

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



**UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEEN**  
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE  
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : architecture et nouvelle technologie

**STRUCTURE ET ESTHÉTIQUE DES IMMEUBLES A  
GRANDE HAUTEUR  
TOUR D'AFFAIRES A ALGER**

Soutenue le 30 Juin 2015 devant le jury:

<b>Président:</b>	Mr Moustafa CHIALI	MAA	UABT Tlemcen
<b>Examineur:</b>	Mme Karima DJEBBAR	MAA	UABT Tlemcen
<b>Encadreur :</b>	MR El hadj BABA HAMED	ARCHI	UABT Tlemcen

Présenté par: Prénom MAMMAR Yasmine



STRUCTURE ET ESTHETIQUE DES  
IMMEUBLES A GRANDE HAUTEUR

# Remerciement

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu, le tout Puissant, qui m'a donnée la force, la volonté et la patience durant toutes ces années d'études. La réalisation de ce mémoire n'aurait pu voir le jour sans le soutien de certaines personnes. Qu'elles trouvent ici l'expression de mes plus sincères remerciements; Je tiens à remercier de tout cœur mes chers parents et plus particulièrement ma mère ; malgré ses absences répétées pour ses soins, elle a toujours su me soutenir, Merci Maman, Merci Papa ; Pour toutes ces longues années, je vous serai toujours reconnaissante, pour votre soutien tant moral que matériel, pour vos conseils et vos encouragements, ainsi que pour tous vos efforts et vos sacrifices. Mes vifs remerciements vont également à mon encadrant, Monsieur BABA HAMED El Hadj, qui m'a énormément soutenue. Je voudrais également lui témoigner toute ma gratitude pour ses orientations, sa patience et pour tout le temps qu'il m'a accordée, merci pour sa générosité et son apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pu être mené à bon port. Je voudrais présenter mes remerciements aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma recherche en acceptant d'examiner ce modeste travail malgré cette crise sanitaire du COVID19 et de l'enrichir par leurs remarques et recommandations. Je souhaiterais aussi que ce travail soit le fruit de tout ce que j'ai appris durant mon parcours universitaire, et pour cela, j'adresse mes remerciements à l'ensemble de mes professeurs pour leurs aides et leurs dévouements, tout au long de mes études en précision Mme SEDDIKI Naima mon chef d'atelier durant la licence. Faire partie de ses étudiants était un honneur J'adresse mes plus sincères remerciements à Boumediene ROUBAI CHORFI pour son aide précieuse, sa patience, son soutien et le temps qu'il m'a accordée tout au long de cette aventure.

# Dédicace

Je dédie ce mémoire à ma chère maman HAMIDI Nacera , cette source de tendresse, de patience et de générosité ,tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout Puissant, te préserver, te guérir et t'accorder santé, longue vie et bonheur. Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude, mon respect et ma reconnaissance.

Je dédie ce mémoire également à mon cher papa MAMMAR abdel kader , rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien-être, que ce modeste travail puisse te ramener joie et satisfaction et soit à la hauteur de tes innombrables sacrifices. Puisse Dieu, le très Haut, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mes grands-parents, que Dieu vous garde pour nous, et vous accorde longue vie et santé.

A mes grands frères BAKR, REDA, ALLAE , qui ont su me guider.

Je dédie ce travail à ma petite sœur DOAE et ma belle-sœur NESRINE, qui ont toujours été là pour moi.

A mon neveu TAYM ,la prunelle de mes yeux, qui malgré son jeune âge, m'apporte de la joie et du réconfort.

# Abstract

the ambition of this project is above all a reconciliation of the city, coastline to which ALGIERS has turned its back since its dark decades

with the objective of bringing the country into the heart of globalization, calling on many technical and aesthetic innovations that keep it upright, always higher, always stronger

keyword: innovation, structure, aesthetics, tower, business, shopping center, Algiers

# Résumé

l'ambition que porte ce projet est avant tout une réconciliation du couple ville, littoral auquel ALGER tourne dos depuis ses décennies noires

ayant pour objectif de faire entrer le pays en plein pays a la mondialisation , faisant appel a beaucoup d'innovations techniques et esthétiques qui le maintiennent debout, toujours plus haut, toujours plus fort

mot clé :innovation , structure , esthétique , tour , affaire , centre commerciale, Alger

## Résumé en Arabe

طموح هذا المشروع هو قبل كل شيء مصالحة المدينة والساحل الذي أدارت الجزائر  
ظهره منذ عقودها المظلمة

بهدف إدخال البلاد في قلب العولمة ، واستدعاء العديد من الابتكارات التقنية والجمالية  
التي تبقىها مستقيمة ، وأعلى دائماً ، وأقوى دائماً

الكلمة الرئيسية: ابتكار ، هيكل ، جماليات ، برج ، أعمال ، مركز تسوق ، الجزائر  
العاصمة

# Contents

<b>Introduction générale</b>	<b>19</b>
0.1 PROBLEMATIQUE . . . . .	21
0.2 HYPOTHESES . . . . .	21
0.3 OBJECTIFS . . . . .	21
0.4 DEMARCHE METHODOLOGIQUE . . . . .	22
<b>1 APPROCHE THÉORIQUE</b>	<b>24</b>
1.1 INTRODUCTION A LA RECHERCHE STRUCTURELLE FORMELLE ET ESTHETIQUE . . . . .	24
1.1.1 La recherche structurelle . . . . .	24
1.1.1.1 La structure des tours . . . . .	24
1.1.1.2 Définition de la structure . . . . .	25
1.1.1.2.1 Infrastructure . . . . .	25
1.1.1.2.2 Superstructure . . . . .	28
1.2 Tableau récapitulatif des structures: . . . . .	44
1.2.1 La recherche formelle . . . . .	49
1.2.1.1 INTRODUCTION : . . . . .	49
1.2.2 Recherche esthétique . . . . .	61
1.2.2.0.1 Qualité de conception : . . . . .	61
1.2.2.0.2 Forme et esthétique : . . . . .	61
1.2.2.1 Facade : . . . . .	61
1.2.2.1.1 Les systems de murs rideaux . . . . .	62
<b>2 APPROCHE URBAINE</b>	<b>66</b>
2.1 Introduction au chapitre : . . . . .	66
2.2 Présentation de la ville d'Alger . . . . .	66
2.2.1 Pourquoi Alger ? (Motivation du choix de la ville) : . . . . .	67
2.2.2 Etude du milieu physique : . . . . .	68
2.2.2.1 Situation géographique : . . . . .	68
2.2.2.2 Aspect administratif : . . . . .	69
2.2.2.3 Climat de la ville : . . . . .	69
2.2.2.4 Sismicité : . . . . .	70
2.2.2.5 Aspect démographique . . . . .	70
2.2.3 Historique de la ville d'Alger : . . . . .	70
2.2.3.1 La période pré colonial (avant 1830) : . . . . .	70
2.2.3.1.1 Période phénicienne.4ème siècle avant JC . . . . .	70

2.2.3.1.2	Période Romaine. 40 ans Av JC « ICOSIUM »	71
2.2.3.1.3	Période Berbéro Musulmane. « 10ème siècle après JC »	71
2.2.3.1.4	Période Turque. « Etablissement Turc : 16ème siècle »	71
2.2.3.2	Période colonial (1830-1962) : « La transformation du nom de la ville d'EL DJAZAIR en ALGER »:	71
2.2.3.2.1	ALGER 1830-1846.	71
2.2.3.2.2	ALGER 1846-1880. « Articulation : ville, faubourg, port »	71
2.2.3.2.3	Alger 1930-1962.	71
2.2.3.3	Alger de nos jours :	71
2.2.4	Influence de la ville :	72
2.2.5	Les infrastructures de base :	73
2.2.5.1	Réseau routier :	73
2.2.5.2	Réseau portière :	74
2.2.5.3	Réseau ferroviaire :	75
2.2.5.4	Réseau aéroportuaire :	75
2.2.5.5	Réseau souterrain :	75
2.2.5.6	Autres infrastructures :	76
2.2.6	Potentialités :	78
2.2.6.1	Un potentiel humain important caractérise par son extrême jeunesse constituant un réservoir de main d'œuvre qualifiée et d'encadrement :	78
2.2.6.2	Des ressources naturelles diversifiées constituant des bases productives à valoriser :	78
2.2.6.3	Un espace de l'intelligence et du savoir reconnu intégrant des services parmi les meilleurs au niveau national :	79
2.2.6.4	Des infrastructures économiques et équipements structurants majeurs et complémentaires favorisant son organisation spatiale et son développement économique	79
2.2.6.5	Un réseau d'équipements collectifs structure ordonné et hiérarchisé assurant une couverture satisfaisante des besoins sociaux de l'ensemble des populations d'Alger :	80
2.2.6.6	EDUCATION	80
2.2.6.7	SANTE	80
2.2.6.8	CULTURE	81
2.2.6.9	Un programme de développement perspectif :	81
2.2.6.10	Le secteur du tourisme considéré comme un créneau porteur dispose de potentialités fortes appréciables pour l'investissement	81
2.2.7	Motivation du choix de secteur :	83
2.2.8	Les optiques du PDAU d'ALGER pour la commune de Mohammédia :	83
2.3	Plan d'aménagement de la baie d'Alger 2009-2029	86
2.4	Projets d'aménagements projetés	87
2.4.1	la grande promenade de la baie d'Alger	87
2.4.2	consolidation des falaises et restauration des plages sableuses	87
2.4.3	création d'un réseau de bains naturels	87

---

2.4.4	paysagement de l'autoroute pour être un boulevard urbain . . . . .	87
2.4.5	plan vert pour organiser la structure paysagère de la baie . . . . .	88
2.4.6	plan bleu pour le traitement des eaux polluantes de oued el Harrach	88
2.4.7	réalisation d'Alger MEDINA : . . . . .	88
2.5	LES OBJECTIFS DU PROJET : . . . . .	89
2.6	LA PHILOSOPHIE DU PROJET : . . . . .	89
2.7	LA COMPOSITION DU PROJET : . . . . .	90
2.7.0.1	Le City center : . . . . .	90
2.8	LE RESULTAT DU PROJET : . . . . .	91
2.8.0.1	Le Housing : . . . . .	93
2.8.1	Situation économique : . . . . .	96
<b>3</b>	<b>APPROCHE THÉMATIQUE</b>	<b>99</b>
3.1	Introduction au chapitre : . . . . .	99
3.2	Définitions : . . . . .	99
3.2.1	Qu'est-ce qu'une tour d'affaire? . . . . .	99
3.2.2	Historique et évolution des centres d'affaires : . . . . .	99
3.2.3	Tourisme d'affaire : . . . . .	100
3.2.4	La politique Algérienne concernant le tourisme d'affaire : . . . . .	100
3.2.5	Différentes manifestations du tourisme d'affaires : . . . . .	100
3.2.6	Classification des entreprises : . . . . .	101
3.2.7	En fonction de leur secteur économique (déterminé par leur activité principale) :	
	101	
3.2.8	En fonction de leur taille et de leur impact économique :	
	102	
3.2.9	En fonction de leur statut juridique : . . . . .	102
3.3	Besoins du tourisme d'affaire : . . . . .	102
3.4	Concepts d'aménagement de l'espace de travail : . . . . .	102
3.4.1	Bureaux cloisonnés : . . . . .	102
3.4.2	Bureaux paysagers (open space) : . . . . .	102
3.4.3	Bureaux semi-cloisonné : . . . . .	103
3.4.4	Le combi-office : . . . . .	103
3.4.5	La salle de réunion : . . . . .	103
3.4.6	Salle de conférence : . . . . .	103
3.5	Analyse des exemples thématiques : . . . . .	104
3.5.1	CCTV Headquarters / Pékin, Chine . . . . .	104
3.5.1.1	Fiche technique Architecte: . . . . .	104
3.5.1.2	Accessibilité : . . . . .	105
3.5.1.3	Aspect fonctionnel . . . . .	106
3.5.1.4	Aspect structurel : . . . . .	108
3.5.1.5	Description de la façade : . . . . .	108
3.5.2	World Financial center Shanghai/ chine : . . . . .	109
3.5.2.1	Présentation : . . . . .	109
3.5.2.2	L'aspect volumétrique : . . . . .	110
3.5.2.3	Aspect fonctionnel : . . . . .	111
3.5.2.4	L'aspect structurel : . . . . .	112
3.5.2.5	Description de la façade : . . . . .	114

3.5.3	petronas twins Towers . . . . .	115
3.5.3.1	Présentation : . . . . .	115
3.5.3.2	L'aspect volumétrique : . . . . .	117
3.5.3.3	Aspect fonctionnel : . . . . .	118
3.5.3.4	L'aspect structurel : . . . . .	118
3.5.4	Shanghai Tower Shanghai/ chine . . . . .	119
3.5.4.1	Présentation : . . . . .	119
3.5.4.2	La surface des fonctions projeté dans cette tour . . . . .	122
3.5.4.3	Aspect structurel : . . . . .	122
3.5.4.4	Façade : . . . . .	124
3.5.4.5	Profile horizontale . . . . .	124
3.5.4.6	Profil vertical . . . . .	125
3.5.5	Quartier de Lujiazui (Shanghai) . . . . .	130
3.5.6	Quartier de La défense (Paris) . . . . .	131
<b>4</b>	<b>APPROCHE PROGRAMMATIQUE</b>	<b>133</b>
4.1	Introduction au chapitre : . . . . .	133
4.2	Contenu d'un programme : . . . . .	133
4.3	Quoi ? pour qui ? pourquoi ? ou ? . . . . .	133
4.4	Organigramme général . . . . .	135
4.5	Programme de base : . . . . .	135
<b>5</b>	<b>APPROCHE ARCHITECTURAL</b>	<b>149</b>
5.1	Analyse du site : . . . . .	149
5.1.1	Introduction : . . . . .	149
5.1.2	Situation du terrain par rapport la ville . . . . .	149
5.1.3	Proposition du plan d'occupation de sol (POS) pour le terrain : . . . . .	149
5.1.4	Plan d'aménagement proposé par le POS : . . . . .	149
5.1.5	Lecture paysagère des monuments de repères . . . . .	150
5.1.6	Limites du terrain : . . . . .	151
5.1.7	Environnement immédiat . . . . .	152
5.1.8	Etat du gabarit . . . . .	152
5.1.9	Accessibilité au terrain . . . . .	152
5.1.10	Flux mécaniques : . . . . .	153
5.1.11	Vent et ensoleillement . . . . .	153
5.1.12	Architecture environnante a haut gabarit : . . . . .	154
5.1.13	Conclusion . . . . .	154
5.2	Schéma des principes et décisions prises: . . . . .	154
5.3	Zoning du plan : . . . . .	157
5.4	Etude volumétrique . . . . .	158
5.5	Résultat du croquis . . . . .	159
5.6	Représentation graphique . . . . .	160
<b>6</b>	<b>APPROCHE TECHNIQUE</b>	<b>164</b>
6.1	Introduction au chapitre : . . . . .	164
6.2	Les technologies utilisées : . . . . .	164
6.2.1	système de structure pour la tour d'affaire : . . . . .	164
6.2.1.1	Infrastructure : . . . . .	164
6.2.1.2	Fondation profonde « Pieux » : . . . . .	165

---

	6.2.1.3	Les murs de soutènement : . . . . .	166
	6.2.1.4	Coulage du radier : . . . . .	166
6.3		Superstructure de la tour d'affaire : . . . . .	167
	6.3.1	Structure intérieure : . . . . .	167
	6.3.1.1	Le noyau central : . . . . .	167
	6.3.2	Structure extérieure : . . . . .	168
	6.3.2.1	Système d'exosquelette . . . . .	168
	6.3.3	Infrastructure pour centre commercial : . . . . .	168
	6.3.3.1	- Radier (pour le socle) : . . . . .	168
	6.3.3.2	Différence entre Dalle pleine et radier : . . . . .	168
	6.3.3.3	Poteaux mixtes : . . . . .	168
	6.3.3.4	Poutre alvéolaire : . . . . .	171
	6.3.3.5	Poutre en treillis (dédié aux salles de conférences et salles de cinéma) : . . . . .	171
	6.3.4	Les planchers : . . . . .	172
	6.3.4.1	Plancher mixte en acier-béton : . . . . .	172
	6.3.4.2	- Dalle pleine : . . . . .	173
	6.3.4.3	Plancher collaborant : . . . . .	173
	6.3.4.4	Structure de la toiture du mall : (toiture canopy) . . . . .	174
	6.3.4.5	- Structure tridimensionnelle du dôme : . . . . .	174
	6.3.5	Les seconds œuvres : . . . . .	175
	6.3.5.1	Les faux plafonds : . . . . .	175
	6.3.5.2	Les cloisons : . . . . .	176
	6.3.6	L'approche de conception architecturale : . . . . .	177
	6.3.6.1	Conception architecturale aérodynamique : . . . . .	177
	6.3.7	Traitement de façade : . . . . .	179
	6.3.7.1	Les murs rideaux : . . . . .	179
	6.3.7.2	Le double vitrage : . . . . .	180
	6.3.7.3	Les jardins d'hiver : . . . . .	180
	6.3.7.4	- Principe de base pour concevoir un jardin sur dalle : . . . . .	181
	6.3.7.5	- Technique des brises soleil : . . . . .	182
	6.3.7.6	L'étanchéité : . . . . .	182
	6.3.7.7	La circulation des eaux : . . . . .	183
	6.3.8	Détails techniques : . . . . .	183
	6.3.8.1	Local à poubelle : . . . . .	183
	6.3.8.2	Système de ventilation : . . . . .	184
	6.3.9	Les ascenseurs : . . . . .	187
6.4		Sécurité : . . . . .	191
	6.4.1	L'escalier de secours : . . . . .	191
	6.4.2	Porte coupe-feu : . . . . .	192
	6.4.3	Mur coupe-feu : . . . . .	192
	6.4.4	Système anti-incendie : . . . . .	193
	6.4.5	Agents extincteurs : . . . . .	194
	6.4.6	La signalisation : . . . . .	196
	6.4.7	Energies renouvelable présentes sur le terrain du projet : . . . . .	196
6.5		Conclusion du chapitre : . . . . .	198

---

<b>7</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>200</b>
7.1	Ouvrages . . . . .	200
7.2	Articles . . . . .	200
7.3	Thèse . . . . .	200
7.4	Autres . . . . .	201

# List of Figures

1.1	Schéma fondations profondes . . . . .	26
1.2	les procédés d’ancrage des pieux . . . . .	27
1.3	Finstallation de la paroi moulée . . . . .	27
1.4	charges transmises au radier . . . . .	27
1.5	capital gate tower (Abu Dhabi) . . . . .	28
1.6	forage des pieux capital gate Tower . . . . .	28
1.7	le comportement du système de trame contreventées sous charges laterales	29
1.8	dalles cantilever et dalles cantilever renforcées . . . . .	30
1.9	Exemple tour Maine Montparnasse , paris . . . . .	31
1.10	mega core structural system . . . . .	32
1.11	david fisher architecture dynamique . . . . .	32
1.12	david fisher tour dynamique . . . . .	32
1.13	système de méga colonnes (mega frame, space truss) . . . . .	33
1.14	Le centre, Hong Kong, Chine, 1998 (photos gracieuseté de Derek Forbes) .	34
1.15	différence entre poteau et mur de cisaillement . . . . .	35
1.16	Le système de trame contreventée par l’armature en treillis (les diagonales)et par les murs porteurs. . . . .	35
1.17	Systèmes de murs de cisaillement . . . . .	36
1.18	Seagram Building . . . . .	36
1.19	Système de tube encadré . . . . .	37
1.20	Structure extérieure . . . . .	38
1.21	The Plaza on Dewitt ,Chicago,USA, 1966 . . . . .	38
1.22	Tube modulaire . . . . .	39
1.23	SEARS TOWER (CURRENTLY WILLIS TOWER) Chicago, Illinois, 1974, 1450ft, Steel . . . . .	39
1.24	Système de tube en treillis . . . . .	39
1.25	John Hancock Center . . . . .	40
1.26	Système de tube en tube . . . . .	40
1.27	lumbago tabunghaji building . . . . .	41
1.28	Un magnifique mille,Chicago,USA, 1983) . . . . .	41
1.29	Poly International Plaza (Designed by SOM, Beijing, China) . . . . .	42
1.30	Poly International Plaza (Designed by SOM, Beijing, China) . . . . .	42
1.31	Burj al arabe . . . . .	43
1.32	Hotel de las Artes Barcelona,Espagne . . . . .	43
1.33	Tour de la Banque de Chine structure . . . . .	44

---

1.34	chase Manhattan	49
1.35	3sears tower new York	49
1.36	lippo center chine	50
1.37	capitales Moscow	50
1.38	30St mary axe Londres	50
1.39	tour de la banque de chine	50
1.40	Pitts burch ppg place usa	51
1.41	sam houston park	51
1.42	tours signature (dubai)	51
1.43	tour capital gate (emirates)	51
1.44	Tours patronnas	52
1.45	tour taipei 101	52
1.46	abdaj el bayt meque	53
1.47	elite residence	53
1.48	tower block	53
1.49	elite residence	53
1.50	cctv headquarters in beijing	54
1.51	tower block	54
1.52	The Bow	54
1.53	Toronto City Hall	54
1.54	mccarran international airport	55
1.55	Canton Tower Wharf	55
1.56	saigon skydeck	55
1.57	De Malmö à Shanghai	55
1.58	bahrain world trade center	56
1.59	north korea capital hotel	56
1.60	Burj Al Arab Dubai	56
1.61	HNA Building	56
1.62	aldar hq, al raha beach abu dhabi	57
1.63	Parc Zodiaco Building / GPA&A	57
1.64	earthquake rainier tower seattle	57
1.65	One Thousand Museum	57
1.66	Kingdom Centre	58
1.67	Shanghai World Financial Center	58
1.68	Golden Eagle Tiandi Tower A	58
1.69	baoneng shenyang global financial center	59
1.70	al faisaliyah center	59
1.71	lusail hotel tower Qatar	59
1.72	absolute world tower	59
1.73	green land center(chine)	60
1.74	el Hamra Tower (Kuwait)	60
1.75	burdj Khalifa (émirats)	60
1.76	burdj Khalifa (émirats)	60
1.77	Un chantier à Wuhan en Chine. La différence d'avancement des travaux entre les deux tours montre la relation entre la structure porteuse (à droite) et le mur rideau (à gauche).	62
1.78	Système preglazed (unité scellée)	62
1.79	cadre en verre de façade	63

---

1.80	Facade a double peau . . . . .	64
2.1	la grande mosquée d'Alger . . . . .	67
2.2	situation d'Alger par rapport à l'Algérie . . . . .	68
2.3	limites de la capitale Alger . . . . .	68
2.4	division administrative des communes . . . . .	69
2.5	relevé métrologique d'Alger . . . . .	69
2.6	relief de la ville . . . . .	70
2.7	zonage sismique de l'Algérie . . . . .	70
2.8	pyramide des ages . . . . .	72
2.9	Principales métropoles Méditerranéennes autour d'Alger . . . . .	73
2.10	Quelques exemple touristique . . . . .	82
2.11	Plan d'aménagement de la baie d'Alger . . . . .	86
2.12	Carte des projets d'aménagement projeter . . . . .	87
2.13	Projet Alger Médina . . . . .	88
2.14	Préparation des principales entités sur le friche récupérée et les entités fonctionnelles du projet Alger médina . . . . .	89
2.15	Vue sur la façade principale de centre commerciale D'Ardis . . . . .	90
2.16	les différents projet composants du city center . . . . .	91
2.17	le taux et la catégorie de fréquentation du projet . . . . .	91
2.18	l'avis du public sur le devenir du projet . . . . .	92
2.19	la répartition de la population fréquentant le projet par sexe et catégorie d'age . . . . .	92
2.20	plan de masse du housing et vue générale sur l'entité du hosing . . . . .	93
2.21	Morphologie de la commune de mohamadia . . . . .	93
2.22	Tableau Évolution de la population dans la commune de Mohammadia de 1987 à 2008 [ONS 2008] . . . . .	95
2.23	pyramide des âges de la commune de Mohammadia,[ONS 2008] . . . . .	95
2.24	Donnée générales concernant la commune de Mohammadia [ONS 2008] . . . . .	95
2.25	Répartition de la population de plus de 6 ans selon le niveau d'instruction [ONS 2008] . . . . .	96
2.26	Carte de la commune de Mohammadia . . . . .	96
2.27	La répartition des activités dans la commune [ONS 2008] . . . . .	97
2.28	quelque exemple d'hotel . . . . .	97
3.1	World Financial center Shanghai/ chine . . . . .	104
3.2	Plan de masse de CCTV . . . . .	105
3.3	Répartition des espaces . . . . .	106
3.4	Schématisation fonctionnelle . . . . .	106
3.5	World Financial center Shanghai/ chine . . . . .	109
3.6	World Financial center Shanghai/ chine . . . . .	109
3.7	World Financial center Shanghai/ chine . . . . .	110
3.8	Les surfaces des fonction projeté dans cette tour . . . . .	122
3.9	Tableau programmation part 1 . . . . .	126
3.10	Tableau programmation part 1 . . . . .	127
4.1	Quoi ? pour qui ? pourquoi ? ou ? . . . . .	134
4.2	Quoi ? pour qui ? pourquoi ? ou ? . . . . .	135
4.3	Tableau programmation part 1 . . . . .	136

---

4.4	Tableau programmation part 2 . . . . .	137
4.5	Tableau programmation part 3 . . . . .	138
4.6	Tableau programmation part 4 . . . . .	139
4.7	Tableau programmation part 5 . . . . .	140
4.8	Tableau programmation part 6 . . . . .	141
4.9	Tableau programmation part 7 . . . . .	142
4.10	Tableau programmation part 8 . . . . .	143
4.11	Tableau programmation part 9 . . . . .	144
4.12	Tableau programmation part 11 . . . . .	145
4.13	Tableau programmation part 12 . . . . .	146
4.14	Tableau programmation part 13 . . . . .	147
5.1	plan d'occupation du sol du MOUHAMADIA & vu satellite de la divisions d'alger medina . . . . .	150
5.2	carte de la proposition d'Alger médina (en cours de réalisation ) . . . . .	150
5.3	différents point de repères qui entoure le site . . . . .	150
5.4	carte des limites géographique du du terrain . . . . .	151
5.5	carte de l'environnement immédiat du projet . . . . .	152
5.6	carte de l'etat de gabarit des bâtiments environnants . . . . .	152
5.7	carte qui démontre les différentes accecibilités au terrain . . . . .	152
5.8	capacité d'ensoleillement du terrain avec le vent dominant existant Percées visuelles . . . . .	153
5.9	photo prise lors du visite du site des tours du quartier d'affaire . . . . .	154
5.10	photo prise lors du visite du site des tours du quartier d'affaire . . . . .	155
5.11	photo prise lors du visite du site des tours du quartier d'affaire . . . . .	156
5.12	zoning du plan de masse . . . . .	157
6.1	infrastructure utilisée pour la tour . . . . .	164
6.2	Schéma d'un pieu. . . . .	165
6.3	pieux forés pour la tour . . . . .	165
6.4	Schéma explicatif d'un voile périphérique. . . . .	166
6.5	charges transmises au radier . . . . .	167
6.6	Schéma explique la transmission des charges vers le noyau central. . . . .	167
6.7	exosquelette de la tour d'affaire . . . . .	168
6.8	Schéma d'un radier général. . . . .	169
6.9	Schéma montrant le cas d'utilisation d'un radier . . . . .	169
6.10	pied du poteaux mixtes et exemple des poteaux mixtes . . . . .	170
6.11	Poutrelles alvéolaires. . . . .	171
6.12	schéma explicatif de la poutre en treillis . . . . .	171
6.13	exemple d'une poutre en treillis . . . . .	171
6.14	Exemple de plancher à tôle profilée collaborant . . . . .	172
6.15	Coulage sur place d'une dalle pleine. . . . .	173
6.16	dessin schématique du plancher collaborant . . . . .	173
6.17	maillage de la nappe tridimensionnelle de la toiture du socle . . . . .	174
6.18	maillage de la structure tridimensionnelle du dôme du projet . . . . .	174
6.19	structure canopy utilisé dans les dômes vitrés des malls . . . . .	175
6.20	Branching structure. . . . .	175
6.21	Passage des équipements au-dessus du plafond . . . . .	175
6.22	Schéma de cloison à parements simples & cloison à parements doubles . . . . .	176

---

6.23	Image d'un panneau alvéolaire. . . . .	176
6.24	Cloison en carreau de plâtre . . . . .	177
6.25	Schéma de disposition des rails d'une paroi mobile. . . . .	177
6.26	effet du vent sur le forme des IGH . . . . .	178
6.27	Mur rideau de 30 ST Mary Axe by Norman Foster. . . . .	179
6.28	Coupe d'un double vitrage. . . . .	180
6.29	exemple de jardin d'hiver de la tour de Shanghai . . . . .	180
6.30	Schéma explicatif d'un bac sur dalle. . . . .	181
6.31	les chicanes mécaniques placé sur la façade du projet . . . . .	182
6.32	brise soleil de la tour 1000 musées . . . . .	182
6.33	Bâche en caoutchouc . . . . .	182
6.34	Asphalte d'étanchéité . . . . .	182
6.35	Bacs de tri . . . . .	183
6.36	Schématisation de la ventilation naturelle. . . . .	184
6.37	Système d'extraction d'air tout neuf. . . . .	185
6.38	Système de VMC double flux. . . . .	185
6.39	Schéma d'une installation Gainable. . . . .	186
6.40	Extracteur pour système de climatisation. . . . .	186
6.41	Schéma montrant la production centralisée . . . . .	187
6.42	Ascenseur à câble & hydraulique . . . . .	187
6.43	Ascenseur panoramique. . . . .	188
6.44	Système à carte permettant une communication entre la serrure et la carte. . . . .	189
6.45	Les deux types d'escalators utilisés. . . . .	189
6.46	Schéma d'une patinoire . . . . .	190
6.47	Le groupe de réfrigération . . . . .	190
6.48	Escalier de secours en béton. . . . .	191
6.49	Types de porte coupe-feu. . . . .	192
6.50	Détecteur de fumée. . . . .	193
6.51	Sprinkler. . . . .	193
6.52	Détecteur de monoxyde de carbone. . . . .	194
6.53	Extincteurs par poudre . . . . .	194
6.54	Extincteur CO2 . . . . .	195
6.55	Extinction par gaz inertes . . . . .	195
6.56	Signalisation de sécurité. . . . .	196
6.57	Marquage au sol pour parking. . . . .	196
6.58	schéma démonstratif d'une éolienne . . . . .	197
6.59	parcours de l'énergie captée . . . . .	198

---

Dis-moi « puisque tu es si sensible aux effets de l'architecture, n'as-tu pas observé, en te promenant dans cette ville, que d'entre les édifices dont elle est peuplée, les uns sont muets, les autres parlent, et d'autres enfin qui sont les plus rares chantent ? » <sup>1</sup> .

---

<sup>1</sup>PAUL VALERY, Eupalinos ou l'architecte, Edition de la nouvelle revue française, paris, 1924

# Introduction Générale

# Introduction générale

L'architecture est la science qui embrasse une grande variété d'études et de connaissances, elle connaît et juge de toutes les productions des autres arts, c'est le fruit de la pratique et la théorie fondée sur ce qu'on nomme la triade vitruvienne « utilitas, firmitas, venustas »<sup>2</sup>. Antique, classique, moderne ou contemporaine, spontanée ou savante, intuitive ou conceptualisée, l'architecture est fondue dans sa pluralité dès lors qu'elle est art.

Chamboulée par tant d'évènements historiques, son envol était nettement brisé après la seconde guerre mondiale. On assiste aujourd'hui à un renouvellement considérable, une guerre civilisée et une concurrence universelle favorisée par les matériaux nouveaux avec l'avenue d'acier et de béton armé qui combinent entre résistance et flexibilité, les techniques nouvelles et la rapidité d'exécution. Entre concepteurs ayant soif du désir et usagers avides de besoin, tout moyen a été déployé afin d'élargir le champ de compétences, la complexité de pratique et la diversité d'expressions qui mettent en défi le génie d'architecte en confrontation avec la nécessité d'être un grand technicien et de maîtriser les avancées technologiques, d'employer les nouvelles techniques de mise en œuvre tout en assurant une architecture protectrice de l'environnement et respectueuse de la nature.

Tout au long de l'histoire humaine, l'homme a toujours eu du mal à repousser ses limites, il n'a guère cessé de chercher à se distinguer en perfectionnant son quotidien et son confort, tenté de construire plus haut s'élançant à la conquête des cieux avec des structures monumentales et majestueuses telle que les temples, les pyramides et cathédrales pour honorer ses dieux, aujourd'hui l'histoire de l'architecture semble motivée par une réinterprétation de ce passé avec les exigences et les techniques de notre temps contemporain. A présent cette architecture enlace le spectateur dans la séduction du merveilleux, les architectes et ingénieurs rêvent de forêts urbaines, soucieux de forme, beauté et d'esthétique on ne cesse d'innover dans la création d'un nouveau langage conceptuel imaginant la ville futuriste, plus intelligente « smart city », plus belle avec des nouveaux symboles architecturaux et des meilleures conditions de vie en harmonie avec la nature.

Actuellement, il est presque impossible d'imaginer une grande ville sans grands immeubles, ils prennent naissance un siècle avant et révolutionne le caractère urbain des villes avec une structure consciente de son environnement ils incarnent une puissance et un dynamisme économique et financier démontrant également l'essence moderne d'un pays, ils font néanmoins partie intégrante du paysage des grandes métropoles à travers le monde.

---

<sup>2</sup>utilité, solidité, beauté" Vitruve, De Architectura, livre I, chap. III

---

Au début du XXe siècle, les grands immeubles étaient généralement conçus comme des bureaux et occupaient une place importante en tant qu'espace distingué dans l'histoire de l'architecture urbaine. Ces bâtiments ont émergé en réponse à la croissance rapide de la population, dans le but de disposer les unités de bureaux le plus près possible les unes des autres. Ils sont conçus de telle sorte que les activités de la rue et l'infrastructure de la ville s'étendent verticalement sur sa structure dans le désir d'utiliser plus rationnellement le foncier et d'anéantir l'étalement urbain à l'encontre des terres fertiles.

L'Algérie avec sa situation géographique et son emplacement stratégique appelée porte d'Afrique étale une importance économique sur la scène occidentale et toute fois internationale, elle est parmi les vingt plus grands pays du monde en termes de réserves prouvées de pétrole<sup>3</sup>. Cela lui donne le privilège d'une métropole. Mais avec l'arrivée de l'économie post-pétrolière due a la crise des hydrocarbures. On assiste depuis plusieurs années à une diversification économique rapide qui concerne le marché immobilier, le secteur administratif, financier, le domaine d'affaire, d'informatique et aussi le tourisme. Pour l'Algérie, construire des gratte-ciel est une manière d'exprimer son désir d'entrer de plein pied dans le mouvement de la modernisation.

Les grandes villes algériennes se développent et continuent à prendre de l'ampleur et de l'importance socioéconomique on constate pour cela une émergence des populations vers ces centres d'économie, les villes sont donc soumise à un nombre croissant de citadins. Alger la blanche, première agglomération du Maghreb<sup>4</sup> est la capitale d'Algérie, une aire métropolitaine excellente par le biais de sa situation et sa potentialité industrielle qui rassemble des activités socio-économique et politique offre une assiette à éden ouvert à des projets ambitieux grattant son ciel aptes à changer son image typique, faire oublier sa sujétion coloniale et créer une nouvelle perspective et une meilleure qualité visuelle digne du nom de la capitale du plus grand pays d'Afrique

---

<sup>3</sup><https://www.algerie-eco.com/2019/01/12/reserve-de-petrole-lalgerie-classee-15-eme-mondialement/>

<sup>4</sup><https://journals.openedition.org/cdlm/78>

---

## 0.1 PROBLEMATIQUE

lors d'une conception d'un immeuble a grande hauteur son esthétisme et son aspect formel sont solidarisés grâce à un système structurel congru qui privilégie non seulement sa beauté extérieure mais aussi le facteur sécuritaire maintenant la tour debout et qui assure le confort de la forte concertation populaire qui s'étale sur ses différents niveaux offrant une flexibilité fonctionnelle des lieux afin de monopoliser de mieux les espaces. Réunir l'esthétique et la forme a la structure qui contribue à la signification et à la richesse architecturale implique les interrogations suivantes :

- Quelles sont les innovations structurelles, esthétiques et formelles qui procèdent à révolutionner l'urbanité en hauteur ?

-Quelle est la structure la plus fiable des tours qui s'adapte aux bouleversement du monde de travail tout en assurant une résistance aux sollicitations du vent et aux charges sismiques ?

- quelles sont les nouvelles tendances qui nous permettent d'améliorer la qualité visuelle des caractères des villes et qui offrent un confort aux usagers de notre tour ?

## 0.2 HYPOTHESES

- Les dernières innovations structurelles des tours permettent plus de liberté spatiale sur le plan fonctionnel, la combinaison entre deux systèmes constructifs contribue a solutionner plusieurs problèmes techniques, notamment le mariage entre les deux systèmes extérieur et intérieur

- Le mariage du béton et acier forme une association parfaite qui s'adapte au dynamisme du monde du travail, minimalise les sections des éléments porteurs et assure une résistance aux sollicitations.

-Favoriser l'esthétique globale des deux entités en choisissant une liaison formelle qui assure la jonction du socle à sa tour faisant de lui une partie à part entière du projet

## 0.3 OBJECTIFS

Nos objectifs sont comme suit :

a) Justifier le choix idéal de structure abordé dans l'hypothèse après une classification des systèmes structuraux des tours.

b) Déployer les nouvelles notions technologiques pour une œuvre digne de repère nationale

---

c) Proposer une diversité programmatique adéquate au domaine d'affaire en améliorant le confort intérieur

d) User d'une structure qui favorise une esthétique formelle de l'enveloppe extérieur tout en améliorant le confort des futurs usagers

## 0.4 DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Le travail de recherche présenté dans ce mémoire comporte une étude épaulée sur trois volets : structurel, formel et esthétique qui sont les aspects fondamentaux d'une réussite d'un projet a grande hauteur dans ses différentes perceptions.

**1. Approche introductive** : elle représente l'enveloppe du travail, soignée de manière particulière, elle souligne les axes principaux sur lesquelles repose le thème de la recherche. On a extrait à travers une problématique a plusieurs questionnements, des hypothèses à vérifier et des objectifs à atteindre

**2. Approche théorique** : qui portera sur les notions globales des nouveaux procédés technologiques liés au thème de la recherche aussi sur l'étude des systèmes structurels et exigences ayant relation avec les IGH. Tout cela nous permettra de ceinturer et d'orienter les aspects de réalisation du projet.

**3. Approche urbaine** : consiste à faire une analyse urbaine du grand Alger, ressortir ses potentialités industrielles, dégager les insuffisances et les manques d'infrastructures qui détermineront le choix du secteur d'intervention pour la suite prononcer les actions des décisions prises.

**4. Approche thématique** : concerne l'analyse des différents exemples bibliographiques choisis comme support pour appuyer le choix du thème et qui aidera à mieux comprendre la fonctionnalité du projet, cette approche initiera le chapitre qui suivra

**5. Approche programmatique** : ce chapitre vient conclure les précédentes approches (urbaine et thématique) il vise à définir les besoins quantitatifs et qualitatifs en programmes auquel doit répondre le projet

**6. Approche architecturale** : qui émaille entre toutes les approches précédentes et données acquises pour a la fin arriver à la concrétisation et la formulation du projet dans toute sa totalité.

**7. Approche technique** : vient mettre la lumière sur les détails structuraux, techniques et technologiques qui constituent le projet.

**8. conclusion générale** : chaque livre a sa fin la conclusion vient apres toutes les approches citées et détaillées auparavant clôturer cette recherche.

## Chapitre 1 :

# APPROCHE THÉORIQUE

# APPROCHE THÉORIQUE

## 1.1 INTRODUCTION A LA RECHERCHE STRUCTURELLE FORMELLE ET ESTHETIQUE

Le lexique architectural s'est évolué d'une façon remarquable après la seconde guerre mondiale, venue la révolution industrielle transformer la construction basée sur l'expérimentation et les logiques empiriques en une vraie discipline soumise à des règles pragmatiques, la structure de son côté a consisté depuis toujours un aspect fondamental de la construction d'une œuvre architecturale, il est bien clair que la compréhension d'une architecture ne se fait que par l'appréciation et la décortication de son système constructif. Sa complexité formelle et technique est conditionnée aux innovations des matériaux et systèmes constructifs. Ce chapitre va élaborer les Différentes avancées techniques en matériaux constructifs, les systèmes structurels innovants dans les bâtiments de grandes hauteurs, leurs innovations formelle et esthétiques dans l'enveloppe extérieure et par la fin, les contraintes physiques qui touchent cette typologie de bâtiment

### 1.1.1 La recherche structurelle

Chacun aborde la question avec son intérêt professionnel et ses préoccupations au premier plan. Alors qu'un architecte peut se concentrer sur l'impact de la structure sur l'espace environnant, un ingénieur percevra probablement la structure comme facilitant un chemin de charge. La structure ne reste plus silencieuse, mais est une voix à faire entendre. Lorsque la structure est entendue elle contribue à la signification et à la richesse architecturale.

#### 1.1.1.1 La structure des tours

Les bâtiments de grande hauteur d'aujourd'hui, conçus à l'aide de technologies informatiques avancées, sont construits avec des conceptions architecturales et structurelles extrêmement audacieuses qu'on ne retrouve presque jamais dans leurs prédécesseurs. Aujourd'hui, la course à la hauteur se poursuit à un rythme accéléré, grâce aux innovations et aux progrès réalisés en matière d'analyse et de conception des structures et aux améliorations apportées aux matériaux à haute résistance et aux technologies de la construction.

### 1.1.1.2 Définition de la structure

« La structure peut être utilisée pour définir un espace, créer des unités, articuler la circulation, suggérer un mouvement ou développer une composition et des modulations. De cette manière, elle devient inextricablement liée aux éléments mêmes qui créent l'architecture. Clark, R.H. Pause, M. precedent in architecture. Van nostrand Reinhold, page 3, 1985 ure, sa qualité et son enthousiasme. »<sup>5</sup>

On nomme structure l'ensemble des éléments qui assurent la stabilité d'un bâtiment. Elle doit pouvoir transmettre les charges appliquées sans rupture ni déformation. L'objectif est de véhiculer puis de transmettre les charges et les surcharges d'une construction donnée à travers des éléments porteurs aux fondations qui se chargent à leur tour de les transmettre au sol, tout en assurant l'équilibre de l'ensemble. La portance assurée par la structure du bâtiment est constituée de deux parties :

- L'infrastructure ou partie située au-dessous du niveau de sol.
- La superstructure ou partie se trouvant au-dessus du niveau du sol.

**1.1.1.2.1 Infrastructure** La fondation d'une construction est l'élément qui repose sur un terrain d'assise et qui transmet à ce dernier toutes les sollicitations (charges, surcharges, efforts de renversement, etc...) auxquelles cette construction est soumise par l'intermédiaire de sa structure.

Les fondations font partie de l'infrastructure de l'ouvrage<sup>6</sup>. Toujours délicate, la construction d'une tour est le fruit de calculs complexes : les fondations comme les matériaux doivent être résistants que dans un édifice classique, le vent restant le principal problème. 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, de limiter les tassements différentiels et les déplacements

#### a) Fondations profondes :

L'infrastructure est un ensemble d'éléments interconnectés qui fournissent le cadre pour supporter la totalité de la structure. Une fondation profonde est caractérisée par la manière dont le sol est sollicité pour résister aux charges appliquées : résistance en pointe, par frottement latéral, résistance de pointe et frottement latéral (cas courant) Ses dimensions sont définies par :

- D : Longueur de fondation enterrée dans le sol

- B : largeur de la fondation ou diamètre Au-delà de  $D/B > 6$ , et  $D > 3$ , nous sommes dans le domaine des fondations profondes. (figure:1.1)

#### b) Techniques d'installation des pieux :

**Pieu** : est une fondation élancée, qui reporte les charges de la structure, sur des couches de terrain de caractéristiques mécaniques suffisantes pour éviter la rupture du sol.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup>Clark, R.H. Pause, M. precedent in architecture. Van nostrand Reinhold, page 3, 1985

<sup>6</sup><http://tvetaacademy.org/fr/component/courses/?view=displaylesson.id=300.course=113.job=21>

<sup>7</sup><http://www.soltechnic.com/techniques/77-pieux.html>

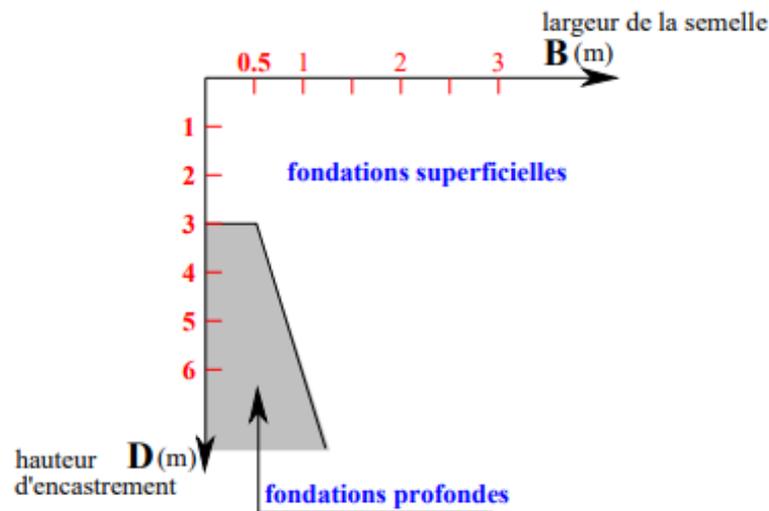


Figure 1.1: Schéma fondations profondes

Les fondations doivent reposer sur une matière solide, telle que le granit ou de la roche non friable. Une fois cette couche atteinte on vient installer les pieux qui soutiennent l'édifice.

Il existe de nombreux types de fondations profondes, qui diffèrent par leur mode d'installation et de fonctionnement. Les plus courants sont les fondations en pieux qui peuvent être battus, foncés ou forés avec ou sans refoulement du sol. (figure:1.2)<sup>8</sup>.

La technique de la paroi moulée est également très répandue aux Etats-Unis, en particulier lors de la construction de fouilles (parking souterrains, tranchée couverte, etc.), où elle possède également un rôle de soutènement(figure:1.3)<sup>9</sup>.

D'autres techniques peuvent être utilisées comme fondations profondes : micropieux, jet-grouting, palplanches, etc.

Ce type d'ancrage dans le sol dépend de plusieurs facteurs et contraintes naturelles tels que la taille et l'importance du bâtiment, la nature du sol, les charges d'exploitation et aussi des vents et activités sismiques, tout cela dans le but de résister au mieux aux forces latérales et aux effets de renversement

<sup>8</sup><https://groupe-dacquain.fr/technique/pieux/>

<sup>9</sup><http://carm.generadordeprecios.info/CCP/CCP040.html>

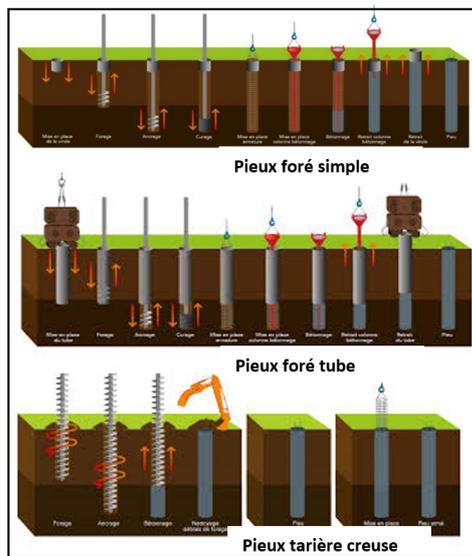


Figure 1.2: les procédés d'ancrage des pieux

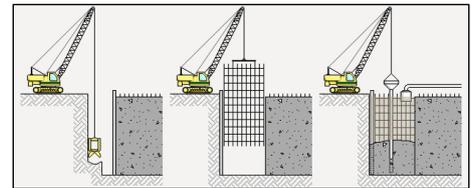


Figure 1.3: Fininstallation de la paroi moulée

**c) Coulage du radier :** Radier : le radier est une plate-forme maçonnée qui est la base de départ d'un bâtiment une fois atteint le sol et qui sert d'assise stable à l'ensemble de la construction et ses éléments<sup>10</sup>.

Une fois les pieux enfoncés, on coule une base de béton appelée radier ou dalle précontrainte son rôle consiste à supporter l'ensemble des charges du gratte-ciel et les répartir dans le sol pour ne pas provoquer des dommages aux bâtiments et au infrastructure mi-toyennes (figure:1.4)<sup>11</sup>.

Ces charges font plusieurs milliers de tonnes, Alors que la masse de la dalle doit être conséquente<sup>12</sup>

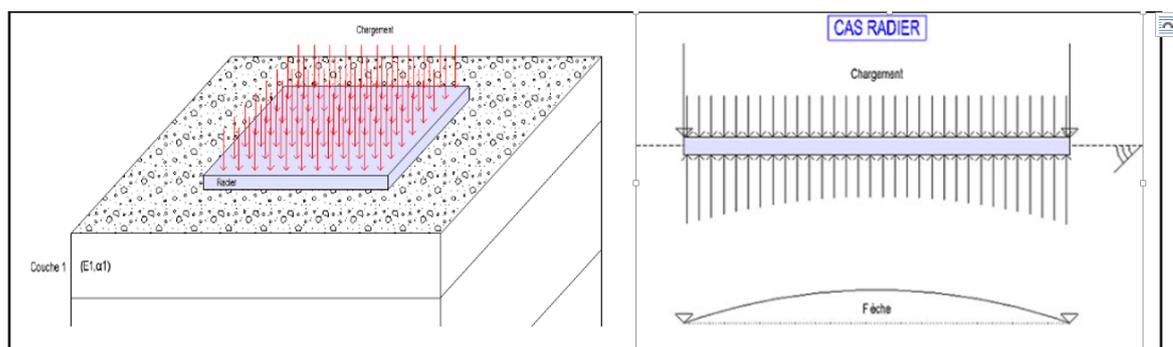


Figure 1.4: charges transmises au radier

<sup>10</sup><http://fortificationetmemoire.fr/explandict/radier/>

<sup>11</sup><https://www.be-gph.fr/blog/115-le-radier-un-système-de-fondation-avec-beaucoup-de-prejuges.html>

<sup>12</sup><http://www.drainagequebec.com/pose-de-drains/>

**d)Eudes de l'infrastructure de Capital Gâte Tower :** Capital Gate un gratte-ciel de 160m de hauteur en courbe, une caractéristique indubitable de la ville d'Abu Dhabi. Son inclinaison défiant la gravité fait de lui la tour la plus inclinée dans le monde selon les records GUINNESE.

Ce combat contre la gravité n'aurait pas pu aller très loin sans la base solide du bâtiment qui structurellement en raison des conditions du sol et du bâtiment lui-même était un radier reposé sur des fondations profondes constituées d'un maillage dense d'acier de renforcement et de béton qui relie un total de 490 pieux de deux tailles différentes, 193 mesuraient 1 m de diamètre et 20 à 30 mètres de profondeur (bleu, fig6), les 287 pieux restants avaient un diamètre de 600 mm et une profondeur de 20 m(rouge fig6).

Pour aider à contrecarrer le grand moment de renversement provoqué par l'inclinaison du bâtiment. Ces deux types de pieux fonctionnent de manière différente, les plus courts forés du coté penché travaillent sur l'ancrage de la tour dans sol, les plus profonds travaillent au contre poids pour assurer sa stabilité et éviter son arrachement



Figure 1.5: capital gate tower (Abu Dhabi)

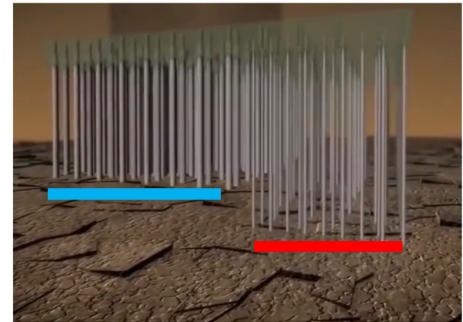


Figure 1.6: forage des pieux capital gate Tower

**1.1.1.2 Superstructure** Bien que la construction des gratte-ciels a commencée en 19eme siècle mais leurs hauteurs énormes à cette époque ont été obtenues non pas par une évolution technologique notable, mais par une utilisation excessive de matériaux de structure. En raison de l'absence de techniques avancées d'analyse structurelle.

Cependant, L'accent de la recherche sera mis sur les tendances actuelles et les spéculations sur les perspectives futures du développement structurel de ces immeubles. Ces systèmes structuraux peuvent être divisés en deux grandes catégories :

- Les structures intérieures.
- Les structures extérieures.

Cette classification est basée sur la répartition des charges latérales sur le bâtiment. Parfois, une structure extérieure peut être combinée avec une structure intérieure, Il convient de noter, cependant, que toute structure intérieure est susceptible d'avoir quelques composants mineurs du système de résistance aux charges latérales au périmètre du bâtiment, et toute structure extérieure peut avoir des composants mineurs à l'intérieur du bâtiment <sup>13</sup>

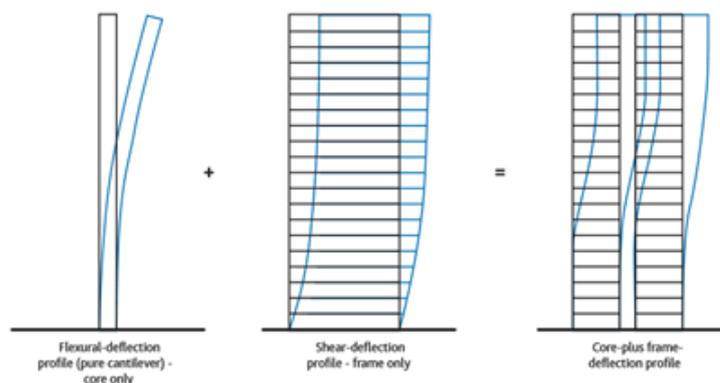
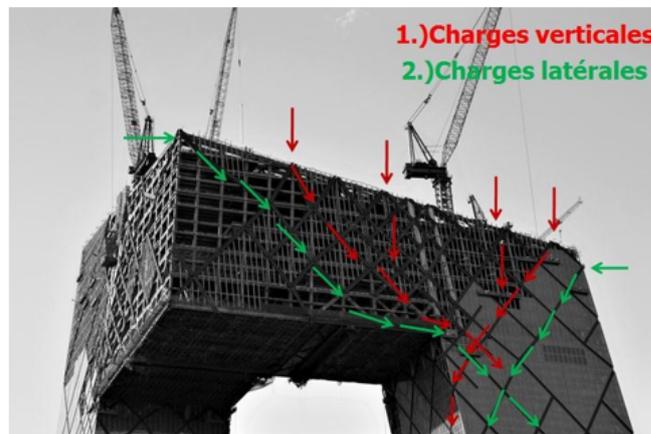


Figure 1.7: le comportement du système de trame contreventées sous charges laterales

a) Structure intérieure <sup>14</sup>



Le système structurel



Répartition des charges

**1) Système de noyau central :** Les systèmes de base sont utilisés dans les bâtiments en béton armé. Ce système consiste en un mur de cisaillement en béton armé résistant à toutes les charges verticales et latérales (figure:1.8). En général, une paroi de noyau est un noyau ouvert qui est converti en un noyau partiellement fermé en utilisant des poutres et / ou des dalles de plancher de manière à augmenter le latéral et la torsion rigidité du bâtiment.

<sup>13</sup>MEHMET HALIS GÜNEL AND HÜSEYİN EMRE ILGIN, Juillet2014,Tall Buildings: Structural Systems and Aerodynamic Form

<sup>14</sup>Structural Developments in Tall Buildings: Current Trends and Future Prospects

Bien que le comportement des noyaux fermés soit idéal contre la torsion du bâtiment sous des charges latérales, un noyau partiellement fermé est utilisé pour l'approcher pour des raisons architecturales. Ainsi, un noyau partiellement fermé est produit en supportant la partie ouverte du noyau avec des poutres et / ou des dalles ayant une résistance satisfaisante au cisaillement et à la flexion. Dans les systèmes à âme, les dalles de plancher sont en porte-à-faux par rapport à la paroi de cisaillement de l'âme indépendamment (figure:1.8 a), ou bien des modules en porte-à-faux de dalles de plancher sont utilisés (figure:1.8 b).

Dans le cas des modules en porte-à-faux, les dalles de plancher, à l'exception de la dalle inférieure de chaque module, sont en porte-à-faux à partir de la paroi de cisaillement de l'âme et sont soutenues par des colonnes périmétriques discontinues jusqu'à la hauteur des modules. La dalle inférieure de chaque module est une dalle de plancher en porte-à-faux renforcée qui supporte les colonnes de périmètre des étages supérieurs du module.

La rigidité en flexion / flexion du noyau dans les systèmes de noyau est limitée par la profondeur de flexion du noyau. Ainsi, dans les bâtiments supertall ou dans les cas où la charge latérale est très importante, la rigidité en flexion / flexion du bâtiment n'est suffisante que si un méga noyau est utilisé. Les systèmes de noyau fournissent efficacement et économiquement une rigidité suffisante pour résister aux charges latérales induites par le vent et le tremblement de terre dans les bâtiments jusqu'à environ 20 étages; cependant, les «méga-systèmes de cœur» (section 3.8), qui sont fabriqués avec des murs de cisaillement de cœur beaucoup plus épais que la normale, peuvent être utilisés de manière efficace et économique dans les bâtiments de plus de 40 étages <sup>15</sup>.

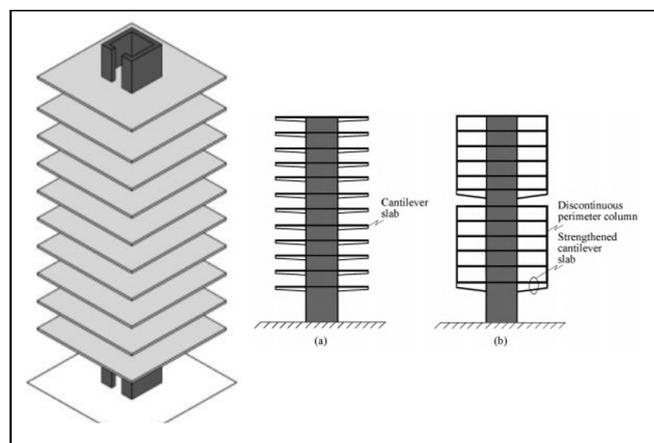


Figure 1.8: dalles cantilever et dalles cantilever renforcées

<sup>15</sup>file:///C:/Users/Mammar/Downloads/Ms.Arch.Berrahmoun+Boudalia.PDF

**Etude d'exemple :**

**Exemple : La tour Maine Montparnasse, Paris, France, 1973**

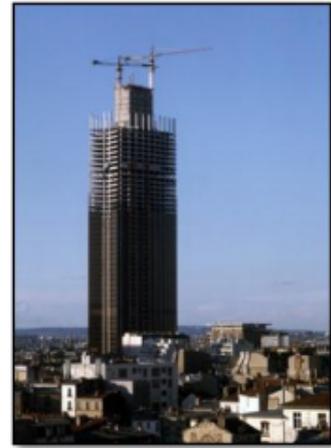
**Nombre d'étages : 59**



La tour  
Maine Montparnasse



Noyau central



La tour en  
cours de construction

La tour Maine Montparnasse atteint une hauteur de 210m. elle fut conçue par Saubot. C'est un bâtiment composite avec un noyau central en béton armé. Les dalles sont supportées avec des colonnes périphériques.

Figure 1.9: Exemple tour Maine Montparnasse , paris

**2) Système de méga noyau central :** Définition : Les systèmes de méga noyaux centraux constitués de murs de contreventements en béton armé avec des sections beaucoup plus grandes que la normale, fonctionnant en continu sur toute la hauteur du bâtiment.

Ce système peut résister à toutes les charges verticales et latérales en plus il n'est pas nécessaire d'ajouter des colonnes ou des murs de contreventement sur le périmètre de l'immeuble. Les systèmes du méga noyau résistent aux charges latérales induites par le vent et le tremblement de terre dans les bâtiments de plus de 40 étages.<sup>43</sup> 2.1.6.2

Principe : Dans ce système les dalles sont en porte à faux (figure a) ou en dalles en porte à faux renforcées. (figure b)

Dans le cas de dalles en porte à faux renforcées, des dalles de plancher sont soutenues par les murs porteur du noyau central et colonnes du périmètre. Les colonnes du périmètre sont soutenues par les dalles en porte-à-faux renforcées répétées sur quelques étages.

Les dalles en porte-à-faux renforcées dépassent le noyau, et sont renforcés afin de soutenir les charges venant des étages supérieurs. <sup>16</sup>

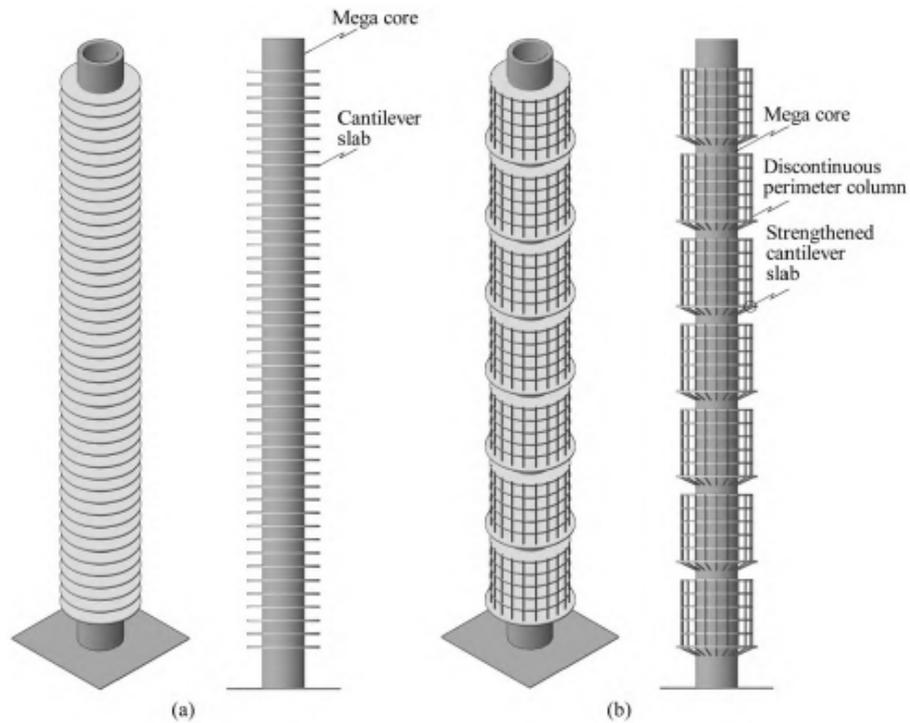


Figure 1.10: mega core structural system

Etude d'exemple Rotating Tower : <sup>17</sup>

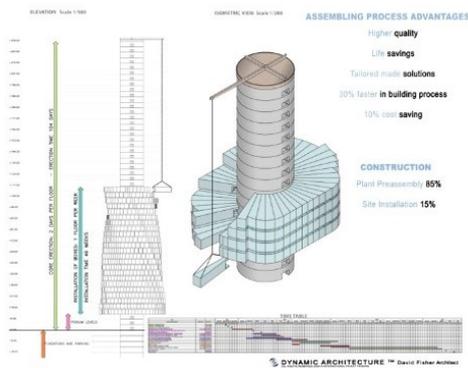


Figure 1.11: david fisher architecture dynamique

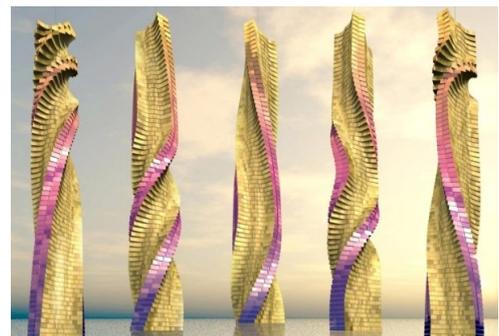


Figure 1.12: david fisher tour dynamique

<sup>16</sup>file:///C:/Users/Mammar/Downloads/Ms.Arch.Berrahmoun+Boudalia.PDF

<sup>17</sup><https://lynceans.org/all-posts/architect-david-fishers-dynamic-skyscraper/> (photo)

### 3) Système de méga colonne :

**Définition** Les systèmes de méga colonnes sont constitués de colonnes en béton armé ou composites ou murs de cisaillement avec des sections beaucoup plus grandes que la normale, fonctionnant en continu sur toute la hauteur du bâtiment. Dans ce système, des méga colonnes et / ou méga murs de cisaillement peuvent résister à toutes les charges verticales et latérales. Dans les systèmes à méga colonnes, les connexions horizontales sont d'une importance primordiale. Dû à l'insuffisance probable de dalles de plancher agissant comme des diaphragmes de plancher rigides, pour ce comportement de retenir les colonnes latéralement, les ceintures, les cadres vierendeel, et méga bretelles sont utilisés. De cette façon, toutes les méga-colonnes et / ou murs de cisaillement externes sont reliés entre eux pour participer à la rigidité latérale de la structure (figure a)

**Information général :** Selon les auteurs, les méga-systèmes de colonnes, dans leur fonction et leur apparence, peut également être nommé «méga-systèmes de trames» (figure:2.3 a);

de même, dans certains cas où il y a des méga accolades soutenant les méga colonnes, rappelant un treillis tridimensionnel, ils peuvent aussi être appelés «systèmes de fermes spatiales» comme cas de la Bank of China Tower (Hong Kong, 1990) (figure:2.3 b). Les méga colonnes peuvent également être utilisées uniquement pour fournir de grands espaces dans le bâtiment entré, comme une aide au système structurel principal pour les niveaux au-dessus de l'entrée, sans courir en continu sur toute la hauteur du bâtiment

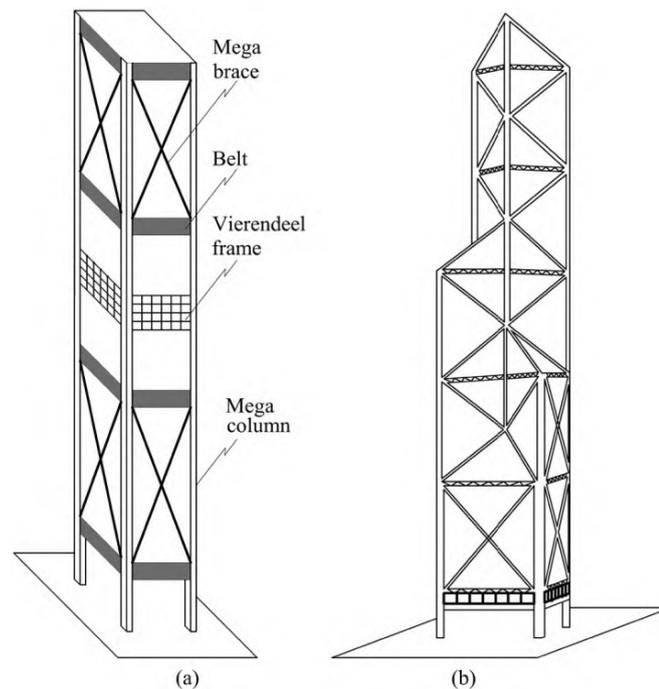


Figure 1.13: système de méga colonnes (mega frame, space truss)

**Etude d'exemple méga colonne :** le Centre de 73 étages, haut de 346 m (Hong Kong, 1998) (figure 3.22), qui a 12 méga colonnes composites, dont les plus grandes ont des sections carrées de 2,5 2,5 m au rez-de-chaussée

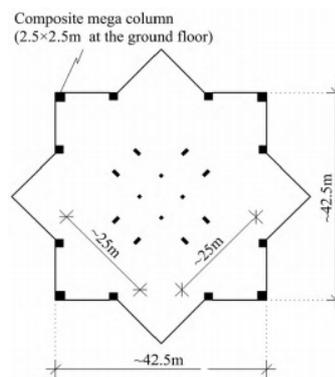


Figure 1.14: Le centre, Hong Kong, Chine, 1998 (photos gracieuseté de Derek Forbes)

**4) Système de murs porteurs :** Les systèmes de murs de cisaillement sont utilisés dans les bâtiments en béton armé. Ce système consiste en murs de cisaillement en béton armé, qui peuvent être perforés (avec des ouvertures) ou pleins.

Les systèmes de murs de cisaillement peuvent être considérés comme un cantilever vertical fixé rigidement à la base, et peut résister à toutes les charges verticales et latérales sur un bâtiment sans colonnes .

En raison de la nature du comportement en porte-à-faux, la dérive entre les étages adjacents les étages sont plus grands dans les étages supérieurs que dans les autres étages. Pour cette raison, en supertall les bâtiments, il est difficile de contrôler la dérive latérale au sommet du bâtiment.

Les systèmes de murs de cisaillement offrent une rigidité suffisante et économique pour résister le vent et le tremblement de terre ont induit des charges latérales dans des bâtiments pouvant atteindre environ 35 étages.

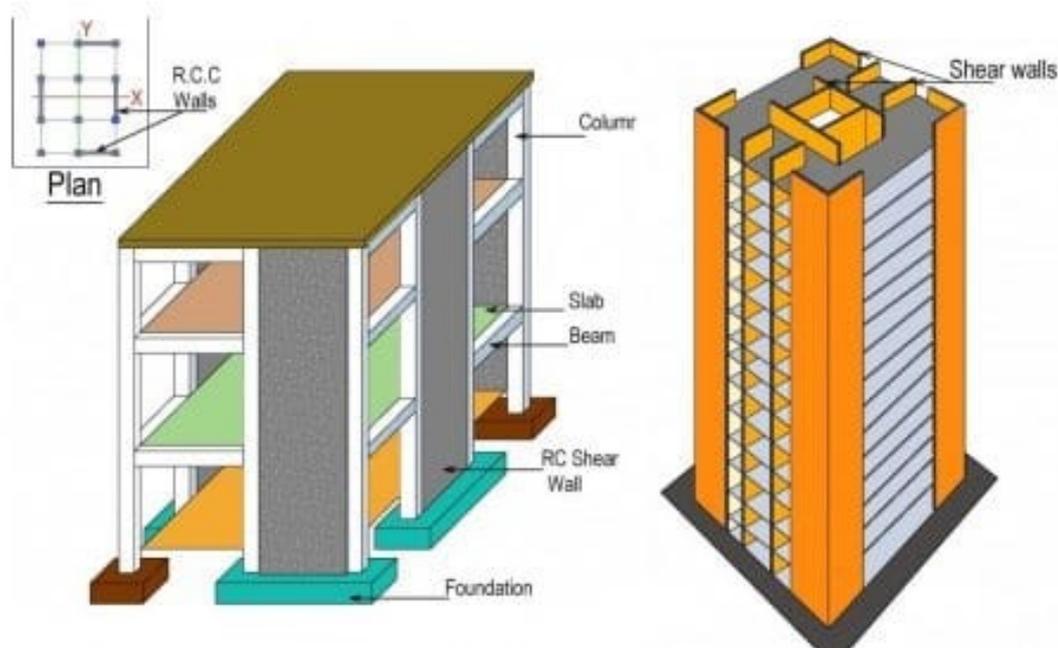


Figure 1.15: différence entre poteau et mur de cisaillement

**5) Système de trame contreventée:** Cette typologie d'encadrement est essentiellement une combinaison des deux systèmes (trame rigide et murs porteurs). La rigidité latérale combinée de cadres rigides ou semi-rigides et les murs porteurs permet d'atteindre des hauteurs d'environ 160 m, appelé système de trame contreventée, et il est efficace pour résister aux charges latérales.

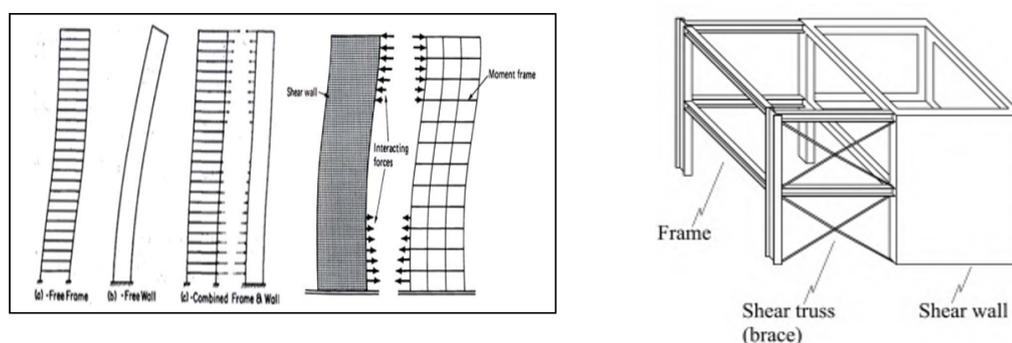


Figure 1.16: Le système de trame contreventée par l'armature en treillis (les diagonales) et par les murs porteurs.

Dans ce contexte, ce système est divisé en deux :<sup>18</sup>

- Le système de trame contreventée par l'armature en treillis (les diagonales).
- Le système de trame contreventée par les murs porteurs.

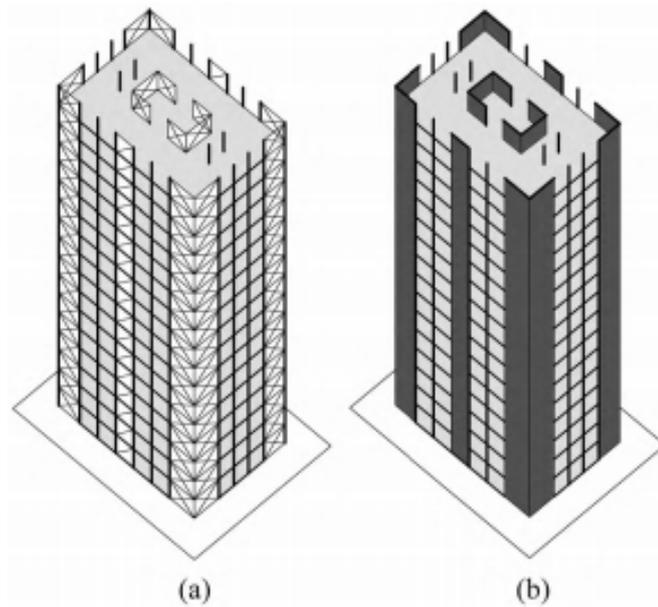


Figure 1.17: Systèmes de murs de cisaillement

- **Étude d'exemple : Seagram Building**

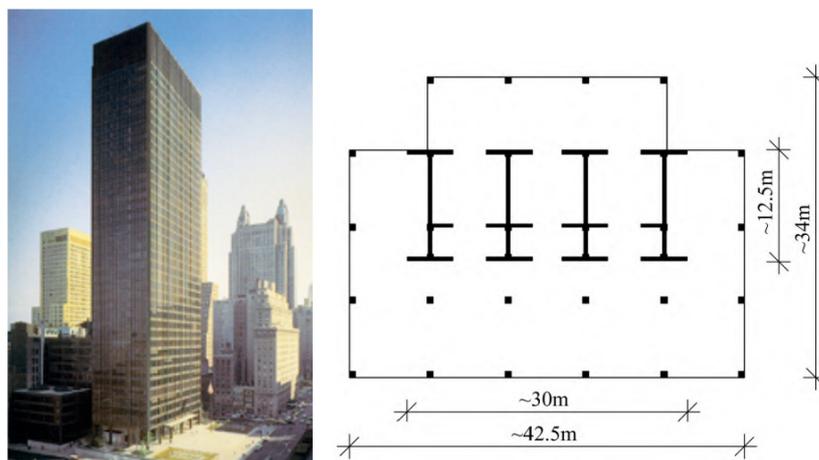


Figure 1.18: Seagram Building

---

<sup>18</sup>MEHMET HALIS GÜNEL AND HÜSEYİN EMRE ILGIN, Juillet 2014, Tall Buildings: Structural Systems and Aerodynamic Form

**6) Système de trame stabilisatrice :** Des systèmes de châssis stabilisés ont été développés en ajoutant des stabilisateurs au châssis de cisaillement systèmes à noyau (systèmes noyau-châssis) de façon à coupler le noyau au périmètre colonnes (extérieures). Les stabilisateurs sont des éléments structuraux reliant le noyau aux colonnes de périmètre à un ou plusieurs niveaux sur toute la hauteur du bâtiment afin pour rigidifier la structure (figure 3.29). Un stabilisateur se compose d'une ferme de cisaillement horizontale ou mur de cisaillement (ou poutre profonde). Cet élément structural est une extension horizontale du treillis de cisaillement de noyau / mur aux colonnes de périmètre sous la forme d'un genou. Pour les faire suffisamment efficaces, les stabilisateurs ont au moins un étage de profondeur et une grande flexion et la rigidité au cisaillement (suffisamment rigide en flexion et en cisaillement). Parce que les stabilisateurs affectent l'espace intérieur, ils sont généralement situés aux étages des équipements mécaniques afin de ne pas entraver l'utilisation de sols normaux.

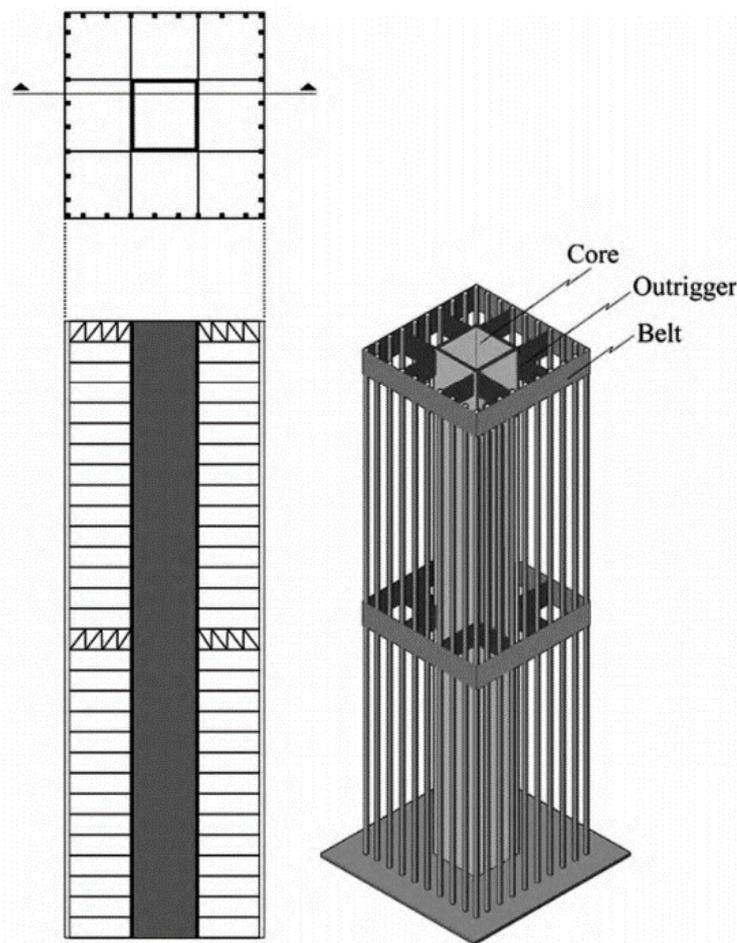


Figure 1.19: Système de tube encadré

b) Structure extérieure :

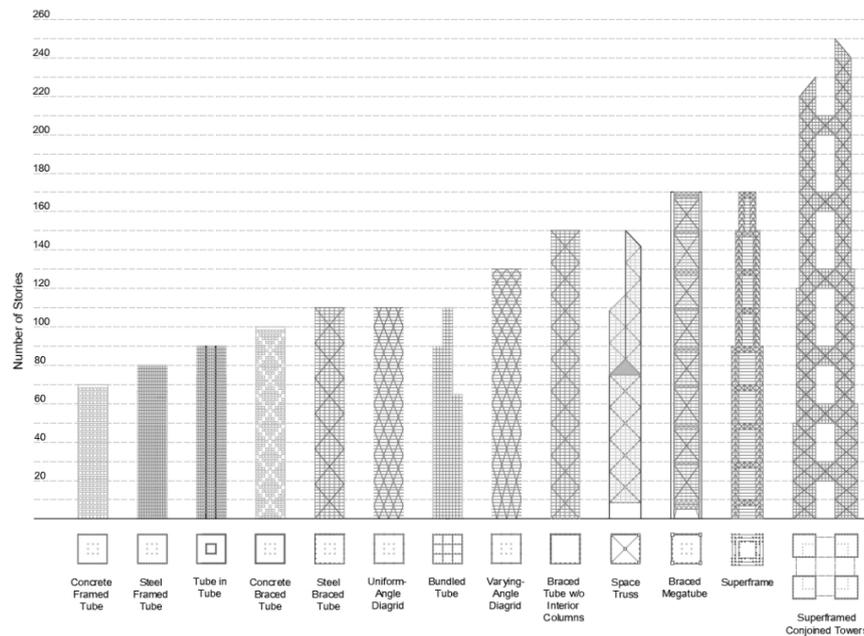


Figure 1.20: Structure extérieure

**1) Système en tube** Le système de tubes a été innové au début des années 1960 par le célèbre ingénieur en structure Fazlur Rahman Khan qui est considéré comme le «père de la conception tubulaire» (Weingardt,2011). Le système de tubes peut être assimilé à un système dans lequel une colonne à caisson creux est en porte-à-faux du sol, et donc l'extérieur du bâtiment présente un tubulaire comportement contre les charges latérales. Ce système est issu du système de châssis rigide et peut être défini comme un cadre rigide tridimensionnel ayant la capacité de résister toutes les charges latérales avec la structure de la façade. Le système de tubes a été utilisé pour la première fois comme le système de tubes encadrés dans les 43 étages, 120 mètres de haut The Plaza on Dewitt (anciennement Dewitt-Chestnut Apartments) (Chicago, 1966) (figure:1.21 ) par Fazlur Rahman Khan

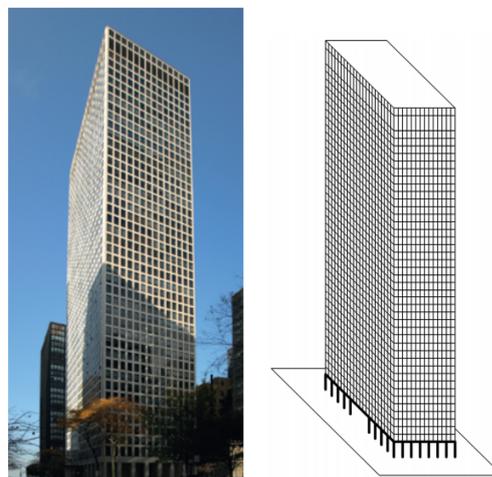


Figure 1.21: The Plaza on Dewitt ,Chicago,USA, 1966

**a) Tube modulaire :**

Le principe est d'assembler deux ou plusieurs tubes les uns à côté des autres. Il peut être réalisé soit avec des tubes formés de diagonales extérieures (Fig.87-b) soit avec des tubes composés des cadres

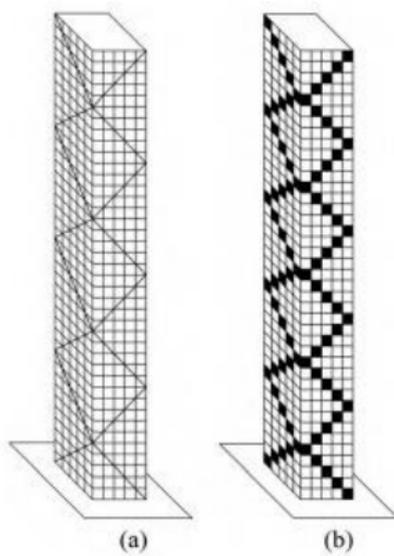


Figure 1.22: Tube modulaire

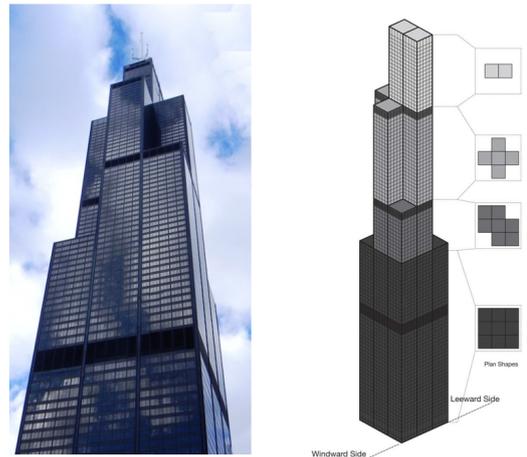


Figure 1.23: SEARS TOWER (CURRENTLY WILLIS TOWER) Chicago, Illinois, 1974, 1450ft, Steel

**b) Système de tube en treillis**

Dans le système de trame tubulaire, les colonnes de périmètre rapprochées peuvent obstruer la vue extérieure panoramique de l'intérieur du bâtiment. Afin d'augmenter l'espacement entre les colonnes sans inhiber le comportement tubulaire, reliant les colonnes de périmètre avec l'extérieur croisillon à plusieurs étages conduit à la mise au point du système en treillis-tube. Le système de tube en treillis peut être décrit comme l'amélioration du système à trame tubulaire

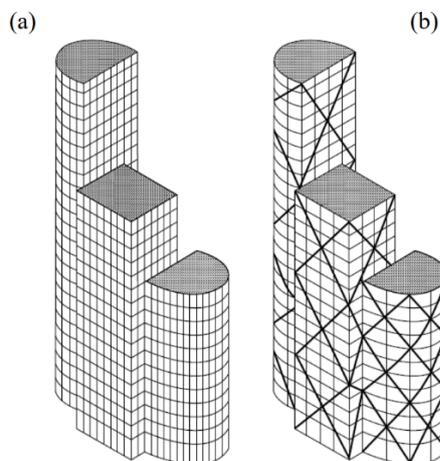


Figure 1.24: Système de tube en treillis

exemple

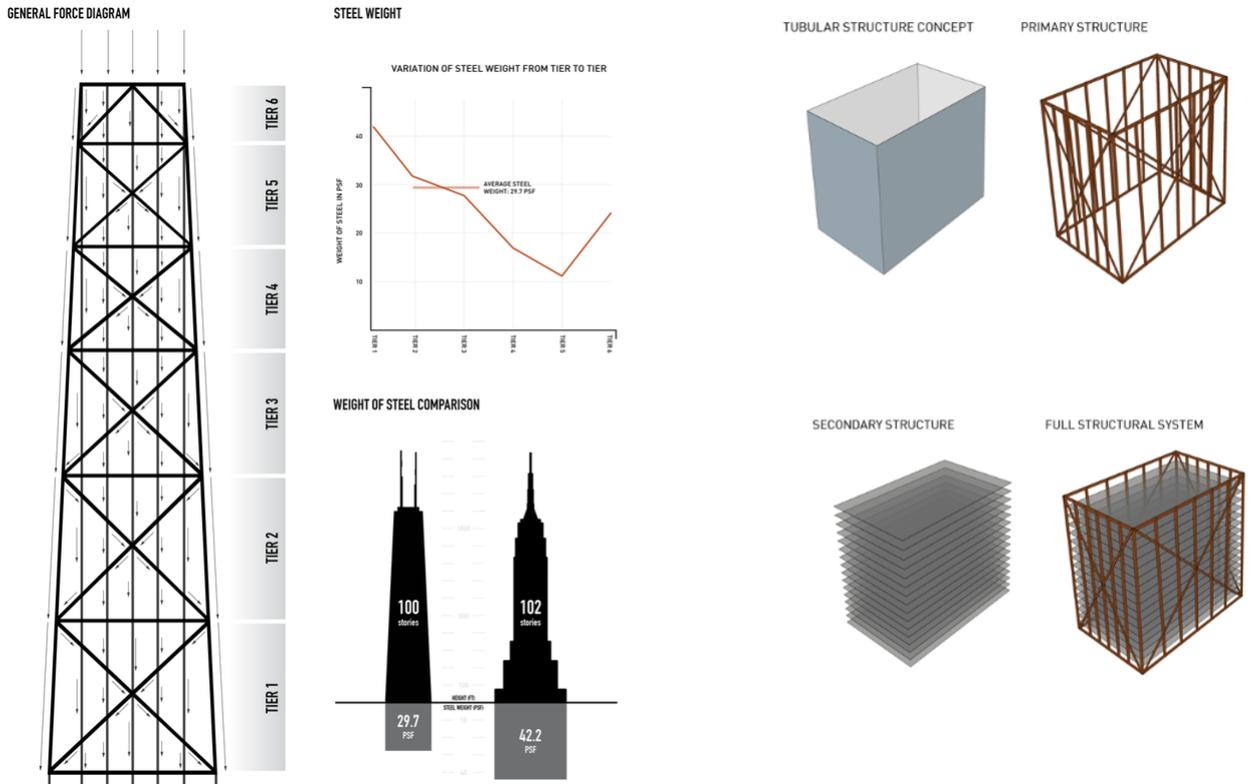


Figure 1.25: John Hancock Center

c) **Système de tube en tube** Ce système combine la rigidité du périmètre encadrée avec un ensemble de murs raides et le noyau interne en béton armé. Structuellement, cet arrangement agit d'une manière similaire au système de mur de contreventement, mais sera beaucoup plus robuste en raison de la forte résistance latérale du tube externe. La rigidité des tubes encadrés peut être améliorée Considérablement en utilisant un noyau structural non seulement pour résister aux charges de la gravité, Mais également pour résister aux charges latérales. Les planchers relient les tubes extérieur et intérieur ensemble, Permettant aux deux tubes de résister aux forces latérales en tant qu'unité.

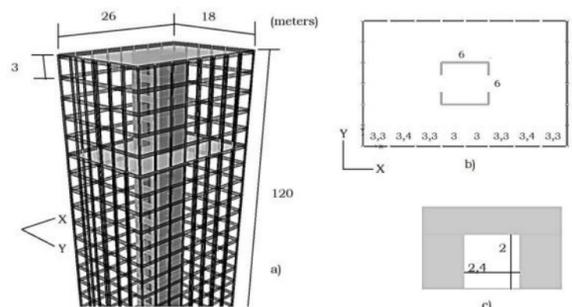


Figure 1.26: Système de tube en tube

**exemple**  
**d) Système de tubes groupés**

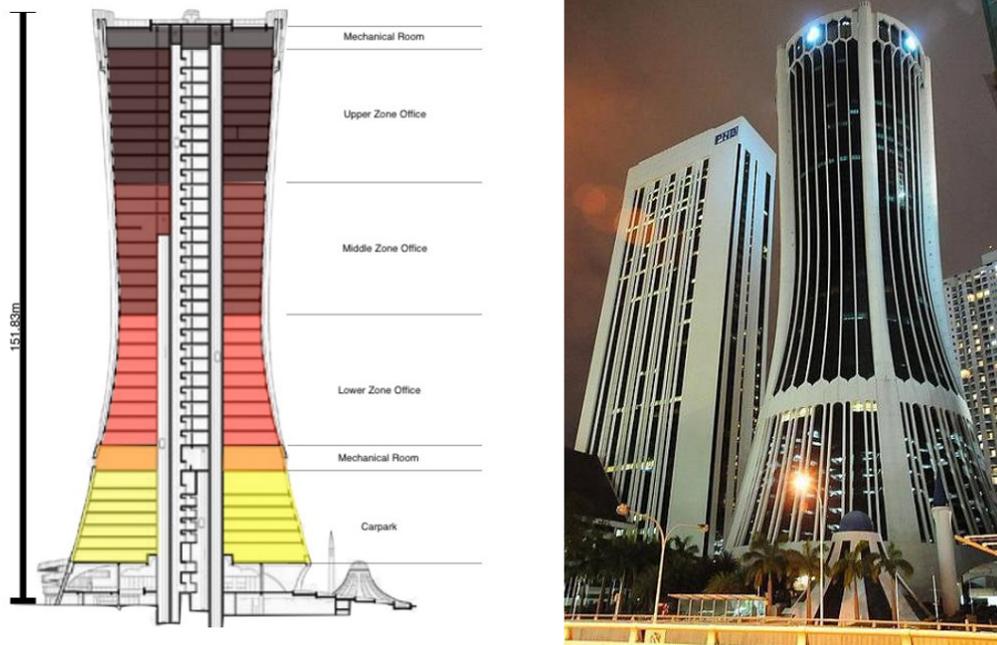


Figure 1.27: lumbago tabunghaji building

Les systèmes à tubes groupés sont une combinaison de plus qu'un tube (tube encadré et / ou Tube en treillis) agissant ensemble comme un seul tube. Même ce type de système a été créé par Fazlur Rahman Khan. Dans ce système, la variété des formes est obtenue en terminant les tubes aux niveaux désirés. Des Tubes simples peuvent être disposés ensemble sous des formes différentes telles que des rectangles et des triangles, Et ainsi différentes formes peuvent être créées

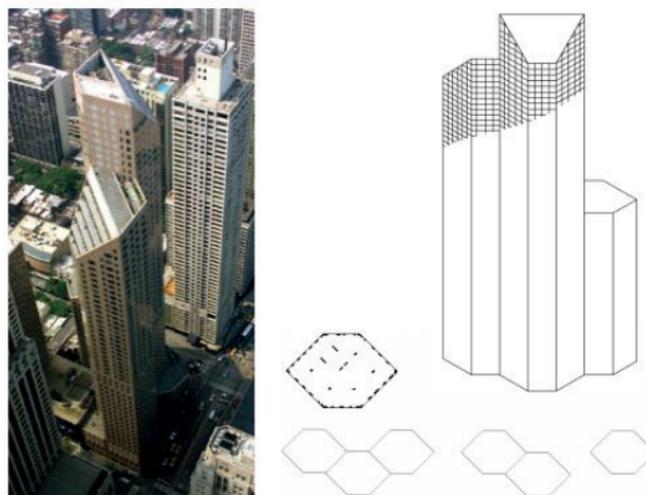


Figure 1.28: Un magnifique mille, Chicago, USA, 1983)

**2) Système diagride** Les charges dans un système structural Diagrid sont continués et ininterrompues. Ceci est dû au fait que la structure de Diagrid est redondante avec une forme simple. Le Diagrid a l'avantage d'utiliser à la fois un tube creux et un système de fermes. La façon dont les éléments du Diagrid sont inclinés permet aux forces de circuler naturellement à travers le système, ce qui permet aux charges gravitationnelles et latérales d'être transférées du système dans le sol. Les charges de gravité verticales traversent les membres diagonaux. Cependant, sans les anneaux horizontaux, la structure se déformerait si seulement la forme triangulaire traitait les différentes charges.

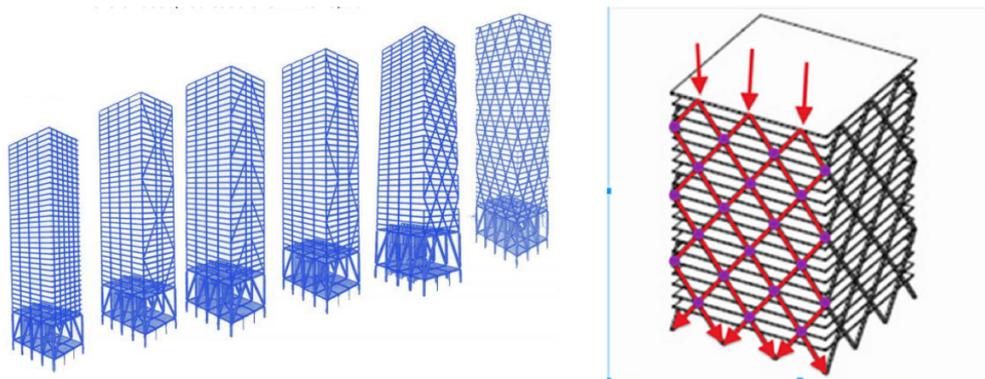


Figure 1.29: Poly International Plaza (Designed by SOM, Beijing, China)

**exemple**



Figure 1.30: Poly International Plaza (Designed by SOM, Beijing, China)

**a) Système d'exosquelette** Dans les structures exosquelette, les systèmes résistant aux charges latérales sont placés hors des lignes du bâtiment loin de leurs façades. Ce principe structural est très novateur inspiré des bio-organismes. Il se situe comme une typologie où la peau du bâtiment devient structurelle contrairement au système inverse dit'

'poteau-poutre" avec des mur-rideau, il s'agit d'un endosquelette. La Protection contre l'incendie du système n'est pas un problème grave en raison de son emplacement en dehors de la ligne du bâtiment. Il garantit une résistance de l'ouvrage à des efforts mécaniques particulièrement importants (typhons, tremblements de terre) tout en intégrant une réelle protection face aux agressions extérieures. Ce principe structurel permet une flexibilité des espaces intérieurs qui garantit une exploitation programmatique et économique à long terme

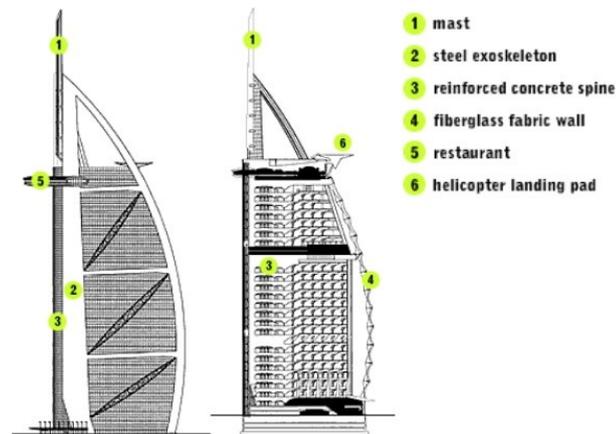


Figure 1.31: Burj al arabe



Figure 1.32: Hotel de las Artes Barcelona, Espagne

**b) Système de structure de poutre d'espace** Les structures de poutres d'espace sont des tubes contreventés modifiés avec des diagonales reliant l'extérieur à l'intérieur sans une structure de tube contreventée typique, toutes les diagonales, qui relient les membrures - les colonnes d'angle verticales en général, sont situées sur le plan parallèle aux façades. Cependant, dans les fermes spatiales, certaines diagonales pénètrent à l'intérieur du bâtiment.

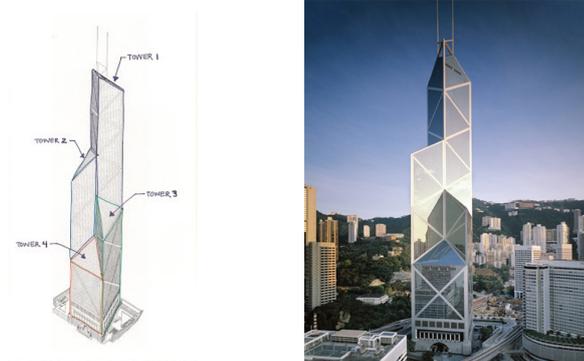
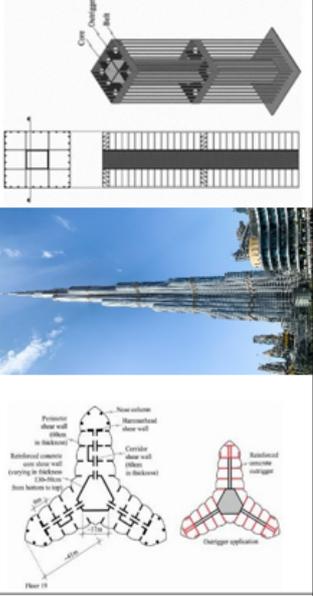
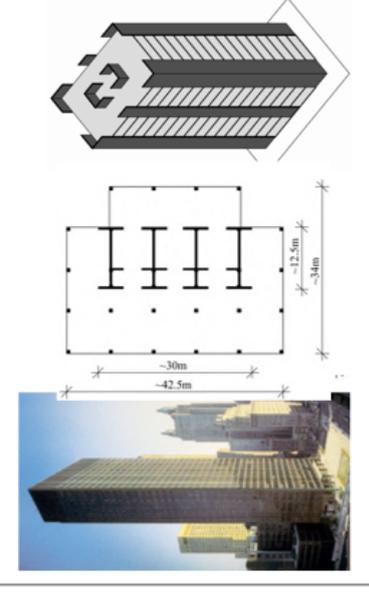
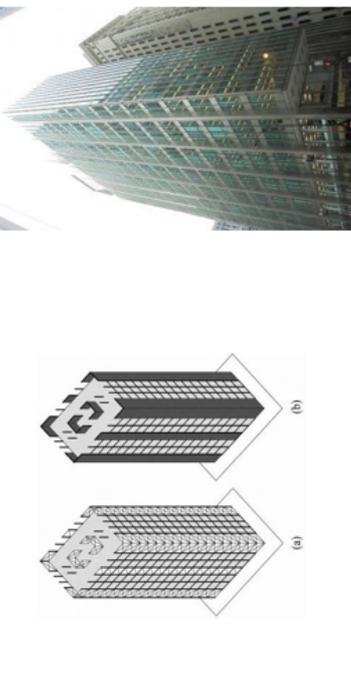
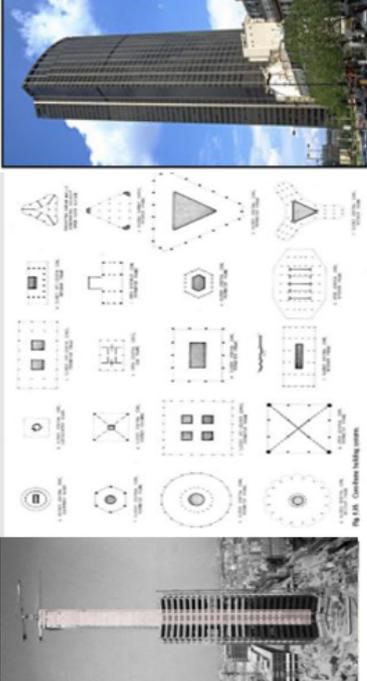
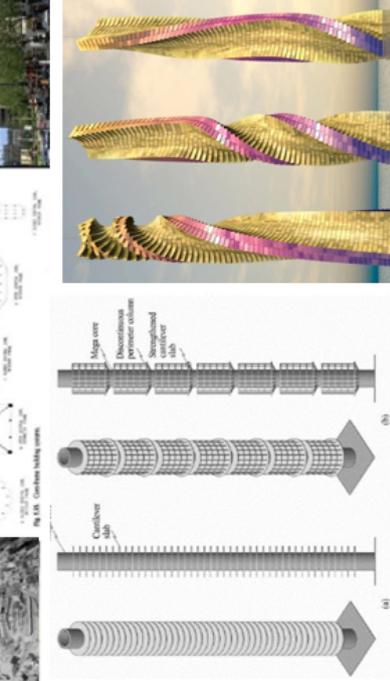


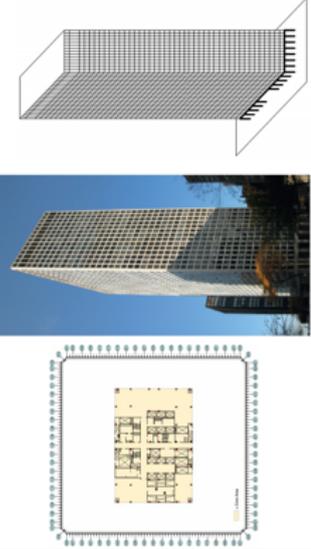
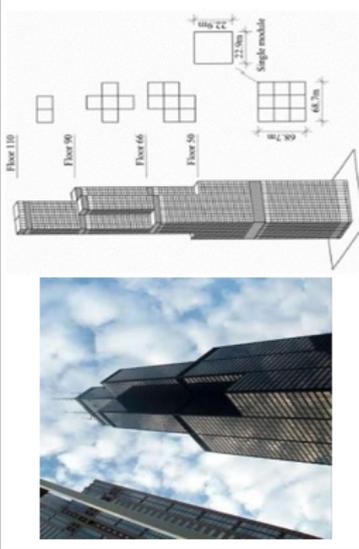
Figure 1.33: Tour de la Banque de Chine structure

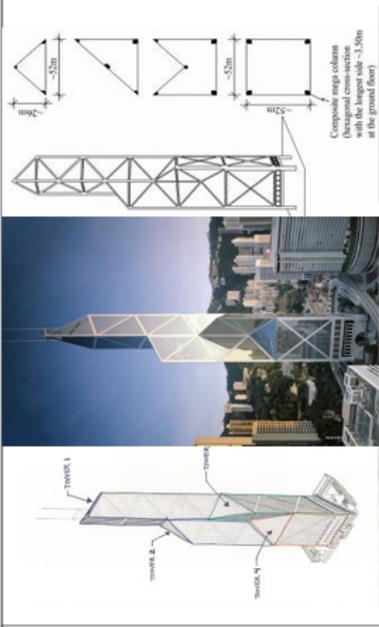
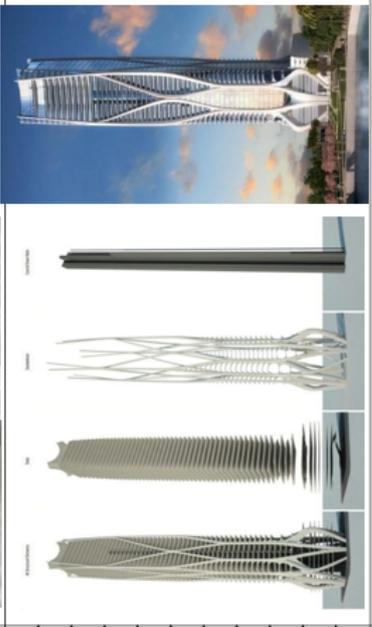
## 1.2 Tableau récapitulatif des structures:

# Structure intérieure

	Système	Définition	Matériaux	Hauteur	Description
	Systèmes de base	Ce système consiste en un mur de refend en béton armé résistant à toutes les charges verticales et latérales	Béton armé	20m A 25m	
	Systèmes de trame stabilisatrice	Les stabilisateurs sont des éléments structurels reliant le noyau aux poteaux de périmètre à un ou plusieurs niveaux sur toute la hauteur du bâtiment afin de rigidifier la structure	Béton armé Acier	150m Et plus	
	Systèmes de murs de cisaillement	Ce système est constitué de murs de refend en béton armé, qui peuvent être perforés (avec des ouvertures) ou solides.	Béton armé	50 m	

<h1 style="text-align: center;">Structure intérieure</h1>				
<p>Systèmes à de châssis cisaillement</p>	<p>Ce système interactif de cadres et de fermes de cisaillement / ou de murs de cisaillement est appelé le « système de cadre de cisaillement » et est très efficace contre les charges latérales</p>	<p>Béton armé Acier</p>	<p>50m</p>	
<p>Système de noyau central</p>	<p>Les gratte-ciels sont traditionnellement construits sous forme d'une tour monolithique organisée autour d'un noyau central généralement en béton, qui assure la rigidité et porte tout le bâtiment</p>	<p>Béton armé</p>	<p>40 étages</p>	
<p>Méga-noyaux</p>	<p>Les méga-noyaux sont constitués de murs en béton armé ou de murs de refend en composite avec des sections transversales beaucoup plus grandes que la normale</p>	<p>Béton armé</p>	<p>150 m et plus</p>	

<b>Structure extérieure</b>		<i>Systèmes de tubes</i>		
Système de tubes	<p>une trame tubulaire peut être définie comme un système à trois dimensions qui vient en prise sur tout le périmètre du bâtiment pour résister aux charges latérales.</p> <p>constitue la base des systèmes des tubes, ayant évolués à partir de système trame rigide</p>	acier	80m	
Systèmes à tubes en treillis	<p>Dans le système à en treillis, des colonnes de périmètre rapprochées peuvent obstruer la vue extérieure panoramique depuis l'intérieur du bâtiment. Afin d'augmenter l'espacement entre les colonnes sans inhiéber le comportement tubulaire</p>	Acier ou composite, Béton Armé	100 (avec des colonnes intérieures) - 150 (sans colonnes intérieures) 100	
Systèmes à tubes groupés	<p>Les systèmes à tubes groupés sont une combinaison de plus d'un tube (tube à cadre et / ou tube à nervures) agissant ensemble comme un seul tube (Figure 3.73).</p> <p>Comme les systèmes à tubes encadrés et à tubes en treillis,</p>	Béton armé  Acier	60m  80m	

Structure extérieure		Structure de poutre d'espace	Les structures de poutres d'espace sont des tubes contreventés modifiés avec des diagonales reliant l'extérieur à l'intérieur. Dans une structure de tube contreventée typique, toutes les diagonales, qui relient les membrures - les colonnes d'angle verticales en général, sont situées sur le plan parallèle aux façades	Béton armé Acier	40m	
Structure de l'exosquelette	<p>Dans les structures exo squelettiques, les systèmes de résistance à la charge latérale sont placés à l'extérieur des lignes de construction, loin de leurs façades</p>	<p>Acier Fonte</p>	200m			
Le système à tube diagride	Est formé en utilisant des entretoises diagonales étroitement espacées au lieu de colonnes verticales	Acier Béton Bois	120m			

## 1.2.1 La recherche formelle

### 1.2.1.1 INTRODUCTION :

"Nos yeux sont faits pour voir les formes sous la lumière ; les ombres et les clairs révèlent les formes ; les cubes, les cônes, les sphères, les cylindres ou les pyramides sont les grandes formes primaires que la lumière révèle bien ; l'image nous en est nette et tangible, sans ambiguïté. C'est pour cela que ce sont de belles formes, les plus belles formes. Tout le monde est d'accord en cela, l'enfant, le sauvage et le métaphysicien." <sup>19</sup>

On peut répartir les gratte-ciel en plusieurs styles. On peut distinguer trois grandes périodes dans le style architectural des gratte-ciel. Des origines aux années 1930, il y a différents styles qui font souvent référence à l'histoire architecturale de l'Europe (style néogothique, style néoclassique).

À partir des années 1940 jusqu'aux années 1980, le style dit 'international' s'impose avec une abondance de lignes droites et une très large utilisation du verre.

Depuis les années 1980, la forme géométrique des gratte-ciel se complexifie, le style international n'est plus le style dominant.

### STYLE INTERNATIONAL :

Ce style se caractérise par un certain minimalisme, une simplicité et un fonctionnalisme, des lignes droites, des toits plats, et une large utilisation du verre et de l'acier. Le style international permet de réduire le coût de construction au minimum,



Figure 1.34: chase Manhattan



Figure 1.35: 3sears tower new York

---

<sup>19</sup>Le Corbusier (1924)

**STYLE BRUTALISTE :**

Ce style apparu dans les années 1950 utilise des formes massives et lourdes préférant une image de force à une image d'élégance. Style rarement utilisé aujourd'hui



Figure 1.36: lippo center chine



Figure 1.37: capitales Moscow

**STYLE HIGH-TECH :**

Dans l'ère de le corbusier les villes etaient conduites a se couvrir de batiments monotones et standardisés. L'architecture high-tech crea une nouvelle esthetique en contraste avec l'architecture moderne usuelle glorifiant des elements techniques pour améliorer la vie technologique



Figure 1.38: 30St mary axe Londres



Figure 1.39: tour de la banque de chine

**STYLE POSTMODERNISTE :**

comme l'expliquait l'architecte Philip Johnson, « nous étions fatigués de la boîte ». C'est une réaction contre le style international. Il y a dans ce style une rupture avec les lignes purement verticales, une certaine fantaisie, le recours à la décoration, à des formes parfois sculptées, le retour à des éléments appartenant aux grands styles historiques avec en général un niveau de détail plus faible. Ce style s'est répandu dans toute la planète et a remplacé le style international comme style dominant



Figure 1.40: Pitts burch ppg place usa



Figure 1.41: sam houston park

### **Style DECONSTRUCTIVISTE :**

Ce style apparu au début des années 1990 est une réaction contre les formes trop strictes du style international. La forme elle-même du bâtiment, forme souvent audacieuse, est l'un des éléments centraux de ce style qui se caractérise aussi par l'absence d'ornement



Figure 1.42: tours signature (dubai)



Figure 1.43: tour capital gate (emirates)

**STYLE ASIATIQUE OU STYLE PAGODE :**

Dans l'Est de l'Asie, monde chinois, Asie du Sud-Est, Japon, certains gratte-ciel s'inspirent des formes traditionnelles de l'architecture japonaise et chinoise avec par exemple une forme en pagode, même si les architectes qui conçoivent ces tours sont parfois occidentaux



Figure 1.44: Tours patronnas



Figure 1.45: tour taipei 101

**STYLE NEO-ACADEMISME FRANÇAIS :**

Dans certains pays musulmans certains gratte-ciel ont un style qui s'inspire de l'art islamique, avec par exemple une structure supérieure en forme de coupole ou de minaret.



**STYLE ARABO-ISLAMIQUE :**

Dans certains pays musulmans certains gratte-ciel ont un style qui s'inspire de l'art islamique, avec par exemple une structure supérieure en forme de coupole ou de minaret.



Figure 1.46: abraj el bayt meque



Figure 1.47: elite residence

**STYLE NEO-ACADEMISME FRANÇAIS :**

Dans certains pays musulmans certains gratte-ciel ont un style qui s'inspire de l'art islamique, avec par exemple une structure supérieure en forme de coupole ou de minaret.



Figure 1.48: tower block



Figure 1.49: elite residence

**LES ARCHES :**

L'Arche de la Défense est le premier gratte-ciel de l'histoire prenant la forme d'une arche.

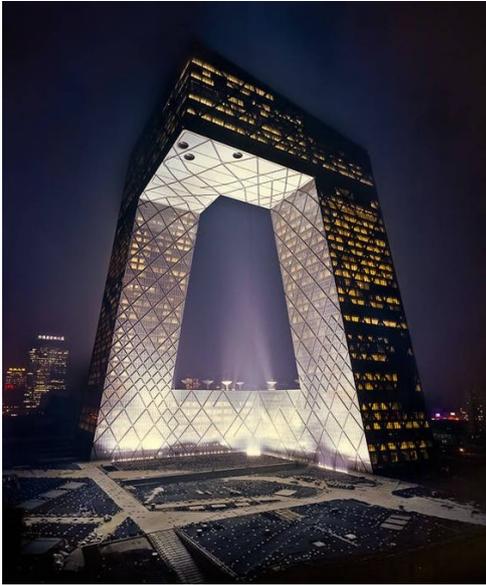


Figure 1.50: cctv headquarters in beijing



Figure 1.51: tower block

**FORMES EN ARC DE CERCLE :**

Certains gratte-ciel ont des formes en arc de cercle.



Figure 1.52: The Bow



Figure 1.53: Toronto City Hall

**FORMES HYPERBOLOÏDES (EN FORME DE SABLIER) :**

Ces structures offrent une certaine résistance au vent



Figure 1.54: mccarran international airport



Figure 1.55: Canton Tower Wharf

**FORMES TORSADEES :**

L'architecte espagnol Santiago Calatrava est l'un des grands spécialiste de ce type d'architecture.



Figure 1.56: saigon sky-deck



Figure 1.57: De Malmö à Shanghai

**FORMES TRIANGULAIRES OU PYRAMIDALES :**

Ce type de forme existe depuis les années 1970 (avec notamment la célèbre Transamerica Pyramid de San Francisco) en Amérique du Nord, en Amérique du Sud et en Asie.



Figure 1.58: bahrain world trade center



Figure 1.59: north korea capital hotel

**FORMES EN VOILE DE BATEAU :**

Certains gratte-ciel ont une forme arrondie qui ressemble à une voile de bateau.



Figure 1.60: Burj Al Arab Dubai



Figure 1.61: HNA Building

**FORMES ELLIPTIQUES :**

Certains gratte-ciel ont une forme en ellipse, c'est dire en ovale.

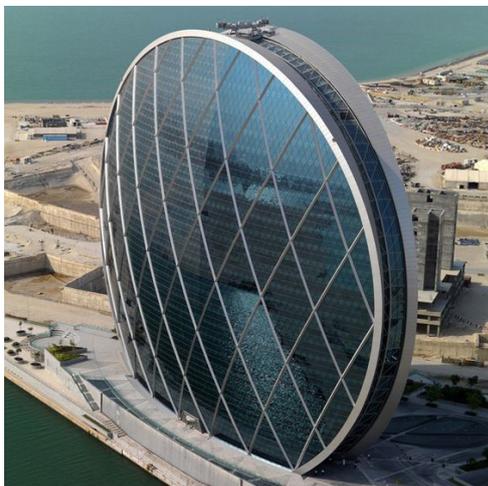


Figure 1.62: aldar hq, al raha beach abu dhabi



Figure 1.63: Parc Zodiaco Building / GPA&A

**FORMES A BASE RETRECIEE :**

Certains gratte-ciel ont une base qui est plus étroite que le corps principal du bâtiment.



Figure 1.64: earthquake rainier tower seattle



Figure 1.65: One Thousand Museum

**FORMES AVEC UNE OUVERTURE AU SOMMET :**  
Certains gratte-ciel ont une ouverture au sommet.



Figure 1.66: Kingdom Centre



Figure 1.67: Shanghai World Financial Center

**GRATTE-CIEL AVEC PLUSIEURS FLECHES :**  
Certains gratte-ciel sont surmontés de deux ou trois flèches.



Figure 1.68: Golden Eagle Tiandi Tower A

**GRATTE-CIEL A PENDULE AU SOMMET :**  
Certains gratte-ciel ont une ouverture au sommet.



Figure 1.69: baoneng shenyang global financial center



Figure 1.70: al faisaliyah center

**FORME ORGANIQUE :**  
Beaucoup d'architectes ont commencé à s'inspirer des courbes de la nature .



Figure 1.71: lusail hotel tower Qatar



Figure 1.72: absolute world tower

**FORME CRISTALLINE :**



Figure 1.73: green land center(chine)



Figure 1.74: el Hamra Tower (Kuwait)

**FORMES FLORALES :**

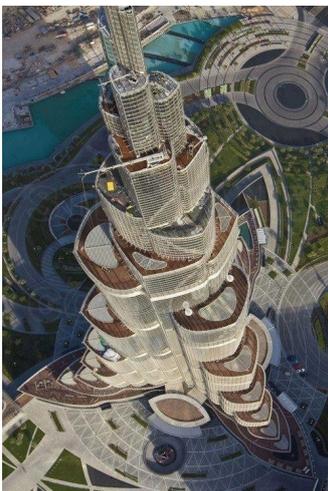


Figure 1.75: burdj Khalifa (émirats)



Figure 1.76: burdj Khalifa (émirats)

## 1.2.2 Recherche esthétique

Bien que les problèmes de localisation et de contexte stratégique soient cruciaux pour le succès des immeubles de grandes hauteurs, la qualité architecturale dans la conception des espaces extérieurs et intérieurs et la qualité technique et fonctionnelle sont tous aussi importants, sans ces qualités un bâtiment de grande hauteur malgré son emplacement est voué à l'échec. La qualité esthétique extérieure, le symbolisme et le caractère emblématique des immeubles à grande hauteur ont une incidence directe sur la vision d'une ville hors que la conception intérieure influence la vie sociale et le confort des utilisateurs

**1.2.2.0.1 Qualité de conception :** Les immeubles à grande hauteur devraient créer un urbanisme positif, cohérent sur le plan morphologique dans un contexte à l'échelle de ville, leurs formes doivent être tempérées par une vision globale précédant nos villes futures très étroitement associée à la conception urbaine de demain

**1.2.2.0.2 Forme et esthétique :** Les grands immeubles façonnent l'identité des villes et le paysage urbain, étendent l'échelle des villes et modifient la vue panoramique sur les toits urbains. Les tours sont conçues de telle sorte que les activités de la rue et de l'infrastructure de la ville s'étendent verticalement dans sa structure. Cette silhouette urbaine est le résultat du type de bâtiment moderne par excellence alliant le talent artistique de l'architecte au sens aigu de l'ingénieur. Par conséquent, l'esthétique des tours est particulièrement importante, la couleur, la forme et la hauteur visibles par tous les habitants de la ville peuvent être un plaisir pour les yeux ou des maux de tête, comme ils peuvent attirer ou décourager les futurs usagers de la ville son impact a toujours été une préoccupation majeure des architectes et du public, l'esthétique particulièrement architecturale est un domaine d'étude très imprécis pour plusieurs raisons, il englobe un sens large de la beauté et de l'harmonie elles définissent donc l'horizon territorial et signifient le statut culturel et socioéconomique sur la scène mondiale dans une structure et la perception du spectateur. Ce qui ravit une personne peut être simplement intéressant pour quelqu'un d'autre ou ne pas ravir une autre personne du tout. La beauté est subjective et émotionnelle. En conséquence, le sujet de la beauté a été à l'origine de nombreuses controverses depuis l'époque des premiers philosophes. Même de nos jours, malgré les tentatives de formulation des règles dites esthétiques, il n'existe pas de théorie de l'esthétique généralement acceptée [1]. Bien qu'il soit impossible de formuler des lois ou des règles en matière d'esthétique, il est toutefois possible de suivre certains principes directeurs. Nous pouvons tous convenir en gros que la forme géométrique du grand bâtiment en plan et en élévation, le rythme des histoires et des baies, la flamboyance de l'entrée principale et du rez-de-chaussée au niveau du hall d'entrée, la palette de couleurs, le traitement de la façade extérieure, la conception du

### 1.2.2.1 Facade :

Il vient du terme latin *facies* qui signifie aspect extérieur. Il désigne la surface visible de l'extérieur d'un bâtiment et, dans une acception plus restreinte en Facade Murs rideaux

Le mur rideau représente tout mur extérieur non porteur constituant l'enveloppe extérieure du bâtiment, L'utilisation des façades vitrées à l'encontre des façades en maçonnerie représente un saut qualitatif dans la perception de l'espace intérieur et aussi une

enveloppe extérieure plus réfléchis et plus contemporaine

#### 1.2.2.1.1 Les systems de murs rideaux Il existe plusieurs systèmes :

**a) Système Stick (à ossature d'aluminium) :** ce système représente la première génération des murs rideaux il se compose d'une ossature d'aluminium autoportante livré en pièces détachées et assemblé sur place de ce fait elle nécessite une main d'œuvre importante ce facteur influe de manière significative la durée et la qualité du produit fin



Figure 1.77: Un chantier à Wuhan en Chine. La différence d'avancement des travaux entre les deux tours montre la relation entre la structure porteuse (à droite) et le mur rideau (à gauche).

**b) Système preglazed (unité scellée) :** Ce système se base entièrement sur la production de panneau préfabriqué en usine ce qui permet un meilleur control de la qualité ils sont constitués d'une ossature en aluminium autoportante, l'assemblage sur chantier se fait à l'aide de moyen de levage mécanique.



Figure 1.78: Système preglazed (unité scellée)

c) **Les murs rideaux hybrides** : qui eux se situent à mi-chemin entre un système « stick » et un système « unitized ». Ils utilisent une structure de mur rideau conventionnelle sur laquelle l'on vient fixer un cadre muni d'un vitrage assemblé en usine.

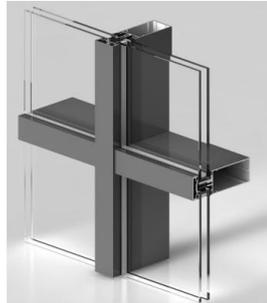


Figure 1.79: cadre en verre de façade

De nos jours deux principales approches sont en cours de développement :

- L'isolement total

Elle consiste à créer une barrière hermétique et étanche à l'extérieur de sorte qu'il y est un minimum de perte d'énergie pour réduire au mieux la demande des occupants en matière de chauffage, climatisation ... cette approche est appliqué essentiellement en Europe.

- L'utilisation des flux d'énergie

Cette approche se focalise sur le système de tirage de flux d'énergie depuis l'environnement et les utiliser là où la nécessité l'oblige.

L'incorporation des flux énergétique de l'environnement tel que le thermal, le soleil et le vent permet au système de façade de garder le bâtiment dans des niveaux de performances énergétique très appréciable.

### **Façade à double peau**

Elle se compose de deux entités distinctes tout en étant incluse dans un seul système « façade extérieur et Intérieur », ces deux dernières sont séparées par une couche d'air d'une épaisseur donnée lui conférant une capacité de déphasages thermique.

La façade à double peau offre de multiples avantages spécialement sur la question du confort thermique et le cout de la vie quotidienne des occupants mais en contrepartie le cout de la construction et d'entretien du bâtiment augmente.



Figure 1.80: Facade a double peau

Chapitre 2 :

**APPROCHE URBAINE**

## APPROCHE URBAINE

### 2.1 Introduction au chapitre :

L'histoire humaine a fait naître avec elle les premières villes dans ce monde. Dès lors, l'importance de ce phénomène d'agglomération n'a cessé de progresser. Les villes se confirment de plus en plus comme acteurs économique majeur, les impératifs de compétitivité incitent les entreprises à privilégier leurs choix de localisation, les territoires les mieux dotés en infrastructures, en activités et services d'accompagnement. La ville est de ce fait, représentent cœur du développement économique avec une concentration industrielle, commerciale, technologique et dynamisme de services offerts.

Les villes algériennes sont des pôles urbains qui se concentrent au nord du pays, elles sont l'âme de la croissance, un milieu complexe dans lequel beaucoup d'enjeux économiques, politiques, socioculturels possèdent un rôle qui font d'elles des villes internationales et un centre d'attraction qui offre aux agglomérations innovatrices une assiette à ciel ouvert pour contribuer à leur développement durable. Le choix réussi de la ville qui accueillera l'intervention déterminera à part partielle la réussite du projet faisant de lui un atout bénéfique pour inculquer la notion de la modernisation à nos villes

### 2.2 Présentation de la ville d'Alger

Alger est la capitale politique, administrative et économique du pays par son statut, sa taille et ses fonctions c'est la première ville principale d'Algérie. Elle comprend les plus importantes concentrations au niveau national de populations, d'activités de services, d'équipements, d'infrastructures, de centres de recherche, d'industries et de grands projets urbains.

« Quand on passe par Alger, on traverse le miroir. On arrive avec une âme et l'on s'en va avec une autre, toute neuve, sublime. Alger vous change une personne d'un claquement de doigts. »<sup>20</sup>



Figure 2.1: la grande mosquée d'Alger

### 2.2.1 Pourquoi Alger ? (Motivation du choix de la ville) :

Être une ville ouverte sur l'extérieur devient une ambition de tout premier plan. Alger s'affirme progressivement sur la scène internationale et globale comme un pôle urbain important au sein de la Méditerranée, de l'Europe élargie et du nord de l'Afrique.

Pour l'aider à émerger, il faut doter le territoire de nouveaux équipements de niveau supérieur, d'événements et de nouvelles fonctions d'intermédiation qui exaltent les valeurs endogènes de ce territoire et qui affirment la ville dans le domaine de l'économie de la connaissance, lui conférant ainsi une plus grande visibilité et compétitivité externe<sup>21</sup>.

Le pôle le plus attractif du territoire qui détient des activités économique et politique, Occupe une position géostratégique intéressante et enviable de point de vue des flux et échanges économiques avec le reste du monde, c'est un carrefour économique à fort potentiel

Elle possède des Atouts naturels un patrimoine culturel et historique très riche, Alger est la capitale internationale. Elle représente un territoire d'excellence pour y vivre et travailler, mais surtout pour y investir et réussir.

Alger n'en possède pas que des atouts mais aussi des dilemmes à résoudre, elle est soumise à un nombre croissant de citadins, une rareté de foncier... on estime donc que la réalisation de ce projet ne saura porter que des solutions durables pour cette ville

Le manque marquant des projets de type novateurs qui s'élancent en hauteur qui redonne vie à Alger

---

<sup>20</sup>Les Anges meurent de nos blessures (2013) de Mohammed Moulessehoul, dit Yasmina Khadra

<sup>21</sup>Loi n° 10-02 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire

## 2.2.2 Etude du milieu physique :

Au sens large, cette étude nous permettra d'analyser de près le milieu est l'ensemble cohérent des conditions naturelles, sociales, visibles et invisibles, qui régissent ou influencent la ville d'alger

### 2.2.2.1 Situation géographique :

<sup>2223</sup> L'agglomération du grand Alger compte 4 millions d'habitants dont 1,5 million dans le centre (la ville d'Alger). La Wilaya est située sur le littoral Nord-centre du pays et dispose d'une façade maritime de 80 km. Elle est limitée par : La mer méditerranée au Nord, la Wilaya de Blida au Sud, la Wilaya de Tipaza à l'Ouest et la Wilaya de Boumerdes à l'Est.



Figure 2.2: situation d'Alger par rapport à l'Algérie

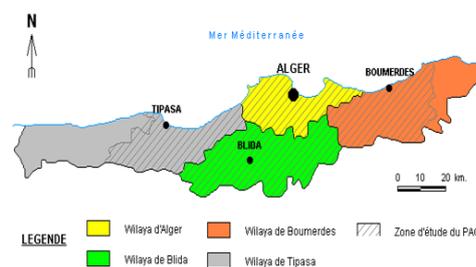


Figure 2.3: limites de la capitale Alger

<sup>22</sup><https://fr.123rf.com/photo69882161carte-de-silhouette-de-l-algC3A9rie-avec-la-capitale-d-alger.html>

<sup>23</sup><http://paprac.org/?blobid=27lang=en>

### 2.2.2.2 Aspect administratif :

Alger se compose de 13 circonscriptions administratives et de 57 communes.<sup>24</sup>



Figure 2.4: division administrative des communes

### 2.2.2.3 Climat de la ville :

Alger bénéficie d'un climat méditerranéen, connue pour son hiver pluvieux et froid qui s'étend de septembre à mai et un été chaud et sec de mai à septembre

Eté : 22° – 30°

Hiver : 8° – 15°

Pluviométrie (mm/an) : 670 – 800

Tableau : relevé métrologique d'Alger

#### 2.4 Relief et topographie de la ville :

Un relief physique marqué par trois zones longitudinales

Le sahel à l'ouest de la baie d'Alger

Le littoral, dominé par le Sahel, est constitué par une ancienne terrasse étroite faible.

La Mitidja formant de sols de bonne fertilité favorisant le développement de cultures maraichères.

Relevé météorologique d'Alger													
Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	7	8	9	9	12	15	17	19	14	11	6	7	11,5
Température maximale moyenne (°C)	16	17	18	20	23	26	27	29	26	23	16	16	17,2
Précipitations (mm)	112	84	74	41	46	15	5	41	79	130	137	764	
Nombre de jours avec pluie	12	8	5	6	3	3	2	2	3,2	2	10	14	70
Record de froid (°C)	-11	-8	-5	3,8	3,8	9,4	13,4	13,8	11,6	7,2	-4	-10	-9
Record de chaleur (°C)	24,4	30	28,8	37,2	41,2	41,6	41,1	47,2	44,4	37,7	31,1	29,1	47,2

Figure 2.5: relevé métrologique d'Alger

<sup>24</sup><https://fr-ch.topographic-map.com/maps/4mah/Alger/>

### 2.2.2.4 Sismicité :

Alger est située dans une zone III très active avec une sismicité très élevée <sup>25</sup>

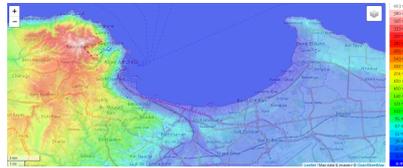


Figure 2.6: relief de la ville

### 2.2.2.5 Aspect démographique

les informations sont : <sup>26</sup>

Population totale afin 2015 (Hbt) : 3 154 792

dont: Masculain (Hbt) : 1 585 268

Féminin (Hbt) : 1 569 524

Taux d'accroissement moyen annuel (1998/2008) : 1,60 Densité de population (hbt/km<sup>2</sup>)

: 3 900

Population active : 1 379 004



Figure 2.7: zonage sismique de l'Algérie

## 2.2.3 Historique de la ville d'Alger :

### 2.2.3.1 La période pré colonial (avant 1830) :

**2.2.3.1.1 Période phénicienne. 4ème siècle avant JC** Alger fut l'un des comptoirs de Carthage le long des côtes de la Méditerranée occidentale, ce choix était lié à sa

<sup>25</sup><https://fr.slideshare.net/mmsbh/rpoa>

<sup>26</sup><http://www.wilaya-alger.dz/fr/wilaya/>

situation géographique, ses éléments naturels ainsi que sa position défensive, « Premier établissement humain ».

**2.2.3.1.2 Période Romaine. 40 ans Av JC « ICOSIUM »** Première structure de ville. Après la chute de Carthage en 46 avant JC, ICOSIM sera Latinisée en ICOSIUM, avec la colonisation romaine au I<sup>er</sup> siècle après JC. C'est durant cette période qu'est né le 1<sup>er</sup> tracé urbain du quartier de la marine dont certains tracés se perpétuent jusqu'à nos jours.

**2.2.3.1.3 Période Berbéro Musulmane. « 10<sup>ème</sup> siècle après JC »** Alger prend le nom de « DJAZAIR BANU MAZGHANA » Le tracé était entièrement conditionné par le site et les principes de la ville musulmane où l'effet de la sinuosité devait briser toute perspective ainsi que sa dimension réduite. On note la naissance de deux voies situées sur des lignes de crête ou sur l'axe de croupe.

**2.2.3.1.4 Période Turque. « Etablissement Turc : 16<sup>ème</sup> siècle »** La casbah fût élue capitale politique et économique. Avec un tissu homogène et une architecture mauresque. Elle était entourée de remparts ponctués par cinq portes qui s'articulaient entre la ville, la mer et le reste du pays : (Bâb zzoun, Bâb El Oued, Bâb Edjedid, Bâb Djézireh, Bâb El bhar).

**2.2.3.2 Période colonial (1830-1962) : « La transformation du nom de la ville d'EL DJAZAIR en ALGER » :**

**2.2.3.2.1 ALGER 1830-1846.** « Négation de la structure socio spatiale et réappropriation de l'espace » Les colons Français ont détruit partiellement la ville et ils ont construit des édifices militaires, religieux et civils à l'intérieur de la ville. Après avoir élargis les rues Bâb El Oued, Bâb Azzoune et la rue de la Marine, les colons démolirent la partie basse de la Casbah pour réaliser la place du gouvernement.

**2.2.3.2.2 ALGER 1846-1880. « Articulation : ville, faubourg, port »** Durant cette période plusieurs mutations vont s'opérer sur la ville ainsi le quartier de Mustapha et celui d'Isly, se sont développés pour atteindre des rangs et des fonctions urbaines centrales. Ajoutons à cela la construction du boulevard de l'Impératrice entre 1860 et 1866, ainsi que la venue du chemin de fer vers 1876 c) Alger 1880-1930. « De la ville au faubourg » La vocation d'Alger, jusqu'alors militaire, va connaître une nouvelle tournure, celle du commerce et du tourisme. L'implantation de nouveaux édifices va accentuer le déplacement du centre d'Alger (Place du Gouvernement vers le boulevard la Ferrière).

**2.2.3.2.3 Alger 1930-1962.** Cette période qui coïncide avec la célébration du centenaire de l'occupation, elle est marquée par l'apparition de l'architecture moderne, c'est l'époque des logements sociaux en Algérie (HLM Champ de Manœuvre).

**2.2.3.3 Alger de nos jours :**

Alger aujourd'hui représente le cœur de la révolution algérienne pacifique, témoins de la civilisation de son peuple elle se prépare à recevoir pour la toute première fois dans l'histoire des capitales africaines l'exposition universelle 2030 présentant une vague de

projets qui constitueront l'armature principale, la façade maritime, la vallée d'oued el Harrach et la vitrine avec comme objectif de redonner à Alger le rayonnement qu'elle mérite.

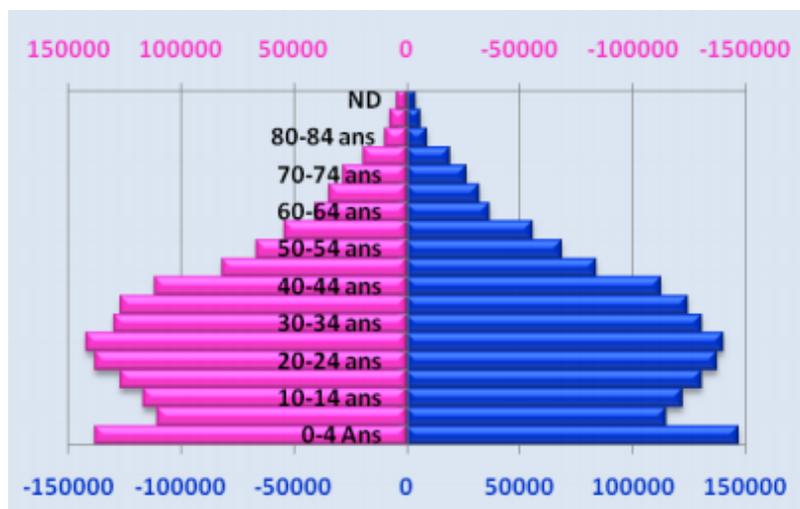


Figure 2.8: pyramide des ages

## 2.2.4 Influence de la ville :

La métropole d'Alger recèle plusieurs atouts par sa situation portuaire, aéroportuaire et les relations qu'elle génère tant vers l'Europe, vers le Maghreb et vers le centre d'Afrique. Elle se geolocalise dans une situation stratégique intéressante du point de vue des flux et échanges économiques avec le reste du monde offrant d'elle un carrefour d'échange •Au Nord-centre du pays avec une façade maritime de 80 km.

- Pôles économiques environnants dynamiques (Blida au sud, Tipasa à l'ouest et Boumerdès à l'est).
- Débouché préférentiel pour une bonne partie de la région des hauts-plateaux du nord du pays.
- Porte méditerranéenne préférentielle pour certains pays africains (Mali, Niger, Tchad et Mauritanie)

Alger est le pôle économique et administratif le plus attractif du territoire. Elle concentre 4 zones

Industrielles et 26 zones d'activités et le quart des investissements étrangers déclarés dans le pays.  
Elle constitue une plaque tournante de l'activité nationale et un carrefour d'échanges.



Figure 2.9: Principales métropoles Méditerranéennes autour d'Alger

## 2.2.5 Les infrastructures de base :

A l'image des grands projets lancés sur l'ensemble du pays, la wilaya d'Alger a bénéficié de plusieurs projets dans le but d'améliorer ses infrastructures. Ces infrastructures offrent un réseau énergétique, structuré et adapté aux besoins des investissements.

### 2.2.5.1 Réseau routier :



Le réseau routier algérien est le plus dense du continent africain. La wilaya d'Alger s'étend sur une superficie de 809,22 km<sup>2</sup> et dispose d'un réseau routier développé dense, maillé et bien structuré. Le linéaire total des routes est de 627,58 km, répartis en :  
Routes nationales : 306.95 Km  
Autoroutes (voie express) : 112.9 Km,  
Chemins de wilaya : 307.58 Km.

### 2.2.5.2 Réseau portière :

Parmi les plus importants de la Méditerranée, lui permettant de poursuivre une longue tradition dans le négoce international (lignes régulières, tramping, cabotage...). Port d'Alger, Port de pêche d'El Djamila, Port de Rais Hamidou, Port d'El Mersa

Le port d'Alger est le plus important du pays, il traite 32 des importations nationales et 20 de toutes les exportations hors hydrocarbures. Les données disponibles pour l'année 2003 font ressortir qu'il prend en charge la majorité du trafic passager international, avec 49,5 du trafic "arrivée" et 45,4 du trafic "départ". Un grand port commercial répondant aux nouvelles techniques du transport maritime favorisant la promotion des échanges Euro-Africains.



### 2.2.5.3 Réseau ferroviaire :

Le transport ferroviaire reste le moyen le plus rapide pour les déplacements avec une capacité totale de 240.000 passagers/jour, atteignant un nombre de 84 trains par jour entre Alger, El Harrach, Réghaïa et Birtouta, avec une fréquence moyenne de 20 m. La ligne ferroviaire reliant Alger au réseau national constituant un atout pour le développement économique.



### 2.2.5.4 Réseau aéroportuaire :

<sup>27</sup><sup>28</sup>L'aéroport d'Alger - Houari-Boumediene avec une capacité, depuis 2006, de 12 millions de passagers par an, il est le troisième terminal au niveau africain de par ses capacités. L'aéroport en extension offrant toutes les commodités d'un transport aérien performant. Il est composé de 3 terminaux, d'un terminal pour les vols internationaux (T4), d'un terminal pour les vols intérieurs et pour les vols en direction du Moyen-Orient et des pays du golfe (T1), et d'un troisième pour les vols charters, utilisé notamment pour les pèlerinages (T2).



### 2.2.5.5 Réseau souterrain :

<sup>29</sup>L'ouverture fin 2011 du métro d'Alger, d'une longueur de 14 km et desservant 16 stations, fait d'Alger la première ville du Maghreb à être équipée d'un métro souterrain.

---

<sup>27</sup><http://www.leconews.com/fr/actualites/nationale/transport/6-millions-de-passagers-en-2013-10-04-2014-168715294.php>

<sup>28</sup><https://fr.wikipedia.org/wiki/AC3A9roportd27Alger-Houari-BoumCA9diC3A8ne>

<sup>29</sup>Le Métro mis en service, des formules d'abonnement pour les voyageurs. Article du site internet El Watan du 1/11/2011.

Le métro d'Alger circule 7 jours sur 7 de 5 heures à 23 heures avec des intervalles de 3 minutes et 20 secondes en heure de pointe et toutes les 5 minutes aux heures creuses. Il permet le déplacement de 25 000 voyageurs par heure.



#### 2.2.5.6 Autres infrastructures :

- Tramway : Née à la station multimodale des Fusillés située à Ruisseau, à la limite des communes de Belouizdad et Hussein Dey, la première et unique ligne du tramway d'Alger (16,2 km et 28 stations). Le tramway d'Alger circule, tous les jours, de 5 heures à minuit avec une rame toutes les sept minutes aux heures de pointe.



- Téléphérique : Le téléphérique est un mode de transport spécifiquement adapté par la ville d'Alger qui est composée de quartiers bas et d'autres situés sur les hauteurs de la ville. Les téléphériques d'Alger sont gérés depuis 2015 par l'Entreprise de Transport Algérien par Câbles (ETAC).

- Bus : Le réseau actuel est composé de 64 lignes, dont 39 urbaines. Selon la direction de l'entreprise, elle transporterait 100 000 voyageurs par jour.



## 2.2.6 Potentialités :

elle est comme suit : <sup>30</sup>

### 2.2.6.1 Un potentiel humain important caractérisé par son extrême jeunesse constituant un réservoir de main d'œuvre qualifiée et d'encadrement :

- 54 de la population âgée de moins de 35 ans.
- La population active est estimée à 53 de la population totale.



### 2.2.6.2 Des ressources naturelles diversifiées constituant des bases productives à valoriser :

- Un potentiel agricole important caractérisé par une superficie agricole utile de haute valeur agronomique localisé essentiellement à la Mitidja.
- Un patrimoine forestier utile dominé par le pin d'Alep et eucalyptus.
- Des paysages terrestres et marins magnifiques
- Des ressources hydriques considérables assurant une bonne dotation en alimentation en eau potable.



---

<sup>30</sup><http://www.wilaya-alger.dz/fr/wilaya/>

### 2.2.6.3 Un espace de l'intelligence et du savoir reconnu intégrant des services parmi les meilleurs au niveau national :

- De grand pôles universitaires soutenus par de grandes écoles et instituts nationaux, centres de recherche, bureaux d'études multisectoriels et agences spécialisées.



### 2.2.6.4 Des infrastructures économiques et équipements structurants majeurs et complémentaires favorisant son organisation spatiale et son développement économique

- Un réseau énergétique important assurant une distribution fiable de l'énergie électrique et du gaz.
- Une base industrielle structurante composée d'unités PMI/PME, orientées essentiellement vers l'agroalimentaire ; chimie et plastique, pharmaceutique, cuirs et textiles, industries sidérurgiques, métalliques, mécaniques et électriques (ISMME), Industrie de bois et papier, Matériaux de construction. Elle peut être mise à profit pour dynamiser l'activité économique.



Désignation	Superficie (ha)
Oued Smar +Extension	400
El Harrach	78
Rouïba - Reghaïa	1 000
Sidi Moussa	100

**2.2.6.5 Un réseau d'équipements collectifs structure ordonné et hiérarchisé assurant une couverture satisfaisante des besoins sociaux de l'ensemble des populations d'Alger :**

- Des établissements scolaires et centres de formation professionnelle qualifiés.
- Des infrastructures sanitaires et de protection sociale spécialisées.
- Des équipements sportifs et culturels diversifiés.



**2.2.6.6 EDUCATION**

Cycle primaire :

Nombre d'établissements : 960

Nombre d'élèves : 355 399

Nombre de cantines : 284

Cycle moyen :

Nombre d'établissements : 322

Nombre d'élèves : 224 733

Cycle secondaire :

Nombre d'établissements : 135

Nombre d'élèves : 110 824

**2.2.6.7 SANTE**

Nombre de centres hospitalo-universitaires : 5

Nombre d'établissements hospitaliers spécialisés : 12

Nombre d'hôpitaux : 8

Nombre de polycliniques : 83

Nombre de salle de soins : 162

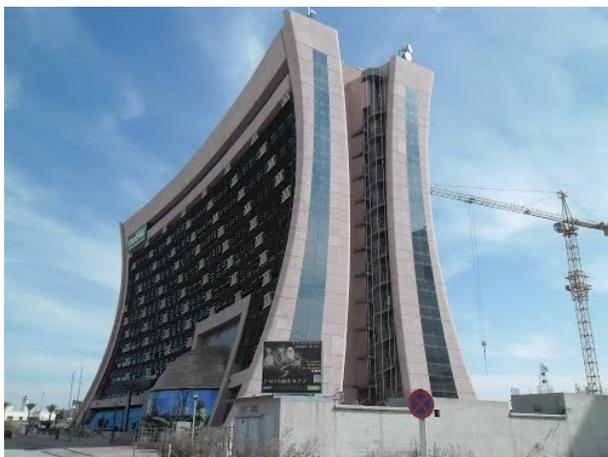
### 2.2.6.8 CULTURE

Nombre de salles de cinéma : 17  
Nombre de bibliothèques : 112  
Nombre de bibliothèques communales : 73  
Nombre de théâtres : 9  
Nombre de théâtres plein air : 6  
Nombre de centres culturels : 34  
Nombre de musées : 11

### 2.2.6.9 Un programme de développement perspectif :

D'importantes actions structurantes de développement ont été réalisées, ou en cours de réalisation notamment en matière d'habitat et d'équipements de services, d'AEP et d'assainissement, de centres de recherche et de loisirs ainsi que de création d'activités et de richesses.

En fait, le territoire de la wilaya d'Alger est en mutation : mutations diverses, récentes et évolutives à gérer en termes d'organisation de l'espace, de préservation et de valorisation des ressources naturelles ; de développement économique, de création d'activités, d'emplois et d'amélioration des niveaux de vie des populations.



### 2.2.6.10 Le secteur du tourisme considéré comme un créneau porteur dispose de potentialités fortes appréciables pour l'investissement

- Des atouts touristiques avérés susceptibles de promouvoir Alger en tant que destination privilégiée aussi bien pour les touristes nationaux que pour les étrangers.
- De nombreux sites et monuments historiques allant de la préhistoire à l'ère contemporaine revêtant un intérêt capital aussi bien pour la wilaya que pour le pays.

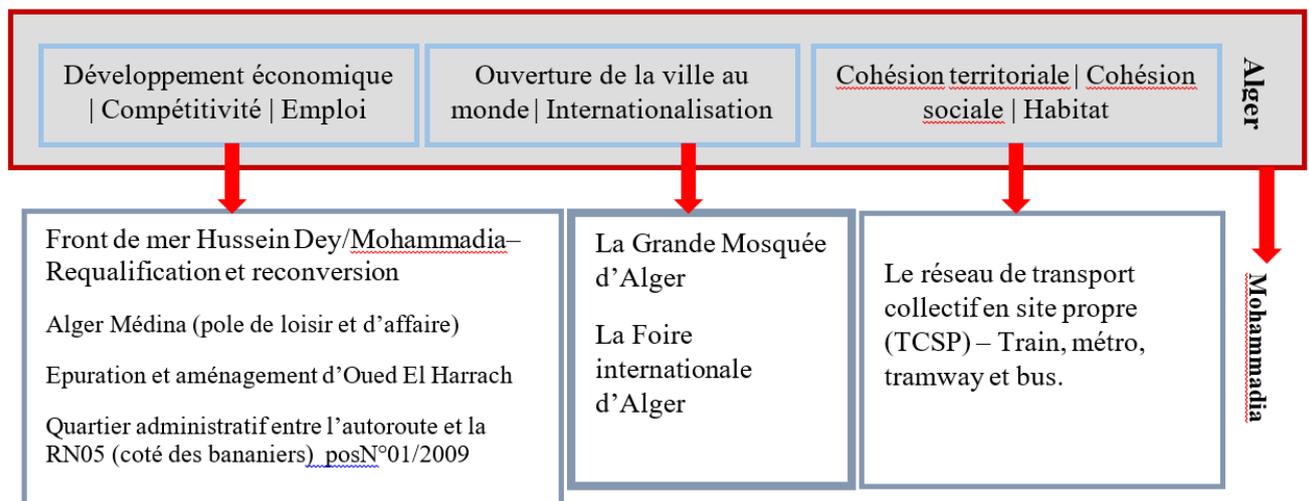


Figure 2.10: Quelques exemple touristique

## 2.2.7 Motivation du choix de secteur :

Après avoir choisi le thème du projet et la ville accueillante de notre tour, on s'est arrêté sur le choix du site d'intervention, nous avons pris donc comme guide le PDEAU de la ville d'ALGER qui nous a dicté commune et site, grâce a cela l'opportunité s'est ouverte pour travailler sur un site riche de par sa position stratégique et les différentes fonctions qu'il intègre grâce aux nouveaux projets en cours et la nouvelle vocation de la baie prévue par le PDAU de la commune qui se caractérise par la projection de plusieurs équipements touristique, commerciaux, d'affaires de culture et de bien-être. tout cela influencent le bon choix du site d'implantation

## 2.2.8 Les optiques du PDAU d'ALGER pour la commune de Mohammadia :



### Les propositions précédentes du PDAU :

- Le Corbusier 1932
- Proposition d'Oscar NEIMEYER (les années 1970)
- Proposition de la société japonaise MARUBENE (1983)
- Les propositions du CNERU ( centre national des études et la recherche)
- Proposition de RAHIM le projet Alger Médina



En 1932, il a établi un plan OBUS constitué de quatre éléments majeurs : Une cité d'affaires dans le quartier de la marine ;  
 Des logements à fort l'empereur ;  
 Un logement Viaduc le long de la côte pour 180 000 habitants ;  
 L'autoroute surélevée reliant Fort l'Empereur à la cité d'affaires.  
 La cité d'El Mohammadia se voit de ce fait, attribuée la même action urbaine que le reste de la baie d'Alger par cet immeuble serpentin. C'est une action à l'échelle de la capitale Alger



Création d'un centre gouvernemental, qui devait constitué le maillon entre le vieil Alger et le nouveau secteur ; il proposa l'aménagement d'une voie rapide, entrant dans la perspective des développements de la ville vers l'Est.



Conformément au cahier des charges de l'époque, ils proposent une ZHUN de 7500 logements.

• Proposition de l'entreprise française Bouygues 1983

Dans la même logique que la société japonaise, propose une ZHUN de 8000 logements avec cependant des espaces de loisirs et port de plaisance.



Les propositions du CNERU



- **Proposition de 1985**
- **En 1984**, le pouvoir en place remettait en cause le projet d'implantation d'une ZHUN dans le site et préconisait l'option de loisirs et de tourisme.
- **Au sud** : destinée à être boisée (présence de l'autoroute de l'Est)
- **Au nord** : côté littoral sera traversé par une voie principale connectant le boulevard front de mer avec le parc de Caroubier.
- **A l'ouest** : réservée aux grands aires sportives (mauvaise portance du sol à proximité de l'oued).
- **A l'est** : parking (proximité de la foire d'Alger).

Proposition du groupe BLANKY 2002

Le but été de faire d'El Mohammadia le moteur et la vitrine du développement d'Alger

Le projet se constitue de:  
La Place de la méditerranée qui vient marquer l'entrée du projet.  
Une liaison paysagère reliant cette dernière au parc des expositions .

**A l'Ouest**: un pôle régional de commerce; à son Sud un ensemble de concession automobile.  
**Au Nord**: un centre de loisir et de culture  
**- A l'Est** un port de 400 bateaux et la future golf, et un pôle hôtelier  
**Au sud**: un très vaste quartier d'affaire entre un pôle d'affaire au sud-ouest et le parc des expositions à l'est.

Proposition de RAHIM le projet Alger Médina



Acceptée lors d'un concours internationale, elle est en cour de réalisation, à proximité de l'hôtel Hilton ou la construction d'un premier immeuble (business center) est achevée.

Le projet comprend:

**La baie des anges**: site résidentiel constituée de luxueuse villas situées près de la mer sur un parc.

**La résidence**: un flat-hôtel

**La marina**: port de plaisance pouvant accueillir jusqu'à 211 bateaux, complétée par des restaurants, des commerces.

**La marina village**: résidence hôtelière organisée en village sur la marina avec un ensemble d'îlots composé de 345 unités d'apparat hôtel.

## 2.3 Plan d'aménagement de la baie d'Alger 2009-2029

La crise passée l'Algérie change de stratégie donnant lieu au GPU (grand projets urbains) qui vient contredire l'enclavement et s'ouvre sur la mer mettant en valeur la baie

Il se traduit dans le plan d'aménagement de la baie pour 2030 Le projet d'aménagement de la Baie d'Alger s'inscrit dans le Plan Stratégique de la Wilaya d'Alger à l'horizon 2030 porteur d'ambitions clefs pour la capitale :

équilibre entre cohésion et attractivité, développement et durabilité, tradition et modernité

En effet, le schéma directeur relatif à la stratégie de réhabilitation de la ville d'Alger qui s'étend de 2009 à 2029 est réparti en quatre étapes de cinq ans chacune ETAPE 01 :

(2009-2014) Elle est essentiellement axée sur la reconquête du front de mer de la capitale avec des opérations portant, en particulier, sur la réhabilitation du centre historique d'Alger comme la Casbah, la restauration des équilibres écologiques, le réaménagement urbain ,la mise en uvre d'un plan d'éclairage moderne et le macro maillage du transport urbain en commun ETAPE 02 :(2015-2019) la réalisation d'un nouveau port en eaux profondes, la poursuite de l'aménagement de la baie d'Alger, la récupération d'espaces fonciers détenus par le secteur industriel et leur conversion en d'autres vocations urbaines et l'aménagement de zones transversales de développement urbain ETAPE 03 :(2020-2024) la poursuite de l'aménagement de la baie d'Alger constitue le principal axe de développement ETAPE 04 :(2025-2029) leplan arrêté par les pouvoirs publics ambitionne de faire de la capitale "une ville monde" avec, entre autres, l'achèvement des travaux d'aménagement de la baie et l'extension de la ville vers l'est

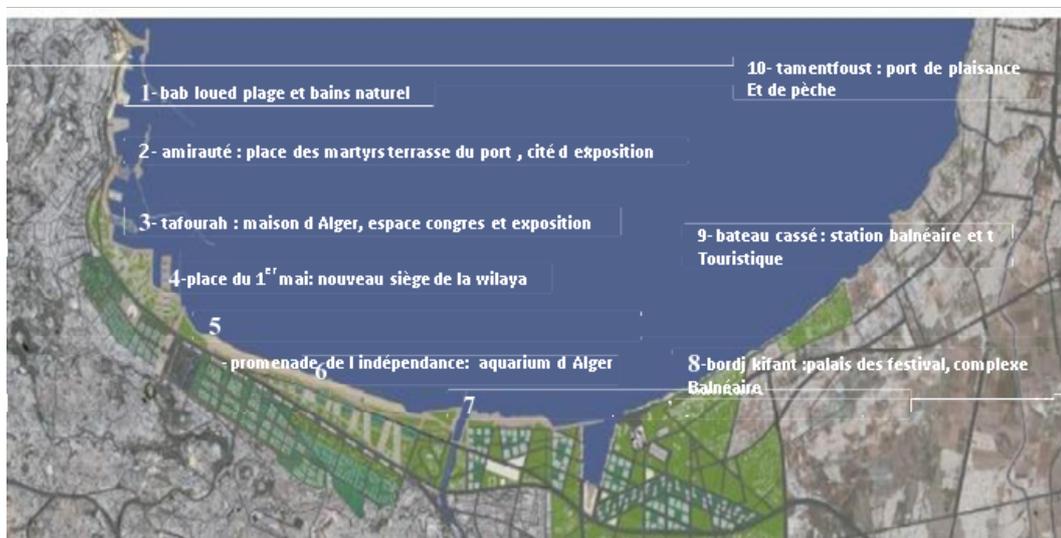


Figure 2.11: Plan d'aménagement de la baie d'Alger

axé sur trois points : axe éco-urbain pour planifier les nouveaux quartiers, axe éco-environnemental avec le paysage et la gestion des eaux usées et pluviales, axe éco-développement pour accueillir de nouvelles activités économiques.

## 2.4 Projets d'aménagements projetés

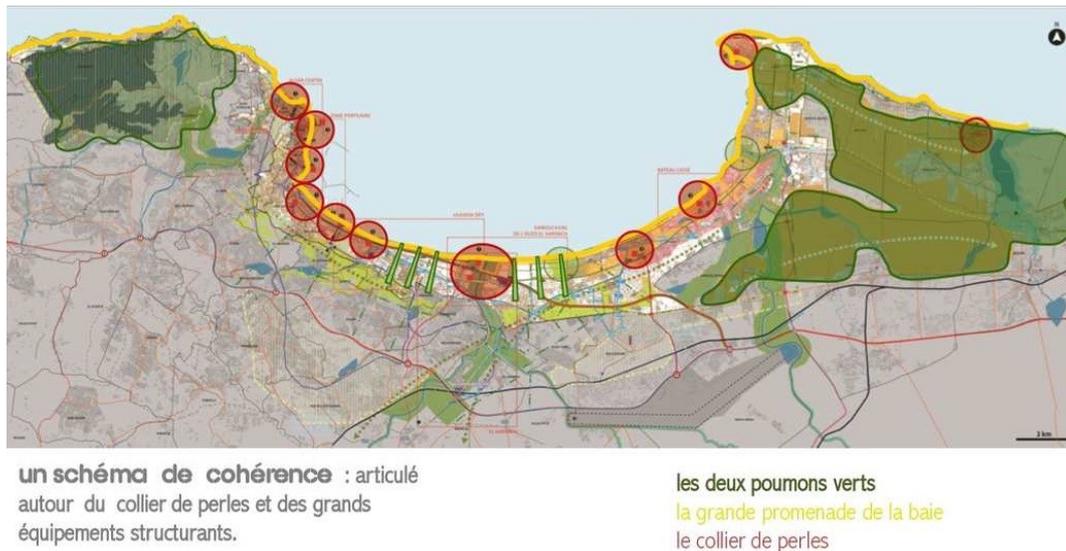


Figure 2.12: Carte des projets d'aménagement projetés

Avec une superficie de 11 mille hectare s'étalant de ain benyan e l'ouest jusqu'à ai taya a l'est sous corne de colliers et ses perles seront les projets d'équipements structurant de la façade maritime l'objectifs de ce plan sera prendre en compte la renaturalisation de la ville en 7 actions

### 2.4.1 la grande promenade de la baie d'Alger

- Fait 80 km de long autour d'elle s'articule un programme de terrasse des activités de loisirs (sablette...) commerce et restauration -Remmener des pénétrantes pour connecter les zones intérieures avec le front de mer ... relation « ville mer »

### 2.4.2 consolidation des falaises et restauration des plages sableuses

-Sert a stabiliser les traits de la cote -Redonner vie aux plages algéroise désertées due a la pollution des eaux

### 2.4.3 création d'un réseau de bains naturels

création d'un réseau de plages et de bains naturels grâce à des enrochements et la création de nouvelles plages de sable. Les premiers Bains Naturels sont prévus dans le quartier populaire de Bab El Oued

### 2.4.4 paysagement de l'autoroute pour être un boulevard urbain

Doté de voies réservées pour les bus tramway et train a haut niveau de service

#### 2.4.5 plan vert pour organiser la structure paysagère de la baie

#### 2.4.6 plan bleu pour le traitement des eaux polluantes de oued el Harrach

Qui aujourd'hui est la principale source de la pollution des plages algéroises et qui avec le temps sont dévastées et désertées et plus accessible au citoyens Il aura un traitement particulier vu que son secteur abrite un ensemble de projets tres importants

#### 2.4.7 réalisation d'Alger MEDINA :

LA PRESENTATION DU PROJET :<sup>31</sup>



Figure 2.13: Projet Alger Médina

Alger médina est un des pôles touristiques envisagés par la nouvelle politique économique algérienne. Le projet est un centre d'affaires et de loisirs ambitieux, composé de tours d'affaires, résidences de luxe, centres commerciaux, parcs de loisirs, et marina. Le pôle se situe dans la commune d'El Mohammedia sur une friche industrielle récupérée après le déplacement de vestiges d'anciens bâtiments, ainsi qu'à la grande décharge, ce qui a participé à l'élimination d'un point noir en termes de nuisance phonique et de pollution atmosphérique. Il se déploie en bord de mer sur plus de 85 hectares et bénéficie d'une situation exceptionnelle de par son axe central et sa vue imprenable sur la baie d'Alger.

---

<sup>31</sup>Alger Médina; SAC international ; ltd Architectes consultants

- Le terrain présente une légère déclivité d'environ 3 mètres du Sud-Est vers le Nord-Est.
- Le projet est situé en zone sismique de niveau 3 (sismicité élevée) suivant les règles RPA 99/version 2003.



Figure 2.14: Préparation des principales entités sur le friche récupérée et les entités fonctionnelles du projet Alger médina

## 2.5 LES OBJECTIFS DU PROJET :

Les objectifs du projet ALGER MEDINA sont aussi divers que variés. Son ambition première est d'inscrire la capitale dans une ère résolument moderne, qui viendrait réaffirmer son statut de grande métropole du bassin méditerranéen et offrir ainsi aux Algériens une qualité de services et de vie dignes de ce nom.

En mettant à leur disposition une plateforme commerciale, culturelle, sportive et ludique sur un site moderne et sécurisé, ALGER MEDINA prétend proposer autre chose aux algérois, une autre vision de la vie qui leur apportera bien être et quiétude.

## 2.6 LA PHILOSOPHIE DU PROJET :

Le projet ALGER MEDINA, un concept inédit qui repousse les limites de l'utopie. L'idéologie du projet vise essentiellement la description ainsi qu'à la moderne concrétisation du passage de la ville d'Alger, la Médina arabo-ottomane depuis l'époque moyenâgeuse à une métropole, du XXIème siècle.

Il s'agit donc, de la mise en avant de la politique des affaires, des loisirs et de la tertiarisation pour rendre ce territoire en particulier et la ville en général, plus attractive et plus compétitive à l'échelle métropolitaine. Ainsi qu'à l'amélioration de la qualité de vie citoyenne, ce qui rend le projet acceptable sur le plan économique et social

## 2.7 LA COMPOSITION DU PROJET :

Le projet Alger médina est réparti en trois entités fonctionnelles dont on trouve : -la médina center - le city center - le housing

Ainsi que l'existence d'une marina pour encourager la création du tourisme nautique et les activités relatives à la mer.

- Le Médina center :

Le projet se situe au Lidou, au Nord-Est d'Alger. Il est limité au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par une autoroute, à l'Est par l'Hôtel HILTON et la tour de bureaux Business Center et à l'Ouest par un dépôt de conteneurs.

Fig vue sur la façade principale du centre commercial ARDIS

- La construction sera réalisée sur une assiette foncière d'environ 202 810 m<sup>2</sup>.

- Le terrain est actuellement occupé par une friche industrielle. Des réseaux divers et d'assainissement sont localisés sur le site.



Figure 2.15: Vue sur la façade principale de centre commerciale D'Ardis

### 2.7.0.1 Le City center :

Situé à environ 15 minutes de l'aéroport et 10 minutes du centre d'Alger, le City Center sera un projet ambitieux pour le développement d'Alger. L'emplacement du City Center est situé en harmonie au bord de la mer Méditerranée et du cours de golf du Pins Maritimes. Le City Center sera le plus grand complexe d'affaires en Algérie avec l'Hôtel Hilton et le Centre International d'Affaires d'Algérie tout près. Le City Center est composé de sept structures en corrélation:

- Le Palais des Congrès, les deux Tours d'appartements hôtel, les deux bâtiments de bureaux de 20 étages, le bâtiment existant du

Fig axonométrie du city Centrer d'Affaires d'Algérie ainsi que l'hôtel International Hilton d'Alger existant déjà.

Chaque bâtiment est soigneusement situé sur une piazza aménagée en parc pour que les bâtiments soient harmonisés, et aussi pour créer une ambiance internationale du City Center complexe: - Fournir un niveau international d'environnement pour affaires - Vue spectaculaire de la ville d'Alger et de la mer Méditerranée - Circulation commode et



Figure 2.16: les différents projet composants du city center

efficace du trafic à travers le complexe entier - Créer une image dynamique du complexe au niveau des piétons

## 2.8 LE RESULTAT DU PROJET :

Grace à une enquête sociologique réalisée sur terrain, les résultats tirés du questionnaire ont démontré les rapports qu'a produits ce projet en livrant uniquement une partie de son programme. Ce qui nous a permis d'évaluer le mieux son incidence en sein de la société, ainsi qu'au degré de satisfaction de cette dernière, mais aussi la transmission de ses désirs d'avenir relativement à ce projet et son avis par rapport à la dotation du projet d'une accessibilité maritime. Les résultats sont présentés au fur à mesure dans les tableaux suivants : Du tableau precedent nous pouvons dire que la fréquentation du futur projet

%	seul	En famille	Entre amis	total
Régulièrement	1.4	16.9	15.49	33.79
Eventuellement	1.4	12.67	19.71	33.78
Rarement	1.4	18.3	12.67	32.37
Total	4.22	47.87	47.87	99.96

Figure 2.17: le taux et la catégorie de fréquentation du projet

par le public et d'une régularité remarquable, ce qui affirme le mieux que ce projet est un endroit visitable et vivant avec une attractivité considérable témoignant son importance et son adhérence sur le plan social.

D'autre part, on constate que le projet est fréquenté pour de nombreuses raisons (voir le tableau n°3) mais qui nécessite selon la plupart des visiteurs un développement en terme d'activités, de services d'accompagnement ainsi qu'aux dispositifs d'animation qui permettraient au projet de vivre le long de de l'année et pourquoi pas jour et nuit.

D'après le tableau qui suit , on peut dire que le projet est fréquenté par différentes catégories de la société, que soit par rapport à leur sexe ou à leur catégorie d'âge. C'est

	Achat	Restauration	Divertissement	Lieu de rencontre	Lieu de travail	Total
A développer	22.53	8.45	26.76	18.30	30.5	76.04
A reproduire	4.22	2.81	9.85	2.81	20.4	19.69
A éliminer	0	0	1.4	2.81	0	4.21

Figure 2.18: l'avis du public sur le devenir du projet

pourquoi on juge que le projet comble un certain nombre vide qu'on voit dans d'autres projets à l'instar de l'aspect sécuritaire (l'existence des familles, des vieux et des femmes) ainsi qu'à l'aspect de modernité et de motivation que la présence des jeunes l'affirme avec un pourcentage de 70/°.

Par rapport au degré de satisfaction qui intitule le tableau n°5, a été mesuré par rapport

	Féminin	Masculin	Total
5-15	0	0	0
15-30	43.6	26.76	70.36
30-60	8.45	16.9	25.35
> 60	0	4.22	4.22
Total	52.06	47.88	99.94

Figure 2.19: la répartition de la population fréquentant le projet par sexe et catégorie d'âge

à trois paramètres relatifs à la faisabilité urbaine, architecturale et fonctionnelle du projet, où on a bien remarqué que les avis se différencient en ce qui concerne la fonctionnalité du projet Mais les avis s'unissent dans leur majorité en ce qui concerne la position et l'accessibilité au projet.

	Accessibilité				Position				Fonction			
	féminin		masculin		féminin		masculin		féminin		masculin	
	oui	non	oui	non	oui	non	oui	non	oui	non	Oui	Non
15-30	39.43	4.22	23.9	4.22	42.25	/	25.36	/	36.6	7.04	18.30	9.85
30-60	7.04	/	/	1.04	4.22	/	18.3	/	5.63	1.04	15.49	1.04
>60	/	/	4.22	/	/	/	4.22	/	/	/	4.22	/
Total	46.47	4.22	28.12	5.26	46.47	/	47.88	/	42.23	8.08	38.01	10.89

### 2.8.0.1 Le Housing :



Figure 2.20: plan de masse du housing et vue générale sur l'entité du hosing

C'est une zone résidentielle qui s'étale sur une superficie de 2700m<sup>2</sup> composée d'un ensemble d'habitation du haut standing sous forme de tours dont les étages varient entre 34 à 50 étages. L'ensemble du housing englobe 2000 logements.

#### Morphologie :

le terrain de la commune est peu accidenté, La différence entre le point le plus haut et le plus bas est de 25m

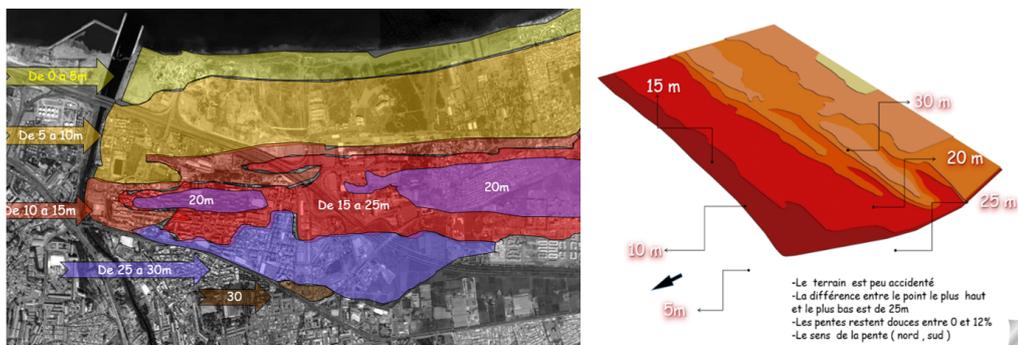


Figure 2.21: Morphologie de la commune de mohamadia

**Climatologie :**

Le climat est de type méditerranéen, divisé en deux saisons, un hiver froid et pluvieux, et un été chaud et humide

**Pluviométrie:**

les pluies sont irrégulières, la pluviométrie annuelle est de 800mm

**Températures:**

Les températures sont adoucies par la présence de la mer avec une moyenne de 17 ° et un max: 44 °, min 5 °.

<b>Fiche technique du projet: LA GRANDE MOSQUEE D'ALGER</b>	
<b>Présentation</b>	la troisième plus grande mosquée du monde, après les mosquées de La Mecque et de Médine
<b>Localisation</b>	El Mohammédia -Alger-
<b>Surface du site</b>	Superficie totale de 20 Ha
<b>Coûts</b>	estimé à 1 milliard d'euros
<b>Maitre d'ouvrage</b>	Agence Nationale de Réalisation de la Grande Mosquée d'Alger
<b>Programme</b>	Capacité d'accueil de 120.000 fidèles Capacité d'accueil de la salle de prière 36.000 fidèles (2Ha) capacité de l'école d'enseignement coranique (Dar El Coran) est 300 étudiants Minaret de 270m 2 amphithéâtres de 1500 et 300 places Salle de conférence de 1000 places Centre culturel islamique et bibliothèque d'une capacité de 1500 et 2000 places Musée d'art et d'histoire islamique centre de recherche sur l'histoire de l'Algérie Parking de 3 étages pouvant accueillir 6000 véhicules Grands espaces verts
<b>Réalisation</b>	-Novembre 2005 cabinet canadien d'architecture <u>Dassau</u> <u>Soprin</u> été choisi pour l'assistance du maitre d'ouvrage et la réalisation des plan d'urbanisme Octobre 2006 affectation du terrain 9.10.2011 La réalisation du projet a été attribuée à l'entreprise chinoise China State Construction





**Population :**

La population de Mohammadia compte 62543 habitants selon le RGPH 2008 et représente 1.77 de la population d'Alger avec une densité de 81.4 habitant/ha.

Années	1987	1998	2008
population	29 504	42079	62 543
Taux d'accroissements		4,27	4,1

Figure 2.22: Tableau Évolution de la population dans la commune de Mohammadia de 1987 à 2008 [ONS 2008]

**La pyramide des âges :** La commune est composée majoritairement d'une population jeune et compte une population active importante avec un taux de 49.

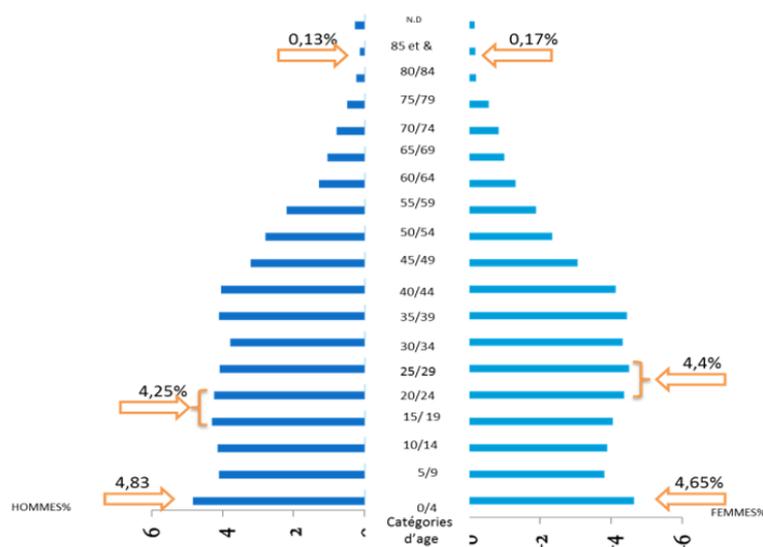


Figure 2.23: pyramide des âges de la commune de Mohammadia,[ONS 2008]

Nbre de population	62 543 hab
Population active	23107
Taux d'activité:	49%
Taux d'analphabétisme	4,5%
Taux de possessions de véhicule	53.1%

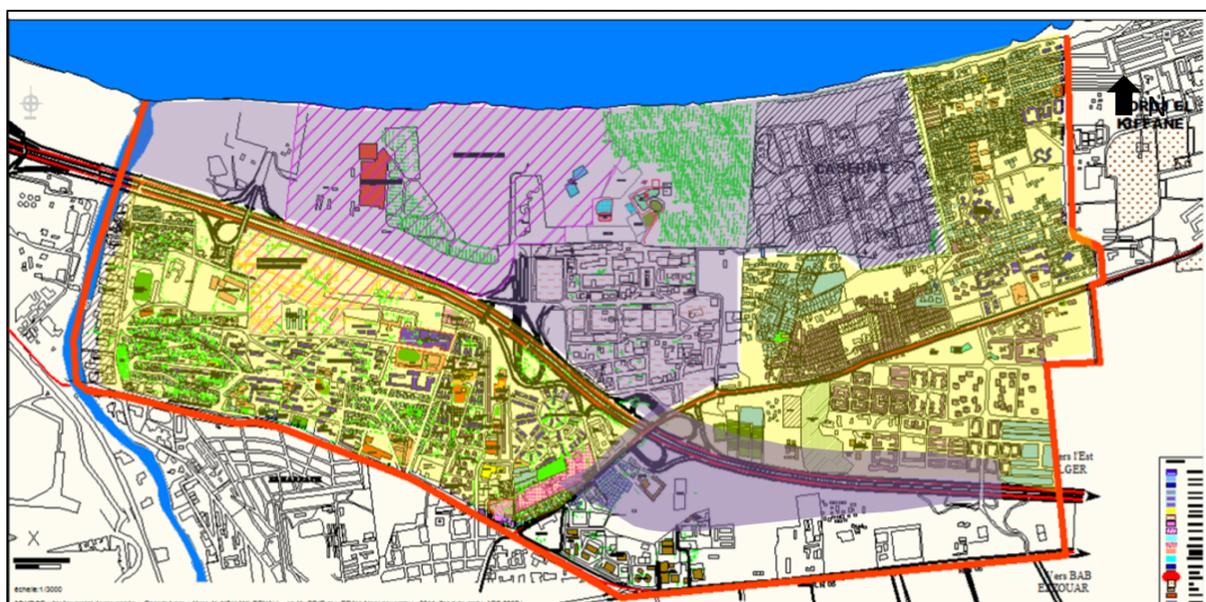
Figure 2.24: Donnée générales concernant la commune de Mohammadia [ONS 2008]

Le taux de scolarisation dans la commune est assez élevé, il dépasse les 90%, et on remarque qu'il est assez uniforme sur les quatre cycles primaire, moyen, secondaire et supérieur, avec 29 écoles primaires, 8 CEM et 2 lycées. Répartition de la population

Niveau d'instruction (population de 6 ans et plus)						
Sans Instruction	Alphabétisé	Primaire	Moyen	Secondaire	Supérieur	ND
9,2%	1,1%	19,8%	25,8%	25,5%	18,3%	1,2%

Figure 2.25: Répartition de la population de plus de 6 ans selon le niveau d'instruction [ONS 2008]

dans la commune : la population à Mohammadia est très inégalement répartie, près de la moitié de la commune n'est pas occupée ou avec seulement quelques équipements mal répartis.



Zones de concentration de la population
  Zones non occupées par la population

Figure 2.26: Carte de la commune de Mohammadia

### 2.8.1 Situation économique :

Type d'activités exercées dans la commune: les activités administratives sont dominantes avec un taux de 43%.

Equipements et services :

La commune de Mohammadia possède un potentiel économique important avec des équipements d'envergure, on cite :

L'hôtel international Hilton

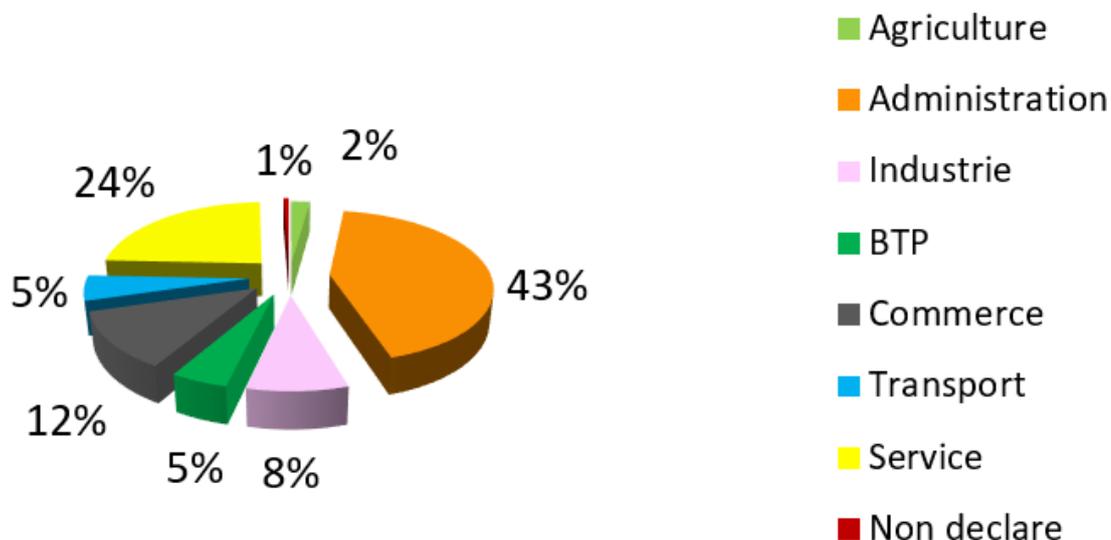


Figure 2.27: La répartition des activités dans la commune [ONS 2008]

La tour d'affaires ABC (Algeria Business center)  
 La société nationale des foires et expositions (SAFEX)  
 L'office Algérienne de promotion du commerce extérieur (PROMEX)  
 Le central d'achat du groupe Blanky  
 Le centre commercial Printemps  
 Et plusieurs entreprises nationales ; ENMTP, SONATRO, ENPMA, COSIDER, etc.



Figure: l'hôtel Hilton



Figure. La tour ABC



Figure. Le centre commercial Printemps

Figure 2.28: quelque exemple d'hotel

## Chapitre 3 :

# APPROCHE THÉMATIQUE

## APPROCHE THÉMATIQUE

### **3.1 Introduction au chapitre :**

L'ouverture économique et la mondialisation sont perçus aujourd'hui comme l'enjeu principal de la dernière décennie et particulièrement lorsqu'il est lié au monde des finances. Alger la capitale de l'Algérie, lieu de convergence de plusieurs flux d'échanges et pôle d'attraction économique et un marché pour PME et PMI, s'est elle aussi engagée dans cette politique. Ce qui nous a incités à choisir comme projet une tour d'affaire d'échange permettant le renforcement de la dynamique urbaine et économique tout en favorisant la mixité sociale.

### **3.2 Définitions :**

#### **3.2.1 Qu'est-ce qu'une tour d'affaire?**

Ce sont des lieux d'activités prenant en charge les fonctions du secteur tertiaire.

#### **3.2.2 Historique et évolution des centres d'affaires :**

Les centres d'affaires ont vu leur origine dans les années 50 aux états unis à partir des centres

d'appels des voyageurs de commerce. Depuis, le monde des affaires n'a cessé de chercher des

structures qui facilitent la conquête des marchés nationaux et internationaux.

L'évolution des centres d'affaires est passée par 3 étapes :

1 ère étape « 1950-1960 » :

Les centres d'affaires se présentaient sous forme d'hôtels d'entreprises équipés de structure de location et de salles de réunion avec un système de prestation de base.

2 ème étape « 1960-1970 » :

Avec le temps les entreprises cherchaient à dépasser la simple location dont faisait l'objet les hôtels d'entreprises et à s'intéresser plus aux services fournis, c'est ainsi que les centres d'affaires sont devenus de véritables sites d'accueil pour les entreprises offrant divers services.

3<sup>ème</sup> étape « à partir de 1980 » :

Les centres d'affaires sont devenus de véritables sièges d'entreprises s'installant dans les centres de métropoles offrant des structures d'accueil divers et des services de bureaux partagés ainsi que des prestations bureautiques...<sup>3233</sup>

### **3.2.3 Tourisme d'affaire :**

C'est un type de tourisme qui se pratique en toute saison, il est à caractère professionnel et technique, il peut être aussi scientifique, administratif ou commercial Selon une définition du ministère du tourisme en Algérie ;

le tourisme d'affaire et de conférences est tout séjour temporaire des personnes hors de leurs domicile, effectué essentiellement au cours de la semaine et motivé par des raisons professionnels

### **3.2.4 La politique Algérienne concernant le tourisme d'affaire :**

A partir de 1990 une décision a été prise pour encourager les investissements des opérations publiques et privées, et la création de sociétés mixtes et des contrats d'aménagement avec ces opérateurs.

### **3.2.5 Différentes manifestations du tourisme d'affaires :**

#### **Les voyages d'affaires :**

Ce sont des trajets réalisés de manière individuelle ou en petits groupes dans un but strictement professionnel, comme par exemple un rendez-vous d'affaire dans une autre ville, un déplacement pour rencontrer les interlocuteurs d'une entreprise cliente ou encore une réunion internationale entre plusieurs partenaires etc..<sup>34 35</sup>

#### **Les congrès :**

C'est une réunion de personnes qui se rassemblent pour échanger leurs idées ou communiquer les résultats de leurs études .

#### **Les conventions d'entreprise :**

Le terme «convention» désigne l'ensemble des manifestations organisées par les entreprises et qui peuvent prendre des formes multiples : rassemblement des forces de vente, convention stratégique, convention de lancement de produit ou encore un road show.

#### **Les foires et salons :**

Les foires sont constituées par le regroupement périodique d'exposants dans le but de présenter aux acheteurs professionnels ou au grand public des échantillons de produits ou de services dans l'intention d'en faire connaître les qualités et d'en provoquer l'acquisition.

---

<sup>32</sup><https://www.boursedescredits.com/lexique-definition-centre-affaires-758.php>

<sup>33</sup>Commercial Property/Business Centers; Modern Office for Rent: Daily Rates

<sup>34</sup>SDAT 2025, Livre 1 « Le diagnostic : audit du tourisme algérien ».ext

<sup>35</sup>Club Français du Tourisme d'Affaires Réceptif de Maison de la France

Lorsque ces foires sont consacrées plus spécialement à une catégorie déterminée de marchandises, elles sont qualifiées de salons

#### **Les inventives ou voyages de stimulation :**

Ce sont des voyages professionnels organisés pour les membres d'une même entreprise, ou pour des partenaires professionnels, dans le but de les récompenser lorsqu'ils ont réalisé leurs objectifs quantitatifs et qualitatifs.

Le côté touristique, la destination et le programme des activités proposées sont plus importants que dans les autres manifestations professionnelles car ici, le but recherché est de marquer les participants de manière très forte et très positive.

#### **Les séminaires :**

Il s'agit de groupes de travail, ouverts à des spécialistes d'une certaine discipline, organisés par des professionnels pour parfaire la formation spécifique des participants en développant le travail en équipe. Si on exclut les séminaires internes aux entreprises, ce genre de réunion est ouvert à tous les intéressés.

### **3.2.6 Classification des entreprises :**

L'entreprise est un concept socio-économique désignant un groupe humain qui a pour objectif la vente de sa production (biens ou services). Les entreprises peuvent être classées selon plusieurs critères.

**En fonction de leur activité :** - Entreprise artisanale : Elle n'emploie pas plus de dix salariés et qui exerce une activité de production, de transformation, de répartition ou de prestation de services.<sup>3637</sup>

- Entreprise commerciale : Elle achète des biens qu'elle revend sans transformation.
- Entreprise industrielle : Elle transforme les matières premières et vend des produits finis (ou semi- finis), elle appartient au secteur secondaire, celui de la transformation.
- Société de services : Elle revend un travail sans fabrication d'objets physiques.

### **3.2.7 En fonction de leur secteur économique (déterminé par leur activité principale) :**

- Secteur primaire (agriculture, sylviculture, pêche, parfois mines),
- Secteur secondaire (industrie, bâtiment et travaux publics),
- Secteur tertiaire (services)

A part cette classification classique, des auteurs distinguent le secteur quaternaire (recherche, développement et information).

---

<sup>36</sup>J.O. 1992 Arrêté du 30/06/92 relatif à la terminologie du Tourisme NOR TOUR 9204540A

<sup>37</sup>Les congrès, Conventions et Salons - Conseil National du Tourisme, 2000

### 3.2.8 En fonction de leur taille et de leur impact économique :

Selon la taille ou la dimension, on distingue la petite, la moyenne et la grande entreprise. Les critères

de la taille retenus sont très nombreux : le chiffre d'affaire, l'effectif du personnel, le résultat net...

Ainsi, est considérée comme :

- petite entreprise, celui qui emploie de 1 à 19 salariés ;
- moyenne entreprise, celle qui emploie un effectif de 20 à 49 salariés ;
- grande entreprise, celui qui emploie un effectif de 50 salariés et plus.

### 3.2.9 En fonction de leur statut juridique :

- Les entreprises capitalistes (propriété privée)
- Les entreprises publiques : gérées par l'Etat.

## 3.3 Besoins du tourisme d'affaire :

Besoins classiques	Besoins spécifiques
Hébergement	Salles de travail
Restauration	Équipements audio-visuels
Transport	Personnel spécialisé
Moyens de distraction	Moyens de télécommunication

## 3.4 Concepts d'aménagement de l'espace de travail :

### 3.4.1 Bureaux cloisonnés :

Les cloisons font partie intégrante de l'univers du bureau. Que vous emménagiez dans de nouveaux locaux, ou si vous souhaitez repenser votre espace de travail, le cloisonnement est une solution adéquate à vos besoins.

Cependant, il est parfois compliqué de s'y retrouver entre tous les choix qui s'offrent à vous : cloisons fixes, mobiles, amovibles, en forme de verrière, etc...<sup>38</sup>

### 3.4.2 Bureaux paysagers (open space) :

Un open space ou plateau ouvert, est un espace de travail où les bureaux ne sont pas séparés par des cloisons. En conséquence, les personnes se voient et s'entendent et travaillent entre elles, afin d'accroître la circulation de l'information et la communication

<sup>38</sup><http://www.isospace.fr/cloisons-bureau-guide-complet/>

entre les employés

39

### 3.4.3 Bureaux semi-cloisonné :

Ce concept a été conçu pour synthétiser les avantages réceptifs des deux concepts précédents, il consiste à trouver les limites entre la privatisation et la flexibilité, ainsi que de faciliter l'ouverture vers l'extérieur tout en optimisant la protection de chacun, il fait appel à un système de panneaux de différentes hauteurs et volumes de rangements intégré.

40

### 3.4.4 Le combi-office :

Le combi-office est un concept qui combine deux types d'espaces de travail, à savoir de petits bureaux individuels autour d'un open space, une plus grande surface dédiée au travail en équipe. Ainsi avec le combi-office vous alternez espaces de travail non partagés (bureaux fermés) et partagés (open space, salle de réunion. . .). Une solution lorsque vous ne savez que choisir entre bureaux fermés et open space et que vos collaborateurs sont aussi partagés.<sup>41</sup>

### 3.4.5 La salle de réunion :

C'est un espace de réunion, de travail et de consultation des dossiers, c'est aussi un espace de regroupement et de coordination, nécessite généralement une table et des chaises comme mobilier.

### 3.4.6 Salle de conférence :

C'est un espace destiné à accueillir un certain nombre de personnes pour assister à des conférences, des colloques, des séminaires et des projections audiovisuelles.

---

<sup>39</sup><http://www.isospace.fr/cloisons-bureau-guide-complet/>

<sup>40</sup><http://www.isospace.fr/cloisons-bureau-guide-complet/>

<sup>41</sup><https://www.huggy.fr/des-espaces-de-travail-partages/>

## 3.5 Analyse des exemples thématiques :

### 1-Tour d'affaire

#### 3.5.1 CCTV Headquarters / Pékin, Chine

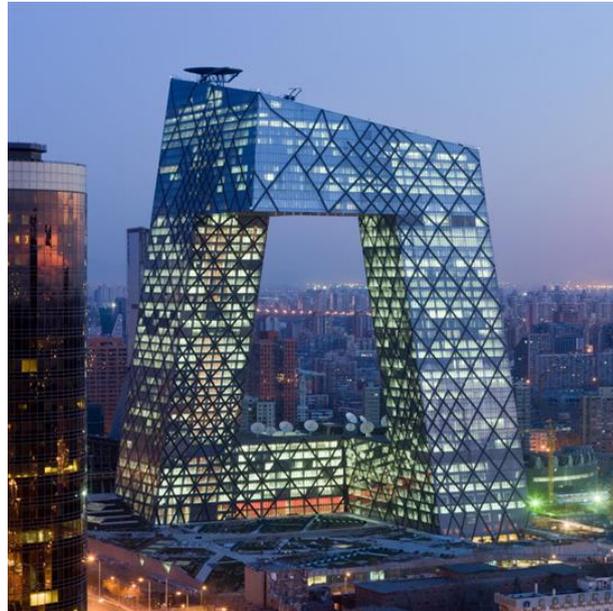


Figure 3.1: World Financial center Shanghai/ chine

##### 3.5.1.1 Fiche technique Architecte:

- Rem Kolhaas Date d'inauguration : 2009 Usage : Bureaux
- Hauteur : 234 m
- Nombre d'étages : 51
- Type de structure: Système de grilles diagonales
- Matériaux de construction : Acier
- Superficie totale : 380 000 m<sup>2</sup>

**Situation :** CCTV Headquarters (siège de la télévision centrale chinoise) se situe dans le nouveau quartier d'affaire Beijing de l'est de Pékin. La tour donne sur une voie publique – E 3rd Ring Rd Middle-. Et se trouve à proximité de l'hôtel Full Tower.

### 3.5.1.2 Accessibilité :

- Accès piéton
- Accès mécanique



Figure 3.2: Plan de masse de CCTV

### 3.5.1.3 Aspect fonctionnel

La conception du bâtiment combine l'administration (la gestion de la télévision) et les bureaux des informations et des medias, la radiodiffusion, la production de programmes et les services.

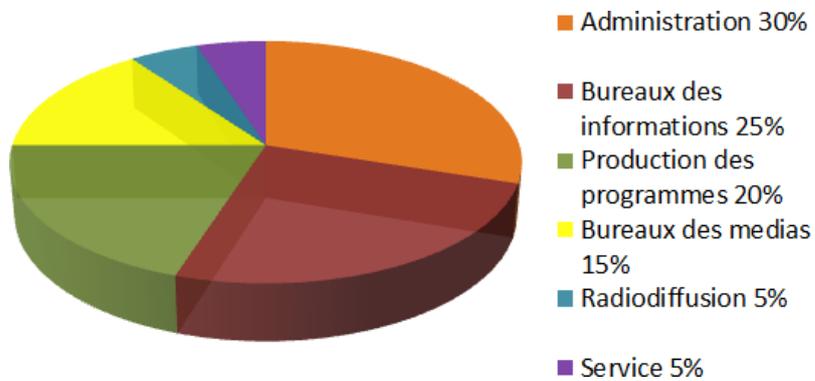
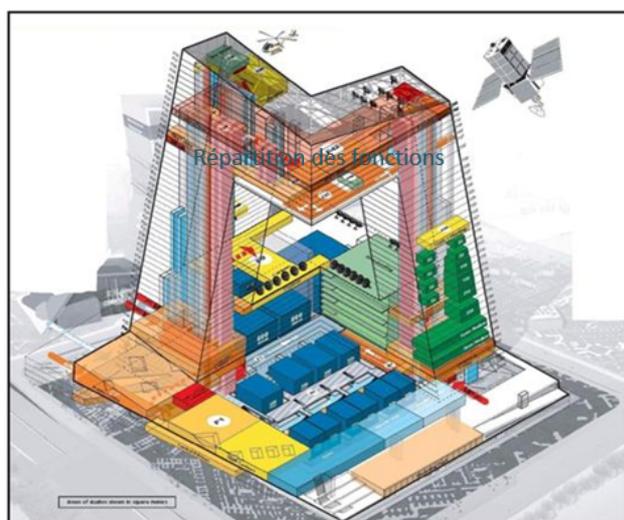


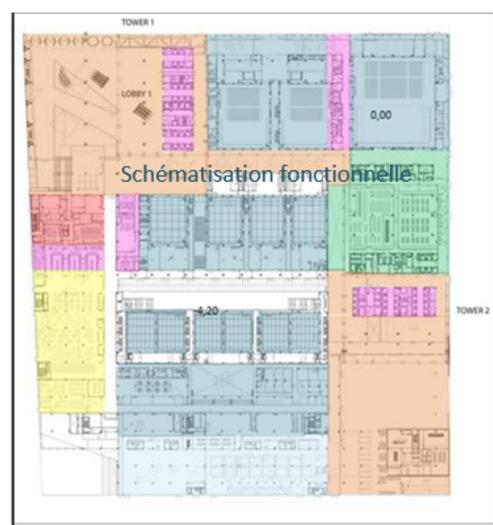
Figure 3.3: Répartition des espaces



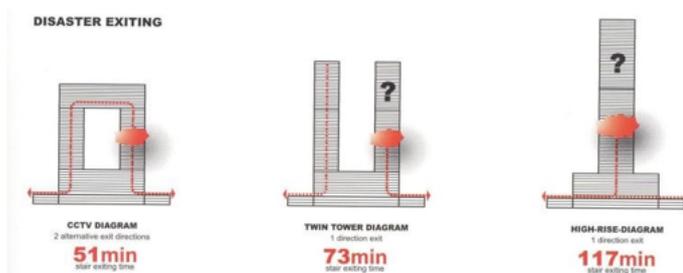
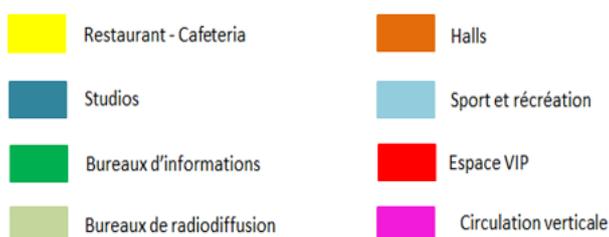
Figure 3.4: Schématisation fonctionnelle



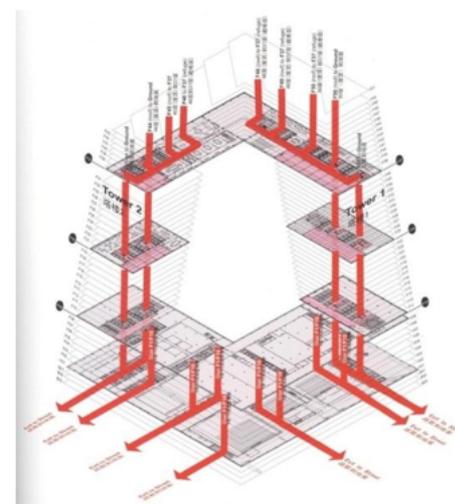
Coupe fonctionnelle



Plan du RDC



Les Scénarios d'urgence



Circulation verticale

-La totalité du processus télévisuel est dans une seule boucle d'activités interconnectées autour des quatre éléments du bâtiment: La «base» de neuf étages, les deux tours inclinées qui penchent à 6 ° dans chaque direction, de 33 étages supportant 9 étages.

-La circulation en boucle non seulement favorise l'interaction sociale, mais offre également de multiples itinéraires de sortie dans les scénarios d'urgence.

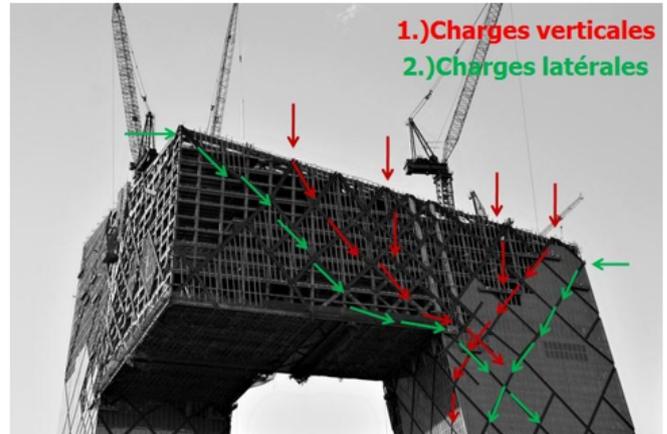
La conception de la CCTV vise alors à réinventer le grand bâtiment en créant une véritable expérience tridimensionnelle; La création d'une série continue d'espaces et d'activités permettra de promouvoir le bâtiment en tant que catalyseur social géant.

### 3.5.1.4 Aspect structurel :

Le système structurel adopté est celui du système de tube en treillis ( des colonnes verticales + entretoises diagonales.), cela donnerait à la structure les plus grandes dimensions disponibles pour résister aux énormes forces de flexion générées par la forme inclinée ainsi que les charges du vent et des tremblements de terre extrêmes.



Le système structurel



Répartition des charges

### 3.5.1.5 Description de la façade :

Dès le début, il a été déterminé que la seule façon de livrer la forme architecturale souhaitée du bâtiment CCTV était d'engager toute la structure de la façade et donc elle est constituée des diagonales en acier et du verre translucide.



Façade de CCTV Headquarters



CCTV Headquarters en nuit

### 3.5.2 World Financial center Shanghai/ chine :



Figure 3.5: World Financial center Shanghai/ chine

#### Fiche technique

- Architecte :Kohn Pedersen Fox
- Date d'ouverture : 2008
- Type: tour d'affaires
- Fonction : office/ hôtel / musée/observatoire / parking
- Hauteur : 492
- Nombre d'étages : 101
- Style architectural: néo-futurisme
- Matériaux de construction: béton armé / acier Type de structure: système de structure tubulaire/ méga colonne /noyau central/trame stabilisatrice Superficie totale : 381 600m<sup>2</sup>
- Superficie du terrain : 35796 m<sup>2</sup>

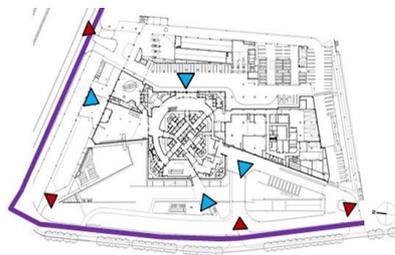


Figure 3.6: World Financial center Shanghai/ chine

#### 3.5.2.1 Présentation :

Le Shanghai World Financial Center est un gratte-ciel construit à Shanghai , en Chine , qui devait être l'un des plus hauts du monde. Sa hauteur finale est de 492 mètres et

compte 101 étages.

La conception de cet immense gratte-ciel pour les études d'architecture Kohn Pedersen Fox Associates et l'Institut de recherche et de conception architecturale de Chine orientale . Situé dans la région de Pudong, à côté de la tour Jin Mao .

La construction de ce bâtiment a commencé en 1997, mais en raison de la crise en Asie du Sud-Est, la société a entrepris la construction, la société japonaise Mori Building Corporation, ayant suspendu temporairement la construction, qui a repris en 2003.

### 3.5.2.2 L'aspect volumétrique :

Son design simple mais contemporain crée un effet étonnant. Il combine deux arcs qui se croisent et un prisme carré - des formes qui représentent les anciens symboles chinois de la terre et du ciel. Sa forme contribue à l'efficacité du bâtiment car la base plus large pour les étages inférieurs accueille les bureaux et les lignes droites des étages inférieurs plus petits où se trouvent les chambres d'hôtel.<sup>42</sup>

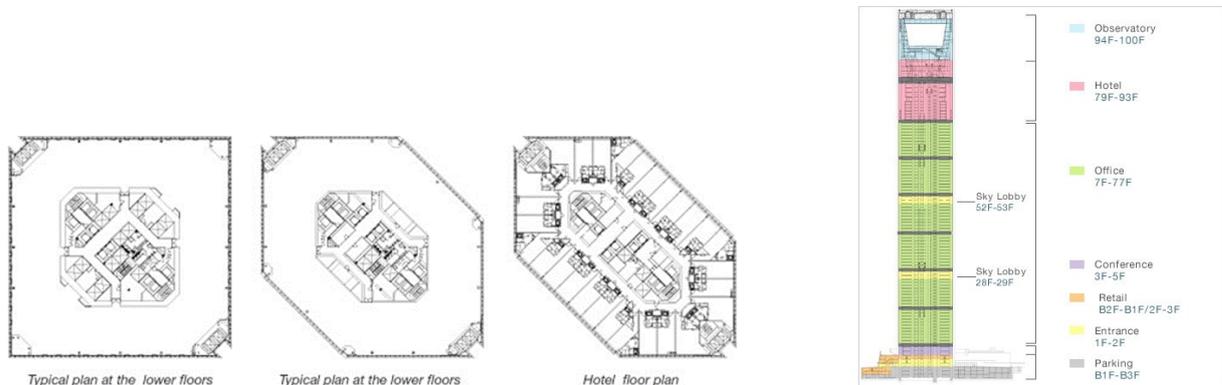


Figure 3.7: World Financial center Shanghai/ chine

---

<sup>42</sup><https://constructalia.arcelormittal.com/en/casestudygallery/china/hist-ar-best-solution-for-shanghai-world-financial-center-innovative-structure>

### 3.5.2.3 Aspect fonctionnel :



La tour compte des bureaux, dédiés aux secteurs de la finance et des assurances, bien qu'il s'agisse d'un gratte-ciel à usage mixte, qui comportera également des chambres d'hôtel, des salles de conférence, des magasins et des plateformes d'observation.

#### Un hôtel

Le Park Hyatt Shanghai se trouve dans ces installations et compte 175 chambres et suites. Il devrait être inauguré à la mi-2008.

#### Mirador

Une fois que la SWFC a également un pont à regarder point de vue, qui intégrera les dernières technologies et sera la véranda extérieure plus haut dans le monde. Dans le point de vue sera une salle d'exposition

#### Pont

Un pont aérien avec une verrière au-dessus d'un étroit couloir

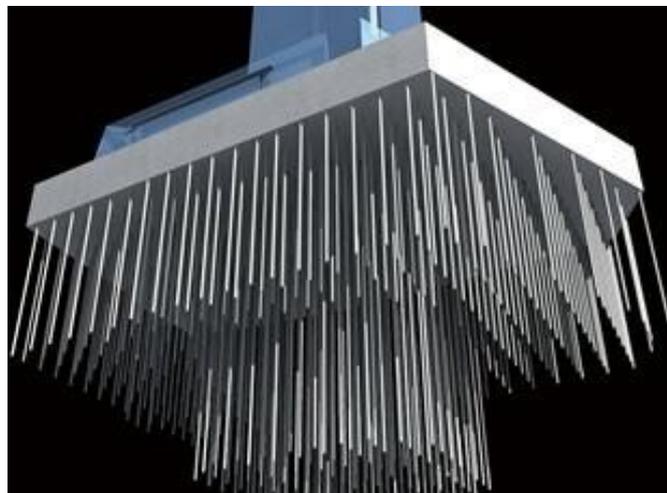




### 3.5.2.4 L'aspect structurel :

#### Infrastrucure

Le bâtiment est soutenu par la "paroi de fondation" en forme de treillis constituée d'une paroi extérieure et d'une paroi de noyau à la base de la tour, des "plaques résistant à la pression" de plus de 2 m d'épaisseur et environ 2 200 pieux de support en acier conduit jusqu'à 78 m dans le sol.

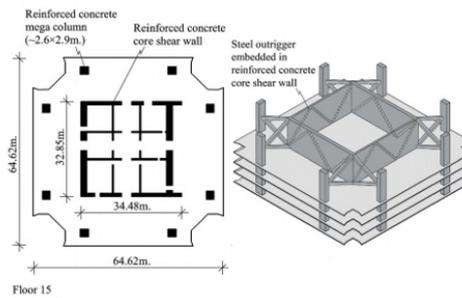
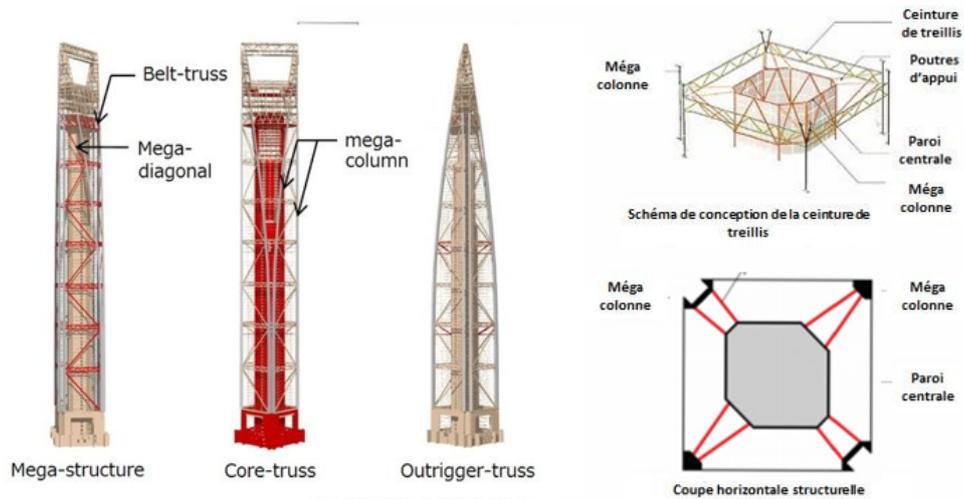


### Superstructure

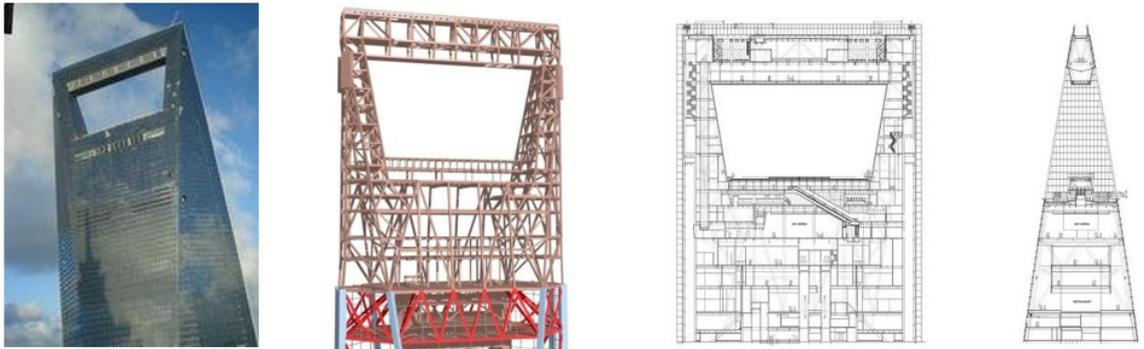
Le bâtiment présente une structure mixte en béton armé et en acier, qui a eu une apparence dramatique au cours de la mise en œuvre.

Passé d'un carré à une hauteur rectangulaire en rotation. Le résultat est très élégant et donne à la squelette un sentiment de légèreté et de dynamisme.

Est enveloppé dans un mur-rideau en verre feuilleté qui lui donne un aspect argenté de l'extérieur mais à l'intérieur il est très transparent.

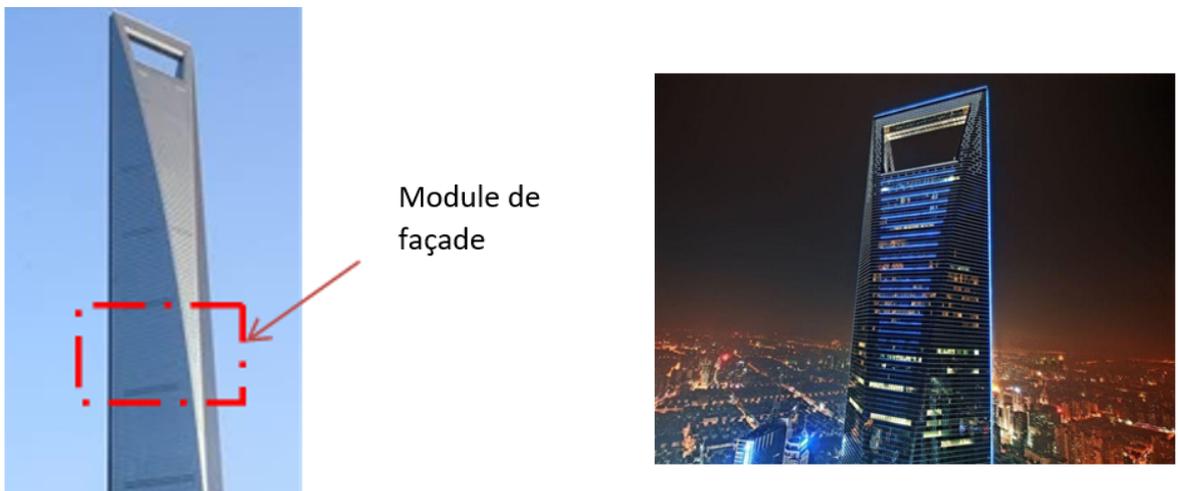


L'ouverture trapézoïdale de la tour est constituée d'acier et de béton armé.



### 3.5.2.5 Description de la façade :

La façade du bâtiment ainsi que sa structure et systèmes mécaniques sont fortement intégrés et organisés dans des modules qui se répètent tous les 13 étages, ce qui a considérablement facilité sa construction. Sa caractéristique principale est son ouverture trapézoïdale d'environ 50 m de large créée dans les étages les plus élevés afin de réduire la pression du vent. Des murs rideaux ont été utilisés en guise de revêtement.



### 3.5.3 petronas twins Towers



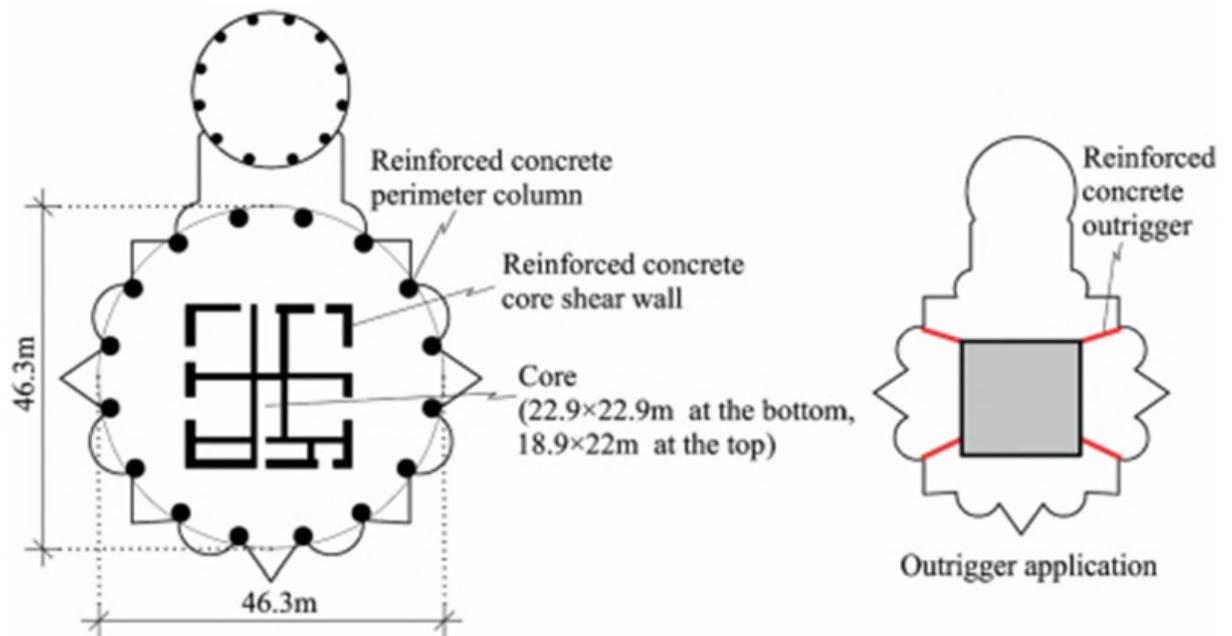
#### Fiche technique

- Situation: Kuala Lumpur, Malaisie
- Architecte: Cesar Pelli
- Surface du terrain : 994.000 m<sup>2</sup>
- Surface Planchers: 395.000m<sup>2</sup>
- Nombre d'étage : 88
- Hauteur: 451,9m
- Parking: 5400
- Programme integral : Bureaux, mosquée hotel,musée

#### 3.5.3.1 Présentation :

Les tours jumelles Patronnas de Kuala Lumpur en Malaisie ont été conçues par l'architecte argentin César Pelli et inaugurées en 1998, elles comportent 88 étages pour une hauteur totale de 452m, ce qui en font les plus hautes tours jumelles du monde. En plus des bureaux du géant pétrolier malais patronnas, cet édifice contient 1,7 million de m<sup>2</sup> de boutiques et lieux de divertissement une salle de concert, une mosquée et centre

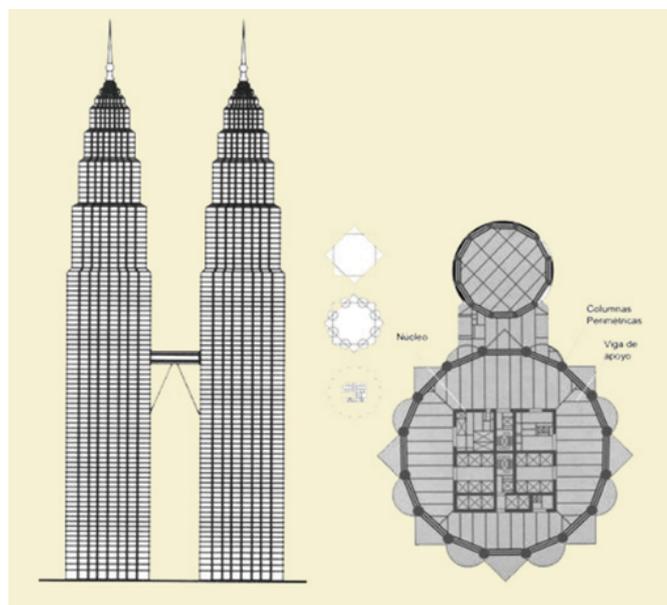
de conférence multimédia



Les tours évoquent des motifs traditionnels de l'art islamique, combinée technologie innovante. Pelli a utilisé une conception géométrique islamique dans son usine, en entrelaçant deux carrés de taille décroissante progressivement au sommet, qui est basée sur un motif traditionnel dans la culture islamique, une étoile de 12 pics y compris un cercle à chaque intersection.

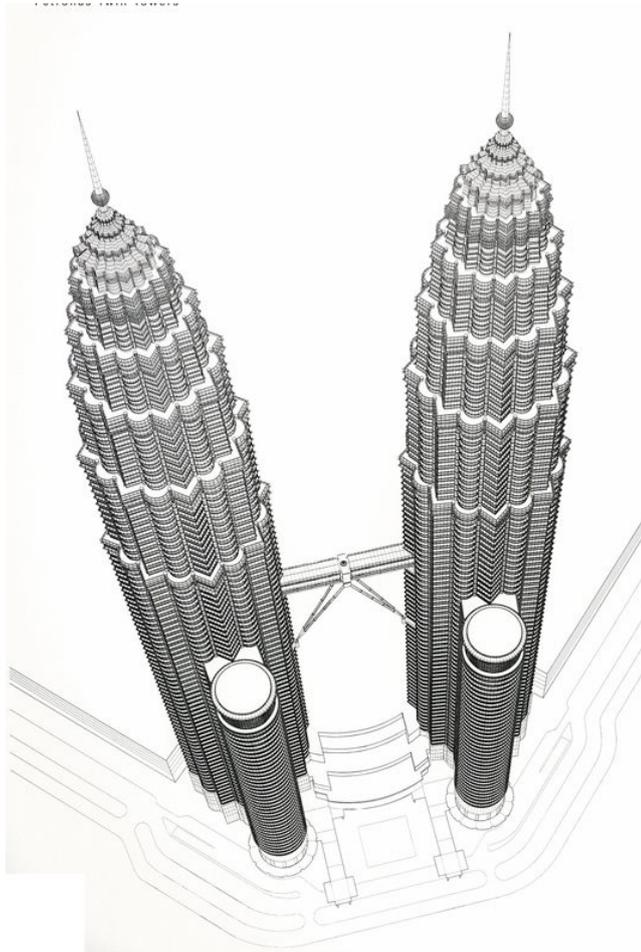
Soutenue par 16 PILIERS chacune

Les systèmes à armature ouverte ont été développés en ajoutant des stabilisateurs aux systèmes à armature de cisaillement avec noyau (systèmes à armature centrale) de manière à coupler le noyau aux colonnes de périmètre (extérieures)



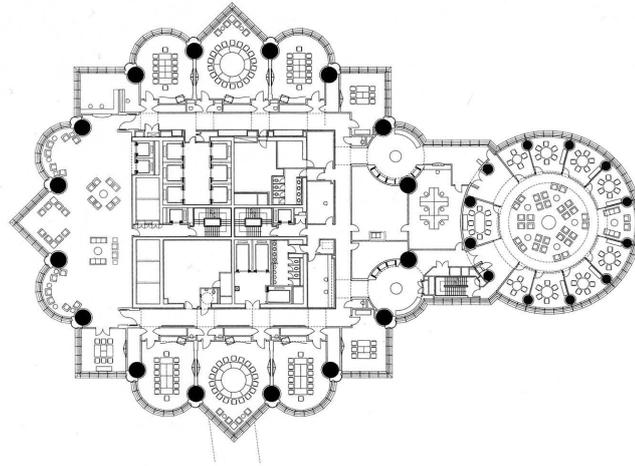
### 3.5.3.2 L'aspect volumétrique :

Les tours évoquent des motifs traditionnels de l'art islamique, honorant l'héritage musulman de Malaisie, combinée technologie innovante. Représenter un changement dans le style de gratte-ciel construits à Kuala Lumpur, plus proche de style international traditionnel. Pelli a utilisé une conception géométrique islamique dans son usine, en entrelaçant deux carrés de taille décroissante progressivement au sommet, qui est basée sur un motif traditionnel dans la culture islamique, une étoile de 12 pics y compris un cercle à chaque intersection. À la suggestion du premier ministre Datuk Seri Dr Mahathir Mohamad et le symbolisme islamique, a été changé pour une plante avec étoile à huit branches.



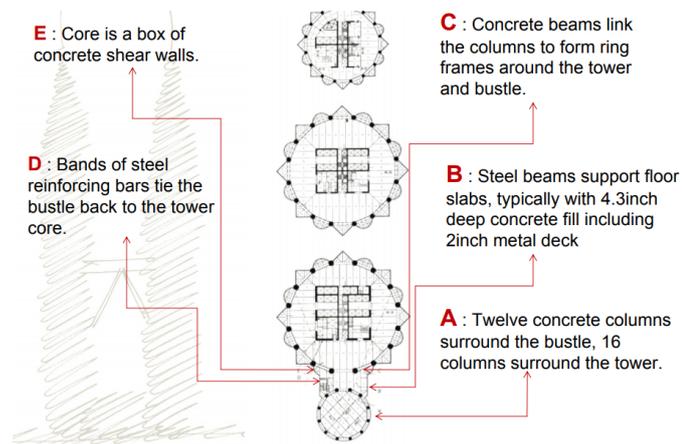
### 3.5.3.3 Aspect fonctionnel :

En plus des bureaux du géant pétrolier malais patronnas, cet édifice contient 1,7 million de m<sup>2</sup> de boutiques et lieux de divertissement une salle de concert, une mosquée et centre de conférence multimédia



### 3.5.3.4 L'aspect structurel :

Soutenue par 16 PILIERS chacune Les systèmes à armature ouverte ont été développés en ajoutant des stabilisateurs aux systèmes à armature de cisaillement avec noyau (systèmes à armature centrale) de manière à coupler le noyau aux colonnes de périmètre (extérieures)



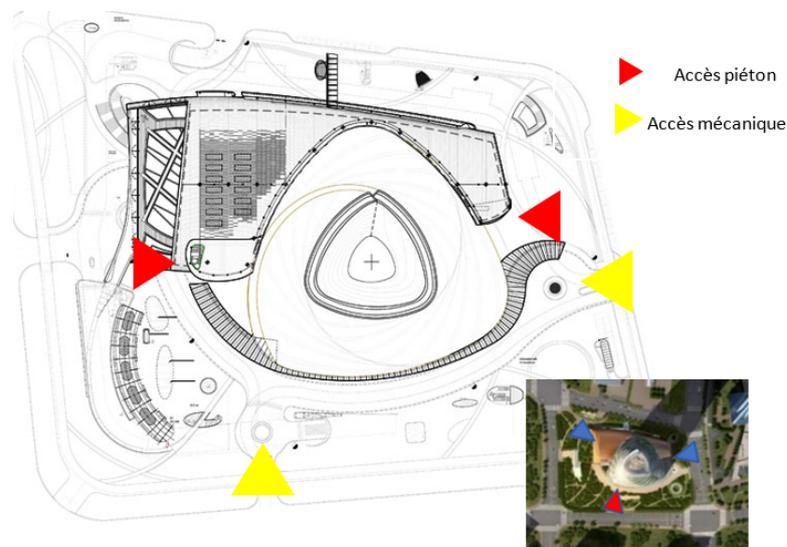
### 3.5.4 Shanghai Tower Shanghai/ chine



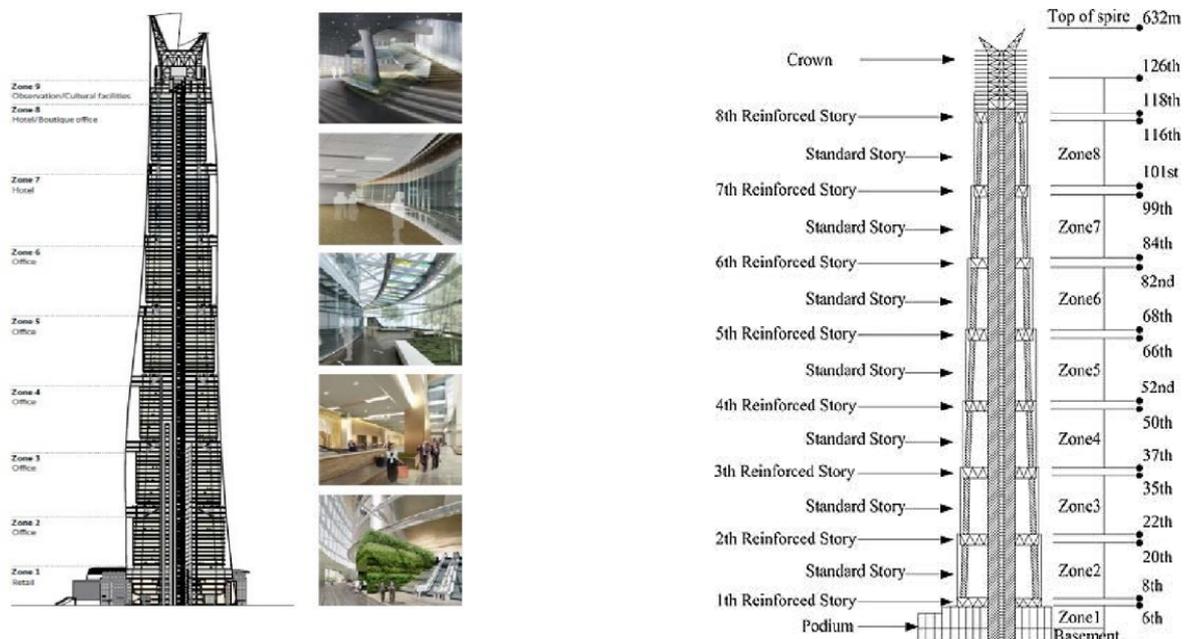
- Fiche technique :**
- Nombre d'étages : 128 étages
  - Surface : 420,000 mètres carrés
  - Hauteur : 632m
  - Fonctions : tour d'affaires
  - Style architectural : moderne
  - Architect: Skidmore, Owings & Merrill Gensler, Tongji Architectural Design (Group) Co., Ltd., East China -Architectural Design & Research Institute
  - Ingénieur en structure: Aurecon, Thornton Tomasetti, Tongji Architectural Design (Group) Co., Ltd., -China Academy of Building Research, Cosentini, WSP
  - Système structurel : Système outrigger et diagrid
  - Matériaux de construction: béton armé / acier Type de
  - structure: système de structure tubulaire/ méga colonne /noyau central/trame stabilisatrice Superficie

#### 3.5.4.1 Présentation :

La tour Shanghai est un gratte-ciel du quartier financier de Pudong à Shanghai. L'immeuble, qui s'élève à une hauteur de 632 mètres, a 128 étages et développe une surface de 420 000

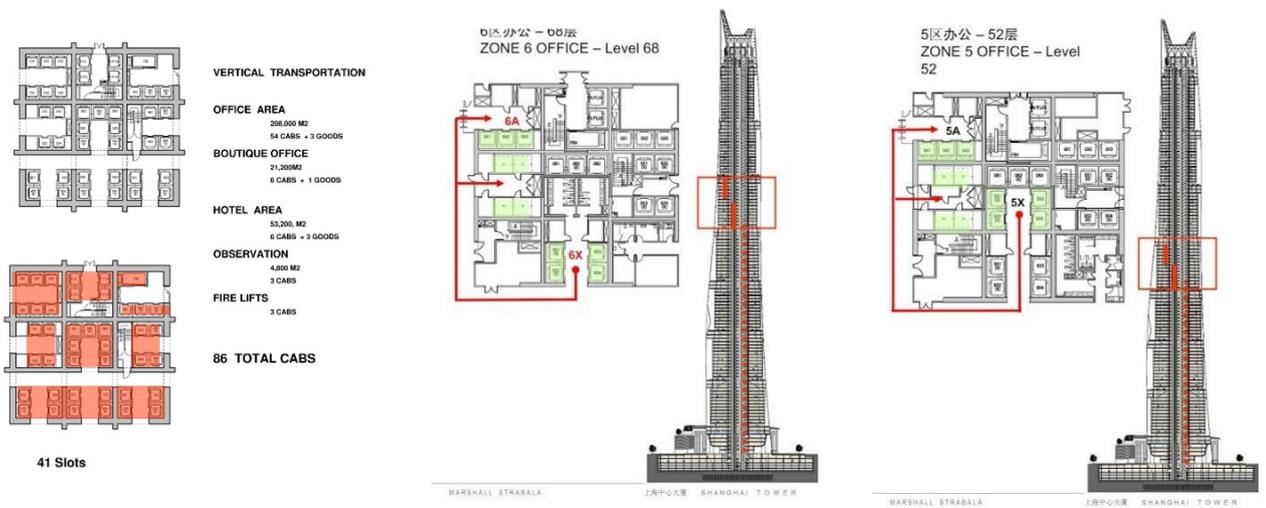
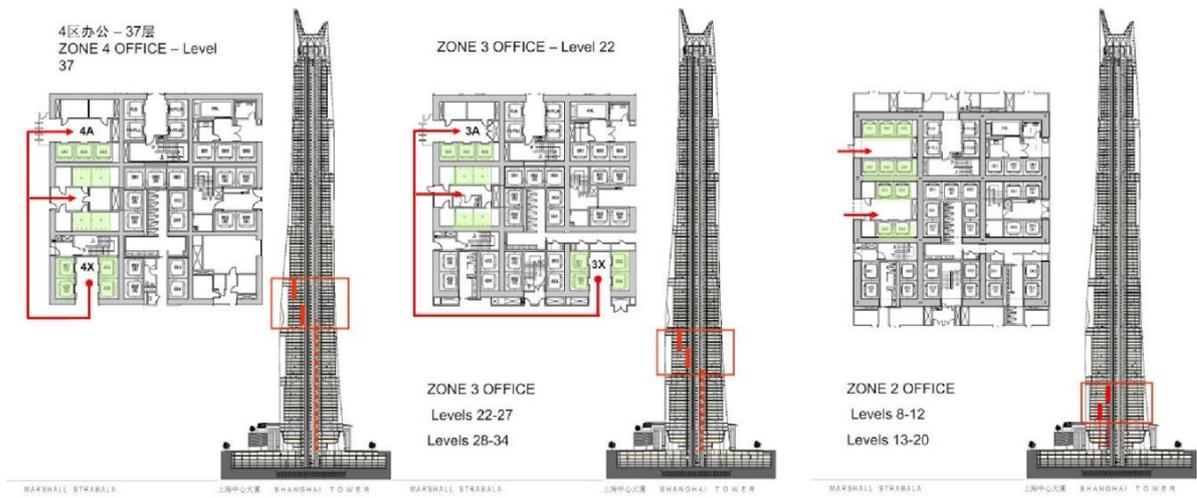


mètres carrés. En 2016, c'est la troisième plus haute structure construite par l'homme, derrière la Burj Khalifa de Dubai (828 mètres), et la Tokyo Sky Tree de Tokyo (634 mètres). C'est le deuxième plus haut gratte-ciel du monde, puisque la Tokyo Skytree est une tour de radiodiffusion. La Tour Shanghai a reçu l'Emporis Skyscraper Award 2015 récompensant le gratte-ciel le plus remarquable de l'année 2015.<sup>43 44</sup>



<sup>43</sup><http://www.supertalls.fr/shanghai%20tower.htm>

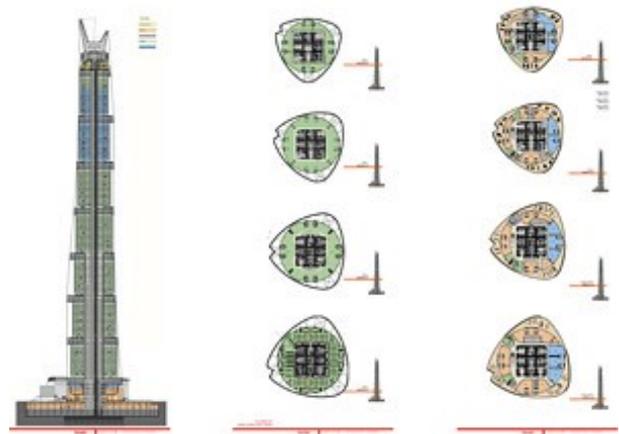
<sup>44</sup><https://www.worldofarchi.com/2012/08/shanghai-tower-elevator-system-drawings.html>



### 3.5.4.2 La surface des fonctions projeté dans cette tour

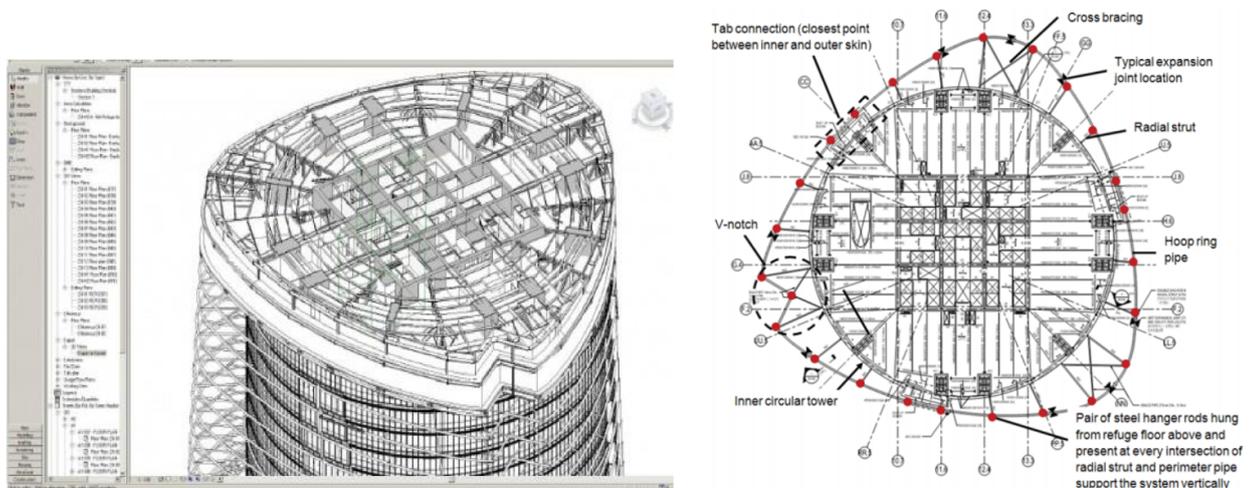
Fonction	Surfaces
Bureaux	208000m <sup>2</sup>
Boutique	21200m <sup>2</sup>
Hôtel	53200m <sup>2</sup>
Observatoire	4800m <sup>2</sup>

Figure 3.8: Les surfaces des fonction projeté dans cette tour

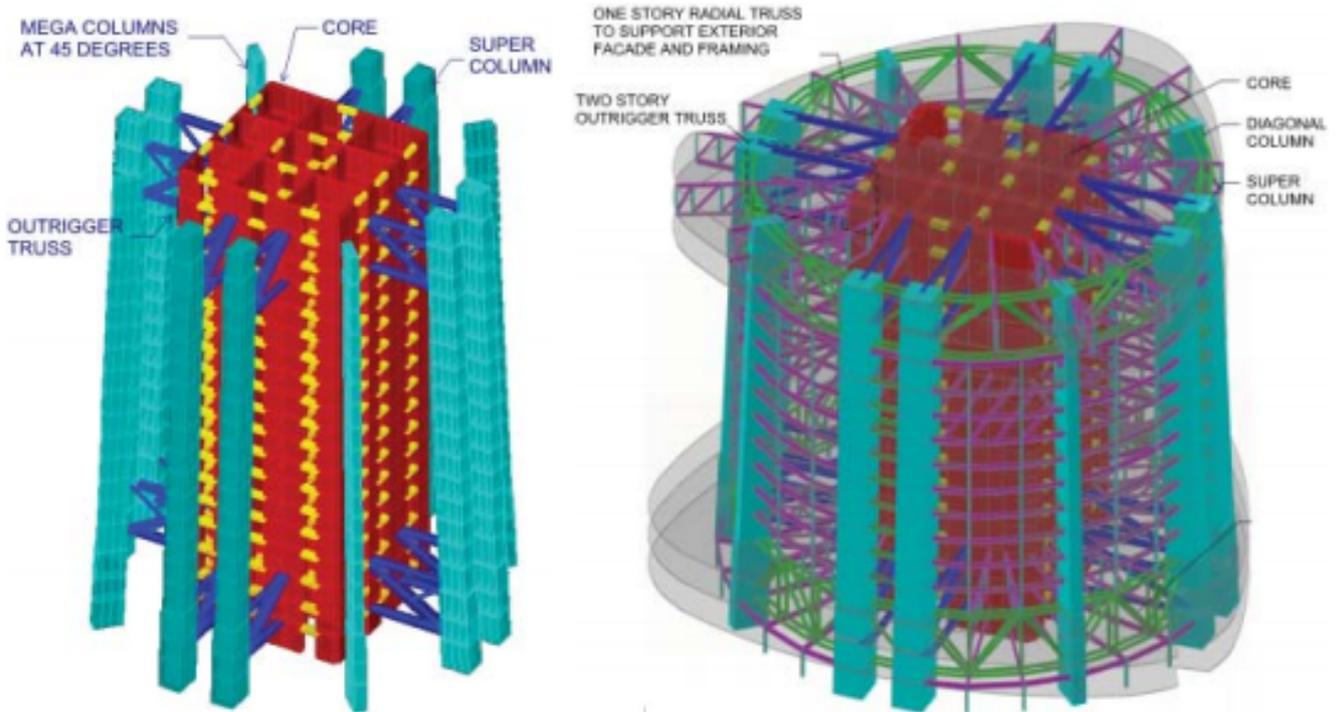
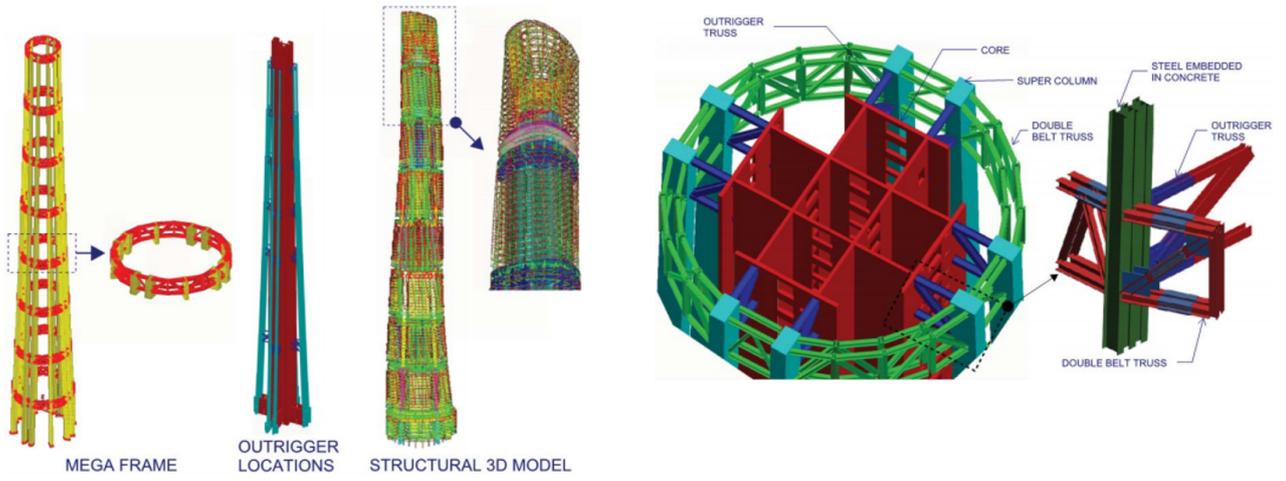


### 3.5.4.3 Aspect structurel :

Le noyau composite est effectivement la structure du bâtiment avec la peau externe décalée de jusqu'à 15 mètres ou aussi peu que 5 mètres. En d'autres termes, les super colonnes

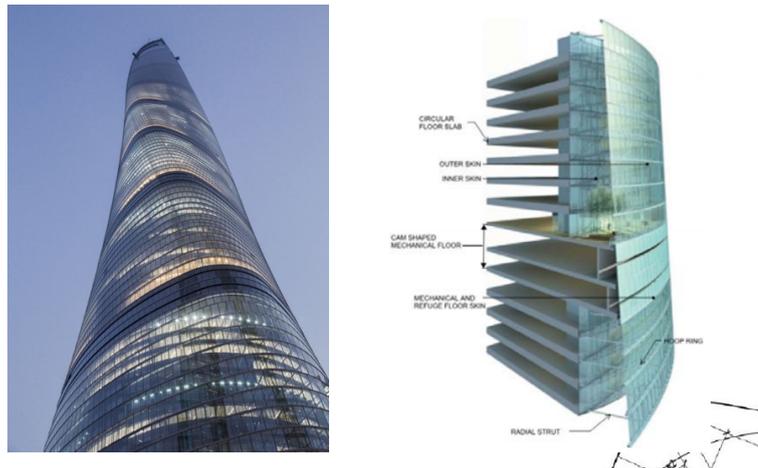


périmétriques forment un plan théoriquement circulaire, mais les mur-rideau vitrés qui donnent à la tour son aspect distinctif au-dessus du bloc du podium ont un plan plus triangulaire.



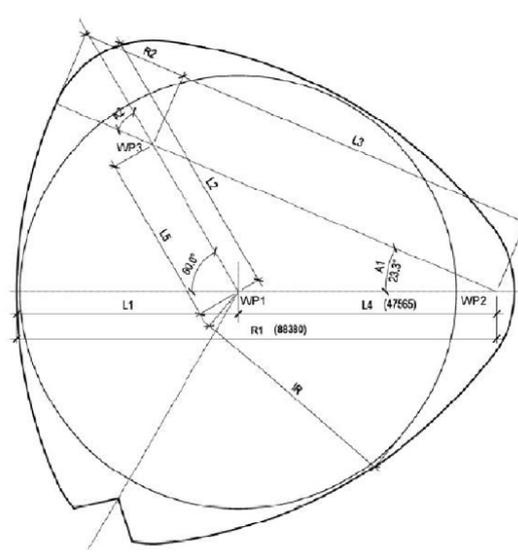
### 3.5.4.4 Façade :

Le gratte-ciel torsadé, asymétrique dispose d'une enveloppe spécifique dont la structure et la texture ont été conçues pour réduire l'impact du vent (- 24 % de poussée) sur le complexe. Ainsi, selon les promoteurs du projet, "moins de poids et moins de matières améliorent la durabilité et la constructibilité". La façade intérieure circulaire en verre utilise 14% de matière en moins que les bâtiments conventionnels à base carré. <sup>45</sup>



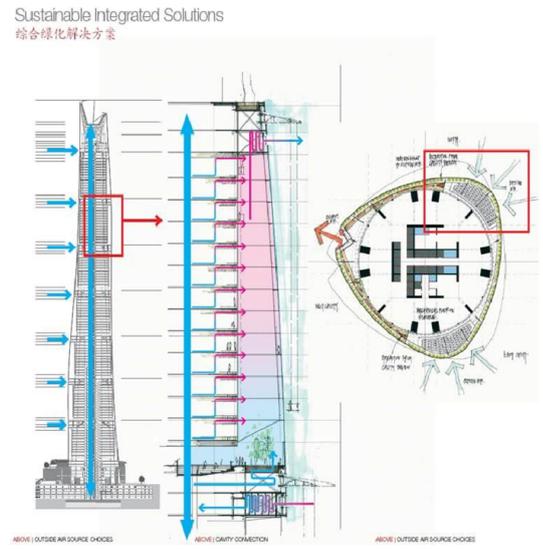
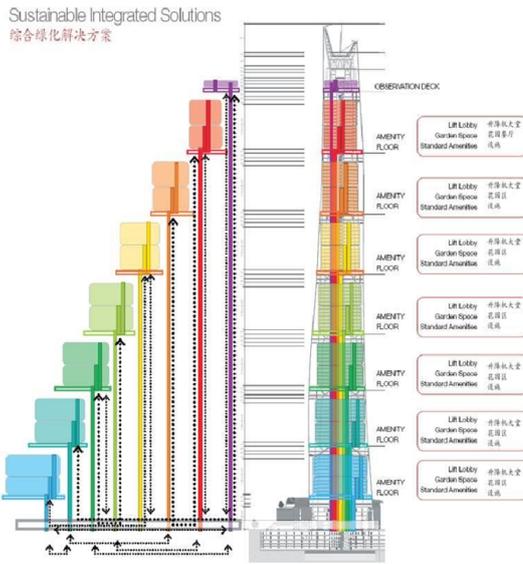
### 3.5.4.5 Profile horizontale

Il est formé comme un triangle équilatéral avec des bords lisses dérivés de deux courbes tangentes. Il y a deux variables qui ont formé le profil : Le rayon du grand cercle et son emplacement au centre du triangle équilatéral.



<sup>45</sup><https://www.slideshare.net/SanskritiJindal/shanghai-tower-40930153?fromaction=save>

3.5.4.6 Profil vertical



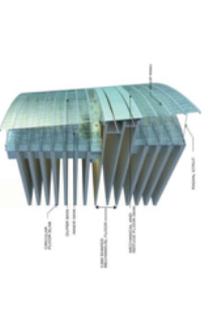
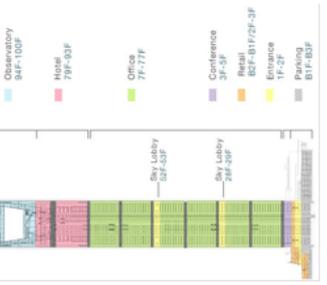
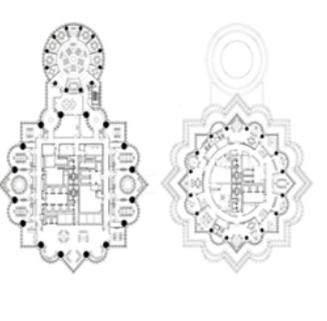
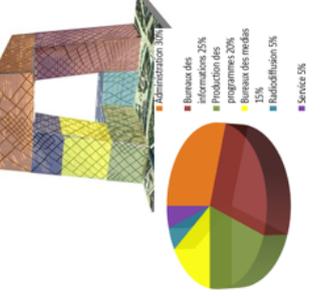
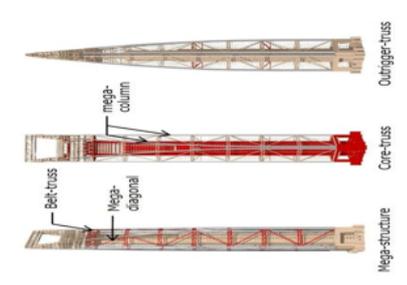
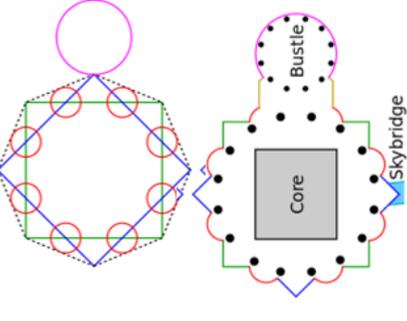
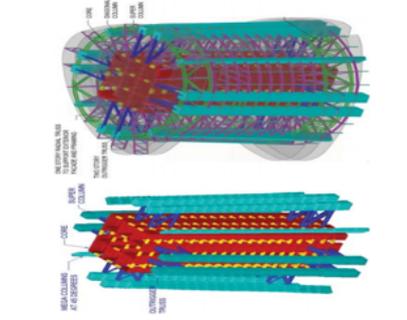
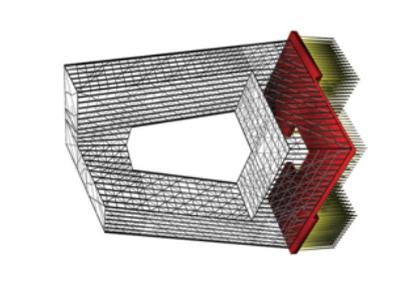
<p>Façades</p>					<p>Revêtu de verre pour un éclairage max. Profite de vue panoramique donnée sur la ville ou la mer.</p>
<p>Aspect fonctionnel</p>	 <p>Observatory 24F-25F              Hotel 7F-50F              Office 7F-77F              Conference 3F-5F              Retail 82F-87F/2F-3F              Entrance 1F-2F              Parking B1F-B5F</p>		 <p>Suburban Integrated Skyline              100% RESIDENTIAL</p>	 <p>Administration 30%              Bureau des Informations 25%              Production des programmes 20%              Bureau des médias 10%              Rediffusion 5%              Service 5%</p>	<p>Divisé en plusieurs zones. Rdc pour le public. Sous sol pour le parking. La tours pour les activités d'affaire et d'échange. Sommet pour l'hôtel restau.</p>
<p>Aspect structurel</p>	 <p>Mega-structure              Mega-truss              Core-truss              Outrigger-truss</p>	 <p>Core              Bustle              Skybridge</p>	 <p>Mega-column              Core              Outrigger-truss</p>		<p>se constitue d'un noyau central -d' après les exemples la structure diagride et outrigger sont les plus souvent utilisés des stabilisateurs et des amortisseurs sont utilisés pour réduire le choc des charges sismique</p>

Figure 3.9: Tableau programmation part 1

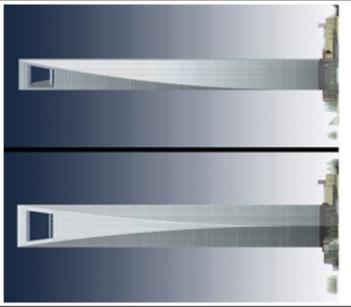
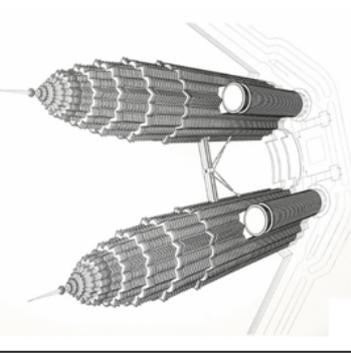
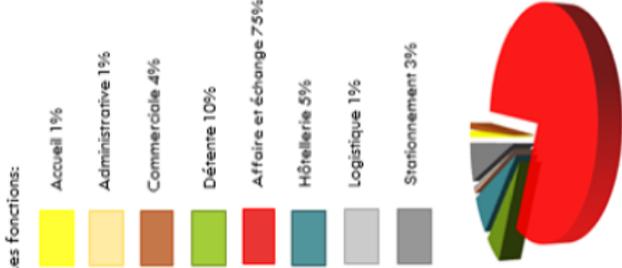
<p><b>aspect volumétrique</b></p>					<p>Inspiration de la culture du pays Forme organique, torsadé, islamique déconstructi viste</p>
---------------------------------------	---	---	--	---	---

Figure 3.10: Tableau programmation part 1

sectionwhereas

programme	Financial Tower	Petronas twins Towers	Shanghai Tower	CCTV headquarters	synthèse
Emprise au sol	2900m <sup>2</sup>	/	1536 m <sup>2</sup>	/	/
Surface totale	/	35769m <sup>2</sup>	18500m <sup>2</sup>	28940m <sup>2</sup>	/
Echelle d'appartenance	International	International	International	International	International
Capacité d'accueil	/	18540 /j	3500/j	5650 /j	Variante
Fonction accueil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hall d'accueil</li> <li>• Banque de reception</li> <li>• Salle d'attente</li> <li>• Hall d'accueil et captation de d'hôtel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hall d'accueil +Réception</li> <li>• Espace d'attente</li> <li>• Salle de surveillance</li> <li>• Réception pour l'hôtel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hall d'accueil</li> <li>• Réception</li> <li>• Espace d'attente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hall d'accueil +Réception</li> <li>• Espace d'attente</li> <li>• Salle de surveillance</li> </ul>	Les fonctions : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accueil 1%</li> <li>• Administrative 1%</li> <li>• Commerciale 4%</li> <li>• Dérivée 10%</li> <li>• Affaire et échange 75%</li> <li>• Hôtellerie 5%</li> <li>• Logistique 1%</li> <li>• Stationnement 3%</li> </ul> 
Fonction de commerce	Administration de gestion	Administration de gestion	Administration de gestion	Administration de gestion	
Affaires et échange	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 bureau paysagers 642m<sup>2</sup>(grande et moyennes entreprises )</li> <li>• 12 bureau semi ouvert 48m<sup>2</sup>(fonction libéral )</li> <li>• 76 bureau semi ouvert 684m<sup>2</sup> (grande entreprises )</li> <li>• 7 salles de reunion 292m<sup>2</sup></li> <li>• Salle d'exposition</li> <li>• 2 sale de conference</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 bureau paysagers 550m<sup>2</sup>(grande entreprises )</li> <li>• 640 bureau cloisonnés 120m<sup>2</sup>(petite entreprises +des bureau de fonction libérale )</li> <li>• 240 bureau semi cloisonnés 210 m<sup>2</sup>(moyenne entreprises )</li> <li>• 240 sale de reunion 160m<sup>2</sup></li> <li>• 2 salles de conferences</li> <li>• 4 salles d'exposition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30000m<sup>2</sup> de bureau 5 B, payesagers (863m<sup>2</sup>) pour les grande entreprises +10 salles de reunion</li> <li>• 20 b,semi cloisonné (209m<sup>2</sup>) +10 salles de reunions pour les moyennes entreprises</li> <li>• 10 bureau paysagers (416m<sup>2</sup>) +70 b cloisonné 60m<sup>2</sup> +20 salles de reunions pour petites entreprises (47 personne)</li> <li>• 40b cloisonné pour foncrtion libérale</li> <li>• Auditorium 500 place</li> <li>• 4 salles polyvalentes</li> <li>• Salle d'exposition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 408 bureau cloisonnées pour les petites entreprises et pour les fonction libérale</li> <li>• 214 bureau cloisonnés pour les moyennes entreprises</li> <li>• 20 bureau paysagers pour les grandes entreprises</li> <li>• 52 salle de reunion</li> <li>• Auditorium</li> <li>• 2 salles d'exposition</li> </ul>	

## 2-quartier d'affaire

### 3.5.5 Quartier de Lujiazui (Shanghai)

-Situation: District de Pudong

-Inauguration : 2005

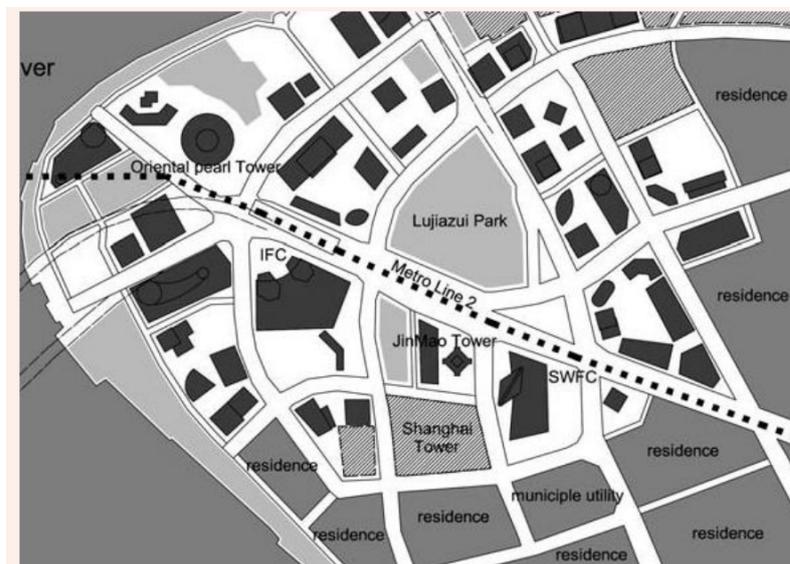
-Surface: 31.78 Km<sup>2</sup>

Un des principaux quartiers d'affaire de Shanghai. Sur le plan architectural, il se distingue par ses nombreux gratte-ciel tels que le Shanghai World Financial Center et la Tour de Shanghai.

20,000m<sup>2</sup>: C'est la surface occupée par les bureaux d'institutions financières et bancaires. Lujiazui forme une péninsule suivant le Huangpu de forme courbe, qui coule vers le



nord puis vers l'Est. Le quartier de Lujiazui était organisé sous l'influence d'une décision de projeter une zone exclusivement financière, idée qui a fait éliminer les fonctions qui rendent une ville autosuffisante. Avec plus de 80 institutions financières, le quartier était souvent critiqué comme étant un lieu ennuyeux où toute activité humaine est découragée.



### 3.5.6 Quartier de La défense (Paris)

Situation: les Hauts-de-Seine sur les territoires de Puteaux

-Surface: 160 hectares

-Chiffres: 3 millions de m<sup>2</sup>: Bureaux

600,000m<sup>2</sup>: logements

2 500 entreprises

180,000 salariés

20,000 habitants / 71 tours

Le quartier s'étire à l'intérieur et à l'extérieur d'un boulevard circulaire. Divisé en 2011



en quatre grands secteurs (Arche Nord, Arche Sud, Esplanade Nord et Esplanade Sud) qui remplacent les 12 anciens secteurs numérotés. Le quartier s'étend sur une vaste dalle piétonne de 31 hectares surélevée par rapport au sol. L'espace public de la dalle, essentiellement minéral est composé de jardins suspendus et de bassins.



## Chapitre 4 :

# APPROCHE PROGRAMMATIQUE

# APPROCHE PROGRAMMATIQUE

## 4.1 Introduction au chapitre :

Ce chapitre consiste à mettre en œuvre un programme élaboré pour faire face aux exigences énoncées dans l'approche thématique pour le but de configurer la qualité des espaces ainsi que leurs disposition. On peut partir de la définition du Larousse :

« Énoncé des caractéristiques précises d'un édifice à concevoir et à réaliser remis aux architectes candidats pour servir de base à leur étude et à l'établissement de leur projet. »

## 4.2 Contenu d'un programme :

Il détermine :

- des exigences quantitatives de tous ordres, d'abord activités, surfaces, hauteurs, mais aussi rapport de proximité ou d'éloignement, éclairage, chauffage, ventilation, climatisation, acoustique, etc. ;
- des éléments qualitatifs, qui doivent permettre à l'auteur du projet de se faire une idée des souhaits subjectifs du « client » ;
- mais il est aussi porteur d'éléments symboliques, au-delà des sensations perceptibles.

## 4.3 Quoi ? pour qui ? pourquoi ? ou ?

Afin de faire ressortir chaque caractéristique fonctionnel de notre projet en matière d'espace , sous espace , fonction ou bien usager nous devons se poser plusieurs questions tel que Quoi ? Pour qui ? Pourquoi et enfin où ? ce sont ces 04 points qui nous aideront à la fin à faire ressortir un programme spécifique pour le projet.

1. La première question est Quoi ? : d'une manière générale c'est la nature du projet dont on évoque , dans ce cas c'est le tourisme d'affaire , une tour comportant

plusieurs fonctions hôtelière , bureautique , commerciale et hébergement et d'autres fonctions divers.

2. La deuxième question C'est Pour qui ? : c'est-à-dire quelles sont les personnes concernées par ce projet et ainsi les utilisateurs et usagers favorables de l'utiliser nous citons ainsi les habitants , les hommes d'affaires , les voyageurs , se propageant ainsi vers toutes les catégories d'âge.

3. La troisième question est pourquoi ? : pour favoriser la création d'un nouveau métropole d'attraction pour la ville d'Oran en matière d'affaire et d'économie ainsi que faire naissance a un nouvel aspect d'extension dans l'aspect des tours contemporaines et les nouvelles technologies , ce projet sera un élément de repère pour la ville de Tlemcen avec sa grandeur imposante et sa monumentalité.

4. La quatrième et dernière question est Où ? : cette question veut dire le lieu dont lequel projet va être mis en œuvre et implanté la réponse est la ville de Tlemcen en Algérie.

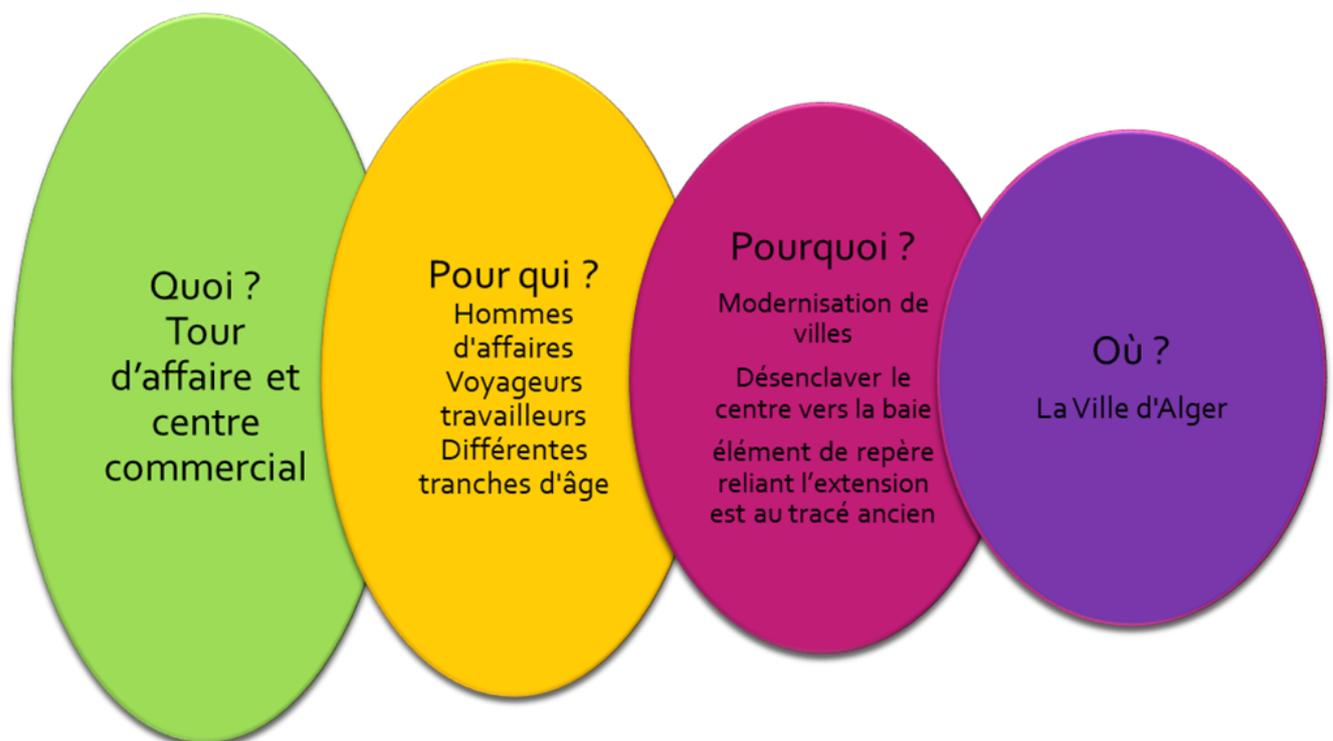


Figure 4.1: Quoi ? pour qui ? pourquoi ? ou ?

## 4.4 Organigramme général

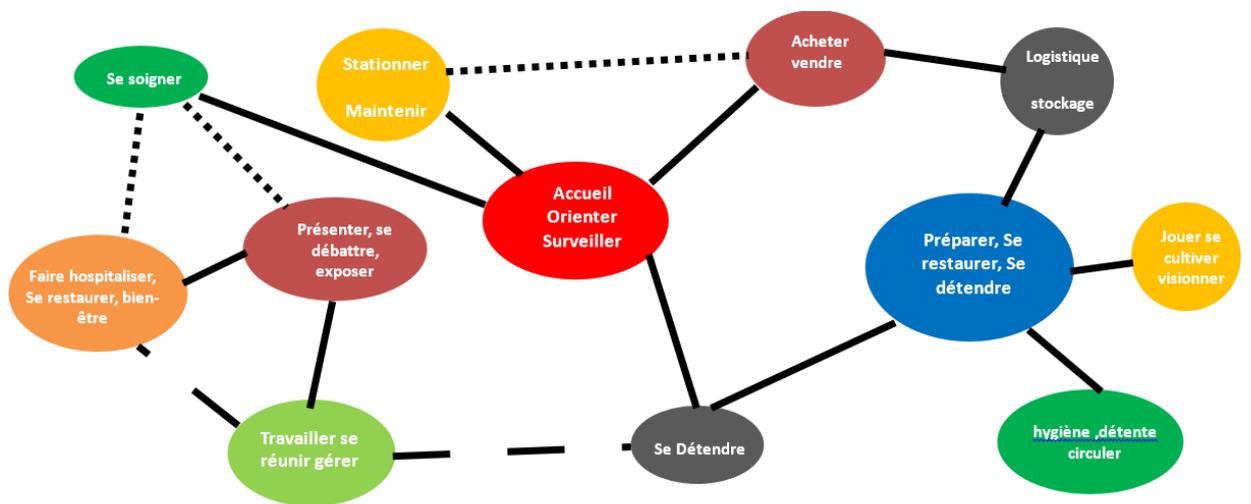


Figure 4.2: Quoi ? pour qui ? pourquoi ? ou ?

## 4.5 Programme de base :

Sur la base de l'analyse urbaine de la ville d'Alger, Un projet d'une tour d'affaire et d'échange est prévu d'une échelle d'appartenance international (en vertu des entreprises internationales) avec une capacité d'accueil environ 15000 personnes à la fois. Ce projet comporte 4 grandes fonctions pour un programme de base, qui vient répondre à un besoin à la fois quantitatif et qualitatif prononcé dans les différents secteurs. Alors, les grandes fonctions projetées sont

Fonction	Espace	Sous espace	Surface	Norme (schéma)
<b>Accueil</b>	Hall d'exposition 4xsanitaires	/	300m <sup>2</sup>	
	Réception tour	Espace de préparation	750m <sup>2</sup>	
	2xpostes de sécurité	Espace de consommation	40m <sup>2</sup>	
	total	/	100m <sup>2</sup>	
<b>Service</b>	Administration	Espace d'accueil et orientation	550m <sup>2</sup>	
		Gestion générale de la tour	Bureau de directeur	30m <sup>2</sup>
			Bureau comptable	50m <sup>2</sup>
			Bureau secrétaire	40m <sup>2</sup>
			Salle d'attente	20m <sup>2</sup>
			Bureau employés	35m <sup>2</sup>
		Gestion des services du mall	Bureau secrétaire	100
			Espace accueil et d'orientation	25m <sup>2</sup>
			Salle d'attente	30m <sup>2</sup>
			total	35m <sup>2</sup>
	300m <sup>2</sup>			
Garderie d'enfant	Réception	10m <sup>2</sup>		
	Secrétaire	15m <sup>2</sup>		
	Bureau de directeur	14m <sup>2</sup>		
	Salle polyvalente	55m <sup>2</sup>		
	2xAtelier	80m <sup>2</sup>		
total	Dortoir	90m <sup>2</sup>		
		400m <sup>2</sup>		

Figure 4.3: Tableau programmation part 1

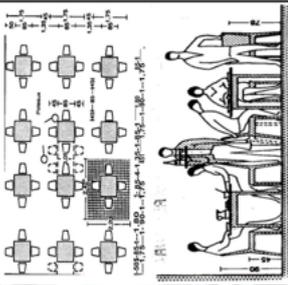
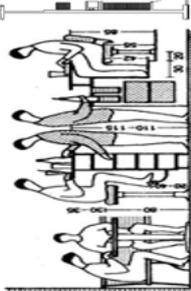
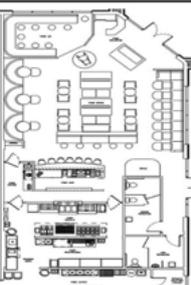
Fonction tour				
2x restaurant	Réception et caisse	20m <sup>2</sup>		
	Prise de commande	20m <sup>2</sup>		
	Cuisine	60m <sup>2</sup>		
	Espace de stock	15m <sup>2</sup>		
	Chambre froide	15m <sup>2</sup>		
	E. de consommation	500m <sup>2</sup>		
	Dépôt ordure	10m <sup>2</sup>		
	Sanitaire service	10m <sup>2</sup>		
	Vestiaires	10m <sup>2</sup>		
	Surface sous totale			
2xcaféteria	Comptoir bar + caissière	15m <sup>2</sup>		
	E. de stockage	25m <sup>2</sup>		
	E. de consommation	120m <sup>2</sup>		
	Vestiaires	10m <sup>2</sup>		
	Sanitaire	10m <sup>2</sup>		
Surface sous totale				
Salon de thé	Comptoir bar + caissière	10m <sup>2</sup>		
	E. de préparation	20m <sup>2</sup>		
	E. de consommation	100m <sup>2</sup>		
	Sanitaire	10m <sup>2</sup>		
	Vestiaire	10m <sup>2</sup>		
Surface sous totale	200			
mussalah	Salle de prière homme	50		
	Salle de prière femme	35		
	Salle d'ablution	20		
Surface sous T	Sanitaire	15		
		115		

Figure 4.4: Tableau programmation part 2

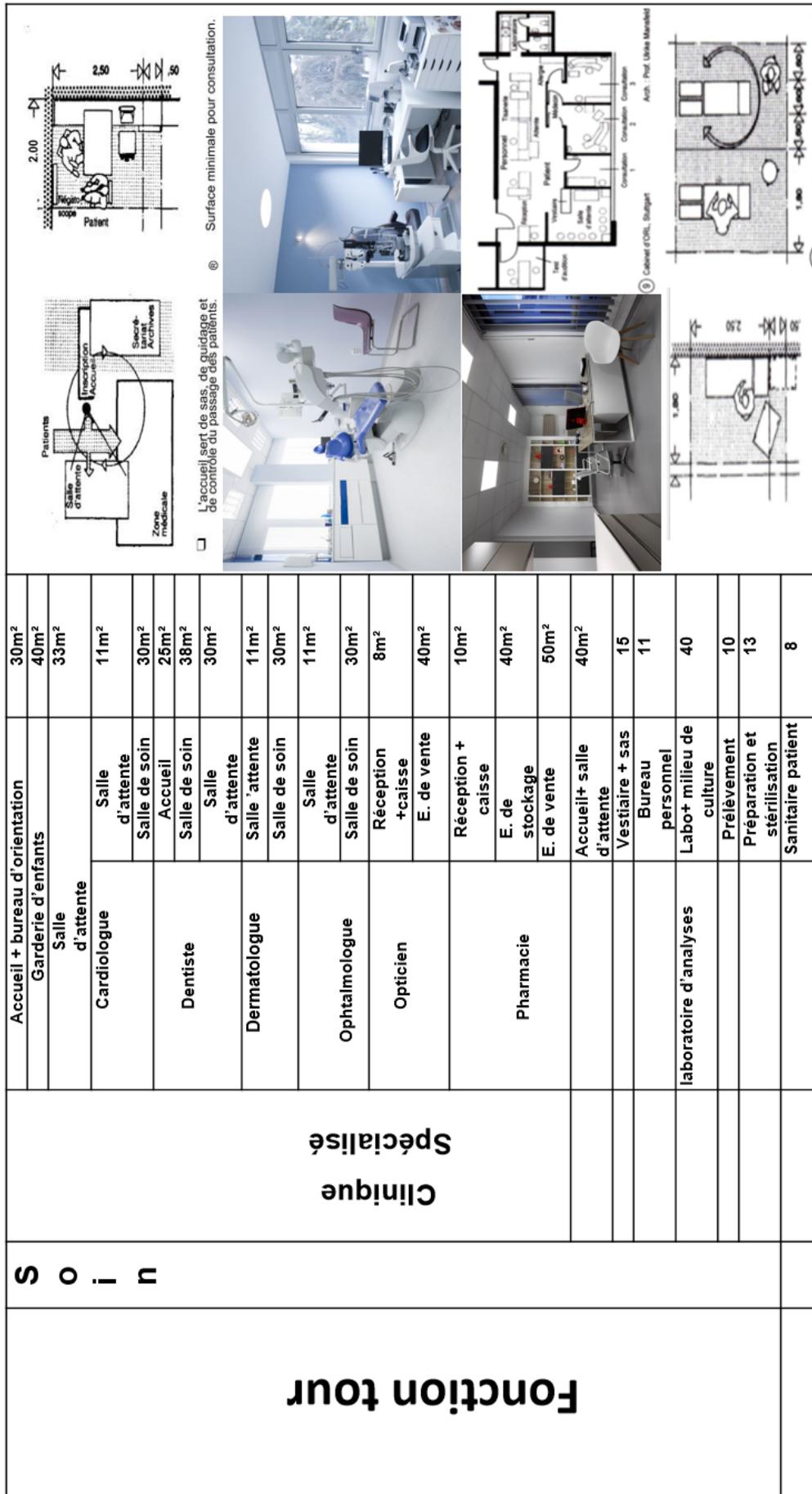


Figure 4.5: Tableau programmation part 3

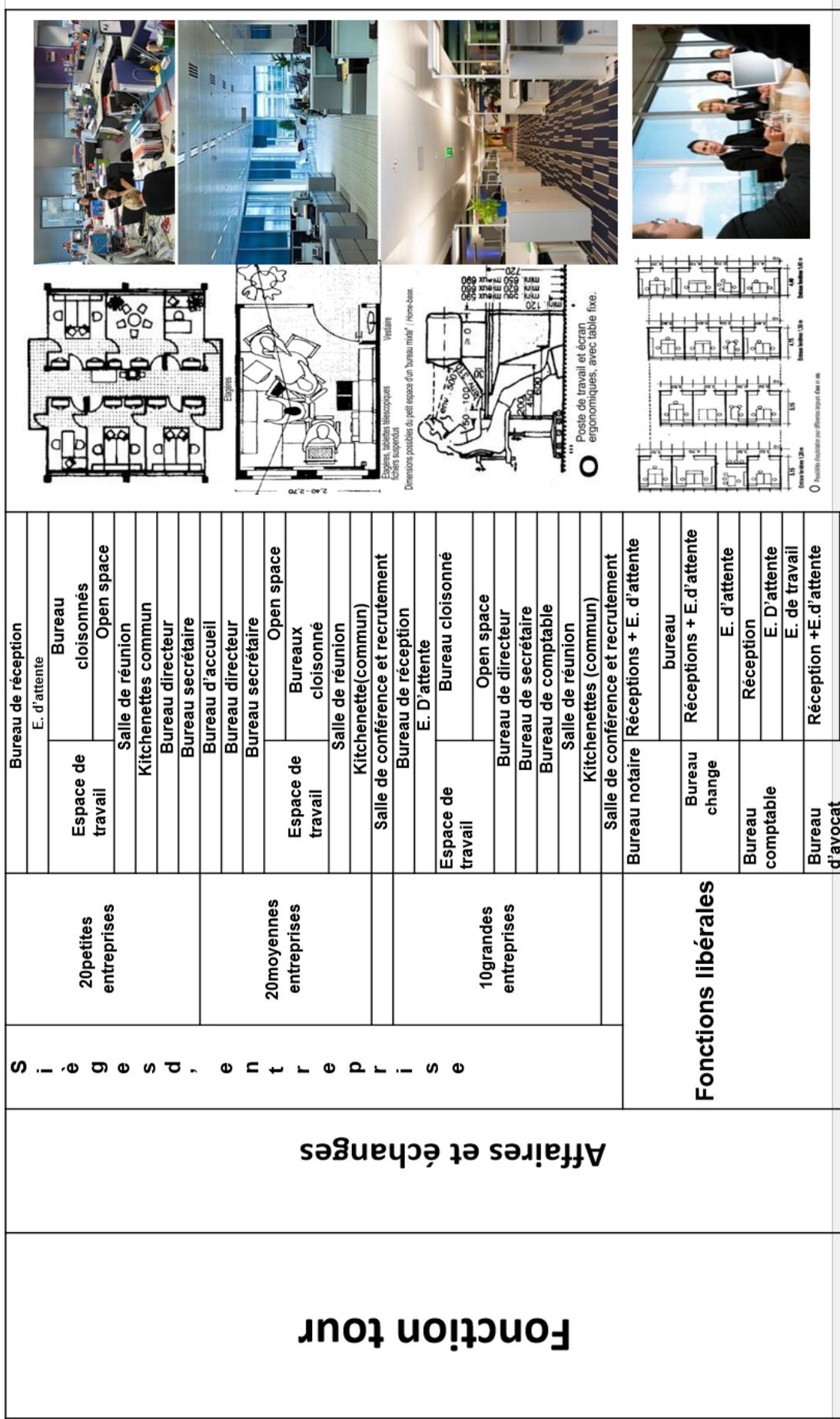


Figure 4.6: Tableau programmation part 4

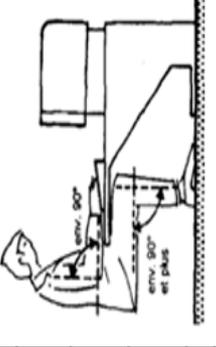
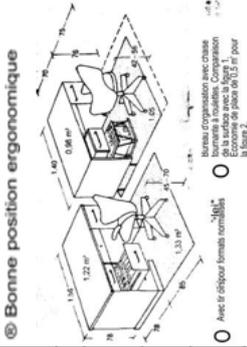
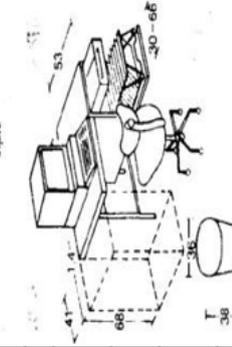
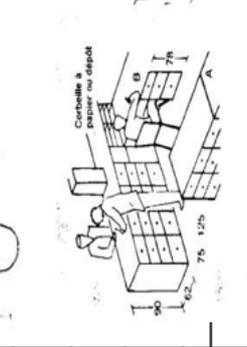
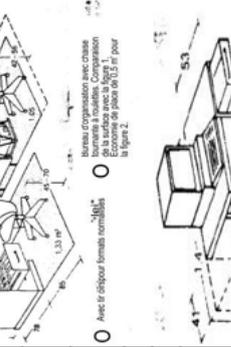
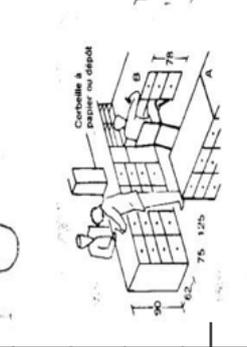
Fonction tour	Fonctions libérales		
	Bureaux traducteur	Accueil Traducteur anglais Traducteur français Réception + E. d'attente Guichets Bureau comptable Coffre-fort Bureau d'archive Bureau directeur	  <p>⊗ Bonne position ergonomique</p>  <p>⊙ Avec le débour tommes normalisées</p>  <p>Niveau d'organisation aux crânes Inventaire à roulettes, Compression Elasticité pour 100 kg et pour la figure 2.</p>  <p>Carte à papier au dépôt</p> <p>Réception du public: A. avec passage en avant B. avec bureau attenant</p>
	Agence bancaire	Réception + E. d'attente Guichets Dépôt Bureau comptable Bureau directeur	 
	Agence postale	Réception + E. d'attente Guichets Bureau comptable Bureau directeur	 
	Agence d'assurance	Bureau de secrétaire Bureau de directeur	
	Agence de voyage Bureau a location diverse	Accueil Salle d'attente	
	Bureau a location diverse	2xBureaux 10x bureaux	

Figure 4.7: Tableau programmation part 5



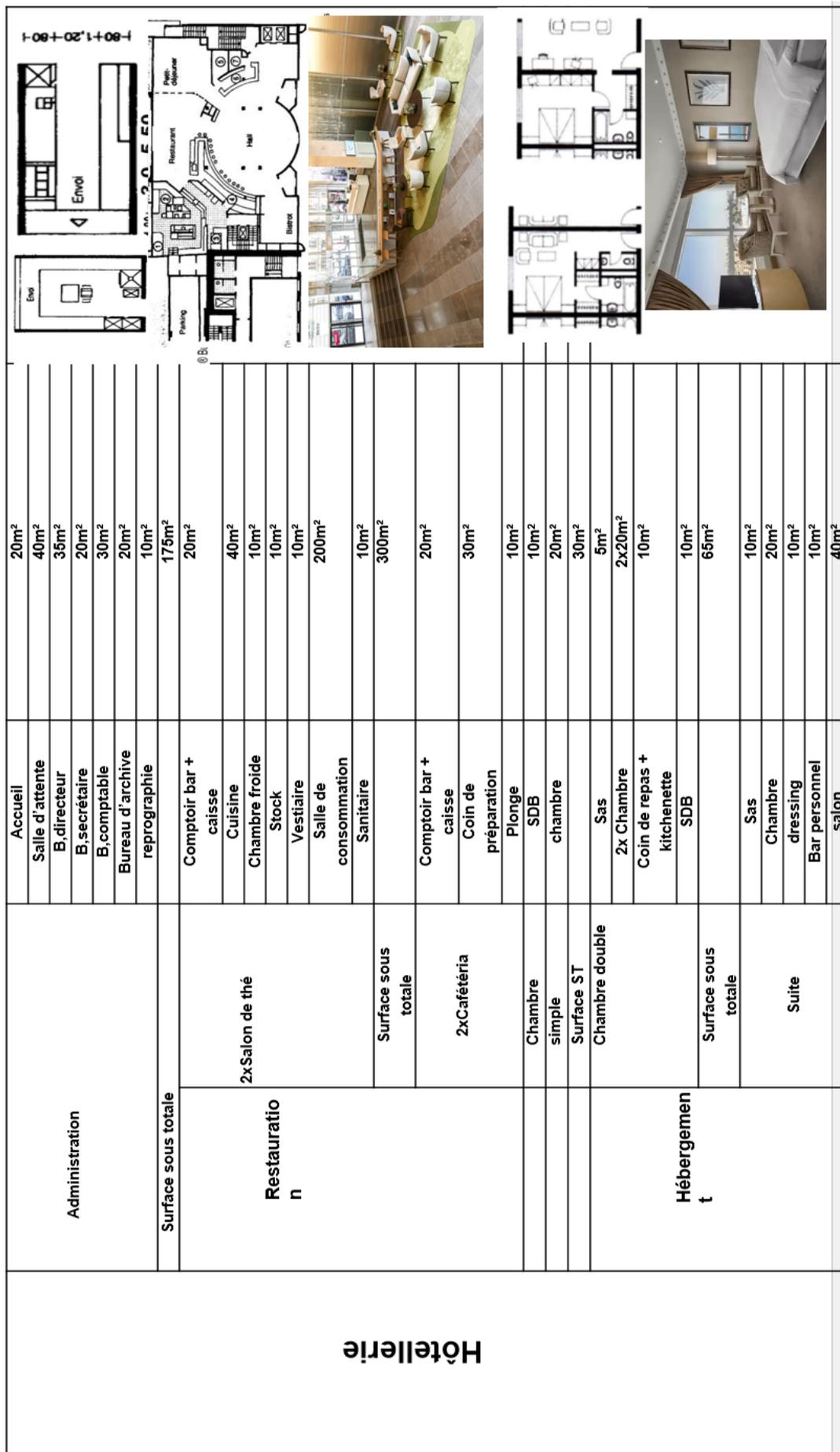


Figure 4.9: Tableau programmation part 7

Hôtellerie		Bien être		Observatoire	
salle de massage femme	Vestiaire	10m <sup>2</sup>	salle de massage homme	Vestiaire	10m <sup>2</sup>
	Sanitaire	10m <sup>2</sup>		Vestiaire	10m <sup>2</sup>
	E. de massage	20m <sup>2</sup>	Surface sous totale	Sanitaire	10m <sup>2</sup>
	Salon de coiffure	30m <sup>2</sup>		E. de massage	20m <sup>2</sup>
Salon de manucure	Salon de manucure	30m <sup>2</sup>		140m	
	Vestiaire	10m <sup>2</sup>		Réception	17m <sup>2</sup>
Salle de massage homme			Salle de sauna homme	E. D'attente	19m <sup>2</sup>
				3xsauna	
Salle de sauna femme			Surface sous totale	Vestiaire	10m <sup>2</sup>
				Sanitaire	10m <sup>2</sup>
Surface totale			Salle de sauna femme	Réception	86m <sup>2</sup>
				E. D'attente	17m <sup>2</sup>
Accueil			Surface sous totale	3xsauna	19m <sup>2</sup>
					=30m <sup>2</sup>
Restaurant panoramique			Surface sous totale	Vestiaire	10m <sup>2</sup>
				Sanitaire	10m <sup>2</sup>
Surface sous totale			Cafétéria panoramique	Accueil	282m <sup>2</sup>
					100m <sup>2</sup>
Surface sous totale			Surface sous totale	Accueil	15m <sup>2</sup>
					Cuisine
Cafétéria panoramique			Surface sous totale	E. de stockage	10m <sup>2</sup>
					E. de consommation
Surface sous totale			Surface sous totale	Vestiaire	10m <sup>2</sup>
					Sanitaire
Surface sous totale			Surface sous totale	Accueil	249m <sup>2</sup>
					Prise de commande
Surface sous totale			Surface sous totale	E. De préparation	7m <sup>2</sup>
					E. De consommation
Surface sous totale			Surface sous totale	Sanitaire	50m <sup>2</sup>
					9m <sup>2</sup>

Figure 4.10: Tableau programmation part 8

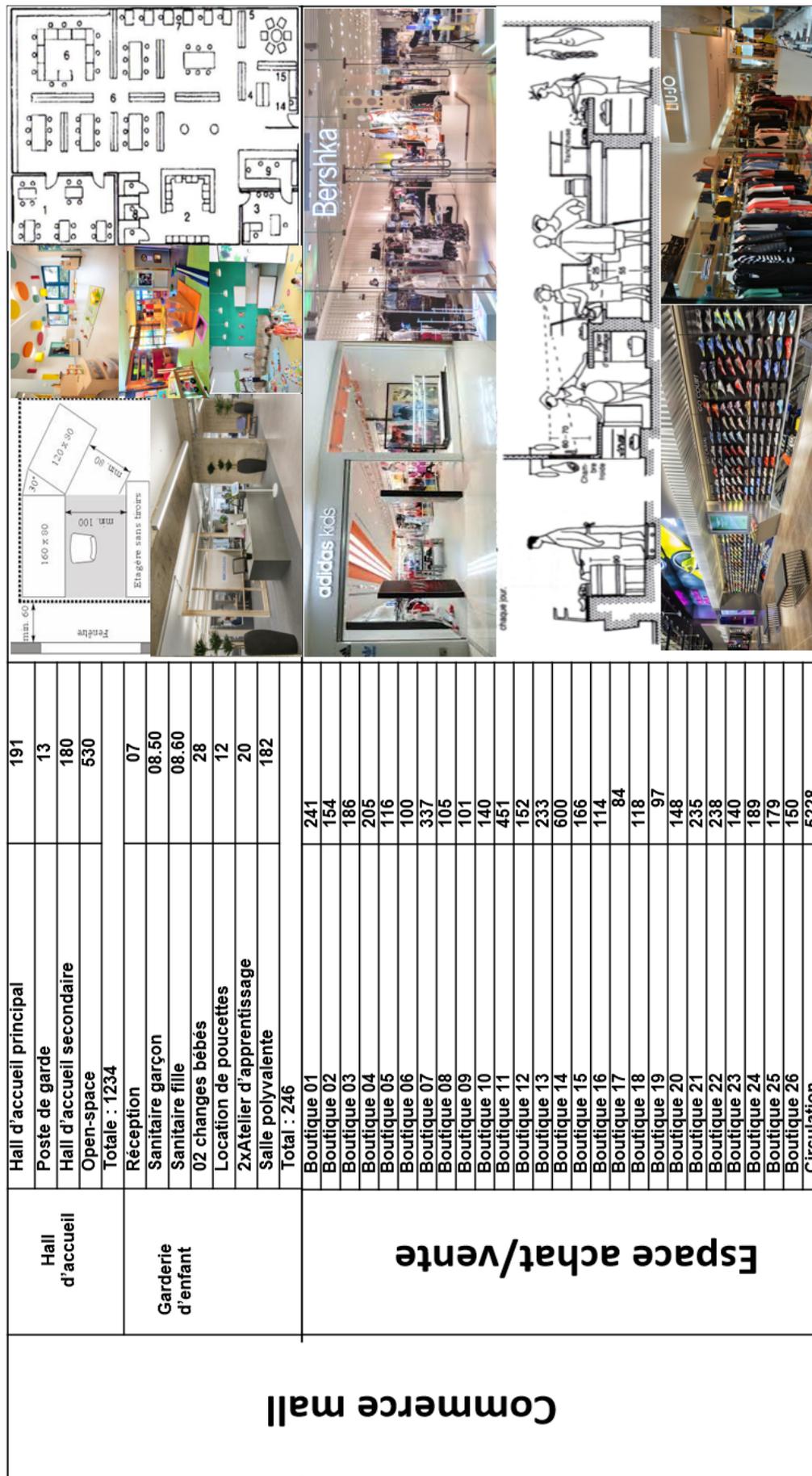


Figure 4.11: Tableau programmation part 9



Figure 4.12: Tableau programmation part 11

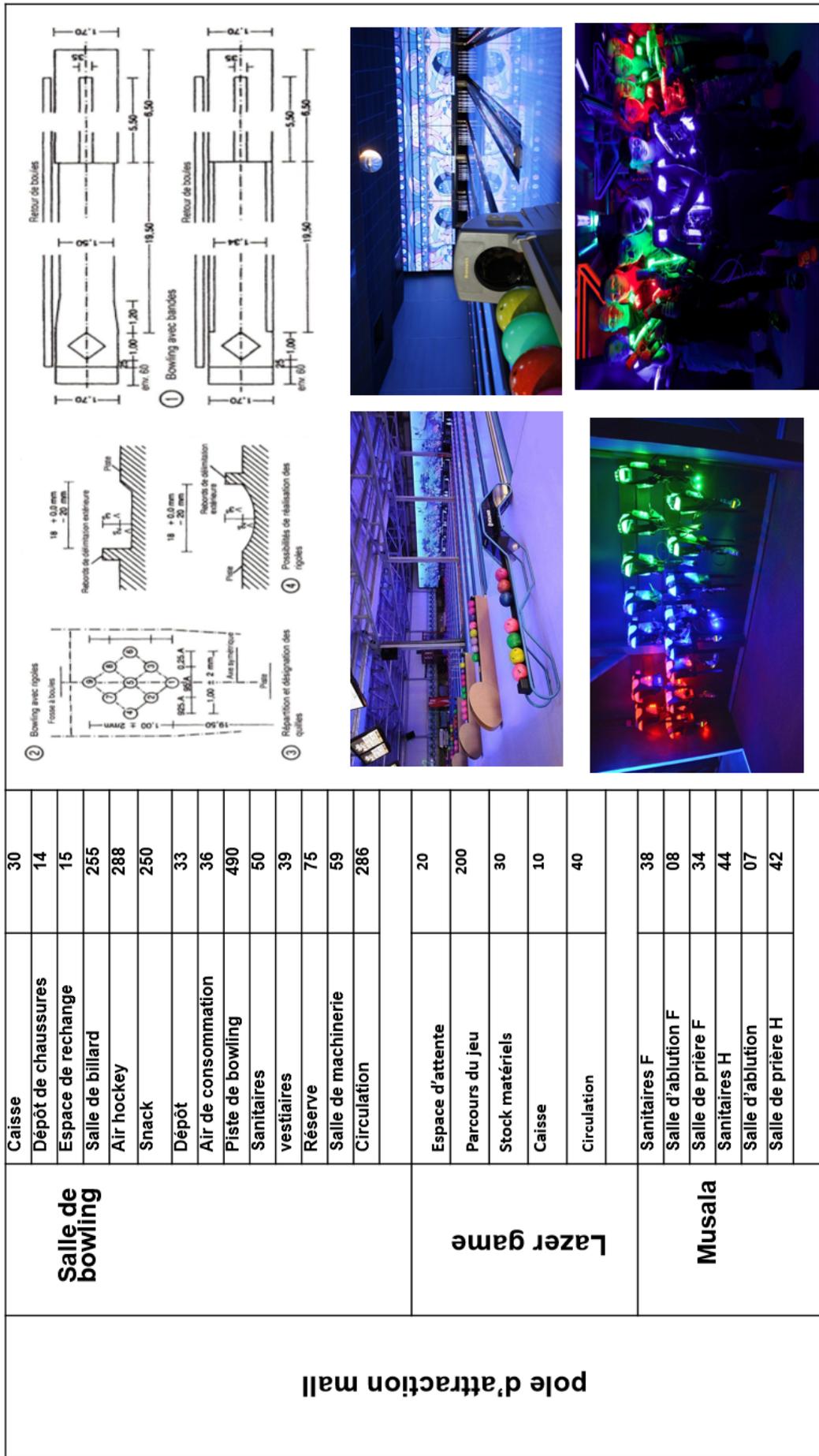


Figure 4.13: Tableau programmation part 12

Logistique et gestion			
Système de gestion du gaz	Salle de conservation de l'eau pluvial	/	77m <sup>2</sup>
	Salle d'extinction par l'eau	Pompe d'injection	110m <sup>2</sup>
		Réservoir d'eau	70m <sup>2</sup>
	Salle (A S C)	Salle de commande pour la distribution d'Energie	116m <sup>2</sup>
		Court-circuit et étude de coordination	43m <sup>2</sup>
		Analyse de panne de point unique	45m <sup>2</sup>
		Machine d'alimentation sans coupure (ASC)	42m <sup>2</sup>
		Machine d'alimentation sans coupure (ASC)	70m <sup>2</sup>
	Groupe électrogène	Analyse de la capacité de demande	42m <sup>2</sup>
		Système de cogénération d'énergie	35m <sup>2</sup>
Climatisation et contrôle de l'air	Groupe d'alimentation	65m <sup>2</sup>	
	/	76m <sup>2</sup>	
Centrale de production du froid	/	100m <sup>2</sup>	
	Surface totale		1076m <sup>2</sup>
Stationnement + espace technique	Parking	Parking service (75places)	937m <sup>2</sup>
		Parking personnelle (75places)	937m <sup>2</sup>
		Parking handicap (20places)	250m <sup>2</sup>
		Parking BUS (10places)	400m <sup>2</sup>
		Parking intérieur sous-sol (300places)	3750m <sup>2</sup>
	Surface totale	Parking extérieur (550places)	6875m <sup>2</sup>
		4 montes charge	14225m <sup>2</sup>
		2 ascenseur desservants	16m <sup>2</sup>
		8 ascenseur traversants	8m <sup>2</sup>
		2 ascenseur express	32m <sup>2</sup>
Surface totale		8m <sup>2</sup>	
Surface totale		64m <sup>2</sup>	

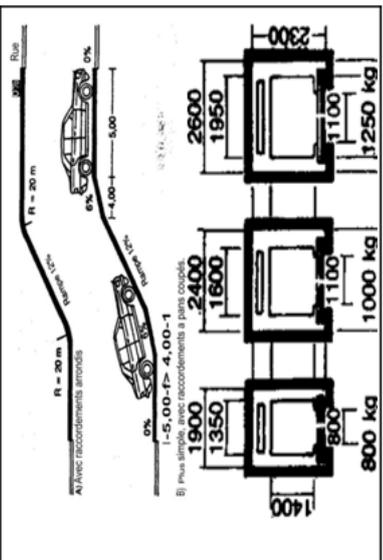


Figure 4.14: Tableau programmation part 13

## Chapitre 5 :

# APPROCHE ARCHITECTURAL

## APPROCHE ARCHITECTURAL

### 5.1 Analyse du site :

#### 5.1.1 Introduction :

Après effectuation du site d'intervention passant maintenant à son analyse afin de pouvoir dénicher ses opportunités pour but de réussir l'implantation du projet

#### 5.1.2 Situation du terrain par rapport la ville

Le terrain se situe sur la frange maritime de la ville d'Alger, l'un des sites de la Mohammadia qui accueillera des projets porteurs d'ambitions et d'éclat à la capitale du pays mettant en valeur la baie d'Alger



#### 5.1.3 Proposition du plan d'occupation de sol (POS) pour le terrain :

L'aire de référence entamée représente la baie de la commune d'El Mohammadia U35: Combinaison avec le projet d'Alger Medina pour créer un pôle dynamique et attractif. Le projet d'Alger Medina a été proposé par un bureau d'étude coréen, dont la préoccupation principale est de projeter un aménagement en harmonie avec la mer et d'apporter un nouvel aspect à la baie d'Alger en proposant une architecture contemporaine. Grâce à ce projet audacieux, l'aire métropolitaine évoluera sur le plan formel et fonctionnel. C'est un projet qui contribuera à faire d'Alger une ville monde

#### 5.1.4 Plan d'aménagement proposé par le POS :

Cette proposition abrite trois tours de type bureaux et une quatrième mixte (bureaux hôtel, affaire et échange), orienté vers le centre d'affaires déjà existant afin de constituer



Figure 5.1: plan d'occupation du sol du MOUHAMADIA & vu satellite de la divisions d'alger medina

une entité fonctionnelle fondue dans sa pluralité.



Figure 5.2: carte de la proposition d'Alger médina (en cours de réalisation )

### 5.1.5 Lecture paysagère des monuments de repères

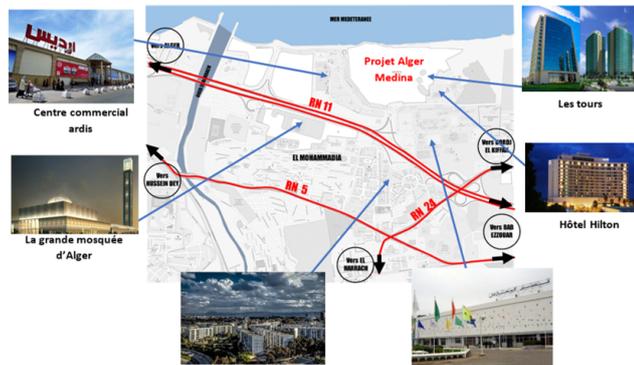


Figure 5.3: différents point de repères qui entoure le site

### 5.1.6 Limites du terrain :

les limites de terrain respectent les voies a différents flux proposé par le POS. par la suite, la projection des différents points d'accessibilité grâce à ses voies

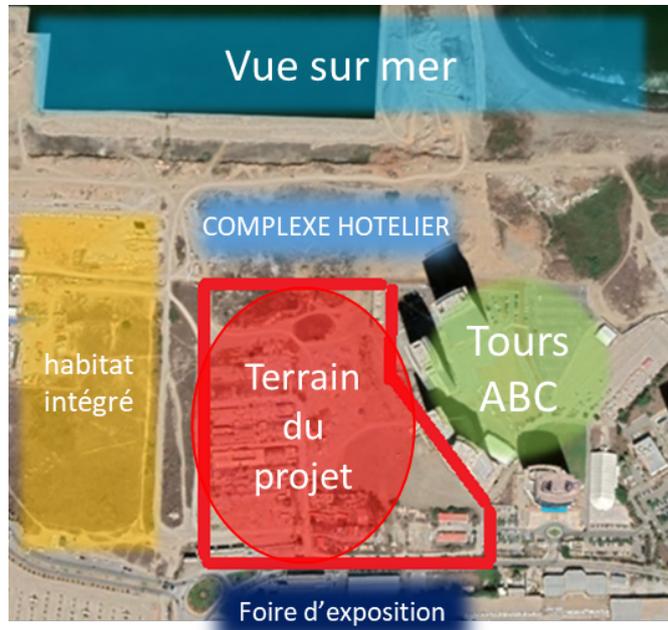


Figure 5.4: carte des limites géographique du terrain

### 5.1.7 Environnement immédiat

l'environnement est comme suit :



Figure 5.5: carte de l'environnement immédiat du projet

### 5.1.8 Etat du gabarit

Le gabarit des bâtiment environnant est très élevé du a la presence du plus long minaret du monde celui de la grande moquée d'ALGER

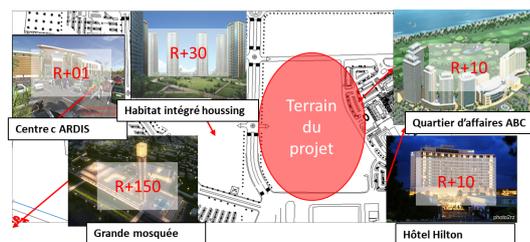


Figure 5.6: carte de l'état de gabarit des bâtiments environnants

### 5.1.9 Accessibilité au terrain

Le terrain est accécible de ses 4 cotés par des voie a différent flux mécanique (fort, moyen, faible)

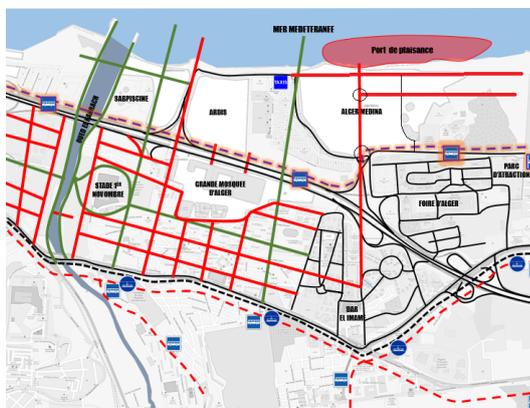
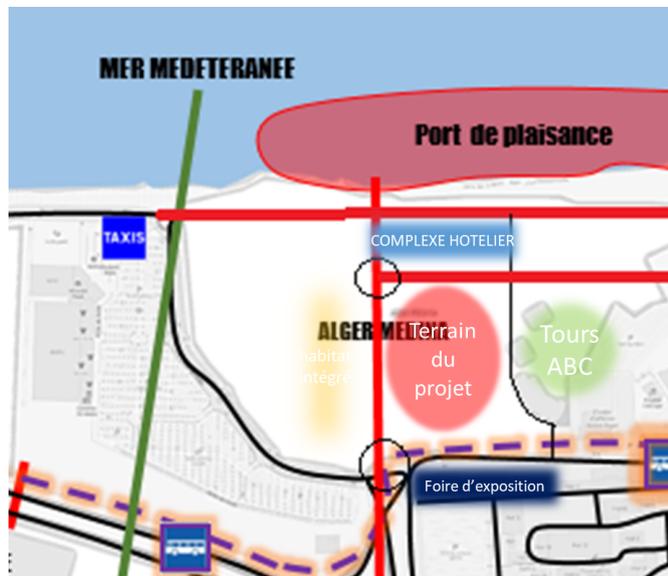


Figure 5.7: carte qui démontre les différentes accécibilités au terrain

### 5.1.10 Flux mécaniques :

Fig : carte des différents flux mécanique du terrain d'intervention Flux mécanique fort du côté ouest du terrain Flux mécanique moyen du côté sud et nord du terrain Plus mécanique faible(dédiés au accès de service du quartier d'affaires ) du côté est



### 5.1.11 Vent et ensoleillement

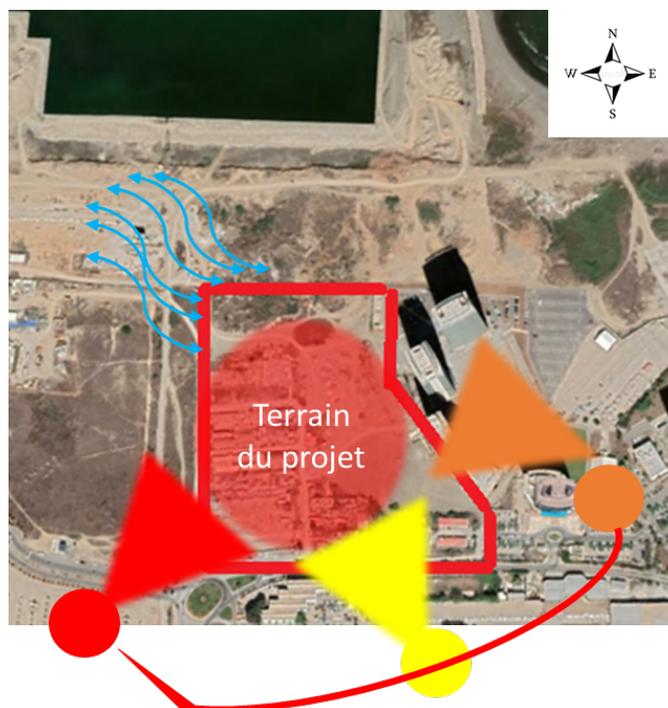


Figure 5.8: capacité d'ensoleillement du terrain avec le vent dominant existant Percées visuelles

Le terrain est visible principalement du côté du carrefour qui se situe au sud Et par deux percées moyenne du côté nord et sud

### 5.1.12 Architecture environnante a haut gabarit :

La grande mosquée d'ALGER

Fig photo prise de la grande mosquée d'Alger Les trois tours ABC

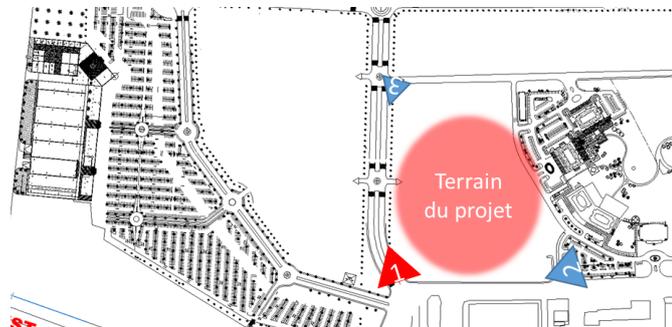


Figure 5.9: photo prise lors du visite du site des tours du quartier d'affaire

### 5.1.13 Conclusion

Grace à cette analyse nous avons confirmé que ce site est l'emplacement idéal pour un projet a grande hauteur et d'une importance car il s'ouvre sur un champ qui lui donne une influence et un impact assez important en s'ouvrant sur la mondialisation.

## 5.2 Schéma des principes et décisions prises:

	Etat de fait	Décision a prendre	Schématisation:
Etape 1	<p>Le projet se situe entre deux pôles urbains a fonction distincte, coté ouest des tours d'habitat intégré, coté est quartier d'affaire ,deux plus que l'importance des axes les plus fréquentés du aux voies mécaniques qui impose une hiérarchisation d'espace au sein du terrain</p>	<p>Orienté le mall vers les tours d'habitat (espace publique) et la tour vers le quartier d'affaire                      Afin d'assurer une cohésion, une facilité d'accès, notamment une séparation entre monde de travail et le loisir</p>	
Etape 2	<p>l'accessibilité au terrain s'effectue par deux carrefours principaux situés sur une voie principale a deux directions avec une largeur de 21m et deux voies secondaires l'une du coté est (L. 10m) et l'autre du côté sud( L.12m)</p>	<p>créer l'accès piéton principale depuis la voie principale et l'accès mécanique depuis la voie secondaire afin d'éviter l'embouteillage, préserver la route qui est dédié au service pour les employés futurs de la tour</p>	

Figure 5.10: photo prise lors du visite du site des tours du quartier d'affaire

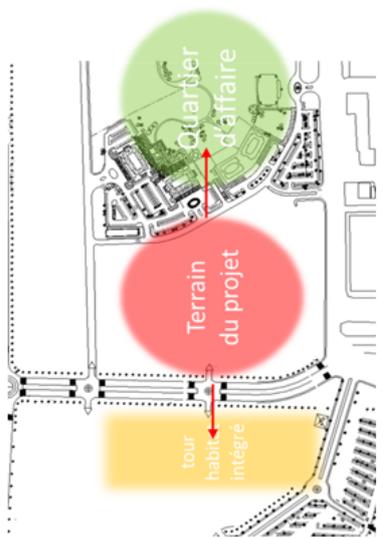
	Etat de fait	Décision a prendre	Schématisation:
<p>Etape 1</p>	<p>Le projet se situe entre deux pôles urbains a fonction distincte, coté ouest des tours d'habitat intégré, coté est quartier d'affaire ,deux plus que l'importance des axes les plus fréquentés du aux voies mécaniques qui impose une hiérarchisation d'espace au sein du terrain</p>	<p>Orienté le mall vers les tours d'habitat (espace publique) et la tour vers le quartier d'affaire Afin d'assurer une cohésion, une facilité d'accès, notamment une séparation entre monde de travail et le loisir</p>	
<p>Etape 2</p>	<p>l'accessibilité au terrain s'effectue par deux carrefours principaux situés sur une voie principale a deux directions avec une largeur de 21m et deux voies secondaires l'une du coté est (L 10m) et l'autre du côté sud( L12m)</p>	<p>créer l'accès piéton principale depuis la voie principale et l'accès mécanique depuis la voie secondaire afin d'éviter l'embouteillage, préserver la route qui est dédié au service pour les employés futurs de la tour</p>	

Figure 5.11: photo prise lors du visite du site des tours du quartier d'affaire

### 5.3 Zoning du plan :

Cette étape est le résultat des précédentes analyses, montrant en premier plan l'implantation des différents équipements constituant le projet ainsi que les espaces de services, les espaces verts, les parkings et les accès principales et secondaires (mécanique et piétonnier). Après détermination des zones battis et des zones de dégagements, la décision prise d'implanter un espace de loisirs et de commerce dans la partie Nord-ouest du terrain (proximité des immeubles résidentiels), La tour contenant des fonction liées au monde actif du travail sera implanté du côté inverse ( nord-est ) tout près des tours bureaux ABC déjà existantes, ce système nous permettra une bonne hiérarchisation des espaces, une communication fluide entre les différentes entités (parking-commerce-loisirs) s'ajoute à cela l'aspect esthétique qui surplombe la baie et relie de manière harmonieuse. Les zones de dégagements deviennent des placettes et des esplanades accueillant un nombre maximal de visiteurs.

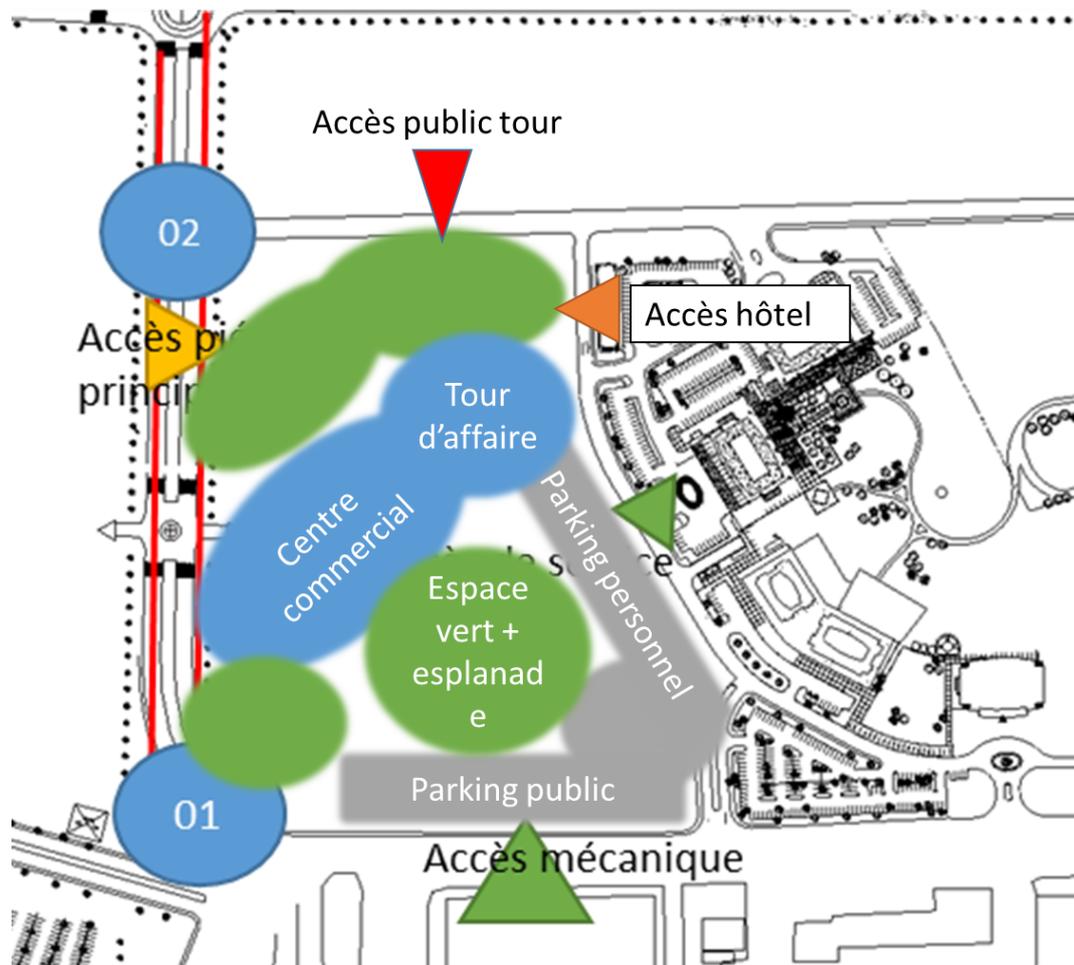
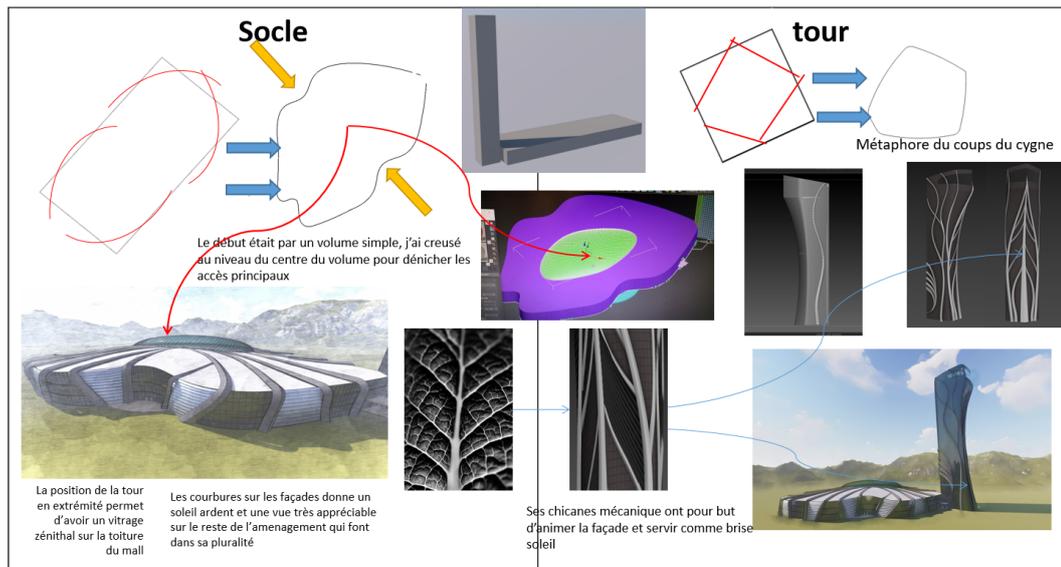
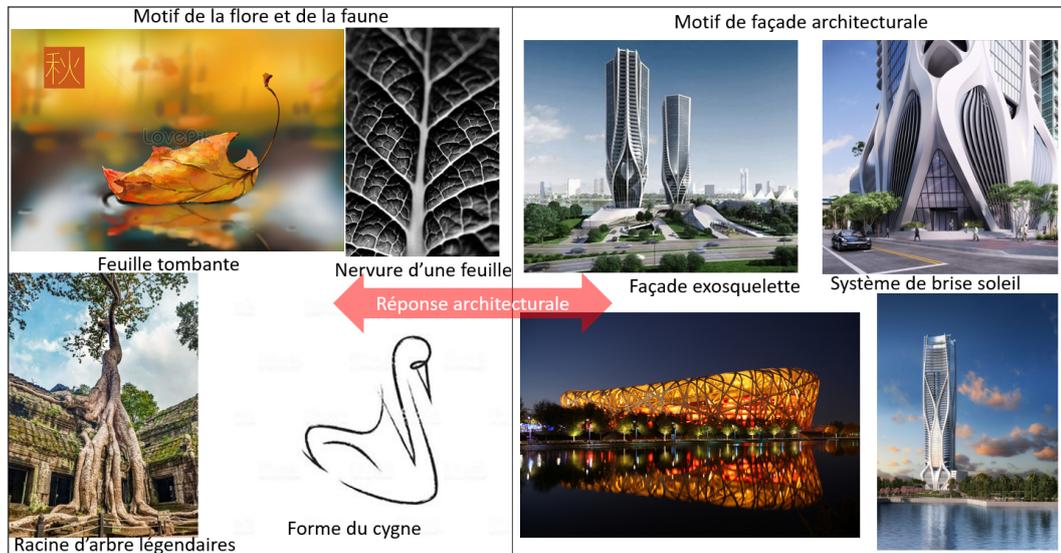
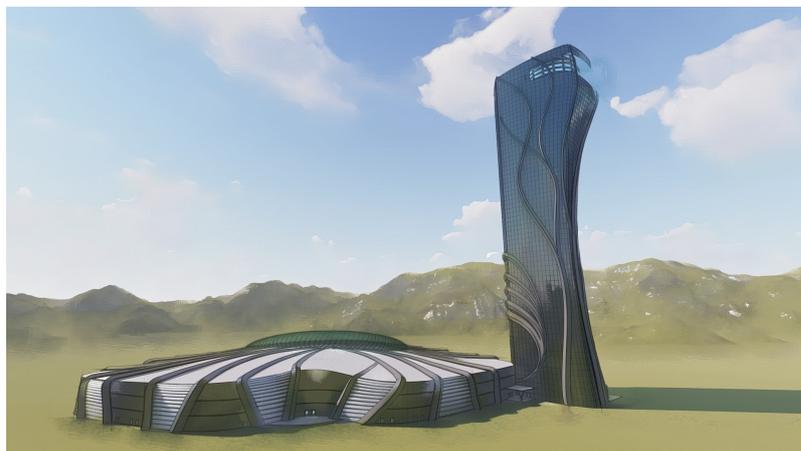
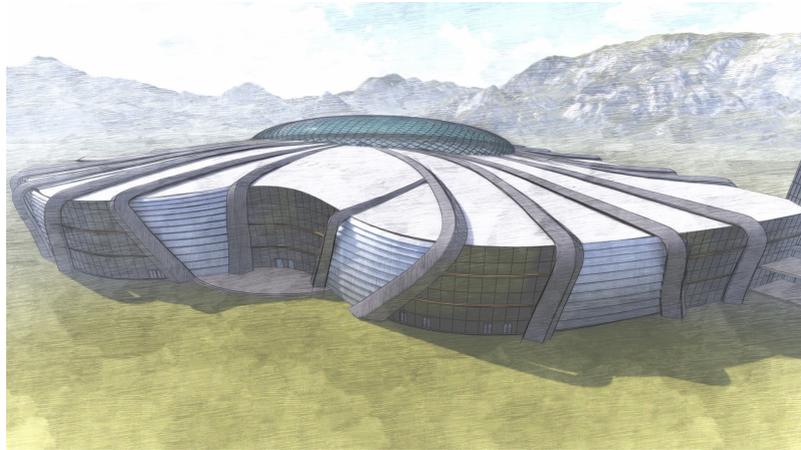


Figure 5.12: zoning du plan de masse

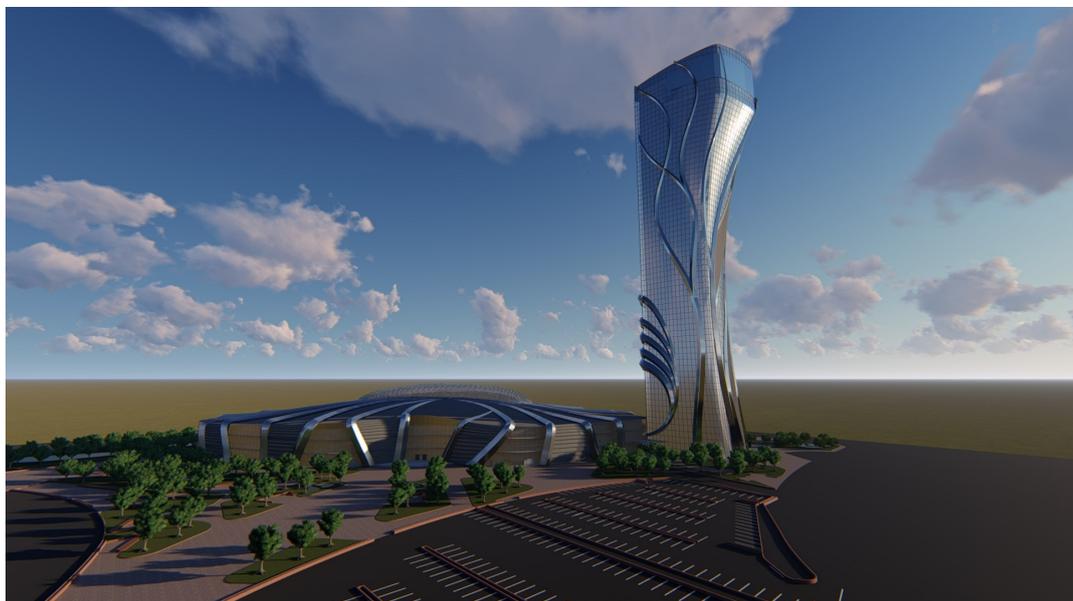
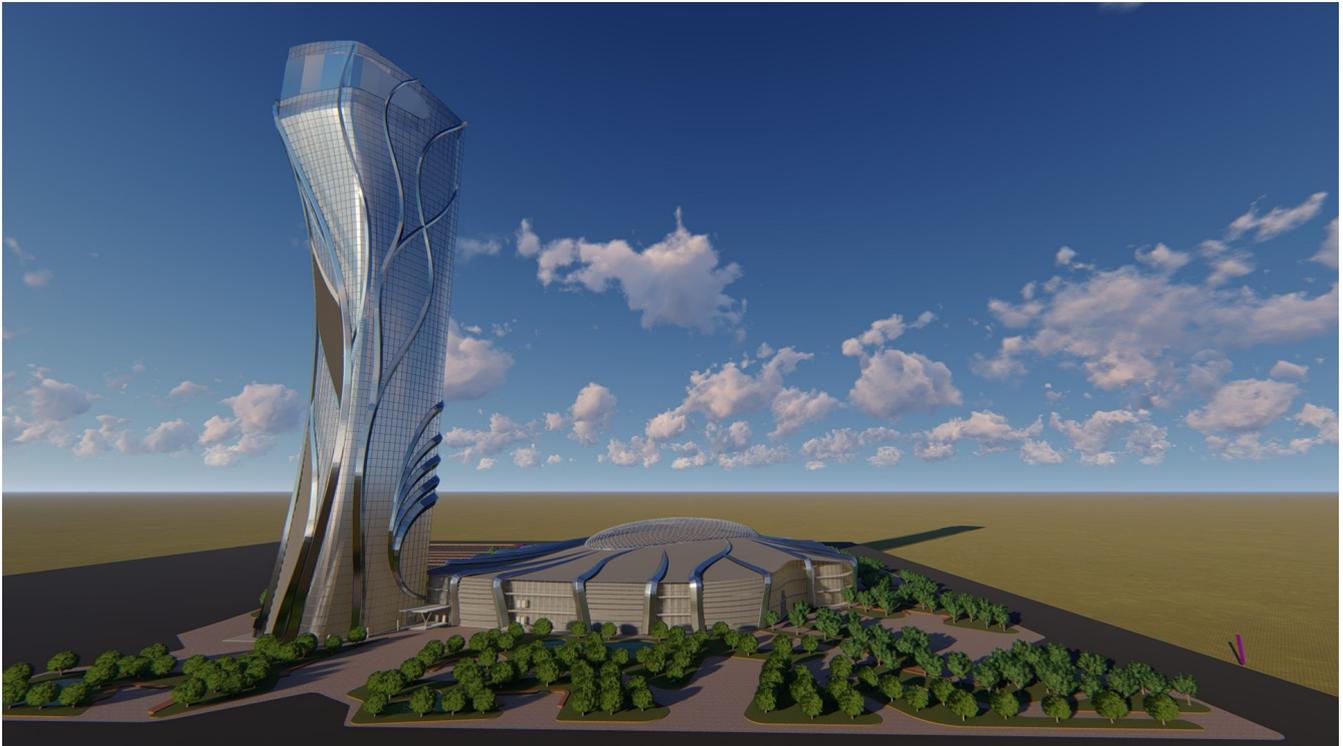
## 5.4 Etude volumétrique

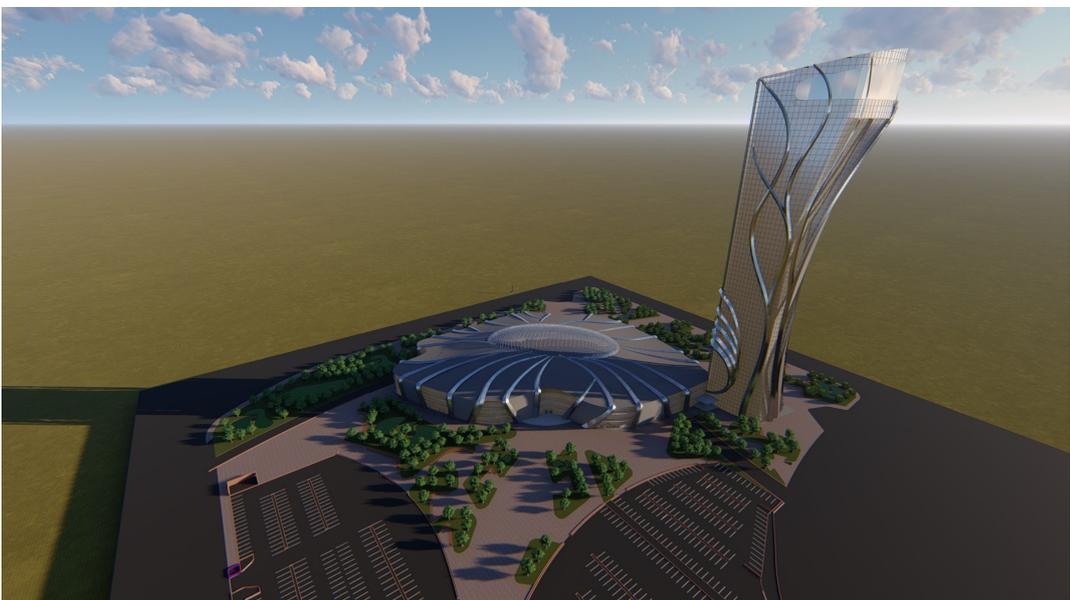
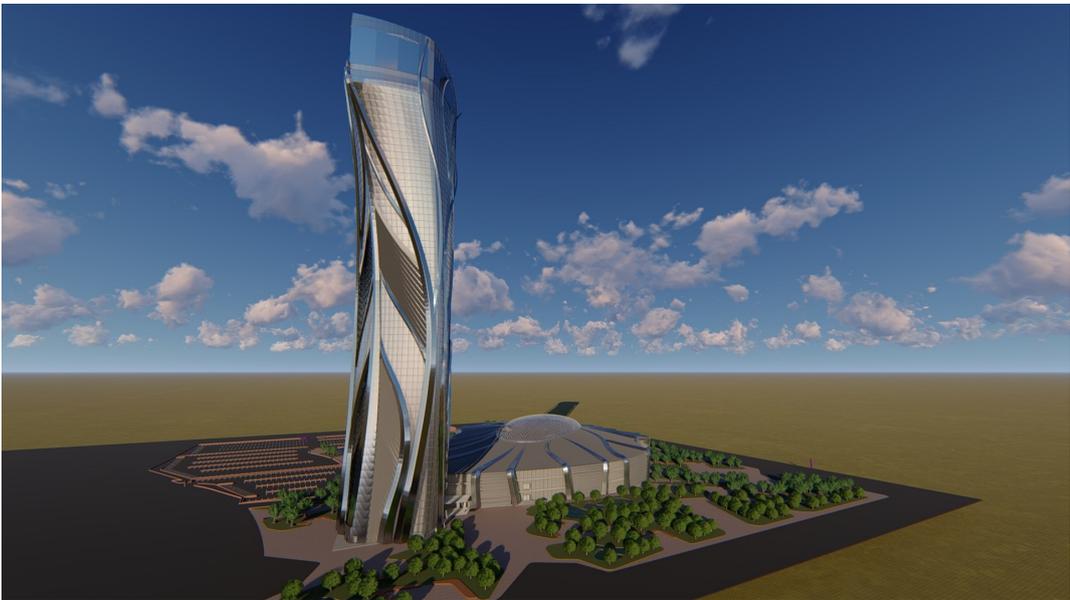
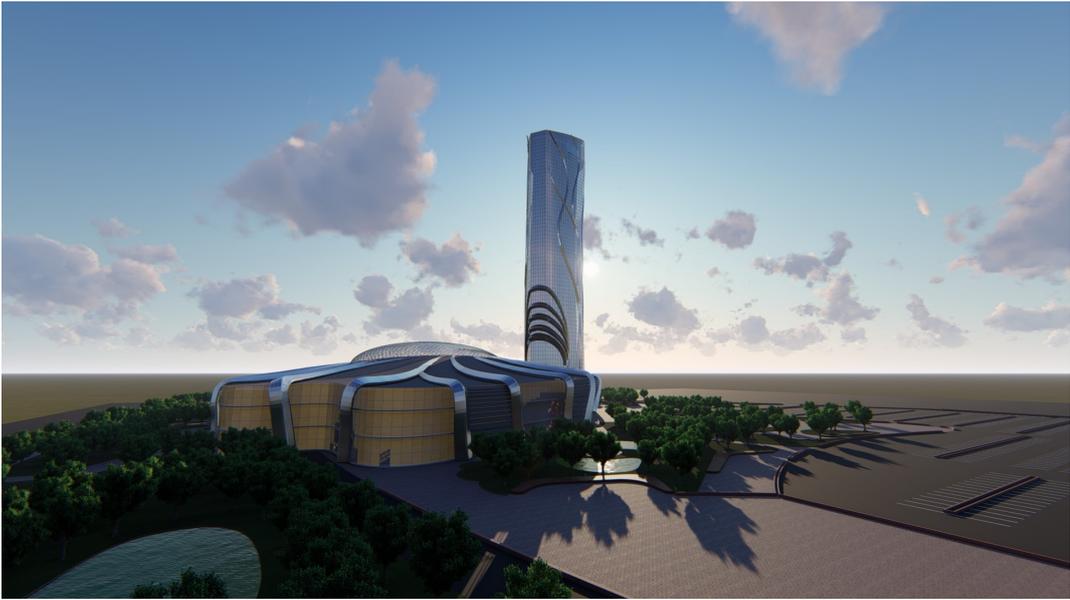


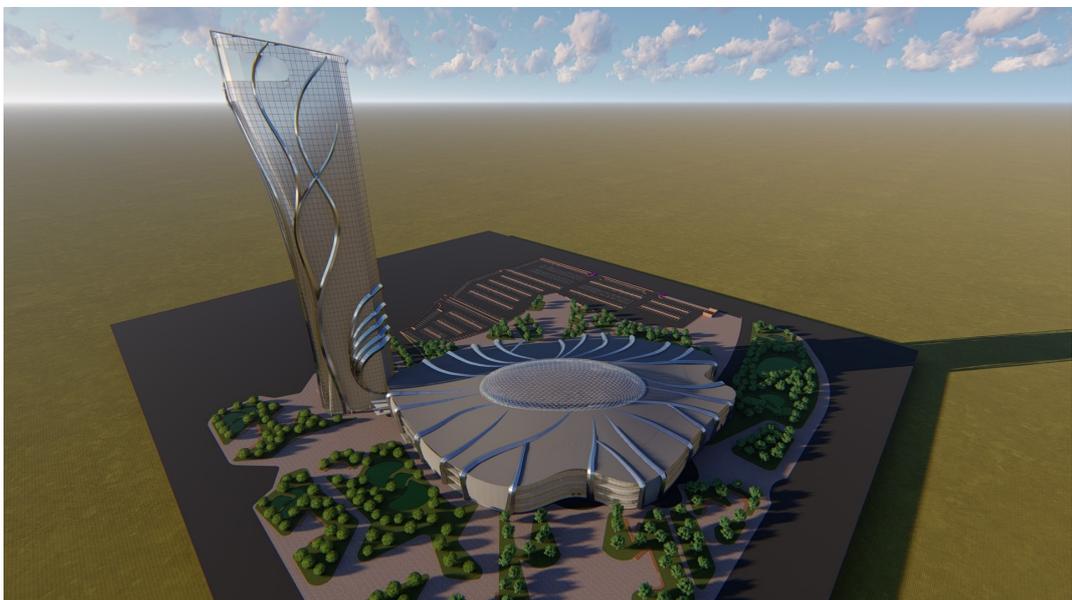
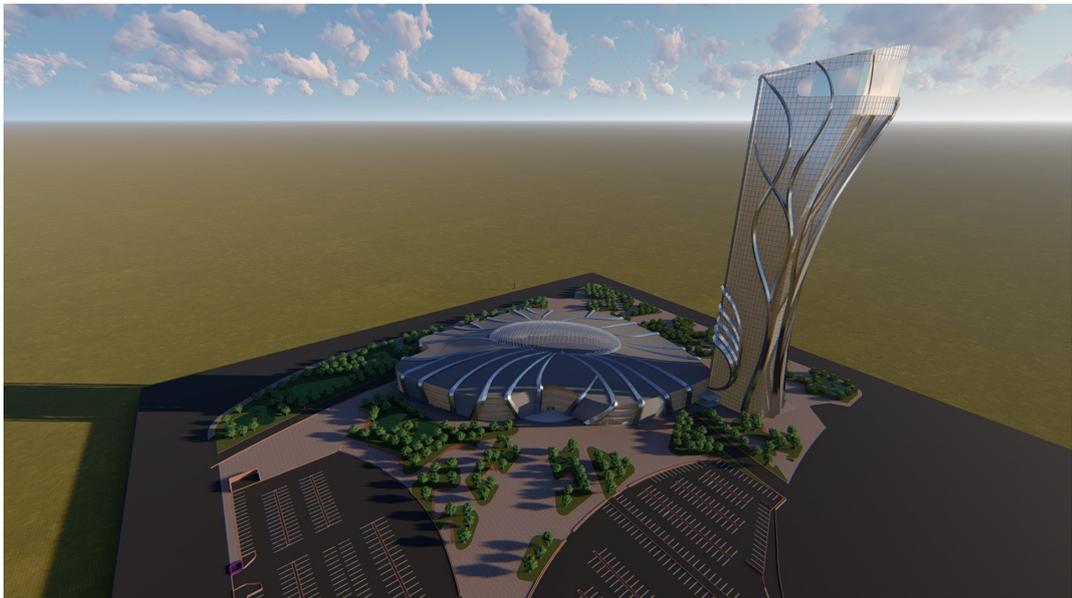
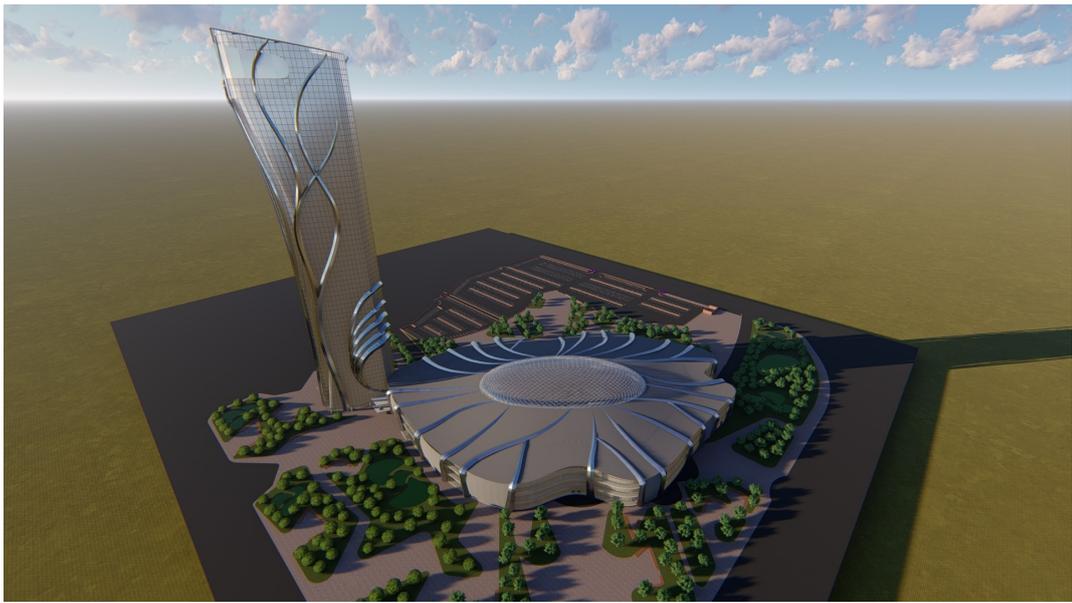
## 5.5 Résultat du croquis



## 5.6 Représentation graphique







Chapitre 6 :

## APPROCHE TECHNIQUE

## APPROCHE TECHNIQUE

### 6.1 Introduction au chapitre :

Certes l'envol de la recherche penché plus sur le côté esthétique et formelle mais un tel immeuble ne peut assurer sa durabilité sans d'autres éléments fondamentaux (structurels, logistiques, techniques dédiés a ce type de construction, ce chapitre va nous éclaircir sur ca.

### 6.2 Les technologies utilisées :

#### 6.2.1 système de structure pour la tour d'affaire :

##### 6.2.1.1 Infrastructure :

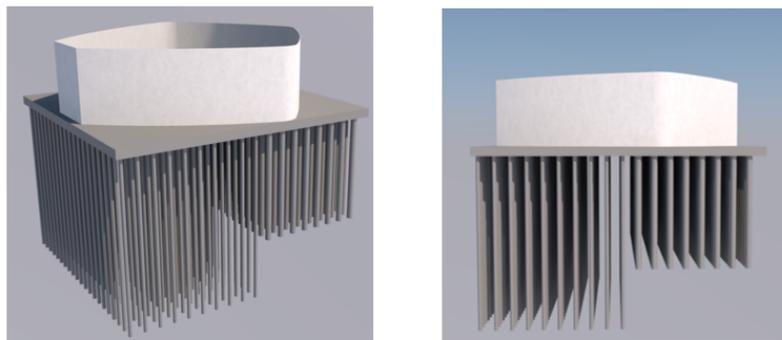


Figure 6.1: infrastructure utilisée pour la tour

La tour est de 200m de hauteur en courbe. Son inclinaison défiant la gravité fait de lui une tour d'exception qui demande une maîtrise avancée des matériaux et techniques de construction Ce combat contre la gravité n'aurait pas pu aller très loin sans la base solide du bâtiment qui structurellement est un radier reposé sur des fondations profondes constituées d'un maillage dense d'acier de renforcement et de béton qui relie deux types de pieux de tailles différentes, les premiers de 1 m de diamètre et 20 mètres de profondeur, les pieux restants ont un diamètre de 60 cm et une profondeur de 30 m Pour aider à contrecarrer le grand moment de renversement provoqué par l'inclinaison du bâtiment.

Ces deux types de pieux fonctionnent de manière différente, les plus courts forés du côté penché travaillent sur l'ancrage de la tour dans sol, les plus profonds travaillent au contre poids pour assurer sa stabilité et éviter son arrachement

### 6.2.1.2 Fondation profonde « Pieux » :

Une fondation profonde est un type de fondation qui transfère les charges des bâtiments à la terre plus loin de la surface. Le pieu est une fondation élancée qui reporte les charges de la structure sur des couches de terrain de caractéristiques mécaniques suffisantes pour éviter la rupture du sol.

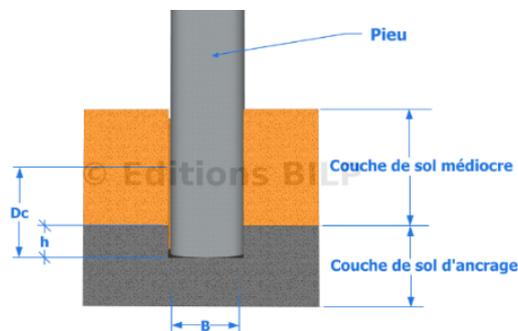


Figure 6.2: Schéma d'un pieu.

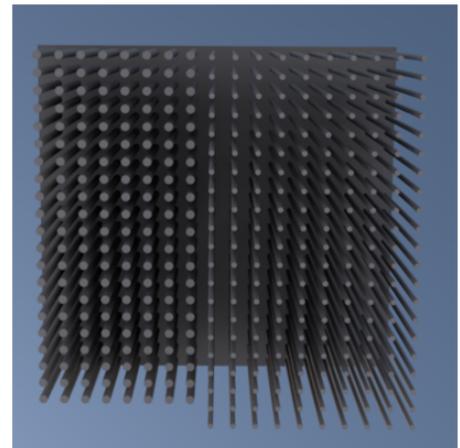


Figure 6.3: pieux forés pour la tour

	<p><b>Rôles des pieux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1. Résistance du sol sous la pointe du pieu</li> <li>▪ 2. Résistance due au frottement latéral</li> <li>▪ 3. Résistance du sol sous la pointe du pieu combinée avec la résistance due au frottement latéral sur tout ou une partie du pieu (cas le plus courant)</li> <li>▪ 4. Résistance due à l'effort de traction.</li> </ul>
--	---

Tableau de type de Pieu :

Types de pieu'	Caractéristiques
<b>Pieux battus</b>	Ce sont des éléments préfabriqués, qui sont enfoncés dans le sol au moyen de dispositif de battage. Le tube métallique est battu puis on le remplit de béton. Ce genre de pieu a une capacité portante de 100 tonnes pour des diamètres de 500 à 800 <u>mm</u> .
<b>Pieux forés</b>	Ce sont des ouvrages mis en place à l'intérieur d'un trou préalablement réalisé.
<b>Micropieux</b>	Ce sont des pieux forés de diamètre inférieur à 250 <u>mm</u> . Du fait de leur petit diamètre, ils ne travaillent pas en pointe.
<b>Colonnes ballastées</b>	La technique des colonnes ballastées relève du principe de fondation profonde mélangé au traitement des sols. Le but étant d'améliorer les caractéristiques du sol en alliant les colonnes, ou les zones résistantes, avec le terrain qui a subi de forte compression lors de la réalisation des colonnes. Ce type est plutôt intéressant pour un chantier plus ou moins important et le cout est relativement faible. Néanmoins, le cout de l'installation est très élevé.

### 6.2.1.3 Les murs de soutènement :

Dans la présence des sous-sols dans le projet, des voiles sur toute la périphérie sont nécessaire ainsi que des voiles pour les batteries de circulation verticale des tours , car on a besoin des éléments qui résistent à la poussé des terres, éviter les déplacements horizontaux. Ces voiles doivent avoir un drainage périphérique pour les protéger des eaux.<sup>46</sup>

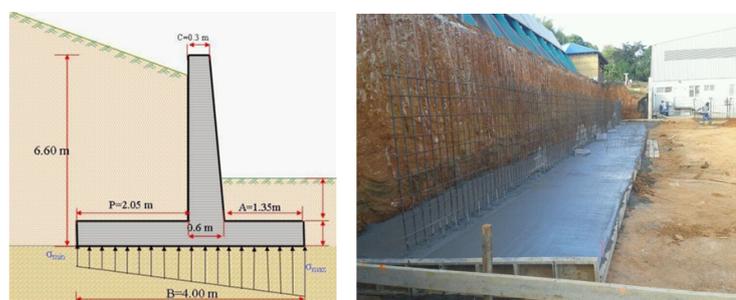


Figure 6.4: Schéma explicatif d'un voile périphérique.

### 6.2.1.4 Coulage du radier :

**Radier** : le radier est une plate-forme maçonnée qui est la base de départ d'un bâtiment une fois atteint le sol et qui sert d'assise stable à l'ensemble de la construction et ses éléments.<sup>47</sup>

- Une fois les pieux enfoncés, on coule une base de béton appelée radier ou dalle précontrainte son rôle consiste à supporter l'ensemble des charges du gratte-ciel et les répartir dans le sol pour ne pas provoquer des dommages aux bâtiments et au infrastructure mitoyennes<sup>48</sup>. Ces charges font plusieurs milliers de tonnes, Alors que la masse de la dalle

<sup>46</sup>Milan Zacek, construire parasismique, édition Parenthèses, 1996, P 102

<sup>47</sup><http://fortificationetmemoire.fr/explandict/radier/>

<sup>48</sup><https://www.be-gph.fr/blog/115-le-radier-un-systeme-de-fondation-avec-beaucoup-de-prejuges.html>

doit être conséquente

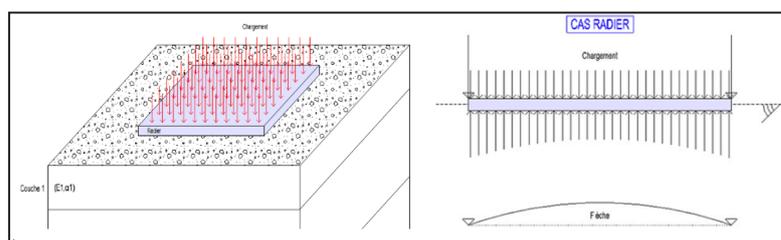


Figure 6.5: charges transmises au radier

## 6.3 Superstructure de la tour d'affaire :

### 6.3.1 Structure intérieure :

#### 6.3.1.1 Le noyau central :

Depuis l'entre-deux guerres jusque à la fin des années soixante, les immeubles de grandes hauteurs étaient presque tous construits sur le même plan général interne. Celui-ci repose sur l'existence d'un massif noyau de béton armé au cœur du bâtiment ; c'est-à-dire un énorme pilier creux en béton armé de dizaines de poutres d'acier qui renforcent la structure. A l'intérieur de cette ossature sont logés les ascenseurs, les escaliers de secours et les multiples réserves techniques.

Théoriquement le noyau central est capable de soutenir l'intégralité de la charge de l'immeuble. En effet, à chaque niveau quatre larges poutres partent de chaque angle du noyau pour porter le plancher de chaque étage, leur épaisseur est cachée dans les faux plafonds en général.<sup>49</sup>

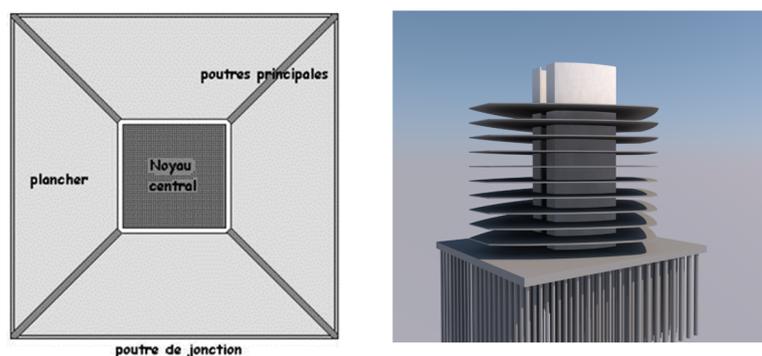


Figure 6.6: Schéma explique la transmission des charges vers le noyau central.

<sup>49</sup>Article sur : Les deux grandes types de structure ; <http://takemehigher.over-blog.net/article-5505508.html>

## 6.3.2 Structure extérieure :

### 6.3.2.1 Système d'exosquelette

L'exosquelette est un thème très en vogue dans ce début de 21ème siècle. Il se situe comme une typologie de la blob-architecture ou la peau du bâtiment devient alors structurelle contrairement au système inverse dit "poteaux-poutre" avec mur-rideau ou il s'agit d'un endosquelette.<sup>50</sup>



Figure 6.7: exosquelette de la tour d'affaire

## 6.3.3 Infrastructure pour centre commercial :

### 6.3.3.1 - Radier (pour le socle) :

Quand le rapport entre les décente de charges et la charge admissible nous force à augmenter la largeur des semelles filantes, on a un recouvrement entre les zones d'action des semelles, et à la limite les semelles se touchent.

### 6.3.3.2 Différence entre Dalle pleine et radier :

#### 6.3.3.3 Poteaux mixtes :

Les structures mixtes permettent de nombreuses variations architecturales pour combiner les différents types d'éléments mixtes. En plus de réduire les dimensions des poutres, la

---

<sup>50</sup><https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Exosquelette.html>

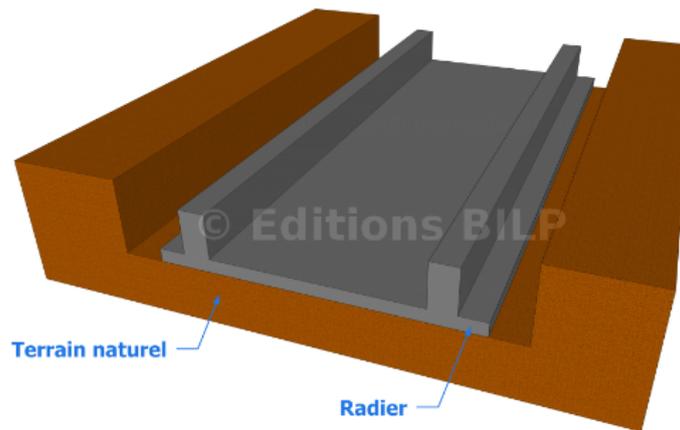


Figure 6.8: Schéma d'un radier général.

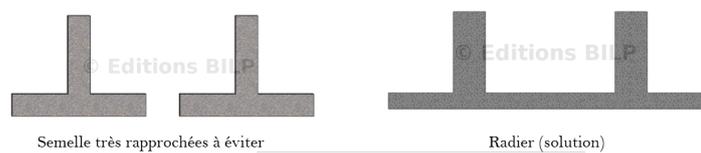


Figure 6.9: Schéma montrant le cas d'utilisation d'un radier

construction mixte permet

- des portées plus importantes
- des dalles plus minces
- des poteaux plus élancés et offre une grande flexibilité et de nombreuses possibilités lors de la conception.

Comme les poteaux en acier, les poteaux mixtes présentent les avantages suivants :

- une capacité portante élevée pour des dimensions de section relativement réduites ;
- une facilité d'assemblage aux autres éléments, les poutres en particulier, en raison de la présence de la partie acier des poteaux

Dalle pleine	Radier
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrage de surface de plancher.</li> <li>• Indépendant du mur.</li> <li>• Epaisseur entre 16 et 20 cm.</li> <li>• Faible armature.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrage de fondation.</li> <li>• Lié au mur (reposant dessus).</li> <li>• Epaisseur entre 20 et 35 cm.</li> <li>• Armature importante.</li> </ul>

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ossature en béton qui assure la rigidité du bâtiment.</li> <li>- Résistance contre les incendies.</li> <li>- Emprise de sol bien moindre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ce type de structure est très cher.</li> <li>- Avec ce système on ne peut pas dépasser les 200 m car il s'élargisse proportionnellement à la hauteur (peut-être 40 % de la superficie d'un étage).</li> </ul>

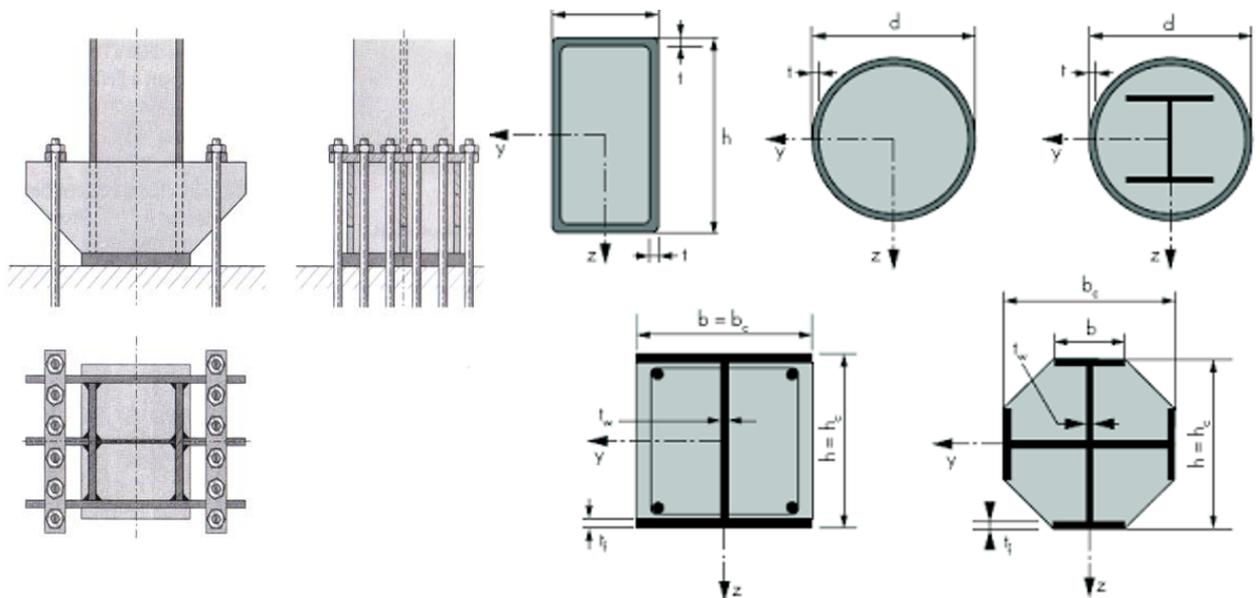


Figure 6.10: pied du poteaux mixtes et exemple des poteaux mixtes

### 6.3.3.4 Poutre alvéolaire :

L'utilisation des poutrelles offre une nouvelle expression architecturale. En effet, les structures sont allégées et les portées sont augmentées. Cette flexibilité va de pair avec la fonctionnalité du passage des équipements techniques (conduits, gaines) à travers les ouvertures. Les poutrelles alvéolaires sont surtout utilisées pour supporter des plateaux jusqu'à 18 m et jusqu'à 40 m pour les éléments de couverture. Ce type de poutrelles est obtenu à partir de poutrelles H laminées à chaud découpées suivant une ligne spécifique. Les deux éléments T qui en résultent sont reconstitués par soudage.



Figure 6.11: Poutrelles alvéolaires.

### 6.3.3.5 Poutre en treillis (dédié aux salles de conférences et salles de cinéma) :

Une poutre est dite en treillis lorsqu'elle est formée d'éléments articulés entre eux et formant une triangulation. Cette poutre comprend deux membrures reliées par des éléments verticaux et/ou obliques (montants et/ou diagonales).<sup>51</sup>

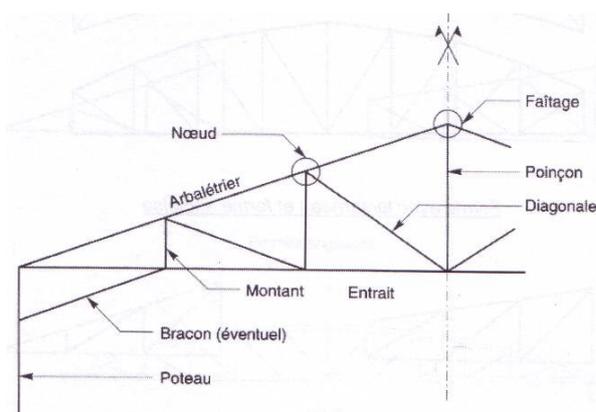


Figure 6.12: schéma explicatif de la poutre en treillis



Figure 6.13: exemple d'une poutre en treillis

<sup>51</sup><https://www.editions-eyrolles.com/Dico-BTP/definition.html?id=7358>

### 6.3.4 Les planchers :

#### 6.3.4.1 Plancher mixte en acier-béton :

Une structure mixte doit sa capacité portante à la collaboration structurale entre l'acier et le béton, qui exploite les caractéristiques favorables respectives de ces matériaux de façon optimale.

Une dalle mixte comporte une tôle mince profilée en acier conçue pour développer une collaboration structurale efficace avec le béton du plancher qu'elle va recevoir.

- Le béton est tout indiqué pour résister à la compression tandis que l'acier est mieux adapté pour transmettre des efforts de traction.
- L'élanement des éléments en acier les rend sensibles au flambement par flexion tandis que la présence du béton permet de limiter l'apparition de ces formes d'instabilité.
- Le béton constitue une bonne protection contre l'incendie grâce à son grande inertie thermique.
- Grâce à son ductilité, l'acier confère à la construction mixte une très bonne capacité de déformation plastique.

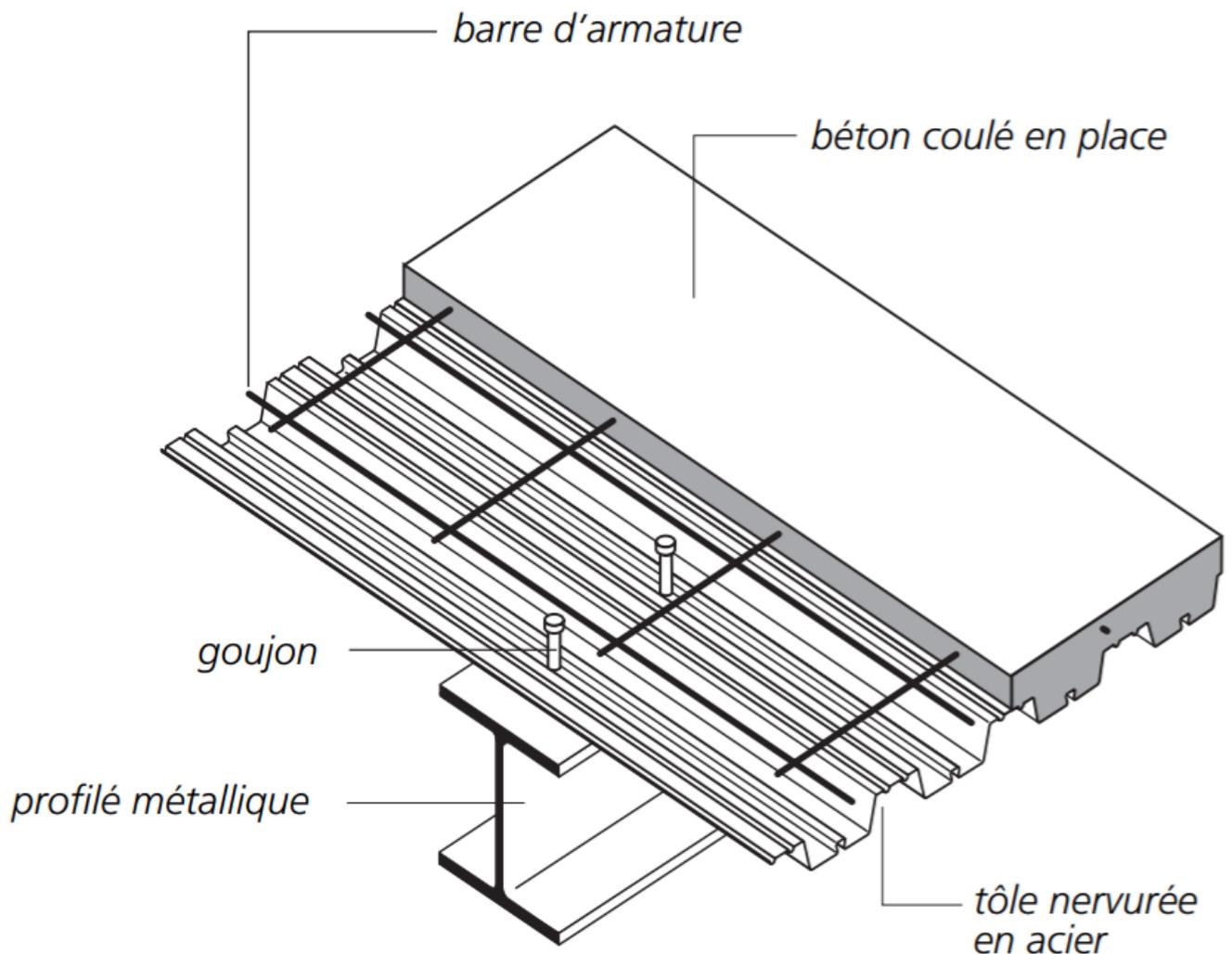


Figure 6.14: Exemple de plancher à tôle profilée collaborant

### 6.3.4.2 - Dalle pleine :

La dalle pleine en béton armée est une structure porteuse, avec une épaisseur entre 16 et 25 cm. C'est une dalle armée afin d'augmenter la résistance mécanique de la structure en facilitant l'incorporation des câbles et canalisations tout en offrant une bonne isolation phonique. En revanche, elle nécessite la mise en place de coffrage et elle peut être réalisée dans son intégralité sur place ou en partie.



Figure 6.15: Coulage sur place d'une dalle pleine.

### 6.3.4.3 Plancher collaborant :

Le plancher collaborant combine des bacs acier avec une dalle béton. ... Adapté à tous les niveaux d'un bâtiment, le plancher collaborant est une alternative plus légère et rapide à mettre en œuvre que les solutions maçonnées traditionnelles ou de type poutrelles/hourdis.<sup>52</sup>

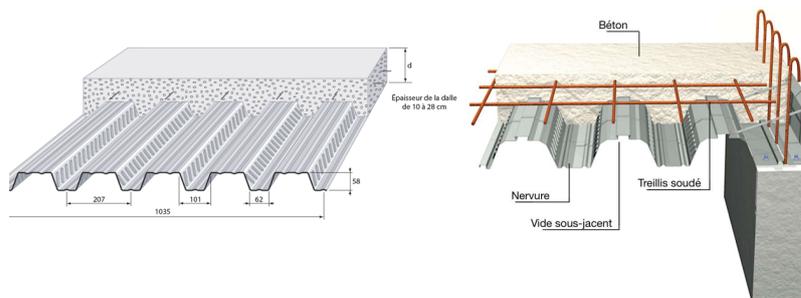


Figure 6.16: dessin schématique du plancher collaborant

<sup>52</sup><https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/construction-maison-plancher-collaborant-17857/>

#### 6.3.4.4 Structure de la toiture du mall : (toiture canopy)

La structure tridimensionnelle est une solution architectonique avec des qualités très différentes, cette catégorie de charpente est appropriée pour sa grande portée, sa grande résistance et son esthétique.

Le socle de la tour est couvert par nappe tridimensionnelle qui répond aux exigences esthétiques et fonctionnelles du projet . Elle permet le franchissement de grandes portées avec un minimum de points porteurs.

-La disposition de ces éléments de composition s'effectuera suivant un principe géométrique et mathématique très au point.

-Les détails constructifs du système tridimensionnel, les barres sont des tubes ronds en raison de leur stabilité de flambage optimale.

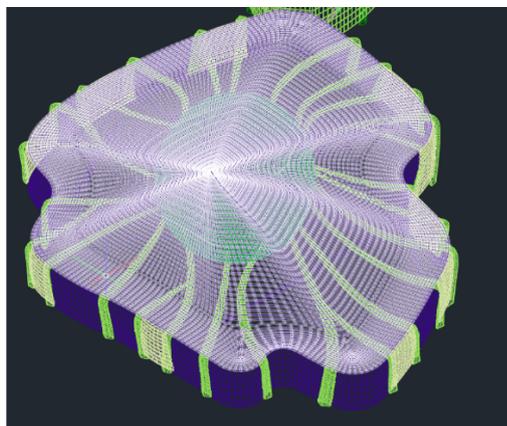


Figure 6.17: maillage de la nappe tridimensionnelle de la toiture du socle

#### 6.3.4.5 - Structure tridimensionnelle du dôme :

Il est réalisé avec la même méthode de construction de la toiture du socle vêtu en verrière.

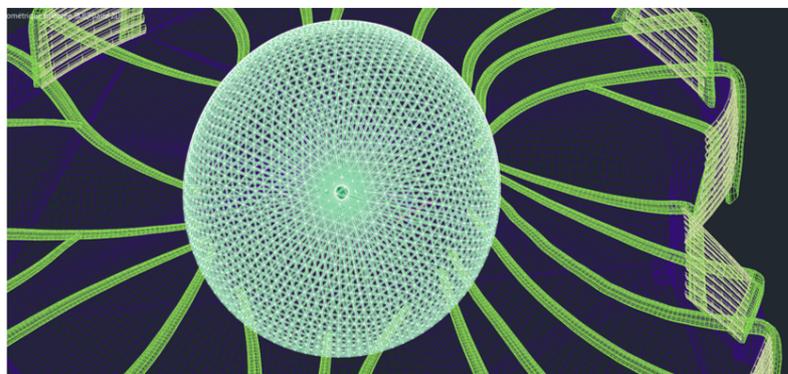


Figure 6.18: maillage de la structure tridimensionnelle du dôme du projet

Pour supporter ce type de structure on utilise des éléments métalliques pour faciliter la jonction, généralement des poteaux métalliques qu'on appelle Branching structure



Figure 6.19: structure canopy utilisé dans les dômes vitrés des malls



Figure 6.20: Branching structure.

### 6.3.5 Les seconds œuvres :

#### 6.3.5.1 Les faux plafonds :

Le faux plafond contribue généralement à la décoration de l'espace, ainsi de donner une plus belle harmonie à la pièce. Il constitue une composante technique indéniable car il isole du bruit et offre un volume pour les réserves techniques (câblage, climatisation ...).



Figure 6.21: Passage des équipements au-dessus du plafond

### 6.3.5.2 Les cloisons :

Actuellement, pour la séparation des pièces à l'intérieur des logements on utilise des cloisons ; contrairement à un mur porteur qui peut être extrêmement massif et qui nécessite de grands travaux. En plus de séparer les pièces, ces cloisons peuvent aussi avoir des fonctions isolantes, hydrofuges, ou encore protéger du feu. Ainsi notre choix diffère en fonction des différents espaces ; donc on distingue trois types de cloisons intérieurs :

- **Cloison en plaque de plâtre** : Premièrement, les cloisons Prégymétal composées de plâtre (BA13, BA15, BA18) vissées sur des éléments métalliques et avec des épaisseurs variables de 72 à 500 mm. L'espace entre les plaques permet de contenir les matériaux isolants et de dissimuler les réseaux électriques ou téléphoniques, ce qui rend le résultat propre et pratique.

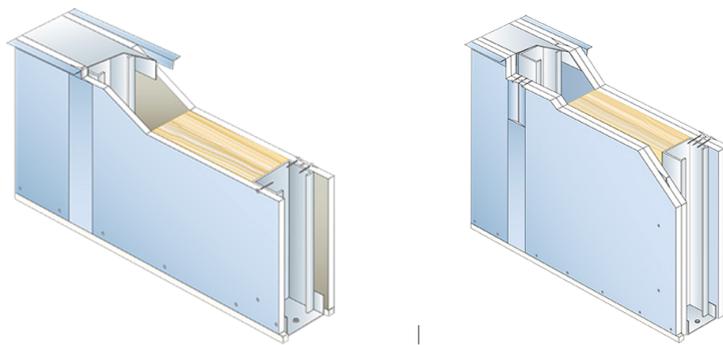


Figure 6.22: Schéma de cloison à parements simples & cloison à parements doubles

- **Cloison alvéolaire** : Ensuite, les panneaux alvéolaires sont des plaques de plâtre encollées sur un réseau alvéolaire et sont idéals pour les aménagements décoratifs ou petits rangement (placards, dressing ou penderies).

Robuste et facile à découper, de faible encombrement et économique.



Figure 6.23: Image d'un panneau alvéolaire.

- **Cloison en carreaux** : Enfin, les versions en carreaux de plâtre, pleins ou alvéolés, pour les aménagements intérieurs : séparations, tabliers de baignoire, bar ... Grâce à leur système de rainure, ils sont pratiques et faciles à assembler tout en restant massifs et robustes tout en assurant une meilleure résistance à l'humidité.



Figure 6.24: Cloison en carreau de plâtre

- **Cloisons mobiles** : On entend par cloisons mobiles des cloisons dont les éléments peuvent être déplacés dans un système fixe solidaire du bâtiment. Les éléments constitutifs sont facilement manœuvrables et permettent de séparer ou réunir quasi instantanément des locaux contigus. De plus ces cloisons ont les caractéristiques suivantes :

- Ces cloisons sont non-porteuses.
- Ces cloisons règnent sur toute la hauteur entre plancher et plafond.
- Les panneaux sont suspendus sur un réseau de rails solidaires du gros œuvre.



Figure 6.25: Schéma de disposition des rails d'une paroi mobile.

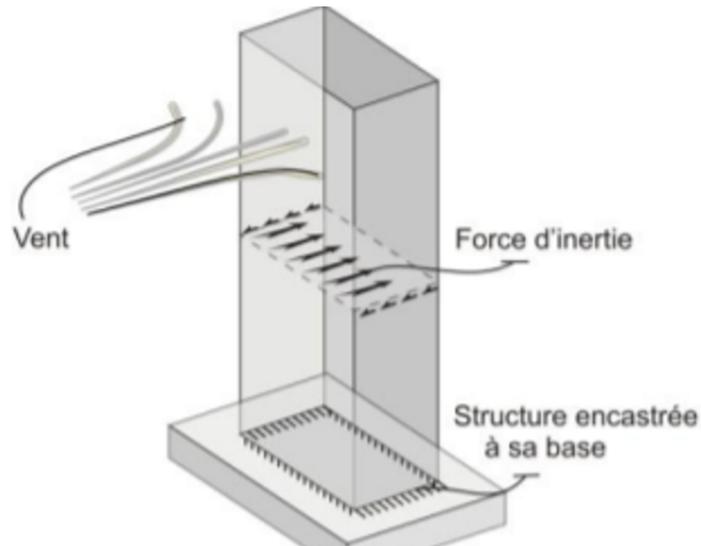
### 6.3.6 L'approche de conception architecturale :

#### 6.3.6.1 Conception architecturale aérodynamique :

La conception architecturale aérodynamique a un rôle très important pour minimiser le contact direct avec les surfaces du bâtiment ainsi la réduction de l'effet du vent sur ce dernier. Cette réduction est généralement de l'ordre de 20 à 30 %, mais peut même dépasser 50 %.

#### - L'orientation de la tour :

Une fois la tour sera bien orientée en fonction de la direction du vent, cela va être très efficace pour réduire les charges du vent.



On obtient une réduction de 10 à 20 % si la tour tourne de  $10^\circ$  dans la direction du vent. Bien-sûr cela dépend sur la direction des vents dominant et la forme de la tour.

**- Forme aérodynamique :**

Le vent naturel turbulent est un paramètre important dans le dimensionnement des ouvrages modernes de plus en plus légers et élancés. Les grattes ciel torsadés sont désormais possibles grâce aux avancées dans les domaines de matériaux, de l'ingénierie et des logiciels. En plus, leur avantage dépasse la simple beauté esthétique. Ce type de design peut rendre un bâtiment plus aérodynamique et économe en énergie.

Dans ce contexte, on a choisi la forme torsadée qui présente une forme de construction très efficace.

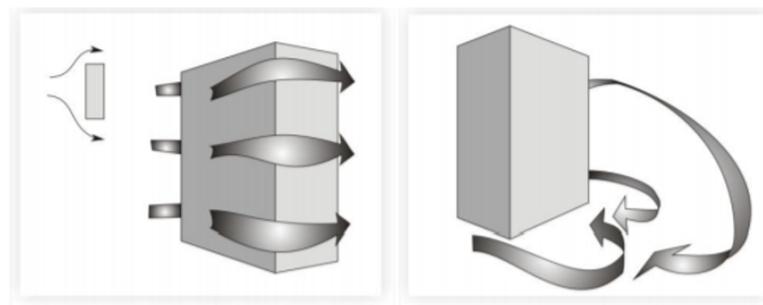


Figure 6.26: effet du vent sur le forme des IGH

### 6.3.7 Traitement de façade :

La façade est l'élément phare qui traduit mon envie d'innover l'esthétique des façades ordinaires qu'on a l'habitude de voir dans la ville d'Alger afin de changer son image typique, faire oublier sa sujétion coloniale et créer une nouvelle perspective et une meilleure qualité visuelle digne du nom de la capitale du plus grand pays d'Afrique.

#### 6.3.7.1 Les murs rideaux :

Le mur rideau en verre et en aluminium s'avère l'un des parements les plus performants et populaires pour les bâtiments commerciaux et les tours d'habitation. C'est un système non-porteur qui est suspendu, par des points d'ancrage, à la face extérieure de la structure du bâtiment.

Les points d'ancrage sont fixés à la structure selon une grille qui permet la répartition des charges du mur rideau (son propre poids et le vent).

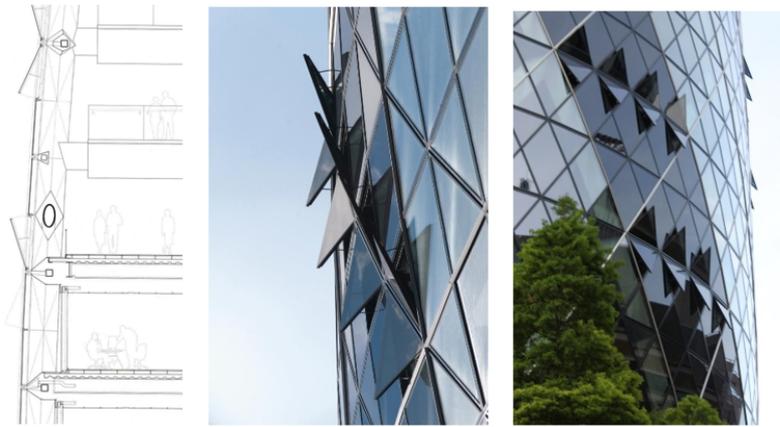


Figure 6.27: Mur rideau de 30 ST Mary Axe by Norman Foster.

### 6.3.7.2 Le double vitrage :

Le double vitrage est censé garantir une meilleure isolation thermique mais surtout phonique qu'un vitrage simple, en grande partie grâce à sa lame d'air qui possède la caractéristique d'être un meilleur isolant que le verre. Outre son isolation phonique ce type est majoritairement utilisé dans les endroits qui nécessitent d'être hermétiques aux bruits extérieurs. Ainsi, ce type possède en plus la capacité de réduire « l'effet de paroi froide », entraînant ainsi un gain sur la consommation de chauffage.

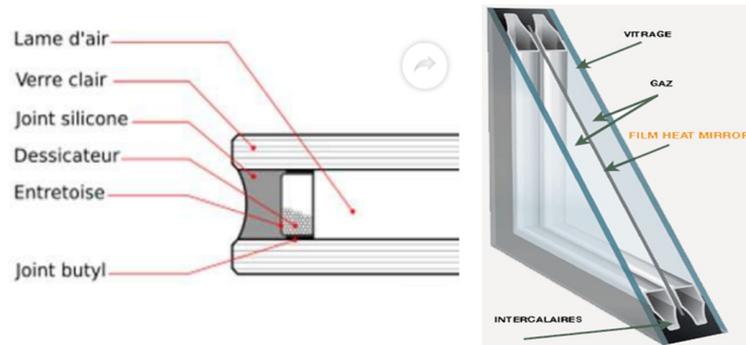


Figure 6.28: Coupe d'un double vitrage.

### 6.3.7.3 Les jardins d'hiver :

L'aménagement d'un jardin sur dalle correspond à des conditions très particulières à fortes contraintes. Ce type de plantations nécessite l'intervention de concepteurs et d'entreprises compétents dans ce domaine.

Étanchéité, gestion des eaux, revêtements de sol, nombreux sont les éléments à prendre en considération pour prétendre à aménager son espace en toute sécurité tout en y apportant une subtile touche d'esthétisme.

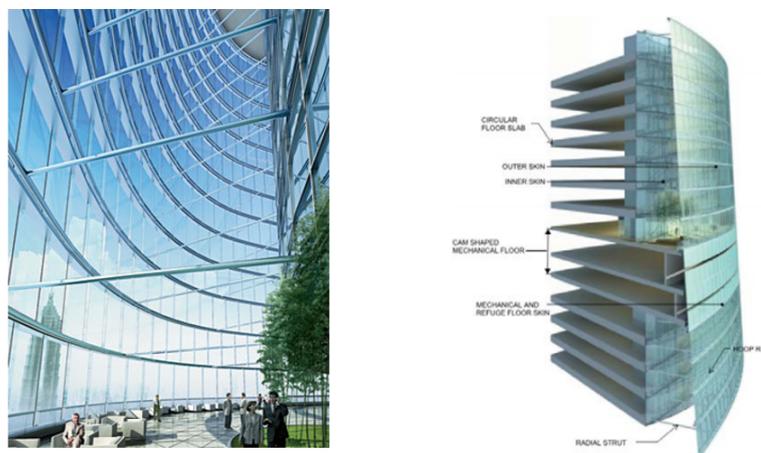


Figure 6.29: exemple de jardin d'hiver de la tour de Shanghai

#### 6.3.7.4 - Principe de base pour concevoir un jardin sur dalle :

Tout d'abord, il faut avoir une idée sur les charges de matériaux utilisés que la dalle doit supporter. Cette première étape est absolument indispensable, car elle assure la pérennité de l'espace, celui de l'espace voisin, voire de l'immeuble tout entier.

De multiples possibilités d'aménagement s'offrent à notre disposition tant le panel de matériaux est large. Donc on a opté sur les données des matériaux usuels :

- Terre végétale : Pour 40 centimètres d'épaisseur, sa masse volumique est de  $720 \text{ kg/m}^2$  environ (elle est plus lourde qu'une terre allégée qui aura une masse volumique de  $400 \text{ kg/m}^2$ ), sachant que la terre s'imbibent d'eau ce qui peut augmenter considérablement sa charge au mètre carré.
- Graviers : Pour 10 centimètres d'épaisseur, sa masse volumique est de  $160 \text{ kg/m}^2$ .
- Gravillons roulés : Ils sont plus lourds que les graviers classiques, leur masse volumique est de  $200 \text{ kg/m}^2$ .

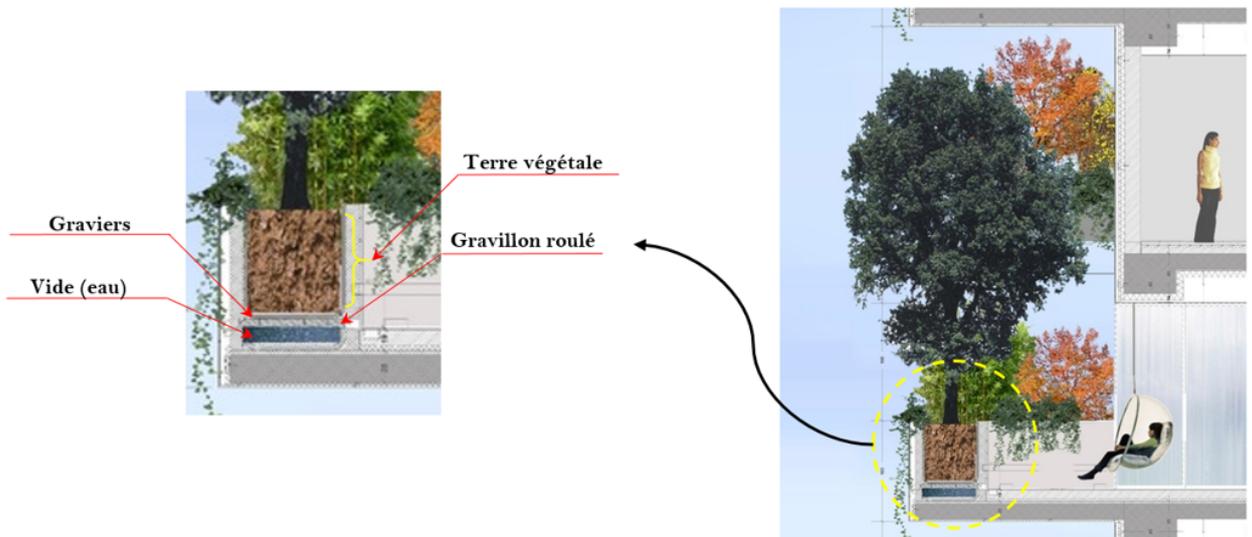


Figure 6.30: Schéma explicatif d'un bac sur dalle.

### 6.3.7.5 - Technique des brises soleil :

- Les Brise soleil sont des structures d'ombrage externes qui peuvent être installées sur tout l'extérieur d'un bâtiment ou uniquement sur les fenêtres . Ils peuvent aller de simples treillis ou structures en béton à motifs , aux chicanes mécaniques, offrant aux architectes une solution pratique pour contrôler le rayonnement solaire toute l'année , réduire les coûts énergétiques et aider à réduire l'éblouissement .

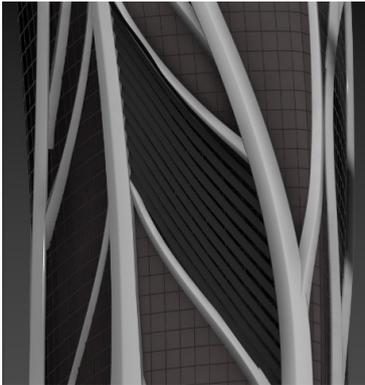


Figure 6.31: les chicanes mécaniques placés sur la façade du projet



Figure 6.32: brise soleil de la tour 1000 musées

### 6.3.7.6 L'étanchéité :

Une fois la charge de la dalle étant vérifiée, on doit pencher sur plusieurs points techniques indispensables à la bonne tenue des jardins.

Les dalles sont souvent recouvertes d'un matériau étanche qui assure la bonne circulation des eaux et les empêche de s'infiltrer dans les murs. Elle revêt plusieurs formes, comme les bâches en caoutchouc ou l'asphalte, mis en place sous forme de lés.



Figure 6.33: Bâche en caoutchouc



Figure 6.34: Asphalte d'étanchéité

### 6.3.7.7 La circulation des eaux :

C'est un élément essentiel à l'intégrer dans la conception. Car ces eaux pluviales doivent être récupérées pour l'arrosage des plantes.

## 6.3.8 Détails techniques :

### 6.3.8.1 Local à poubelle :

Dans les immeubles à grande hauteur on prévoit toujours des locaux à poubelle, car le stockage des poubelles doit être conforme au règlement sanitaire.



Figure 6.35: Bacs de tri

Dans un immeuble, les bacs à ordures doivent être placés dans un local à poubelles qui doit obligatoirement être clos et ventilé et ne pas communiquer directement avec les locaux à usage d'habitation. Ainsi ce local doit disposer d'un poste de lavage et d'un système d'évacuation des eaux afin de permettre de nettoyer sur place les bennes à ordures.

Et pour un milieu sainte et pour faciliter la tâche après il faut trier les déchets pour les recycler par la suite et limiter les odeurs.

### 6.3.8.2 Système de ventilation :

La ventilation est le système de renouvellement d'air dans les habitations qui favorise le confort et l'hygiène de vie des occupants. Elle apporte un air plus sain en évacuant odeurs et fumées et contribue à limiter l'humidité. Dans notre projet on a opté pour deux systèmes de ventilation :

- **La ventilation naturelle :**

La ventilation naturelle exploite les effets de surpressions et de dépressions générées par les vents autour la tour (les pièces qui ont un contact direct avec la façade). Il n'y a pas de moteur donc pas de consommation ni d'apport d'énergie. Globalement l'air neuf entre par des grilles installées en parties basse et une fois devenu de l'air vicié il est rejeté par les grilles hautes.

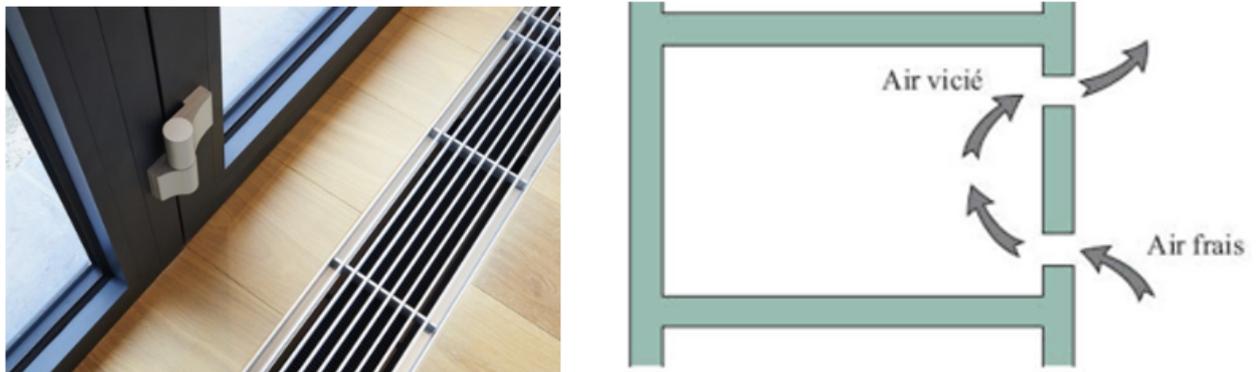


Figure 6.36: Schématisation de la ventilation naturelle.

- **Système tout air neuf, à débit constant, mono-gaine :**

Ce système de conditionnement d'air « tout air neuf » est un système où l'air est préparé (chauffé, refroidi ou humidifié) en centrale dans un caisson de traitement d'air, puis envoyé par un réseau de gaines vers les logements.

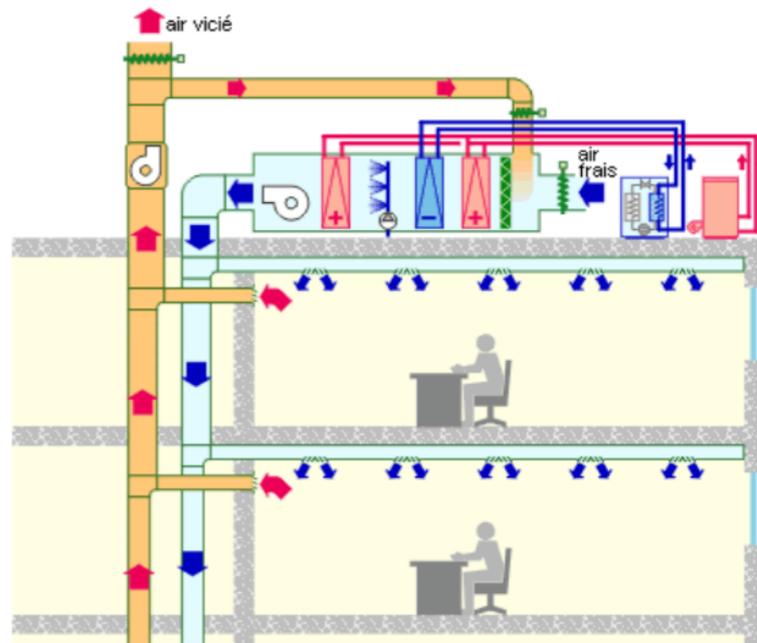


Figure 6.37: Système d'extraction d'air tout neuf.

- **La VMC double flux :**

Dans ce système il n'y a qu'une entrée d'air qui amène l'air neuf à un caisson d'extraction. En bref, la VMC double flux extrait l'air des pièces humides (cuisine, salle de bain ...).



Figure 6.38: Système de VMC double flux.

- **Système de climatisation :** Une installation centralisée de climatisation vise à traiter l'ensemble d'un bâtiment pour les besoins de climatisation. Le plus répandu est le système Gainable, c'est un réseau de gaines posées dans les faux plafonds qui permet la diffusion de l'air entre l'unité intérieure et les différentes pièces à conditionner. La discrétion de ce système est optimale (visuellement absent et sonorité moindre).

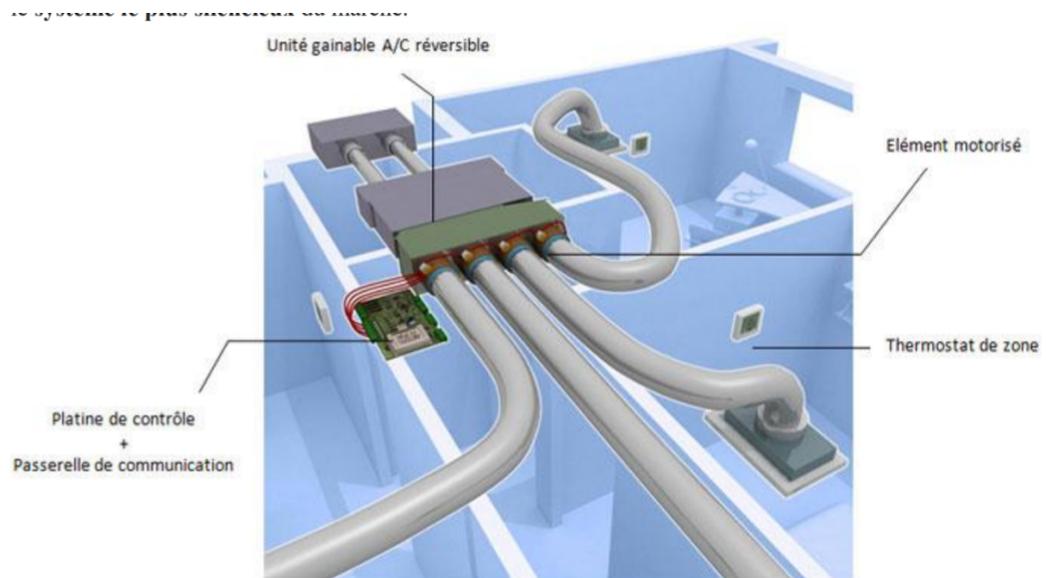


FIGURE 6.39 : Schéma d'une installation Gainable.

Figure 6.39: Schéma d'une installation Gainable.



Figure 6.40: Extracteur pour système de climatisation.

**Le chauffage central à eau chaude :** Une chaufferie, souvent située en sous-sol, abrite un ou plusieurs générateurs de chaleur tels qu'une chaudière, une pompe à chaleur qui, dans beaucoup de cas, produisent également l'eau chaude sanitaire collective. Cette solution permet d'individualiser la distribution de chauffage de chaque logement. En effet, ici, une colonne montante venant de la chaufferie rejoint chaque habitation et lui permet d'être desservie par son propre réseau de distribution.

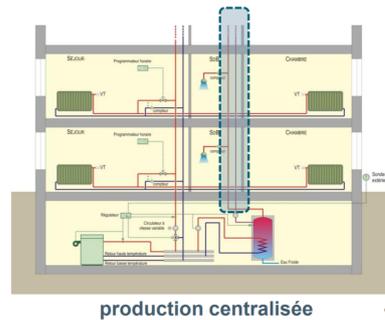


Figure 6.41: Schéma montrant la production centralisée

Avantage :

- Gains de place dans les appartements.
- Recours facilité au renouvelable.
- Entretien unique commun.

### 6.3.9 Les ascenseurs :

On distingue essentiellement deux types de familles d'ascenseur :

- Les ascenseurs à traction à câble.
- Les ascenseurs hydrauliques.

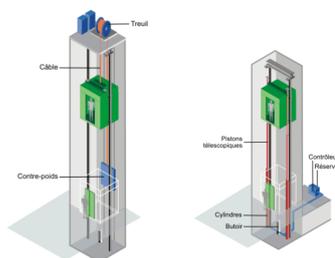


Figure 6.42: Ascenseur à câble & hydraulique

Les nouveaux systèmes de tractions utilisent une nouvelle technologie de motorisation (latérale) qui permette à éviter la présence d'une salle de machine au sommet de la tour. Ce système est appelé la motorisation sans réducteur.

Pour les deux tours on a choisi des ascenseurs à câble haute qualité avec une vitesse jusqu'à 10 m/s. C'est la solution de mobilité éco-performante, intelligente et spacieuse ; avec une capacité de 8 personnes. Et pour le centre commercial notre choix était pour des ascenseurs panoramiques hydrauliques (la course est limitée à 18 m) qui donnent sur l'espace aménagé.



Figure 6.43: Ascenseur panoramique.

Tous les ascenseurs devront disposer :

- Un moyen de communication vocale intégré au panneau de commande.

- Une ventilation de l'air ambiant de la cabine.
- Un dispositif anti-chute et un contrôleur de vitesse.
- Un éclairage obligatoire en cas de coupure électrique ainsi que d'un éclairage fixe.
- Un système de secours permettant la descente manuelle de la cabine en cas de coupure de courant.
- Un dispositif de protection en cas d'intervention du personnel du sauvetage évitant tout risque de happement.

**Système Smart Access :** Dans la mouvante des smart cités, une nouvelle tendance du contrôle d'accès est devenu utilisable. Le Smart Access ou contrôle d'accès intelligent vise notamment à améliorer la gestion des infrastructures et leurs niveaux de sécurité. C'est un logiciel qui gère les accès de tous les résidents tout en garantissant la sécurité.



Figure 6.44: Système à carte permettant une communication entre la serrure et la carte.

**Escalators :** Comme notre projet intègre un centre commercial dans sa base, on était obligé d'assurer la fluidité de la circulation par des escalators. On a choisi des escalators droit dans les couloirs de distribution ainsi des escalators circulaires centrales, qui permettent de créer un concept architectural d'un effet spectaculaire avec des vues panoramique expansives pour les visiteurs.

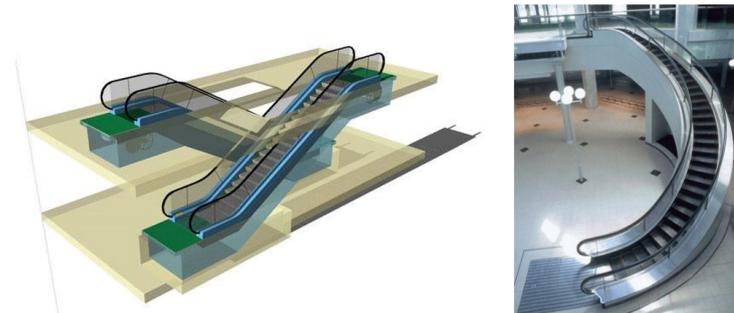


Figure 6.45: Les deux types d'escalators utilisés.

**Patinoire** : Une patinoire consiste d'un groupe de de réfrigération qui rend le système tubulaire en aluminium à  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  afin de créer le tapis glacier. L'eau dispersée sur cette surface, gèle et forme la surface de patinage.

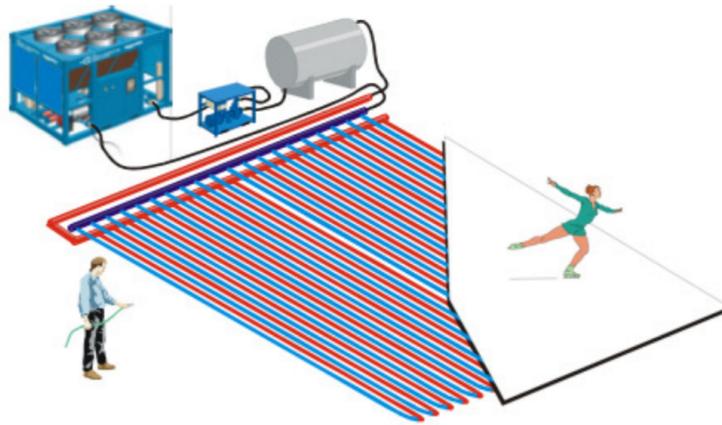


Figure 6.46: Schéma d'une patinoire

Des rambardes sont placées autour de la patinoire. Le tapis glaciers est constitué d'un système de collecteurs + tuyauterie en aluminium, rempli d'un fluide frigorigène.



Figure 6.47: Le groupe de réfrigération

## 6.4 Sécurité :

### 6.4.1 L'escalier de secours :

L'escalier de secours est prévu pour permettre l'évacuation des occupants d'un immeuble en cas d'un sinistre ou d'incendie. Cet escalier doit respecter un certain nombre de critères spécifiques :

- Hauteur de marche comprise entre 13 et 17 cm.
- Giron de marche entre 28 et 36 cm.
- Largeur de 140 cm.
- Garde-corps de 90 cm au minimum.
- La première et la dernière contremarche, entre deux paliers, doivent être contrastées, visuellement du reste des marches.
- Des bandes d'éveil doivent être installées à 50 cm de la marche sur les paliers.



Figure 6.48: Escalier de secours en béton.

## 6.4.2 Porte coupe-feu :

Un incendie est un évènement dramatique, donc une porte coupe-feu est la solution de fermeture sécuritaire. Ces portes se ferment automatiquement pour empêcher la propagation des flammes et des fumées engendrées par un incendie.

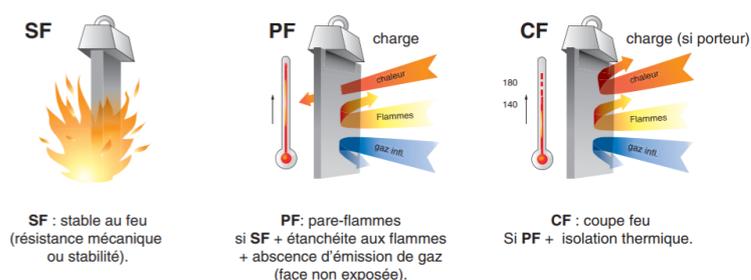


Figure 6.49: Types de porte coupe-feu.

## 6.4.3 Mur coupe-feu :

Un mur coupe-feu permet de délimiter une zone afin que l'incendie ne se propage pas à l'ensemble de la construction. Dans les immeubles d'habitats collectifs on veillera à ce que les zones d'évacuation telles que les couloirs et les escaliers soient suffisamment résistants au feu.

Un mur coupe-feu doit répondre à trois performances : résistance mécanique, étanchéité aux flammes et au gaz, résistance thermique.



#### 6.4.4 Système anti-incendie :

Un système de sécurité incendie s’articule autour de deux aspects : l’aspect organisationnel et le dispositif. Tous deux visent à éviter les dégâts majeurs qui peuvent être provoqués par un début d’incendie. Pour ce faire, un système de sécurité incendie peut prendre la forme de mesures préventives, telles que :

- **Les détecteurs de fumée** : qui permet de détecter et signaler une source de chaleur ou de fumée anormale. Ce genre de détecteur est généralement associé à un système d’extinction automatique (Sprinkler).



Figure 6.50: Détecteur de fumée.



Figure 6.51: Sprinkler.

- **Les détecteurs de monoxyde de carbone** : Ce dernier est indispensable dans les cuisines et les locaux techniques car le monoxyde de carbone ne peut être détecté par l'homme. C'est un gaz invisible, inodore et nocif qui peut entraîner la mort.



Figure 6.52: Détecteur de monoxyde de carbone.

#### 6.4.5 Agents extincteurs :

Pour attaquer efficacement un début d'incendie, il faut disposer de l'agent extincteur le mieux approprié à la nature du feu et son milieu. L'extincteur peut être obtenu par refroidissement, étouffement, isolement ...

Le plus souvent on utilise l'eau car il est le plus utilisé, mais dans des cas on ne peut l'utiliser (salle de machinerie par exemple) donc on utilise d'autres types tels que les poudres ou plus efficacement le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et les gaz inertes (Ar, N<sub>2</sub>).



Figure 6.53: Extincteurs par poudre



Figure 6.54: Extincteur CO2



Figure 6.55: Extinction par gaz inertes

### 6.4.6 La signalisation :

Pour l'évacuation des personnes, la règle est de libérer les issues de secours ! Celles-ci doivent être identifiable grâce à un marquage clair (alarme, lumières dans le noir, panneaux) et ne jamais être encombrées. - L'éclairage de sécurité : qui assure la reconnaissance des moyens d'évacuation vers les sorties.



Figure 6.56: Signalisation de sécurité.

- **L'éclairage de secours** : est un éclairage artificiel qui permet de poursuivre une certaine activité en certains endroits du bâtiment en cas de défaillance de l'éclairage artificiel normal, afin de prévenir toute situation dangereuse.

- **Le marquage au sol pour parking** : Ce marquage est indispensable dans les parkings privatifs, aussi, c'est une technique qui assure la sécurité des utilisateurs ainsi qu'un gain de temps.



Figure 6.57: Marquage au sol pour parking.

### 6.4.7 Energies renouvelable présentes sur le terrain du projet :

Le terrain nous permet de profiter de sa superficie pour ériger des éoliennes situées du côté des vents dominants (nord-ouest) et proche du groupe électrogène situé en dehors du projet

Rendement Une éolienne de type « 5 MW offshore » produit environ 15 GWh d'électricité par an, soit à titre d'exemple de quoi permettre à 10 000 voitures électriques standards de parcourir chacune 10 000 kilomètres par an. Le type d'éolienne utilisée  
Le vocabulaire le plus souvent utilisé pour décrire une éolienne retient principalement

quatre sous-ensembles :

- le rotor, partie rotative de l'éolienne placée en hauteur afin de capter des vents forts et réguliers. Il est composé de pales (en général 3) en matériau composite qui sont mises en mouvement par l'énergie cinétique du vent. Reliées par un moyeu, ces dernières peuvent en moyenne mesurer chacune 25 à 60 m de long et tourner à une vitesse de 5 à 25 tours par minute ;
- la nacelle, structure soutenue par le mât abritant les différents éléments mécaniques. On distingue les éoliennes à entraînement direct de celles équipées de train d'engrenages(2) (multiplicateur/réducteur) selon le type d'alternateur utilisé. Les alternateurs classiques requièrent une adaptation de la vitesse de rotation par rapport au mouvement initial du rotor.
- la tour, composée du mât, du système de commande électrique et du transformateur. Généralement de forme conique, le mât supporte la nacelle. Il mesure entre 50 et 130 m de haut et a un diamètre à son pied compris entre 4 et 7 m. Une ouverture en bas du mât permet d'accéder aux différents équipements de l'éolienne parmi lesquels le transformateur(3) qui permet d'augmenter la tension de l'électricité produite afin de l'injecter sur le réseau ;
- la base, souvent circulaire et en béton armé dans le cas des éoliennes terrestres, qui permet de maintenir la structure globale.

On qualifie de turbine l'ensemble constitué du rotor et du train d'engrenages. Par extension, ce terme est souvent employé pour désigner l'éolienne dans sa globalité, comme en anglais (wind turbine).

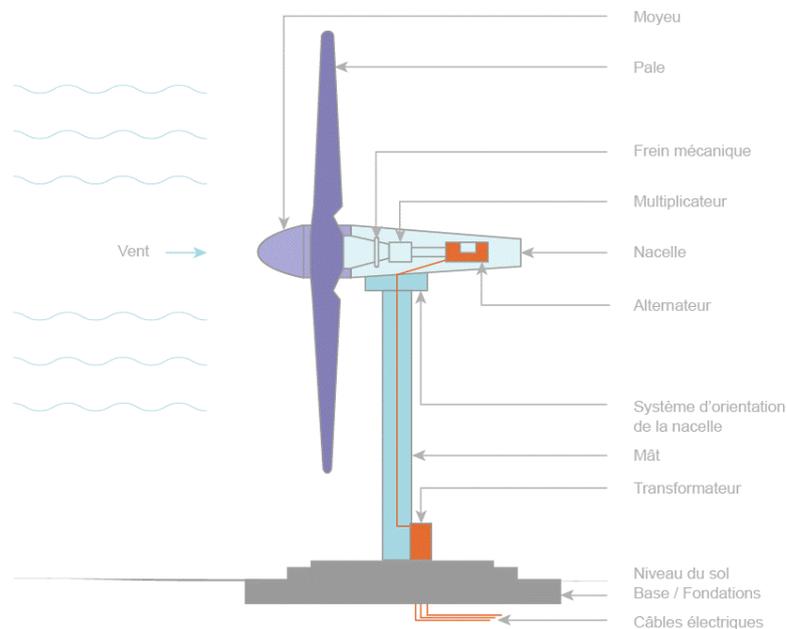


Figure 6.58: schéma démonstratif d'une éolienne

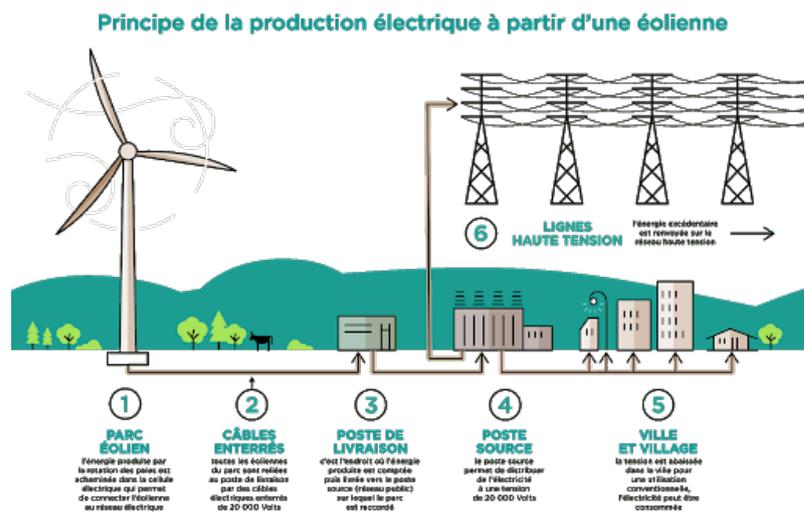


Figure 6.59: parcours de l'énergie captée

## 6.5 Conclusion du chapitre :

Tout au long de cette recherche j'ai essayé de combiné au maximum entre innovations technologique sur le plan formelle et esthétique et mesures sécuritaires, car ce facteur figure avant tout l'élément principale qui assure la fonctionnalité du projet dans toutes ses entités publiques et privé du monde de travail

# Conclusion

Pour conclure, nous montrerons l'impact sociale économique et urbain de notre projet de ce projet qui vise à rendre Alger une métropole , agréable et compétitive qui attire des investissements en dehors du pétrole.

L'aménagement de la baie d'Alger à l'horizon 2030 est basé sur le principe d'un collier de perle, au cœur de chacune d'entre elles, on réalisera un équipement public de grande envergure sur la méditerranée, la tour d'affaire conçu vas occuper l'une de ces perles. L'ambition première de ce projet est de faire entrée la première agglomération du Maghreb dans une ère résolument moderne, un projet inédit pour donner à cette ville un statut de ville moderne lui faisant oublier sa sujétion coloniale qui s'apprête à devenir la perle de la méditerranée, un statut de ville moderne.ce projet aura un impact considérable au niveau national qu'international puisqu'il symbolise la volonté de placer l'Algérie comme un pays émergeant à fort potentiel économique et va participer au rayonnement d'Alger et de l'Algérie.

Un projet de cette taille est synonyme de prestige, ce projet élané va offrir une notoriété a la ville D'Alger et constituer un point de repère et un symbole phare pour ce pays.

En construisant ce gras de ciel , on évoque l'envie de construire de plus en plus haut se rapprochant du ciel , qui représente pour beaucoup la grandeur.

## Bibliographie

### 7.1 Ouvrages

- M. Gunel et H. Emre Elgin, Tall buildings structural systems and aerodynamic form, Edition Routledge.
- Bungale S. Taranath, Reinforced concrete design of tall building, CRC Press.
- Andy Truby, Structural design of concret buildings up to 300m tall, mpa.
- Elisabeth Pélegrin- Genel, 25 espaces de bureaux, amc le moniteur 2003.
- Conan Michel, Concevoir un projet d'architecture, L'Harmattan, 1990.
- Règlement de sécurité incendie commenté des IGH volume 1, Edition le moniteur, 2012
- Milan Zacek, Construire parasismique, Edition Parenthèses, 1996,
- Flore Brue, Rôles de la température et de la composition sur le couplage thermo-hydromécanique des bétons, Lille, École centrale de Lille, 2009
- Roger Narboni, Lumière et ambiance (concevoir des éclairages pour l'architecture et la ville),  
edition le moniteur, 2006

### 7.2 Articles

- Article R122-2 du code de la construction et de l'habitation français.
- Harry G. Poulos, Article de conférence Foundation desigh for tall building, 2012.
- K. Reguig-Yssaad, « le tourisme d'affaire à Oran » L'Algérie profonde, 2015.
- Règlement sanitaire départemental, Arrêté préfectoral du 26 Mars 1980 modifié le 7 décembre 1990,
- Arrêté du 14 juin 1969 fixant les règles relatives à l'établissement des vide-ordures dans les immeubles d'habitation (J.O. du 24 juin 1969)

### 7.3 Thèse

- Vincent Blue, thèse: Une méthode d'implantation de tours pour favoriser leur insertion dans le tissu urbain, école des ingénieurs de la ville de Paris, 2013.

Sites web - Encyclopédie, Larousse.com

- <http://tempsrell.nouvelobs.com>
- [http://gratte-ciels.e-monsite.com/pages/les-grattes-ciel /i-presentation-des-grattes-ciel/](http://gratte-ciels.e-monsite.com/pages/les-grattes-ciel/i-presentation-des-grattes-ciel/)
- <http://skyscrapercenter.com/building/>
- <http://www.architecte-batiments.fr/architecture-ecologique/>
- <http://www.espace-cloisons-alu.fr/accueil/charte-qualite-performance/les-materiaux-utilises-en-cloisons-amovibles/>
- <http://souchier-boullet.com/Facade-bioClimatique-Intelligente.html>
- [futura-sciences.com](http://futura-sciences.com)
- [www.arcspace.com/features/norman-foster-partners/hearst-tower/](http://www.arcspace.com/features/norman-foster-partners/hearst-tower/)

## 7.4 Autres

- CNRC (centre national du registre de commerce)
- Direction du tourisme
- L'Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière (ANIREF) 2011
- Agence Régionale de Santé Paca Santé Environnement - Les eaux destinées à la consommation humaine Complété par le décret n° 2001- 1220 du 20 décembre 2001
- ANDI : Agence nationale de développement et d'investissement
- Google Earth 2016

# Abstract

the ambition of this project is above all a reconciliation of the city, coastline to which ALGIERS has turned its back since its dark decades

with the objective of bringing the country into the heart of globalization, calling on many technical and aesthetic innovations that keep it upright, always higher, always stronger

keyword: innovation, structure, aesthetics, tower, business, shopping center, Algiers

# Résumé

l'ambition que porte ce projet est avant tout une réconciliation du couple ville, littoral auquel ALGER tourne dos depuis ses décennies noires

ayant pour objectif de faire entrer le pays en plein pays a la mondialisation , faisant appel a beaucoup d'innovations techniques et esthétiques qui le maintiennent debout, toujours plus haut, toujours plus fort

mot clé :innovation , structure , esthétique , tour , affaire , centre commerciale, Alger

## Résumé en Arabe

طموح هذا المشروع هو قبل كل شيء مصالحة المدينة والساحل الذي أدارت الجزائر  
ظهره منذ عقودها المظلمة

بهدف إدخال البلاد في قلب العولمة ، واستدعاء العديد من الابتكارات التقنية والجمالية  
التي تبقىها مستقيمة ، وأعلى دائماً ، وأقوى دائماً

الكلمة الرئيسية: ابتكار ، هيكل ، جماليات ، برج ، أعمال ، مركز تسوق ، الجزائر  
العاصمة