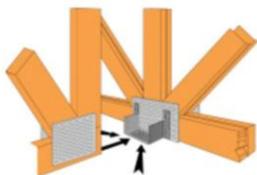


Figure 33. Assemblage par pièce métallique



Figure 32. assemblage mécanique



Figure 31. assemblage par contact

²⁸ Règles et recommandationsen charpentes en bois lamellé-collé, p:44, France, 2009.

²⁹ Guide de conception des assemblages pour les charpentes en bois, p: 25, 80, 84, Canada.

- On utilise ces systèmes pour la structure extérieure qui se constitue d'une ossature en bois lamellé collé.

Le théâtre du château d'Hardelot est construit entièrement en bois³⁰.

- L'enveloppe constitue une ossature de bambou. (Figure 35³¹)
- la structure de la salle est en panneaux de bois lamellé-croisé (cross-laminated-timber CLT) courbes brute sans finitions (Figure 34³²).



Figure 34. ossature extérieure du théâtre du château d'Hardelot

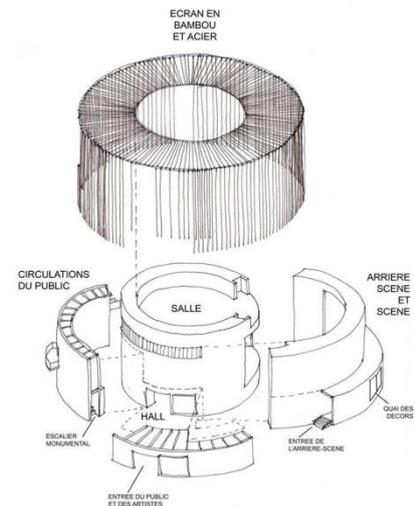


Figure 35. Schéma structurel du théâtre

-La structure intérieure de la salle peut être aussi construite en bois.



Figure 37. L'intérieur du théâtre du château d'Hardelot est en bois



Figure 36. la salle de l'opéra de Copenhague est en bois

³⁰ <http://www.chateau-hardelot.fr/Actualites/Le-theatre-elisabethain>

³¹ Idem

³² Idem

2.3.3 Structure en coque³³:

Structure continue, mince, à surface courbe, rendue rigide à la fois par sa forme et par la nature de ses constituants (béton armé, métal, bois).

a. Type des coques³⁴ :

* les coques cylindriques: Ce sont des éléments à simple courbure, elles s'obtiennent en faisant glisser, tout en maintenant verticale courbe plane sur un axe qui lui est perpendiculaire. (Figure 38)

*les coques sphériques: Appelées aussi « surfaces de révolution » elles sont engendrées par la rotation d'une courbe plane ou courbe méridienne autour d'un axe vertical (Figure 38).

* les coques elliptiques : (Figure 38) On retrouve :

- Le vide pour l'accueil des passerelles.
- La poutre sablière.
- Un buton s'appuyant sur une platine noyée dans le béton.
- Les piles reposant sur des fondations en pieux.

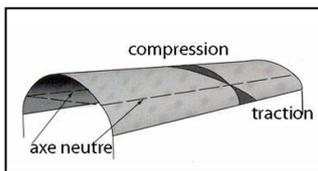


Figure 38. Les coques cylindriques

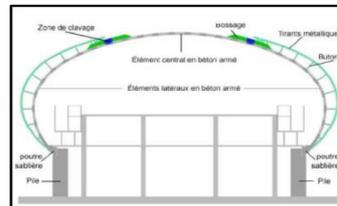


Figure 39. Les coques elliptiques



Figure 40. La biosphère de Montréal

* les coques des formes libres : Ces ouvrages dont la forme ne correspond à aucune figure géométrique doivent néanmoins satisfaire aux mêmes dispositions que les autres coques.

* les coques en forme de parabolôïde hyperbolique : Sont des surfaces à double courbure, on peut obtenir ce type de coque en faisant glisser une droite sur deux autres droites non parallèles.

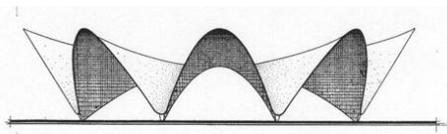


Figure 41. Coque parabolôïde

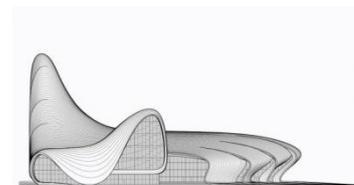


Figure 42. Coque en forme libre

³³ http://www.explorations-architecturales.com/data/new/fiche_57.htm

³⁴ Idem

b. Principe de fonctionnement:

Les chargements doivent s'appliquer à la surface courbée où les charges se répartissent suivant la courbure de la surface qui est le résultat d'une succession des arcs. (Figure 41³⁵).

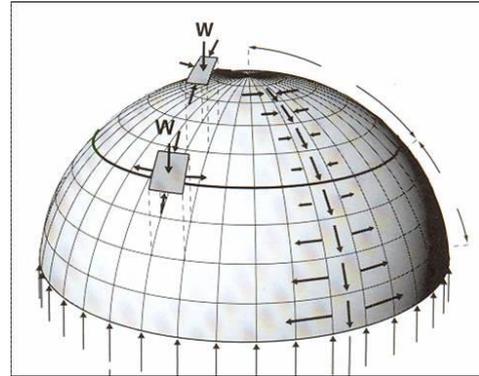


Figure 43. Le chargement d'une coque

c. Les matériaux utilisés:

- Le béton armé.
- Le béton précontraint
- Le métal (acier)
- Le bois.
- Le verre pour remplissage.

d. Procédés techniques³⁶:

- Elles sont coffrées et le béton est coulé sur le coffrage.
- Le béton est projeté sur un moule.
- Les coques en 2D reposent sur une structure qui doit être stable, les coques en 3D sont stables.
- Les difficultés de la construction des coques en béton armé résident dans le coffrage donc les méthodes sont : la construction sur cintre, utilisation des éléments préfabriqué, l'emploi d'un coffrage pneumatique.

e. Exemple en structure des coques:

Les coques sont utilisées pour les couvertures extérieures des salles.



Figure 46. l'opéra de Sidney les coques sont en béton armé recouvert de tuiles miroitantes en céramique.



Figure 45. l'opéra de Pékin est réalisé en un dôme de titane et de verre en forme d'ellipse.



Figure 44. Hans Otto Theater Potsdam Dans cet exemple l'architecte à choisi des coquilles en bois rouge pour la couverture du toit

2.3.

³⁵ Idem

³⁶ Cour construction M01. 2015-2016

4 Structure Tendue³⁷:

- C'est une structure constituée par un ensemble de câbles tendus associée généralement à une couverture souple, structure métal-textile.

a.Principe de fonctionnement de la structure:

- Elles peuvent être réalisées avec des poutres câbles. Dans ces structures, tous les éléments sont tendus. Aucune pièce n'est comprimée ni fléchie. Toutes les sollicitations extérieures sont reprises par des câbles. Suivant les conventions :
- le « câble » appelé « porteur » résiste aux charges de poids propre, neige, surcharges fixes ou mobiles.
- le câble « tenseur » résiste aux soulèvements dus à l'action du vent.

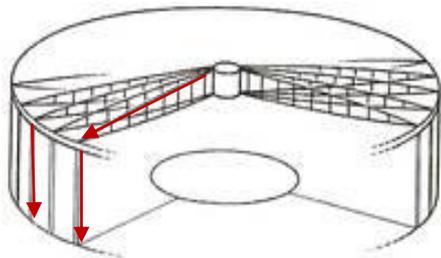


Figure 47. Principe de fonctionnement

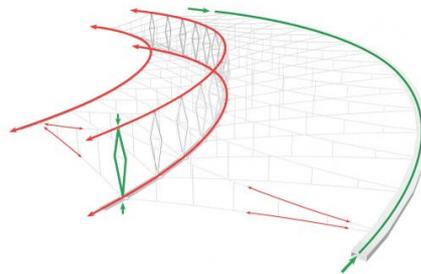


Figure 48. Principe de fonctionnement de la structure

Il existe aussi les maillages ou filets de câbles. Dans ce cas les câbles sont placés suivant une seule nappe ou surface. Les câbles porteurs et les câbles tenseurs forment deux familles sensiblement orthogonales. Leurs courbures sont inverses. Cette technique a été particulièrement développée par les ingénieurs Frei Otto en Allemagne et René Sarger en France³⁸.

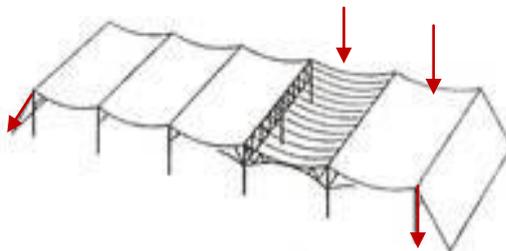


Figure 49. Filet de câble

b. Les matériaux utilisés:

³⁷ <http://www.construiracier.fr/solutions-constructives/structures/structures-tendues-et-haubanees/>

³⁸ Idem

- Les câbles d'acier.
- Les matériaux utilisés pour les membranes PTFE et le PVC.
- Les fibres de verre.
- Le polyester.

c. Les procédés techniques.

- On distingue deux types d'ancrages :
 - * les lests.
 - * les ancrages au sol.

d.Exemple le zénith de Strasbourg³⁹

- Dans les salles de spectacle la structure tendue est utilisée surtout pour les couvertures comme structure extérieures.
- Dans le zénith de Strasbourg une membrane de textile translucide (à base **de fibre de verre** avec enduction de silicone), (Figure50) couvre la charpente d'acier et crée des effets de lumière magnifiques.



Figure 50. Une membrane orange



Figure 51. La structure de la membrane

- La membrane est tenue par **cinq cerces** périphériques (profilés creux ronds).
- **Des poteaux PRS** portent des cerces périphériques (profilés creux ronds) contreventées par des bracons dessinés au cas par cas (Figure 52).
- Les lés du revêtement textile sont fixés aux cerces et tendus par un accastillage de câbles.



Figure52.les poteaux PRS

³⁹ <http://outils.construiracier.com/v3/batiment/realisations/strasbourg/zenith-strasbourg.htm>

2.3.5 Structure suspendue à câble⁴⁰.

C'est une structure 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.

a. Les structures suspendues.

Une structure suspendue est une structure qui reprend le principe de fonctionnement d'une catène. L'architecture issue de la géométrie plane ou à simple courbure (arc et voûte) est remplacée par de nouvelles formes spatiales. Le sens de la courbure des câbles indique celui de la résultante des efforts qui sont repris.

Les charges à considérer sont constituées du poids propre, de la neige, de surcharges constantes ou mobiles, de certaines sollicitations du vent.

b. Principe de fonctionnement.

- Chaque câble reprend une partie du poids de la toiture (ou de la structure horizontale) et, du fait de leur inclinaison par rapport à la verticale, ils provoquent une compression dans la toiture. À noter que les efforts de compression doivent s'équilibrer autour des mâts et les pylônes⁴¹ (Figure 53.54).

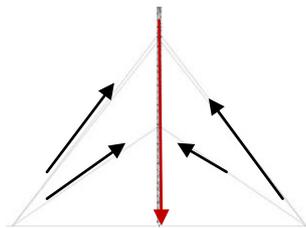


Figure 53. La répartition des charges sur les câbles

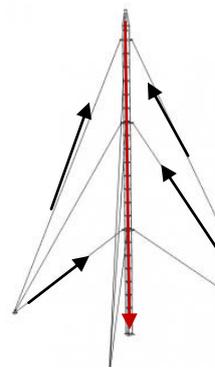


Figure 54. la répartition des charges sur le pylône

Les pylônes métalliques en treillis sont constitués de fûts, des membrures et les contreventements, sont des structures métalliques rigides fixées au sol par des fondations en béton⁴².

Les pylônes haubanés sont plus légers, ils sont en général de sections triangulaires constante tout au long de la structure. Les membrures en treillis sont en cornières à 90° ou

⁴⁰ <http://www.construiracier.fr/solutions-constructives/structures/structures-tendues-et-haubanees/>

⁴¹ Idem

⁴² <http://www.ingenieurs.com>

60°, ou en tube galvanisé. Les haubans sont en câble d'acier galvanisé. Ils sont fixés au pylône tous les 15 à 30m. L'ancrage des haubans peut être assuré par massif en béton enterré ou par remblai fixant la semelle du dispositif d'ancrage⁴³.

Les matériaux utilisés.

Des câbles en acier dur pour réaliser la suspension.

Les procédés techniques.

Ces structures sont stabilisées par :

- * Des masses.
- * De la précontrainte.
- * Des éléments fléchis associés à des câbles avec lesquels ils constituent des structures hybrides.
- * Des ancrages au sol

c. Exemple le zénith de Rouen⁴⁴.

- Dans les salles de spectacle elle est utilisée pour **le toit à haubans**.

Le toit à haubans est constitué câbles en acier rayonnant de haut vers bas associés à des mâts en acier qui s'installent aux limites de l'espace à couvrir.



Figure 56. Les mâts

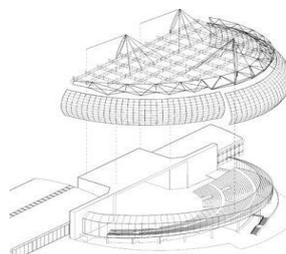


Figure 55. les câbles

La structure du toit est attachée par des câbles de tension pour maintenir des longues portées, permettant un système de treillis plus léger.

Trois mats haubanés en acier de 45 m de haut inclinés, qui tiennent les poutres d'une portée de 75 m et supportant la couverture du toit

- La structure externe bombée qui ne repose pas sur le sol (**suspendue**), est composée de tubes d'acier cintrés revêtus de tôle ondulée en acier laqué.



Figure 57. La structure suspendue de la salle spectacle

⁴³ Idem

⁴⁴ <https://www.hda-paris.com/project/zenith-of-rouen-france/>

2.3.6 Structure mixte : acier – béton⁴⁵

Parmi les structures utilisées pour les salles de spectacle il y'a la structure mixte qui résulte d'une collaboration structurelle entre l'acier et le béton. C'est une simple extension de la construction métallique.

Dans le système mixte, l'acier et le béton peuvent être utilisés de manière composée, par exemple des noyaux centraux en béton entourés par des profils creux en acier, aussi bien que comme structures mixtes, dans lesquelles les éléments en acier et en béton agissent en commun de manière mixte.

a. Principe de fonctionnement: Complémentarité acier / béton

- Efficacité : Acier résistant en traction / béton en compression.
- Le béton peut réduire le danger de voilement et de Flambement.
- Le béton peut assurer une protection contre la corrosion et au feu.
- Acier apporte la ductilité.
- Le même coefficient de dilatation thermique.

b. Raisons d'utiliser des structures mixtes⁴⁶

Les structures mixtes offrent de nombreuses variations architecturales pour combiner les différents éléments de structure. La construction mixte permet.

- De réduire les dimensions des poutres pour des portées plus importantes.
- Les dalles deviennent plus minces.
- Des poteaux plus élancés permettent de réduire le nombre des poteaux par plancher et offrent une grande flexibilité et de nombreuses possibilités lors de la conception.

⁴⁵ Introduction à la construction mixte dans les bâtiments -*Dr. Ir. Ph. Boeraeve*

⁴⁶ Guides de construction mixte – *René Maquoi, Rik Debruyckere, Jean-François Demonceau et Lincy Pyl*

Type de structure	Avantages	inconvénients
Structure métallique	<ul style="list-style-type: none"> - Permet de franchir les grands espaces. Le montage : possibilité de pré assemblage au sol et de levage d'ensembles -Le système est léger et flexible. - Un aspect de transparence et esthétique. -Une mauvaise résistance au feu. - Acier rendre la structure ductile. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise résistance contre le feu. - Le cout élevé.
Structure en coque	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisable en différents matériaux acier, bois béton - Permet de franchir des grands portés sans appuis intermédiaire. - Une enveloppe esthétique. - Leur forme, la facilite la répartition des charges. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si les différentes parties des structures ne supportent pas les charges de façon égale, elles peuvent se briser. - Difficile d'arrondir des matériaux plats tel que le bois « très couteux à construire » - Assemblage de matériaux flexibles en forme de coque est complexe.
Structure en bois	<ul style="list-style-type: none"> - Structure légère et performante. - Permet de franchir des grands espaces. - Temps de réalisation rapide. - La résistance et la flexibilité de la structure différent selon la qualité du bois - Structure légère et performante. - Une grande facilité d'usinage et d'association avec d'autres matériaux de construction. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise résistance contre le feu. - Les structures en bois sont atteintes par le phénomène de retrait et du gonflement.
Structure Tendue	<ul style="list-style-type: none"> - Un confort optimal grâce à la toile tendue. -Une durabilité sans faille. -Des structures légères. -HQE: les membranes sont à 100%recyclables grâce à ses composantes 	<ul style="list-style-type: none"> - la durée de vie de la structure est limité généralement à 10 ans, il faut changer les membranes et les câble.
Structure suspendue à câble	<ul style="list-style-type: none"> - le poids de la structure est minimum. - le système porteur est souvent constitué de câbles ou de barres tendues associés à des poutres. - la structure peut être souple ou rigide 	<ul style="list-style-type: none"> Le remplacement des câbles est un travail très dur et fastidieux.
Structure mixte	<ul style="list-style-type: none"> - Les portées sont plus importantes. - Une grande flexibilité. - La réduction des hauteurs permet de réduire la hauteur totale du bâtiment. - Temps de construction réduits. - Produit qualifié. 	

Tableau 1.les avantages et les inconvénients des structures

Synthèse des structures des salles de spectacle

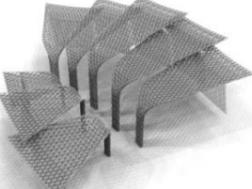
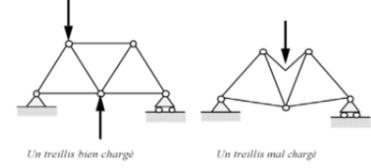
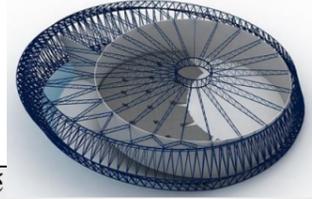
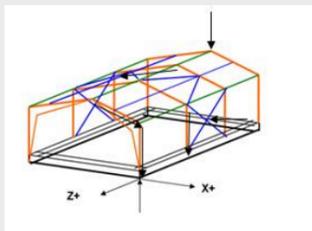
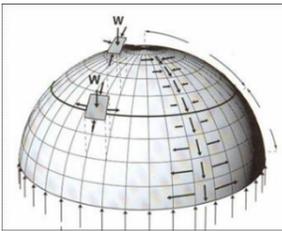
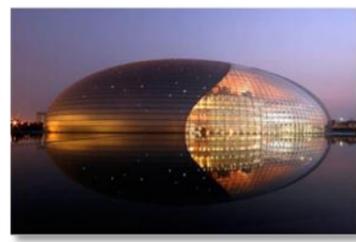
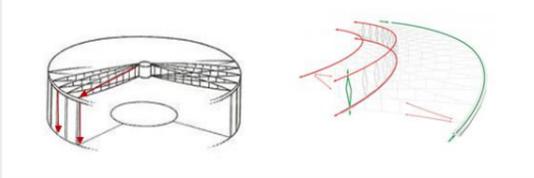
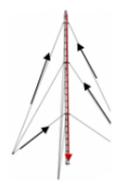
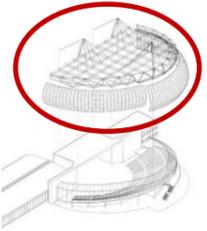
Système structurel	types	portée	comportement	L'adaptation par rapport à la salle de spectacle	caractéristiques
Structure métallique « treillis » 	<ul style="list-style-type: none"> Le treillis spatial. Les poutres en treillis. Les consoles en treillis 	<ul style="list-style-type: none"> Jusqu'à 90 m 30m – 200m Jusqu'à 30m 	<p>-Les chargements doivent s'appliquer aux nœuds pour assurer l'équilibre dans les barres.</p> 	<p>-Ces types peuvent être utilisés dans la structure intérieure et extérieure de la salle.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -La rigidité des éléments de cette structure permettent de dégager des grands espaces utiles au sol. -Un grand rapport capacité portante sur poids. -Une grande précision. -Un matériau qualifié. -Une mauvaise résistance au feu.
Structure en bois « ossature en lamellé collé » 	<ul style="list-style-type: none"> Les arcs 	<ul style="list-style-type: none"> Jusqu'à 100 m et plus 	<p>-Les chargements doivent s'appliquer aux éléments transversal et longitudinale pour assurer l'équilibre de l'ossature.</p> 	<p>-utilisé dans la structure extérieure (enveloppe) et intérieur (salle).</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Les structures en bois sont atteintes par le phénomène de retrait et du gonflement. - La résistance et la flexibilité de la structure diffèrent selon la qualité du bois. <ul style="list-style-type: none"> - Structure légère et performante. - Construction solide. - Une mauvaise résistance au feu
Structure en coque 	<ul style="list-style-type: none"> Coque en acier. Coque en béton. Coque en bois 	<ul style="list-style-type: none"> 20m – 150 m 	<p>-Les chargements doivent s'appliquer à la surface courbée</p> 	<p>-utilisé dans la structure extérieure de la salle (enveloppe) et intérieur (salle).</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Chaque partie de la structure supporte seulement une petite partie de la charge. - Permet de franchir des grands portés sans appuis intermédiaire. <ul style="list-style-type: none"> - Un aspect esthétique. - Leur forme, facilite la répartition des charges.
Structure tendue 	/	<ul style="list-style-type: none"> 10 m - 200 m 	<p>-Les chargements doivent s'appliquer aux câbles porteurs et aux câbles tenseurs.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> utilisé dans la structure extérieure de la salle « enveloppe » 	<ul style="list-style-type: none"> - Un confort optimal grâce à la toile tendue. - Une durabilité sans faille. - Des structures légères. - Haute qualité environnementale: les membranes sont à 100% recyclables grâce à ses composants.
Structure suspendue à câbles 	/	<ul style="list-style-type: none"> 10m - 500 m 	<p>Chaque câble reprend une partie du poids et le transmette au pilonne.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> utilisé dans la structure extérieur (la couverture de la salle) 	<ul style="list-style-type: none"> - le poids de la structure est minimum. - le système porteur est souvent constitué de câbles ou de barres tendues associés à des poutres. - la structure peut être souple ou rigide.

Tableau : synthèse des structures des salles de spectacle élaboré par l'auteur

2.4 Les matériaux de construction des salles de spectacl⁴⁸

L'acoustique architecturale c'est le domaine scientifique et technologique qui vise à comprendre et maîtriser la qualité sonore des bâtiments. L'application privilégiée de l'acoustique architecturale est bien entendue la construction des salles de spectacle et de studios d'enregistrement. Pour cela, on s'intéresse surtout à deux types de matériaux : **les absorbants**, qui retiennent le son, et **les réverbérants**, qui le reflètent.

2.4.1 Les matériaux absorbants

L'absorption acoustique c'est le pouvoir que certains matériaux laissent pénétrer une partie de l'énergie sonore qui vient frapper leurs surfaces. Un matériau absorbant installé sur une cloison va diminuer la partie du bruit qui est reflétée dans la même pièce (Figure 58).

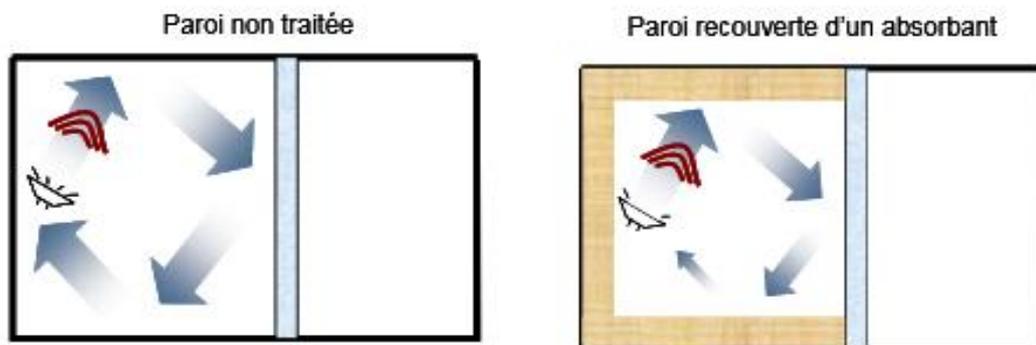
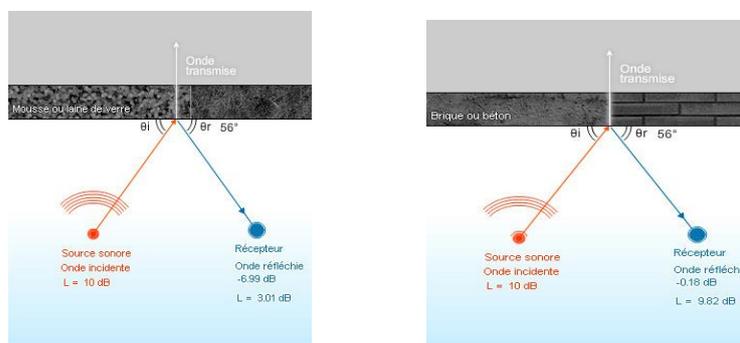


Figure 1. la différence entre une paroi traitée et non traitée

- Les matériaux absorbants sont caractérisés par un facteur d'absorption « α » qui représente le rapport de l'énergie sonore absorbée à l'énergie sonore incidente. S'il est de zéro, cela signifie que rien n'est absorbé et que tout le bruit est réverbéré. C'est le cas par exemple du béton lisse.



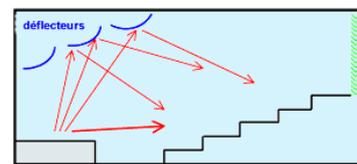
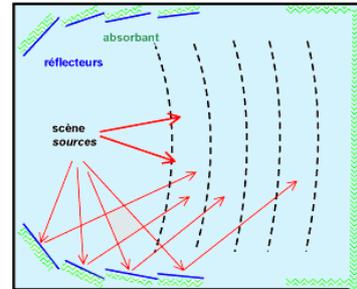
⁴⁸ Acoustique des salles –Ricardo ATIENZA, Suzel BALEZ /école nationale supérieure d'Architecture de Grenoble.

Quels critères pour choisir les matériaux absorbants ?

- Pour absorber le bruit, le matériau doit être poreux. Donc, la solution pour réaliser une absorption uniforme consiste souvent à utiliser un assemblage de matériaux différents dans un même local.

- Il est plus facile de réduire les bruits aigus que les bruits graves car l'absorption est généralement, meilleure dans les hautes fréquences. L'absorption dans les fréquences élevées est obtenue facilement avec les matériaux à porosité ouverte, fibreux, textiles.

Pour une bonne absorption dans les fréquences basses, il faut de l'espace pour installer des membranes ou des résonateurs.



Parmi les matériaux absorbants on a :

- **Les mousses** : Il existe deux types de mousses acoustiques ; les mousses en mélamine possèdent plus de cellules que la mousse en polyuréthane dont le coefficient d'absorption est meilleur.

De plus, elles sont insensibles aux ultraviolets et résistantes au feu⁴⁹ (Figure 59).

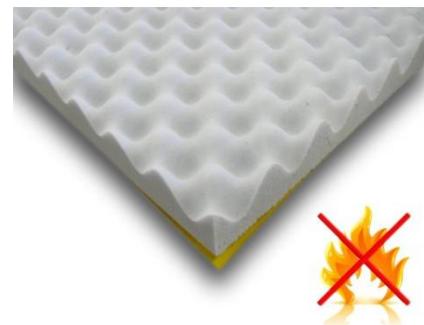


Figure 2. Mousse mélamine

- **Mousse couverte par du tissu**

Les murs qui ne sont pas en pierre sont composés de mousse, matériau très absorbant, recouverte par du tissu type moquette. La couche de mousse étant très épaisse, ce mur est extrêmement absorbant. Il se trouve majoritairement en fond de salle car c'est à cet endroit que se font les plus grandes réflexions. Afin d'éviter les interférences sonores, le fond de la salle est très absorbant. (Figure 60)



Figure 3. les panneaux acoustique mural

⁴⁹<http://www.solutions-elastomeres.com/fr/8-mousse-melamine>

- **Bois alvéolaire**

Au fond de la salle se trouvent des murs en bois avec des trous; ce matériau est appelé un « piège à son » et va servir à capturer les ondes sonores (surtout les aigües) afin qu'il n'y ait pas d'interférence. (Figure 61)

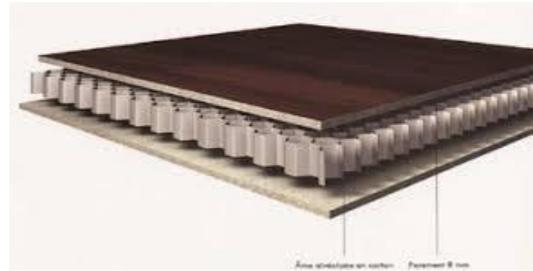


Figure 4. Bois alvéolaire

- **Les laines minérales:**

Les différents types de laines minérales ont des caractéristiques d'absorption acoustique identiques et sont de qualité égale concernant les performances d'isolation acoustique. Elles sont utilisées pour l'absorption sonore des murs, des planchers ou des plafonds. (Figure 62)



Figure 5. Isolant thermo-acoustique en laine de roche

- **Les matériaux absorbants écologiques:**

Le liège , Ils existent des matériaux écologique qui possèdent de bonnes caractéristiques d'absorption comme par exemple la fibre de bois, la laine de bois, la laine de mouton, le chanvre, le liège ou la ouate de cellulose.(Figure 63)



Figure 6. Le liège

- **Les fauteuils**

Le calcul de l'acoustique d'une salle doit être effectué en tenant compte de l'influence de l'audience. C'est pour cela que les sièges ont la même absorption vides qu'occupés.

Lorsque les spécialistes sonorisent la salle pour un concert, ils doivent savoir comment la salle va sonner avec ou sans public car un corps humain est assez absorbant. Les sièges sont donc travaillés pour absorber le son comme un homme. (Figure 64)

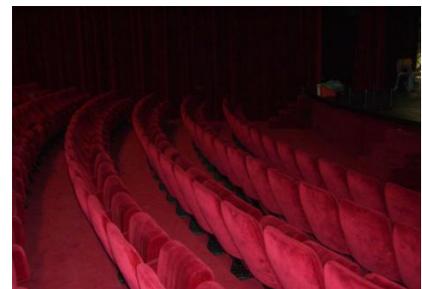


Figure 7. Les couvres fauteuils.

Les matériaux réverbérant:

- **La pierre :**

La pierre est un matériau très réfléchant qui permet de renvoyer le son vers l'auditeur et donner plus d'ampleur au son.

- **Le plâtre**

Le plâtre est réfléchant, il va permettre d'envoyer le son bien au fond de la salle. (Figure 65)



Figure 8. Plafond en plâtre

- **Parquet**

Le parquet est très réfléchant. Il est important que le sol soit réfléchant pour que les sons longent le sol et prennent ainsi plus d'ampleur. (Figure 66)

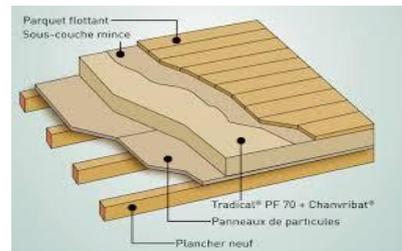


Figure 9. Revêtement en parquet

Pour que l'acoustique de la salle soit bonne il faut que les deux types de matériaux s'emploient d'une manière complémentaire.

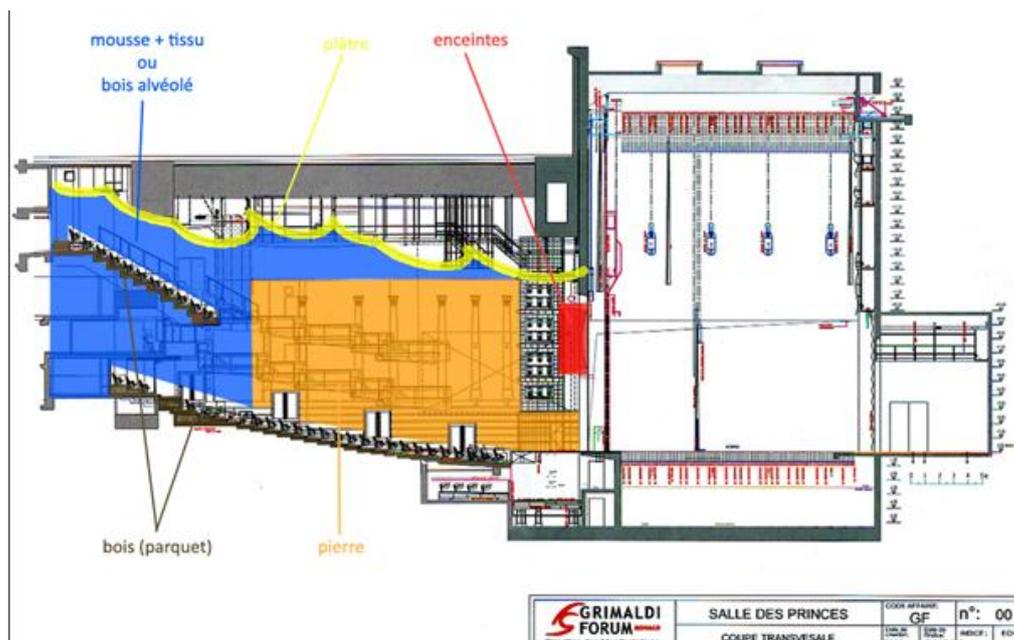


Figure 10. Exemple d'application des deux types de matériaux uniformément

 Direction des Manifestations	SALLE DES PRINCES		CODE APT/AM:	n°: 00
	COUPE TRANSVERSALE		DATE:	REVISION:
			2009	3/15/06/05/09 G

Chapitre II: Approche Urbaine

Introduction :

L'Algérie a connu un nombre assez important des civilisations qui se sont succédé sur le pays depuis la préhistoire jusqu'à nos jours.

La culture algérienne est riche, variée et très ancienne, chaque région, chaque ville ou oasis constitue un espace culturel particulier. La Kabylie, les Aurès, les Hauts plateaux, la vallée du Mزاب, le Gourara, le Hoggar, la Saoura, l'Oranie.... Chaque région a des particularités culturelles et parfois linguistiques.

Les premières manifestations culturelles sont antiques datant de milliers d'années. La signature est confirmée par tous les beaux édifices érigés tout au long de l'histoire de ce pays, sans oublier l'artisanat qui est toujours présente. L'art algérien reflète l'enchaînement des périodes historique et les différentes influences qui ont circonscrit ce pays⁵⁰.

1. L'analyse urbaine de la ville de Tlemcen :

1.1. Le choix de la ville de Tlemcen :

Tlemcen c'est la deuxième ville d'Oranie qui est en cours de développement afin de créer un équilibre territorial « Est /Ouest » et au même temps de soulager la métropole d'Oran.

Tlemcen, elle est aussi l'ex-capitale de la culture islamique 2011, a un passé glorieux et prospère qui est souscrit par des monuments et des faubourgs hispano-mauresques.

Elle est connue comme étant une ville d'art et d'histoire.

1.2. Motivations du choix :

- Tlemcen est une ville d'art et d'histoire.
- Une richesse culturelle.
- Patrimoine architecturale arabo islamique algérien.
- Sa position permet d'intégrer des valeurs historique, culturelle et économique dans la construction régionale.

⁵⁰https://fr.wikipedia.org/wiki/Culture_algérienne

1.3. Présentation sur la ville de Tlemcen :

Ancienne capitale du Maghreb central est située au nord-ouest de l'Algérie, sur un plateau d'une altitude de 800m. La ville mêle de l'influence berbère, arabe, hispano-mauresque, ottomane et occidentale. La ville procède d'une variété de richesses matérielles et immatérielles. Elle s'est développée sous plusieurs volés: L'éducation, Le patrimoine et la culture, Le tourisme, sport et santé, et l'Économie.

1.4. Situation géographique de la ville de Tlemcen⁵¹ :

Tlemcen occupe une position excentrique par rapport au territoire national, elle se trouve à l'écart du réseau nord de communication, bloquée à l'ouest par la frontière marocaine, avec une superficie de 9017.69 km² .les voies ferroviaires et routières aboutissent aux deux grandes métropoles : Oran centre de développement industriel de la région ouest et ALGER la capitale.



Figure 11. Situation de Tlemcen à l'échelle internationale

La wilaya de Tlemcen est délimitée par (Figure69) :

- ✓ Au nord par la mer méditerrané
- ✓ A l'est par la wilaya d'Ain Témouchent et la wilaya de Sidi-Bel Abbas
- ✓ Au sud par la wilaya de Naama
- ✓ A l'ouest par Le Maroc.



Figure 12: la position de Tlemcen dans la région nord-ouest

⁵¹ Réf: La wilaya de Tlemcen, p:5, andi, 2013.

1.5. Le groupement de Tlemcen dans le cadre de la wilaya : (Figure 70)

Le groupement urbain de Tlemcen- Mansourah- Chetouane et Béni-Mester, hérite dans le fonctionnement de son espace un passé prestigieux, en raison du rôle culturel de l'ancienne capitale du Maghreb central, la qualité de son patrimoine historique a fortement marqué les différents espaces qui le composent⁵².

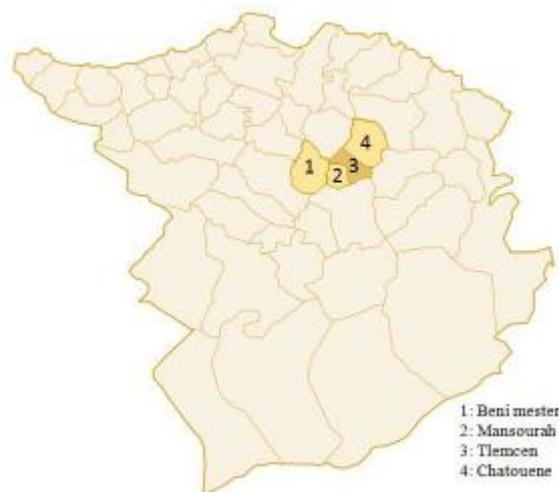


Figure 13:découpage administratif de la wilaya de Tlemcen

1.6. Aperçu historique de la ville de Tlemcen⁵³ :

La lecture de la ville sous son aspect historique n'a pas pour objectif de relater l'histoire riche de Tlemcen de manière stérile, mais il s'agit de relever et tirer les compréhensions de son évolution pendant :

*La période précoloniale (avant 1830).

*La période coloniale (1830_1962).

*La période postcoloniale (après 1962).

1.6.1. La période précoloniale (Figure 71)⁵⁴.

1* PÉRIODE ROMAINE: 201-235 ap j-c :

La ville était nommée Pomaria suivait une organisation axiale selon deux axes (cardo et

⁵² PDAU DE TLEMCEN.

⁵³ HADJ LACHACHI ; Le passé prestigieux de Tlemcen (Ancienne Capitale du célèbre Yaghmoracen)

⁵⁴ Idem

décumanus) parmi les réalisations des romains l'installation de garnisons militaire et la construction de quatre portes principale et secondaire. (Figure 71)

2* PÉRIODE DES IDRISIDES : 670-1078:

La ville était nommée Agadir dans cette époque il y'a eu la division de la population et création de plusieurs quartier- édification d'un royaume, la construction des portes et des remparts défensifs, et la construction de la mosquée d'Agadir. (Figure 71)⁵⁵

3* PÉRIODE DES ALMORAVIDES : 1079-1147:

La ville était nommée Tagrart, il y'a eu l'achèvement de la grande mosquée et la construction d'el Ksar el bali, la construction d'el Mechouar dans la partie sud et l'installation d'un champ militaire. Aussi création des quartiers résidentiels: Bab Zir,

Ba Ali, derb Essensla, Sidi El Djabbar....(Figure 71).

4* PÉRIODE DES ALMOHADES : 1147-1236:

Ils ont construit des châteaux, des palais et des remparts solides aussi les fondouks et le port de honaine pour le commerce et en fin le minaret d'Agadir ; la démolition des remparts qui a contraindre la population à l'exode. (Figure 71)

5* PÉRIODE DES ZIANIDES : 1236-1517:

La réalisation de la mosquée de sidi belahcen (1296) et la réalisation du centre commerciale « el kissaria »(1286), l'édification de la mosquée du mechouar en 1310, la réalisation de la première madrassa privé et en fin la réalisation du complexe culturel de la madrassa yaqoubia en 1363. (Figure 71)

6* PÉRIODE DES MERINIDES : 1299-1358:

L'édification de MANSOURAH avec la construction d'un palais, une grande mosquée des bâtiments pour abriter la cour et ses services et une enceinte en pisé. L'édification de la mosquée de SIDI BOUMEDIENE et SIDI EL HALOUI.

7* PÉRIODE DES OTTOMANS : 1517-1830:

La naissance d'une nouvelle population qui s'installent à BAB EL HDID 'sud –ouest' aussi la restauration de la porte de sidi Boumediene.

⁵⁵ Le quartier de la gare mémoire d'étudiant, p:34, UABBT, 2015/1016.

À cette époque la médina de Tlemcen a subit le même mode d'organisation de l'espace des médinas arabo-musulmanes ; de forme radioconcentrique : au cœur un noyau central composé d'un pôle commercial (artisanats et commerces regroupés dans la Kissaria et le souk) et d'un pôle religieux (la Grande Mosquée) auquel se greffent les quartiers d'habitation le tout entouré de remparts. (Figure 71)⁵⁶



Figure 14: Carte synthèse de la période précoloniale

1.6.2. La période coloniale: (Figure 72)⁵⁷

1* TLEMCEN ENTRE 1842 -1860:

L'intervention militaire: la construction des bâtiments militaires et l'aménagement de certaines places et esplanades comme Création de la place des victoires l'une des plus commerçantes sur l'emplacement de la maison indigènes.

2* TLEMCEN ENTRE 1860-1900:

Le plan d'extension de la ville est typiquement ORTHOGONALE le tissu urbain est aéré avec une voirie large et orthogonale .l'intervention militaire consiste sur l'élargissement des rues rectilignes dont l'objectif était de rendre la communication plus aisée entre les

⁵⁶ Fatima Zohra Bouzina Oufriha-Tlemcen, *Capitale Musulmane le siècle d'Or du Maghreb Central*, Edition Dalimen.

⁵⁷ Le quartier de la gare mémoire d'étudiant, p:39, UABBT, 2015/1016.

casernes et les réseaux routier intramuros et extra muros ; aussi assurer la relation entre le MECHOUAR et la porte d'Oran.

3* TLEMCEN ENTRE 1900-1962:

L'intervention civile : l'essor de la région sur le plan agricole et la croissance de la population « exode des colons », l'extension s'est faite vers l'ouest pour des raisons de proximité des remparts et de la gare. L'apparition de l'habitat collectif: Cerisier, Sidi Saïd, Rhiba, Sidi Chaker...

Plan Mauger: L'objectif principal de ce plan était de tracer les lignes directrices pour le développement urbain futur de Tlemcen, aussi la projection d'habitats collectifs en vue d'intégrer la population autochtone, et la population française.

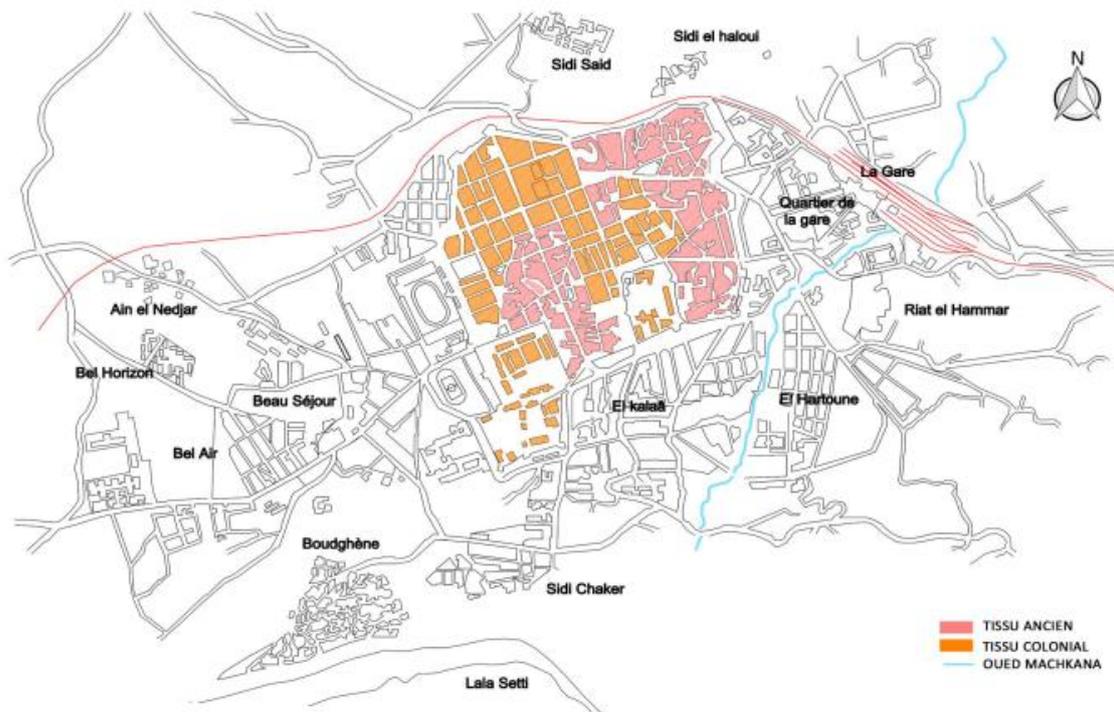


Figure 15: Carte synthèse de la période coloniale

1.6.3. La période postcoloniale:

1* TLEMCEN ENTRE 1977-1985:

Durant cette période, l'urbanisation s'est faite suivant les directives du plan Mauger de l'époque coloniale, Mais l'expansion était limitée à la ligne de chemin de fer au nord, les deux sites classés patrimoine mondial Mansourah à l'Ouest et Sidi Boumediene à l'Est. Ainsi que le centre de Tlemcen s'éloignait de plus en plus de la médina, tandis que le centre colonial demeure au centre de la ville actuelle avec l'apparition de nouvelles centralités. Le maintien de la vocation agricole de Tlemcen.

2* TLEMCEN ENTRE 1985-1997:

Dans le cadre de la politique d'industrialisation, il est apparu un nouvel instrument d'urbanisme : PDAU, POS pour l'aménagement de territoire.

3* TLEMCEN ENTRE 1997-2015:

La création de nombreux carrefours et de trémies : Bâb wahren, Imama, Chetouane, Aboutechfine .aussi la densification de l'habitat au niveau de la périphérie et des nouvelles zone d'urbanisation « Boujlida » et 3les ZHUN du champ de tir.

La création du campus universitaire « Rocade » et de nombreux équipements structurant : hôpital, palais de culture, mairie, tribunal...

L'aménagement du plateau de LALA SETI. (Figure 73)⁵⁸



Figure 16: Carte synthèse de la période post coloniale

⁵⁸ Le quartier de la gare mémoire d'étudiant, p:43, UABBT, 2015/1016.

1.7. Relief et géologie ⁵⁹:

Quatre zones distinguent le relief de la Wilaya de Tlemcen:

*Chaîne des Traras : Chaîne côtière à relief faible et tourmenté. Elle comprend deux chaînons orientés Sud Ouest et Nord Est.

*Zone hétérogène : Une zone hétérogène de plaines et plateaux entaillés par les vallées de la Tafna et l'Isser

*Monts de Tlemcen: C'est une chaîne de massif calcaire orientée du Sud vers l'Ouest et du Nord vers l'Est.

*Zone steppique: Située au Sud de la Wilaya, elle s'étend sur le 1/3 de la superficie de la Wilaya et constituée d'une nappe alfatière estimée à plus de 154000 ha.

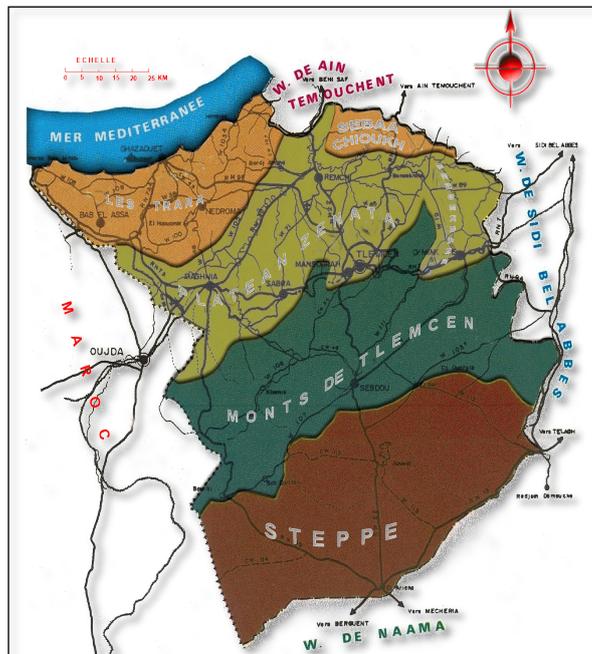


Figure 17. Le relief de la wilaya de Tlemcen

⁵⁹ Réf : La wilaya de Tlemcen, p:10, andi, 2013.

1.7.1. Les profils de la wilaya :

La forte déclinaison relevant une succession d'ensembles géographiques relativement distincts. La ville de Tlemcen se développe sous forme des paliers (Figure 75)⁶⁰ :

- le 1^{ER} PALIER : Chetouane 600 m.
- le 2^{EME} PALIER : Centre-ville 800m
- le 3^{EME} PALIER : Plateau de lalla Setti 1200m.

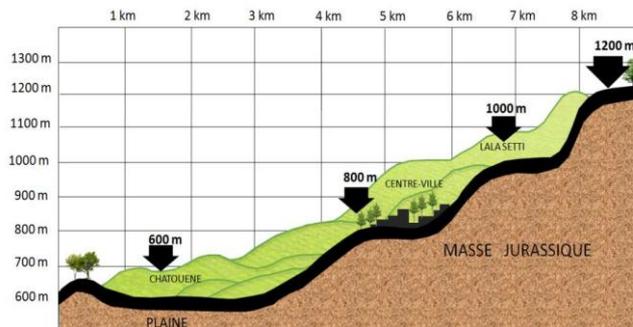


Figure 18. Carte topographique de Tlemcen

1.8. L'accessibilité :

La Wilaya est accessible grâce aux différentes réseaux routiers portuaires, aéroportuaire, ferroviaire. (Figure 76)⁶¹

- La RN2 relier Aïn Temouchent par Tlemcen
- La RN 22 relier Oran par Tlemcen .c'est actuellement axe le plus fréquent
- La RN 7 relier Tlemcen par Sidi bel-abbès
- Tlemcen est desservie par l'aéroport international de Tlemcen - Zenâta - Messali El Hadj.



Figure 19. la carte d'accessibilité

- Tlemcen est reliée à l'autoroute Est-Ouest, Elle permet de relier Tlemcen à Annaba,
- Le transport ferroviaire.

⁶⁰ Le quartier de la gare mémoire d'étudiant, p:66, UABBT, 2015/1016.

1.9. Le climat : (Figure 77-78)

La Wilaya de Tlemcen a un climat méditerranéen, repose sur l'opposition entre un hiver océanique humide et un été désertique qui provoque la remontée et le stationnement d'une chaleur persistante durant toute la saison⁶².

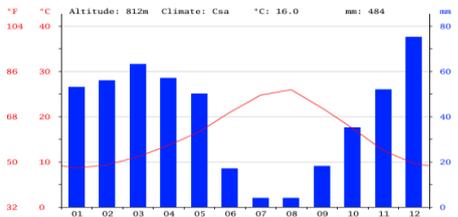


Figure 21. Courbe de température Tlemcen

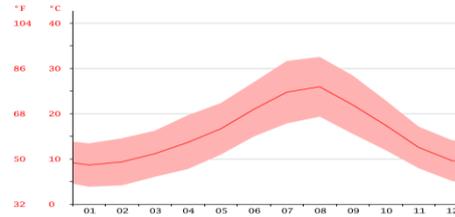


Figure 20. Diagramme climatique Tlemcen

1.10. La population⁶³ :

Le groupement dans son ensemble enregistre un taux d'accroissement démographique assez fort de 25%. Les communes de Tlemcen, Mansourah et Chetouane enregistrent un fort pourcentage d'occupés non agricole (90% Chetouane, 96 % Mansourah). (Figure 79)⁶⁴

- Tlemcen 129.446 habitants
- Mansourah : 34235 habitants
- Chetouane : 25625 habitants

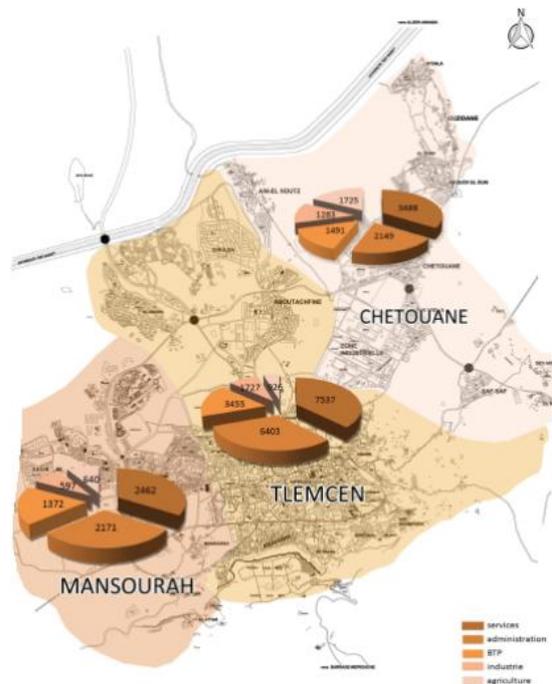


Figure 22. Population occupée par commune

⁶²Source: <http://fr.climate-data.org/location/990323>

⁶³ Réf : les potentialités de la wilaya de Tlemcen

⁶⁴ Le quartier de la gare mémoire d'étudiant, p:66, UABBT, 2015/1016.

1.11. Les potentialités de la ville de Tlemcen⁶⁵ :

***secteur de l'agriculture:** Tlemcen est, par excellence, une wilaya agricole tant par ses potentialités en matière de fertilité des terres que par les spéculations pratiquées, mais qui nécessitent avec la résorption des déficits en eau une intensivité des cultures et tend vers des excédents agricoles au niveau de la région. Le plan de développement et de modernisation de l'Agriculture devrait la hisser à un rang plus élevé par des emplois induits à la faveur des allocations budgétaires consacrées, pour lui permettre de se tourner vers une agriculture moderne et compétitive⁶⁶.



Figure 23. le secteur de l'agriculture dans la wilaya de Tlemcen

*** fonciers industriels⁶⁷ :**

- ✓ Disponibilités en zones industrielles
- ✓ Disponibilités en zones d'activité

*** secteur du tourisme :**

La wilaya de Tlemcen dispose d'un potentiel propice au tourisme de masse et d'aventures (Balnéaire, Thermale, Sud) et ce particulièrement dans la région lui permettant de s'affirmer également sur le plan culturel et historique. Les itinéraires peuvent être combinés et permettent aux tours opérateurs de proposer plusieurs formules de visites guidées et sécurisées, sur plusieurs sites dont certains doivent être aménagés, non pas seulement en infrastructures adaptées mais appropriés à des clientèles supérieures ciblées (classes moyennes asiatiques et russes) par des installations ludiques (terrains de golfs, cours de tennis, Sports équestres, manifestations culturelles et musicales-orchestres philharmoniques).

⁶⁵ Réf : les potentialités de la wilaya de Tlemcen, p: 12-13-14, andi, 2013.

⁶⁶ Idem.

⁶⁷ Source : Agence nationale d'intermédiation et de régulation foncière



Figure 24. le tourisme à Tlemcen

*** Secteur de la Pêche et les Ressources Halieutiques :**

Ces dernières années, le secteur de la pêche a enregistré une nette amélioration dans la wilaya de Tlemcen grâce au volume d'investissement qui a dépassé les 4 milliards de dinars. Cette amélioration est due à la rigueur et l'importance données par la Direction générale de la pêche pour redynamiser ce secteur⁶⁸.



Figure 25. le secteur de la pêche à Tlemcen

*** secteur de la culture:**

Tlemcen a toujours été un centre religieux, culturel, intellectuel et architectural important ; à l'époque islamique elle est l'une des cités du Maghreb les plus propices à la création et à l'épanouissement intellectuel et son influence sera grande dans tout l'occident musulman.

2. Classification des équipements culturels :

On peut classer les équipements culturels selon 3 critères comme suite:

La vocation - la durée de fréquentation- l'échelle d'appartenance :

● *** Selon la vocation:**

- * Tous les lieux qui touchent l'éducation et les activités littéraires tels que l'auditorium, centre de recherche,

⁶⁸ La wilaya de Tlemcen, andi, 2013

*Tous les lieux liés à la diffusion et au spectacle tels que le théâtre, l'opéra, cinéma, salle de spectacle, musée,.....

*Tous les lieux qui touchent les activités socioculturelles tels que Maison de culture, complexe culturel

- * ***Selon la durée de fréquentation:***

- * Des équipements d'accueil en plein temps comme la bibliothèque publique.

- *Des équipements d'accueil quotidien comme les musées.

- * Des équipements d'accueil occasionnels comme galerie d'art.

- * ***Selon l'échelle d'appartenance:***

- *les équipements locaux: sont des petites unités structurelles urbaines caractérisées par une petite capacité des unités ce type peut comprendre les clubs scientifiques locaux, salle de réunion et de conférences, salle de lecture

- *Les équipements régionaux ou nationaux: Centre des recherches, les centres culturels scientifiques, les centres de loisirs scientifiques⁶⁹

2.1. Types des infrastructures et équipements culturels en Algérie ⁷⁰:

Les catégories d'équipement culturel existant en Algérie sont les :

- 1- Bibliothèques publiques

- 2- Musées

- 3- Salles de Théâtre

- 4- Salles de Cinémas

- 5- Opéras

- 6- Salles de spectacle à grande capacité type « Zénith »

- 7- Maisons de la culture

- 8- Conservatoires de musique et arts dramatiques

- 9-directions de la culture de Wilaya.

⁶⁹Les infrastructures culturelles dans la municipalité Nomenclature, recensement et état des lieux (RAPPORT FINAL)

⁷⁰ Le schéma directeur sectoriel des biens et services et des grands équipements culturels

2.2. La politique algérienne⁷¹ :

La politique du Ministère de la culture a pour objectif de développer et de mettre en place un nombre suffisant de théâtres à travers tout le territoire national. **Dans une première phase**, il s'agit de récupérer les théâtres existants et de les ériger en théâtres régionaux dotés des moyens de réhabilitation et d'équipement.

Dans une deuxième phase, il s'agira de combler le déficit en infrastructures théâtrales.

- Les établissements qui sont aujourd'hui fonctionnels et participent à la vie culturelle des régions où ils sont localisés sont :

Etablissements datant de l'époque coloniale	Date de construction	Etablissement	Jauge
	1843-1853	Théâtre national Algérien	800 places
	1890-1899	Théâtre régional d'Annaba	1500 places
	1822	Théâtre régional d'Oran	650 places
	1863 et 1883	Théâtre régional de Constantine	500 - 900 places
	1936	Théâtre régional de Béjaia	
	1830 - 1854	Théâtre régional de Sidi Bel Abbès	
	1899	Théâtre régional de Batna	
	1920	Théâtre régional de Souk Ahras	
Nouveaux établissements	2015	Le zénith de Constantine	3000 places
	2015	L'opéra d'Alger	1400 places
	En cours de construction	La salle de spectacle d'Ouled Fayet	12 000 places

Tableau 1. Les infrastructures théâtrales fonctionnelles dans l'Algérie

(Tableau élaboré par l'auteur)

⁷¹Le schéma directeur sectoriel des biens et services et des grands équipements culturels

2.3. Les équipements culturels existants dans la ville de Tlemcen :

Équipement culturel	Légende sur la carte	Situation	Le nombre	observations
Théâtre de verdure		Koudia	1	Il existe un théâtre intégré dans le palais de la culture
Palais des expositions		Koudia	1	/
Maison de la culture		Centre-ville de Tlemcen	1	/
Palais de la culture		Imama	1	/
Centre de recherche andalouse		Imama	1	/
Salle de cinéma		Tlemcen	3	Une seule salle qui est fonctionnelle
auditorium		Faculté de médecine	1	Intégré dans la fac de médecine
Musée		Centre-ville de tlemcen	3	/
Bibliothèque		-imama (étatique) -bab wahren (étatique) -bouhannak (universitaire) -centre culturel et de formation CCF	4	Plus que la moitié sont intégrées dans les universités, et autres ne répond pas aux normes

Tableau 2. Les équipements culturels dans la ville de Tlemcen

(Tableau élaboré par l'auteur)

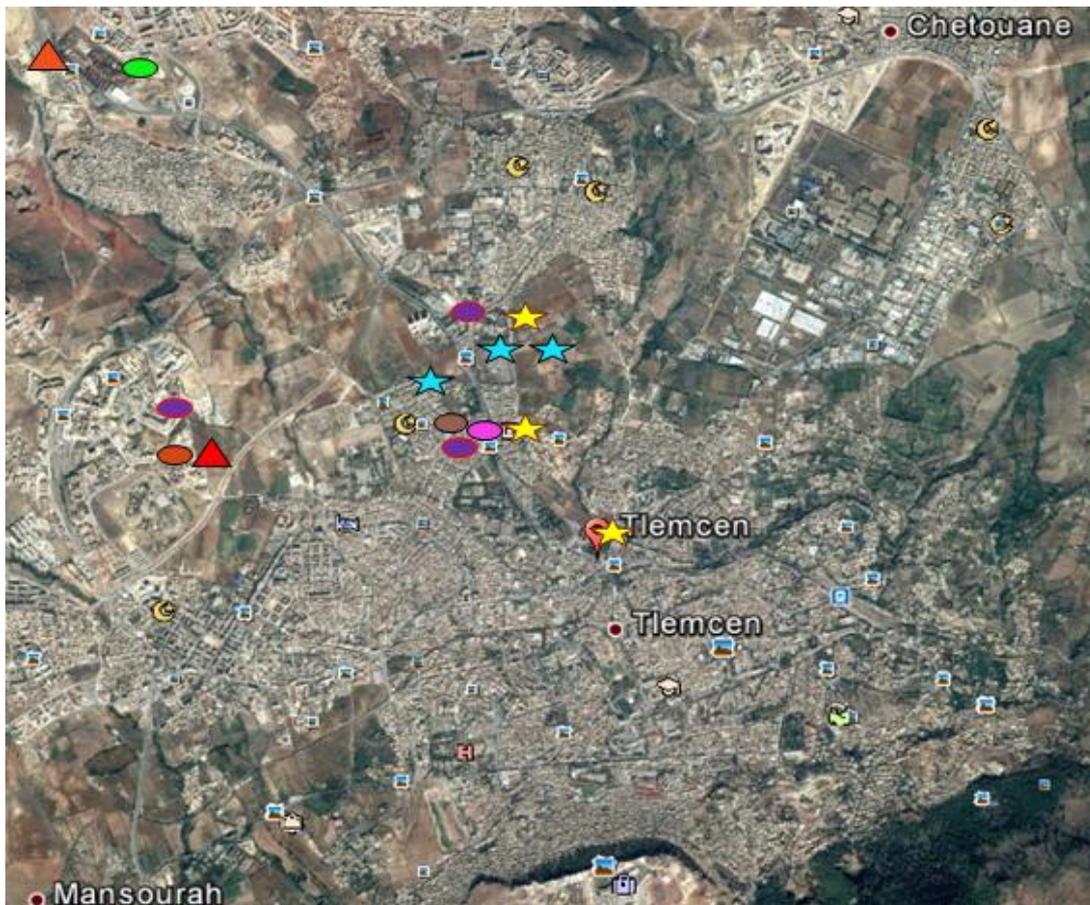


Figure 26. Carte de situation des équipements culturels dans la ville de Tlemcen

2.4. Synthèse :

Malgré la position historique de la ville et l'influence culturelle, on a toujours un manque dans les structures de loisir et détente. Parmi les besoins arrêtés par « le schéma directeur sectoriel des biens et services et des grands équipements culturels », la salle de spectacle à grande capacité réparties au niveau des wilayas à densités de populations importantes telles : TLEMEN, SIDI BEL ABBES,.....

Tlemcen est une ville d'art et d'histoire qui dispose d'un patrimoine culturel varié (folklore, musique, poésie,) qui lui ouvre droit à tous les équipements inhérents à cette vocation⁷² :

- Centre d'art dramatique
- Conservatoire de musique
- Théâtre

⁷² PDAU de la ville de Tlemcen 2007.

-**Salle de spectacle** susceptible d'assurer la valorisation de ce patrimoine et de contribuer à renforcer sa place dans la région.

3. choix de l'équipement : salle de spectacle multifonctionnelle

3.1. L'objectif du choix.

- Exploiter la salle de spectacle.
- Soutenir la production culturelle locale et régionale, amateur ou professionnelle dans le domaine des arts et de la culture.
- Participer au développement équilibré et harmonieux de la communauté locale et régionale en matière culturelle.
- Appliquer une approche de partenariat avec les différents intervenants privés et publics dans le secteur des arts et de la culture.
- Prendre tous les moyens efficaces et nécessaires afin de diffuser tout type de manifestation culturelle.
- Maximiser le dynamisme existant dans la communauté locale et régionale⁷³.

3.2. La mission des salles de spectacle.

- La salle encourage la diffusion des arts de la scène et mettre en valeur le mouvement culturel qui rentre en concurrence avec les médias.
- L'équipement a pour mission d'accueillir des artistes professionnels et des organismes locaux pour plus d'une centaine de représentations par année⁷⁴.

3.3. Motivation du choix de l'équipement.

- Ce type de projet renforce la structure culturelle existante et crée une solide référence pour la ville.

⁷³ www.spectacle-sept-iles.com

⁷⁴ Idem.

Chapitre III:

Approche Thématique et Programmatique

1. Analyse thématique.

1.1. Introduction.

Notre recherche thématique a pour but d'élaborer un socle de données, afin de déterminer le principe, l'évolution, et les besoins du thème, ainsi que les activités qui s'y déroulent et les types d'espaces qui s'y adaptent.

On a choisi les exemples suivant trois critères:

Exemples par rapport à l'architecture:

*Margot Et Bill Winspear Opera House

*Salle de spectacle multifonctionnelle à MONT-LAURIER de LAURENTIDES

*Le CasArts à CASABLANCA

Exemples par rapport à la structure:

*Opéra de Copenhague

*Théâtre de WUXI

* Margot ET Bill Winspear Opera House

Exemples par rapport à la programmation:

*CARNAL HALL AT LE ROSEY

*Zénith de Constantine

*Margot ET Bill Winspear Opera House

Exemples nationaux:

* Théâtre d'Oran

*Zénith de Constantine

*l'Opéra d'Alger

1.2. Étude et analyse des exemples :

Exemple 01: MARGOT ET BILL WINSPEAR OPERA HOUSE⁷⁵

Présentation :

- Lieu : DALLAS-Etats Unies.
- Date de construction : 2003-2009. Architecte : Foster et partenaires.
- Surface : 23 500 m².
- Capacité : 2200 places.
- Structure : structure métallique et structure en béton.
- Matériaux : béton, métal, verre.



Figure 27. Façade principale d'Opéra



Figure 28. Vue paysager de l'ensemble

Situation et implantation:

Le projet se situe dans le quartier des arts de Dallas. L'Opéra s'inscrit au cœur d'une esplanade qui bénéficie d'un espace de spectacle en plein air « Annette Strauss Artist Square » (Figure 87) et fournit un point d'attraction pour l'ensemble du district.

L'accessibilité :

L'Opéra est accessible principalement depuis le quartier des arts, comme elle est dotée de 3 accès mécaniques de l'autre côté dont un accès est destiné aux services. (Figure 87)



Figure 30. Le plan de masse et les différents accès

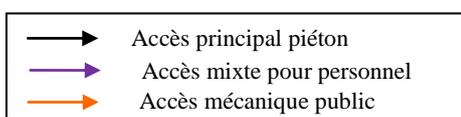


Figure 29. L'espace de spectacle en plein air

⁷⁵ <http://www.fosterandpartners.com/projects/margot-and-bill-winspear-opera-house>

Description :

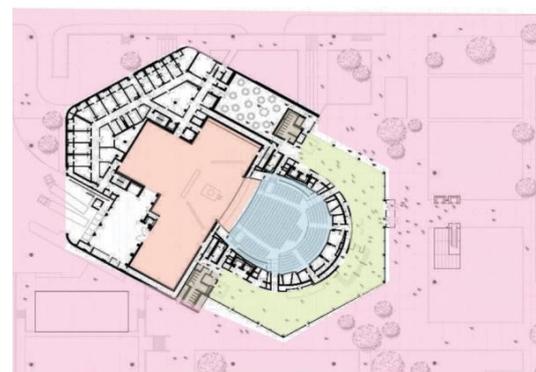
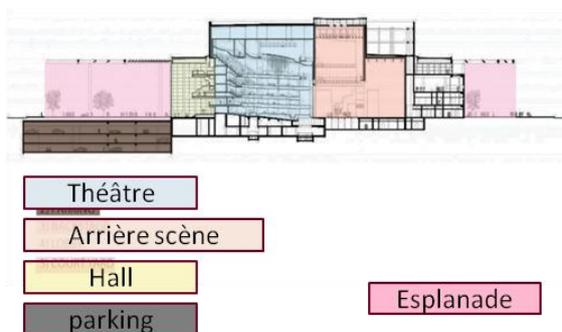
Ce projet redéfinit l'essence d'une Opéra pour le **vingt et unième** siècle, briser les barrières pour rendre l'opéra plus accessible pour un plus large public.

L'ambition était de créer un bâtiment qui ne joue pas seulement un rôle central dans la vie culturelle de Dallas, mais qui pourrait devenir une destination à part entière pour un large public même si n'est pas passionné par l'opéra, il peut profiter de la cafétéria, le restaurant et la librairie qui sont accessibles tout au long de la journée.

Sur le plan organisationnel, le Winspear inverse la structure hiérarchique traditionnellement fermé de d'opéra pour créer une série d'espaces accueillants ouverts qui entourent le tambour rouge de l'auditorium. Tout en mettant l'accent sur les flux piétons et **l'intégration de l'esplanade** dans la conception⁷⁶. (Figure 88)



L'auditorium suit une forme en fer à cheval, ce qui est parfait pour l'opéra, et peut accueillir jusqu'à **2200 personnes**. La scène est suffisamment souple pour accueillir des spectacles de ballet et d'autres formes de danse en plus du théâtre. (Figure 89-90)



Description des façades:

La transparence de la façade crée un lien solide entre l'intérieur et à l'extérieur. Les murs de verre illustrent des vues sur le hall, les foyers de niveau supérieur et le grand escalier. (Figure91)

La structure est mixte: (Figure 92_93)

Un tambour en béton armé.

Un auvent en charpente métallique.

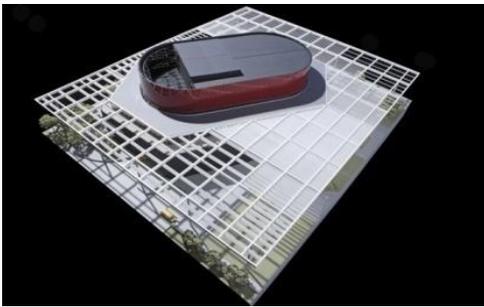


Figure 35. La structure mixte d'Opéra

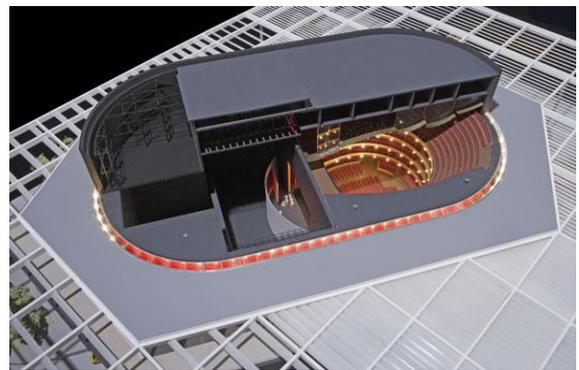


Figure 36. Coupe structurelle de l'opéra



Figure 34. Utilisation du verre pour la façade

Le Programme:

Il est conçu spécifiquement pour les spectacles d'opéra et de théâtre musical, et les spectacles de ballet et d'autres formes de danse. (Tableau 4)

Tableau 3. Programme

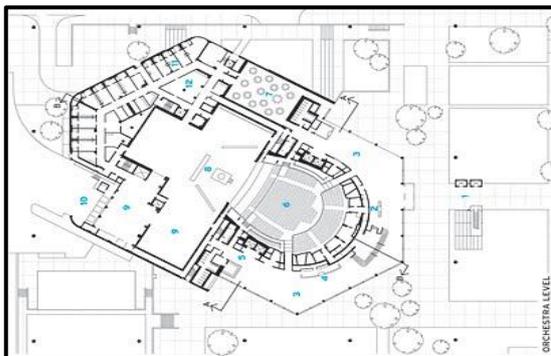


Figure 37. L'organisation des fonctions

N°	Espaces
01	Accès principale
02	Réception
03	Hall
04	Foyer
05	Billetterie
06	L'auditorium
07	Salon d'honneur
08	La scène
09	Arrière scène
10	quai de camion
11	Vestiaire

Exemple 02: SALLE DE SPECTACLE MULTIFONCTIONNELLE à MONT LAURIER de LAURENTIDES⁷⁷

Présentation :

-**Lieu :** MONT-LAURIER –QUEBEC.

-**Date de construction :** 2015.

-**Architecte :** Eric Gauthier et son équipes des architectes FABG.

-**Surface :** 3500 m².

-**Capacité :** 700 places.

-**Structure :** structure métallique (enveloppe extérieurs), structure lamellé collé (couverture), mur rideau.

-**Matériaux de construction :** acier, bois lamellé collé, verre.

Situation et implantation :

Située au cœur d'une petite municipalité des Hautes-Laurentides, la nouvelle Salle de spectacles multifonctionnelle visait à offrir aux résidents une nouvelle salle entièrement adaptable, dont l'aménagement varie du cabaret intimiste à l'ambiance des grands théâtres.

Description :

Le projet offre un nouveau modèle culturel pour le développement régional, brouillant les lignes entre théâtre expérimental, centre des congrès et salle de spectacle. Dans un processus de transformation constant qui offre à la communauté différentes performances artistiques, événements corporatifs et activités socioculturelles.

L'édifice se caractérise par sa superbe structure de toiture en caissons de bois lamellé-collé (Figure 97). Elle s'allie à la colonnade de poteaux en façade pour procurer à l'ensemble une petite touche de classicisme entièrement fenêtré par un magnifique mur-rideau



Figure 38. Façade principale de la salle de spectacle



Figure 39. Plan de masse de la salle de spectacle



Figure 40. Toiture en caisson de bois lamellé collé

⁷⁷ www.archidaily.com

La salle principale permet d'accueillir jusqu'à 700 spectateurs. 420 fauteuils se trouvent alors en parterre et 280 en balcon. Un système de sièges rétractables, de plate-forme élévatrice et de rideaux permet de transformer la salle selon les besoins ; la salle de spectacle est divisée en trois sections permettant une reconfiguration facile et efficace.

La portion attenante : à la scène se compose d'une plateforme sur élévateurs synchronisés et de sections de sièges glissant sur rails. (Figure 98)

La portion centrale : possède des rangées de sièges télescopiques qui se rétractent afin de dégager

La portion arrière : de la salle comporte une mezzanine de 184 sièges avec garde-corps.

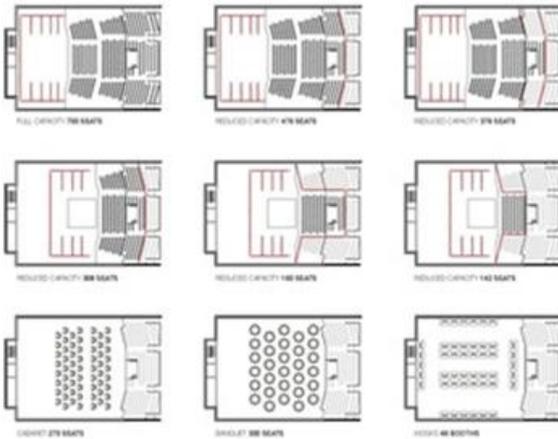


Figure 42. Les différentes organisations de la salle



Figure 41. Plateforme sur élévateurs synchronisés

Tableau 4. Programme de la salle

Espace	capacité
Grande salle de spectacle	700 places
Salle de spectacle intermédiaire	426 places
Petit théâtre	210 places
Théâtre de poche	100 places
salle d'animation	150 places
Cabaret	260 places
Banquet	500 places
Salle d'exposition	45 kiosques
auditorium	442 places
Des bureaux	/

Fonction:

Il est conçu spécifiquement pour accueillir des événements traditionnels des arts de la scène ainsi qu'offrir une série de configurations diverses pour cabarets, banquets, événements corporatifs et foires commerciales.

Exemple 03: LE CASARTS A CASABLANCA⁷⁸

Présentation :

- Lieu :** CASABLANCA-MAROC.
- Date de construction :** en cours de réalisation.
- Architecte :** Christian de Portzamparc et Rachid Andaloussi.
- Surface :** 25 000 m².
- Capacité :** 1800 places.
- Structure :** structure métallique
- Matériaux de construction:** Béton précontraint.



Figure 43. Le grand théâtre de CASABLANCA

Situation et implantation :

Situé en plein cœur du quartier historique de la métropole, ce théâtre se présente comme étant l'un des plus important complexe culturel d'Afrique.



Figure 44. L'implantation par rapport à la place

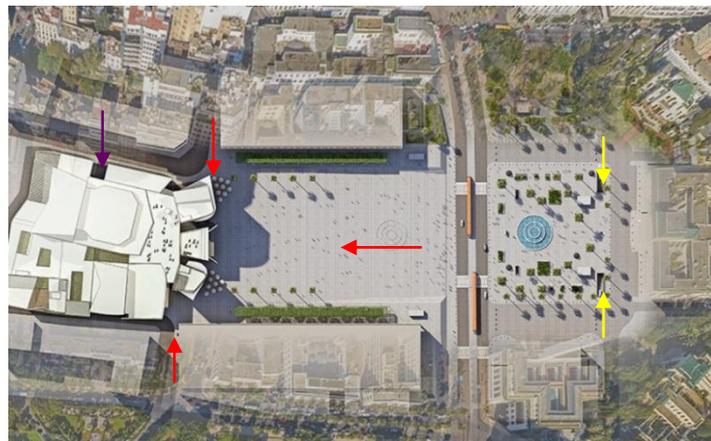


Figure 45. les accès sur plan de masse

	Accès principal piéton
	Accès pour personnel
	Accès mécanique public



Figure 46. accès au parking sous la place

⁷⁸ www.archidaily.com

Description :

Le projet est conçu et réalisé selon les standards internationaux, ce projet d'envergure fort ambitieux sera édifié au cœur de la ville de CASABLANCCA et sera dédié aux arts de la scène.

Cet ensemble fluide se joue de la symétrie sans s'y opposer, et invité l'ombre à pénétrer dans un univers intérieurs, en ouvrant plusieurs failles et entrées fines et attirantes vers une grande et haute galerie publique formée de piliers incurvés. (Figure 104)

Cassants et un dispositif scénographique urbain transformable dont la façade est déjà une scène « l'un des pavillons est une grande porte, un lieu d'entrée et c'est aussi une scène de théâtre en plein air ». (Figure 106)



Figure 47. Esemble de niveaux fluides brisés par une failles (galerie publique)



Figure 49. La scène en plein air



Figure 48. Vue sur la place Mohamed V

La grande salle de 1 800 places permet des concerts, du théâtre classique et des représentations diverses de spectacles amplifiés. La salle contient des balcons en «éventail». Il s'agit d'une réinterprétation de la forme «opéra», en fer à cheval, respectant néanmoins les qualités de vision frontale et un nombre d'auditeurs plus important.

(Figure 107)

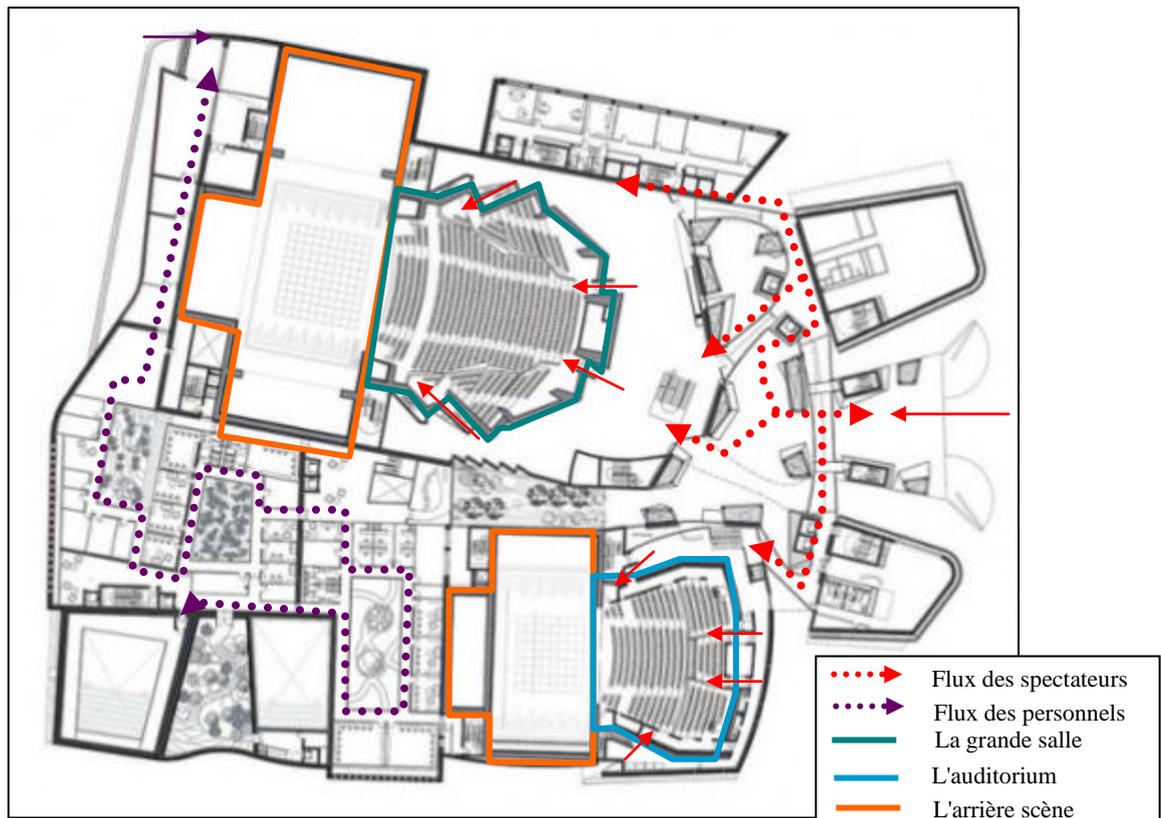


Figure 50. L'organisation spatiale et la circulation intérieure.

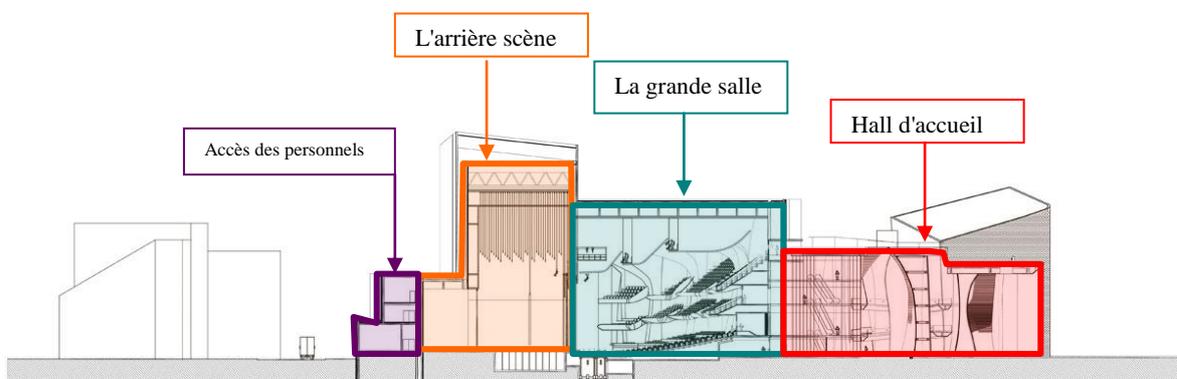


Figure 51. Coupe schématique

Programme:

espace	capacité
Salle de spectacle polyvalente	1800 places
Salle théâtrale	600 places
Salle de concert	300 places
Concert en plein air	3500 places
Salle d'exposition	/
Espace de répétition	/
Ateliers pédagogique	/
Commerce et librairie	/
Espace de consommation	
2 parkings	1800 places

Tableau 5. Programme de castars

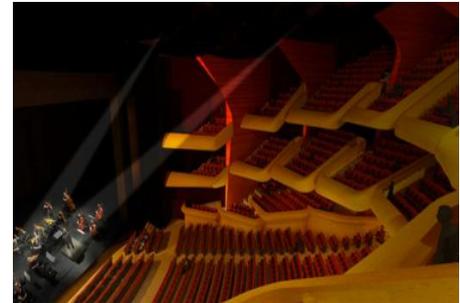


Figure 52. Les balcons en éventail

Tableau comparatif des exemples par rapport à l'architecture

Exemples	<p style="text-align: center;">Exemple1 :MARGOT ET BILL WINSPEAR OPERA HOUSE</p> 	<p style="text-align: center;">Exemple 2: SALLE DE SPECTACLE MULTIFONCTIONNELLE A MONT LAURIER</p> 	<p style="text-align: center;">Exemple3 : LE CASARTS A CASABLANCA</p> 
Situation	Dallas-Etats Unies	Mont Laurier -Québec	Casablanca –Maroc
Echelle d'appartenance	Internationale	Locale	Nationale
La capacité d'accueil	2200 places	700 places	1800 places
La surface	23 500 m ²	3500 m ²	25 000 m ²
La particularité	La relation avec l'esplanade.	Le complexe inclut l'ancien presbytère, qui est relié au corps principal par un passage vitré.	Relation avec la place Mohamed V.
Le plan de masse			
Implantation	<p>L'Opéra s'inscrit au cœur d'une esplanade ouverte sur extérieur.</p> <p>L'opéra est accessible principalement depuis le quartier des arts, comme elle est dotée de 3 accès mécaniques de l'autre côté dont un accès est destiné aux services.</p>	<p>La salle de spectacle s'inscrit dans d'une petite municipalité des Hautes-Laurentides.</p>	<p>L'ensemble s'inscrit au milieu d'un quartier historique, Dans le prolongement de la place Mohamed V,</p> <p>L'accessibilité est assurée depuis la place pour les piétons et les accès mécaniques aussi dans la place mène vers les parkings souterrains.</p>

Tableau : tableau comparatif des exemples élaboré par l'auteur

Tableau comparatif des exemples par rapport à l'architecture

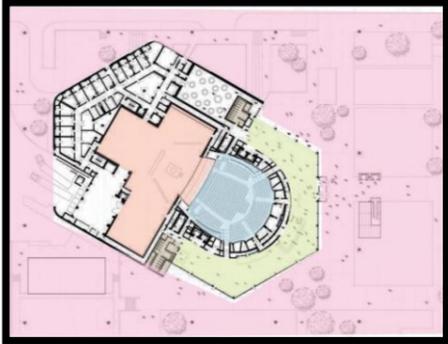
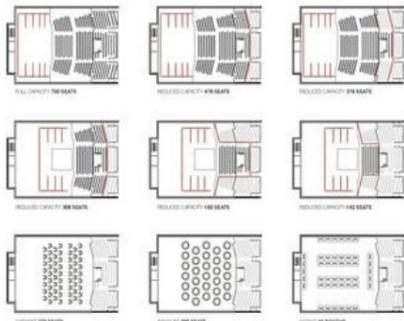
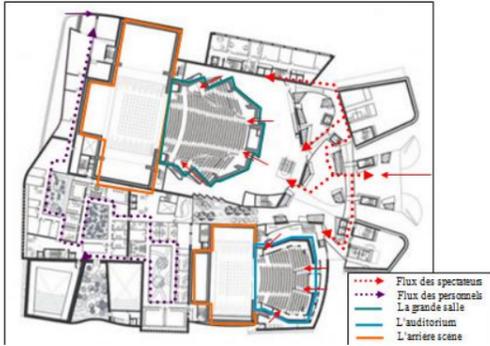
Exemples	Exemple1 :MARGOT ET BILL WINSPEAR OPERA HOUSE	Exemple 2: SALLE DE SPECTACLE MULTIFONCTIONNELLE A MONT LAURIER	Exemple3 : LE CASARTS A CASABLANCA
Paysage et vue panoramique	<p>Le projet s'inscrit dans un espace public en milieu urbain</p> 	<p>Située au cœur d'une petite municipalité des Hautes-Laurentides</p> 	<p>Le projet s'inscrit en plein cœur du quartier historique de la métropole</p> 
Forme et volumétrie	<p>Une composition moderne consiste un tambour rouge inscrit dans la diagonale d'une grille métallique.</p>	<p>L'édifice se caractérise par sa superbe structure de toiture en caissons de lamellé-collé, s'allie à la colonnade.</p>	<p>ensemble fluide se joue de la symétrie, et invite l'ombre à pénétrer dans un univers intérieurs.</p>
Analyse des plans	<p>-Le plan regroupe une série d'espaces réguliers accueillants ouverts qui entourent le tambour rouge de l'auditorium,</p>  <p>-La forme de la salle et en fer à cheval avec des balcons -L'arrière scène prend une bonne partie de l'espace puisqu'elle est l'endroit le plus important dans la production théâtrale.</p>	<p>Le plan rassemble une série d'espaces accueillants ouverts organisés autour la salle polyvalente.</p>  <p>La configuration de la salle se transforme par un système de siège rétractable, de plate forme élévatrice et des rideaux selon le besoin.</p>	<p>Le plan s'organise selon les pavillons,</p>  <p>La forme de la salle et en fer à cheval et les balcons en éventail.</p>
Analyse des façades	<p>La transparence de la façade crée un lien solide entre l'intérieur et à l'extérieur.</p> 	<p>façade pour procurer à l'ensemble une petite touche de classicisme entièrement fenêtré par un magnifique mur-rideau.</p> 	<p>CasArts et un dispositif scénographique urbain transformable dont la façade est déjà une scène en plein air.</p> 

Tableau : tableau comparatif des exemples élaboré par l'auteur

Exemple 04 : OPERA DE COPENHAGUE⁸⁰

Présentation :

-Architecte : HENNING LARSEN.

-Situation : DANEMARK.

-Date de réalisation : 2005.

-Surface : 41 000 m².

-Structure : Structure en béton armé

Avec Une coque en bois.

-Couverture : toiture métallique en porte à faux.

-Matériaux de construction : verre semi perméable, acier, béton, marbre de silice, Pierre calcaire dorée, granit.

Situation :

- L'Opéra est situé sur une île au port de Copenhague dans le prolongement d'un axe historique. Le secteur est occupé par de nombreux restaurants, galeries et autres lieux de services, ainsi que par des Académies consacrées aux arts. (Figure 111)

L'accessibilité : (Figure 112)

-L'édifice est accessible depuis la mer par bateau ou de la promenade du port large.



Figure 1. L'opéra de Copenhague



Figure 2. L'implantation par rapport au port

↔ L'axe historique
→ L'accès public
→ L'accès mécanique pour personnels

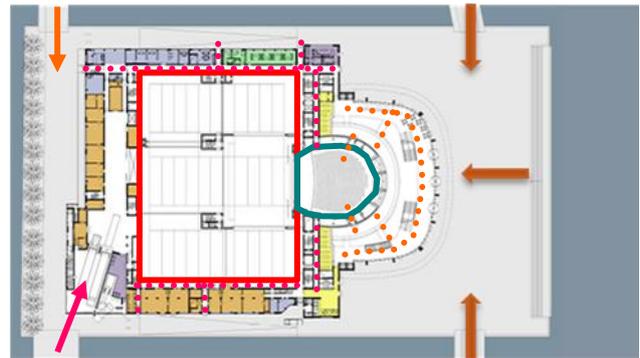


Figure 3. L'accessibilité de l'opéra

— La salle
— L'arrière scène
••••• Circulation des personnels
••••• Circulation des spectateurs

⁸⁰<http://www.arcspace.com/features/henning-larsen-architects/Copenhagen-opera-house/>

Description intérieure :

-La salle prend une forme de fer à cheval entourée de balcon sur 3 étages (Figure 114). La Scène principale et ses coulisses se trouvent au cœur du bâtiment ; **La grande salle peut accueillir 1 500 personnes**. Souple, **la fosse d'orchestre peut recevoir jusqu'à 110 musiciens**.



Figure 5. La salle est une coque en bois



Figure 4. les balcons sont conçus en bois

- La salle est conçue en bois et a l'apparence d'une coque qui flotte dans le foyer qui s'étale sur 4 étages.

La structure :

La conception consiste sur l'association de trois systèmes structurels (Figure 115):

-La salle est **Coque en bois**.

-Le corps du bâtiment est en **Béton armé**.

- Et le toit est en **Treillis métallique**.

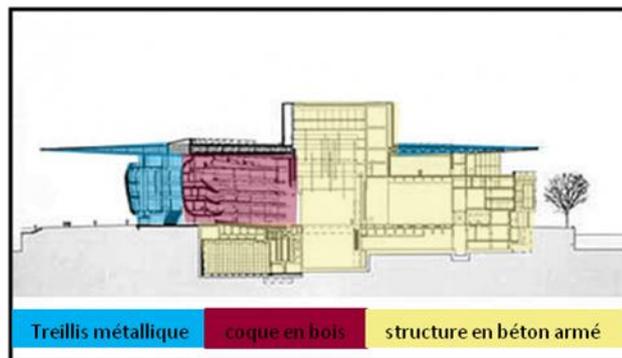


Figure 6. la tructure de la salle

***Le toit mesurant 32m en saillie représente un défi structurel dont la construction en porte à faux est une boîte fermée en acier. Ce modèle est pris directement à partir de la conception des ponts en acier moderne.**

-Structure du toit ouest montrant les principales poutres à treillis, les poutres de la bague intérieure et extérieure, des poutres radiales, l'étendue de la construction poutre-caisson et périmètre poutres cantilever. (Figure 117)

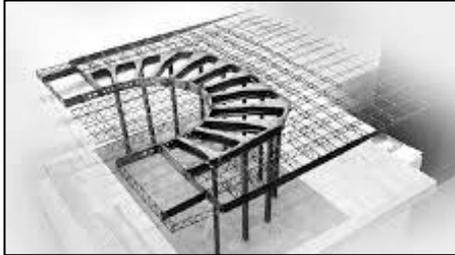


Figure 8. la structure du toit associée à celle du hall

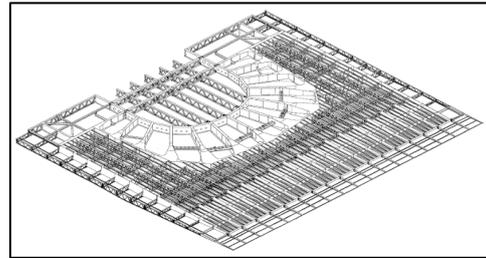


Figure 7. la structure du toit

Les murs extérieurs recouverts du marbre contrastent fortement avec la façade de verre et d'acier incurvée du Foyer qui donne sur la mer. (Figure118)



Figure 9. la silhouette au bord du port



Figure 10. le contraste entre la façade de verre et de marbre

Exemple 05 : LE GRAND THEATRE WUXI⁸¹

Présentation :

-Architecte : FINLANDE

PSE ARCHITECTES.

-Situation : CHINE.

-Date de réalisation : 2012.

-Surface : 78 000 m².

-Hauteur : 50 m

-Structure : structure en pierre

-Couverture : toiture métallique en treillis spatial.

-Matériaux de construction : acier, pierre, verre, le bois bambou

Situation :

-Le Grand Théâtre Wuxi est situé sur une péninsule artificielle de Wu-Li Lake, au sud du centre-ville de Wuxi et c'est le plus important projet de construction culturelle du Tai-Hu New City. Il est conçu pour être un point de repère dans la région Wuxi. (Figure121)

L'accessibilité: (Figure122)

-Le Grand Théâtre est accessible par 2 accès piétons des deux côtés du hall et un accès du côté du lac.

-Les accès mécaniques sont liés à

L'autoroute et sont fixé au côté des ailes.

	L'autoroute
	L'autoroute
	L'accès piéton public
	L'accès mécanique public
	Accès par bateau personnels
	L'accès mécanique pour personnels



Figure 11. Le grand théâtre de Wuxi



Figure 12. le Théâtre se situe au centre du centre ville

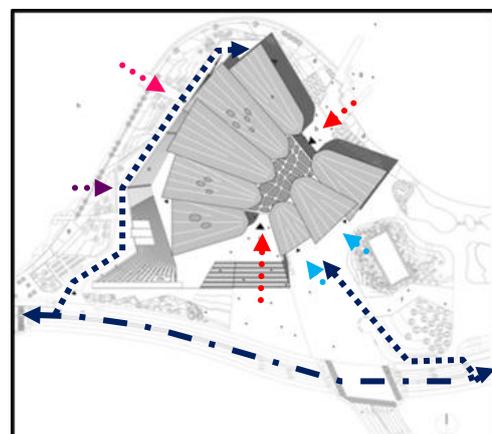


Figure 13. L'accessibilité

⁸¹ <http://architizer.com/projects/Wuxi-grand-theatre/media/>

Description.

- La principale image architecturale du Grand Théâtre Wuxi se compose de huit feuilles, ou des ailes qui donnent l'impression d'un papillon descendant au bord du lac Wu-Li. La hauteur totale de cette forme est **50 mètres**.

- Le projet prévoit une série de fonctions larges, parmi lesquels les plus importantes sont

Un grand théâtre avec une capacité de **1600 places** pour les **spectacles classique** tel que l'opéra chinois, ballet et symphonie, et **une salle multifonctionnelle** avec une capacité de **700 sièges**⁸². (Figure123)

Organisation spatiale.

-Les deux principaux auditoriums indépendants sont reliés entre eux par un hall d'entrée en verre, offrant une vue dégagée vers le lac. L'autre entrée principale est disposée sur la hauteur inférieure du lac.

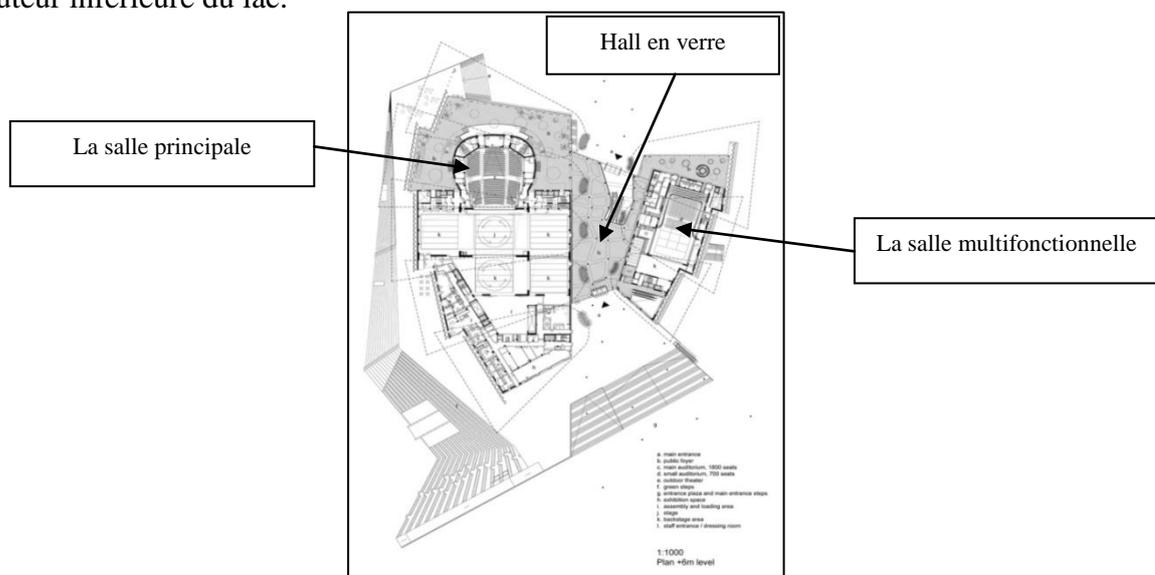


Figure 14. l'organisation de l'espace

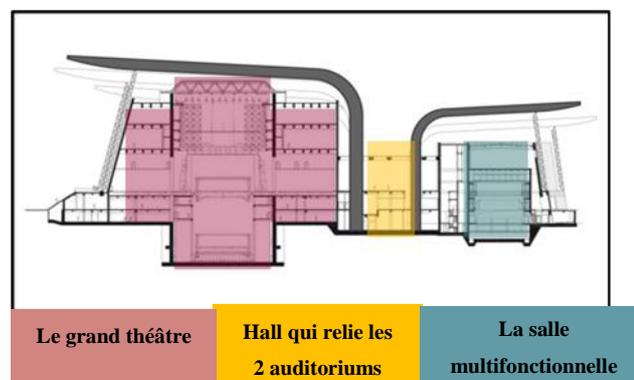


Figure 15.Coupe schématique de l'organisation spatiale

⁸² <http://architizer.com/projects/Wuxi-grand-theatre/media/>

*Les technologies*⁸³.

-Le concept architectural est unique: à l'intérieur des ailes de L'acier s'installent des milliers de **lumières LED**, qui permettent de changer la couleur des ailes selon le caractère des performances. Ceci est possible parce que la face inférieure des ailes est couverte par des panneaux perforés en aluminium.

- Une autre particularité est la «forêt» de 50 **colonnes lumineuses** de 9 mètres de haut, qui apparaissent de la place de l'entrée principale, soutiennent le toit du hall central et continuent à l'extérieur de l'entrée au bord du lac. (Figure 125)



Figure 16. les poteaux lumineux



Figure 18. Réseau de lumières LED



Figure 17. Les réseaux de lumières LED

*Structure*⁸⁴.

La structure de l'ensemble associe trois systèmes: (Figure 128)

* L'enveloppe est formée d'un réseau de tube en acier du treillis spatial pour atteindre une longueur de **90m** et une hauteur de **50 m** sans poteaux intermédiaires. (Figure 130)

* la structure intérieure de l'ensemble est assurée en pierre.

* La structure du hall regroupe une série de poteaux métalliques et des poutres en treillis pour le toit.

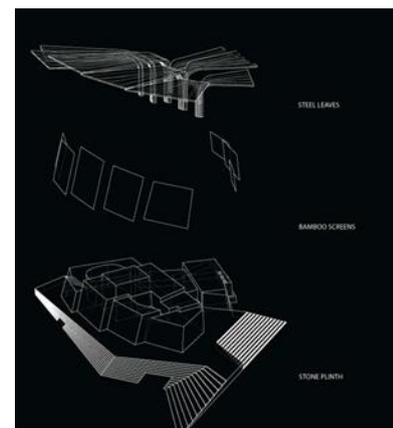


Figure 19. La structure de l'ensemble

⁸³ <http://buster.net/news/2615/Wuxi-grand-theatre-by-pes-architects>

⁸⁴ <http://buster.net/news/2615/Wuxi-grand-theatre-by-pes-architects>



Figure 20. Structure de l'ensemble

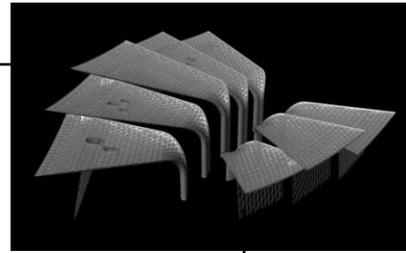


Figure 21. Structure de l'enveloppe

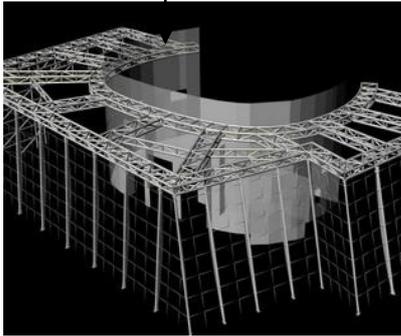


Figure 22. La s



Figure 23. La composition du treillis

Matériaux⁸⁵:

De nouvelles méthodes pour la production et l'utilisation du bambou ont permis de couvrir auditorium principal avec plus de quinze mille blocs de bambou solides, tout en forme individuellement en fonction des besoins acoustiques et l'image architecturale. Les briques de verre sont spécialement conçues pour couvrir la paroi incurvée de la salle d'opéra et le hall.



Figure 24. Les Noeuds



Figure 26. Les blocs de bambou



Figure 25. L'auditorium en bois Bambou

⁸⁵ <http://www.archdaily.com/>

Tableau comparatif des exemples par rapport à la structure

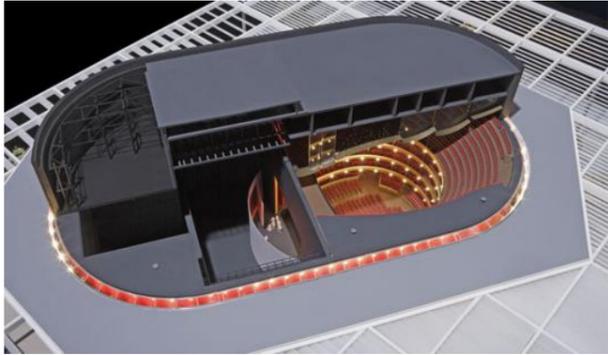
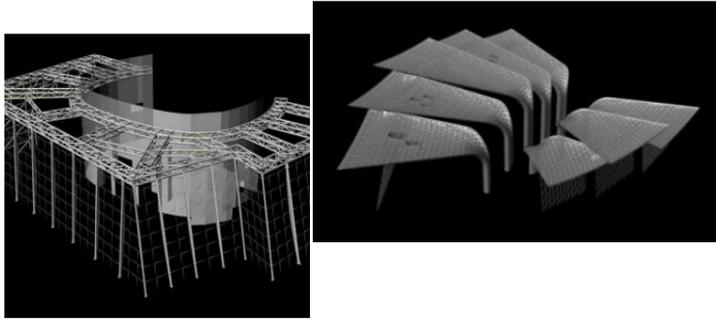
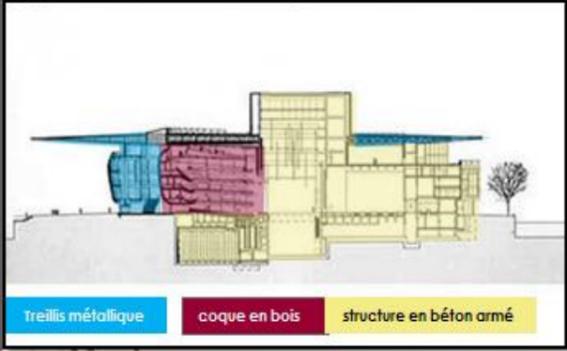
Exemples	Exemple1 :MARGOT ET BILL WINSPEAR OPERA HOUSE	Exemple 2: THEATRE DE WUXI	Exemple3 : OPERA DE COPENHAGUE
Situation	Dallas-Etats Unies	Chine	Danemark
Echelle d'appartenance	Internationale	Internationale	Internationale
La capacité d'accueil	2200 places	1600 places	1500 places
La surface	23 500 m ²	78 000 m ²	41 000 m ²
Type de structure	<ul style="list-style-type: none"> • structure métallique • mur rideau • structure en béton armé 	<ul style="list-style-type: none"> • Treillis spatial (métallique) • Poutres en treillis. • Poteaux métallique. • Structure en pierre. 	<ul style="list-style-type: none"> • La salle est coque en bois. • Le corps du bâtiment est en béton armé. <p style="text-align: center;">Le toit est treillis métallique</p> 
La portée	/	Le treillis spatial s'étend sur une longueur de 90m et une hauteur de 50m.	Un porte à faux de 32m
Les matériaux utilisés	Béton armé – acier--verre	acier, pierre, verre, le bois bambou.	verre semi perméable, acier, béton armé, marbre de silice, pierre calcaire dorée, granit

Tableau : tableau comparatif des exemples élaboré par l'auteur

Exemple 06: CARNAL HALL AT LE ROSEY⁸⁶

Présentation.

- Architecte** : BERNAND TSCHUMI.
- Situation** : SUISSE.
- Date de réalisation** : 2014.
- Surface** : 10 000 m².
- Structure** : structure en coque métallique.
- Matériaux**: béton armé, bois, verre.



Figure 1. Carnal Hall

Description :

-Le bâtiment imprègne la région avec une image architecturale contemporaine, le dôme apparaît comme un objet distinctif, mais au niveau du sol sa courbure s'inscrit dans le paysage.

Composition:

- Le canal Hall a pour mission de répondre au défi, son architecture particulière regroupe sous une vaste coupole d'acier trois outils au service de créations : La culture, les arts et la communication.
- Le but de la répartition des activités est la clarté et la lisibilité.



Figure 2. Hall de réception.

Description intérieur :

À l'arrivée, le visiteur rencontre le concert ou la performance hall principal, les salles de conférence, et le théâtre de boîte noire. À gauche le rez-de-chaussée contient des espaces éducatifs. A droite se trouve l'accès au centre d'apprentissage et le restaurant, qui dispose également d'une entrée indépendante située près de sa terrasse. Une série d'ouvertures latérales articule la périphérie (Figure 138). Un parvis à l'entrée principale et la salle de concert est situé le long de la façade ouest.

⁸⁶ www.archidaily.com

- Le bâtiment en dôme de 80 m de diamètre abrite un auditorium de 800 places pour des concerts, des théâtres et des conférences. Les salles attenantes proposent également des salles de classe musicales, des salles d'entraînement pour instruments, des orchestres et des studios d'art. (Figure 139)



Figure 3. Le parcours aménagé de la galerie



Figure 4. l'auditorium multifonctionnel

-L'architecture exceptionnelle et Sophistiquée du bâtiment offre une simplicité, modernité et une beauté.

- Le toit en acier inoxydable couvrant une structure en acier.

- Les lucarnes ont une surface vitrée.



Figure 6. la structure de l'ensemble

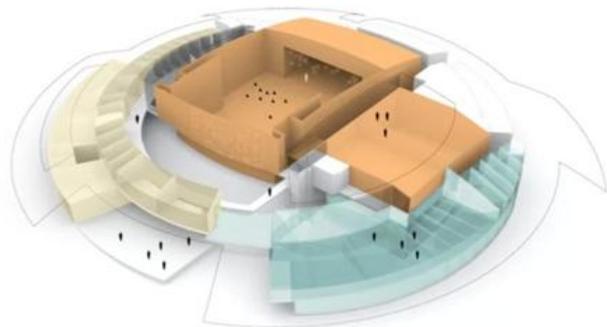


Figure 5. L'organisation spatiale

Fonction :

-Il est conçu spécifiquement pour accueillir des événements traditionnels des arts de la scène ainsi qu'offrir une série de configurations diverses pour cabarets, banquets, événements corporatifs et foires commerciales.

Programme :

espace	capacité
Salle de spectacle polyvalente	1000 places
auditorium	800 places
Salle d'exposition	300 m²
16 studios musicaux	16*30 places
Salle de répétition	50 places
4 salles de rock, jazz	4* 25 places
5 ateliers de dessin	5*15 places
Foyer et magasin	
bibliothèque	150 places
Bureaux et salle de réunion	100 m²
cafétéria	80 places

Tableau 1. Le programme de Carnal Hall

(Tableau élaboré par étudiants)

Exemple 07: ZENITH DE CONSTANTINE⁸⁷

Présentation :

-**Architecte** : bureau d'étude Libanais et bureau d'étude Algérien

-**Situation** : Constantine -Algérie.

-**Date de réalisation** : 2015.

-**Surface** : 60 000 m².

-**Capacité** : 3000 places.

-**Structure** : structure tridimensionnelle.

-**Matériaux** : béton, métal, verre, aluminium.

Situation:

Il est situé à la cité Zouaghi, sur les hauteurs d'Ain El Bey, près de l'aéroport et de l'autoroute Est-Ouest. (Figure 143)

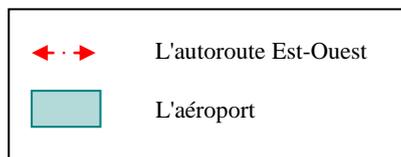


Figure 7. Le zénith de constantine



Figure 8. Plan de situation

Description⁸⁸ :

-Le zénith de Constantine est une structure-phare de la manifestation « Constantine, Capitale 2015 de la culture arabe ».le première de ce genre en Algérie.

- Le projet comporte une salle de spectacle principale de grande audience de **3000 places**.

- La salle est modulable dont les sièges du parterre sont escamotables.2 salles mitoyennes de 300 places et 150 places, un espace d'exposition, des espaces de consommation.

⁸⁷ onci.dz/fr/agenda-des.../le-zenith-de-constantine-2015.

⁸⁸ Idem



Figure 10. la salle principale.



Figure 9. la salle mitoyenne

- Le concept du projet est constitué de trois grands plans horizontaux qui sont assis dans une harmonie contraste avec la topographie environnante. La forme générale de la structure crée un espace public généreux sur trois niveaux qui Émergent du sol.
- Il donne une silhouette imposante qui séduit au premier coup d'œil avec sa façade entièrement vitrée et sa couverture d'aluminium en pente.
- La structure** de l'ensemble est métallique.
- Une toiture en acier est recouverte d'Aluminium

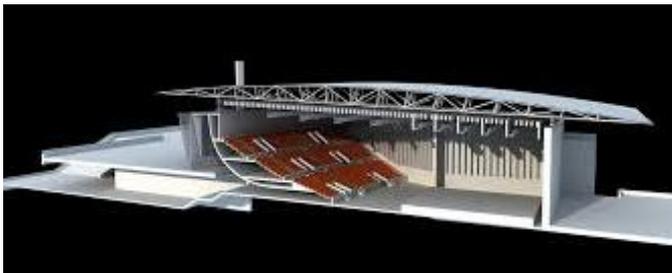


Figure 11. Coupe structurelle



Figure 12.l'état réel de la structure



Figure 14. la texture en aluminium



Figure 13. La silhouette du zénith

Programme:

Espace	surface
la grande salle de spectacles	3000 places
La scène	600 m2
la salle mitoyenne 01	300 places
la salle mitoyenne 02	150 places
un espace d'exposition	2.400 m2
une galerie permanente	1.400 m2

Tableau 2. Programme des espaces publics
(Tableau élaboré par les étudiants)

Espaces	Sous espaces
L'espace artiste	<ul style="list-style-type: none">• loges vedettes - loges de groupes• une salle de répétition modulable• une salle multimédia• deux studios d'enregistrement
L'espace de consommation	<ul style="list-style-type: none">• des comptoirs de vente pour les spectateurs• Locaux de service
L'espace administratif	<ul style="list-style-type: none">• Des bureaux
L'espace technique	<ul style="list-style-type: none">• Locaux technique• Les parkings

Tableau 3. Programme des espaces privés
(Tableau élaboré par les étudiants)

Tableau comparatif des exemples par rapport à la programmation

Exemples	Exemple1 :MARGOT ET BILL WINSPEAR OPERA HOUSE	Exemple 2: ZENITH DE CANSTANTINE	Exemple3 : CARNAL HALL AT LE ROSEY
			
Situation	Dallas-Etats Unies	Constantine –Algérie	Vaudoise de rolle –Suisse
Date de réalisation	2003-2009	2015	2014
Architecte	Foster et partenens	Bureau d'étude Libanais DAR EL HANDASSA Et bureau d'étude Algérien	Bernard Tschumi
Surface	23 500 m ²	60 000 m ²	10 000 m ²
La capacité d'accueil	2200 places	3000 places	1000 places
Fonction d'accueil	Hall	Hall	Hall
Echange et expression	<ul style="list-style-type: none"> - Auditorium - Scène en plein air 	<ul style="list-style-type: none"> - Une grande salle - 2 petites salles mitoyennes 	<ul style="list-style-type: none"> - Salle de spectacle multifonctionnelle - Auditorium
Exposition	/	<ul style="list-style-type: none"> - Espace d'exposition temporaire - Espace d'exposition permanent 	<ul style="list-style-type: none"> - Salle d'exposition d'art
Distraction et loisirs	<ul style="list-style-type: none"> - Foyer - Restaurant - Librairie - Esplanade 	Des comptoirs de vente pour les spectateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Foyer - Magasins - Cafétéria
Formation	/	/	<ul style="list-style-type: none"> - Salles de rock, jazz - Salles de répétition - Studios musicale - Ateliers du dessin - bibliothèque
Gestion et coordination	Des bureaux	Des bureaux	<ul style="list-style-type: none"> - Bureaux et salle de réunion
Technique	<ul style="list-style-type: none"> - Locaux technique - Parking 	<ul style="list-style-type: none"> - Locaux technique et ateliers - Parking 	<ul style="list-style-type: none"> - Locaux technique et ateliers

Tableau : tableau comparatif des exemples élaboré par l'auteur

Tableau comparatif des exemples nationaux

Exemples	Exemple1 : THEATRE D'ORAN	Exemple 2: ZENITH DE CANSTANTINE	Exemple3 : L'OPERA D'ALGER
			
Situation	Oran –Algérie	Constantine –Algérie	Alger – Algérie
Echelle d'appartenance	Régionale	Nationale	Nationale
Surface	900 m ²	60 000 m ²	35 000 m ²
La capacité d'accueil	650 places	3000 places	1400 places
Aspect architectural	Un style architectural baroque, sa scène est placé en frontale vis-à-vis du public	Il donne une silhouette imposante qui séduit au premier coup d'œil avec sa façade entièrement vitrée et sa couverture d'aluminium en pente.	Le design de l'opéra est moderne cependant avec un cachet architectural algérien.
Structure	Maçonnerie	Métallique (tridimensionnelle)	Béton armé
Fonction d'accueil	Hall	Hall	Hall
Echange et expression	Auditorium	<ul style="list-style-type: none"> - Une grande salle - 2 petites salles mitoyennes 	Grande salle 1400 places 4 répliques de salles de spectacles de capacités variant entre 200 et 700 places. - salles annexe et de conférence.
Exposition	/	<ul style="list-style-type: none"> - Espace d'exposition temporaire - Espace d'exposition permanent 	/
Distraction et loisirs	/	Des comptoirs de vente pour les spectateurs	2 cafétérias et une esplanade
Formation	/	/	Salle de ballet, chœurs, salle de danse salle de répétition
Gestion et coordination	/	Des bureaux	Des bureaux
Technique	- Locaux technique	<ul style="list-style-type: none"> - Locaux technique et ateliers - Parking 	<ul style="list-style-type: none"> - Locaux technique et ateliers - Parking

Tableau : tableau comparatif des exemples élaboré par l'auteur

4.3. Synthèse :

Critères	Observations
L'implantation	<ul style="list-style-type: none"> -L'implantation des salles est souvent placée aux centres des villes que ce soit anciens ou nouveaux à proximité des équipements structurants qui ont la même vocation. -la séparation des accès : publiques en contacte directe avec la salle, personnels et mécanique se situent dans la façade postérieure. - L'intégration des esplanades et des places publiques.
L'Organisation de la salle	<ul style="list-style-type: none"> -les salles de spectacle sont capables d'accueillir les différents arts de la scène (scène modifiable). - la forme en fer à cheval est parfaite pour assurer une bonne visibilité aux spectateurs. -Des espaces ouverts aux larges publics dotés de fonctions dynamiques qui s'intègrent à la vie quotidienne et se répartissent autour la salle. -la séparation des flux de circulation pour les spectateurs et les personnels.
La programmation	<ul style="list-style-type: none"> -Pour la fonction d'échange et expression on a : la grande salle de spectacle, auditorium, les salles mitoyennes. -Pour la fonction d'exposition on a des espaces d'exposition temporaire et permanente. -Pour les fonctions d'animation on a le commerce ; la formation. -Pour la fonction de gestion et coordination on a des bureaux administratifs, des salles de réunions.
La structure	<p>La structure est légère souvent métallique en association avec des systèmes en bois ou en béton armé.</p>

2. Approche programmatique :

2.1. Introduction⁸⁹ :

La programmation architecturale définit les attentes du maître d'ouvrage et des usagers afin d'élaborer le programme d'équipement le plus satisfaisant.

Outil fondamental de la maîtrise de la qualité d'un projet de construction d'équipement public ou privé, la programmation architecturale est la phase amont de la construction, qui permet au maître d'ouvrage de définir ses attentes avec précision, pour y répondre avec plus de cohérence possible et ainsi aboutir à un projet satisfaisant.

2.2. Les étapes de la programmation⁹⁰:

- ✓ les études de site et des bâtiments.
- ✓ la pré-programmation (pré-dimensionnement des besoins) et le fonctionnement général des entités fonctionnelles.
- ✓ les études de faisabilité permettant de mettre en adéquation le site et/ou le bâtiment avec les besoins prédéfinis dans la phase précédente.
- ✓ la rédaction du programme technique détaillé (PTD) qui comprend les exigences qualitatives (fonctionnalité), quantitatives (surfaces), techniques, environnementales...

2.3. Les objectifs de la programmation :

- ✓ Déterminer les fonctions de l'équipement et leurs organisations.
- ✓ Tracer le programme de base.
- ✓ Etudier les différents types de relations fonctionnelles.
- ✓ Déterminer un schéma général d'organisation spatial du projet.
- ✓ Interpréter les exigences en programme d'espaces et des surfaces.

⁸⁹ www.menighetti-programmation.com

⁹⁰ https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_architecturale-et-technique

2.4. L'échelle d'appartenance et la capacité d'accueil⁹¹ :

D'après le document de « normalisation des infrastructures et équipements culturels en Algérie » et le « schéma directeur sectoriel des biens et services et des grands équipements culturels » aussi les exemples thématiques traités.

On a limité l'appartenance d'une salle de spectacle multifonctionnelle à : l'échelle de la ville.

- **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 groupes⁹²:

Le premier groupe comprend les établissements des 1^{re}, 2^e, 3^e et 4^e 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

-La capacité de notre projet sera inscrite dans la deuxième catégorie de 700 à 1500 places.

2.5. Les types des usagers⁹³ :

- ✓ Le public : les spectateurs, les invités, les visiteurs.
- ✓ Le personnel spécialisé : artistes, musiciens, comédiens.
- ✓ Administrateurs : le directeur, secrétaire, comptable.
- ✓ Personnels de coordination et d'entretien : programmateurs, techniciens.

⁹¹ Normalisation des infrastructures et équipements culturels. Direction des études prospectives de la documentation et de l'information, 2008

⁹² <https://fr.wikipedia.org/wiki/Établissement-recevant-du-public>

⁹³ Place au théâtre - Lexique du théâtre .Bordas, 2012

2.6. Identification des différentes fonctions :

La programmation permet de déterminer les différentes fonctions et qui donnent la réponse aux exigences de la multifonctionnalité spatiale.

1.6.1 : classification des différentes fonctions :

Fonctions principales :

- ✓ **Accueil et orientation** : fonction qui permet de recevoir, informer et orienter les spectateurs et les usagers.
- ✓ **Echange et expression** : la fonction dominante de la salle, peut recevoir des animations culturelles consacrées aux spectacles sur scènes « théâtre, danse, musique ».
- ✓ **Animation et exposition** : une fonction de revenu attractif, de publication et de découverte des différents propriétés culturelles.
- ✓ **Formation et enseignement** : la fonction a pour objectif de recenser et faire connaître l'histoire artistique et architecturale.

Fonctions secondaire :

- ✓ **Loisirs et distraction** : des espaces de restauration et de consommation établis en espace de repos et pour rendre l'équipement rentable, on trouve des locaux commerciaux qui proposent des produits en relation avec l'art de la scène.
- ✓ **Gestion et coordination** : cette fonction garantit la gestion, l'ordonnance et la direction des autres structures qui composent l'équipement : administration, sécurité et gestion.
- ✓ **Technique** : la fonction unit les activités de la maintenance, les locaux de climatisation et de chauffages.
- ✓ **Stationnement** : espaces pour les voitures des spectateurs et les personnels.

2.7. Le programme de base :

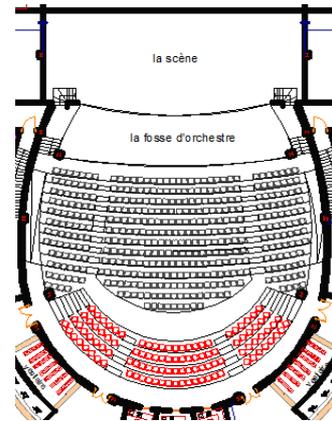
Fonction	Espace
Accueil	-hall d'accueil -espace d'attente et d'orientation
Echange et expression	Une salle de spectacle multifonctionnelle
Animation et exposition	Galerie d'exposition temporaire
Formation et enseignement	Les salles de cours, les salles de répétition et de formation pour : -l'art dramatique (théâtre) -Danse -Musique
Loisir et distraction	- Restaurants, Cafétéria, Foyer -Boutiques
Gestion et coordination	-administration -gestion -espace de contrôle
Technique	-sanitaire et vestiaire -locaux technique -dépôts de stockage -espaces de maintenance
Stationnement	parking

Tableau 1. Programme de base (Tableau élaboré par les étudiants)

2.8 Les exigences fonctionnelles et dimensionnelles⁹⁴.

La salle de spectacle⁹⁵ :

- **La taille de la salle** : le nombre de spectateurs donne la surface totale nécessaire, il faut compter 0.8m² par spectateur pour les spectateurs assis.
- **volume de la salle** : résulte de volume d'air exigible (> 8 m³ par personne).
- **Conditions de vision** : La qualité de vision depuis la salle dépend de :



- **Echappée visuelle** : (Figure 150)

- Echappée visuelle minimale : 6,0 cm

-Echappée visuelle moyenne : 12,5 cm

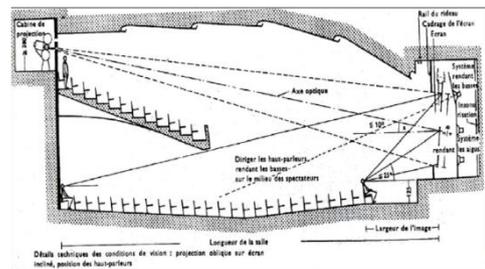
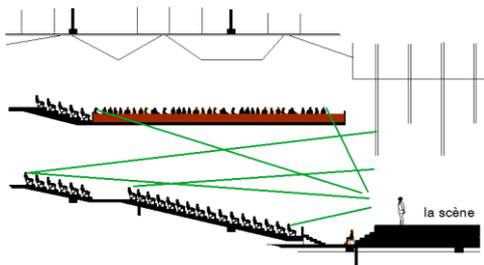


Figure 1. Norme de l'échappée visuelle

- **Portée visuelle**

Dans les théâtres couverts env. 20-35 m

Types de théâtres

a) Détails des expressions des visages et petits gestes distincts (théâtre de poche, cabaret, petites salles) </ 25 m

b) Gestes et mouvements de chaque personnage distincts (opéra, opérette, grandes salles) 32-36 m (Figure 151)

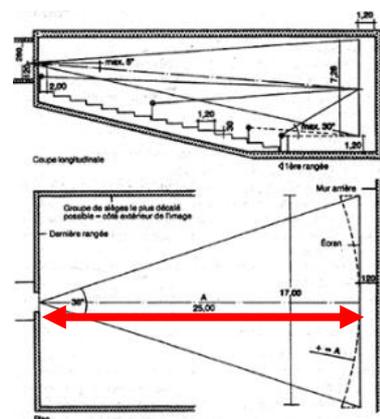


Figure 2. Norme de la portée visuelle

⁹⁴ Source: Neufert les éléments des projets de construction 11^e édition; Ernest Neufert éditions le Moniteur/ 2014 p: 425....442.

⁹⁵ Idem

- Pour la galerie en balcon : hauteur : 5.00 m (Figure 152)

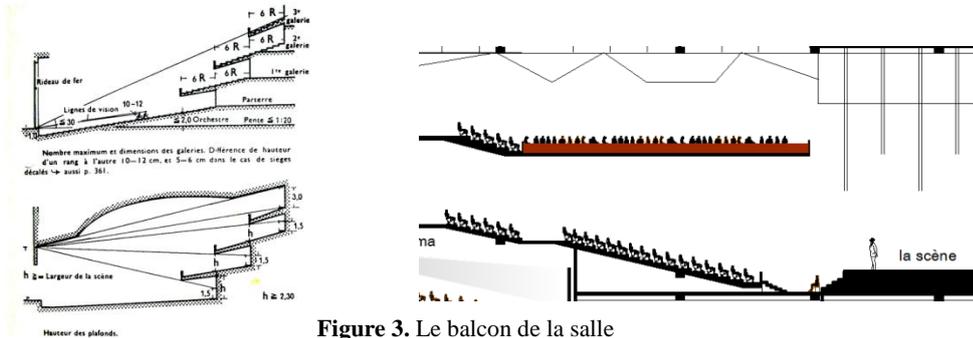


Figure 3. Le balcon de la salle

- Issues

Les salles de spectacles doivent avoir des issues donnant sur l'extérieur. Pour notre cas on a 4 issues de secours placés dans les côtés latéraux. (Figure 153)

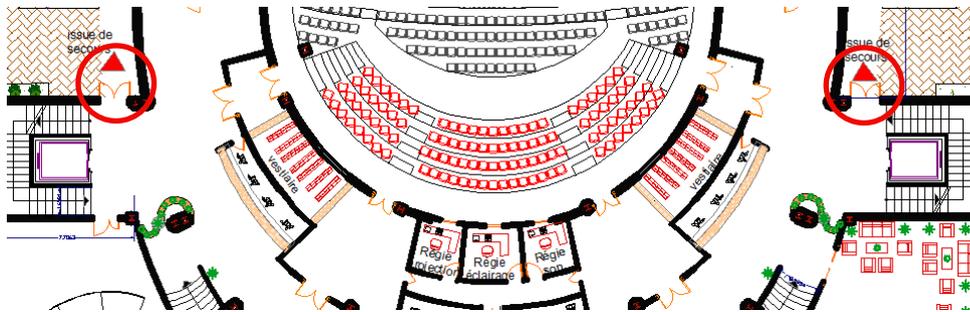


Figure 4. Les issues de secours sur plan

- Parkings

On compte une place de parking pour quatre places assises.

- **Encombrement** : On compte pour un :
 - le Hall et l'espace d'exposition 1m²/ personne.
 - Pour les salles de cinémas et les salles de projection : **0.60 m² par personne.**
 - Foyer **0,8-2,0 m² par personne** sachant que le **70 % du public passe au foyer.**
 - 1 sanitaire **pour 75-100 personnes** dont **2/ 5** pour hommes, **3/ 5** pour femmes

- **Cabines de régie** une surface de **10 à 12 m²** à chacune des régies son, éclairage et projection. (Figure 154)

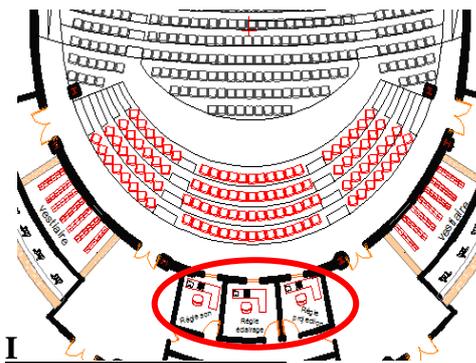


Figure 5. Les cabines de régie sur plan

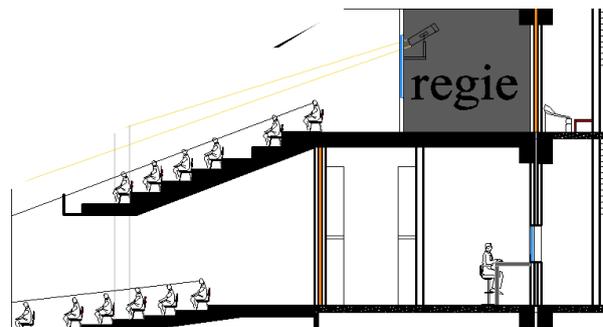
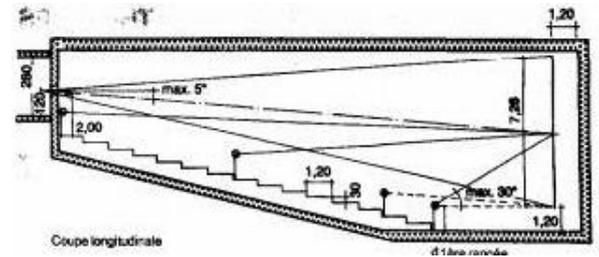


Figure 6. La cabine de régie en élévation

-Le plafond doit être $\geq 2,30$ m au-dessus de la dernière rangée de spectateurs elle ne doit recevoir pendant les projections aucune autre lumière.



- **Echappée visuelle:**

-Surélever les rangées de sièges de façon que l'arête inférieure de l'écran, soit visible de toutes les places.

L'angle du milieu de la dernière rangée jusqu'au coin extérieur de l'image ne doit pas dépasser 38° . (Figure 156)

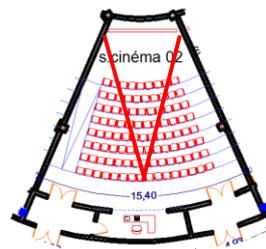


Figure 7. l'échappée visuelle

- **Cabine de projection:**

Dimensions de la cabine : Largeur et longueur ≥ 2 m, hauteur $\geq 2,8$ m (Figure 157).

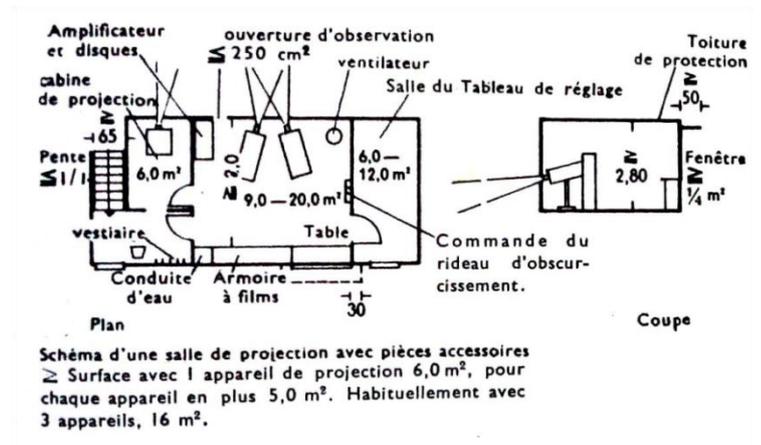
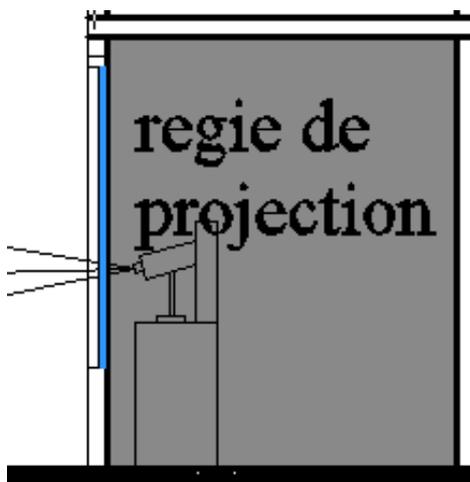
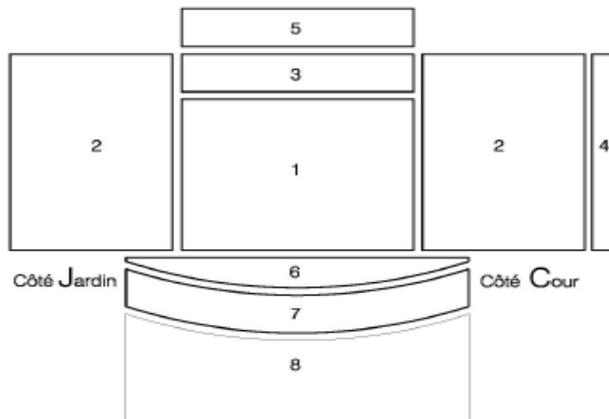


Figure 8. Cabine de projection

2.9. Le lexique ⁹⁶:

Espace de la scène:



- 1- Aire de jeu
- 2- Dégagement jardin / Dégagement cour
- 3- Dégagement lointain (cross stage)
- 4- Cheminée des contrepoids
- 5- Dégagement pour le rangement de la conque d'orchestre
- 6- Proscénium
- 7- Fosse d'orchestre / extension du proscénium/ agrandissement du parterre
- 8- Parterre / public

Figure 9. les composantes de la scène

Les lieux de diffusion :

- La salle de spectacle :

*profil

Salle se compose de 2 espaces :

- la scène
- la salle (gradins)

*programmation:

Conception privilégiée pour:

- théâtre.
- variété.
- musique.
- conférence.
- danse

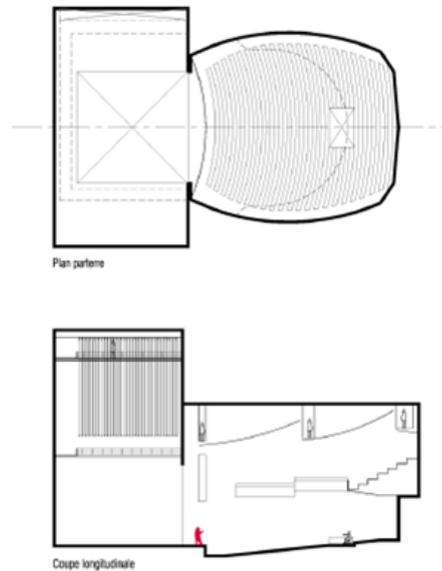


Figure 10. Profil de la salle

⁹⁶ Idem

Coupe perspective cinéma:



Figure 11. Coupe perspective cinéma

Coupe perspective d'un lieu scénique :

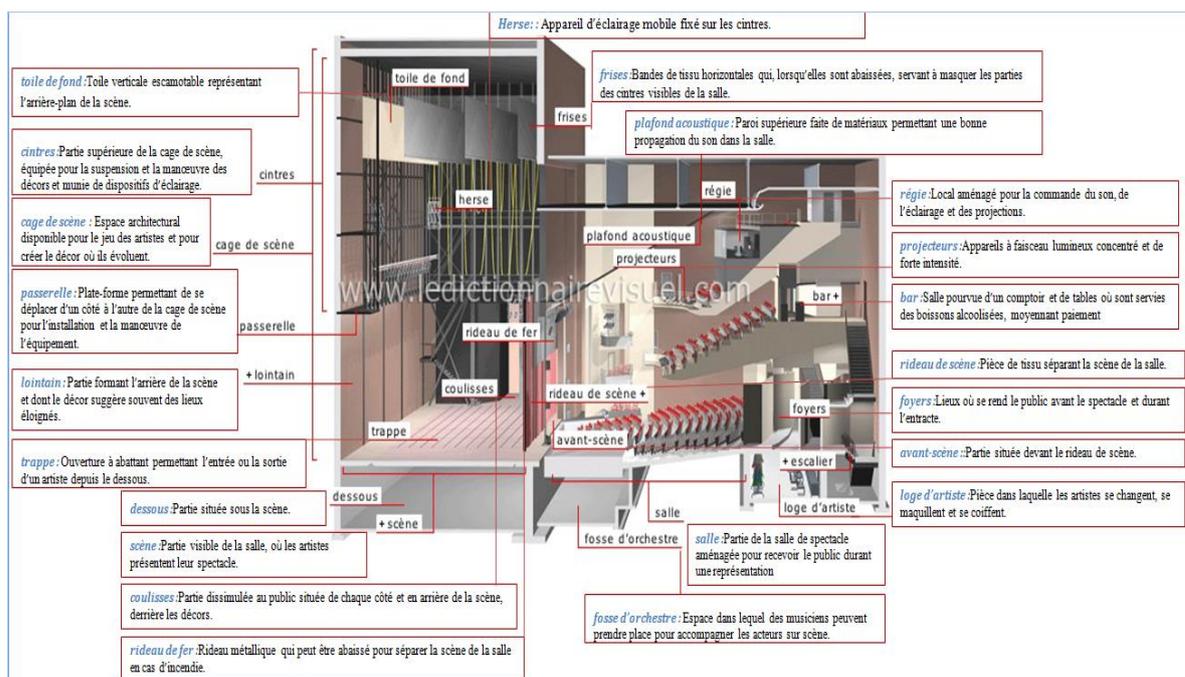
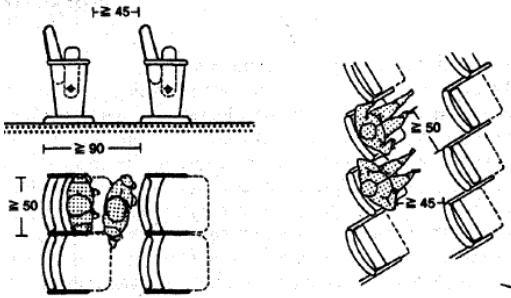
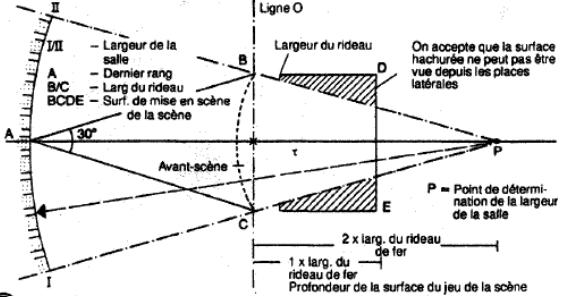
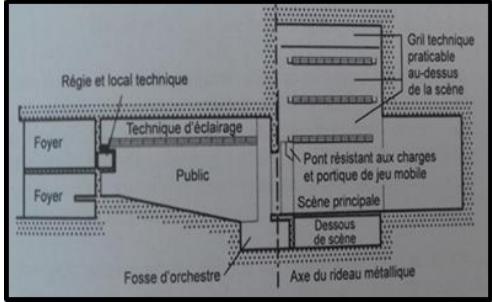


Figure 12. Les constituants du lieux scénique

PROGRAMME SURFACIQUE

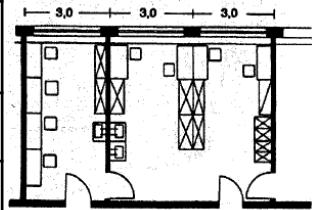
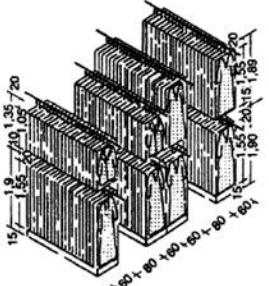
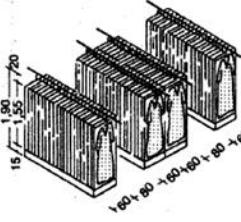
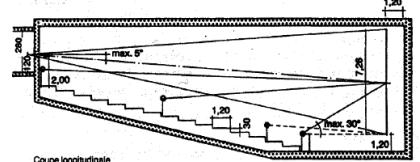
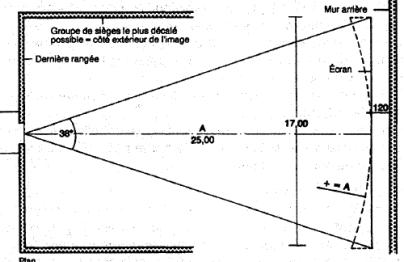
N°	Fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire	Norme / illustration / commentaire
01	ACCUEIL ET INFORMATION	Hall d'accueil	hall	630 m ²	 
			Billetterie	20 m ²	
			Espace d'attente et point de rencontre (salon d'honneur)	120 m ²	
			Sanitaire	84 m ²	

Surface Sous totale N° 01 : 854 m²

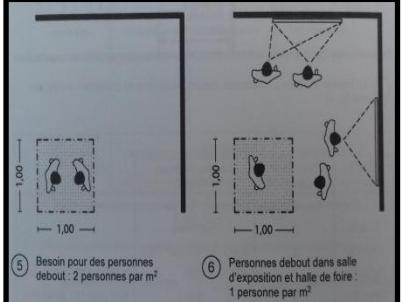
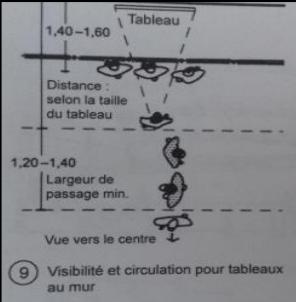
02	ÉCHANGE ET EXPRESSION	Salle de spectacle 700 places	Espace de spectateurs Parterre : 541 p Balcon : 184 p	480 m ² 232 m ²	  
			SAS d'entrée	2 * 10 m ² 2 * 30 m ²	
			vestiaire	2 * 20 m ²	
			La fosse d'orchestre	92 m ²	
			La scène	180 m ²	
			L'arrière scène	180 m ²	
			Scène latérale	2 * 160 m ²	
			Les régies	10 m ²	
<ul style="list-style-type: none"> • Régie son • Régie projection • Régie éclairage 	10 m ² 10 m ² 10 m ²				



PROGRAMME SURFACIQUE

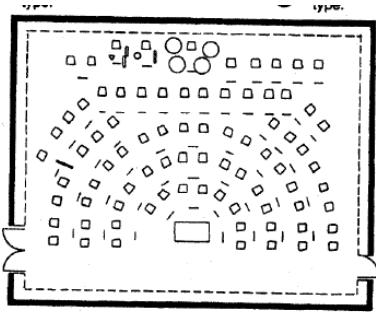
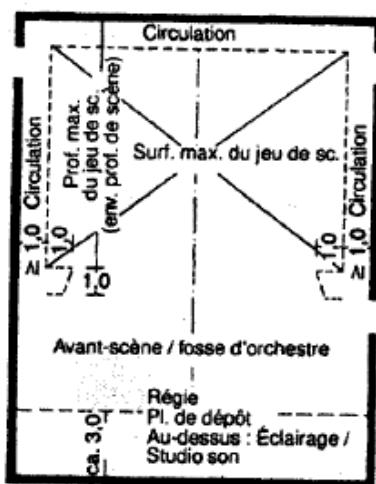
N°	Fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire	Norme / illustration / commentaire
02	ÉCHANGE ET EXPRESSION	Salle de spectacle 700 places	Les salles de répétition	2 * 130 m ²	     <p>⑤ Salle de maquillage et de travail pour les maquilleurs.</p>
			Salle modulable	260 m ²	
			Loges d'artiste individuelle	8 * 30 m ²	
			Loges d'artiste groupé	4 * 70 m ²	
			Salle des costumes	92 m ²	
			Salon de maquillage	3 * 55 m ²	
			Vestiaire pour personnels	20 m ²	
	Salle de cinéma	La salle 80 p	3 * 125 m ²	 <p>Coupe longitudinale</p> <p>4^e file rangée</p>	
		SAS d'entrée	3 * 10 m ²		
		Régie projecteur	3 * 12 m ²		
	Salle de projection	La salle de projection	2 * 200 m ²	 <p>Plan</p> <p>Mur arrière</p> <p>Écran</p> <p>17,00</p> <p>36°</p> <p>25,00</p> <p>± = A</p> <p>Groupes de sièges le plus décalés possible = côté extérieur de l'image</p> <p>Dernière rangée</p>	
		La salle de commission	2 * 60 m ²		
	Sanitaire		4 * 20m ²		

Surface Sous totale N° 02 : 3990 m²

03	EXPOSITION ET ANIMATION	Espace d'exposition temporaires	Galerie d'art	640 m ²	 <p>⑤ Besoin pour des personnes debout : 2 personnes par m²</p> <p>⑥ Personnes debout dans salle d'exposition et halle de foire : 1 personne par m²</p>	 <p>⑨ Visibilité et circulation pour tableaux au mur</p>
----	-------------------------	---------------------------------	---------------	--------------------	--	---

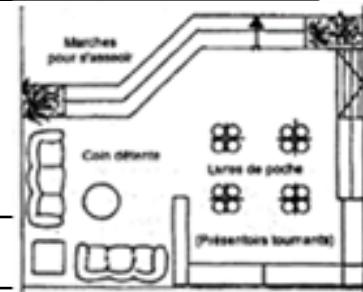
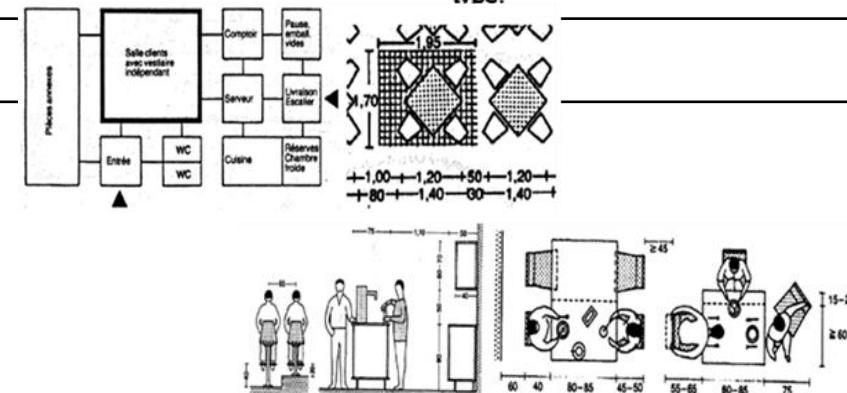
Surface Sous totale N° 03 : 640 m²

PROGRAMME SURFACIQUE

	Fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire	Norme / illustration / commentaire
04	Formation	Hall d'accueil	Hall	250 m ²	 <p>3) Salle de répétition de l'orchestre/plan type.</p>  <p>Grande scène de répétition/plan type.</p>
		Service inscription et orientation	Comptoir d'orientation	20 m ²	
		Art dramatique et danse	Salle de cours	2 * 115 m ²	
			Salle de répétition	370 m ²	
			Bureau de professeur	2 * 28 m ²	
			Vestiaire	35 m ²	
			Dépôt d'instrument	40 m ²	
			sanitaire	2 * 20 m ²	

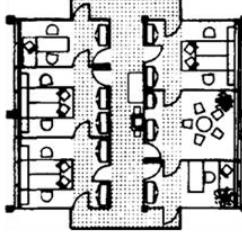
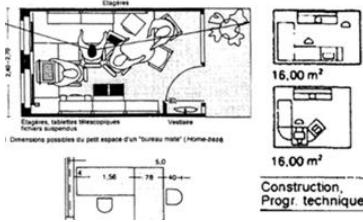
Surface Sous totale N° 04 : 1040 m²

05	Loisirs et distraction	caféteria	Espace de consommation	160 m ²
			comptoir	35 m ²
			Dépôt	16 m ²
			Sanitaire	12 m ²
		foyer		160 m ²
		Comptoir de vente		2 * 14 m ² 1 * 60 m ²
		Les clubs	Club de musique	90 m ²
			Club d'art plastique	140 m ²
			Club de photographie et de vidéothèque	90 m ²
		sanitaire		2 * 25 m ²



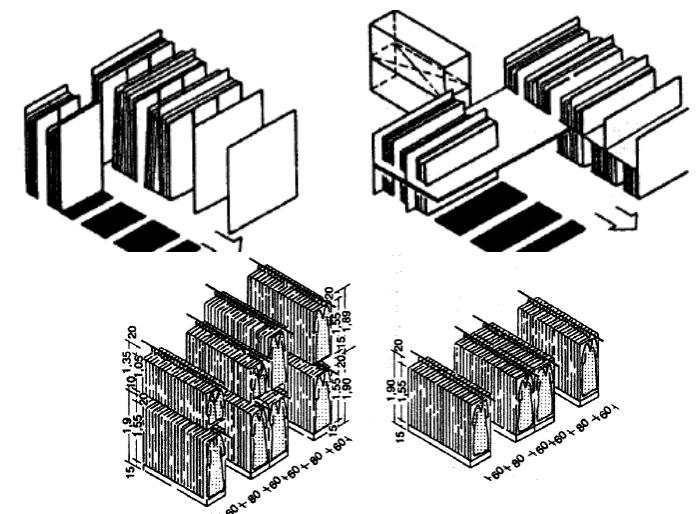
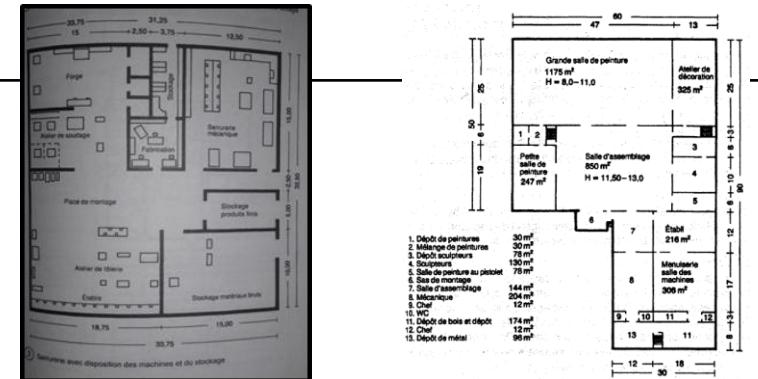
Surface Sous totale N° 05 : 840 m²

PROGRAMME SURFACIQUE

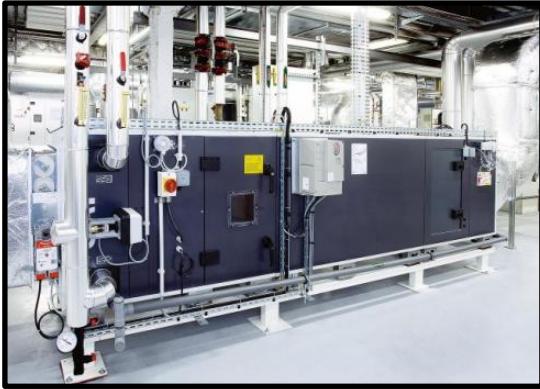
	Fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire	Norme / illustration / commentaire
06	Gestion et coordination	administration	Réception et secrétariat	30 m ²	  
			Bureau directeur	30 m ²	
			Salle de réunion	40 m ²	
			Salle d'archive	32 m ²	
		gestion	bureau comptable	28 m ²	
			Bureau de programmation et de communication	30 m ²	
		Protocole et télésurveillance	Bureau télésurveillance	30 m ²	
Sanitaire		2 * 13 m ²			

Surface Sous totale N° 06 : 246 m²

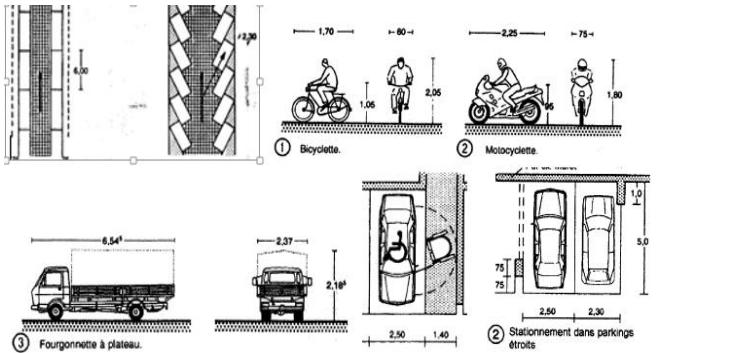
07	Technique	Ateliers de décors	Atelier menuiserie	450 m ²
			Atelier peinture	330 m ²
			Atelier serrurerie	330 m ²
			Atelier couture	200 m ²
		magasinage	Magasin des accessoires et de décors	350 m ²
				Magasin des costumes
		Vestiaire	2 * 25 m ²	
		Sanitaire	2 * 40 m ²	



PROGRAMME SURFACIQUE

N°	Fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire	Norme / illustration / commentaire
07	Technique	Locaux technique	Électricité (groupe électrogène)	35 m ²	
			Chaufferie	35 m ²	
			Réserve d'eau et protection incendie	35 m ²	
		Locaux d'entretiens	Locaux d'entretiens	56 m ²	

Surface Sous totale N° 07 : 2150 m²

08	Stationnement	parking	Espace de stationnement public	50 * 12,5 m ²	
			Espace de stationnement pour personnel	154 * 12,5 m ²	
			Espace de stationnement pour personnes à mobilité réduite	6 * 17,5 m ²	
			Quai de stationnement pour camions	3 * 45 m ²	

Surface Sous totale N° 08 : 2790 m²

Surface : 12550 m²

Circulation : 30 % = 3760 m²

Surface totale : 16310 m²

Emprise au sol : 4500 m²

Surface de terrain : 10 000 m²

CES : 0,45

Chapitre IV:

Approche Architecturale

- **1. choix du site :**

1.1. Critères du choix du site⁹⁷:

- Le choix du site est souvent une notion déterminante pour l'avenir de l'équipement, il doit s'inscrire dans le projet urbain et social de la cité ; à ce titre, l'implantation peut être intégrée en centre-ville qui a une vocation culturelle et patrimoniale, pour des raisons de convivialité et d'animation.
- La localisation de ce type d'équipement associe un enjeu fondamental dans la mesure où elle crée une réelle animation urbaine, à l'échelle de la commune ou de l'agglomération.
- Parmi ces critères on cite :
 - ✓ **L'environnement qui articule le projet avec son contexte:**
 - Il faut tenir compte de l'attraction du site, le projet doit être implanté à proximité des autres équipements structurants.
 - La proximité des établissements scolaires et la prise en compte de la coopération éducative qui peut encouragée le développement de la sensibilisation et de l'initiation aux disciplines artistiques.
 - ✓ **L'accessibilité :**
 - Il faut que l'équipement doit être desservait par les moyens de transport en commun sans négliger les accès aux véhicules.
 - ✓ **Forte visibilité et lisibilité :**
 - La fonction culturelle doit être toujours perçue comme l'une des tous premiers éléments structurants de la ville.
 - La clarté des éléments de repères provoquant une forte image.
 - ✓ **Contraintes physiques :**
 - Le terrain doit présenter moins de contraintes possible : vent, nature du sol
 - ✓ **Surface :**
 - La grande surface et la richesse de l'équipement par des activités bien spécifié permet une capacité d'accueil importante et donc la surface du site doit être proportionnelle au contenu du projet.

⁹⁷ Réussir sa salle de spectacle, Pays des Loires, 2001

✓ **Viabilité :**

- Le site à retenir doit avoir ce qu'il faut en matière de viabilisation à savoir les réseaux divers d'électricité , de gaz et de l'eau ,.....

✓ **Eviter les zones d'industrielles nuisibles :**

- il faut que l'équipement doit être implanté loin des zones qui présentent une forte nuisance sonore environnante « aéroport, autoroute, voie ferrée..... »

✓ **les dispositions constructives :**

- Cet aspect porte sur des points tels que la résistance au feu des structures, l'isolement des locaux à risque particuliers

✓ **Rapport : capacité d'accueil /sortie :**

- une salle de spectacle accueille un public en grand nombre, donc il faut prévoir plus de sortie.

1.2. Situation des variantes sites :

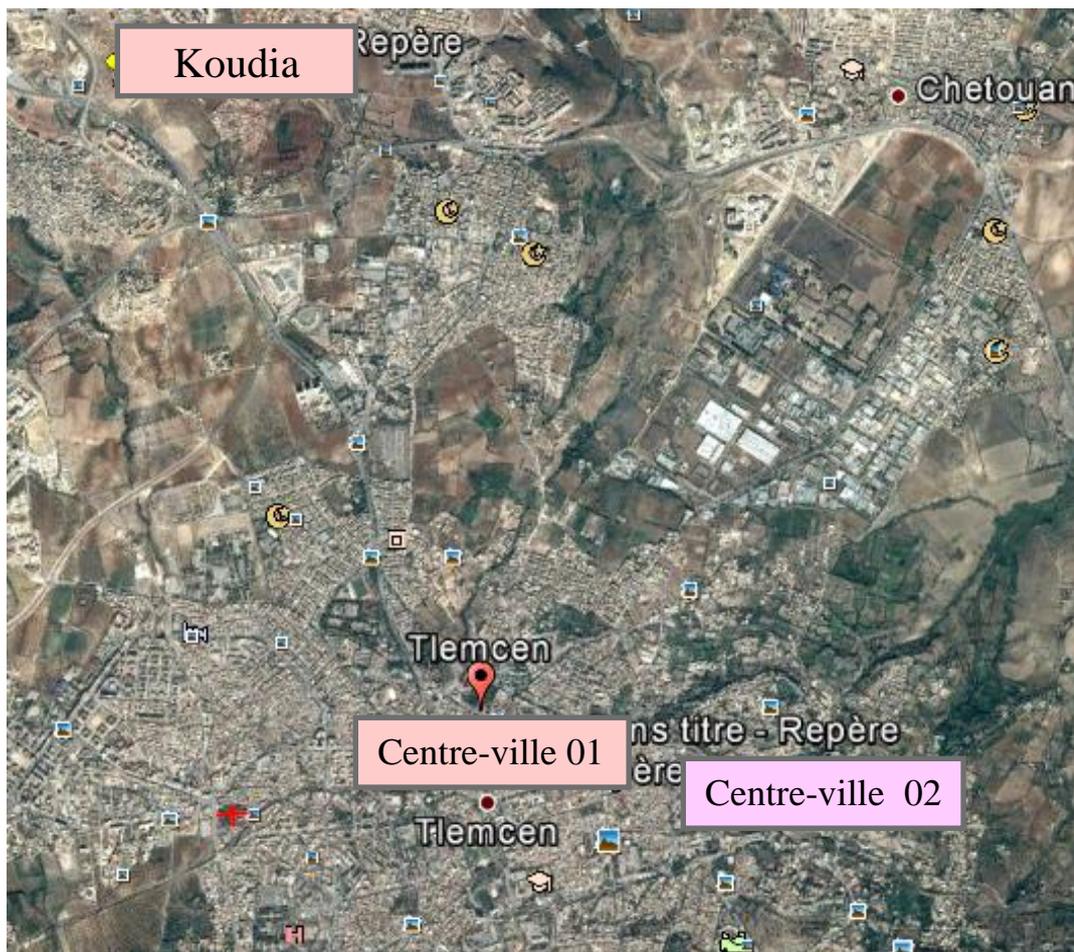


Figure 1. Carte de situation des différents sites dans la ville Tlemcen

(Google Earth)

Terrain 01: Algérie Tlemcen Koudia coté Boudjelida

Situation et limites:

1.1 Situation:

Le terrain se situe à l'entrée de la ville de Koudia près des équipements culturels; le palais d'exposition et en face au théâtre de verdure et la station de service. (Figure 163)

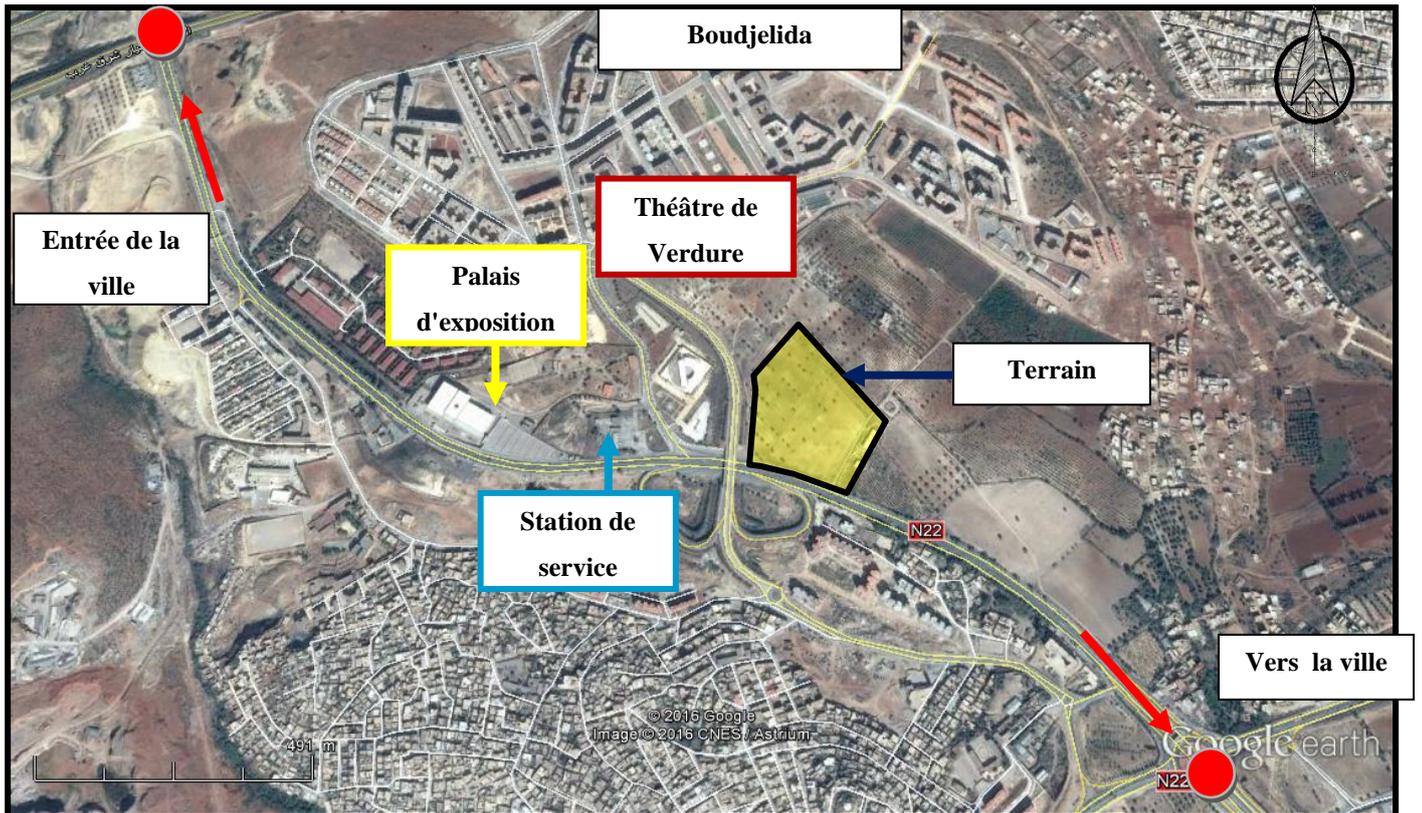


Figure 2. plan de situation du 1 er site (googleearth)

1.2 Les limites du terrain : le terrain est limité

Au nord : terrains agricoles

Au sud : la route nationale 22

A l'est : terrain agricole.

En ouest : théâtre de verdure.

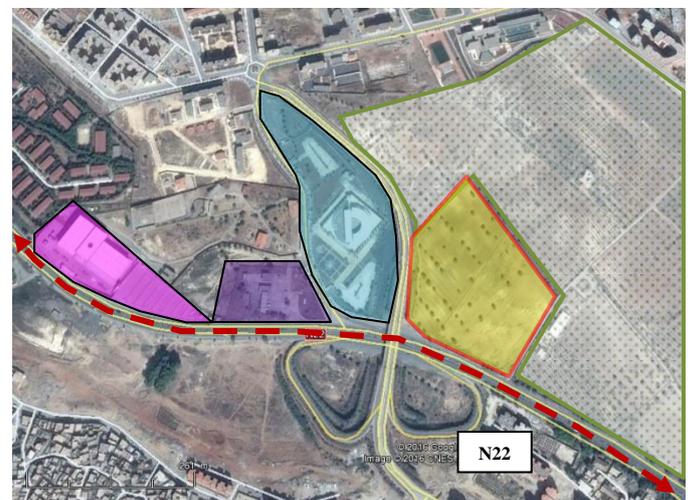


Figure 3. La carte de limite (Google earth)

La morphologie du terrain:

Accessibilité et visibilité:

Le terrain est accessible par deux accès mécaniques: Depuis la RN22 au côté sud-ouest où il y'a un fort flux mécanique.

Et de l'axe secondaire qui mène à Boudjelida au côté ouest.

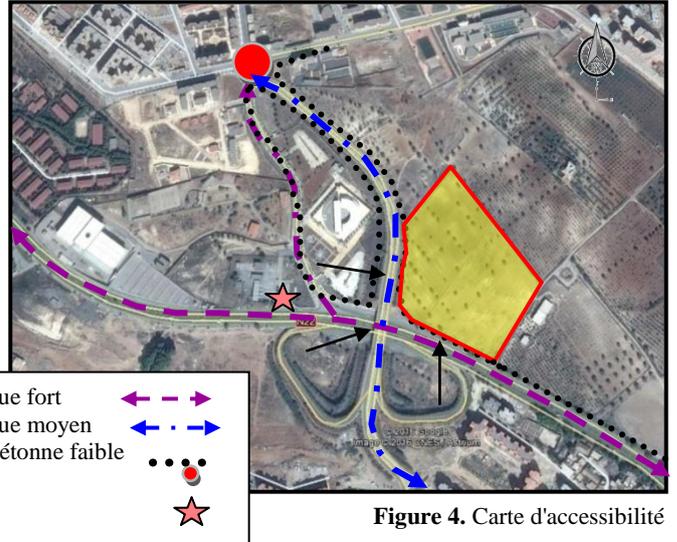


Figure 4. Carte d'accessibilité

Une faible circulation piétonne.

La topographie:

La forme du terrain est régulière, il est de nature agricole. Il occupe une surface de 40.000 m².

Le terrain est en pente. (Figure 167)

La dénivelée nord-sud est de 14m.

La dénivelée est-ouest est de 15m.

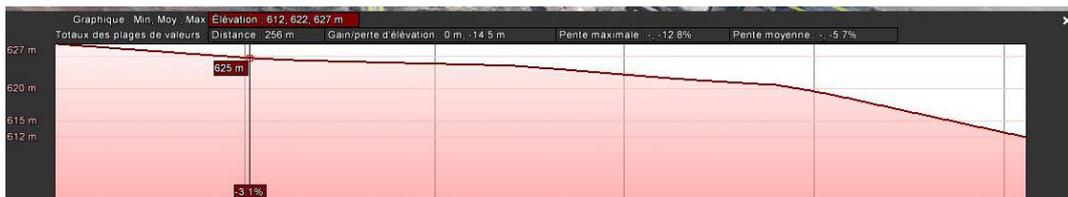
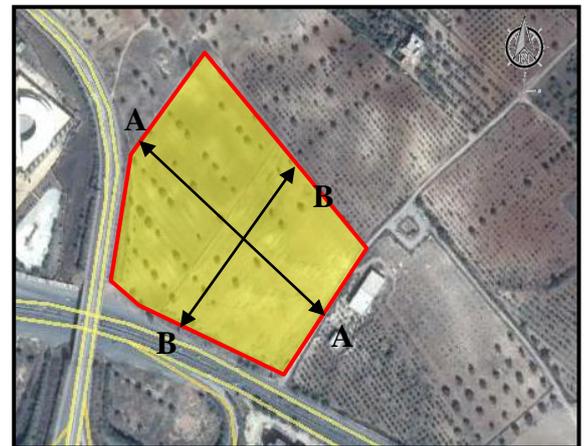


Figure 6. Profil d'élévation AA

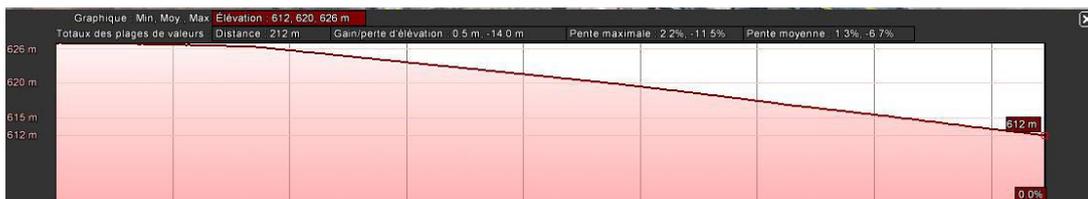


Figure 5. Profil d'élévation BB

Les facteurs climatiques:

Le terrain est exposé au soleil de tous les côtés.

Le terrain est exposé aux vents puisque il n’y a pas d’obstacle. (Figure 168)

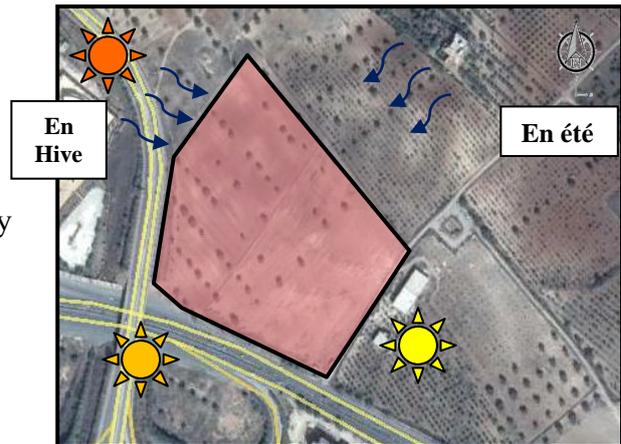


Figure 7. Les acteurs climatiques

Architecture environnante:

La zone d’implantation est dominée par les logements collectifs dont le style est monotone.

Et aussi du côté sud; le processus de prolifération très rapide des constructions illicites rend de plus en plus complexe toute intervention sur le tissu urbain.

Pour les nouvelles structures le style du palais d’exposition fait rappeler par sa structure métallique constituée de réseaux d’étoile l’architecture islamique.(Figure 169)



Figure 8. Le palais d'exposition

Orientation du P.O.S⁹⁸ :

Les objectifs fixés par le POS pour cette zone est la valorisation du foncier au niveau de cette zone compte tenu de sa situation stratégique (entrée de la ville).

Parmi les programmes projetés : **Un centre culturel.**

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">Le terrain se situe à l’entrée de la ville à proximité des équipements structurants: palais d’exposition et théâtre de verdure.Le terrain est bien libéré il n’y a pas d’obstacle liée au tissu urbain.	<ul style="list-style-type: none">Un terrain agricole.Servitude la RN22.

Tableau 1. les point forts / les points faibles

⁹⁸ PDAU de la ville de TLEMCEM

Terrain 02: Algérie Tlemcen Centre-ville 02.

Situation et limites:

1.1 Situation:

Le terrain se situe au Nord – Est de la ville, dans l'extension de l'époque coloniale près de la gare ferroviaire face au boulevard Guaouer Houcine. Il se situe près des établissements scolaires. (Figure 170)



Figure 9. plan de situation du 2 eme site (googleearth)

1.2 Les limites du terrain : le terrain est limité

Au nord par des habitations collectives et le centre islamique.

Au sud par des habitations individuelles.

De l'Est la mosquée de Sunna.

De l'ouest le Boulevard Guaouer Houcine et minoterie (friche).

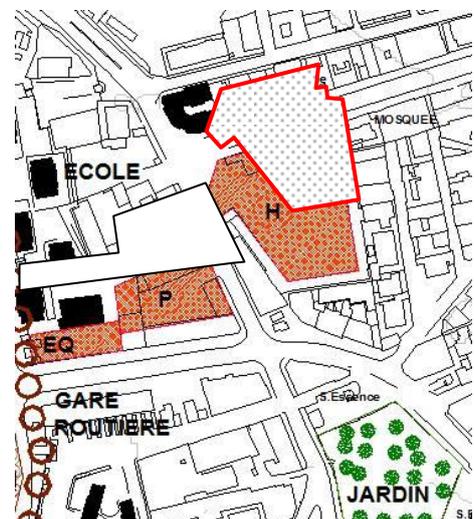


Figure 10. La carte de limite (P.D.A.U)

La morphologie du terrain:

1. La topographie:

Le terrain est de forme irrégulière avec une superficie de

$$S = 4600 \text{ m}^2.$$

Le terrain est en pente.

La dénivelée nord-sud est de 3m.

La dénivelée est-ouest est de 8m.

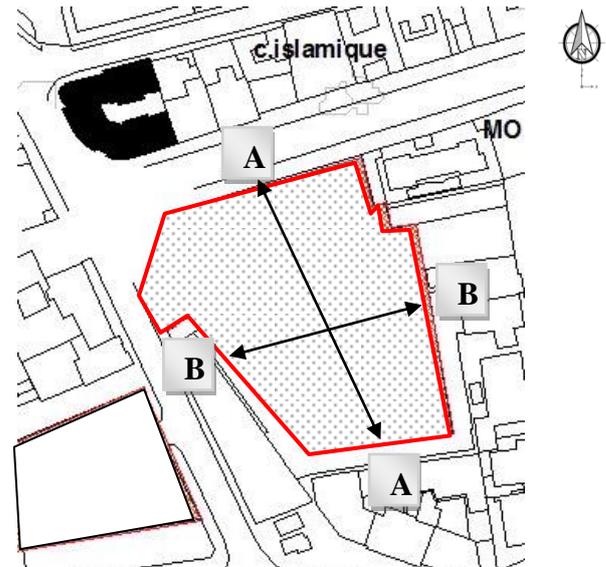


Figure 12. profil d'élévation AA



Figure 11. Profil d'élévation BB

1. Accessibilité et visibilité:

Le terrain est accessible par deux voies mécaniques: Depuis le Boulevard principal Du côté nord un flux moyen et.

On a une forte circulation piétonne pendant le jour à proximité du C.E.M et la gare sur toute la région. (Figure 174)

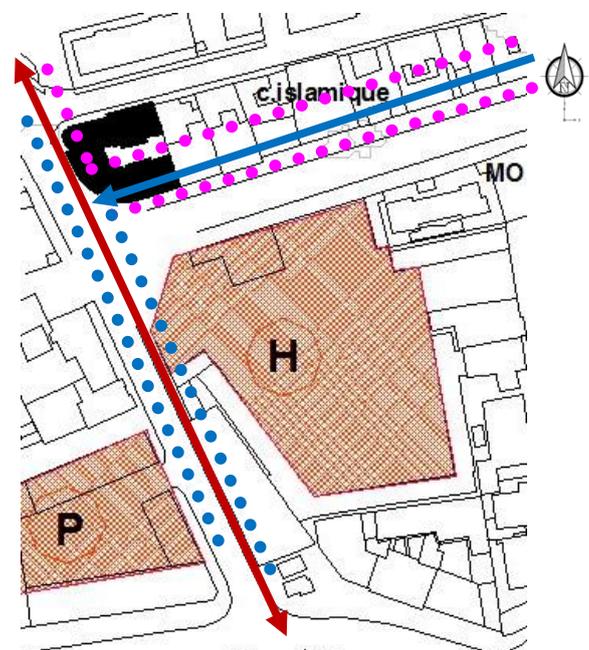
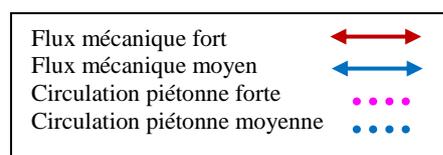


Figure 13. Plan d'accessibilité

1.3 Les facteurs climatiques:

-Le terrain est protégé du vent d'été venant du Nord-est et une partie des vents Hiver du côté Nord-ouest vu qu'il existe des constructions en hauteur de R+5.

1.4 Existences sur terrain: (Figure 175)

- Il existe une minoterie.
- Des habitations.
- mur de clôture.

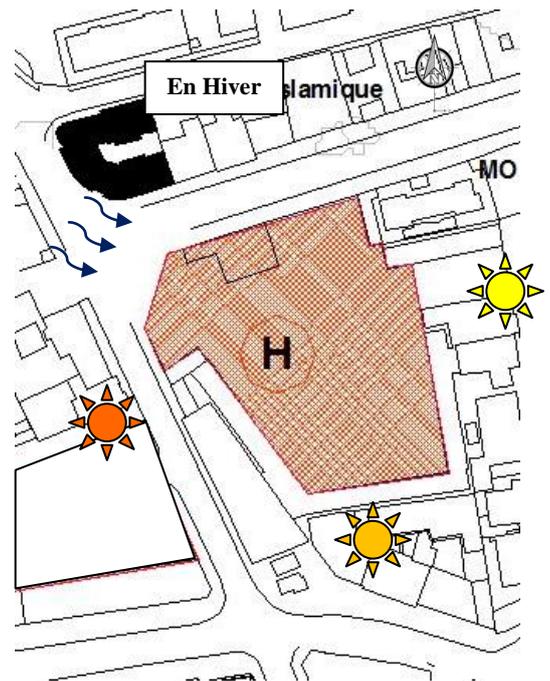


Figure 14. Carte des facteurs climatiques

Architecture environnante:

La zone d'implantation est dominée par des constructions collectives et des équipements datants de l'époque coloniale.

On a une variété des styles architecturaux coloniale et traditionnel.

Orientation du P.O.S⁹⁹ :

- Le site appartient au secteur UA2 qui a une vocation résidentielle et d'équipements.
- Parmi les orientations on a le transfert des activités de dépôt et de stockage. Les terrains qui seront récupérés devront être affectés aux équipements structurants et à la promotion immobilière (Haut standing).

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Situé au centre-ville et à proximité des équipements structurants. • La présence des différents moyens de transport. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligation de la démolition des habitations.

Tableau 2. les points forts/points faibles du site

⁹⁹ PDAU de la ville de TLEMCEM

Terrain 03: Algérie Tlemcen centre-ville.

Situation et limites:

1.1 Situation:

Le terrain se situe au centre-ville de Tlemcen dans l'extension de l'époque coloniale à côté de la grande poste de Tlemcen face au boulevard Colonel Lotfi. Il se situe dans le centre historique qui a une vocation culturelle et patrimoniale et aussi près des établissements scolaires. (Figure 176)

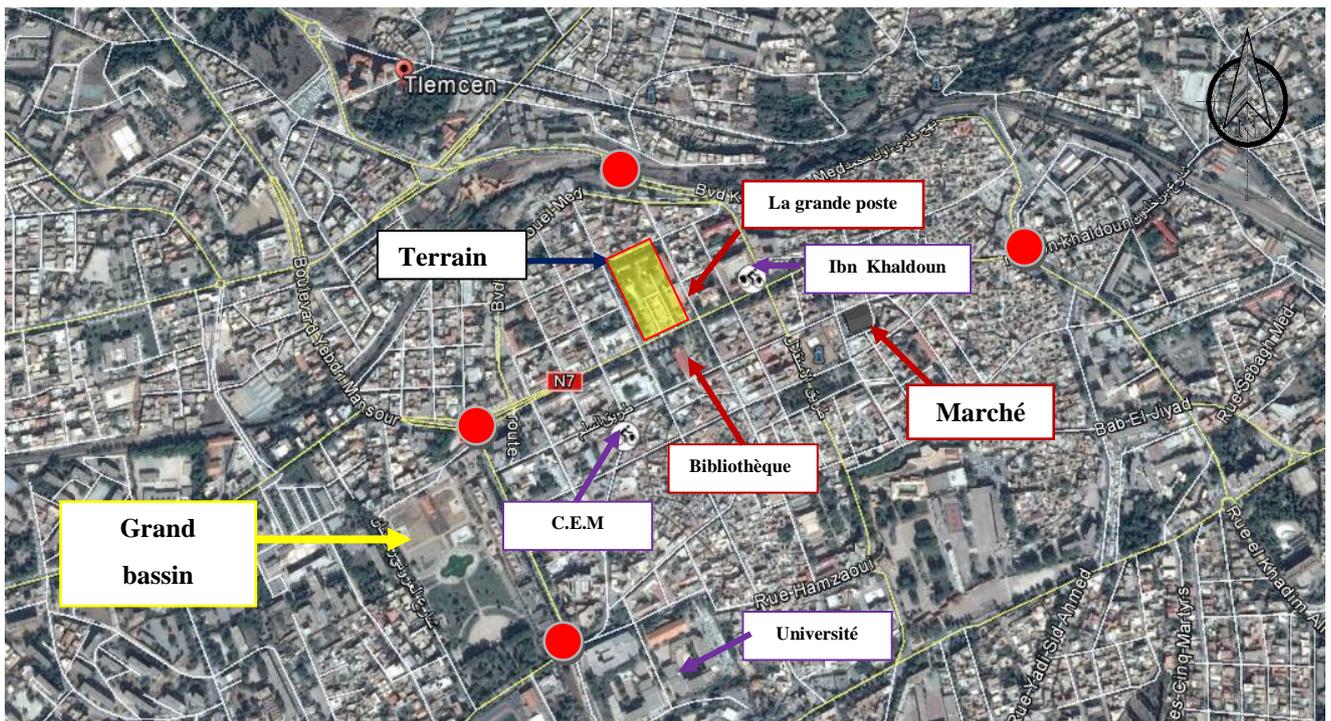


Figure 15. plan de situation du 3 eme site (googleearth)

1.2 Les limite du terrain :

le terrain est limité

Au nord par des habitations individuelles.

Au sud par le Boulevard Colonel Lotfi et l'église protestante.

De l'Est la poste et la sureté.

De l'ouest la Résidence de Wilaya et des habitations individuelles.



La morphologie du terrain:

1. Accessibilité du site

-Le site est accessible par une multitude de voies mécaniques selon des directions variées ; cela donne au site une excellente accessibilité au niveau de la ville.

-Le terrain se trouve à proximité de l'intersection entre le boulevard COLONEL LOTFI et l'avenue docteur TIDJANI DAMERDJI. (Figure 177)

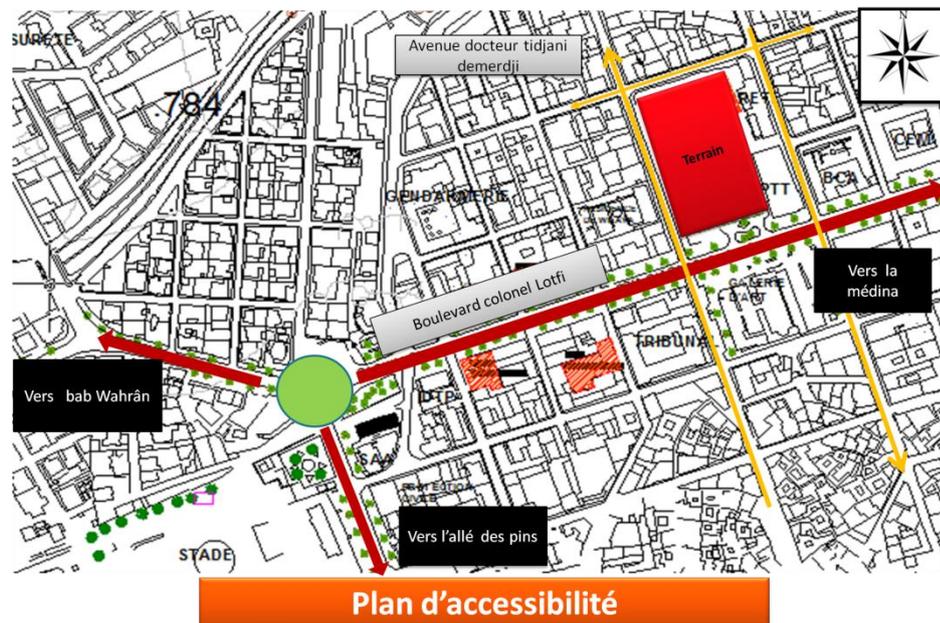


Figure 16. Plan d'accessibilité au site

2. Accessibilité et visibilité du terrain :

Le terrain est accessible par trois voies mécaniques: Depuis le Boulevard Colonel Lotfi au côté sud où il y'a un fort flux mécanique.

Du côté ouest un flux moyen et du côté nord un flux faible.

On a une forte circulation piétonne pendant le jour sur toute la région.

L'accès piéton depuis la placette.

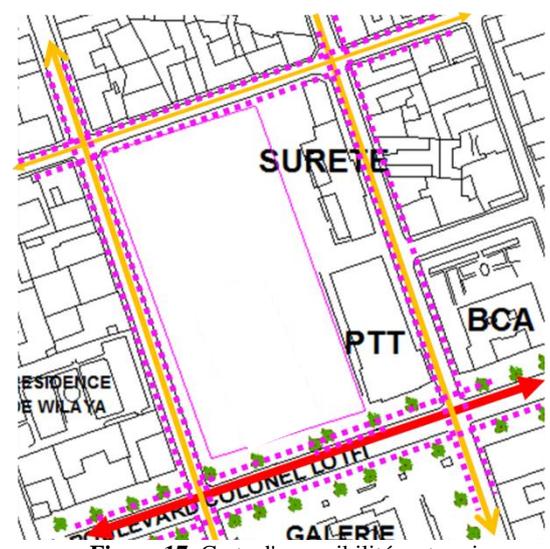
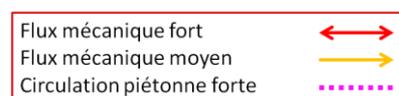


Figure 17. Carte d'accessibilité au terrain

2. Existences sur terrain:

- Il existe quelques équipements qui se sont: la DUAC–RND.
- Des parkings de stationnement.
- Avec une petite partie de la placette aménagée.



Figure 18. Etat des lieux

3. La topographie:

Le terrain est de forme rectangulaire avec une superficie de $S= 10.000m^2$.

*Le terrain est en pente et la dénivelée nord – sud est de 9.00 m

*l'existence d'un talus de 3.00 m seulement dans l'extrémité nord.

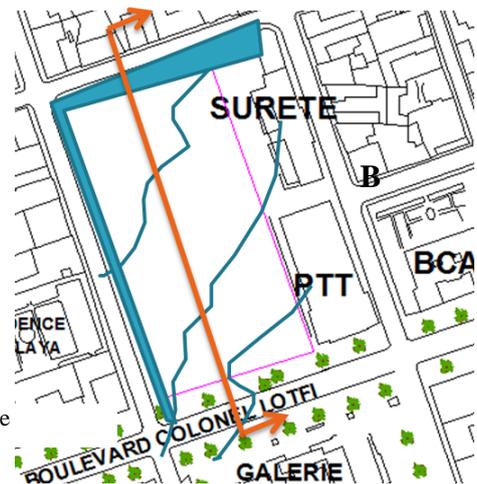


Figure 19. Carte topographique

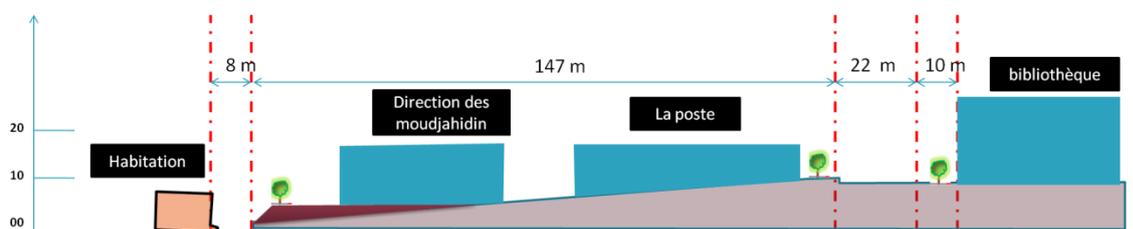


Figure 20. Coupe schématique

▪ **la forme du terrain :**

Le terrain est de forme rectangulaire de 147,06 m de longueur et de 71,03 m de largeur et une superficie de 10000 m².

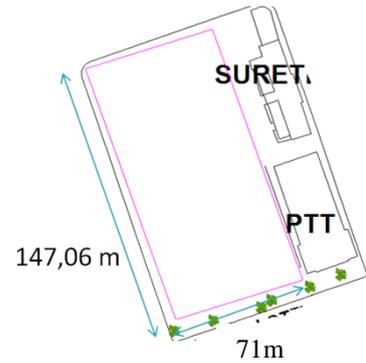


Figure 21. Dimension du terrain

4. Les facteurs climatiques:

-Le terrain est exposé au soleil à cause de l'absence des masques solaires (la hauteur des bâtisses avoisinantes est faible (R+1)

Ce qui évite le problème de l'humidité.

-Le terrain est totalement exposé aux vents froids venant du Nord-Ouest car il est taluté dans la partie supérieure et les bâtisses avoisinantes possèdent une faible hauteur de R+1.

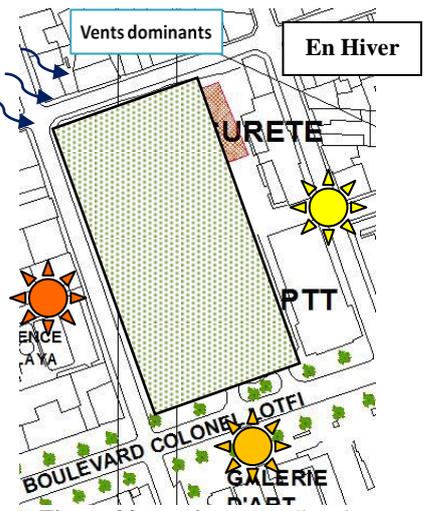


Figure 22. Les facteurs climatique

La fonction urbaine :

La majorité des ilots qui entourent notre zone d'étude sont occupés par des équipements.

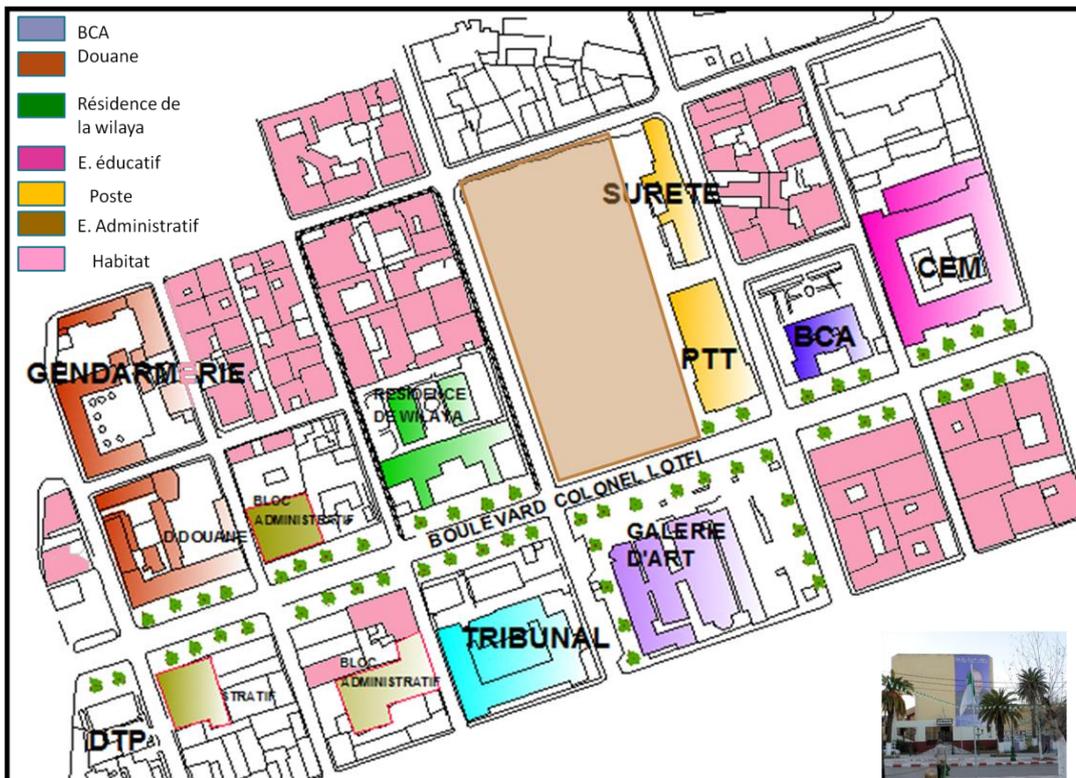


Figure 23. La carte des fonctions urbaines



La résidence de la wilaya



C.E.M Ibn Khaldoun



Algérie Télécom



La grande poste



La bibliothèque

État des hauteurs

Toutes les réalisations qui se trouvent dans notre zone d'étude ont suivi une logique de construction (période coloniale), leurs gabarits qui varient entre RDC et R+2.

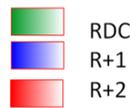


Figure 24. Etat des hauteurs

Architecture environnante:

La zone d'implantation est dominée par des constructions datant de l'époque coloniale et sont relativement bien structurés.

- Sur le plan formel : la façade urbaine assure une continuité au niveau de gabarit et de la structure du parcours sur le boulevard COLONEL LOTFI.(Figure 186)

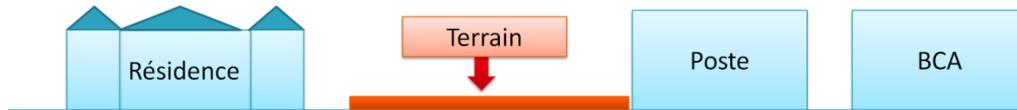


Figure 25. Le Skyline

Sur le plan architectural : On a un style architectural colonial, les toitures en pentes à double versants, les fenêtres en longueurs



Figure 27. Façade de direction de moudjahidine



Figure 26. Façade latérale de la grande poste

Orientation du P.O.S¹⁰⁰ :

Le secteur UA.1, constitue un pôle économique, social et culturel. Ses orientations consistent sur le :

- Transfert des activités incompatibles avec la vocation du centre ville.
- Respect du champ de visibilité relatif aux monuments et sites historiques tel que édicté par la loi sur le patrimoine pour toute nouvelle construction.

Notre proposition:

- la délocalisation de la DUAC puisqu'ils ont prévu un siège dans la cité administrative de Bouhenak. Aussi pour RND.
- Et pour le reste des directions on peut les délocalisées dans la même zone à la place de la minnoterie 01 ,02, 03 du boulevard Colonel Lotefi. L'affectation projeté pour ces minnoterie est immeubles de bureaux.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Situé au centre-ville et à proximité des grands équipements qui marquent le boulevard.• Forte lisibilité et visibilité.• Très grande façade urbaine.• Il est situé dans une zone piétonne très dynamique.	<ul style="list-style-type: none">• Un terrain accidenté.• Obligation de la délocalisation des directions.

Tableau 3.les points forts/points faibles du site

¹⁰⁰ PDAU de la ville de TLEMCEN

2. Tableau comparatif des différents sites :

Site	Environnement urbain	accessibilité	Visibilité et lisibilité	Contrainte physique	Capacité d'accueil	Viabilité	Superficie	Évaluation
1	**	***	**	**	***	**	40.000 m ²	/
2	***	***	***	*	***	***	11.470 m ²	✓
3	***	**	**	*	**	**	4600 m ²	/

Tableau 4. Tableau comparatif des sites

*** : niveau **FORT** de satisfaction des critères d'implantation.

** : niveau **MOYEN** de satisfaction des critères d'implantation.

* : niveau **FAIBLE** de satisfaction des critères d'implantation.

2. Synthèse :

Le choix du site s'est porté sur **le site n° 03**, car celui-ci recèle d'atouts que de contraintes par rapport aux variantes précédentes :

- Cela était pour but aussi de renforcer la vocation culturelle dans le centre-ville.
- L'implantation d'un équipement culturel est une démarche intéressante vue la proximité des équipements structurants.
- Renforcer la vocation culturelle de centre-ville par la création d'un équipement qui sera un repère.

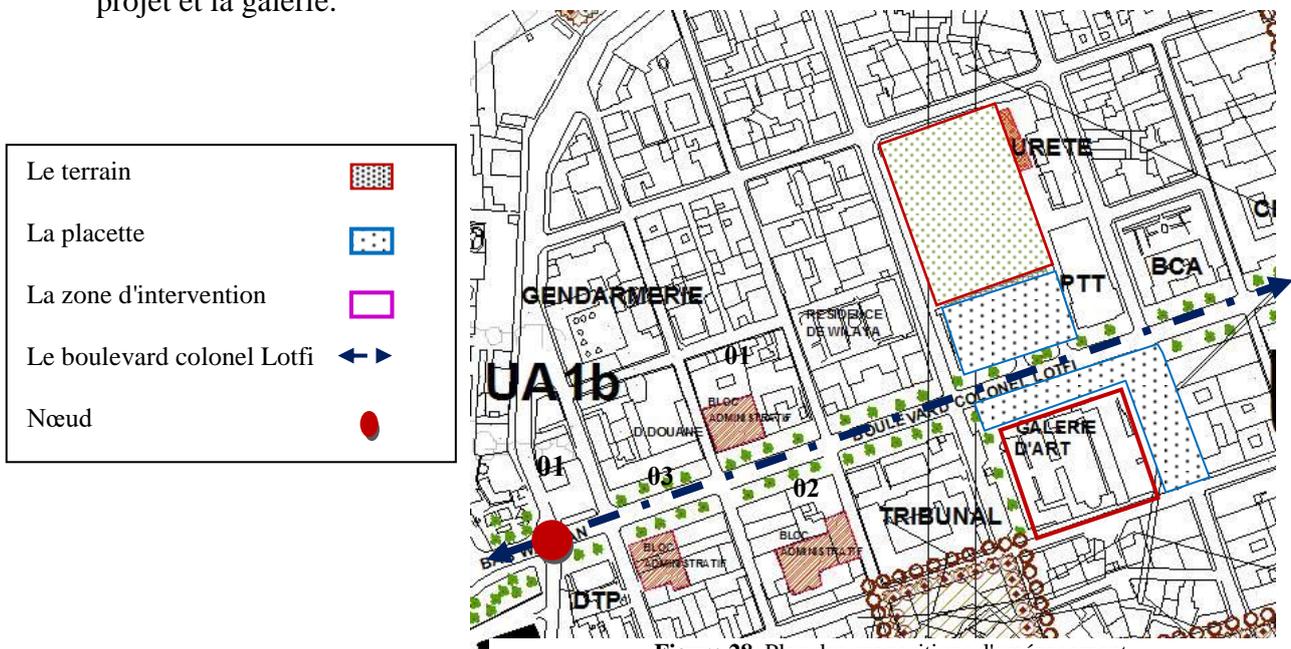
***Proposition d'aménagement:** (Figure 189)

1* On propose la délocalisation des équipements existants sur terrain vers l'une des trois friches mentionnées sur plan 01-02-03.

Ces friches étaient des minoteries et dans le PDAU ils les ont affecté en blocs administratifs donc ils peuvent accueillir la RND-WIDAD TLM- et la Sureté.

2* Aussi on maintient pour la réaffectation de la bibliothèque publique l'ex église en galerie d'art.

3* Et on propose aussi un aménagement des espaces publics qui relie les deux ilots ; notre projet et la galerie.



- **2. La Genèse du projet**

L'intervention sur ce site va nous obliger de la délocalisation de la plus part des administrations existantes sur l'ilot pour garantir une meilleure implantation au projet.

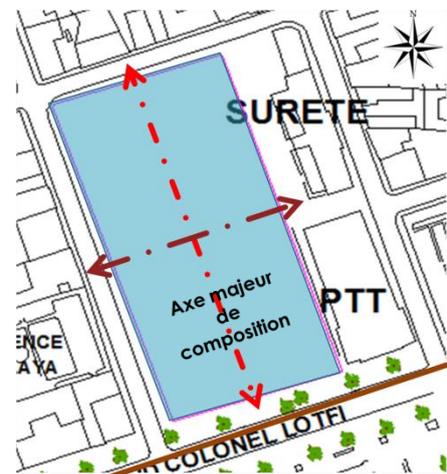
Par contre les bâtiments monumentaux et qui ont un rôle structurant dans le centre-ville vont préserver leurs places sur le site et ce sont : le siège PTT et la direction des moudjahidines.

2.1 Schéma de principe

1 ère étape : les axes

L'axe principale: c'est l'axe majeur de composition et présente l'axe de perception visuelle vers la placette

Les lignes de force : le boulevard colonel LOTFI.

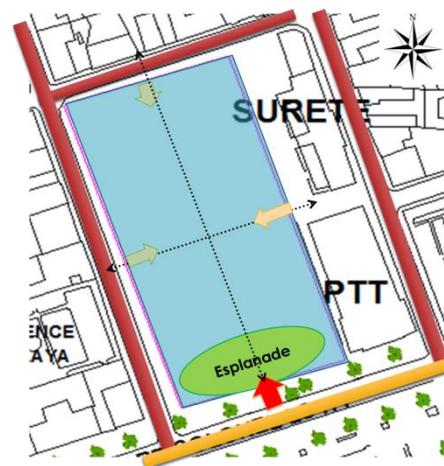


2 ème étape : l'accessibilité

On a fixé nos points d'accès mécaniques, et piétons sur quatre cotés (Nord, Sud, Est, Ouest), afin de gérer et contrôler les flux engendrés par le projet.

-  Accès piéton principale.
-  Accès piéton secondaire.
-  Accès de service .
-  Esplanade d'entrée.

-  Flux mécanique fort « boulevard colonel LOTFI »
-  Flux mécanique moyen

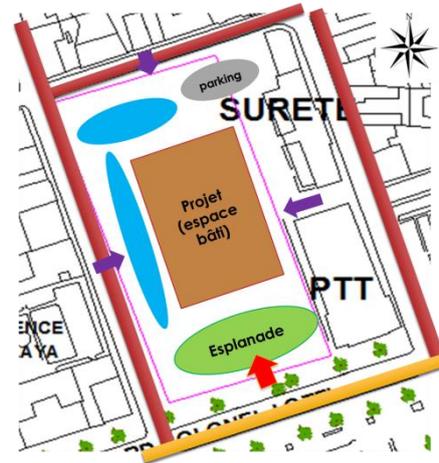
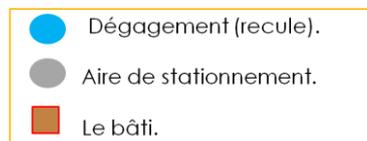


3^{ème} étape : les alternatives d'implantation

On prévoit

Un recule : par rapport aux voies mécaniques pour matérialiser notre projet, et réduire la propagation du bruit et, aussi pour dégager l'espace et ouvrir des accès de service et les parkings.

La masse bâtie du projet : est implantée dans le milieu du terrain sur l'axe majeur de composition pour favoriser une circulation piétonne autour du projet.



4^{ème} étape : l'organisation spatiale

On a partagé le terrain en deux zones principales : une zone accessible au public en contact directe avec l'esplanade et une zone non accessible au public; ces dernières sont regroupées par la salle de spectacle.

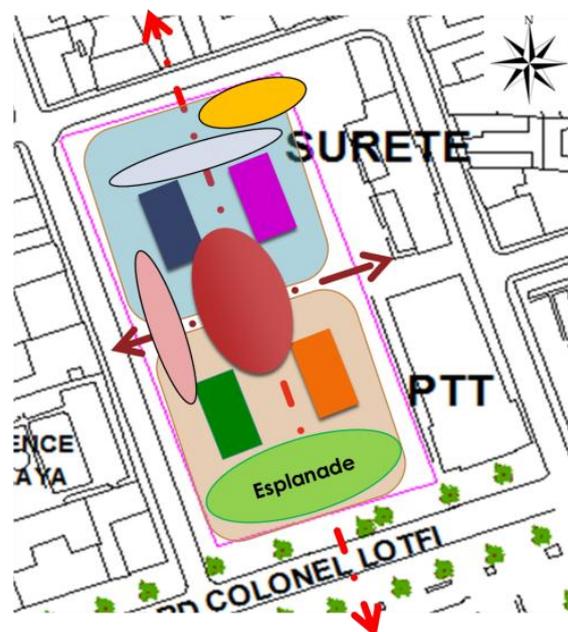
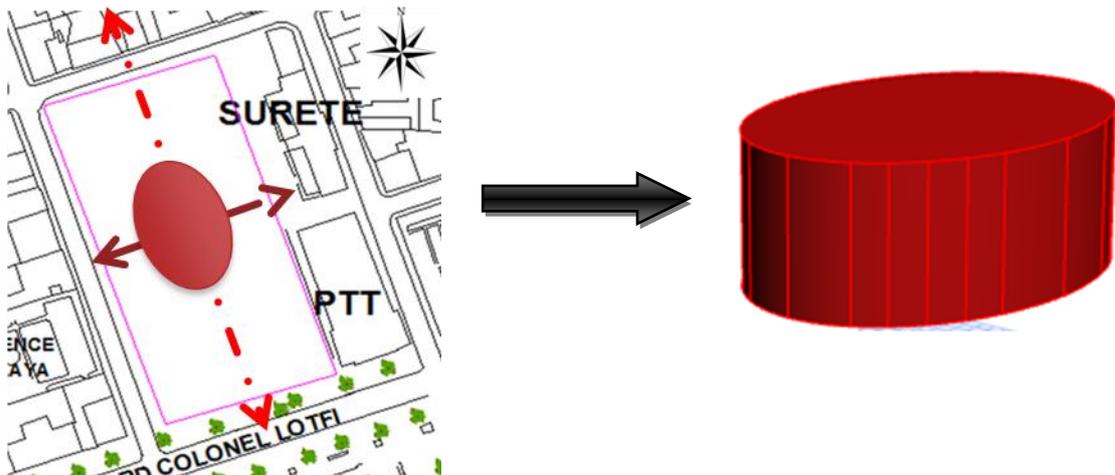


Figure 29. Zoning en plan

2.2 La composition volumétrique

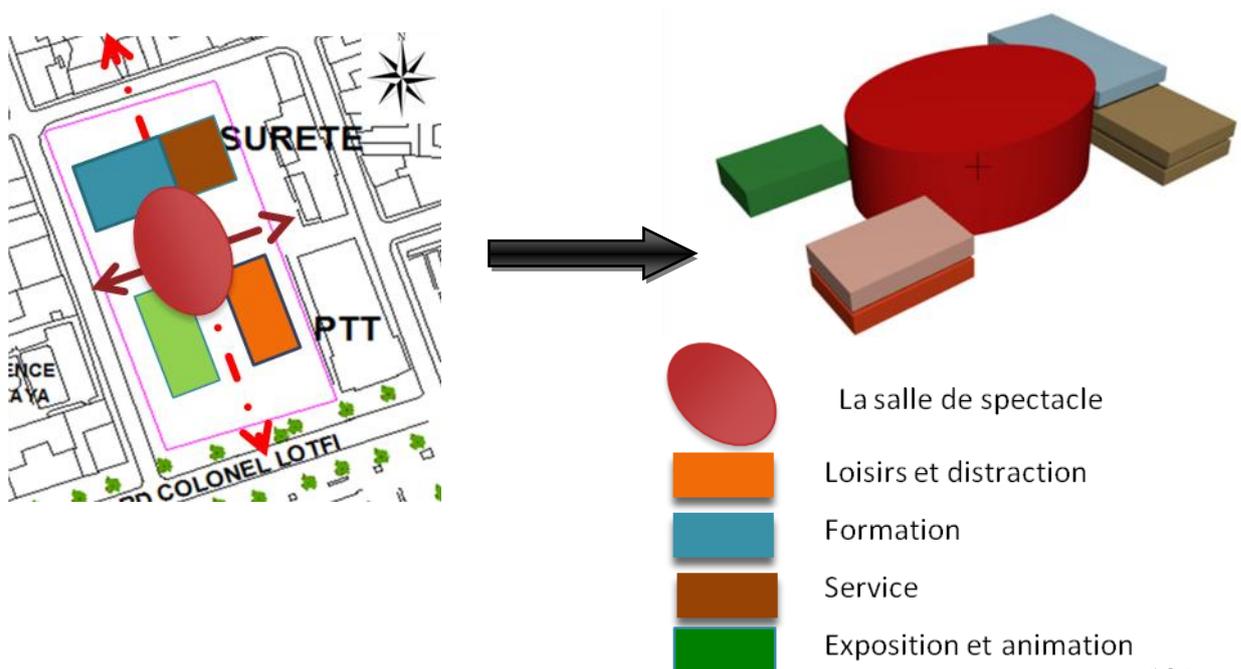
1 ère étape

La fonction principale de la salle est présentée par une ellipse ; Parce que cette forme s'adapte parfaitement avec l'organisation intérieure en fer à cheval (qui assure une bonne relation visuelle et bonne diffusion du son), et aussi pour sa qualité architecturale qui est apparente et singulière.



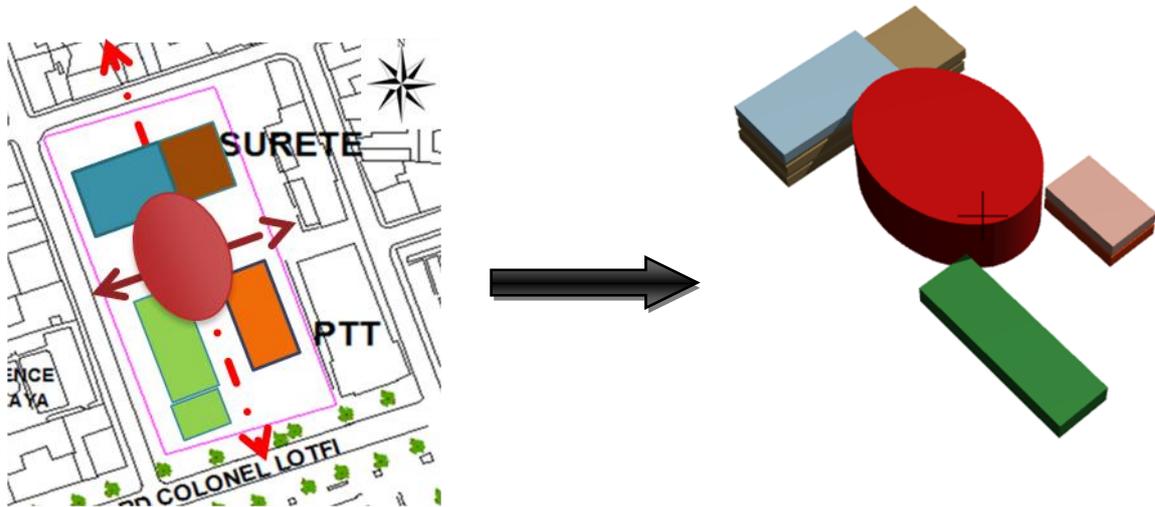
2 ème étape.

Autour de la salle s'organise les quatre fonctions majeures présentées par des formes rectangulaires selon les besoins de la fonction et la forme du terrain



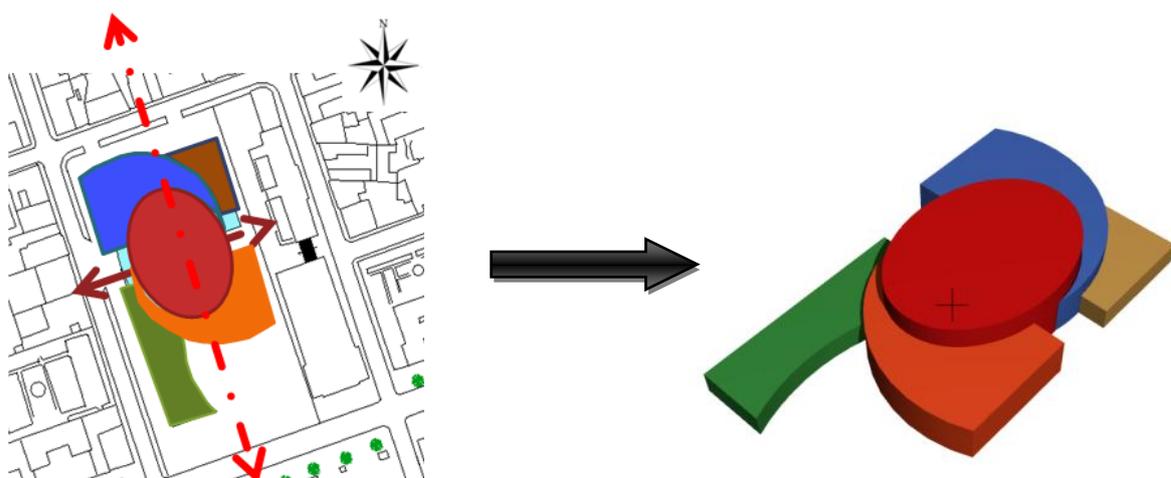
3 ème étape.

Pour s'approcher du boulevard principale et créer un espace de rassemblement centrale , on a prolongé le volume d'exposition vers le sud .



4 ème étape.

On a ajouté une articulation en forme fluide dérivée de l'ellipse qui relie toutes les unités pour avoir une composition harmonieuse.



3. L'Application et la représentation graphique

3.1 Descriptif des plans

Le projet se compose d'un ensemble d'espace de spectacle scénique dont une salle principale de 700 places , deux salles de projection annexe 140 et trois petites salles de cinéma de 80places pour chacune, et bien sûr des espace de production de théâtre , dance et la musique.

Avec l'ensemble émergera une galerie d'exposition pourvue de toutes les commodités nécessaires à l'exposition de n'importe quel type d'œuvre d'art.

- **Le Plan de masse :**

Le projet s'étale sur une surface de 1 hectare; il s'inscrit au centre du terrain.

Les accès publics sont ouverts vers la placette L'aménagement extérieur s'appuient sur la liaison visuelle qui relie notre esplanade à la place Kairouan dont on a dégagé l'espace pour la mise en scène du projet tout en favorisant un parcours piéton autour de la masse bâti.

- **Le Sous-sol :**

Le projet se développe sur deux niveaux de sous-sol, il regroupe la fonction de stationnement répartie en deux niveaux pour maximiser le nombre de stationnement ; et les dépôts de décors. Deux rampes pour la circulation mécanique sont prévues pour assurer la relation verticale entre les deux niveaux.

- **Entre sol 1 :**

Il regroupe l'accès de service, une zone de déchargement des camions, les locaux techniques : chaufferie ; électricité et bache à eau, un magasin des costumes et un autre magasin des décors et accessoires, quatre ateliers de préparation, deux monte-charge, quatre cages d'escalier et quatre ascenseur pour assurer la circulation verticale entre les étages.

- **Entre sol 2 :**

Il regroupe le parterre de la salle de spectacle avec la scène , arrière scène et les deux scènes latéraux entouré par les loges d'artiste individuelle et groupé ainsi que la salle modulable et les salle de répétition , il comporte aussi trois petites salles de cinéma capacité de 80 places chaque' une et deux salles de projection capacité de 140 places .

- **Rez de chaussée :**

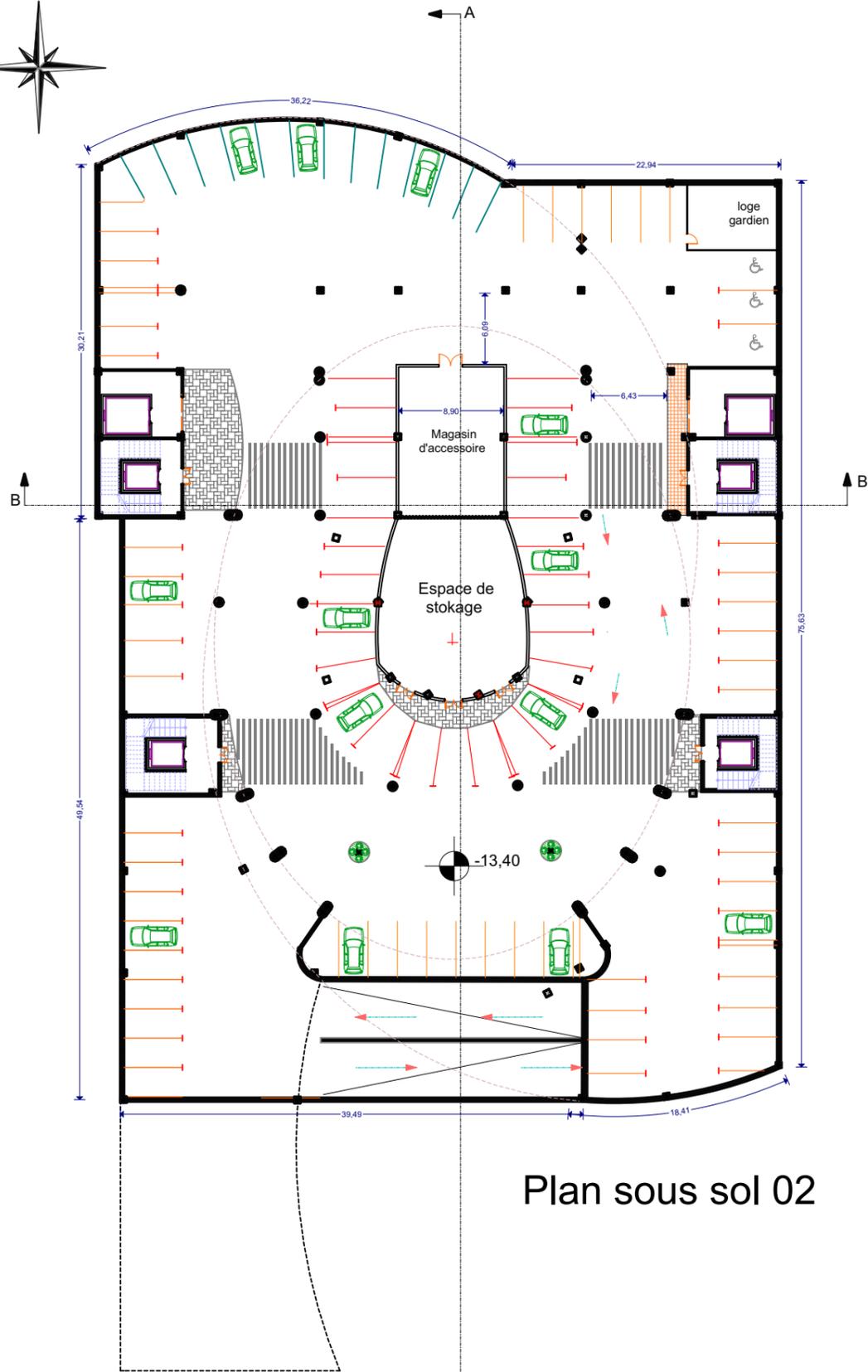
Il regroupe l'accès principal et celui de services et des escaliers pour passer à l'étage supérieur ainsi que deux sorties de secours. La fonction principale est l'échange et l'expression représentée par la salle de spectacle qui est accessible depuis le grand hall de réception dont l'accès est dissimulée par des SAS d'entrée ; on trouve aussi une galerie d'exposition temporaire et une cafétéria et un salon d'honneur, des sanitaires publics dont l'accès est dissimulé par un SAS.

- **1^{er} étage :**

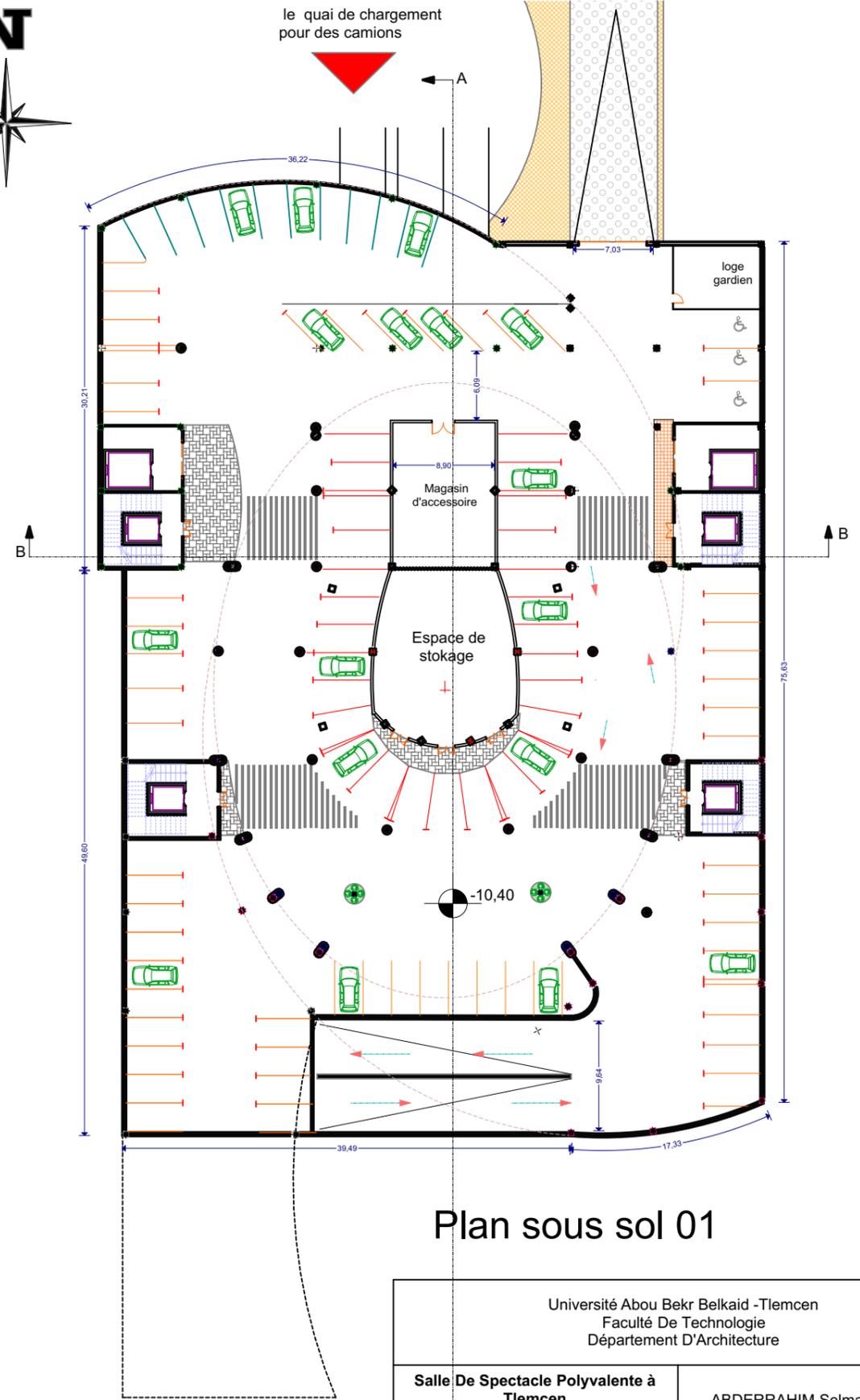
Il comporte le balcon de la salle de spectacle qui compte 150 places aussi il y a la fonction de formation destinée aux étudiants qui veulent avoir une formation dans le domaine des arts de la scène, on trouve deux salles de formation (cours), une salle de répétition de ballet, deux bureaux de professeurs ; vestiaire et sanitaire.

- **2^{ème} étage :**

Il comporte la fonction administrative ou on trouve les bureaux : bureau de directeur, bureau de programmation et communication, salle de réunion et d'archive une salle de protocole télésurveillanceaussi on a trois salles de clubs : club de musique, club d'art plastique et club de photographie et vidéothèque.



Plan sous sol 02



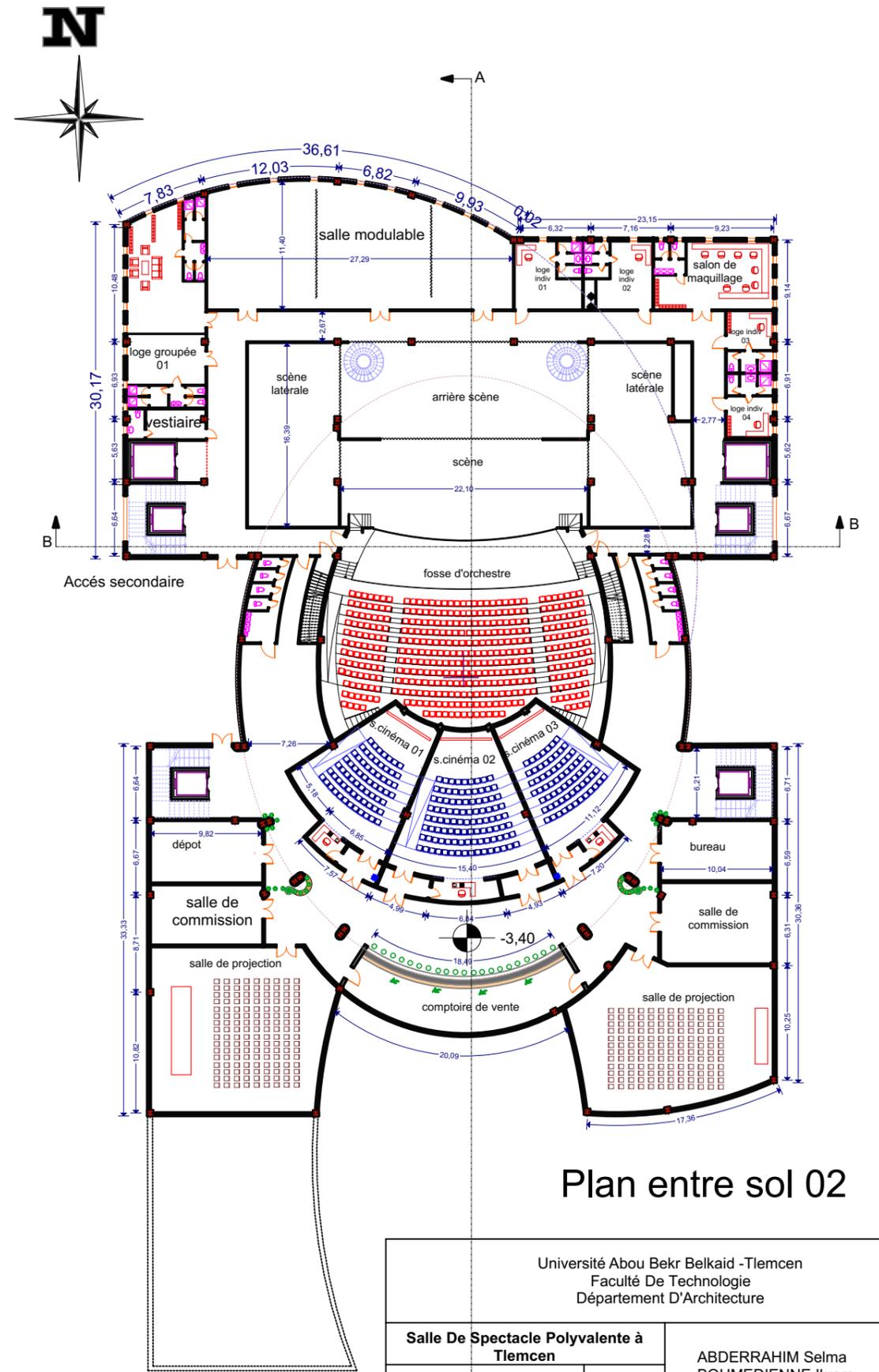
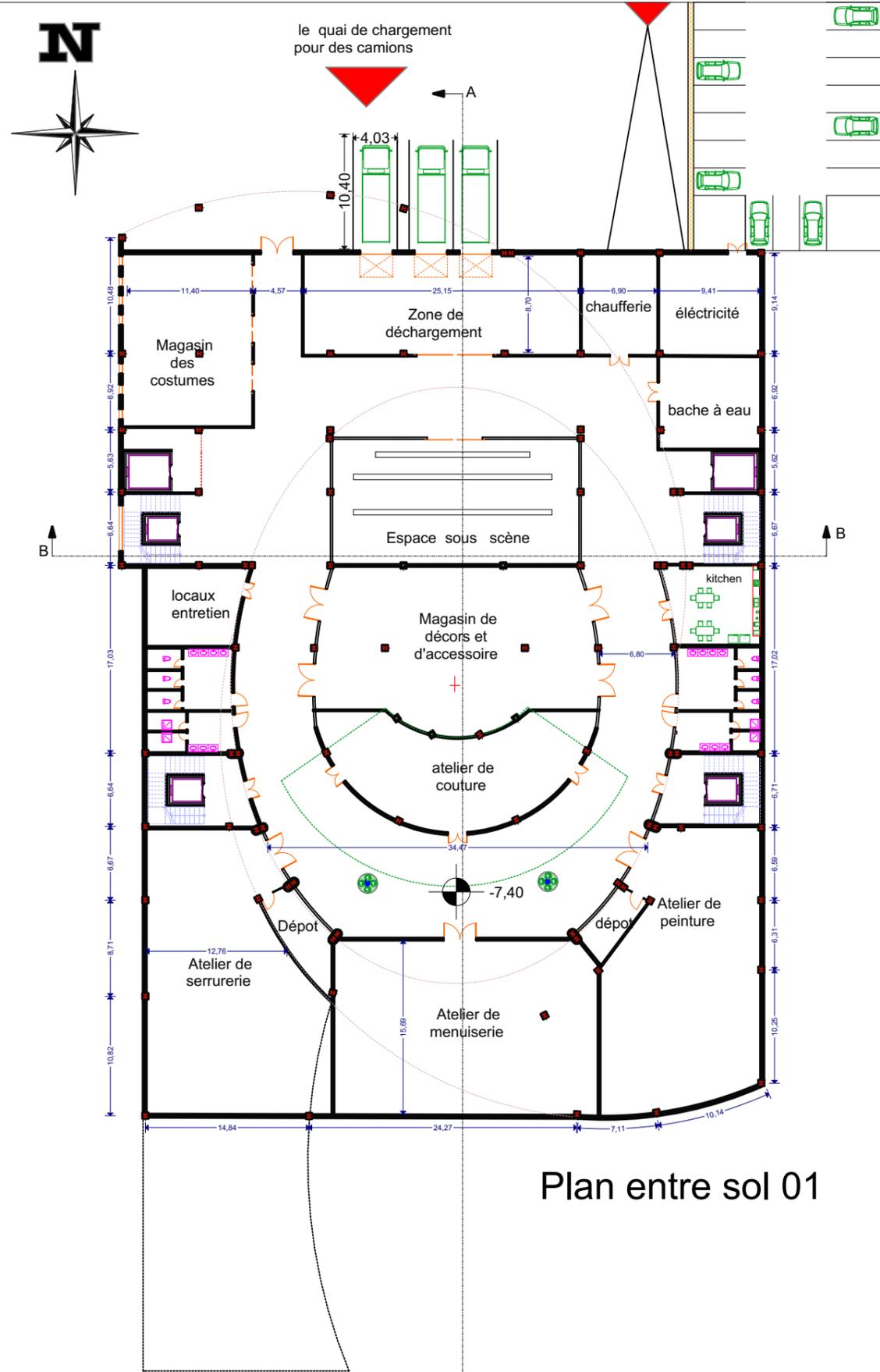
Plan sous sol 01

Université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen
 Faculté De Technologie
 Département D'Architecture

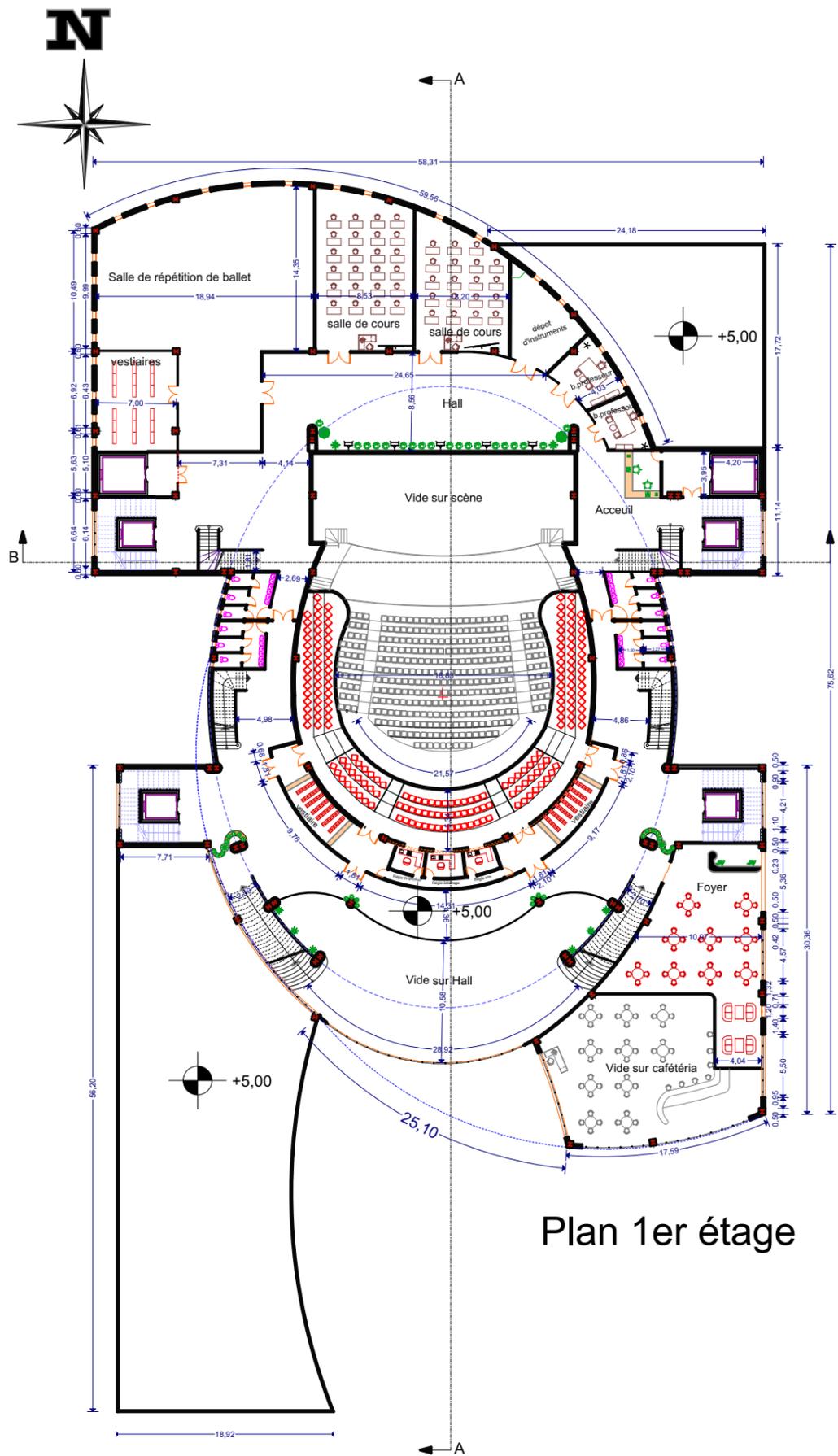
Salle De Spectacle Polyvalente à
 Tlemcen

ABDERRAHIM Selma
 BOUMEDIENNE Ikram

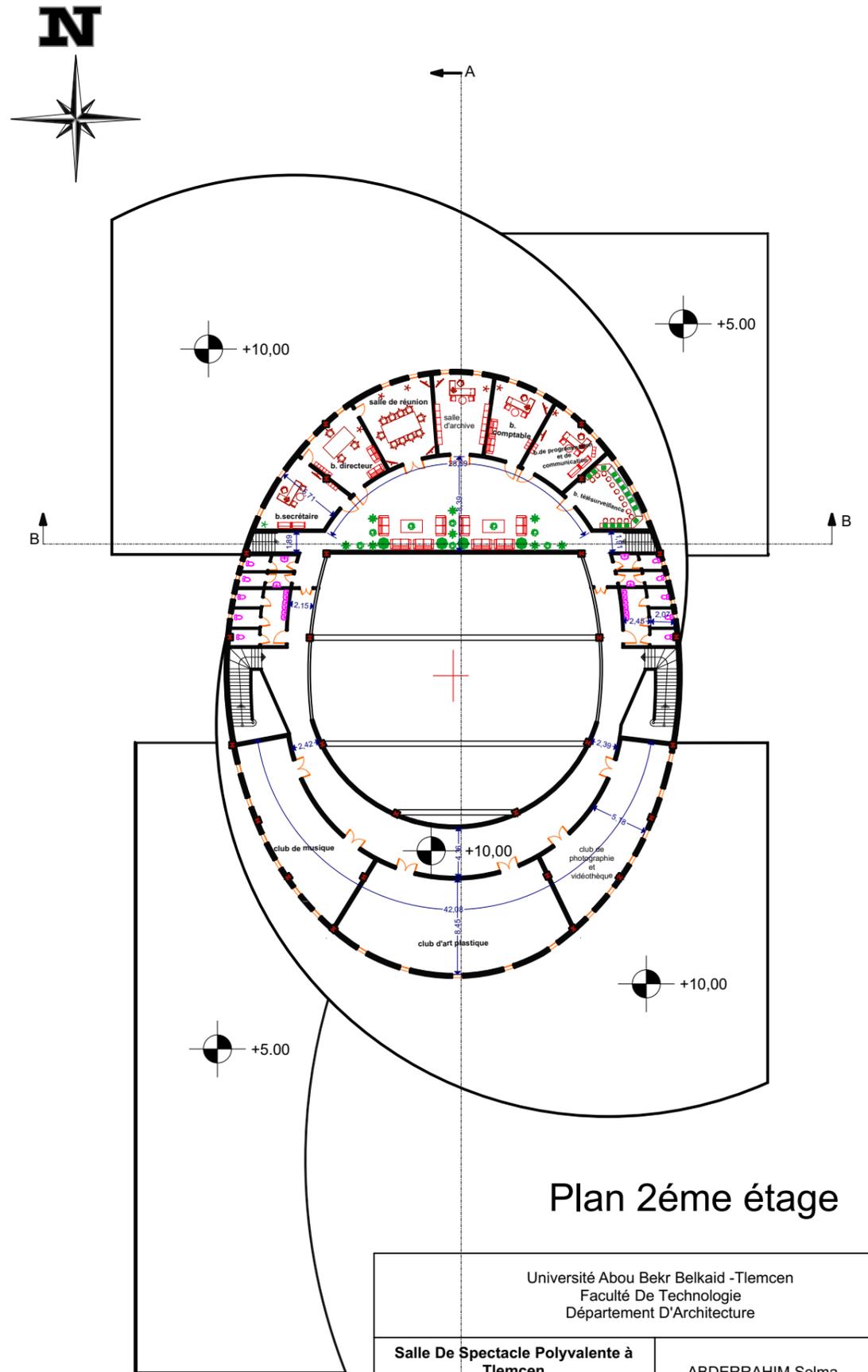
← A Les plans Ech:1/500



Université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen Faculté De Technologie Département D'Architecture	
Salle De Spectacle Polyvalente à Tlemcen	
Les plans	Ech:1/500
ABDERRAHIM Selma BOUMEDIENNE Ikram	

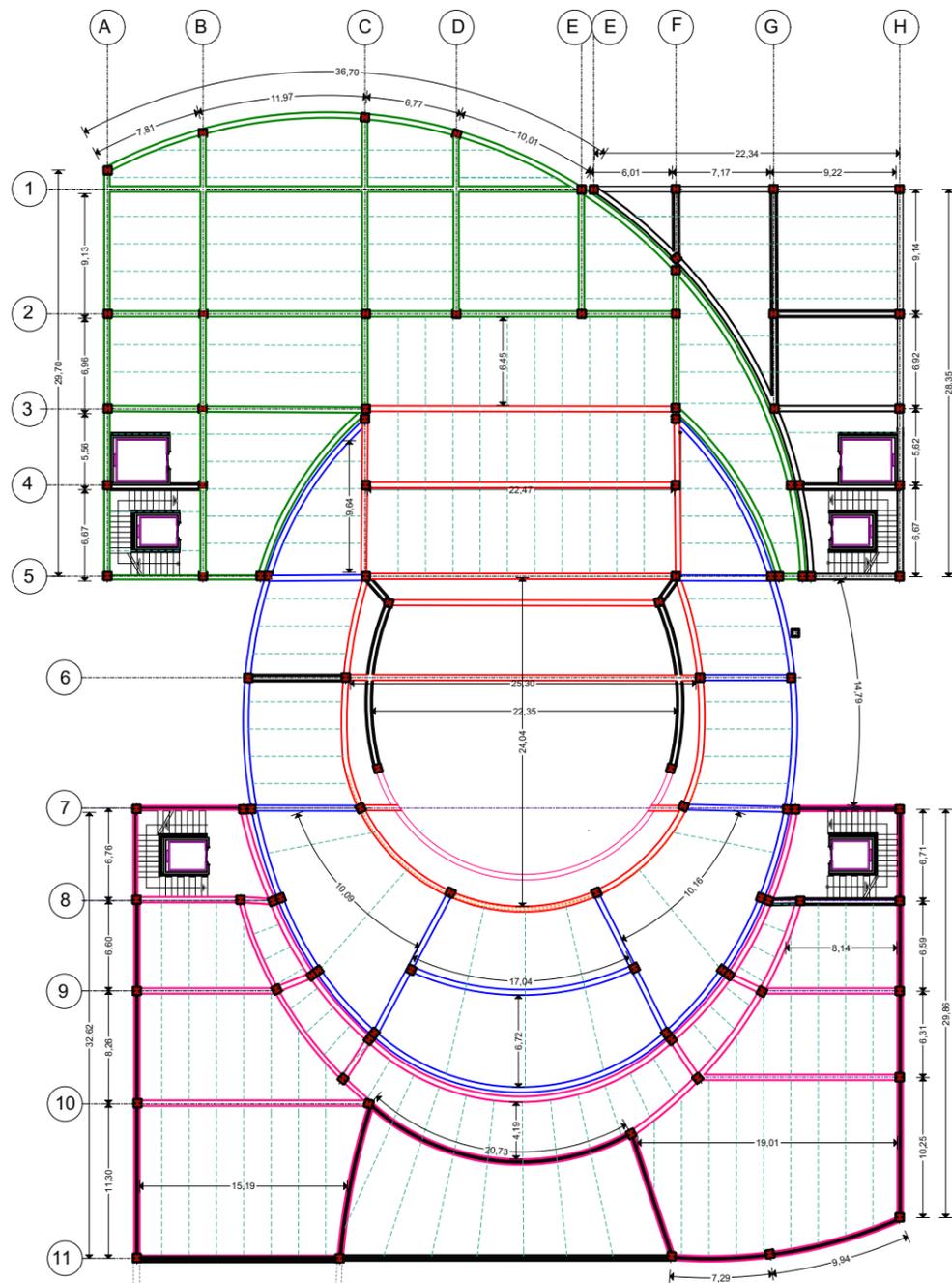


Plan 1er étage

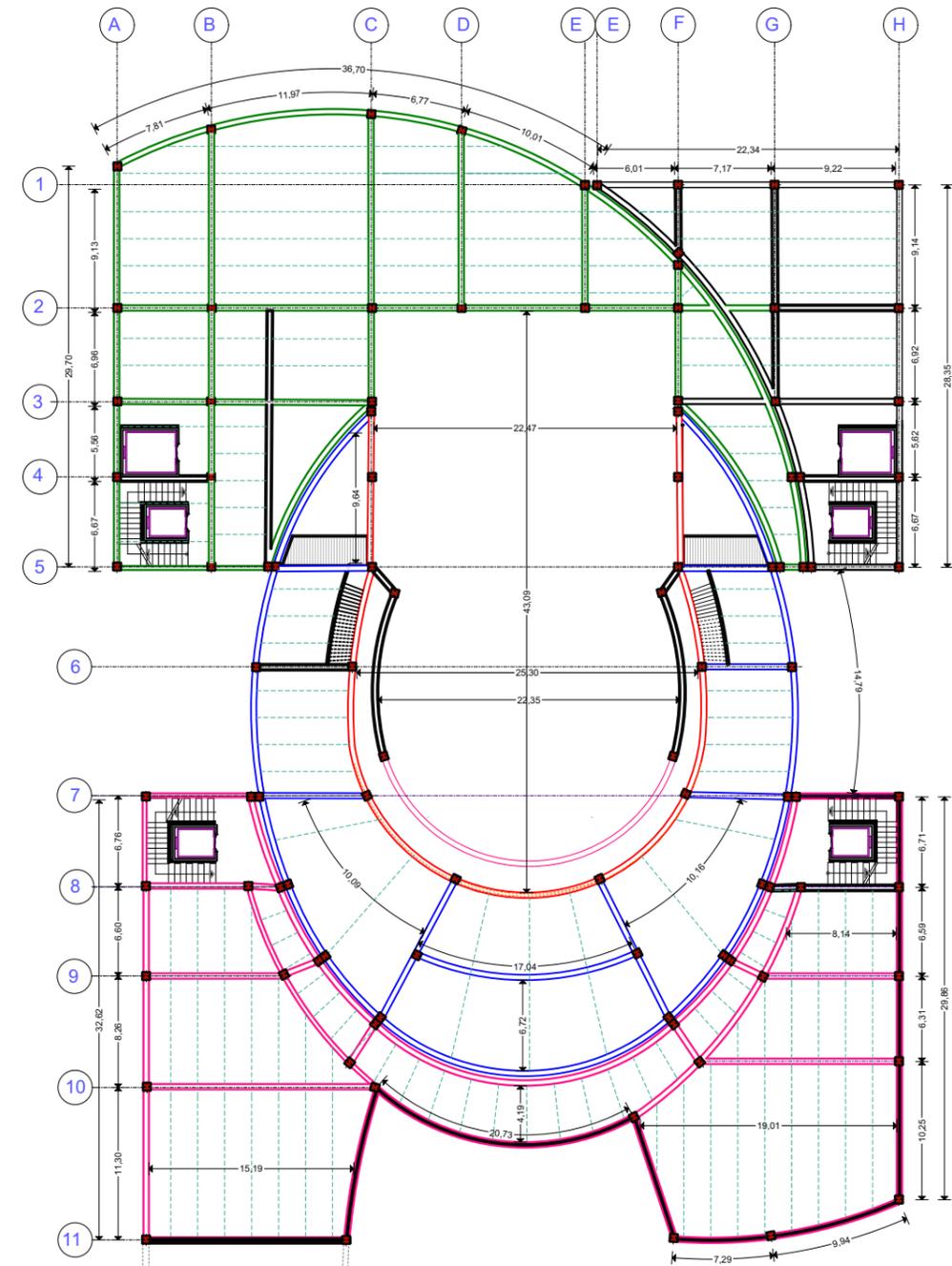


Plan 2ème étage

Université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen Faculté De Technologie Département D'Architecture	
Salle De Spectacle Polyvalente à Tlemcen	ABDERRAHIM Selma BOUMEDIENNE Ikram
Les plans	Ech:1/500



Plan de structure
sous sol



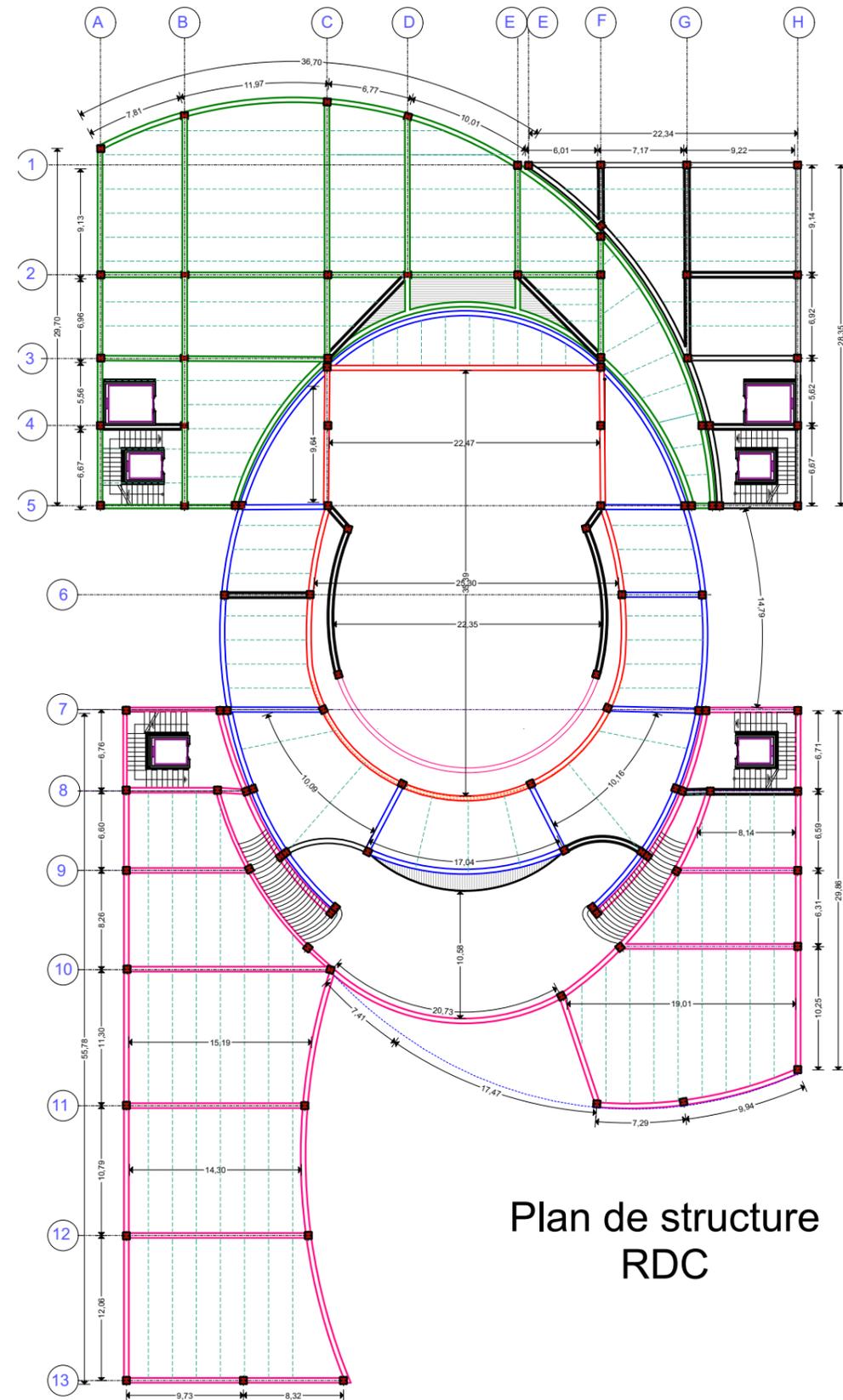
Plan de structure
entre sol

Université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen
Faculté De Technologie
Département D'Architecture

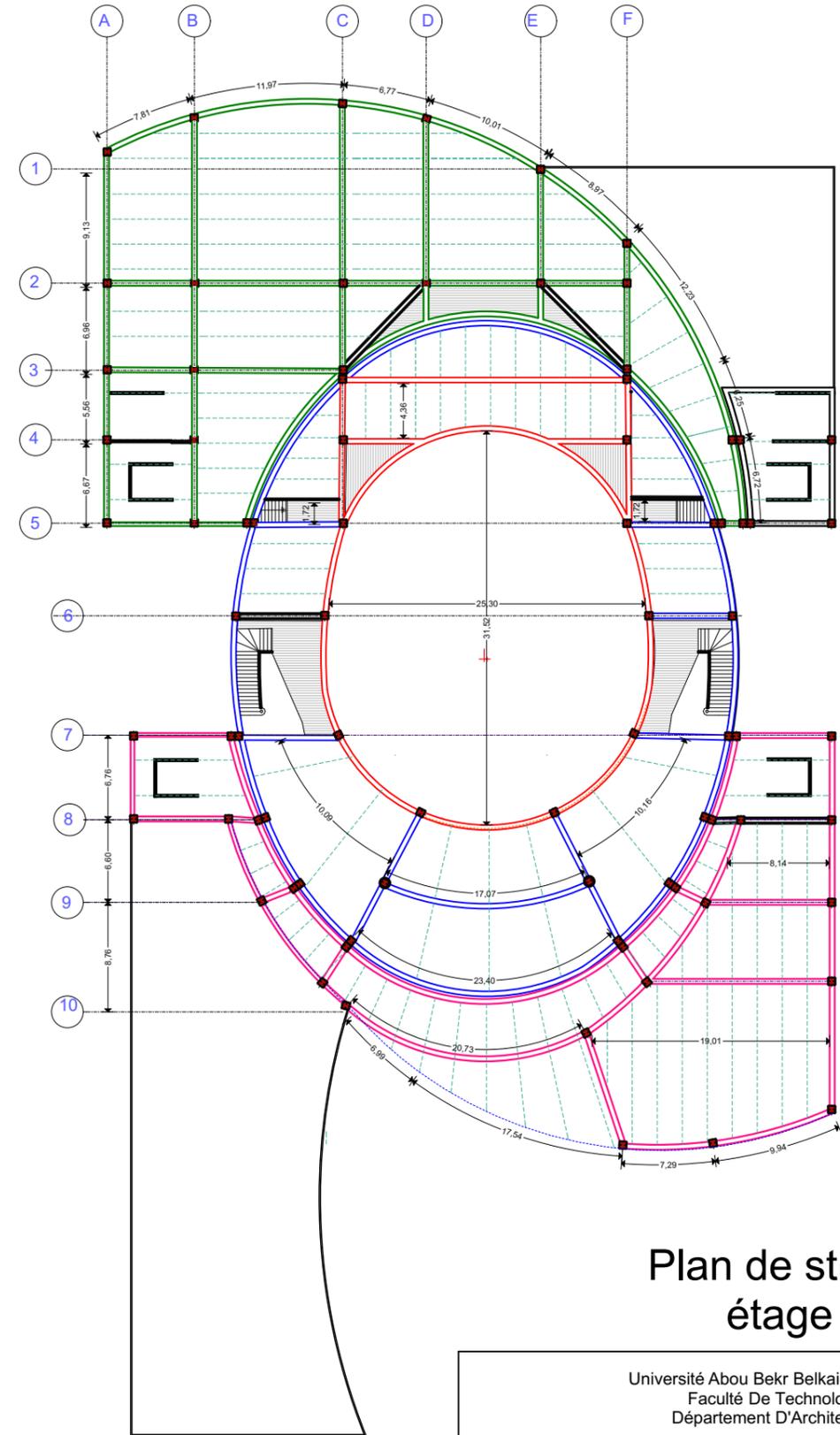
Salle De Spectacle Polyvalente à
Tlemcen

Les plans Ech:1/500

ABDERRAHIM Selma
BOUMEDIENNE Ikram



Plan de structure
RDC



Plan de structure
étage 01

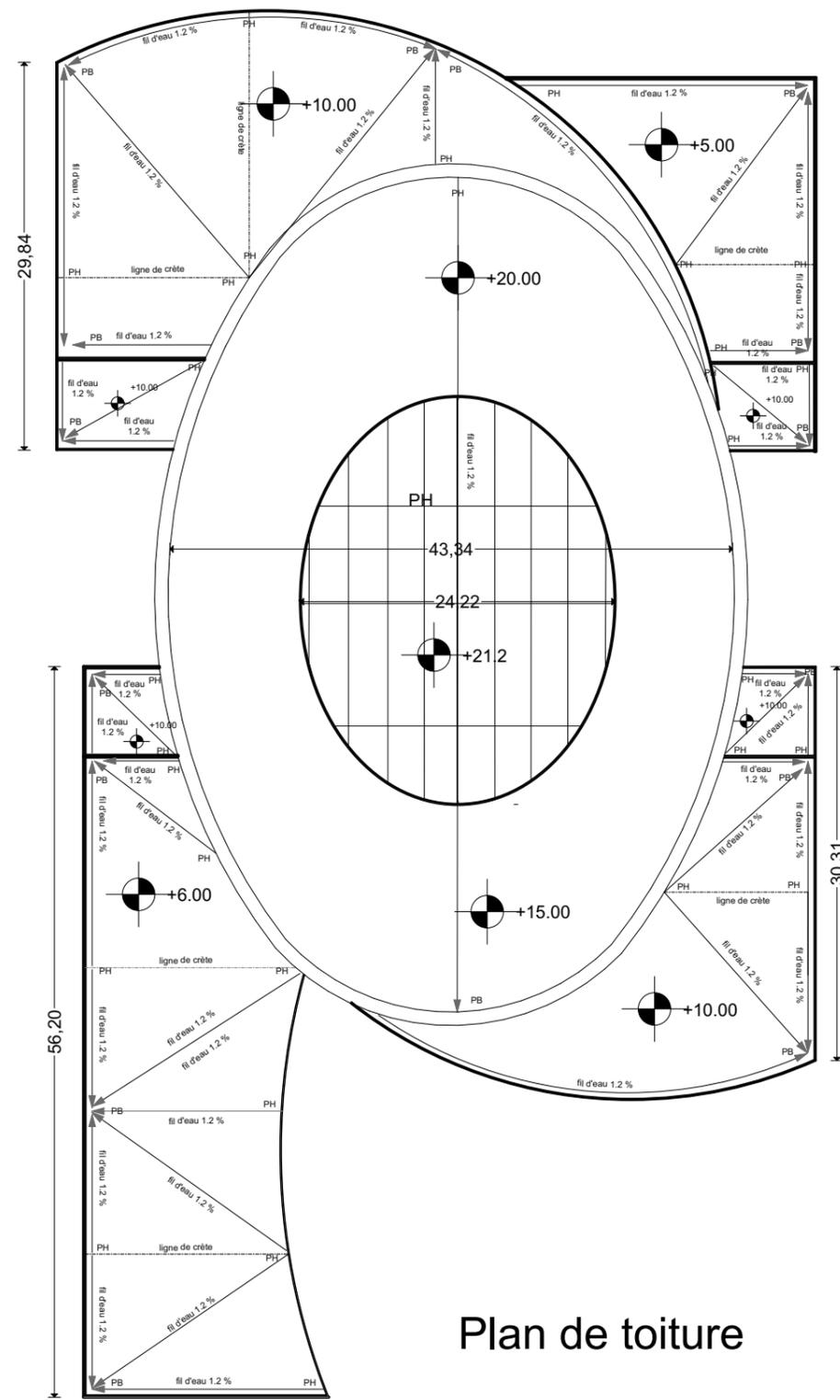
Université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen
Faculté De Technologie
Département D'Architecture

Salle De Spectacle Polyvalente à
Tlemcen

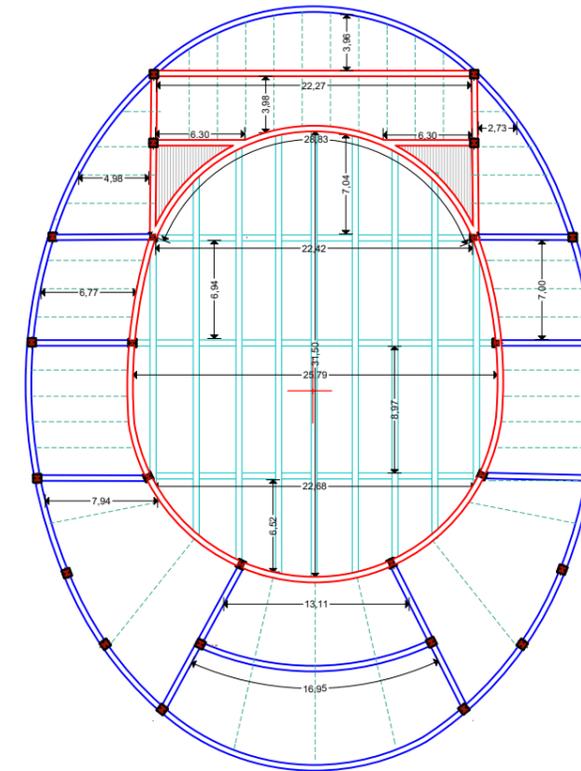
Les plans

Ech:1/500

ABDERRAHIM Selma
BOUMEDIENNE Ikram



Plan de toiture



Plan de structure

Université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen Faculté De Technologie Département D'Architecture	
Salle De Spectacle Polyvalente à Tlemcen	
Les plans	Ech:1/500
ABDERRAHIM Selma BOUMEDIENNE Ikram	

3.2 Descriptif des façades

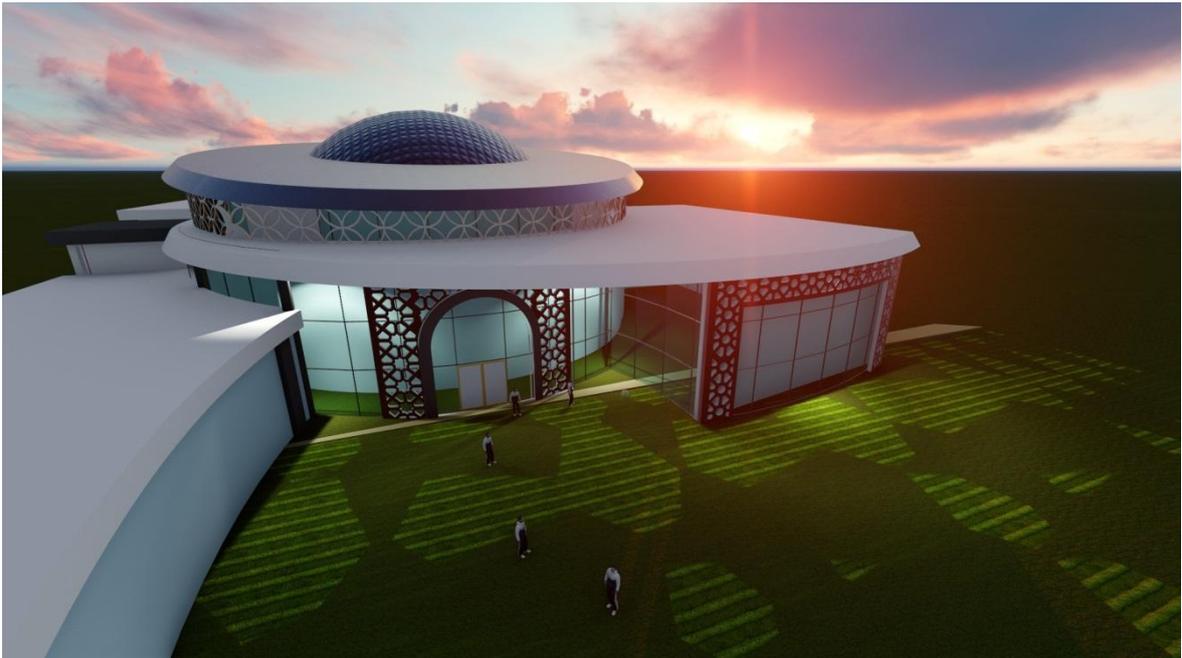


Figure 1. Vue 3D Façade principale

Par l'emplacement du projet il semble qu'a été difficile de lui donner une image architecturale préconçue.

On a décidé de lui créer une identité qui lui permette de se distinguer dans le tissu qui l'entoure ; pour cela on a opté pour un style contemporain qui puise ses racines dans notre patrimoine arabo- musulmane en utilisant des arcs en plein cintre et les moucharabiehs.

La transparence fut une réponse adéquate pour offrir des panoramas vers la placette.

Une enveloppe en cuivre perforé recouvre l'ellipse pour alléger le poids imposant de la masse et créer une ambiance intérieure issue d'éclairage naturel et aussi pour protéger le bâti et ses utilisateurs.

Pour les facettes qui délimitent l'entrée on va projeter une façade numérique constituée de mur rideaux avec un système de projection qui s'appuie sur l'animation et permet de diffuser des images de haute qualité. Ce type est intéressant pour afficher les programmes de la salle.



Figure 2. Ecran d'affichage pour façade

Les sources d'inspiration.



Figure 3. La gare de Marrakech



Figure 4. l'aéroport de Marrakech



Figure 5. La cité de culture de Tunisie

Chapitre V: Approche Technique

- ***Introduction***

Dans ce chapitre nous allons présenter notre projet en termes de matériaux et de technique de construction.

- ***I. Le choix de la structure :***

Nous avons adopté la structure mixte béton /acier sur la totalité du projet, l'ossature de la salle de spectacles est prévue en structure tridimensionnelle et l'enveloppe en aluminium.

Pour quoi on a choisi ces systèmes?

- La structure mixte nous permet de réduire les dimensions des éléments porteurs (poutres – poteaux – dalles), et le nombre des poteaux par plancher pour offrir une grande flexibilité et de nombreuses possibilités lors de la conception.
- Pour la salle il fallait trouver une solution pour éliminer les colonnes au milieu de l'espace; parmi les solutions on a choisi le treillis spatial.
- La rapidité de montages

I – 1. GROS OUEUVRES :

a. L'infrastructure :

L'infrastructure est un ensemble d'éléments interconnectés qui fournissent le cadre pour supporter la totalité de la structure.

1. les fondations :

Le choix du système de fondation dépend de :

- la résistance du sol et du résultat de calcul des descentes de charges, elles permettent l'ancrage de la structure au terrain, et de limiter les tassements différentiels et les déplacements horizontaux.
- **Notre choix c'est porté sur un radier général pour tout le projet qui va assurer la stabilité de notre projet, sur lequel reposeront les futures semelles en béton armé pour notre salle de spectacle.**

La solution de fondation par radier général se justifie comme suite :

- lorsque les charges à transmettre au sol sont trop importantes.
- lorsque la capacité portante du sol est faible mais le sol est homogène.
- Lorsqu'on a des grandes portées.

2. mur de soutènement :

Nous avons prévu des murs de soutènement en béton armé dans les parties enterrées comme le sous-sol, afin de retenir les poussées de terres. **(16 et 30 pour une épaisseur déterminée par un calcul d'ingénieur)** sera réalisé sur le radier coulé de manière à assurer une stabilité à la poussée exercée par le sol au niveau des parkings sont réalisés sous le plancher du hall central pour reprendre la charge ramenée par ce dernier et celle des rampes de circulation des voitures afin de la transmettre au sol. (Figure 196)

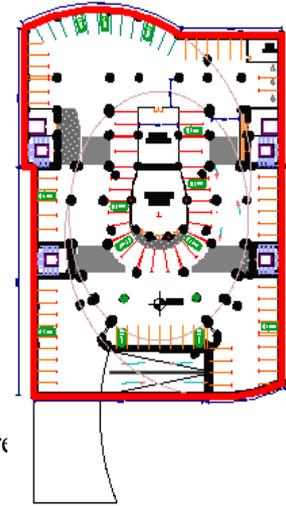
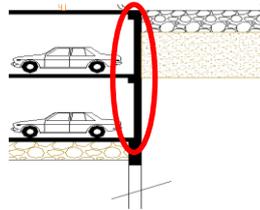


Figure 6. L'emplacement des murs de soutènement

b. La superstructure :

b.1. les poteaux¹⁰¹ :

les poteaux sont des éléments verticaux , destinés à supporter les charges et surcharges et les transmettre au sol de fondation ;

- On a choisi les poteaux mixtes (poteaux métallique de type IPE enrobé en béton) utilisé dans les espaces plus grands tel que : la salle de spectacle, la salle de cinéma, la salle de projection, salle modulable, le hall ... de section variable en fonction des calculs de génie civil. (Figure 196)

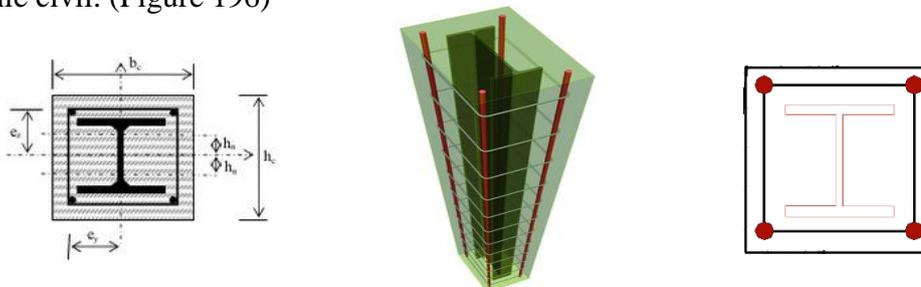


Figure 7. Le profilé IPE enrobé en béton

¹⁰¹ www.techniques-ingenieur.fr/...mixtes.../construction-mixte-acier-beton

b.2. les poutres :

Ce sont les éléments transversaux de la structures qui répartissent les charges entre les poteaux et supportent les plancher, Pour le choix des poutres nous avons opté pour des :

-Poutres en treillis¹⁰² :

Elles sont utilisées pour supporter la couverture supérieure de la salle de spectacle; ce type de poutre est choisi pour les multiples avantages qu'il offre, comme les grandes portées, la légèreté.

- Portées recommandées: 9 - 18 m (planchers) et 100 m (toitures)

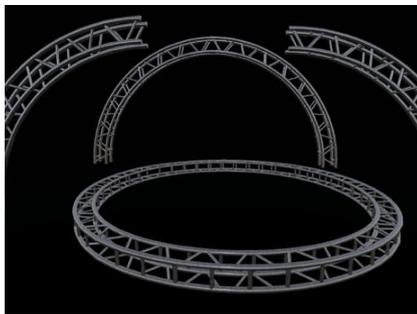


Figure 9. Poutre en treillis circulaire

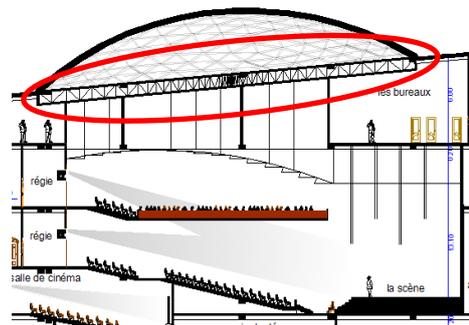
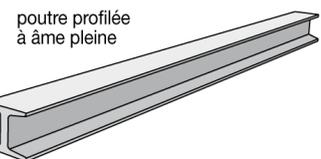


Figure 8. l'emplacement de la poutre circulaire dans la salle

- Poutres métalliques¹⁰³ :

- On les a utilisé dans le reste du projet, ce type de poutres permet d'alléger le poids de la structure.
- On a utilisé les profilés en âme pleine dans le contour du bâtiment et les profilés en âme creusée (les poutres alvéolaires) à l'intérieur, afin de faciliter le passage des gaines et des fluides dans la hauteur de la poutre.
- Ces poutres sont donc particulièrement intéressantes, en permettant des portées de 20 mètres en solution mixte acier-béton.



Portées recommandées:

Jusqu'à 12 m (planchers)
/Jusqu'à 20 m (toitures) Hauteur
des poutres: $H=1/16$ de la
portée

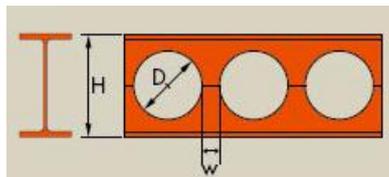


Figure 10. le passage des réseaux techniques dans la poutre

¹⁰² www.construiracier.fr/solutions-constructives/.../poutres-en-treillis-et-les-fermes

¹⁰³ www.constructalia.com

b.3.le choix du plancher :

Les planchers qui sont des surfaces planes horizontales doivent remplir une exigence structurale; qui est leur résistance et qui doit être assurée pendant toute la durée de leur utilisation à travers une protection des éléments contre la corrosion , de même qu'une étanchéité dans les milieux humide, une autre exigence concernant les propriétés acoustiques et thermiques doit être prise en compte grâce aux isolants qui se trouvent entre le plancher et le revêtement, ainsi que le type de matériaux, qui une fois déterminés devront résister au feu et au bruits d'impact.

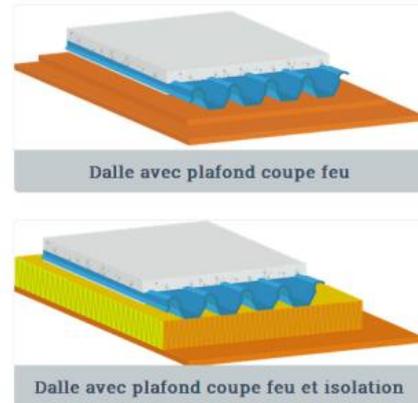


Figure 11. Représentation du plancher collaborant

Les portées devant être atteintes représentent un facteur majeur dans la détermination du type de plancher à choisir. Afin d'atteindre des portées importantes avec notre système structurel mixte, nous avons choisi un type de plancher, c'est **le plancher collaborant**

Généralement, le plancher est constitué de 3 parties distinctes qui sont : le revêtement, la partie portante et le plafond¹⁰⁴. (Figure 201)

• **FONCTIONS DES PLANCHERS :** Les planchers doivent répondre aux critères suivants :

- Résistance et stabilité (porteuse)
- Etanchéité et protection
- Isolation thermique et acoustique
- Fonction architecturale
- Fonctions techniques

Plancher collaborant :

Il associe une dalle de compression en béton à des panneaux d'acier en sous face travaillant en traction .Ce plancher est surtout utilisé pour les constructions métalliques utilisées pour l'ensemble du projet mis à part les salles de cinéma, avec des portées qui peuvent aller jusqu' au 20m¹⁰⁵. (Figure 202)

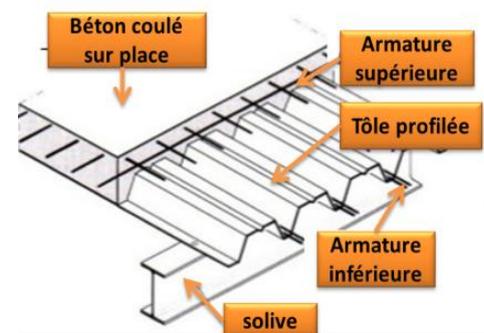


Figure 12. Les composants du plancher collaborant

¹⁰⁴ www.guidebeton.com/plancher-collaborant

¹⁰⁵ www.planchercollaborant.net/

- Pour la couverture de la salle de spectacle qui représente l'enveloppe de la salle, nous avons choisi la structure tridimensionnelle métallique autoportante sous forme d'une coque ne supportant que son propre poids. (Figure 203)

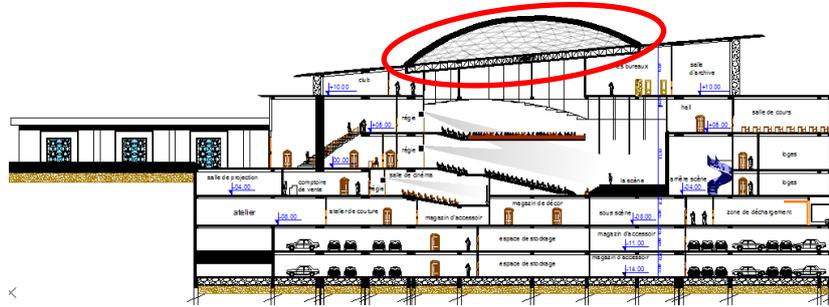


Figure 13. La structure de la coque.

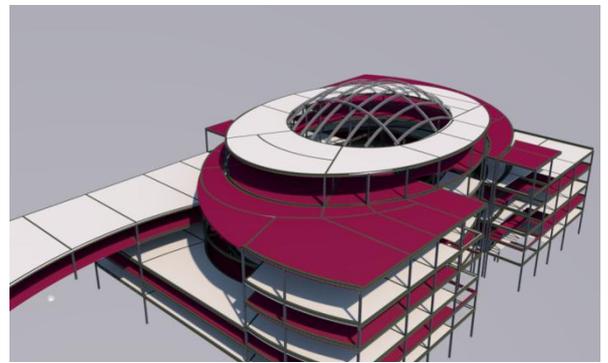


Figure 14. Modélisation 3D du squelette structurelle

b.4. les joints :

Dans notre cas on a trois joints de rupture pour le changement de direction des formes fluide.

*** Les joints de rupture :**

Le joint de rupture a pour rôle de permettre la surveillance de la transmission d'un mouvement d'une partie de construction à une autre partie divergente. Il permet donc d'éloigner tout risque de fissuration d'un édifice suite à la dilatation des matériaux. En effet, l'enjeu est de taille car une fissuration endommage la solidité d'un bâtiment, d'une dalle ou d'un parking par exemple et nuit à l'esthétique d'une construction. (Figure 205)

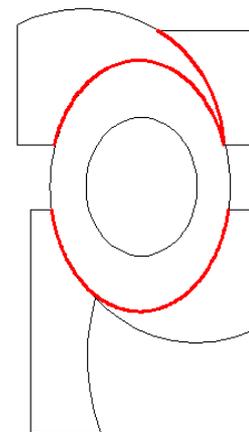


Figure 15. l'emplacement des joints

*Les couvre joints¹⁰⁶ :

Couvre joint pour plancher :

- **Couvre joint en EPDM / en aluminium :**

PROCOVER FLEX est un joint technique structural pour planchers de même niveau.

Composé d'une structure portante en aluminium naturel et d'un insert en EPDM, il a été conçu pour absorber les mouvements structuraux dans des bâtiments de type industriel ou de grandes dimensions, comme les structures portantes (par ex. plancher) qui nécessitent un vaste espace pour la dilatation différente des éléments porteurs.

Dans ces contextes PROCOVER FLEX joue aussi le rôle de cacher le fractionnement et d'éventuelles imperfections de coupe et de pose du plancher.

PROCOVER FLEX est proposé en deux différents modèles et il est particulièrement indiqué dans le secteur industriel et commercial, pour l'union et la couverture des planchers. (Figure 206)

Couvre joint pour les murs :

- ***Couvre joint plat en PVC à clipser :**

Profilé en PVC de largeur 100mm avec clips inox pour fixation mécanique. Le couvre joint plat a un but esthétique afin de masquer un joint présent dans les murs et dans la façade. A poser après l'enduit ou la peinture, il est disponible en largeur 100mm. (Figure 208)

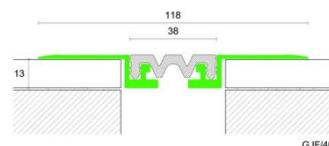


Figure 16. coupe schématique joint en aluminium pour plancher



Figure 17. couvre joint

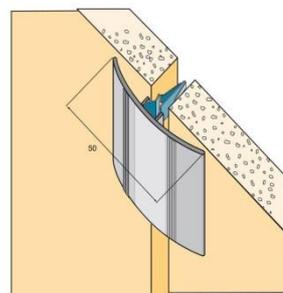


Figure 18. schéma du couvre joint pour mur

¹⁰⁶ www.vedafrance.com/produits/joints-coupe-feu/couvre-joint-à-clipser-aluminium

*Couvre joint des toitures :

-Couvre-joints pour toit en aluminium :

Pour des applications nécessitant un accès occasionnel et pour lesquelles la durabilité est cruciale. Ces solutions comprennent des joints en élastomère et un système anti-humidité pour garantir l'étanchéité.



Figure 19. Couvre joint pour toiture

I-2.SECOND OUEUVRES

a. Les cloisons¹⁰⁷ :

a.1.Les cloisons intérieures :

*Cloison en Placoplatre :

Il s'agit d'un matériau industriel formé de plâtre moulé entre deux fines couches de carton. Cette plaque sert à faire la finition des murs et des plafonds intérieurs ou encore à monter des cloisons qui ne serviront pas de murs porteurs. De taille variable, le Placoplatre est posé par vissage, sur rail ou sur des montants en bois ou en métal. On place généralement une couche de laine de verre ou un autre d'isolant thermique et phonique entre deux plaques, afin d'avoir une cloison plus performante. Le Placoplatre peut également être collé à l'aide d'un mortier spécialisé. (Figure 210)

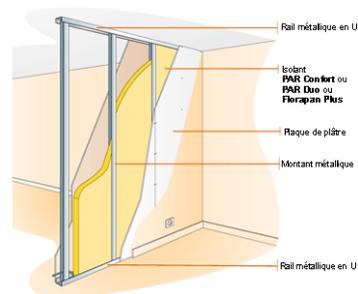


Figure 20. Les cloisons en Placoplatre

¹⁰⁷ www.maisonapart.com/travaux/les-murs-et-les-cloisons-54.php

* Cloison amovible :

Parois verticales non porteuses de faible épaisseur, servant à établir des séparations entre les volumes intérieurs d'un bâtiment. Elles peuvent être fabriquées en brique, en plâtre, en bois, en métal, en panneaux de particules, etc.

Ces cloisons permettant des possibilités de modification, offrant des variétés d'espaces de travail et s'adaptant aux exigences des différents espaces (salle modulable ; club de jeux).



Figure 211. Cloison amovible

* Cloisons en maçonnerie :

Ce type on va l'adopté au niveau des locaux techniques et les dépôts de décors qui constituent une source de bruit et des espaces humides (sanitaires), nous retiendrons des cloisons en brique de 20 cm d'épaisseur. (Figure 211)

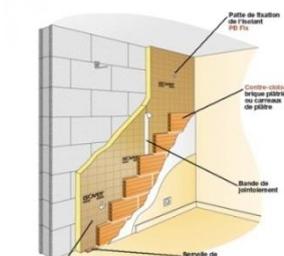


Figure 21. Cloison en maçonnerie

a.2 Le faux plafond¹⁰⁸ : un habillage pratique et esthétique

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. Pour cela Pour les différents planchers nous préconisant l'installation des systèmes en faux plafonds, afin de ne pas laisser les différents réseaux en apparent au-dessous du plancher, et qui peuvent représentés une nuisance à l'esthétique des espaces intérieurs de notre bâtiment.(Figure 212)



Figure 22. Faux plafond pour la salle de spectacle

¹⁰⁸ <https://plafond.ooreka.fr/comprendre/faux-plafond>

Matériaux

*Pour les plafonds suspendus, ils sont constitués de :

- lames de bois ou de PVC, lambris plafond
- plaques de plâtre
- de briques à plafond en terre cuite ou en céramique : elles sont maintenues par des crochets qui s'imbriquent entre elles.



Figure 23. Plafond suspendu

*Pour les plafonds tendus, ils sont constitués de:

- Toile en matières plastiques.
- Mise en œuvre très délicate. (Figure 214)



Figure 24. Le plafonds tendu

- **Ossature métallique**

Représente le support sur lequel vient se fixer les plaques de plâtre, elle est composée de montants et de rails

L'assemblage d'une ou de plusieurs plaques de plâtre vissées sur une ossature métallique

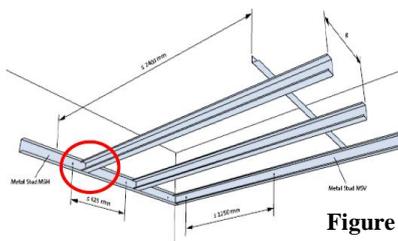
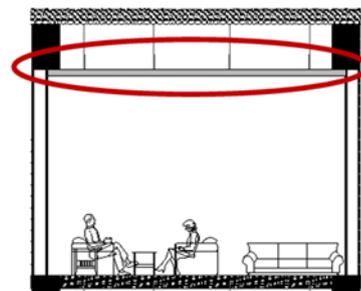


Figure 25. L'ossature du plafond



- **La plaque de plâtre hydrofugée Placomarine** : reconnaissable à sa couleur verte, est 6 fois plus résistante à l'humidité qu'une plaque BA 13 standard. Associée à une bonne ventilation, cette solution permet de prévenir et de lutter contre l'humidité avec efficacité. Sont les plus adéquats pour l'application des faux plafonds dans les endroits humides.



Figure 26. Plaque hydrofugée

I-3 Corps d'état secondaire :

Ce sont les systèmes de : chauffage, ventilation, climatisation le conditionnement d'air, l'éclairage et l'isolation acoustique.

- Les locaux techniques des systèmes de chauffage et ventilation, électricité et alimentation en eau sont situés au niveau de l'entresol.

a –Locaux de service électrique :

-les locaux de service électrique doivent être identifiés et faciles à atteindre par les services de secours.

-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.

b -Alimentation en eau :

- Un réservoir d'eau est prévu en cas de coupure d'eau ou d'incendie, il sera équipé d'un supprimeur. Le tiers de cette réserve sera utilisé en cas de coupure d'eau, et les deux tiers en cas d'incendie

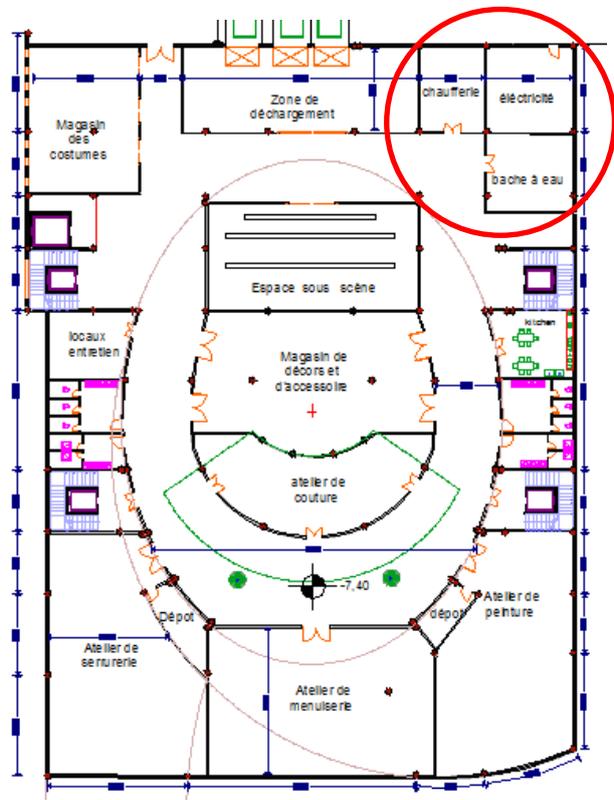


Figure 27. L'emplacement des locaux techniques sur plan

c - Climatisation et chauffage :

Un dispositif intégré au bâtiment fonctionnant avec une centrale de ventilation forçant l'extraction de l'air pour le renouveler et assurer ainsi la qualité de l'air intérieur. On a deux type de VMC :

- VMC simple flux.
- VMC double flux .

- *Principe et fonctionnement d'une VMC double flux :*

La VMC double flux permet de renouveler l'air intérieur avec des débits fixés à l'avance, qui correspondent aux besoins. Avec son échangeur thermique, les déperditions de chaleur sont considérablement allégées par rapport aux déperditions des versions classiques de VMC.

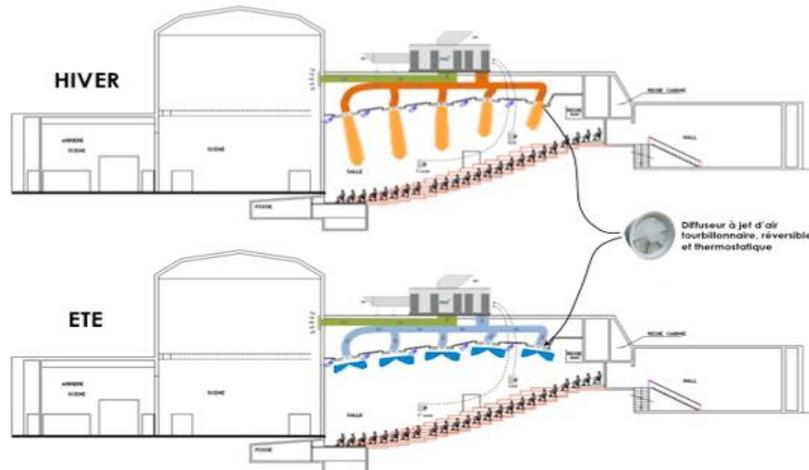


Figure 28. Systeme vmc double flux pour la salle

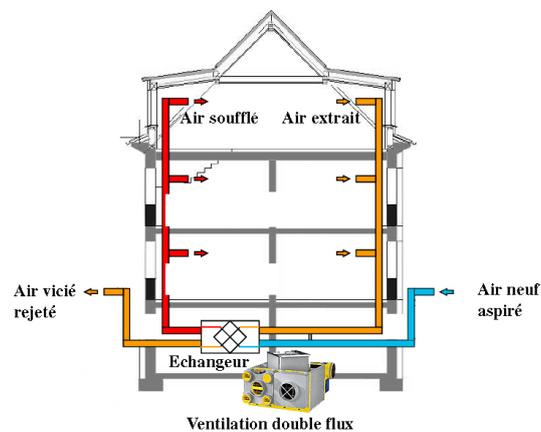


Figure 29. Principe de fonctionnement de VMC

- **Principe de base de VMC¹⁰⁹**

VMC double flux : Une VMC double flux est composée de plusieurs éléments :

- Deux réseaux de gaines distincts, chacun doté de son propre ventilateur, le premier insufflant l'air neuf dans les pièces de vie (la salle et les espaces publiques), le second expulsant l'air vicié à partir des pièces de services (la cuisine, la salle de bain et la buanderie).
- Un échangeur thermique qui récupère la chaleur de l'air extrait pour la transférer vers l'air entrant, associé à un système de récupération des condensats (devant être raccordé aux eaux usées), car l'échangeur produit naturellement de la vapeur d'eau.
- Une prise d'entrée d'air ou un puits canadien (puits climatique) pour l'air neuf et une sortie d'air pour l'air vicié.

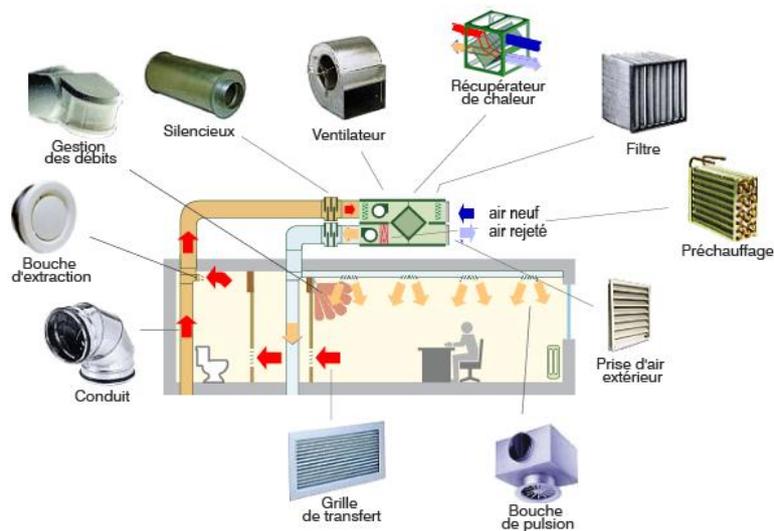


Figure 30. Les équipements du système VMC

¹⁰⁹ <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10850>

La ventilation en double flux¹¹⁰

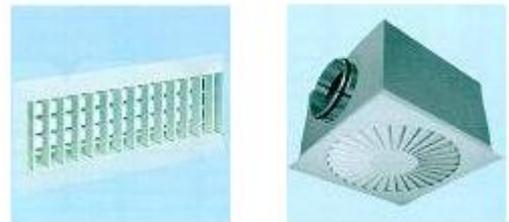
-Principe :

La ventilation "double flux" consiste à organiser :

- la pulsion mécanique d'air neuf, filtré, dans les locaux,
- l'extraction mécanique d'air vicié des locaux.

On peut pulser l'air neuf dans les locaux dits "propres" (bureaux) et extraire l'air dans les locaux "humides" ou "viciés"

En générale, la ventilation double flux est centralisée ce qui permet de n'avoir qu'un seul groupe de pulsion/extraction pour le bâtiment. Les locaux produisant des odeurs ou ayant des exigences sanitaires sont généralement maintenus en dépression de telle sorte que l'air vicié ne s'en échappe pas ; La pulsion se distribue via un réseau de conduites verticales et horizontales dans les faux plafonds. Les conduites verticale d'évacuation d'air sont semblables aux conduits des systèmes "simple flux" et peuvent être disposés parallèlement aux conduits verticaux d'amenée d'air.



Grille murale et diffuseur plafonnier.

Les bouches d'amenée d'air sont de type mural ou de type plafonnier. Chaque bouche, avec généralement un plénum de détente, est raccordée au circuit de soufflage par un conduit en tête duquel est installé un registre de réglage des débits.

- Plusieurs compléments peuvent apparaître :

- une **récupération de chaleur** par échange entre l'air extrait et l'air neuf
- un **traitement en température et en humidité**, pour assurer un confort hygrothermie.
- un **recyclage partiel de l'air**, dans le cas où l'air de ventilation assure également le chauffage des locaux, le refroidissement, ...

d- La protection incendie :

Les extincteurs mobiles sont considérés comme les premiers moyens de secours et les plus efficaces. Les extincteurs automatiques sont un autre type d'extincteur qui se déclenche automatiquement lors qu'il y a un incendie, ils seront placés au niveau des faux plafonds qui se déclenchent quand il y a un signal de feu.



Figure 31. Un extincteur automatique



Figure 32. Un extincteur mobile

¹¹⁰ www.lenergietoutcompris.fr > Travaux d'isolation et de ventilation > VMC double flux

Traitements anti-feu dans les salles de spectacle¹¹¹ :

D'après le nombre de personnes pouvant être accueillies dans les salles, vous pouvez déterminer le type d'alarme qu'il faut.

Cependant, ce sera toujours la commission de sécurité qui approuvera le positionnement des appareils incendie après visite des lieux.

Classification française

En France, il existe un classement (*Norme NF P. 92.507*), composé de 5 catégories (M0 à M4), qui définit la **réaction au feu des matériaux**.

La combustibilité est la quantité de chaleur émise par combustion complète du matériau tandis que l'inflammabilité est la quantité de gaz inflammable émise par le matériau.

	Combustibilité	Inflammabilité	Exemples
M0	incombustible	inflammable	pierre, brique, ciment, tuiles, acier, céramique, plâtre, béton, verre
M1	combustible	non inflammable	PVC, dalles minérales de faux-plafonds, polyester, coton
M2	combustible	difficilement inflammable	moquette murale, panneau de particules
M3	combustible	moyennement inflammable	moyennement inflammable bois, revêtement sol caoutchouc, moquette polyamide, laine
M4	combustible	facilement inflammable	papier, polypropylène, tapis fibres mélangées

Figure 33. Classification des matériaux innufligés

- Les éléments de séparation dans une salle de spectacle ou théâtre :

Les parois, cloisons-écrans ne devant pas assurer une fonction de résistance au feu, doivent être réalisées en matériaux de catégorie M3. Le classement M3 est obtenu à la base avec un bois faisant au minimum 18 mm d'épaisseur¹¹².

- Le mobilier de la régie et des locaux de projection

-Les matériaux utilisés doivent être de catégorie M3 à l'exception des sièges.

-Les régies doivent être construites en matériaux incombustibles ou classés A1.

Si les matériaux utilisés pour ces éléments constitutifs d'un théâtre n'ont pas le bon classement au feu, on peut améliorer ce classement au feu en y appliquant, selon le type de matériaux : des produits ignifuges, des vernis intumescents ou des peintures intumescents.

¹¹¹ www.comodo-pro.com > Ignifugation > Infos classement au feu

¹¹² La source : « l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement ».

CLASSEMENT ANTIFEU D'UNE SCENE DE THEATRE :

- **Les planchers techniques doivent être de la classe m1 :**

*Il s'agit des planchers situés au-dessus des personnes, devant être réalisés en matériaux de catégorie M1.

*Les escaliers, les échelles, les ponts de service, l'ossature des grilles, les supports des planchers, la machinerie et en général toutes les installations stables ou les équipements fixes aménagés dans le bloc-scène doivent être réalisés en matériaux incombustibles ou classés A1.

- **Ignifugation de décors de théâtre¹¹³ :**

- Ignifugation des décors sur la scène

-Les décors sur la scène doivent être réalisés en matériaux de catégorie M3. En outre, aucune exigence de réaction au feu n'est imposée pour les accessoires.

- Ignifugation des décors intégrés à la salle où se trouvent les spectateurs

-Les décors doivent être en matériaux de catégorie M1. Toutefois, les décors en matériaux M2 ou en bois M3 sont admis

- ignifugation des rideaux de théâtre :

Les rideaux de théâtre sont un des éléments à rendre anti-feu dans un théâtre. Les rideaux de théâtre sont :

- soit en velours coton. A traiter avec de l'hydroflam TN12 pour obtenir jusqu'à un classement M1

- soit en velours polyester. A traiter avec de l'hydroflam TSP14 pour obtenir jusqu'à un classement M1

e - L'éclairage :

-Eclairage latéral: Assurer par les ouvertures dans les façades.

-Eclairage artificiel: pour les galeries d'exposition, les salles de cinéma et les salles de projection.

I. 4. La maîtrise du confort acoustique au niveau du projet :

- **L'acoustique des salles de spectacle¹¹⁴ :**

La finalité d'une salle recevant du public et destinée à l'écoute, de tout message sonore, quel qu'il soit, est de satisfaire une bonne qualité d'écoute de manière homogène, en tous points de la salle. De nombreux paramètres influent : la géométrie, les dimensions



¹¹³ www.officiel-prevention.com > Incendie > Produits ignifuges et non inflammables

¹¹⁴ Acoustique des salles –Ricardo ATIENZA ,Suzel BALEZ /école nationale supérieure d'Architecture de Grenoble

de la salle, les matériaux de surface et leurs positions, l'importance de l'audience et sa dispersion, les caractéristiques de la source sonore.

Il est nécessaire d'un point de vue réglementaire dans les locaux publics de limiter les niveaux sonores, non seulement dans la salle, mais aussi engendrés vers des locaux proches, donc de maîtriser l'isolation vers le voisinage.

- **Le traitement acoustique :**

- consiste principalement à ajouter ou modifier des matériaux de surface dans un local pour lui donner une qualité d'écoute adaptée à son usage.

- le traitement acoustique des espaces obéit à 2 grands principes :

- le principe de l'isolation acoustique
- le principe de la correction acoustique

a. le principe de l'isolation acoustique¹¹⁵ :

L'isolation acoustique est l'action d'isoler, elle est donc constituée par l'ensemble des moyens pris pour réduire la transmission d'énergie acoustique émise par des sources aux endroits à protéger. Les moyens mis en œuvre sont variés et leur efficacité dépend du type de bruits dont on veut se prémunir : bruits aériens, bruits d'impacts ou encore vibrations.

Il existe donc principalement trois façons d'améliorer une isolation acoustique :

- limiter les transmissions directes, soit en réduisant la surface séparative, soit en améliorant l'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi séparative en utilisant des matériaux de construction plus lourds ou en utilisant des complexes multicouches (principe Masse/Ressort/Masse) ;
- limiter les transmissions latérales :
- limiter les transmissions parasites, en surveillant les défauts d'exécution, en rebouchant les fissures, joints, passages de câbles ou de tuyauteries.

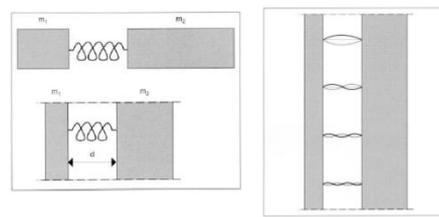


Figure 34. Principe de masse / Ressort/Masse



Figure 35. L'isolation du local

¹¹⁵ accoustique-des-salles.e-monsite.com/pages/ii-la-salle-de-spectacle.html

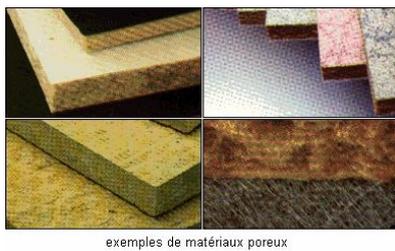
b. Principe de la correction acoustique¹¹⁶ :

La correction acoustique a pour objectif d'assurer la qualité acoustique interne d'un local, L'obtention d'une bonne correction acoustique dépend :

- Du volume et de la forme du local.
- De la qualité de ses parois, déterminée en particulier par les matériaux qui les recouvrent. (des matériaux constituant les parois).

b.1. différents types de matériaux absorbants :

- Matériaux fibreux à porosité ouverte : comme la laine de verre ou la laine de roches : absorbent les fréquences aiguës. (Figure 226)



exemples de matériaux poreux

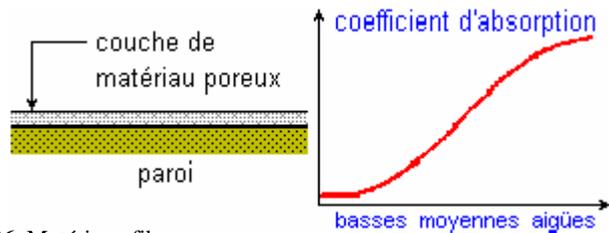


Figure 36. Matériaux fibreux poreux

- Panneaux fléchissant ou membranes : appelées «diaphragmes» se composent de panneaux montés sur un cadre, placés à quelques centimètres d'une paroi et emprisonnant une lame d'air entre eux-mêmes et la paroi comme les plaques en bois ou en plâtre placées à une certaine distance de la paroi : absorbent les fréquences graves. (Figure 227)

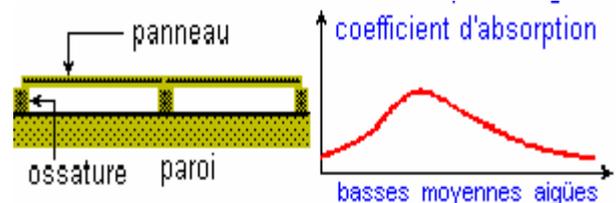


Figure 37. les membranes

- Les résonateurs : Un résonateur à air est un récipient communiquant avec l'extérieur par un tube étroit ; Sont des plaques (en bois, plâtre ou métal) perforées. Ils absorbent les fréquences moyennes.

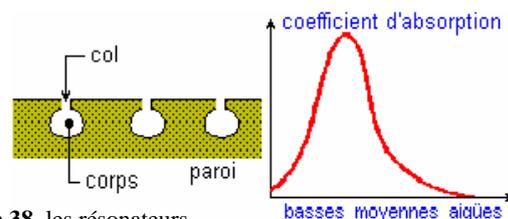


Figure 38. les résonateurs

¹¹⁶ www.socotec.fr/...%20Acoustique/.../Qualite%20acoustique%20des%20salles%20de%20

b.2.la géométrie des locaux :

Lors de la conception du volume de la salle de spectacle ; il faut éviter

- les formes concaves, que ce soit en fond de salle ou en plafond, car il y a des risques de focalisation.
- les grandes surfaces réfléchissantes parallèles (elles doivent être absorbantes ou diffusantes).
- les grandes surfaces plates réfléchissantes éloignées, qui peuvent donner naissance à des échos indésirables.
- les zones d'ombre acoustique, sous les balcons, en veillant à ce que la longueur du balcon soit inférieure ou au plus égale à une fois et demie la distance séparant le sol de la sous-face du balcon.

Par ailleurs, il est important de :

- faire en sorte que les sons directs ne soient pas absorbés par le public. Aucun auditeur ne doit masquer la tête de l'auditeur placé derrière lui, le même principe permettant d'assurer une bonne visibilité.
- Mettre en place des réflecteurs proches de l'orchestre.
- Rechercher la diffusion par un relief de parois très accentué.

Les matériaux choisis : (voir tableau)

I- 5 Traitement des façades :

Les matériaux utilisés dans la façade

Le verre sérigraphié : on va l'utiliser dans espace d'exposition puisque la scénographie des musées exige souvent de privilégier la lumière naturelle tout en protégeant les œuvres des rayons UV.

La sérigraphie numérique ou impression numérique céramique sur verre utilise la dernière génération d'émaux pour imprimer directement sur le verre un motif extrait d'un fichier numérique. Le vitrage ainsi obtenu est ensuite soumis à un traitement thermique, appelé trempe, qui vitrifie les émaux et lui confère une excellente résistance mécanique¹¹⁷.

Le verre en combinaison avec la couleur et la lumière offre une multiplicité de possibilités créatives dans la conception des parois extérieures. (Figure 229)



Figure 39. Cette technique a été utilisée dans la mosquée d'Oran

¹¹⁷ Panneaux de verre sérigraphié <http://www.macocco.com/fr/serigraphies.html>

Le moucharabieh c'est un dispositif de ventilation naturelle qui permet la réduction de la surface produite par le maillage du moucharabieh accélère le passage du vent.

Nous allons utiliser deux types le premier c'est des petits éléments de parement en béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP) pour la façade principale¹¹⁸. (Figure 230)

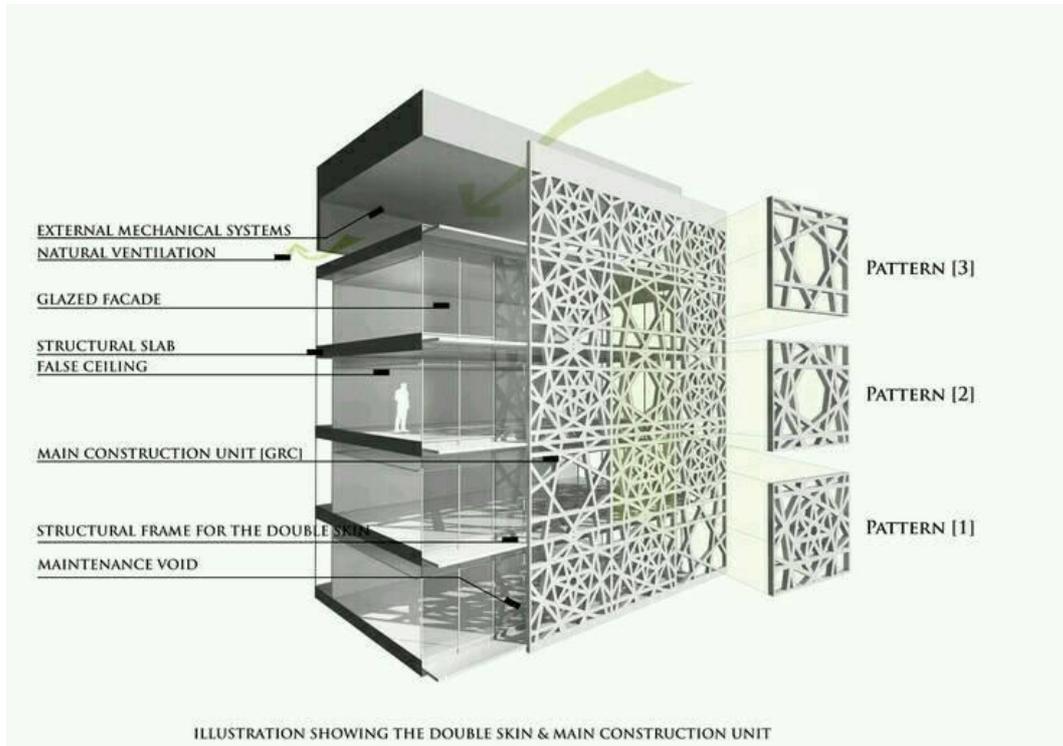
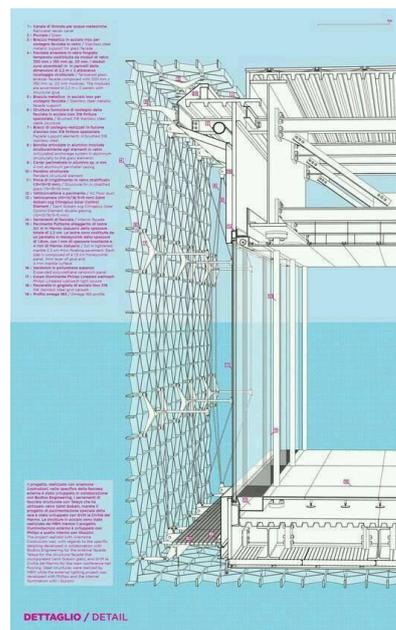


Figure 40. La Technique de parement des moucharabiehs

Le deuxième type pour la tôle en cuivre qui bénéficie d'un traitement particulier pour créer une animation par le mouvement de la matière. (Figure 231)



Figure 41. Technique de jonction des tôles



¹¹⁸ Façade Design Construction Technologie, Lara Manzel ,édition : Citadelles & Mazenod.

TABLEAU DES MATÉRIAUX UTILISÉS

Type		Famille	Illustration	Matériau	Rôle	Utilisation
CONSTRUCTION	Matériaux de construction	structure		Béton armé	<ul style="list-style-type: none"> La rigidité 	<ul style="list-style-type: none"> poteau mixte plancher
				Acier	<ul style="list-style-type: none"> La Légèreté Permet de franchir des grandes portées 	<ul style="list-style-type: none"> Poteau IPE Poutre alvéolaire Tôle profilé
		Blocs de construction		Brique	<ul style="list-style-type: none"> La séparation Isolation acoustique 	<ul style="list-style-type: none"> Mur de séparation
				Brique plâtrière (carreau de plaque)	<ul style="list-style-type: none"> Traitement acoustique Traitement phonique 	<ul style="list-style-type: none"> Mur de séparation
		Cloison intérieurs		Placoplatre	<ul style="list-style-type: none"> Finition des murs 	<ul style="list-style-type: none"> Cloison en Placoplatre
		Faux plafond		Lambris plafond (lame de PVC)	<ul style="list-style-type: none"> Esthétique isolant 	<ul style="list-style-type: none"> Faux plafond
		Verre		Verre structurel (lame de verre)		<ul style="list-style-type: none"> Mur rideau
				Verre imprimé	<ul style="list-style-type: none"> décoratif 	<ul style="list-style-type: none"> Décoration de la façade

TABLEAU DES MATÉRIAUX UTILISÉS

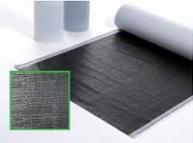
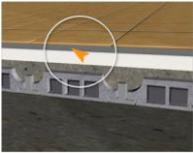
Type		Famille	Illustration	Matériau	Rôle	Utilisation
CONSTRUCTION	Matériaux de construction	Complément de construction		Étanchéité : membranes bitumineuses	<ul style="list-style-type: none"> Protection contre l'infiltration des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> Terrasse non accessible
				Chape de mortier	<ul style="list-style-type: none"> Assure la forme de la pente 	<ul style="list-style-type: none"> Terrasse non accessible
				EPDM en ALUMINIUM	<ul style="list-style-type: none"> Couvre joint 	<ul style="list-style-type: none"> Couvre joint pour plancher Couvre joint pour toiture
				PVC à CLIPSER	<ul style="list-style-type: none"> Couvre joint 	<ul style="list-style-type: none"> Couvre joint pour mur
	Isolants	Isolants minéraux		Laine de verre / laine de roche	<ul style="list-style-type: none"> Isolant thermique Isolant acoustique 	<ul style="list-style-type: none"> Absorption sonore des murs et plafond
			Matériaux absorbants		Matériaux fibreux et poreux (les mousses)	<ul style="list-style-type: none"> Absorbent les fréquences aiguës
				Membrane	<ul style="list-style-type: none"> Absorbe les fréquences graves 	
				Résonateurs	<ul style="list-style-type: none"> Absorbe les fréquences moyennes 	

TABLEAU DES MATÉRIAUX UTILISÉS

Type		Famille	Illustration	Matériau	Rôle	Utilisation
R E V E T E M E N T D E S O L E T M U R	Peinture et enduits	peinture décoratif		Peinture à effet	<ul style="list-style-type: none"> Décoration intérieure 	<ul style="list-style-type: none"> Les loges d'artiste Salon d'honneur
		Enduits décoratifs		Enduit décoratif	<ul style="list-style-type: none"> Décoration intérieure a base de particules de verre , plâtre, brique , aspect pierre 	<ul style="list-style-type: none"> Hall principale Exposition Étage de formation
	Carrelage et pavé	Revêtements de sol		Epoxy	<ul style="list-style-type: none"> Esthétique Anti dérapant Facilité de nettoyage 	<ul style="list-style-type: none"> Circulation intérieure
		Carrelage		Carrelage ecolabel	<ul style="list-style-type: none"> Esthétique 	<ul style="list-style-type: none"> Formation Bureaux d'administration
		Marbre		Marbre	<ul style="list-style-type: none"> Esthétique 	<ul style="list-style-type: none"> Exposition Cafétéria Salon d'honneur
		Moquette		moquette		<ul style="list-style-type: none"> Les loges d'artistes La salle de spectacle
		Pavé		Pavé	<ul style="list-style-type: none"> Anti dérapant 	<ul style="list-style-type: none"> Revêtement de sol extérieur (placette)

Conclusion générale

L'étude de ce projet était pour nous une expérience unique qui s'est concrétisée par l'aboutissement de notre parcours universitaire marqué par un long cycle pendant lequel nous avons remarqué un savoir dans la conception technique, architecturale et structurelle.

Cette étude nous a permis de découvrir l'identité culturelle des salles de spectacle animés par des équipes professionnelles basé sur une programmation de qualité, une exigence artistique et une recherche de rapport d'échange entre le public et les artistes , elles assurent un maillage culturel.

Face à une ville aussi riche culturellement que TLEMCEN, il n'est pas aisé de ce voir confronter à répondre d'une thématique importante face aux exigences d'une telle ville.

Enfin notre souhait est d'arriver à finaliser notre cursus par un projet d'actualité qui suscite un débat intellectuel qui reste expansif et passionnant.

Annexe

Concept et définition¹⁰¹.

***Définition de la salle de spectacle:** Une salle de spectacle peut se limiter à un espace fermé ou non avec un espace surélevé servant de scène et un espace accueillant les spectateurs.

***La multifonctionnalité des salles de spectacle :** Avec la formule multifonctionnelle, l'Espace Théâtre offre une grande variété de salles à louer pour diverses occasions. L'Espace Théâtre offre la possibilité de tenir des événements de différentes envergures dans un décor enchanteur et avec des équipements modernes à la fine pointe de la technologie.

***Le spectacle sur scène :** Les spectacles sur scène comportent deux sous domaine :

-Les arts de la scène comportent: théâtre, opéra, la danse, musique, conte et cirque.

-Festivals et célébrations: Sont composés d'un ensemble organisé d'événements spéciaux et de spectacles, qui ont lieu habituellement à un ou plusieurs emplacements extérieurs, ou à un endroit non spécialisé à l'intérieur.

***Balcon¹⁰² :** dans une salle de spectacle, le balcon c'est la première galerie au-dessus de l'orchestre.

***Le parterre** est l'ensemble des pièces situées derrière les fauteuils d'orchestre dans une salle de spectacle, appelé aussi « le parquet ».

***les gradins** un gradin est à l'origine une petite marche, les gradins sont les plans d'un terrain ou d'une structure disposés de la même manière, en particulier dans un stade ou amphithéâtre ou dans une salle de spectacle.

***La scène :** appelée aussi « le plateau », c'est la plate-forme où jouent les acteurs et qui permet le spectacle.

***l'arrière scène :** la partie postérieure de la scène.

***Les loges d'avant-scène :** partie de la scène en avant du rideau.

***La fosse d'orchestre :** l'espace situé sous la scène, en contre bas du manteau de scène, réservé aux musiciens, lorsqu'il n'est pas utilisé, il peut être recouvert par le proscenium pour agrandir la superficie de la scène.

***les régies :** espace propices à la conduite des spectacles pour ce qui est de la lumière, du son et des projections, doivent se trouver en salle dans les meilleures conditions de visibilité et d'audibilité sur la scène.

¹⁰¹ Réussir sa salle de Spectacle, p:42, Pays des Loires, 2001.

¹⁰² Réf : lexique du lieu théâtrales-Bordas, 2012

Abréviations

HLE : Haute Limite Elastique ; tôle en acier plus résistante qu'en acier doux.

MPa : Mega Passcale ; unités de pression.

CLT : Cross Laminated Timber ; les panneaux de bois lamellé-croisé.

PVC : le Poly (Chlorure de Vinyle), matière en plastique.

PRS : un Poteau Reconstitué-Soudé simple, qui peut être droit ou à inertie variable.

RN : route nationale.

RDC : rez de chaussé.

LED: c'est une abréviation anglaise de Light Emitting Diode qui désigne un composant électronique présentant la particularité d'émettre de la lumière lorsqu'il est alimenté par un courant électrique.

PTD: programme technique détaillé.

POS : plan d'occupation du sol document technique.

PDAU : plan directeur d'aménagement urbain document technique.

DUAC : direction d'urbanisme architecture et construction.

RND :

IPE : Profil Européen métallique en acier utilisée dans la fabrication de structure d'édifice.

EPDM : éthylène-propylène-diène monomère c'est un caoutchouc qui est utilisé dans les joints d'étanchéité.

BA13 : La plaque Placoplatre BA13 est le modèle le plus connu et le plus courant des plaques de plâtre.

VMC : **Ventilation mécanique contrôlée**

UV : Le rayonnement ultraviole ; c'est un rayonnement électromagnétique.

BFUP : **Les Bétons Fibrés à Ultra-hautes Performances** ; matériaux à structure micrométrique présentant un fort dosage en ciment et en adjuvants, des granulats de faible dimension et une porosité réduite.

Bibliographie

Ouvrages

- Aurelio Muttoni, *L'art des structures*, Romades, 2012.
- Philip Jodido. *Public Architecture Now!* Tschen, 2010.
- Eduard Broto, *Architecture contemporaine du monde*, édition 2009.
- Alex Sanchez Vidiella, *Atlas de l'architecture d'aujourd'hui*, édition 2008.
- *Francisco Asensio Cerver*, *Panorama de l'architecture contemporaine*.2005.
- Oscar Eugenio Bellini, LauraDaglio, *l'architecture du défi*, édition 2008.
- Neufert, *les éléments des projets de construction* 11^eédition,*ErnestNeufert*, édition Le Moniteur.
- *Façade Design Construction Technologie*, *Lara Manzel*, édition : Citadelles & Mazenod.

Documents :

- Claude Briand-Ponsart, *Identités et culture dans l'Algérie antique (actes du colloque, Université de Rouen, 16 et 17 mai 2003)*, *Publications des Universités de Rouen et du Havre, Mont-Saint-Aignan, 2005, 504 p*
- *Réussir sa salle de Spectacle*, Pays des Loire, 2001.
- *Lexique du lieu théâtrale*-Bordas, 2012.
- BOUCHAAYA Wissem, *Treillis De WARREN et Treillis Spatial* mémoire du diplôme d'ingénieur, 2011
- *Règles et recommandations particulières applicables aux structures en charpentes en bois lamellé-collé*, France 2009.
- Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois, *Guide de conception des assemblages pour les charpentes en bois*, Canada, 2015.
- Eric Joly, *Guide des bonnes pratiques en matière de sécurité et de la sureté des spectacles vivants*, 2009
- François Rouchard, *Rapport technique: Le théâtre National*, publication de l'UNESCO à Paris, 1980.
- Ernest Neufert, *Neufert les éléments des projets de construction*, édition le Moniteur, 2014.

- La wilaya de Tlemcen, Andi, 2013.
- PDAU TLEMEN 2007.

Sites Internet :

- www.larousse.fr
- www.Architizer.com
- www.Archdaily.com
- www.Foster-and-Partners.com
- www.Spectacle-Sept-îles.com.
- www.socotec.fr.

Résumé

L'objectif de ce mémoire c'est de préparer une étude approfondie sur la conception et la réalisation d'un projet architectural représenté par une structure culturelle qui participe à la diffusion des arts et assurer la promotion du patrimoine et contribue à renforcer la structure culturelle existante.

Le projet c'est une salle de spectacle polyvalente, il comporte les arts de la scène : art dramatique, musique, danse, cinéma, le projet favorise la communication et encourage les disciplines artistiques.

Pour cela nous avons choisi de travailler sur ce domaine en se basant sur l'utilisation des nouvelles technologies pour fournir des conditions idéales telles que : la sécurité, le confort visuel, le confort acoustique, matériaux isolants

Nous avons choisi la ville de TLEMCEM comme ville d'intervention, ville d'art et d'histoire qui dispose d'un patrimoine culturelle varié, ce type de projet renforce la structure culturelle existante et crée une solide référence pour la ville.

Mots clés :

Structure, matériaux, polyvalence, art, culture, acoustique, technologie, développement,.....

ملخص

الهدف من هذه المذكرة هو إعداد دراسة شاملة لتصميم وإنجاز مشروع معماري عبارة عن هيكل ثقافي قادر على نشر الفنون ، ضمان و تعزيز التراث والمساعدة في تقوية البنية الثقافية.

المشروع يتمثل في قاعة للعرض متعددة الوظائف و هي مكان لاجتماع الكلمة و النص ، الصورة ، الفنان و الجمهور، و تشمل فنون الخشبية من فن الدراما(المسرح)،الموسيقى،الرقص،السينما،أيضا هذا المشروع يعزز التواصل و يمنح الفرصة من أجل الوصول إلى ارتفاعات فنية راقية من خلال تشجيع و تطوير مواهب المبتدئين . و لهذا تم اختيار هذا المجال للعمل عليه معتمدين على استعمال أحدث وسائل التكنولوجيا لتوفير ظروف مثالية مثل: السلامة ، راحة الرؤية ، الراحة الصوتية ، الإضاءة ، المواد العازلة.....

العمل سيكون على مدينة تلمسان بالضبط وسط المدينة ، مدينة الفن و التاريخ و التي تملك تراث ثقافي متنوع يمنحها الحق بالتمتع بجميع التجهيزات المتوقعة من هذا الصنف من الهياكل الثقافية أيضا يساهم في إنشاء معلم قوي للمدينة.

الكلمات المفتاح :

هيكل ، مواد،متعددة الوظائف ، فن ، ثقافة ، صوتيات ، تكنولوجيا ، تطور.....