

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen – Faculté de TECHNOLOGIE



DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et technologie

Thématique : structure et matériaux de construction.

Par :

RAHMAOUI Hanane

Matricule : 15025-T-14

BENABDELKRIM Yasmina

Matricule : 15045-T-14

Extension De L'aérogare International De – Messali –El Hadj –Zenâta Tlemcen

SOUTENUE PUBLIQUEMENT, le 23 juin 2019, DEVANT LE JURY :

PRÉSIDENT : KASMI.M

EXAMINATEUR : HARIRI.F

EXAMINATRICE : BENABDELKADER.N

ENCADREUR : BABA HAMED.E

ENCADREUR : YUCEF TANI.K

UABT TLEMCEEN

UABT TLEMCEEN

UABT TLEMCEEN

UABT TLEMCEEN

UABT TLEMCEEN

Année académique : 2018-2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier DIEU, le tout puissant, qui nous a donné la force, le courage et la patience d'accomplir ce modeste travail.

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

Nous tenons pour le présent travail à témoigner notre reconnaissance envers notre encadreur **Mr BABA AHMED. H.A** et **Mme YUCEF TANI. K**, on les remercie pour la qualité de l'encadrement exceptionnel, pour leurs patiences, leurs rigueurs et leurs disponibilités durant notre préparation de ce mémoire et surtout leurs précieux conseils, qui ont contribué à alimenter nos réflexions.

Ce travail ne serait pas aussi riche et complet sans **Dr MERIOUA ABDERRAHMENE** nous le remercions pour sa disponibilité, son aide, ainsi que ses conseils

Merci d'avance aux membres du jury, qui nous ont honorés de leurs participations et attentions portées à notre mémoire de fin d'études

Enfin, nous remercions vont à tous ceux et à toutes celles, qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail avec générosité et un égard exemplaires.

DEDICACES

Moi **RAHMAOI Hanane**

Je dédie ce modeste travail :

A

Mon très cher père et ma très chère mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

A

Ma chère sœur : **SOUAD.**

Mes chers frères : **ABDELHAI et AMIRE**

A

Ma chère amie : **AZZOZ RANIA**

A

Ma chère binôme **YASMINA**

A toute ma famille

A

L'ensemble de mes professeurs lors de mon cursus scolaire et universitaire.

A

Tous mes chers collègues avec lesquels j'ai passé cinq années inoubliables.

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

DEDICACES

Je dédie mon travail :

A mes très chers respectueux parents, Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous vos sacrifices, Pour leur patience, leur soutien, et leur encouragement, Et j'espère être toujours à la hauteur de vos espérances que Dieu vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie.

A mes chères sœurs : Nadia, Nabila, Nour El Houda

A mon cher fiancé : BELKACEM Younes

A Ma chère amie Nadia et ma chère binôme Hanane

A toute ma famille

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

A toute ma promotion.

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

BENABDELKRIM Yasmina

RESUME

Le secteur du transport est essentiel à la production et à l'économie mondiale. Les infrastructures du transport et le développement des réseaux, ont participé à améliorer le quotidien des citoyens et à soutenir la croissance économique des pays.

L'accessibilité est devenue la clé du développement des pays. Les grands aéroports sont devenus les emblèmes du progrès et les symboles de la croissance et la performance architectural et l'un des thèmes architecturaux les plus caractéristiques et plus importants.

Tout au long de ce travail, nous nous intéresserons à l'architecture spectaculaire des aéroports et la construction des aérogares et surtout à leurs prouesses techniques représentées par leurs structures portantes qui donnent le ton.

Ce mémoire analyse le processus et la démarche qui a conduit à l'extension de l'aérogare Messali Le Hadj Tlemcen, dans l'actuel aéroport, avec l'adaptation de techniques modernes et de nouvelles technologies, tout en respectant l'architecture de la ville.

Mots clés :

Aéroport, aérogare, nouvel technologie, aéronef, aérodrome, tarmac,

RESUME:

The transportation sector is essential to production and the global economy. Transport infrastructure and network development have helped to improve the lives of citizens and support the economic growth of countries.

Accessibility has become the key to country development. Large airports have become emblems of progress and symbols of growth and architectural performance and one of the most characteristic and important architectural themes.

Throughout this work, we will focus on the spectacular architecture of airports and the construction of air terminals and especially their technical prowess represented by their supporting structures that set the tone.

This thesis analyzes the process and the approach that led to the extension of the Messali Le Hadj Tlemcen terminal building, in the current airport, with the adaptation of modern techniques and new technologies, while respecting the architecture of the city.

Keywords:

Airport, airport terminal, new technology, aircraft, airfield, tarmac,

ملخص

قطاع النقل ضروري للإنتاج والاقتصاد العالمي. ساعدت البنية التحتية للنقل وتطوير الشبكات في تحسين حياة المواطنين ودعم النمو الاقتصادي للبلدان.

أصبحت إمكانية الوصول هي مفتاح التنمية القطرية. أصبحت المطارات الكبيرة شعارات للتقدم ورموز للنمو والأداء المعماري وأحد أكثر الموضوعات المعمارية تميزاً وأهمية.

خلال هذا العمل، سوف نركز على الهندسة المعمارية المذهلة للمطارات وبناء المحطات الجوية وخاصة قوتها الفنية الممثلة بهياكلها الداعمة التي تحدد النغمة.

تطل هذه الأطروحة العملية والنهج الذي أدى إلى تمديد مبنى محطة مسالي لو حاج تلمسان، في المطار الحالي، مع تكيف التقنيات الحديثة والتقنيات الحديثة، مع احترام بنية المدينة.

كلمات البحث

المطار، محطة المطار، التكنولوجيا الجديدة، الطائرات، المطار، مدرج المطار،

Table de matière :

Introduction :	16
Problématique :	18
Hypothèse :	19
Objectif :	19
1.Chapitre 1 : Architecture Des Aéroports.	21
1.1.Introduction :	22
1.2.Critères De Choix Des Exemples :	22
1.3.Évolution Formelle :	22
1.3.1.Forme Falcon :	23
1.3.2.Forme D'un Oiseau :	24
1.3.3.Forme D'une Étoile De Mer :	25
1.3.4.Forme D'hélice :	27
1.3.5.Forme De Tente :	28
1.3.6.Forme En X :	28
1.3.7.Forme De Dôme :	30
1.4.Façades Et Matériaux :	32
1.4.1. Une Façade En Forme De Vague Habillée De Vitrage Haute Performance :	32
1.4.2.Façade En Double Peau :	33
1.4.3.Façade Cinétique :	34
1.4.4.Un Diamant Pour La Façade	35
1.4.5.La Façade Transparente :	36
1.4.5.1.Vitrage A Rendement Elevé :	36
1.4.5.2.Verre Agrafé :	37
1.4.5.3.Verre Sérigraphie Trempé :	37
1.5.Structure Et Matériaux :	40
1.5.1.Structure Métallique :	40
1.5.1.1.Types De Structure M Métalliques :	40
1.5.1.1.1.Structure Tridimensionnelle :	40
1.5.1.2.Exemple D'un Aéroport :	42
1.5.1.2.1.La Charpente Métallique :	43
1.5.1.3.Avantages Et Inconvénients :	43
1.5.2.Structure Mixte :	44

1.5.2.1.Exemple D'un Aéroport :	44
1.5.2.2.Avantages Et Inconvénients :	45
1.5.3.Structure En Coque :	46
1.5.3.1.Exemple D'un Aéroport	46
1.5.3.2.Avantages Et Inconvénients :	46
1.5.4.Structure Tendues :	47
1.5.4.1.Exemple D'un Aéroport :	47
1.5.4.2.Raison D'utilisation De La Structure Tendue :	48
1.5.4.3.Avantages Et Inconvénients :	48
1.5.5.Structure En Bois :	49
1.5.5.1.Exemple D'un Aéroport :	49
1.5.5.2.Avantages Et Inconvénients :	50
1.6.Ambiance Intérieure :	52
1.6.1.Peau En Nid D'abeille :	52
1.6.2.Ambiance Lumière :	53
1.6.3.Ambiance Jungle :	54
1.6.4.Volume Intérieur :	55
1.7.Les Nouvelles Technologies Des Constructions Des Aéroports :	57
1.7.1.Les Colonnes :	57
1.7.2.Cascade De L'aéroport De Changi.....	59
2.Chapitre 2 : Analyse Urbaine De La Ville De Tlemcen.....	61
2.1.Choix De La Wilaya D'intervention :	62
2.2.Présentation De La Wilaya :	62
2.2.1.Introduction :	62
2.2.2.Situation Géographique :	62
2.2.2.1.Les Limites :	62
2.2.3.Le Climat :	63
2.2.4.Aspect Géomorphologique :	63
2.2.5.La Démographie :	64
2.2.6.Les Potentialités De La Wilaya :	64
2.2.6.1.Donnée Economique :	64
2.2.7.Les Ressources Naturelles.....	65
2.2.8.Tourisme.....	65
2.2.9.Transport.....	65

2.2.9.1. Infrastructure De Base :	65
2.2.9.1.1. Réseau Routier :	65
2.2.9.1.2. Réseau Portuaire :	66
2.2.9.1.3. Réseau Ferroviaire :	66
2.2.9.1.4. Réseau Aéroportuaire :	67
2.2.10. Choix De La Ville :	68
2.2.10.1. Motivation De Choix :	68
2.3. Analyse De La Zone Aeroportuaire :	70
2.3.1. L'aéroport De Zenâta :	70
2.3.2. L'accessibilité :	70
2.3.3. Analyse Du Trafic Aérien Dans L'aéroport :	74
2.3.4. Aérogare Passagers :	74
2.3.5. Compagnies Aériennes Et Destinations :	75
2.3.6. Proposition Des Déserts :	75
2.3.7. Méthode De Calcul Méthode Des Ratios :	76
3. Chapitre 3 : Approche Thématique Et Programmatique :	78
3.1. Approche Thématique :	79
3.1.1. Introduction :	79
3.1.2. Définition D'un Aéroport :	79
3.1.3. L'aérogare :	79
3.1.4. Aérodrome :	80
3.1.5. Tarmac :	80
3.1.6. Tour De Contrôle :	81
3.1.7. Les Types Des Aéroports :	81
3.1.8. Les Constituants D'un Aéroport :	82
3.1.8.1. Aire De Mouvement :	82
3.1.8.2. Zones D'installation :	82
3.1.9. Classification Des Aéroports :	82
3.1.9.1. Suivant Leurs Caractéristiques :	82
3.1.9.2. Suivant Les Conditions De Leur Utilisation :	82
3.1.10. Opérateurs Du Transport Et Services Aériens :	83
3.1.11. Analyse Comparative Des Aéroports Selon L'aspect Architectural :	83
3.1.11.1. Aéroport International Shenzhen Bao'an :	84
3.1.11.2. Aéroport International CARRASCO :	89

3.1.11.3.Aéroport International Maya-Maya –Congo- :	92
3.1.12.Analyse Comparative Des Aéroports Selon L’aspect Programmatique :	96
3.1.12.1.Aéroport International Maya-Maya –Congo-.....	96
3.1.12.2.Aéroport International D’oranahmed Ben Bella	96
3.1.12.3.Aéroport International De HOUARI BOUMEDIENE d’Alger	98
3.2.Approche Programmatique :	102
3.2.1.Introduction :	102
3.2.2.Programme De Base :.....	102
3.2.3.Les Acteurs De L’aérogare :	103
3.2.4.Fonction De L’aérogare :	104
3.2.5.Circulation Dans L’aérogare :	105
3.2.5.1.Circuit Départ Et Arrivée National	105
3.2.5.2.Circuit Départ Et Arrivée International :.....	105
3.2.6.Configurations Des Aérogares :	106
3.2.7.Calcul De La Capacité Futur :	107
3.2.8.Programme Spécifique :	108
4.Chapitre 4 : Approche Architecturale.....	110
4.1.Les Interventions Dans L’aéroport :.....	111
4.1.1.Critères De Choix D’emplacement :	111
4.2.Genèse Du Projet :.....	112
4.2.1.Etat DeFait :	112
4.2.2.Accessibilité Et Circulation :.....	113
4.2.3.Implantation Du Projet Et Accessibilité Du Projet :	114
4.2.4.Organisation Spatial Intérieur :	115
4.2.5.Organigramme Fonctionnel.....	116
4.2.6.Source D’inspiration :	116
4.2.7.Evolution Formelle :.....	117
5.Chapitre 5 : Approche Technique.....	135
5.1.Introduction :	136
5.1.1.Structure :	136
5.1.1.1.L’infrastructure :	136
5.1.1.1.1.Les Fondations :	136
5.1.1.1.2.Dimensionnement De La Semelle Filante.....	137
5.1.1.2.Superstructure :	138

5.1.1.2.1.Les Poteaux :	138
5.1.1.2.2.Les Poutres :	138
5.1.1.2.3.Les Planchers :	139
5.1.1.2.4.Les Joints De Dilatation :	140
5.1.2.Les Murs Extérieurs :	141
5.1.3.Type De Vitrage	142
5.1.3.1.Vitrage À Isolation Thermique Renforcée :	142
5.1.4.Structure De La Façade :	143
5.1.5.Toiture :	144
5.1.5.1.La Nappe Tridimensionnelle :	144
5.1.5.2.Les Poutres :	146
5.1.5.3.Epaisseur De Nappe :	146
5.1.5.4.Les Types D'assemblage :	146
5.1.5.5.Matériaux Utilisé Pour La Couverture Et La Façade :	147
5.1.6.Types De Verrière :	148
5.1.6.1.Verrière Et Verres En Toiture :	148
5.1.6.2.Model Des Verrières Utilisé :	149
5.1.7.Ambiance Intérieure :	150
5.1.7.1.Les Salles D'embarquement :	150
5.1.7.2.Séparation Intérieure :	150
5.1.7.3.Matériaux Et Installation :	152
5.1.7.4.Les Murs Intérieurs :	153
5.1.7.5.Le Revêtement De Sol :	153
5.1.8.La Climatisation Centralisée :	154
5.1.9.Ventilation :	155
5.1.10.L'éclairage :	155
5.1.10.1.Éclairage Naturel :	155
5.1.10.2.Éclairage Artificiel :	155
5.1.10.3.Etanchéité :	156
5.1.10.4.Energie Electrique :	156
5.1.10.5.La Protection Contre L'incendie :	156
5.1.11.Types De Passerelles.	157
5.1.12.Dimensionnement De La Table De Scanner :	158
5.1.12.1.Les Modèles Des Tables De Scanners :	158

5.1.12.2.Modèles De Tapis De Scanner :	158
5.1.13.Ascenseurs :	159
Conclusion :	159
Bibliographie :	160
Webographie :	161

Tableau des illustrations :

Figures :

Figure 1 :Aéroport d’Achgabat au Turkménistan.....	23
Figure 2 :Aéroport d’Achgabat au Turkménistan.....	23
Figure 3 :Aéroport international John F. Kennedy.....	24
Figure 4 :Aéroport international John F. Kennedy.....	25
Figure 5 :Aéroport international de pékin	25
Figure 6 : Aéroport international de pékin	26
Figure 7: Aéroport international du Niger.....	27
Figure 8 : Aéroport international du Niger.....	27
Figure 9 :L’Aéroport international Denver États-Unis.....	28
Figure 10 : Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji	28
Figure 11 : La toiture de l’aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji	29
Figure 12 : L’aéroport international Changi de Singapore	30
Figure 13 : Aéroport de Zagreb Saint-Gobain.....	32
Figure 14 : Aéroport de Zagreb façade Saint-Gobain	33
Figure 15 : L’aéroport de Marrakech Ménara	33
Figure 16: Aéroport de Brisbane	34
Figure 17 : Aéroport de Brisbane	35
Figure 18 : L’aéroport de Cannes-Mandelieu	35
Figure 19 : Vitrage à rendement élevé Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji	36
Figure 20 : Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji	36
Figure 21 : Aéroport international Jean-Lesage de Québec	37
Figure 22 : L’aéroport de Marrakech Mènera	38
Figure 23 : L’aéroport de Marrakech Mènera	38
Figure 24:Plan et coupe de la nappe.....	42
Figure 25 : Aéroport international de Kansai (Osaka, Japon)	42
Figure 26: Aéroport international de Kansai (Osaka, Japon)	43
Figure 27 : Barajas (Madrid Espagne).....	44
Figure 28: Barajas (Madrid Espagne).....	45
Figure 29 : Aéroport international TWA Flight Center (New York, Etats-Unis)	46
Figure 30 : Terminal Hajj Aéroport King Abdul-Aziz (Djeddah, Arabie Saoudite).....	47
Figure 31 : Terminal Hajj Aéroport King Abdul-Aziz (Djeddah, Arabie Saoudite).....	48
Figure 32 : L’aéroport de Cannes-Mandelieu	49
Figure 33 : L’aéroport de Cannes-Mandelieu	50
Figure 34 : Aéroport international de Shenzhen Bao’an	52
Figure 35 : Aéroport international de Shenzhen Bao’an	52

Figure 36 : Nouvel aéroport d'Istanbul	53
Figure 37 : Aéroport International QUEEN ALIA.....	53
Figure 38 : L'aéroport Heydar Aliyev de Bakou.....	54
Figure 39 : L'aéroport Heydar Aliyev de Bakou.....	54
Figure 40 : Aéroport international de pékin	55
Figure 41 : Aéroport international de pékin	55
Figure 42 : Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji	57
Figure 43 : L'aéroport de Marrakech Ménara	57
Figure 44 : L'aéroport de Marrakech Ménara	58
Figure 45 : Aéroport international de haneda japon	58
Figure 46 : Aéroport international de haneda japon	59
Figure 47 : L'aéroport international Changi de Singapour	59
Figure 48 : Situation de la wilaya de Tlemcen	62
Figure 49 : Les limites de la wilaya de Tlemcen	62
Figure 50 : La température moyenne annuelle de la wilaya de Tlemcen.	63
Figure 51 : Carte de climat de la wilaya de Tlemcen.	63
Figure 52 : Les reliefs de la wilaya de Tlemcen.....	63
Figure 53 : La pyramide des âges montre, en 2008, une importante population jeune.....	64
Figure 54 : Taux de croissance de la population :1.56%.	64
Figure 55 : Carte des sites touristiques a wilaya de Tlemcen.....	65
Figure 56 : Le transport à la wilaya de Tlemcen	65
Figure 57 : Port de Ghazaouet	66
Figure 58 : TGV Tlemcen	66
Figure 59 : Aéroport « Messali Hadj » de Tlemcen	67
Figure 60 : Carte de localisation des aéroports.....	69
Figure 61 : Aéroport « Messali Hadj » de Tlemcen	70
Figure 62 : L'accessibilité à L'aéroport Zenâta.....	70
Figure 63: les composant de l'aéroport Zenâta	71
Figure 64 : Vue sur l'aérogare passager	72
Figure 65 : plan rez-de-chaussée de l'aérogare passager	73
Figure 66 : plan de l'étage de l'aérogare passager	74
Figure 67: tourisme à Tamanrasset.....	75
Figure 68 : aérogare d'Alger houari Boumediene	79
Figure 69 : vue sur un aérodrome.....	80
Figure 70 : vue sur un tarmac	80
Figure 71: vue sur une tour de contrôle.....	81
Figure 72: Composantes d'une aire de manœuvre	82
Figure 73 : vue sur l'aéroport	84
Figure 74 : situation de l'aéroport	84
Figure 75 : plan de masse de l'aéroport.....	84
Figure 76:: plan RDC	85
Figure 77 : plan 1er étage	86
Figure 78: plan 2eme étage	87
Figure 79 : vue sur l'aéroport	88
Figure 80 : façade de l'aéroport.....	88
Figure 81: vue sur l'aéroport	89
Figure 82 : situation de l'aéroport	89
Figure 83 : plan de masse	89

Figure 84 : plan RDC	90
Figure 85 : plan 1er étage	90
Figure 86 : vue sur l'aéroport	91
Figure 87 : façade de l'aéroport.....	91
Figure 88 : vue sur l'aéroport	92
Figure 89 : situation de l'aéroport	92
Figure 90 : plan de masse	92
Figure 91 : plan RDC	93
Figure 92 : plan 1er étage	93
Figure 93 : vue sur l'aéroport	94
Figure 94 : façade de l'aéroport.....	94
Figure 95 : les passerelles télescopiques	94
Figure 96 : vue sur l'aéroport	96
Figure 97 : situation de l'aéroport	97
Figure 98 : plan de masse	97
Figure 99 : vue sur l'aéroport	98
Figure 100: façade de l'aéroport	99
Figure 101 : plan de masse	99
Figure 102 : Circuit départ et arrivée national.....	105
Figure 103: Circuit départ et arrivée international	105
Figure 104 :Carte d'état de fait de la zone aéroportuaire de l'aéroport international –messali el hadj-Zenâta Tlemcen	112
Figure 105 :semelle filante	136
Figure 106 :3d de la semelle filante	136
Figure 107 :exemple d'une semelle filante	137
Figure 108 :enrobage d'un poteau métallique en béton	138
Figure 109 :poutre alvéolaire.....	138
Figure 110: plancher collaborant.....	139
Figure 111 : joint de dilatation	140
Figure 112: façade ossature secondaire	141
Figure 113 :vue sur l'ossature secondaire du projet.....	142
Figure 114 : vitrage à isolation renforcé	142
Figure 115: type de modulation utilisé.....	144
Figure 116 :Tableau des modulations tridimensionnelles planes.....	145
Figure 117:Une poutre tridimensionnelle.....	146
Figure 118: cloison à mi-hauteur.....	151
Figure 119: séparation entre les espaces	151
Figure 120: les boutiques dans les aéroports	152
Figure 121:le vitrage feuilleté	152
Figure 122: le double vitrage.....	153
Figure 123: les murs sandwich.....	153
Figure 124:revêtement de sol décoratif à surface polie	153
Figure 125:La climatisation centralisée.....	154
Figure 126: passerelle télescopique.....	157
Figure 127: table de scanner.....	158
Figure 128 les tapis de scanner.....	158

Tableaux :

Tableau 1: Analyse comparative des aéroports selon la forme.	31
Tableau 2: Analyse comparative des aéroports selon les façades.	39
Tableau 3: les avantages et les inconvénients de la structure métallique.	43
Tableau 4: les avantages et les inconvénients de la structure mixte.	45
Tableau 5: les avantages et les inconvénients de la structure en coque.	46
Tableau 6: les avantages et les inconvénients de la structure en bois.	50
Tableau 7: Analyse comparative des aéroports selon la structure.	51
Tableau 8 : Analyse comparative des aéroports selon l’Ambiance intérieure.	56
Tableau 9: Analyse comparative des aéroports selon Les nouvelles technologies.	60
Tableau 10 : La démographie de Tlemcen	64
Tableau 11 : Perspectives d'évolution de la population.....	64
Tableau 12 : Type D’aéroport En Algérie.....	67
Tableau 13: évolution du trafic aérien dans l’aéroport.....	74
Tableau 14: Compagnies aériennes et destinations	75
Tableau 15 : Classification des aéroports selon leurs caractéristiques	82
Tableau 16: Classification des aéroports selon les conditions de leur utilisation.....	82
Tableau 17 :l’Analyse comparative des aéroports selon L’aspect Architectural	95
Tableau 18 : Analyse comparative des aéroports selon le programme	101
Tableau 19: Fonction de l’aérogare	104
Tableau 20: Configurations des aérogares	106
Tableau 21: Ratios généraux des trafics de pointe par heure de pointe.....	107

Introduction :

L'architecture est l'art majeur de concevoir et de construire des édifices ou d'aménager des espaces extérieurs selon des critères esthétiques et des règles (sociales, techniques, économiques, environnementales)

Le secteur du transport est essentiel à la production et à l'économie mondiale. Les infrastructures du transport et le développement des réseaux, ont participé à améliorer le quotidien des citoyens et à soutenir la croissance économique des pays

Le transport aérien constitue un instrument privilégié dans le développement ainsi que les échanges et occupe une place importante dans le système de transport algérien du fait de l'étendue du territoire national

L'évolution du transport aérien considéré en Algérie comme un secteur stratégique est appelée manifestement à s'insérer son environnement international, à répondre aux exigences induites par cette mondialisation et à tracer les perspectives de développement.

Les aéroports sont devenus un des thèmes architecturaux les plus caractéristiques et plus importants, ils peuvent être des lieux riches en promesse ils offrent aux architectes l'occasion de travailler à une échelle grandiose une échelle qu'on ne peut comparer qu'à celle du développement

L'aéroport est bien plus qu'un ensemble d'installation technique, destiné à accueillir le transport aérien, il constitue un symbole du développement de l'architecture d'une ville d'une région et d'un pays, il a une place particulière dans le développement économique et social des pays et constitue un véritable pilier dans l'économie mondiale.

Le point commun de toutes les constructions présentées est la diversité ; elle est le reflet de la multiplicité des goûts et des tendances d'aujourd'hui, d'une époque où toute manifestation architectonique est acceptée à la seule condition de proposer une solution satisfaisante et pensée, du point de vue fonctionnel, esthétique ou structurel.

La technologie a toujours été au service de l'architecture, elle permet d'affronter les difficultés architecturales, et traite des différents sujets tel que les matériaux de construction, les systèmes constructifs : les couvertures, les grandes portées

L'aspect technologique est un instrument de composition formelle qui repose sur les choix des matériaux et des systèmes de construction pour refléter leurs fonctions et leurs applications, Alors ces nouvelles tendances permet de donner un nouveau souffle dans le domaine de l'architecture en Algérie

L'amélioration des technologies de construction permet aux architectes la création et la créativité sans le souci des problèmes entre la structure et la fonction, alors ces derniers nous offrant la possibilité de considérer la structure comme forme génératrice.

Dans ce travail on va s'intéresser en première partie aux nouvelles technologies et les méthodes de construction ainsi que les nouvelles structures et les matériaux contemporains et en deuxième partie et comme cas d'étude on s'intéressera à l'éventualité d'une extension qui permette de renforcer les échanges et les déplacements dans l'aéroport.

Problématique :

En 1920, les structures aéroportuaires commencent à se développer et le premier Aéroport du Bourget voit le jour, constitué d'une succession de petits bâtiments autour d'une Place servant comme aérodrome.

Après les deux guerres, il y a eu une croissance rapide des aéroports pour suivre l'augmentation du flux des vols commerciaux. Il est question des réalisations classiques, telles que le terminal de la TWA à New York, dû à Eero Saarinen.

Enfin, avec le développement des nouvelles technologies et des nouveaux modes de construction ainsi que les nouvelles normes mondiales, il y a eu un développement plus contrasté des modèles récents, qui vont de l'aéroport régional de tailles réduite aux structures gigantesques, comme l'aéroport flottant de Kansai de Renzo Piano au Japon, qui est presque une ville à lui seul.

Avec la mondialisation, L'avion est devenu un mode de transport en très forte croissance dans les activités économiques, touristique, industrielles, militaires et humanitaires. De ce fait, les infrastructures du transport aérien : « les aéroports », forment depuis la deuxième moitié du XXème siècle, des catalyseurs de l'économie et des générateurs d'emplois elles sont chères, mais d'une grande utilité économique.

L'accessibilité est devenue la clé du développement des pays. Les grands aéroports sont devenus les emblèmes du progrès et les symboles de la croissance et la performance architectural.

Actuellement tous les pays qui souhaitent jouer un rôle dans la concurrence économique et touristique mondiale, disposent d'infrastructure de transports performants. Ce n'est pas un hasard si le plus grand aéroport du monde est situé à Atlanta aux Etas unis d'Amérique premier puissance mondiale.

Aujourd'hui les architectes et les ingénieurs prennent des décisions structurelles qui ne nuisent pas à leurs idées architecturales, mais les renforcent au contraire.la structure doit parler de son architecture en étant fonctionnelle et esthétique à la fois, tout en permettant un bon équilibre du bâtiment.

Les aéroports sont maintenant plus que de simple infrastructure de transport, mais sont l'image qui reflète la ville et le pays, avec leurs architectures, leurs technologies et leurs diverses fonctions.

- ✓ Comment les nouvelles technologies peuvent contribuer dans les réalisations de l'architecture des aéroports tout en respectant les exigences de ce dernier ?
- ✓ Quel type de structure et matériaux peut-on utiliser pour obtenir une nouvelle image au domaine aéroportuaire à l'Ouest d'Algérie ?

Hypothèse :

- Les matériaux innovants sont de plus en plus utilisés dans l'architecture des aéroports : façade esthétique.
- La structure peut participer à l'esthétique et peut modifier l'apparence visuelle de l'intérieur et l'extérieur des aéroports.
- Les structures métalliques permettent de répondre aux exigences formelles et permettent les grandes portées qui sont nécessaires dans les l'aéroports.

Objectif :

- Connaitre l'évolution structurelle et de matériaux utilisés dans la conception des aéroports.
- Construire un aéroport conforme aux normes internationales et doté de nouvelles technologies.
- Etudier les différents systèmes de construction existants dans le domaine aéroportuaire.

1. Chapitre 1 :

Architecture des aéroports

1.1. Introduction :

Pour mieux comprendre les réalisations exposées dans ce chapitre l'architecture des aéroports il est nécessaire d'évoquer la complexité de la conception et de la construction inhérente aux points de vue. Ils sont en effet le résultat d'une combinaison harmonieuse entre esthétique et pragmatisme et ainsi entre architecture et ingénierie c'est pourquoi l'analyse qui en fait porte à la fois sur la manière dont chaque projet répond aux problèmes fonctionnels et sur les critères d'harmonie qui peuvent les rendre plaisants pour l'œil. Parallèlement cette présentation met en évidence l'impossibilité de séparer architecture et ingénierie.

Grâce à l'amélioration des technologies de construction, l'architecte peut créer sans le souci des problèmes entre la structure et la fonction, alors ces derniers nous offrant la possibilité de considérer la structure comme forme génératrice où les recommandations structurelles et la forme peuvent déterminer l'organisation fonctionnelle dans toutes ces conditions.

1.2. Critères de choix des exemples :

Dans ce chapitre les exemples sont soigneusement sélectionnés ils sont choisis à travers des différents critères tel que

- La créativité
- La conception
- L'innovation et l'architecture d'aujourd'hui

1.3. Évolution formelle :

"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 se sont de belles formes, les plus belles formes. Tout le monde est d'accord en cela, l'enfant, le sauvage et le métaphysicien." Le Corbusier (1924)¹

La forme en architecture fait référence à la fois à la structure intérieure d'un ouvrage, au contour extérieur qu'il décrit et au principe d'unité de l'ensemble.

¹Livre : Mario Borreggine ; Se former à l'architecture d'intérieur : Cahier A : l'atelier de projet p109

1.3.1. Forme Falcon :



Figure 1 :Aéroport d'Achgabat au Turkménistan

La conception du nouveau complexe de l'aéroport international Ashgabat a été inspirée d'un personnage turc historique, Oguz Khan, et de l'oiseau lacyn (falcon), l'un des symboles nationaux du Turkménistan.

Le bâtiment a une énorme **forme d'oiseau** et l'éclairage de la façade a été conçu pour souligner cette forme architecturale extraordinaire. Tandis que les projecteurs d'illumination à LED sur la marquise d'entrée éclairent les deux ailes de manière homogène, les appareils d'éclairage linéaire intégrés à la façade avant imitent le mouvement du battement de l'oiseau².



Figure 2 :Aéroport d'Achgabat au Turkménistan

² Web : <https://turkmenistanairlines.fr/aeroport-d-achgabat/>

Sur le toit, les formes de 'flèches et d'arc 'qui occupent une place importante dans la culture du pays sont illustrées par des luminaires à LED linéaires. De même, les motifs adaptés du drapeau du Turkménistan au bâtiment ont également été soulignés par le même genre de luminaires.³

1.3.2. Forme d'un oiseau :



Figure 3 :Aéroport international John F. Kennedy

Le design du terminal a été attribué à **Eero Saarinen et Associés**. Il a été achevé en 1962 et est à présent un des plus célèbres aéroports du monde. **Son architecture rappelle la forme d'un avion⁴**

³ Web : <https://turkmenistanairlines.fr/aeroport-d-achgabat/>

⁴ Web : <http://www.laboiteverte.fr/le-twa-flight-center-de-l/>



Figure 4 :Aéroport international John F. Kennedy

Une conception révolutionnaire avec une coque de béton comme toit, des lignes toutes en courbes et ondulations, de larges fenêtres pour voir les avions sur le tarmac et une grande passerelle qui enjambait le hall principal⁵.

1.3.3. Forme d'une Étoile de mer :



Figure 5 :Aéroport international de pékin

⁵ Livre: Joshua Stoff John F. Kennedy International Airport; page 59

La conception du premier terminal a été confiée, en octobre 2014, à l'équipe constituée par l'architecte Zaha Hadid

L'inspiration biologique de Zaha Hadid se retrouve dans les grandes courbes et les généreuses baies vitrées du projet. Évoquant une **étoile de mer à six bras**⁶,



Figure 6 : Aéroport international de pékin

Selon ses concepteurs, la forme géométrique, qui évoque également un flocon de neige, améliore également l'adaptabilité du bâtiment. **La ligne de toit, ondulante, dégagera de grands volumes sans colonnes**, afin de faciliter l'orientation des voyageurs. Tous convergeront vers une cour centrale aux multiples niveaux, au cœur même de l'édifice.⁷

⁶ Web : https://www.homify.fr/livres_idees/17731/construction-du-plus-grand-aeroport-du-monde-a-pek-in-par-zaha-hadid-architects

⁷ Web : <https://www.maisonapart.com/edito/immobilier-logement/urbanisme-ville/bientot-a-pek-in-un-aeroport-en-forme-d-etoile-de-m-9850.php>

1.3.4. Forme d'hélice :



Figure 7: Aéroport international du Niger

La forme du bâtiment repose sur une hélice d'avion dont les contacts sont placés le long de deux de ses « pales » et sur la troisième qui abrite le terminal.⁸



Figure 8 : Aéroport international du Niger

⁸ Web : <https://archello.com/project/niger-international-airport>

1.3.5. Forme de tente :



Figure 9 :L' Aéroport international Denver États-Unis

Rendre hommage à l'identité de la région montagneuse locale et **les toiles de tentes inspirées des campements d'indiens**. La construction ne pouvait pas supporter les vents violents qui soufflent dans la région donc il était nécessaire de revenir aux vieilles méthodes des « boutiques » indigène.⁹

1.3.6. Forme en X :



Figure 10 : Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji

⁹ Livre : Aéroport, un siècle d'architecture page 198.

La condition du site a **inspiré le plan allongé en forme X** du terminal, qui pourrait mouler autour des structures existantes ainsi qu'incorporer des conceptions modulaires pour s'adapter à la construction rapide et échelonnée.

Cette forme innovatrice tient compte également de la consolidation du traitement important des voyageurs, la manipulation des bagages et les fonctions des commerces et des restaurants au centre du terminal.



Figure 11 : La toiture de l'aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji

Le toit du terminal l'un des plus grands du monde sans joint de dilatation assure davantage la flexibilité du terminal.

Le toit de longue portée soutenu par une rangée de colonnes à niveaux multiples.

Le toit du bâtiment des voyageurs se prolonge en haut de manière à couvrir l'ensemble du parcours de la section des arrivées¹⁰

¹⁰ Web : <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/concu-par-skidmore-owings--merrill-le-nouvel-aeroport-de-mumbai-a-ete-inaugure-aujourd'hui-513542131.html>

1.3.7. Forme de Dôme :

Dôme de verre et d'acier, dont le centre sera orné d'un gigantesque impluvium déversant son contenu dans une cascade de 40 mètres de haut¹¹



Figure 12 : L'aéroport international Changi de Singapore

¹¹ Web : <https://www.batiactu.com/edito/l-aeroport-jardin-de-changi-joyau-de-singapour-40243.php>

Analyse comparative des aéroports selon la forme.

Exemple	Aéroport d'Achgabat Turkménistan	Aéroport international John F. Kennedy	Aéroport international du Niger	L'Aéroport international Denver États-Unis	Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji	Aéroport international de Pékin
						
Situation	Turkménistan	New York	Niamey.Niger	États-Unis	Mumbai	pékin
Date d'inauguration	2016	1962	2010	1995	2014	Prévue 2019
Maître d'œuvre	entreprise B.I.D (Business Initiative Directions)	l'architecte américain Eero Saarinen	n-ARCHITECTS	Kaiser bautechnik	Skidmore, Owings & Merrill	Zaha hadid
Forme	Le bâtiment a une énorme forme d'oiseau et l'éclairage de la façade a été conçu pour souligner cette forme architecturale extraordinaire.	Son architecture rappelle la forme d'un avion Une conception révolutionnaire avec une coque de béton comme toit, des lignes toutes en courbes et ondulations	La forme du bâtiment repose sur une hélice d'avion dont les contacts sont placés le long de deux de ses « pales » et sur la troisième qui abrite le terminal.	Les toiles de tentes inspirées des campements d'indiens. La construction ne pouvait pas supporter les vents violents qui soufflent dans la région donc il était nécessaire de revenir aux vieilles méthodes des « boutiques » indigène.	La condition du site a inspiré le plan allongé en forme X du terminal Cette forme innovatrice tient compte également de la consolidation du traitement important des voyageurs	L'inspiration biologique de Zaha Hadid se retrouve dans les grandes courbes et les généreuses baies vitrées du projet. Évoquant une étoile de mer à six bras,
Synthèse	A partir de la comparaison entre les formes qu'on a traitées on peut constater qu'il y a une diversité de forme et les formes fluides sont les plus utilisées et les formes de l'architecture organique tel qu'oiseau, avion ...					

Tableau 1: Analyse comparative des aéroports selon la forme.

1.4. Façades et matériaux :

Depuis le début des années 1990, les façades constituent à nouveau pour les architectes un lieu privilégié de recherche et d'expérimentation qui va de pair avec un retour massif du décoratif et de l'ornement.

Aujourd'hui, toutes les configurations de la façade sont possibles, toutes les intentions subjectives et ponctuelles aussi. Tous les styles, toutes les techniques, toutes les époques peuvent se télescoper¹²

1.4.1. Une façade originale en forme de vague habillée de vitrage haute performance :

Vitrage haute performance : Isolation thermique maximale. Traité avec trois glaces, des remplissages argon et deux faces bénéficiant de la couche ITR, il réduit considérablement les déperditions.¹³

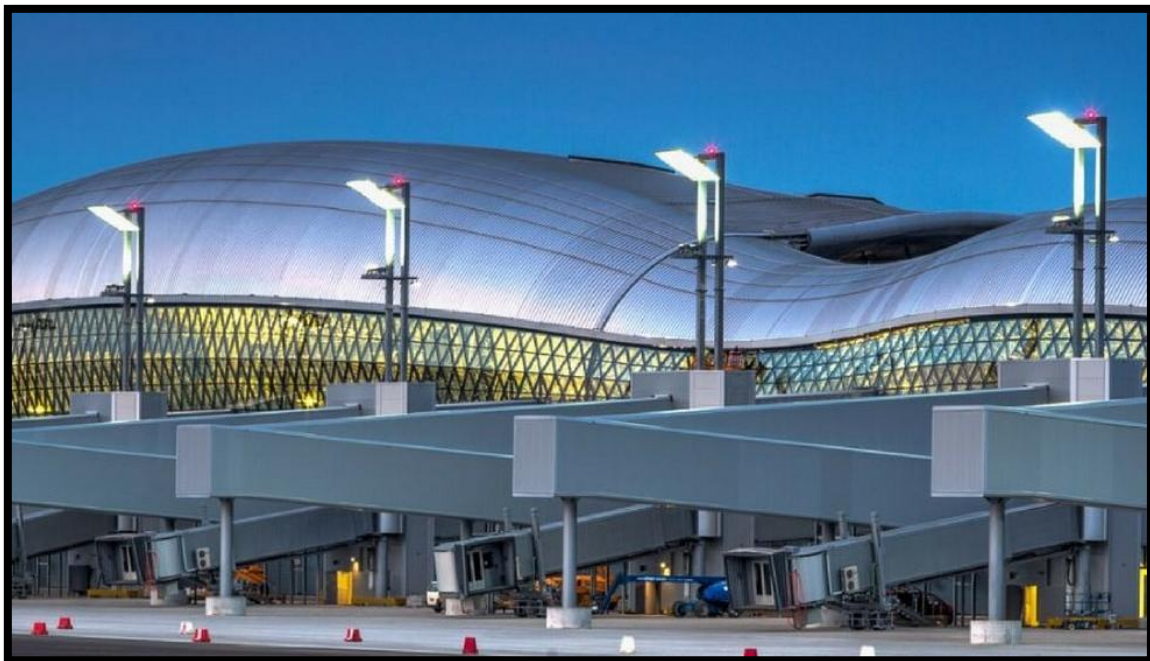


Figure 13 : Aéroport de Zagreb Saint-Gobain

Les façades sont **composées de parois en aluminium plat et de vitrages structurels**. (Ouvre de vastes possibilités pour les architectes, leur permettant de créer une enveloppe de verre intégrale avec des façades sans châssis sur tous les plans).¹⁴

¹² Web : <https://journals.openedition.org/appareil/287?lang=en>

¹³ Web : <https://www.solabaie.fr/fenêtres/vitrages/vitrage-haute-performance/>

¹⁴ Web : <https://fr.saint-gobain-building-glass.com/fr/aeroport-international-de-zagreb>



Figure 14 : Aéroport de Zagreb façade Saint-Gobain

1.4.2. Façade en double peau :

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

L'objectif d'une telle façade est multiple : diminuer les déperditions thermiques, créer une isolation phonique. Mais la principale utilisation est en général l'utilisation de l'effet de serre générée par la façade vitrée pour réchauffer les pièces et créer une ventilation naturelle du bâtiment.¹⁵

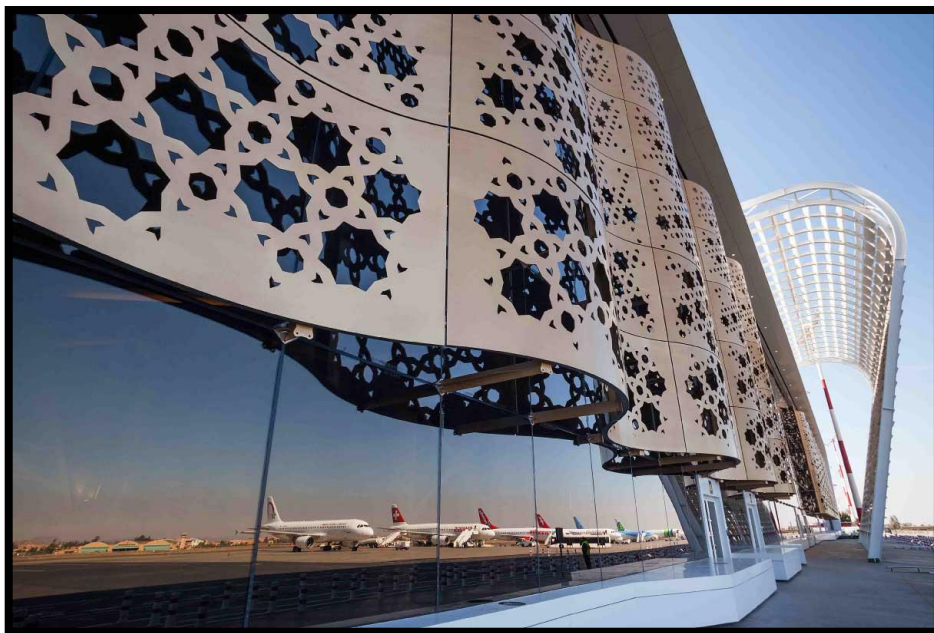


Figure 15 : L'aéroport de Marrakech Ménara

Ce terminal se caractérise par son traitement de **façade en double peau sous forme de tôles ondulées perforées**, reprenant la métaphore d'envol et agissant comme façade intelligente pour

¹⁵ Web : https://www.ekopedia.fr/wiki/Fa%C3%A7ade_double_peau

la gestion d'éclairage et d'économie d'énergie récurrentes à la question de développement durable¹⁶

1.4.3. Façade cinétique :

Une façade cinétique implique le mouvement de tout ou partie des éléments qui la forment afin d'obtenir à la fois l'attrait esthétique et l'optimisation énergétique.

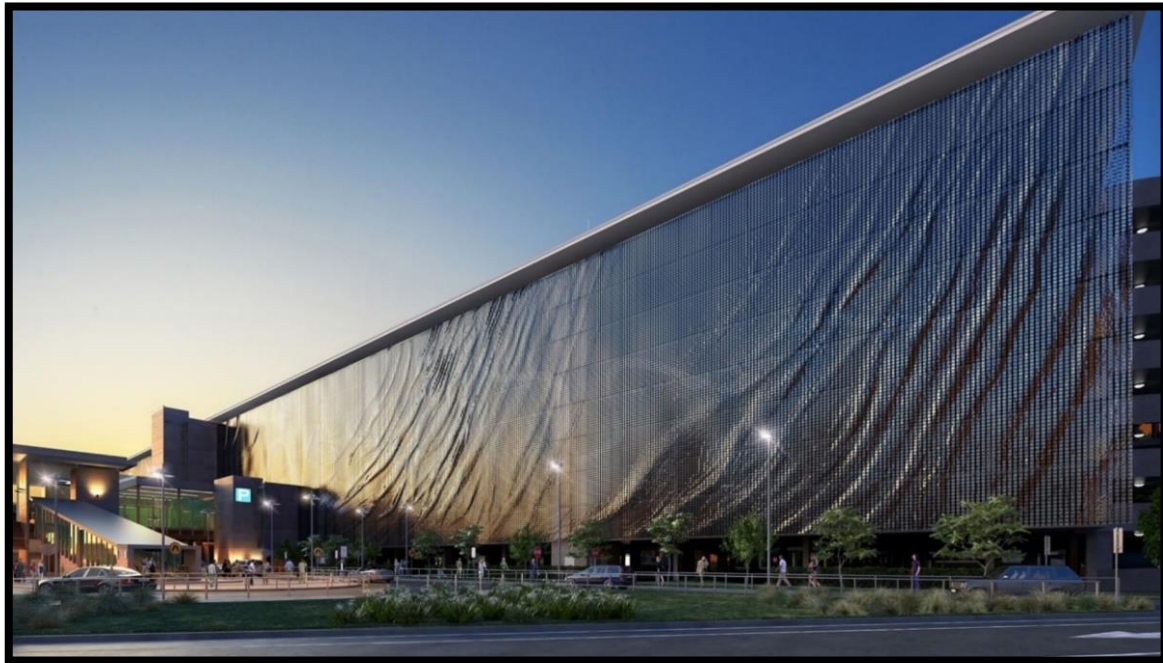


Figure 16: Aéroport de Brisbane

Façade en aluminium qui fluctue en fonction du mouvement du vent

La nouvelle façade est dotée de 117 000 panneaux en aluminium suspendus. Boulonnés à une sous-structure en acier, les panneaux sont suspendus sur huit étages et couvrent une superficie de 5000 m². Uniquement articulés d'un côté à l'autre, les panneaux individuels sont encouragés à se déplacer en fonction du courant d'air afin de révéler des schémas complexes de turbulence du vent.

¹⁶ Web : <https://www.alksar.com/marrakech-devoile-le-nouveau-terminal-aeroport-de-marrakech-menara/>



Figure 17 : Aéroport de Brisbane

« Tout le mur du bâtiment semble bouger dans le vent et crée l'impression de vagues dans un champ de gazon métallique », déclare Kahn. Une peau argentée ondulante permet une ombre et une ventilation naturelles. À l'intérieur, des motifs complexes de lumière et d'ombres sont projetés sur les murs.¹⁷

1.4.4. Un diamant pour la façade

Des lignes pures et une simplicité au service de la façade. Celle-ci mixe du bois, du béton et surtout une paroi de verre travaillée avec un effet diamant grâce à des formes triangulaires et pyramidales.

La façade d'entrée affiche une mixité de matériaux et de forme.¹⁸



Figure 18 : L'aéroport de Cannes-Mandelieu

Les formes de la façade en verre et son opacité à certains endroits permettent de développer un jeu de lumière.

¹⁷ Web : <https://www.designboom.com/art/brisbane-airport-kinetic-parking-garage-facade-by-ned-kahn-uap/>

¹⁸ Web : <https://www.lechodelabaie.fr/wp-content/uploads/2017/09/chantier-96-hangar-16-a-l-aeroport-de-cannes-mandelieu-une-facade-diamant-protège-des-bijoux-de-l-aviation-echodelabaie.pdf>

Jeux de triangle et de pyramide pour la façade offrant un effet bijou au projet.¹⁹

1.4.5. La façade transparente :

1.4.5.1. Vitrage à rendement élevé :

Tout comme le double vitrage, le vitrage haut rendement se compose de deux couches de verre, qui sont séparées par une cavité.

- Une meilleure isolation
- Plus de confort durant les saisons été et hiver,
- Une facilité et une rapidité de mise en œuvre²⁰



Figure 19 : Vitrage à rendement élevé Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji

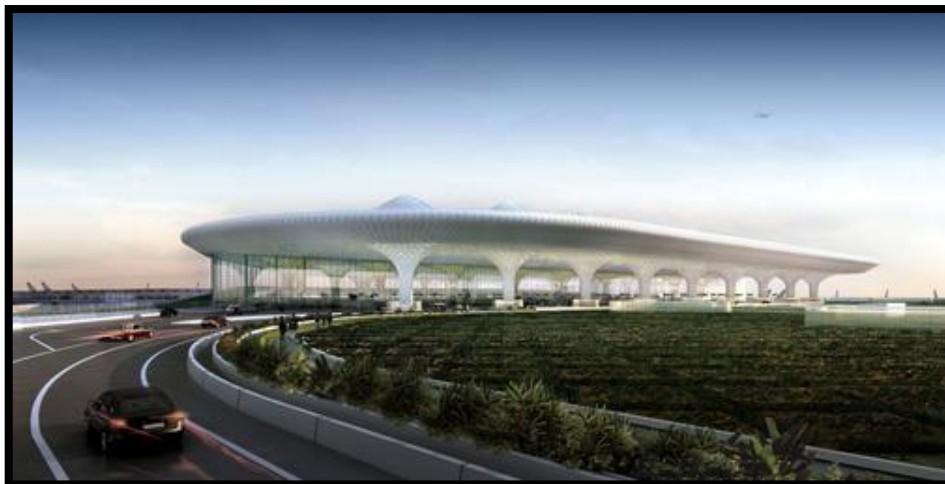


Figure 20 : Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji

¹⁹ Web : https://batinfo.com/actualite/aeroport-de-cannes-mandelieu-un-ecrin-de-verre-pour-laviation-daffaires_733

²⁰ Web : <https://www.deceuninck.be/fr/blog/pourquoi-opter-pour-du-vitrage-haut-rendement>

1.4.5.2. Verre agrafé :

Panneaux de verre agrafés à une structure porteuse grâce à un système d'attaches ponctuelles qui permet la réalisation de façades vitrées intérieures ou extérieures sans meneau apparent.



Figure 21 : Aéroport international Jean-Lesage de Québec

Permet la conception de grandes surfaces vitrées qui mettent en valeur la transparence du verre tout en procurant une allure distinctive à tout édifice.

Favorise l'apport de lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment sans entraver la vue vers l'extérieur.²¹

1.4.5.3. Verre sérigraphie trempé :

La sérigraphie numérique ou impression numérique céramique sur verre utilise la dernière génération d'émaux pour imprimer directement sur le verre un motif extrait d'un fichier numérique.²²

²¹ Web : <http://www.macocco.com/fr/verres-agrafes.html>

²² Web : <http://www.macocco.com/fr/serystal-image.html>



Figure 22 : L'aéroport de Marrakech Mènera

Le vitrage ainsi obtenu est ensuite soumis à un traitement thermique, appelé trempé, qui vitrifie les émaux et lui confère une excellente résistance mécanique.

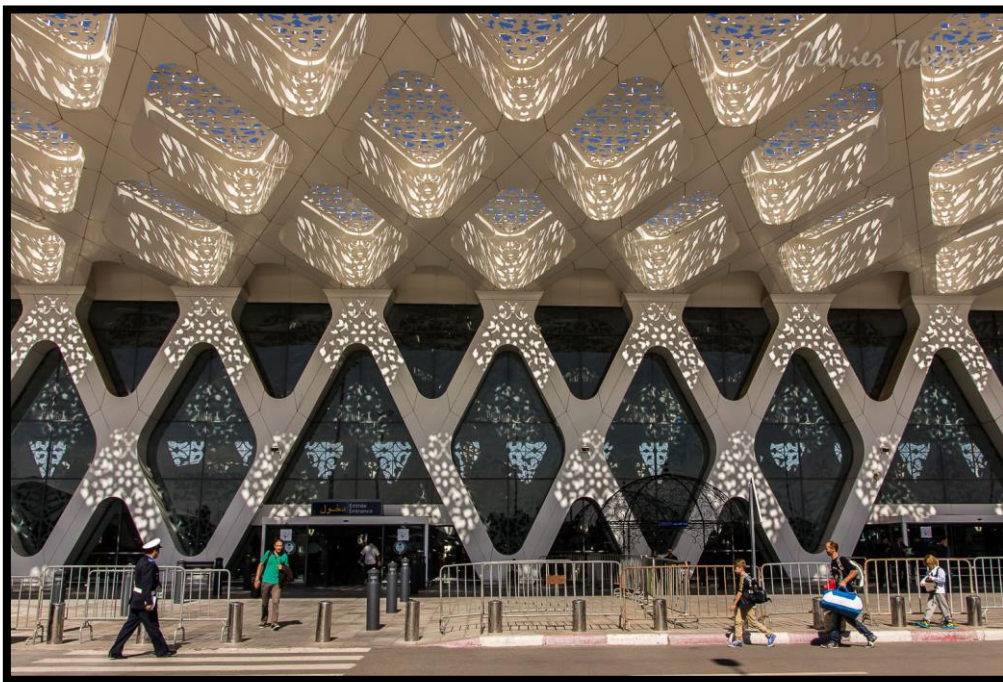


Figure 23 : L'aéroport de Marrakech Mènera

La façade est constituée par 24 rhombes habillés d'aluminium blanc dont le vitrage reçoit des motifs ornementaux sérigraphiés stylisés.²³

²³ Web : <http://www.archidatum.com/projects/marrakech-menara-airport-extension-e2a-architecture/>

Analyse comparative des aéroports selon les façades

Exemple	Aéroport de Zagreb Saint-Gobain	L'aéroport de Marrakech Ménara	L'aéroport de Cannes-Mandelieu	Aéroport international Jean-Lesage de Québec	Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji	Aéroport de Brisbane
						
Situation	Croatie	Maroc ; Marrakech	France	Canada	Mumbai	Australie.
Date d'inauguration	2017	2005	2013	2008	2014	2010
Maître d'œuvre	Velimir Neidhardt and Branko Kincl	Abdou Lahlou	Comte & Vollenweider.	Gagnon Letellier Cyr Ricard Mathieu	Skidmore, Owings & Merrill	Ned Kahn
Façade	Une façade originale en forme de vague habillée de vitrage haute performance. Les façades sont composées de parois en aluminium plat et de vitrages structurels.	Ce terminal se caractérise par son traitement de façade en double peau sous forme de tôles ondulées perforées, reprenant la métaphore d'envol et agissant comme façade intelligente pour la gestion d'éclairage et d'économie d'énergie récurrentes à la question de développement durable	La façade d'entrée affiche une mixité de matériaux et de forme. Des lignes pures et une simplicité au service de la façade. Celle-ci mixe du bois, du béton et surtout une paroi de verre travaillée avec un effet diamant grâce à des formes triangulaires et pyramidales.	Façade en verre agrafés Panneaux de verre agrafés à une structure porteuse grâce à un système d'attaches ponctuelles qui permet la réalisation de façades vitrées extérieures	Façade en Vitrage à rendement élevé Tout comme le double vitrage, le vitrage haut rendement se compose de deux couches de verre, qui sont séparées par une cavité.	Façade en aluminium qui fluctue en fonction du mouvement du vent Une peau argentée ondulante permet une ombre et une ventilation naturelles. À l'intérieur, des motifs complexes de lumière et d'ombres sont projetés sur les murs.
Synthèse	A partir de l'analyse des façades qu'on a réalisée on remarque que la façade transparente est la plus utilisée dans les aéroports avec des nouvelles technologies tel que la façade cinétique					

Tableau 2: Analyse comparative des aéroports selon les façades.

1.5. Structure et matériaux :

1.5.1. Structure métallique :

Le principe de construction repose sur un assemblage de pièces de métal servant à constituer l'ossature fixe ou provisoire d'une construction. C'est un type de structure employant des matériaux métalliques, elle a fait son apparition au milieu du XVIIIe siècle contribuant ainsi à une nouvelle forme d'architecture, en utilisant des barres.²⁴


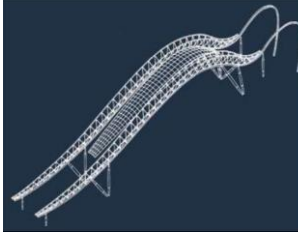

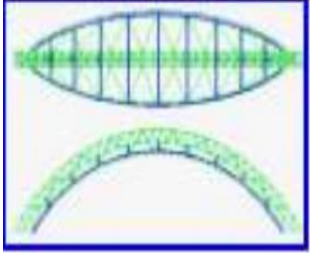
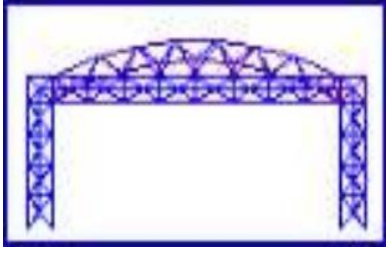
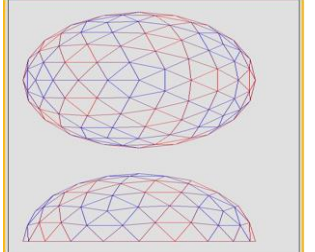
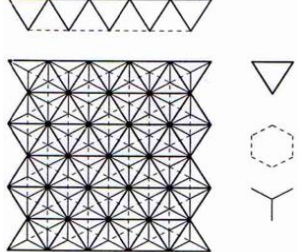




1.5.1.1. Types de structure m métalliques :

1.5.1.1.1. Structure tridimensionnelle :

Les structures tridimensionnelles sont des structures composées des éléments en forme de pyramide composés par des barres et des nœuds Ces éléments peuvent être associé en poutres a trillé à trois membrures ; deux supérieurs et un inferieur Ou en nappe tridimensionnelle

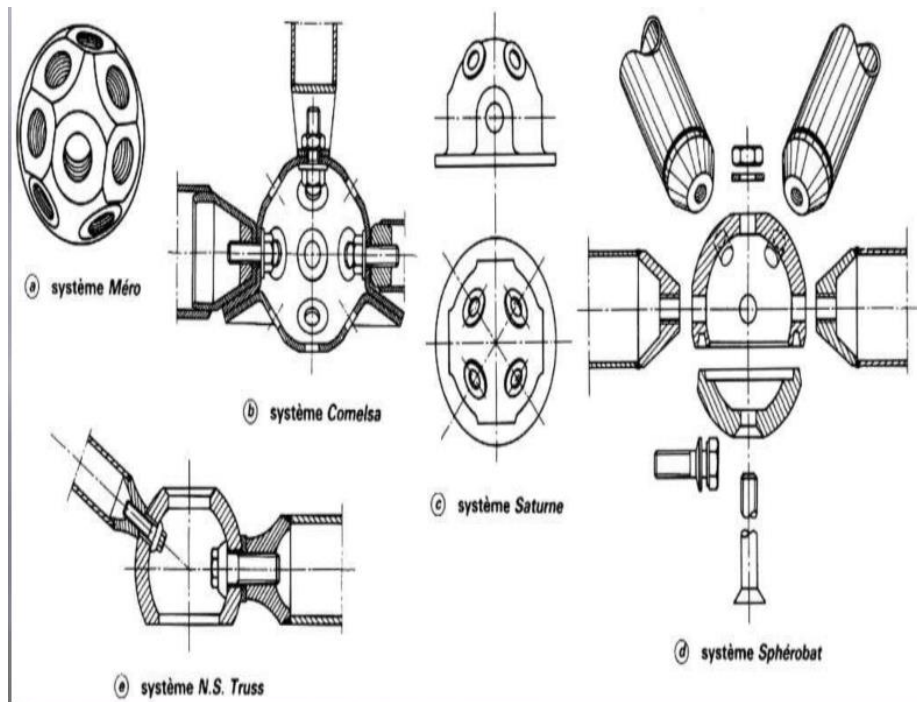
- Les Formes architecturaux :

La structure tridimensionnelle peut épouser n'importe quelle forme architecturale En trouve :

les poutres			
les portiques			
les surfaces planes			
les dômes, les paraboles et les pyramide			

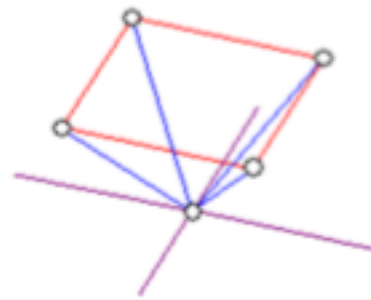
²⁴ Web : <https://www.pinterest.fr/pin/857583954016843938/?lp=true>

- **Différent types de systèmes tridimensionnelles :**



- **Dimensionnement des modules :**

Le nombre et dimensions des modules est lié à la portée et aux charges appliquées²⁵



Le module le plus fréquent

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

Tableau des modulations

²⁵ Web : <https://fr.slideshare.net/slimanekemiha/structure-spatiale-tridimensionnelle>

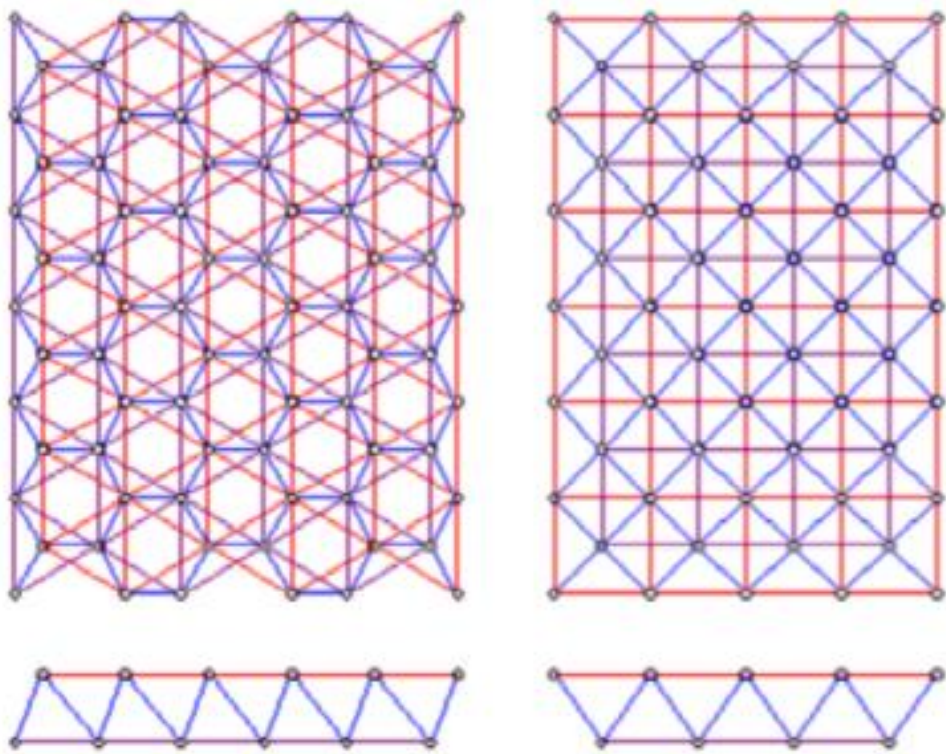


Figure 24: Plan et coupe de la nappe

1.5.1.2. Exemple d'un aéroport :



Figure 25 : Aéroport international de Kansai (Osaka, Japon)

1.5.1.2.1. La charpente métallique :

constituée de deux énormes poutres, repose sur trente colonnes ayant la particularité d'être articulées en tête, de façon à assurer la souplesse de l'ensemble.²⁶

- **Les avantages de la Charpente métallique :**

Un grand plus des constructions à charpente métallique est que l'achèvement peut être séparé de la structure. Par l'utilisation de grandes sections, les grandes portées et porte-à-faux sont possibles. Les charges ponctuelles importantes ou une capacité porteuse élevée avec une hauteur limitée sont des avantages supplémentaires de la construction à charpente métallique²⁷.

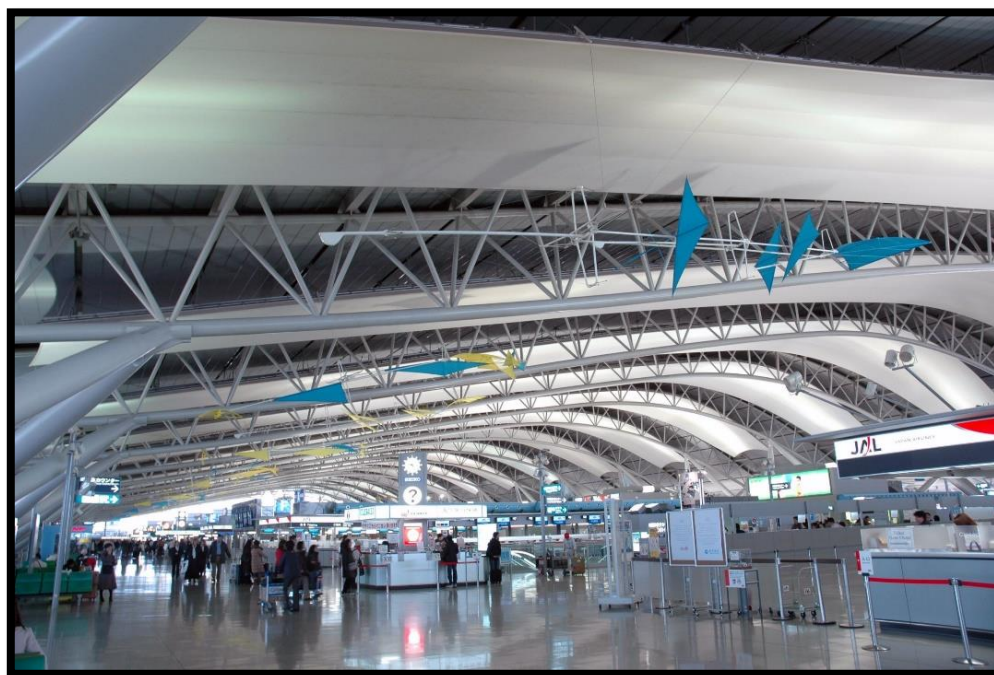


Figure 26: Aéroport international de Kansai (Osaka, Japon)

1.5.1.3. Avantages et inconvénients :

Avantages de la structure	Inconvénients de la structure
<ul style="list-style-type: none">➤ Transformation et modification facile des bâtiments, grâce à l'utilisation d'éléments standard et d'assemblages démontables.➤ La légèreté -La souplesse.➤ Pas de nécessité de mur de refend même pour les grandes portées.➤ Délai d'exécution réduit.➤ Haute Résistance.➤ Grandes portées.	<ul style="list-style-type: none">➤ La résistance des alliages de carbone à l'action de l'oxygène oblige à un entretien et une surveillance périodique de l'ouvrage non abrité.➤ A haute températures, les charpentes en métal perdent leur résistance.➤ Les métaux ferreux s'oxydent au contact de l'humidité.

Tableau 3: les avantages et les inconvénients de la structure métallique.

²⁶ Web : <https://medium.com/nature-et-structures/a%C3%A9roport-interanational-du-kansai-42d1edce842a>

²⁷ Web : <https://be-steel.eu/fr/articles/technologie/charpente-metallique-les-avantages>

1.5.2. Structure mixte :

Une structure peut être définie comme mixte si, au niveau de la plupart de ses éléments (poutres, poteaux, assemblages, dalles), elle associe deux matériaux de natures et de propriétés différentes, avec l'objectif de tirer le meilleur parti possible de cette association, tant sur le plan du fonctionnement structural que sur celui du coût de construction. Il existe plusieurs types de structure mixte :

- Acier / béton
- Bois / acier
- Bois / béton
- Bois/ Aluminium ...etc.²⁸

1.5.2.1. Exemple d'un aéroport :



Figure 27 : Barajas (Madrid Espagne)

Le cadre structurel est en béton armé et en acier²⁹.

²⁸ Web : <https://www.infosteel.be/images/publicaties/construction-mixte-acier-beton-extrait.pdf>

²⁹ Livre : aéroport, un siècle d'architecture page 204.



Figure 28: Barajas (Madrid Espagne)

1.5.2.2. **Avantages et inconvénients :**

Avantages de la structure	Inconvénients de la structure
<ul style="list-style-type: none"> ➤ L'augmentation de la rigidité en flexion du plancher ➤ La réduction de la hauteur des planchers, associée à la ➤ Facilité de réaliser des poutres métalliques à âmes ➤ Ajourées permettant le passage des gaines techniques, ➤ La réduction de la hauteur totale du bâtiment à un ➤ Nombre fixé d'étages. ➤ L'amélioration appréciable de la résistance l'incendie des poutres et solives métalliques ➤ Le monolithisme et la rigidité dans son plan d'une dalle de plancher mixte. ➤ Dalle plus mince ➤ Poteau plus élancé ➤ Réalisation rapide ➤ Cout de financement faible ➤ La réduction du poids de la structure métallique. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le principal inconvénient de la construction mixte est d'avoir à fixer des connecteurs à l'interface acier-béton ➤ Si l'on veut tirer pleinement parti de la continuité des ossatures mixtes acier-béton, par exemple fonctionnant en portiques non contreventés, on doit s'attendre à une plus grande complexité de construction, notamment au niveau des assemblages de type poutre-poteau

Tableau 4: les avantages et les inconvénients de la structure mixte.

1.5.3. Structure en coque :

Une coque est un élément à simple ou à double courbure dont l'épaisseur est très faible et mince. Le principe de construction repose sur un assemblage de pièces de métal, de béton armé servant à constituer l'ossature fixe ou provisoire d'une construction, et ayant des formes courbées de partout.

1.5.3.1. Exemple d'un aéroport

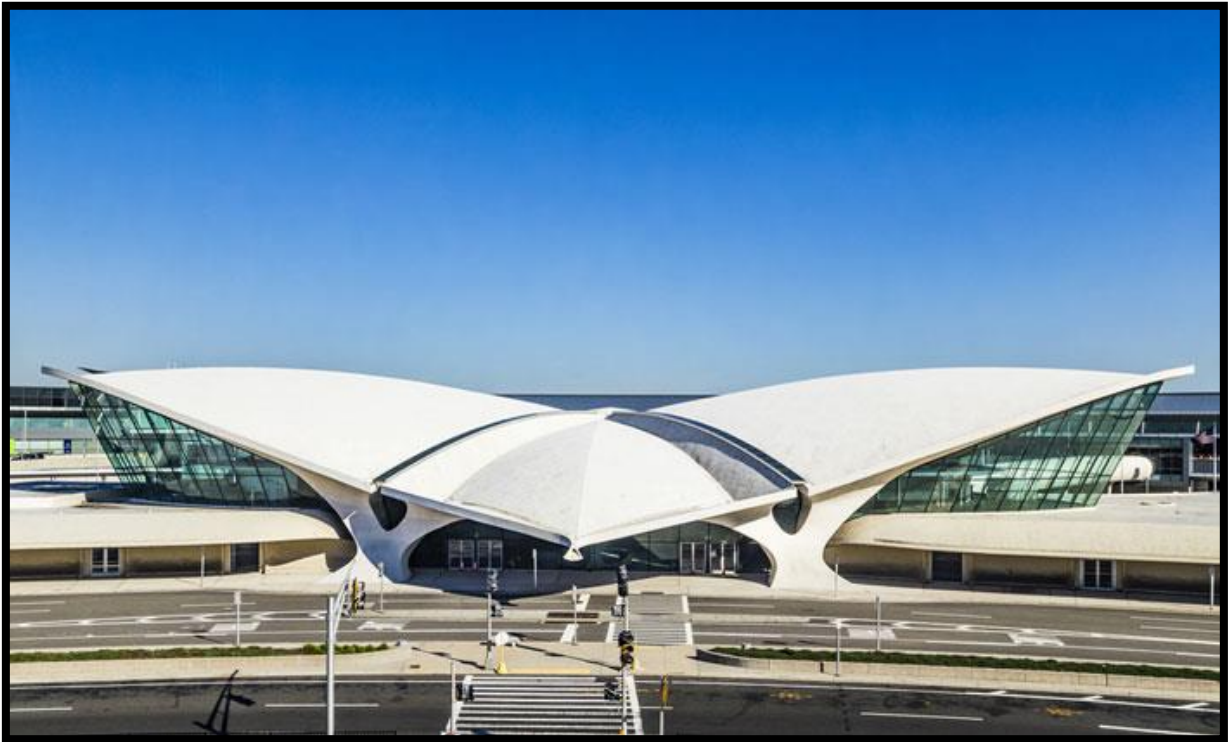


Figure 29 : Aéroport international TWA Flight Center (New York, Etats-Unis)

1.5.3.2. Avantages et inconvénients :

Avantages de la structure	Inconvénients de la structure
<ul style="list-style-type: none">➤ La coque résiste aux charges non par son épaisseur mais par sa forme, ce qui explique la grande portée par une faible épaisseur.➤ La coque avec ses différentes formes facilite la distribution des charges➤ La coque avec la variété de ses formes possède une raison esthétique.	<ul style="list-style-type: none">➤ La coque utilisée seulement pour la couverture des espaces➤ Elle n'offre pas la possibilité des extensions verticales➤ La difficulté de la réalisation de quelques formes (coffrage)➤ Couteuse.

Tableau 5: les avantages et les inconvénients de la structure en coque.

1.5.4. Structure tendues :

Faire une structure en toile tendue consiste à Couvrir une grande surface libre avec une toiture légère et parfois translucide. Ceci nécessite l'utilisation de matière synthétique disposée selon des formes qui rappellent les tentes à l'aide des câbles d'acier. Ces câbles sont un élément structural important et fort utilisé. Dans le câble ne peut naître que la traction, souvent appelé tension du câble.³⁰

1.5.4.1. Exemple d'un aéroport :



Figure 30 : Terminal Hajj Aéroport King Abdul-Aziz (Djeddah, Arabie Saoudite)

La structure du toit en fibre de verre recouverte de téflon est constituée de 10 modules de 21 unités de toit en tissu semi-conique. Chaque module est soutenu par des pylônes en acier de 45 mètres de hauteur, puis par des câbles en acier le long du toit³¹.

³⁰ Wb : <https://fr.slideshare.net/midadkalimatmouna/structure-tendue>

³¹ Livre : Aéroport, un siècle d'architecture, page 201



Figure 31 : Terminal Hajj Aéroport King Abdul-Aziz (Djeddah, Arabie Saoudite)

1.5.4.2. Raison d'utilisation de la structure tendue :

- **Le toit** : en tissu translucide permet de créer un espace ouvert naturellement ventilé et éclairé qui empêche la distraction des objectifs spirituels Hadjis tout en offrant aux pèlerins un abri nécessaire et la distance de marche.
- **La structure** : en toile était utilisée pour réinterpréter les tentes des nomades anciens du désert.
- **La forme** : les formes de tente pour chaque module
- **Les composants de la toile** : d'un tissu en fibre de verre recouvert de téflon
- **Système d'accrochage de la toile** : 4 pylônes d'angle qui mettent en tension les toiles tendues et qui sont soutenu par 32 câbles radiaux en acier.³²

1.5.4.3. Avantages et inconvénients :

Avantages de la structure	Inconvénients de la structure
<p><u>Elles peuvent être utilisées pour la réalisation :</u> -d'activités culturelles, sportives, sociales, et dans le domaine de transport. -pour de nombreux autres usages.</p> <p><u>Ces structures permettent :</u> d'utiliser de manière rationnelle les surfaces couvertes ; d'être modulables ; d'être provisoires et/ou fixes ; de s'intégrer de manière rationnelle dans des zones urbaines déjà existantes de rationaliser les temps de montage.</p>	<p>-Le coût est élevé -Nécessite une main d'œuvre qualifiée -Nécessite une maintenance permanente -Sensibilité aux température supérieure à 50°C aux PH inférieure à 3 et supérieure à 8, et au chlore.</p>

³² Web : http://btscm.fr/dicocm/G/Construire_en_acier/LES_ELEMENTS_DE_LA_STRUCTURE.pdf

1.5.5. Structure en bois :

Charpente en bois : Une charpente est un assemblage de pièces de bois, servant à soutenir ou couvrir des constructions et faisant partie de la toiture.

Lamellé-collé : Des pièces massives reconstituées à partir de lamelle de bois de dimensions relativement réduites par rapport à celles de la pièce. Assemblées par collage, les lamelles sont disposées de tel sorte que les fils soient parallèles.³³

1.5.5.1. Exemple d'un aéroport :



Figure 32 : L'aéroport de Cannes-Mandelieu

- L'ensemble est tenu par une structure bois avec une charpente en poutres treillis triangulées composée de bois lamellé collé et de bois massif.

"*Cette nappe repose sur des matériaux en X formant un ensemble unitaire*", complètent les architectes. Il aura seulement fallu quelques semaines pour tout monter puisque les différentes pièces sont préfabriquées en usine : ", plaisante Stéphane Vollenweider. Si un temps, l'idée d'utiliser du bambou, car ultrarésistant, a été évoquée, les contraintes budgétaires et le manque de référence de ce type de construction ont conduit les maîtres d'œuvre mais aussi le maître d'ouvrage à une solution plus rationnelle³⁴.

³³ Web : <https://www.europaustoff.de/fr/clients-professionnels/expertise/bois/realisation-dune-structure-en-bois/>

³⁴ Web : : https://batinfo.com/actualite/aeroport-de-cannes-mandelieu-un-ecrin-de-verre-pour-laviation-daffaires_733



Figure 33 : L'aéroport de Cannes-Mandelieu

1.5.5.2. Avantages et inconvénients :

Avantages de la structure	Inconvénients de la structure
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vaste choix de formes ➤ Grande qualité de surface ➤ Gonflement et retrait -Résistance aux séismes ➤ Souplesse architecturale ➤ Matériau esthétique ➤ Recyclage du bois ➤ Une construction à base de bois bien conçue nécessite peu d'entretien. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hauteur limité du bâtiment ➤ Des espaces limités ➤ Des portés limités ➤ Mauvaise résistance au feu

Tableau 6: les avantages et les inconvénients de la structure en bois.

Analyse comparative des aéroports selon la structure.

Exemple	Aéroport international de Kansai. 	Aéroport international Barajas T4 	Aéroport international TWA Flight 	Aéroport international de Cannes-Mandelieu 	Aéroport international King Abdul-  Aziz
Situation	Osaka, Japon.	Madrid Espagne	New York, Etats-Unis	France	Djeddah, Arabie Saoudite
Date d'inauguration	1995	2006	1962	2013	1953
Maître d'œuvre	Renzo Piano	Richard Rogers	<u>américano-finlandais Eero Saarinen</u>	Comte & Vollenweider.	gérant français ADP
Structure et matériaux	La charpente métallique : Constituée de deux énormes poutres, repose sur trente colonnes ayant la particularité d'être articulées en tête, de façon à assurer la souplesse de l'ensemble.	Structure mixte : Le cadre structurel est en béton armé et en acier.	Structure en coque : Une conception révolutionnaire avec une coque de béton comme toit,	Structure en bois : L'ensemble est tenu par une structure bois avec une charpente en poutres treillis triangulées composée de bois lamellé collé et de bois massif.	*L'utilisation de la structure tendue : pour les grandes constructions. *La forme : les formes de tentes *Les composants de la toile : Le toit en fibre de verre blanc qui laisse la lumière du jour rentrer en retenant la chaleur du soleil, et laisse la lumière intérieure ressortir la nuit. *Système d'accrochage de la toile : Les piliers en aciers composées et tiré par des ancrages au sol.
Synthèse	A partir de la comparaison entre les structures des aéroports analysés, on peut dire que la structure métallique dans cet équipement peut être utilisée pour deux raisons différentes : Elle est la plus utilisée pour les aéroports du monde, donc elle peut s'adapter avec notre projet « l'aéroport » et avec la région d'intégration du projet « l'ouest d'Algérie » D'autre part ; la structure métallique est une solution fonctionnelle, esthétique pour tous les constructions architecturales elle peut s'adapter avec n'importe quel projet Ainsi, cette structure renferme une multitude de spécificités, qui grâce aux propriétés des composants, répondent aux exigences des aéroports :				

Tableau 7: Analyse comparative des aéroports selon la structure.

1.6. Ambiance intérieure :

1.6.1. Peau en nid d'abeille :

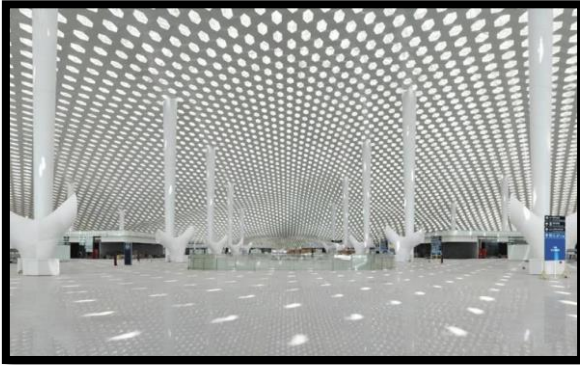


Figure 34 : Aéroport international de Shenzhen Bao'an

À l'intérieur, la peau en nid d'abeille du terminal forme un auvent saisissant au-dessus du hall principal des passagers.

L'intérieur du bâtiment est parsemé de bouches d'air conditionné sculpturales distinctives que Fuksas décrit comme «de grands arbres blancs stylisés».

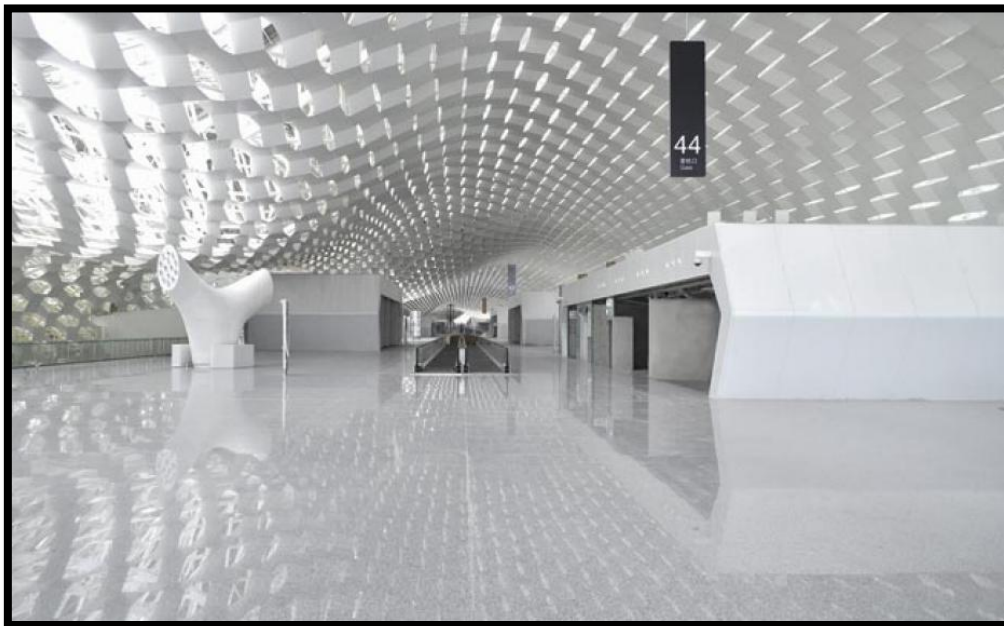


Figure 35 : Aéroport international de Shenzhen Bao'an

Les «îlots» d'enregistrement en acier inoxydable offrent un contraste bienvenu avec l'intérieur à dominante blanche³⁵

³⁵ Web : <https://www.archdaily.com/472197/shenzhen-bao-an-international-airport-studio-fuksas>

1.6.2. Ambiance Lumière :



Figure 36 : Nouvel aéroport d'Istanbul.

La conception s'inspire du caractère architectural d'Istanbul - une ville riche en couleurs, motifs et histoire et comprend des **plafonds voûtés percés de lucarnes qui attirent la lumière du jour** et créent un volume ouvert et grand avec des lignes de vue dégagées. **Des faisceaux de lumière concentrés éclairent les zones clés du terminal**, telles que les zones d'enregistrement, de sécurité, de douane et de vente au détail.³⁶

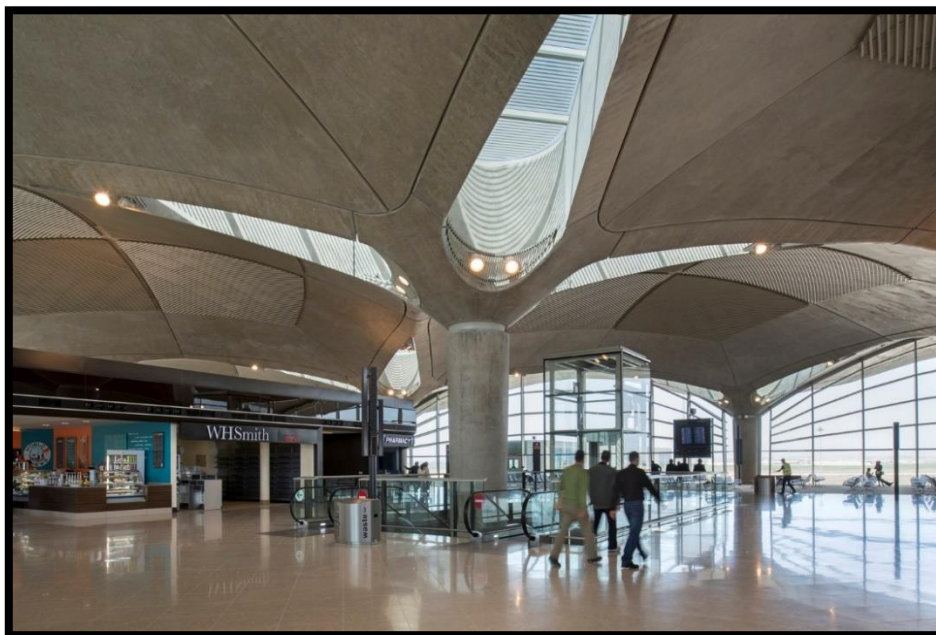


Figure 37 : Aéroport International QUEEN ALIA

La lumière du jour inondé l'esplanade à travers des trous formant puits³⁷

³⁶ Web : <http://architecturion.unblog.fr/2014/04/23/le-nouvel-aeroport-distanbul/comment-page-1/>

³⁷ Web : <https://www.archdaily.com/349464/queen-alia-international-airport-foster-partners>

1.6.3. Ambiance jungle :

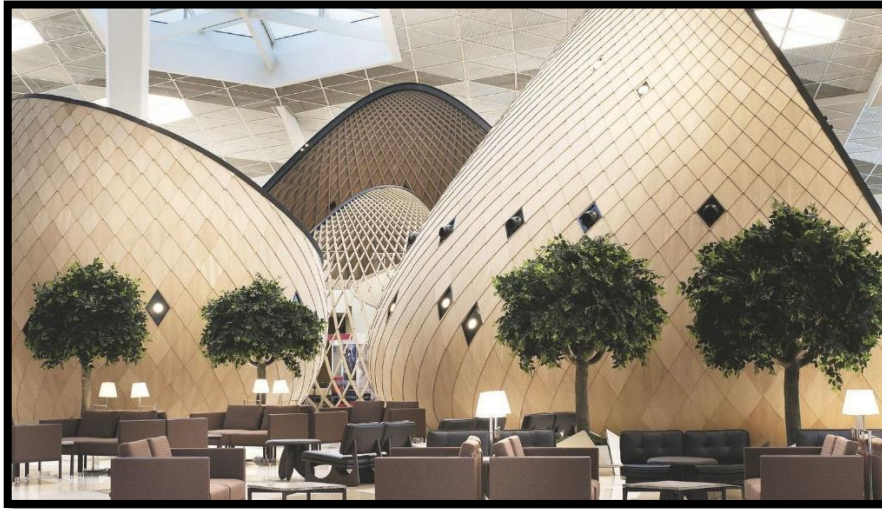


Figure 38 : L'aéroport Heydar Aliyev de Bakou

Les espaces réservés aux passagers sont encadrés par d'intrigants cocons de bois tressé qui créent l'illusion d'une fantastique jungle ponctuée d'arbres luxuriants.



Figure 39 : L'aéroport Heydar Aliyev de Bakou

L'utilisation de matériaux naturels (bois, pierre et textiles) qui procurent une sensation particulière de proximité. A cet effet, plusieurs cocons en bois, de tailles variées, ont été construits afin d'abriter les services du terminal : cafés, boutiques, kiosques, spas, aires de jeux pour les enfants et même un bar à champagne et caviar. Seize coins dédiés aux rencontres comme aux retraites paisibles pour les passagers qui souhaiteraient se relaxer avant leur vol³⁸.

³⁸ Web : http://www.cotemaison.fr/chaine-d/creation/architecture-design-dans-l-aeroport-heydar-aliyev-a-bakou_23822.html

1.6.4. Volume intérieur :

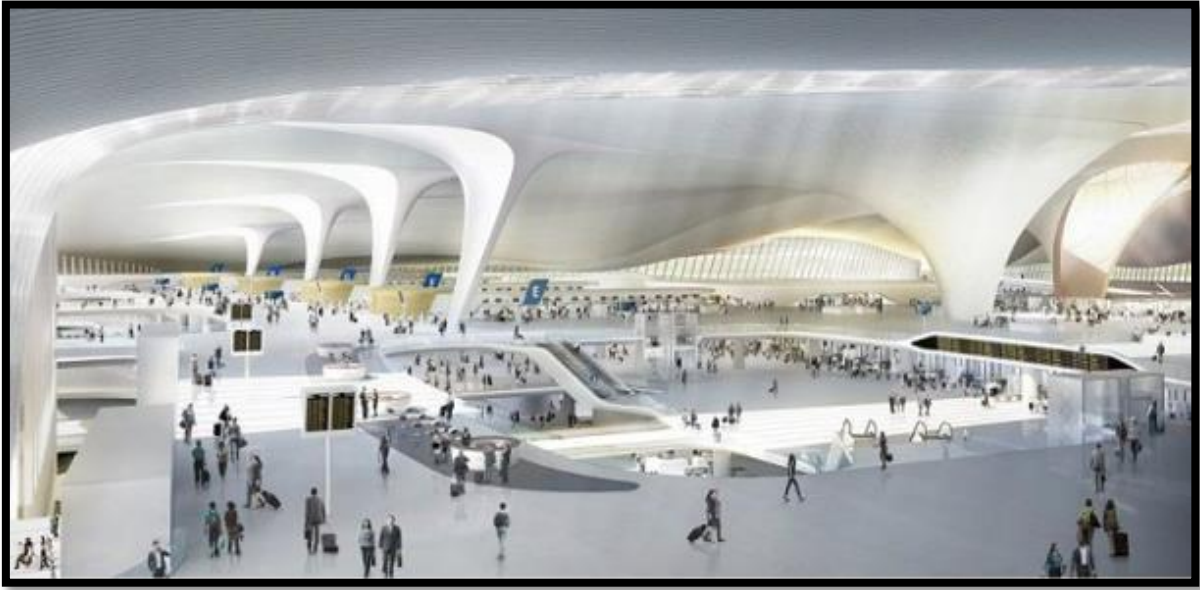


Figure 40 : Aéroport international de pékin

Les formes courbes apparaissent également à l'intérieur du terminal où les colonnes sont peu nombreuses et affinées à la base.³⁹

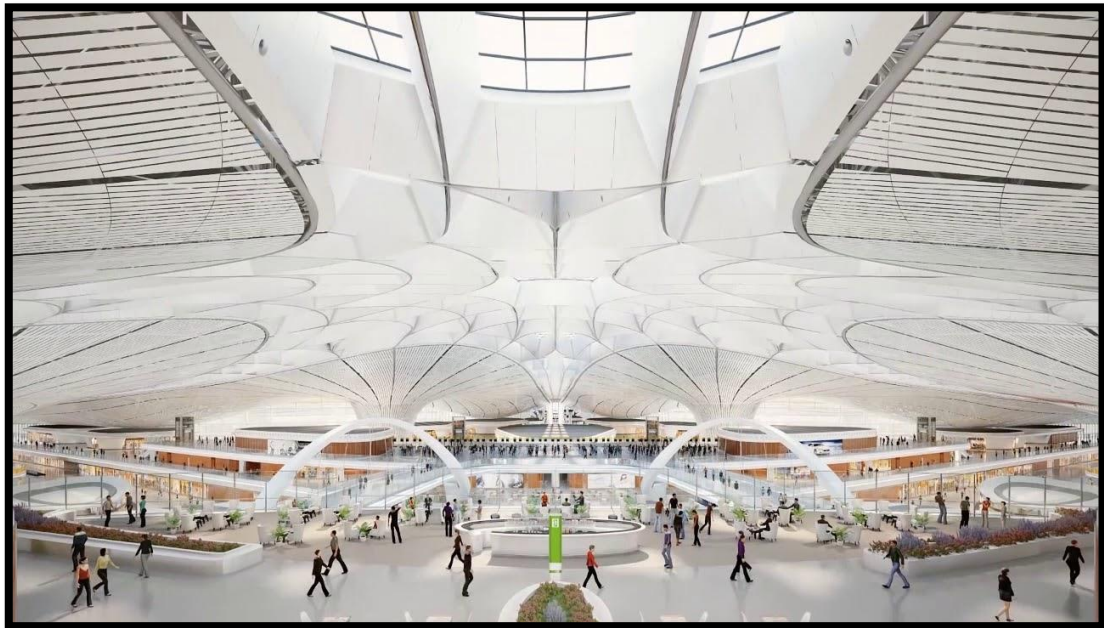


Figure 41 : Aéroport international de pékin

Les intérieurs de la borne sont une sorte de signature de Zaha Hadid, basée sur les courbes des arches de tôle ondulée, formes des murs arrondis, chevauchant les espaces et produisant un subtil jeu de lumière.

³⁹ Web : <https://www.zaha-hadid.com/architecture/beijing-new-airport-terminal-building/>

Analyse comparative des aéroports selon l'Ambiance intérieure.






Exemple	Aéroport international de Shenzhen Bao'an 	Nouvel aéroport d'Istanbul international 	L'aéroport Heydar Aliyev de Bakou 	Aéroport international de pékin. 	Aéroport International QUEEN ALIA 
Situation	chine	Istanbul	Azerbaïdjan	Japon	Amman, Jordanie
Date d'inauguration	2013	2018	2014	Prévue 2019	2005 - 2012
Maître d'œuvre	Massimiliano Fuksas	Grimshaw	Seyhan Özdemir et Sefer Caglar d'Autoban.	Zaha hadid	Norman Foster
Ambiance intérieure	Peau en nid d'abeille : *À l'intérieur, la peau en nid d'abeille du terminal forme un auvent saisissant au-dessus du hall principal des passagers. Les bouches d'air conditionné sculpturales distinctives que Fuksas décrit comme «de grands arbres blancs stylisés ». Les «îlots» d'enregistrement en acier inoxydable offrent un contraste bienvenu avec l'intérieur à dominante blanche.	Lumière : * comprend des plafonds voûtés percés de lucarnes qui attirent la lumière du jour et créent un volume ouvert et grand avec des lignes de vue dégagées. *Des faisceaux de lumière concentrés éclairent les zones clés du terminal, telles que les zones d'enregistrement, de sécurité, de douane et de vente au détail.	Ambiance jungle : * l'illusion d'une fantastique jungle ponctuée d'arbres luxuriants. *A cet effet, plusieurs cocons en bois, de tailles variées, ont été construits afin d'abriter les services du terminal	Volume intérieur : * Les formes courbes apparaissent également à l'intérieur du terminal où les colonnes sont peu nombreuses et affinées à la base.	Lumière : * La lumière du jour inondé l'esplanade à travers des trous formant puits
Synthèse	A partir de la comparaison entre l'ambiance intérieure des aéroports analysés, on peut dire que la Lumière est la carte gagnante qu'on peut utiliser dans notre projet pour être très créative elle est très importante dans les mégaprojets telle que les aéroports. Elle donne à l'intérieure d'un projet l'aspect vitale. Ainsi que, la plupart des architectes donne la beauté aux projets par une joue avec le volume aux sien des projets. Donc c'est un point important qu'on peut utiliser dans notre aéroport.				

Tableau 8 : Analyse comparative des aéroports selon l'Ambiance intérieure.

1.7. Les nouvelles technologies des constructions des aéroports :

1.7.1. Les colonnes :



Figure 42 : Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji
Les colonnes aux allures de champignons blancs sont habillées de plaques préfabriquées en béton armé de fibres de verre⁴⁰.

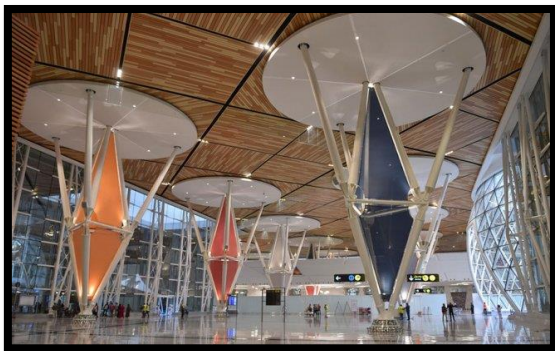


Figure 43 : L'aéroport de Marrakech Ménara
Repenser les poteaux en proposant des triangulés avec bâches de couleur.

Les colonnes représentent les typiques en forme de losange carreaux dans les tons de vert, cru et un large éventail de la terre cuite

⁴⁰ Web : <https://archicree.com/realisations/aeroport-international-chhatrapati-shivaji-canopee-de-lumiere/>



Figure 44 : L'aéroport de Marrakech Ménara
Transformer la structure en éléments architecturaux esthétiques.⁴¹

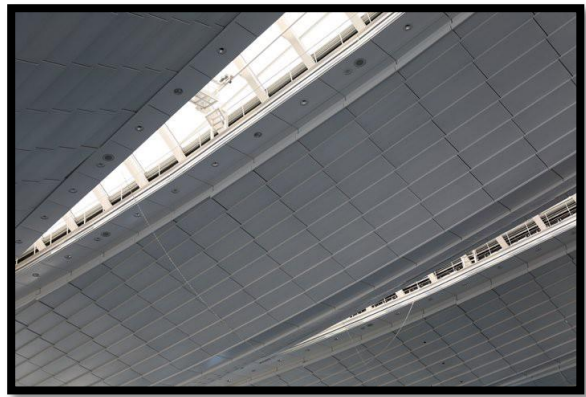
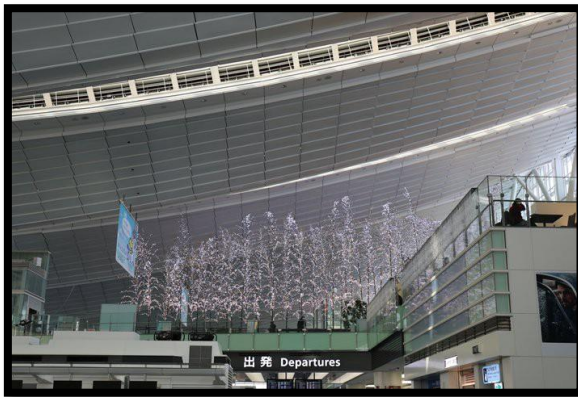


Figure 45 : Aéroport international de haneda japon
Le grand toit couvrant tout l'aéroport. La courbe de ce toit exprime la douce crête du mont Fuji. En outre, le toit à l'intérieur dans le bâtiment exprime des nuages de cirrus alignés.

Sunshine éclaire le vaste et spacieux aéroport depuis les trous entre les cirrus.

Ces fenêtres installées dans le toit réduisent l'énergie d'éclairage par l'éclairage naturel.⁴²

⁴¹ Web : <https://www.alksar.com/marrakech-devoile-le-nouveau-terminal-aeroport-de-marrakech-menara/>

⁴² Web : <https://itarchit.net/see-haneda-airport-international-passenger-terminal-as-architecture-699b7f659fed>

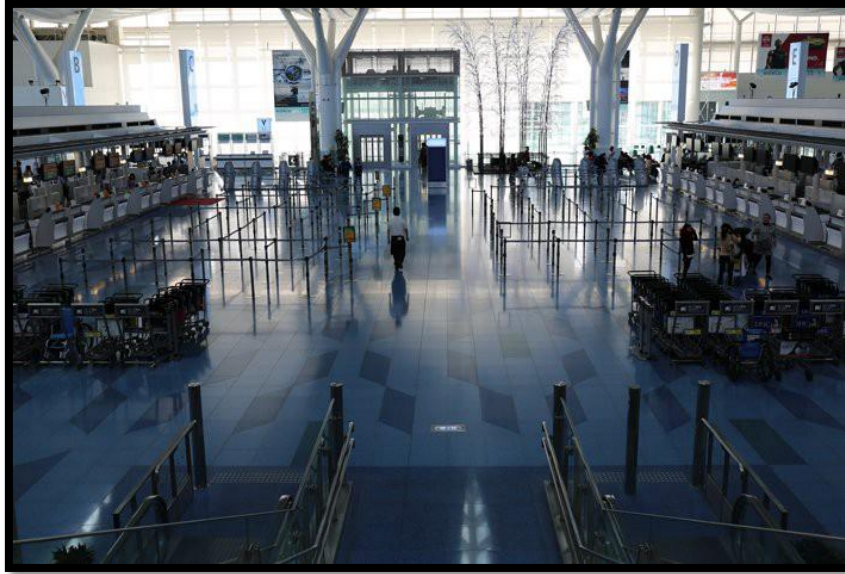


Figure 46 : Aéroport international de haneda japon

Un sol de couleur bleu cobalt réfléchit les rayons du soleil en douceur.

Cela exprime la mer calme qui projette le ciel bleu.

Le grand espace, qui a une signification « ciel et mer » avec la structure du toit et le matériau du sol⁴³.

1.7.2. Cascade de l'aéroport de Changi

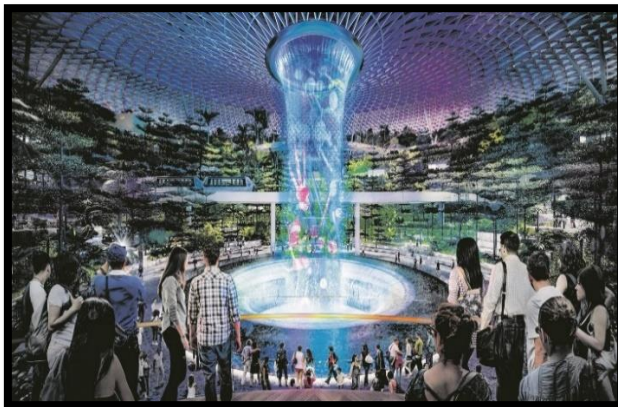


Figure 47 : L'aéroport international Changi de Singapour

Au sommet de la verrière de terminal, il y a un oculus qui verse de l'eau jusqu'au centre du bâtiment.

Le Rain Vortex sera la plus haute chute d'eau intérieure au monde, se transformant en spectacle son et lumière le soir.

De plus, l'eau de pluie est canalisée dans la cascade et récupérée pour les services de construction et les systèmes d'irrigation paysagère.

Les cascades comprennent un verre texturé collé à un cadre structurel en acier inoxydable au fini miroir⁴⁴

⁴³ Web : <https://www.airport-technology.com/projects/hanedaairporttokyoin/>

⁴⁴ Web : <https://lewebpedagogique.com/journaldupevele/2016/06/14/laero-rubrique-23-laeroport-de-singapour-changi/>

Analyse comparative des aéroports selon Les nouvelles technologies.

Exemple	Nouvel aéroport de Mumbai Chhatrapati Shivaji 	Aéroport international de Haneda Japon 	L'aéroport international Changi de Singapour 	L'aéroport international de Marrakech Ménara 
Situation	Mumbai ; Inde	Japon	Singapour; Asie	Maroc ; Marrakech
Date d'inauguration	2014	2011	2008	2005
Maître d'œuvre	Skidmore, Owings & Merrill	Pelli Clarke Pelli	société durlum GmbH	Abdou Lahlou
Nouvelle technologie	Les colonnes : *Les colonnes aux allures de champignons blancs sont habillées de plaques préfabriquées en béton armé de fibres de verre.	ciel et mer : * le toit à l'intérieur dans le bâtiment exprime des nuages de cirrus alignés. * * Un sol de couleur bleu cobalt réfléchit les rayons du soleil en douceur. Cela exprime la mer calme qui projette le ciel bleu. *Le grand espace, qui a une signification « ciel et mer » avec la structure du toit et le matériau du sol.	Les cascades : *Au sommet de la verrière de terminal, il y a un oculus qui verse de l'eau jusqu'au centre du bâtiment. * De plus, l'eau de pluie est canalisée dans la cascade et récupérée pour les services de construction et les systèmes d'irrigation paysagère. Les cascades comprennent un verre texturé collé à un cadre structurel en acier inoxydable au fini miroir.	Les colonnes : *Repenser les poteaux en proposant des triangulés avec bâches de couleur. *Les colonnes représentent les typiques en forme de losange carreaux dans les tons de vert, cru et un large éventail de la terre cuite. * Transformer la structure en éléments architecturaux esthétiques.
Synthèse	A partir de la comparaison entre les nouvelles technologies des aéroports analysés, on peut dire qu'il y a plusieurs techniques utilisées dans les aéroports telles que ; Les colonnes « Transformer la structure en éléments architecturaux esthétiques », Les cascades « systèmes d'irrigation paysagère », et les couleurs « qui créent une relation de l'espace intérieur avec la nature ». Donc on va prendre en compte ces points en considération pour notre aéroport.			

Tableau 9: Analyse comparative des aéroports selon Les nouvelles technologies.

2.CHAPITRE 2 :
Analyse Urbaine de La Ville De Tlemcen

2.1. Choix De La Wilaya D'intervention :

Nous avons choisi TLEMCEN comme wilaya d'implantation car il s'agit d'une région d'envergure, future métropole régionale qui doit devenir une wilaya phare dont le rayonnement devra dépasser les limites nationales selon les orientations des instruments d'aménagement du territoire. « Pour assumer son rôle dans le concert des principales villes de la région nord-ouest, la ville de Tlemcen dispose d'atouts lui permettant d'assurer des fonctions métropolitaines en complémentarité avec celle d'Oran. Cette fonction doit, s'appuyer sur un certain nombre d'équipements de caractère, permettant à Tlemcen de s'affirmer en tant que pôle structurant à l'échelle de la région voire même du bassin méditerranéen. »

2.2. Présentation De La Wilaya :

2.2.1. Introduction :

Ancienne capitale du Maghreb central, Tlemcen, est un mélange de culture berbères, arabes, hispano-mauresques et françaises. De cette mosaïque d'influences, Tlemcen tire le titre de capitale de l'art arabo-mauresque en Algérie. On lui attribue plusieurs surnoms dont « Perle du Maghreb », « Grenade africaine » et « Médine de L'Occident »

2.2.2. Situation Géographique :

Tlemcen se situe dans l'extrême nord-ouest de l'Algérie, à 550 km au sud-ouest d'Alger, à 140 km au sud-ouest d'Oran et, de 64km de la frontière marocaine. Elle se niche sur un plateau d'une altitude de 800m. Sa superficie est de : 9 061 km²



Figure 48 : Situation de la wilaya de Tlemcen

2.2.2.1. Les Limites : Elle est bordée :

- Au nord, par la Méditerranée.
- A l'ouest, par le Royaume du Maro
- Au sud, par la wilaya de Naâma.
- A l'est, par les wilayas de Sidi- Bel-Abbes et Ain Témouchent.⁴



Figure 49 : Les limites de la wilaya de Tlemcen

⁴⁵ Web : <http://monographies.caci.dz/index.php?id=1036>

2.2.3. Le Climat

Par sa position, la ville se caractérise par un climat de type méditerranéen caractérisé par un hiver froid et pluvieux, et un été chaud et sec. Les précipitations et les températures sont résumées comme suit :

- Une saison humide qui s'étend d'octobre à mai ou se concentre le gros volume des précipitations.
- Une saison sèche du mois du juin au mois de septembre.

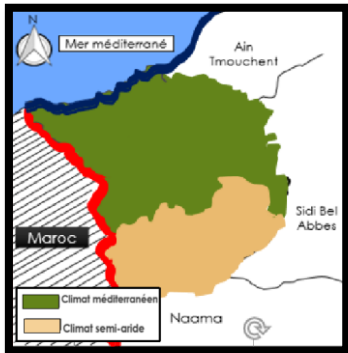


Figure 51 : Carte de climat de la wilaya de Tlemcen.

maximum
température
[°C]

minimum
température
[°C]

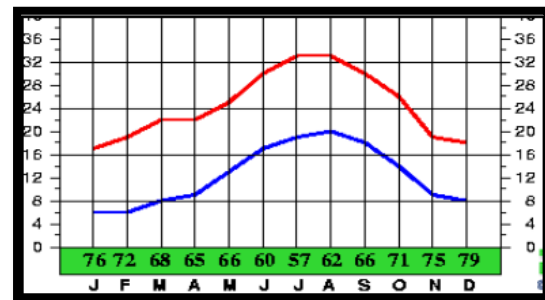


Figure 50 : La température moyenne annuelle de la wilaya de Tlemcen.

2.2.4. Aspect Géomorphologique :

La wilaya constitue un paysage diversifié où on rencontre quatre ensembles physiques distincts du nord au sud⁴⁶ :

1. La zone Nord est constituée des Monts des Trara et Sebaa Chioukh

2. Un ensemble de plaines agricoles, avec à l'ouest la plaine de Maghnia et au centre et à l'est un ensemble de plaines et plateaux intérieurs appelé bassin de Tlemcen : les basses vallées de Tafna, Isser et le plateau de Ouled Riah

3. Les monts de Tlemcen qui font partie de la grande chaîne de l'Atlas tellien

4. La zone sud constituée par les hautes plaines steppiques.

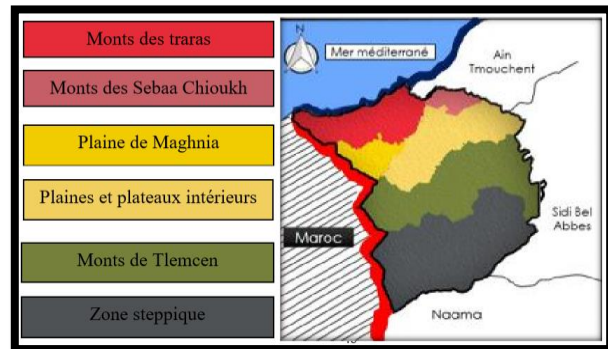


Figure 52 : Les reliefs de la wilaya de Tlemcen

⁴⁶Web : https://www.researchgate.net/publication/317236468_Contribution_a_une_etude_phytoecologique_des_monts_de_Moutas_Tlemcen-

2.2.5. La Démographie :

En 2008, la population de la wilaya de Tlemcen était de 949 135 habitants contre 707 453 en 1987, et dépassera les 1,2 millions en 2020 selon les estimations⁴⁷

Année	1987	1998	2008	2015
N de population	707 453	846 942	949 135	1 033 689

Tableau 10 : La démographie de Tlemcen

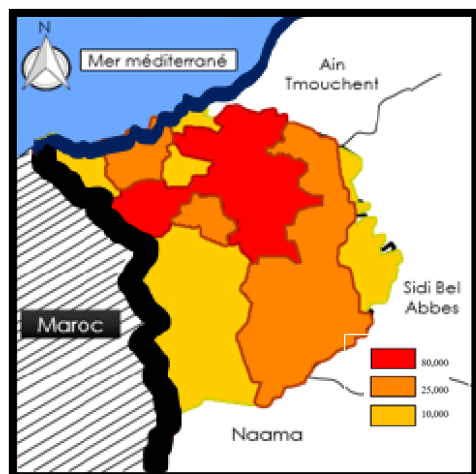


Figure 54 : Taux de croissance de la population :1.56%.

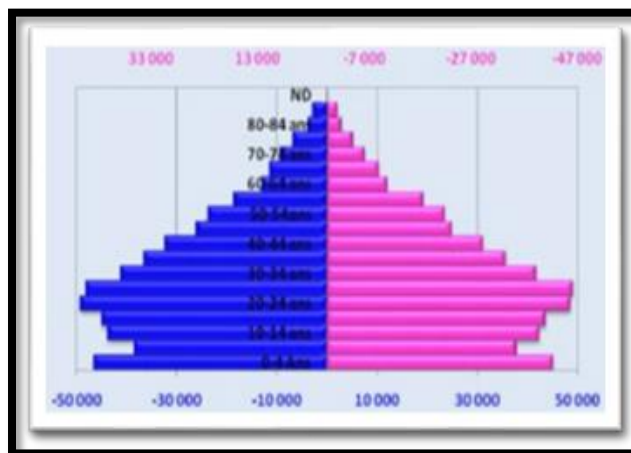


Figure 53 Figure n54 : La pyramide des âges montre, en 2008, une importante population jeune

2.2.6. Les Potentialités De La Wilaya :

2.2.6.1. Donnée Economique :

➤ Activité Industrielle

Une zone industrielle dans la wilaya de Tlemcen située à Chetouane

Commune	Intitulé de la zone	Superficie ha	Nombre de lots créés	Nombre de lots attribuées	Nombre de lots vacant
chetouane	Chetouane	218.8133	170	170	0

Tableau 11 : Perspectives d'évolution de la population

➤ Activité Agriculture

Tlemcen est, par excellence, une wilaya agricole tant par ses potentialités en matière de fertilité des terres que par les spéculations pratiquées, mais qui nécessitent avec la résorption des déficits en eau une intensivité des cultures et tend vers des excédents agricoles au niveau de la région. Le plan de développement et de modernisation de l'Agriculture devrait la hisser à un rang plus élevé par des emplois induits à la faveur des allocations budgétaires consacrées, pour lui permettre de se tourner vers une⁴⁸.

⁴⁷ Web : <https://fr.db-city.com/Alg%C3%A9rie--Tlemcen>

⁴⁸ Web : <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Tlemcen.pdf>

2.2.7. Les Ressources Naturelles

- Richesse des ressources naturelles dans la région
- Sources d'eau souterraine plomb et zinc, fer, calcaire, Or, diamant, métaux rare, etc

2.2.8. Tourisme

Artisanat ; Un artisanat traditionnel : Bijoux, tissage, poterie, habit traditionnel

Tourisme : La naissance d'une activité touristique florissante

Sites historiques (Berbère, Romaine et Musulmane)

Sites naturels (forets, grottes, parc naturel, plages naturelles)

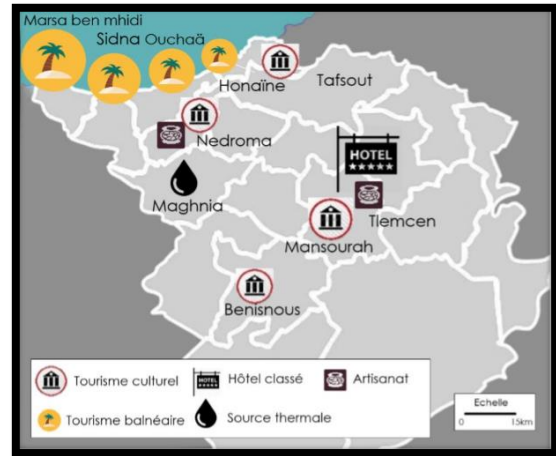


Figure 55 : Carte des sites touristiques a wilaya de Tlemcen

2.2.9. Transport

Présence d'un maillage de transport routier et ferroviaire diversifié

2.2.9.1. Infrastructure de base :

2.2.9.1.1. Réseau routier

La Wilaya de Tlemcen gère 4 188 Km de routes se répartissant comme suit :

- 100 Km d'Autoroutes
- 764 Km de routes nationales :
- La route nationale n°2 vers Ain Temouchent.
- La route nationale n°7 vers Oran.
- La route n°22 vers Sidi Belabbass et Mascara
- 1 190 Km de chemins de Wilaya :
Chemin wilaya n°1
- 2 134 Km de chemins communaux :
Les réseaux primaires⁴⁹

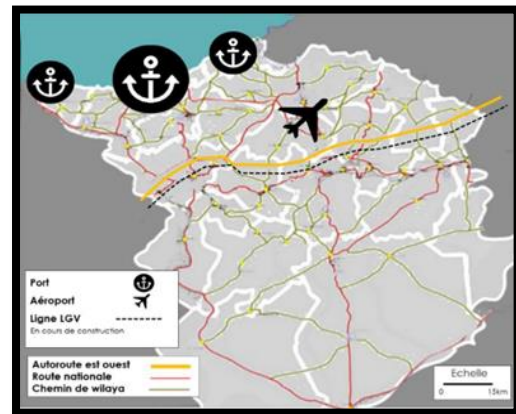


Figure 56 : Le transport à la wilaya de Tlemcen

⁴⁹ Web : https://www.lemaghreb.dz.com/?page=detail_actualite&rubrique=Regions&id=84848

2.2.9.1.2. Réseau portuaire :

Port mixte (marchandises, voyageurs et pêche) : Ghazaouet



Figure 57 : Port de Ghazaouet

2.2.9.1.3. Réseau ferroviaire :

Un réseau composé d'une voie normale de 165 km. Ce réseau, traversant le chef-lieu de wilaya, se prolonge au nord jusqu'au port de Ghazaouet pour atteindre Maghnia⁵⁰.



Figure 58 : TGV Tlemcen

⁵⁰ Web : https://www.lemaghreb.dz.com/?page=detail_actualite&rubrique=Regions&id=84848

2.2.9.1.4. Réseau Aéroportuaire :

Au niveau national, le transport aérien connaît une nette augmentation, et est assuré par 63 aéroports, on peut citer :

Aéroport	Type d'aéroport	Aéroport	Type d'aéroport
Aéroport d'Alger	international	Aéroport d'Hassi Messaoud	International
Aéroport d'Oran	International	Aéroport de In Aménas	International
Aéroport de Tlemcen	International	Aéroport de Djanet	International
Aéroport de Ghardaïa	International	Aéroport de Tamanrasset	International
Aéroport de Bou Saâda	National	Aéroport d'El Oued	International
Aéroport de Hassi R'Mel	National	Aéroport d'Illizi	National

Tableau 12 : Type D'aéroport En Algérie.

La wilaya de Tlemcen compte un aéroport de classe A (Réseaux international, national)

-Piste principale (ml) : 2600

-Bretelle (ml) : 1075⁵¹



Figure 59 : Aéroport « Messali Hadj » de Tlemcen

⁵¹ Web : https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tlemcen

2.2.10. Choix de la ville :

2.2.10.1. Motivation de choix :

Le transport peut être un support d'échanges et plus encore le transport aérien, car il permet des échanges culturels (tourisme), économique (affaires), sociaux (désenclavement de certaines régions) à longues distances, que ce soit à l'intérieur du pays, ou avec l'étranger. Cependant l'architecture traite du domaine du bâti, et parmi les infrastructures qu'elle propose, l'aéroport international est l'équipement le plus adéquat dans le cadre de ces échanges. Sans traiter en détails des infrastructures purement techniques (pistes, certains locaux technique).

Aujourd'hui et avec la mondialisation, de Tlemcen a besoin de sortir de sa coquille, émerger et s'ouvrir plus sur le monde extérieur, stimuler les échanges économiques et touristiques ; pour cela il faut qu'elle soit à la hauteur dans le secteur des transports et de la communication comme toute autre ville économique au monde, bien sûr la voie aérienne constitue l'un des apports les plus importants.

Le positionnement de Tlemcen future métropole dans l'espace méditerranéen et maghrébin implique le développement de l'activité d'acheminement et de traitement des biens à l'échelle régionale et nationale pour cela développer les échanges entre la ville et l'extérieur présente un grand défi et cette fonction ne peut réussir et faire accéder la ville à un stade supérieur de développement que par un renforcement des infrastructures d'échange et une excellente intégration des modes de transport.

Le trafic et le nombre de vol assuré reste négligeable aussi la promotion du trafic intérieur nécessite l'ouverture de nouvelles dessertes notamment vers le sud et vers l'est et un aménagement plus riche des vols qui sont limités actuellement le matin seulement ou en fin de journée.

On estime à environ 100 000 par an le nombre de voyageurs transitant par l'aéroport de Tlemcen. Ce chiffre devrait doubler dans les années à venir pour au moins deux raisons :

- La première est due au fait que de nouvelles dessertes nationales et internationales sont prévues pour élargir le champ d'action d'Air Algérie.
- La seconde repose sur la caractéristique de cet aéroport fréquenté par des voyageurs issus de plusieurs wilayas de l'ouest algérien comme T'émouchent, Saïda, Naâma, El-Bayad, Mostaganem, Mascara.

Selon les orientations du **SRAT** :

Il est important maintenant de chercher à rentabiliser ces structures aux mieux en développement autant que peut faire le tourisme dans leurs zones d'influence et de les valoriser comme pôle d'ouverture sur l'extérieure.

Tlemcen devra faire l'objet d'une attention particulière compte tenu de son évolution à l'horizon 2025 en tant que future métropole

La wilaya de Tlemcen recèle d'énormes potentialités touristiques. Ses monuments et édifices historiques de haute valeur, le littoral balnéaire au charme surprenant et ses espaces naturels sont particulièrement attractifs. Les points d'eau et surtout les barrages, sans oublier les

cascades, grottes et espaces montagneux, culture, sports et loisirs, pourraient attirer un flux important d'estivants et apporter ainsi une véritable importance au tourisme dans cette wilaya

D'après l'analyse de la carte de localisation des aéroports en Algérie en remarque qu'il Ya un déséquilibre entre l'est et l'ouest une forte concentration des aéroports dans l'est de l'Algérie par contre à l'ouest il y a que de Tlemcen et d'Oran.

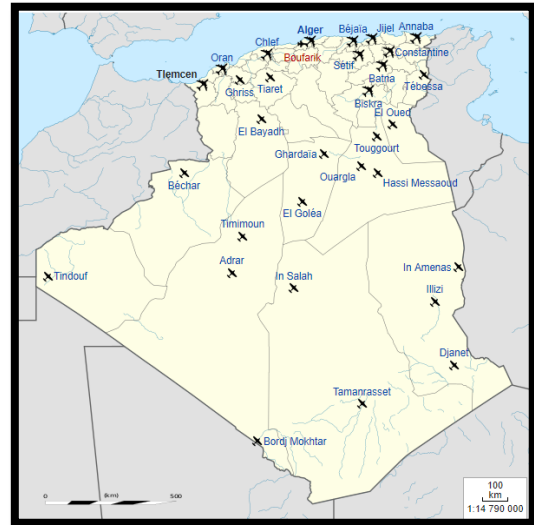


Figure 60 : Carte de localisation des aéroports

Le but de cette étude est de désengorger et de mettre en évidence l'aéroport de Zenâta et de réduire la charge de celle d'Oran pour équilibrer les vols et le nombre de passager entre les deux wilayas

Nombre de passagers actuel est 1.000.000 passager par an. L'ouverture des nouvelles lignes et Le renforcement du nombre de vols est affirmé, soulignant la forte demande recensée localement Pour les vols internationaux, il a été proposé l'ouverture de nouvelles lignes entre Tlemcen et le Maroc, d'une part, et la Turquie, d'autre part, toujours au vu de la demande croissante enregistrée dans ce domaine, a-t-on encore ajouté.

Cela Permet d'avoir un nombre de passager beaucoup plus élevé qui demande plus d'espace D'après l'étude des exemples en remarque que la surface de l'aérogare est sous dimensionnée qui ne répond pas au besoin d'ici 2025

2.3. ANALYSE DE LA ZONE AEROPORTUAIRE :

2.3.1. L'aéroport de Zenâta :

La commune de Zénata abrite l'Aéroport international de Zénata – Tlemcen deuxième de l'Ouest du pays après celui d'Es- Sénia (Oran). Il est distant de 3Km du chef-lieu de commune et de 25Km du chef-lieu de Wilaya (Tlemcen).



Figure 61 : Aéroport « Messali Hadj » de Tlemcen

L'aéroport de Tlemcen est un aéroport civil international desservant la ville de Tlemcen et sa région (**wilayas de Tlemcen, d'Aïn-Témouchent, de Sidi-Bel-Abbès et de Naâma**).

2.3.2. L'accessibilité :

L'accessibilité à L'aéroport est raccordée à REMCHI par la **RN22A**, à Tlemcen HENNAYA par la **RN98** et la **RN22**.

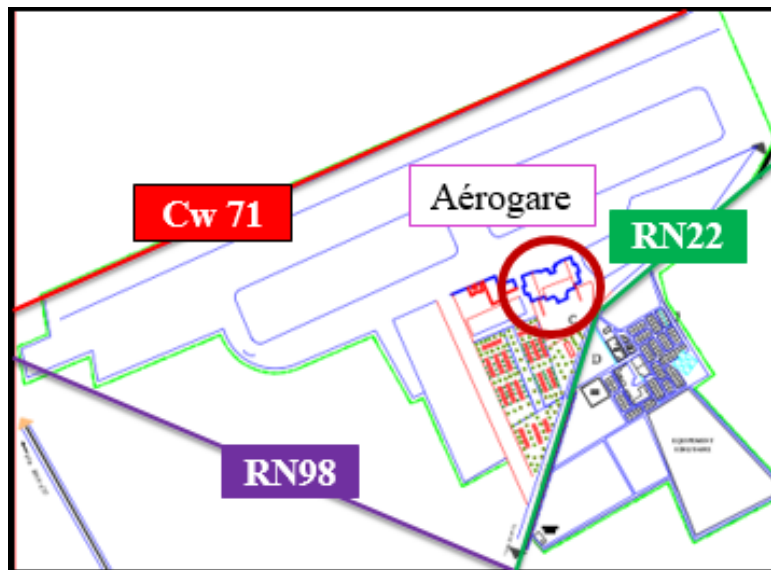


Figure 62 : L'accessibilité à L'aéroport Zenâta

La surface globale réservée à l'Aéroport est de 215Ha dont 40Ha aménagée pour les besoins de décollage et d'atterrissage des appareils de navigation⁵².

⁵² Web : https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport_de_Tlemcen_-_Zenata_-_Messali_El_Hadj

L'aéroport se compose de :



Figure 63: les composants de l'aéroport Zenâta

- ↔ Une piste principale de 2600 m
- ↔ Une piste secondaire de 1350 m.
- ○ Aérogare passager
- ○ Salon d'honneur
- ○ Tour de contrôle
- ○ Parking surface totale de 27300m² (260 x 105).
- ○ Site d'intervention.

:



Figure 64 : Vue sur l'aérogare passager

Ce terminal regroupera les fonctions et espaces suivants :

RDC :

01 : hall public :960m²

02 : enregistrement national /international : 416 m²

03 : contrôle police /douane international 620 m²

04 : hall départ international :300 m²

05 : salle d'embarquement international :450 m²

06 : Tri bagage de soute :325 m²

07 : contrôle police / douane national :600 m²

08 : salle d'embarquement nationale : 500 m²

09 : salle débarquement international :170 m²

10 : livraison bagage international :230 m²

11 : hall d'arrivée :370 m²

12 : salle débarquement national :480 m²

13 : livraison bagage national :170 m²

14 : hall d'arrive national :280 m²

Total RDC : 5870 m²

Plan RDC



Figure 65 : plan rez-de-chaussée de l'aérogare passager

1^{er} Etage :

01 : administration : 1280 m²

02 : boutiques : 100 m²

03 : cafeteria : 600 m²

04 : vide sur RDC : 750 m²

05 : bureaux : 200 m²

06 : escalier de secours : 330 m²

Total étage : 3180m²

1^{er} étage

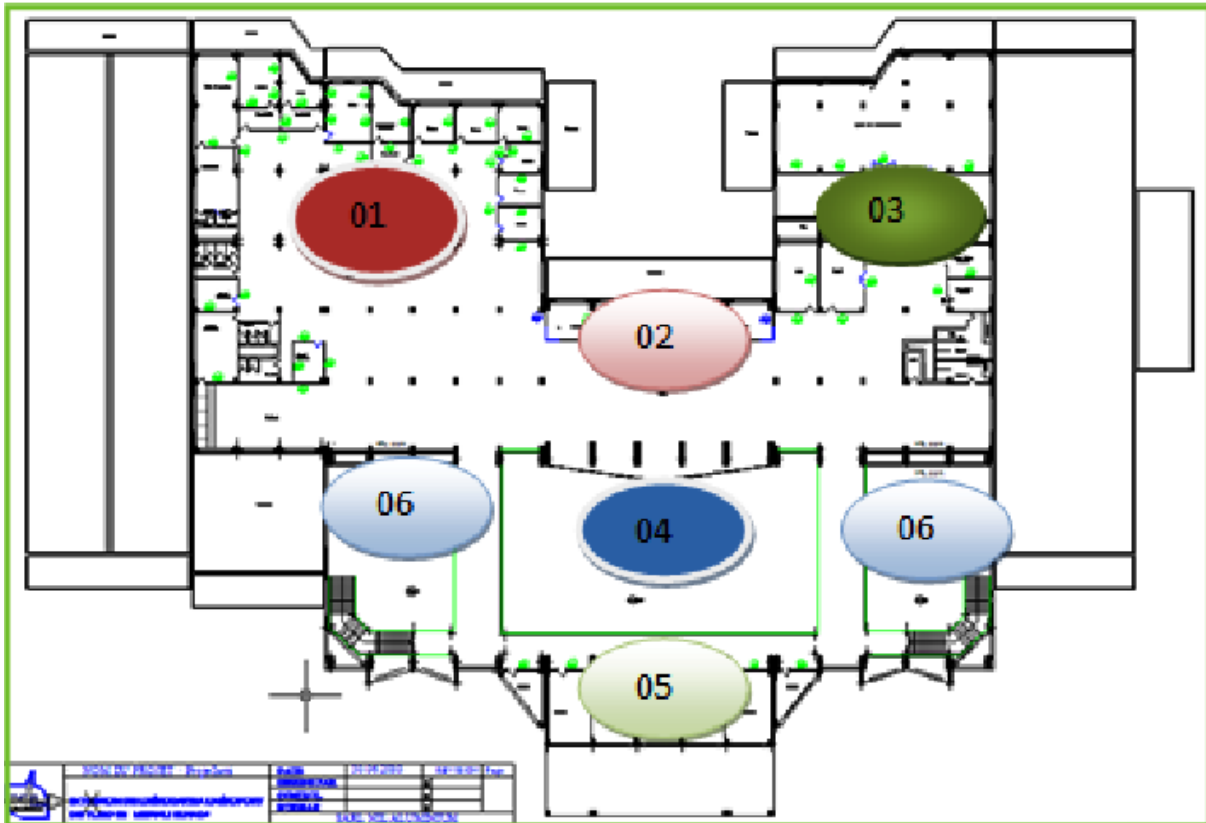


Figure 66 : plan de l'étage de l'aérogare passager

2.3.3. Analyse du trafic aérien dans l'aéroport :

Le trafic de l'aéroport a connu une évolution notable depuis sa création en 1980,

Trafic Passagers :	1980	1990	2018
National	13.311	66.781	320.587
International	766	43.598	679.413
Total	18.077	110.379	1.000.000

Tableau 13: évolution du trafic aérien dans l'aéroport

2.3.4. Aérogare passagers :

Dimension (Emprise au sol plancher et niveau) : 3200 m

Capacité théorique et annuelle en heures de pointe : 300.000 pax /an

Echelle d'appartenance : international

Situation	20 km du centre-ville de TLEMCCEN
Nombre de terminaux	1
Nombre de pistes	1
Nombre de passagers par an	1.000.000
Transport aérien des passagers	2700 vols/an

2.3.5. Compagnies aériennes et destinations :

Compagnies	Destinations
 <u>Aigle Azur</u>	<u>Marseille-Provence, Paris-Orly</u> En saison: <u>Lille Lesquin, Lyon-Saint-Exupéry, Paris-Charles de Gaulle</u>
 <u>Air Algérie</u>	<u>Alicante-Elche, Alger-H. Boumédiène, Lyon-Saint-Exupéry, Marseille-Provence, Paris-Orly</u>
 <u>Tassili Airlines</u>	<u>Alger-H. Boumédiène</u>
 <u>TUI fly Belgium</u>	<u>Charleroi Bruxelles-Sud</u>

Tableau 14: Compagnies aériennes et destinations⁵³

2.3.6. Proposition des déserts :

1-Renforcer la liaison entre l'est et l'ouest de l'Algérie et le sud et l'Ouest par la création des nouvelles destinations touristique qui permet de renforcer le tourisme en Algérie tel que

- **Tamanrasset :**

-Le Parc national de l'Ahaggar -bsource thermale- monuments funéraire - plateau de l'Assekrem – plateau Le Tassili n'Ajjer



Figure 67: tourisme à Tamanrasset

⁵³ Web : https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport_de_Tlemcen_-_Zenata_-_Messali_El_Hadj

- **Bejaia** : le site des Aiguades- Yemma Gouraya - le Cap Carbon
- **Annaba** : cap de garde- la Basilique de Saint-Augustin- Seraïdi et mourir- Jnen Elbay Beach
- **Constantine** : monument historique.

2-Renforcement des lignes internationaux selon la demande croissante :

Espagne : Madrid- malaga-**Tunisie** : Tunis- Sousse- **Maroc** : Casa Blanca- Marrakech –
Turquie : Istanbul -**Italie** : Rome.

2.3.7. Méthode de calcul méthode des ratios :

L’IATA « national air transport association » a établi un tableau de ratio pour déterminer la capacité horaire de chaque zone d’une aéroport. Ces ratios sont étudiés suivant des études statistique pour le bon fonctionnement d’un terminal.

Le tableau suivant montre ces ratios appliqués à l’aéroport actuel :

		Ratio	Capacité Passagers par heure
Hall public	950	1.5	630
Enregistrement			
Surface d’attente	275	0.5	550
Nombre de postes	10	0.025	
Contrôle police national			
Surface d’attente	120	0.25	480
Nombre de postes	3	0.00667	440
Contrôle police international			
Surface d’attente	204	0.25	816
Nombre de postes	3	0.00667	450
Contrôle PAF départ			
Nombre de poste	3	0.008	375
Contrôle PAF arrivée			
Nombre de poste	3	0.008	375
Embarquement			
National	500	1.5	330
International	450	2	220

Tableau n21 : tableau de ratio

L'aéroport fréquenté par des voyageurs issus de plusieurs wilayas de l'ouest algérien comme **T'émouchent, Saïda, Naâma, El-Bayad, Mostaganem, Mascara.**

Après la nouvelle organisation de l'aérogare qu'on a proposée et ces calculs qu'on a fait prouvent que l'aérogare Messali lhadj ne peut pas traiter toute les vols Nationaux et internationales à la fois en raison de faible capacité des salles d'embarquement et du hall public
Aérogare sous-dimensionnée

1.1.Conclusion :

A partir de ces analyses, on remarque un déficit dans l'aéroport international MESSALI LHADJ

L'aéroport international a une surface de 9000 m², les normes internationales disent que la surface minimale est de 15000 m².

➤ L'aérogare actuel national est une solution provisoire qui peut supporter qu'un certain nombre de passager, il ne peut pas être une solution de longue durée.

Pour cela, on propose de projeter une nouvelle aérogare internationale, et garder l'aérogare actuel pour le national dans le même site, avec une échelle mondiale et de l'envergure d'une métropole dominante sur toute une région Ouest.

3.Chapitre 3 :
Approche Thématique et
Programmation :

3.1. Approche Thématique :

3.1.1. Introduction :

Le transport aérien c'est tous transports par avion, hélicoptère ou dirigeable (aéronefs), De personnes ou de marchandises. C'est le dernier mode de transport apparu au cours du XXe siècle, d'abord réservé à une élite, il s'est rapidement démocratisé, monopolisant les liaisons transcontinentales et éliminant les derniers paquebots transatlantiques. Il est devenu véritablement un transport de masse avec l'apparition des avions gros porteurs et les compagnies aériennes à bas prix.

3.1.2. Définition d'un aéroport :

Aéroport, terrain aménagé pour l'atterrissage et le décollage des avions. Son étendue varie de quelques dizaines d'hectares pour un aéroclub, à plusieurs centaines hectares pour un grand aéroport international. Les grands aéroports disposent d'aérogares (bâtiments réservés aux passagers et aux visiteurs, ainsi que des installations destinées à l'entretien, des appareils et la gestion du trafic aérien).

3.1.3. L'aérogare :

C'est l'ensemble des bâtiments par lesquels transitent les passagers et leurs bagages et où sont également situés les guichets des compagnies aériennes, les services administratifs de l'aéroport, les services de douane ainsi que les services de sécurité. Selon la taille de l'aérogare, on peut aussi y trouver une zone de vente détaxée (Boutique hors taxes), des cafeterias et restaurants⁵⁴.



Figure 68 : aérogare d'Alger houari Boumediene

⁵⁴ Web : <https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport>

3.1.4. Aérodrome :

C'est la surface destinée à être utilisée pour l'arrivée, le départ des aéronefs et leurs évolutions au sol. Accessoirement, il peut disposer d'installations destinées au garage, à la mise en œuvre et à la maintenance des aéronefs. Les différentes pistes sont souvent en herbe, en béton, en bitume ou en terre battue comme il est souvent le cas dans les petites îles. Les pistes sont normalement orientées dans le sens des vents dominants, de manière à faire profiter les avions des courants aériens, qui vont faciliter le décollage et améliorer le freinage lors de l'atterrissage, les avions se présentant toujours face au vent.



Figure 69 : vue sur un aérodrome

3.1.5. Tarmac :

Ce sont les parties de l'aéroport où les avions stationnent soit pour le transbordement des passagers soit pour l'entretien⁵⁵.

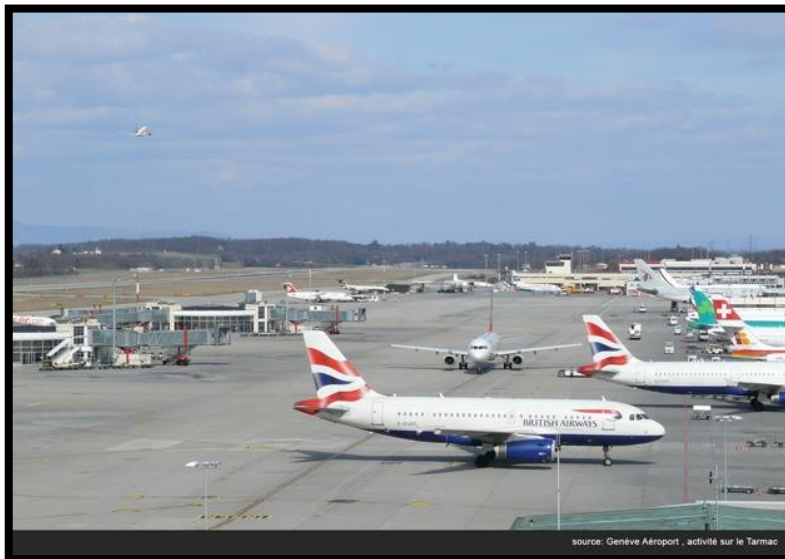


Figure 70 : vue sur un tarmac

⁵⁵ Web : <https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport>

3.1.6. Tour de contrôle :

C'est à partir d'où les contrôleurs du ciel opèrent pour guider les avions dans les phases du vol liées à l'autorisation de décollage et d'atterrissage. C'est elle qui décide le choix des pistes à utiliser suivant les conditions météorologiques⁵⁶



Figure 71: vue sur une tour de contrôle

3.1.7. Les types des aéroports :



⁵⁶ Web : <https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport>

3.1.8. Les constituants d'un aéroport :

3.1.8.1. Aire de mouvement :

- Aire de manœuvre (Pistes, voie de circulation, voie dessert, aire de stationnement).
- Aire de trafic (Passagers, fret).
- Aire de garage.
- Aire d'entretien.

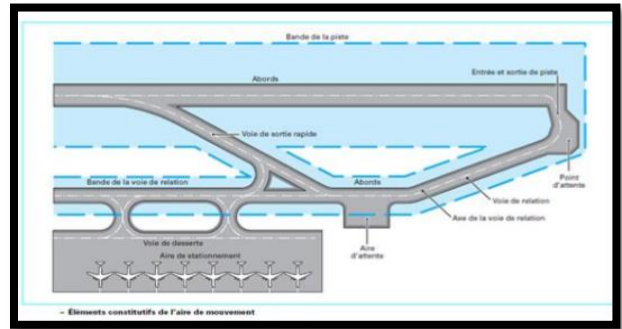


Figure 72: Composantes d'une aire de manœuvre

3.1.8.2. Zones d'installation :

- Zone d'exploitation (Exploitation commercial, Exploitation technique).
- Zones d'activités industrielles.
- Zones spécialisés.
- Zones de dégagement et servitudes aéronautique.
- D'autres installations (Balisage, les émetteurs de radionavigation)⁵⁷.

3.1.9. Classification des aéroports :

3.1.9.1. Suivant leurs caractéristiques :

A	B	C	D	E
Transports longs Courriers. Plus de 3000 Km.	Transports moyens courriers. Entre 3000 et 1000 Km.	Courts courriers. Moins de 1000 Km.	Formation aéronautique, sports aériens et tourisme	Giravions, ADAV, ADA Oblique. Aéroport à caractéristiques spéciales.

Tableau 15 Tableau n22 : Classification des aéroports selon leurs caractéristiques

3.1.9.2. Suivant les conditions de leur utilisation :

Liste 1	Liste 2	Liste 3	Liste 4
Ouvert à la Circulation Aérienne Publique	Réservés aux administrations de l'État.	Agréés à usage restreint.	Créé par une personne de droit privé pour son usage personnel

Tableau 16: Classification des aéroports selon les conditions de leur utilisation

⁵⁷ Web : http://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-aeroport-ndf/pdf_contribution_public/ACIPA/Chapitre07_InfrastructuresAeroportuaires.pdf

3.1.10. Opérateurs du transport et services aériens :

Les opérateurs placés sous la tutelle de la DACM sont :

Air Algérie : Entreprise Nationale d'Exploitation des Services Aériens.

ENESA : Entreprise Nationale d'Exploitation et de Sécurité Aéronautique.

EGSA : Etablissement de Gestion des Services Aéroportuares.

ONM : Office National de la Météorologie.

ENNA : Etablissement National de la Navigation Aérienne⁵⁸.

3.1.11. Analyse Comparative Des Aéroports Selon L'aspect Architectural :

Pour cette analyse en a choisis 3 exemples :

1. Aéroport International Shenzhen Bao'an
2. Aéroport international CARRASCO.
3. Aéroport international Maya-Maya –Congo

⁵⁸ Web : https://www.icao.int/meetings/atconf6/documents/doc%209626_fr.pdf

3.1.11.1. Aéroport International Shenzhen Bao'an

1) DESCRIPTION :

L'Aéroport International de Shenzhen a beaucoup investi en expansion et amélioration. L'aéroport de Shenzhen est maintenant l'un des principaux aéroports du sud de la Chine.



Figure 73 : vue sur l'aéroport



Figure 74 : situation de l'aéroport

2) Fiche technique :

Situation : Shenzhen, Guangdong, China

Date d'inauguration : 2013

Maitre d'œuvre : Studio Fuksas

Capacité d'accueil : 45 millions de passagers par an.

Surface du terrain : 1222 000m²

Surface bâti : 500.000 m²

Echelle d'appartenance : international

3) Plan de masse :

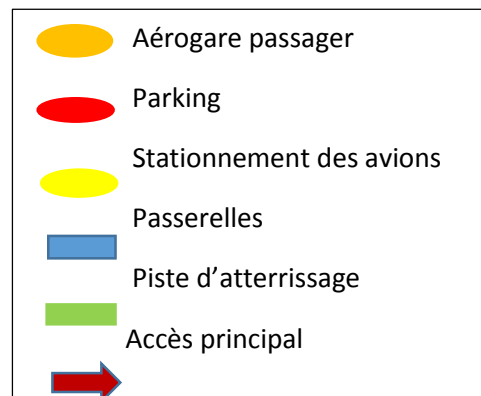


Figure 75 : plan de masse de l'aéroport

- Les passagers accèdent au terminal par l'entrée située sous la grande « queue » du T. La large baie terminale est caractérisée par des colonnes de support coniques blanches s'élevant pour toucher la toiture⁵⁹

4) Plan du RDC :

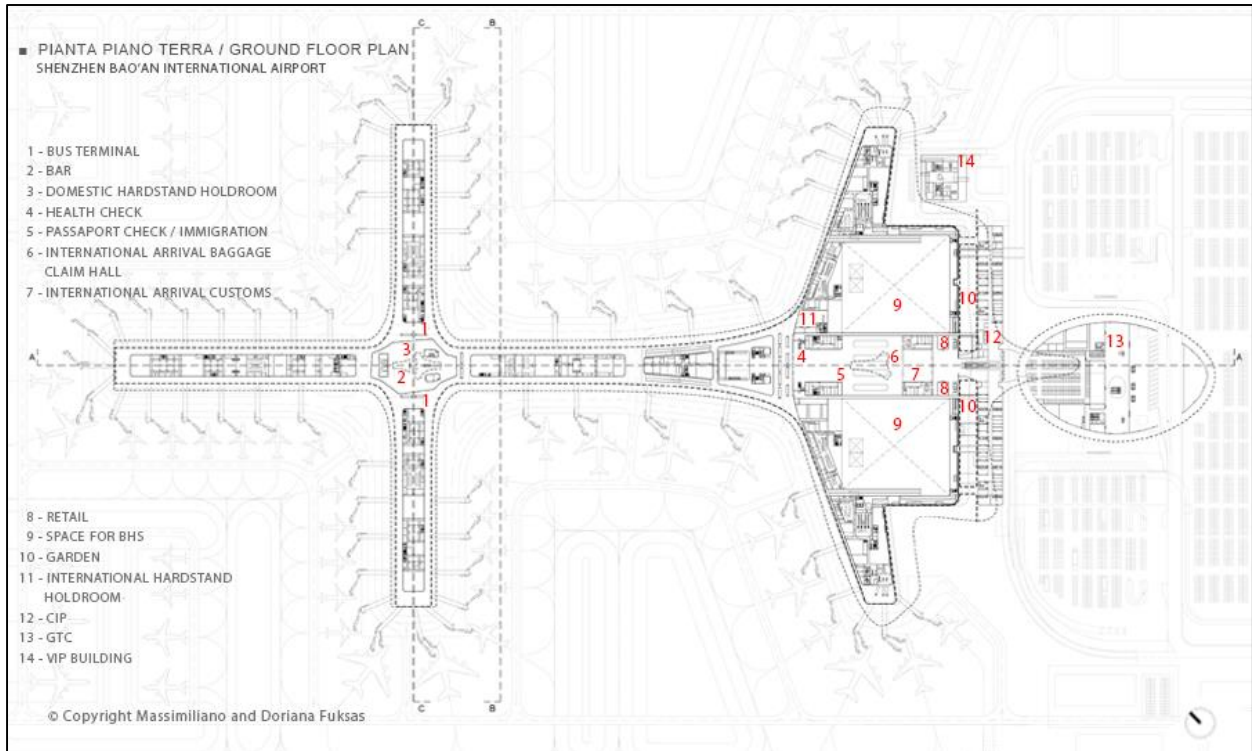


Figure 76:: plan RDC

1 : terminal de bus
2 : bar
3 : salle d'attente domestique
4 : Bilan de santé
5 : passeport contrôle immigration
6 : bagages d'arrivée internationaux
7 : douane d'arrivée internationale

8 : vente au détail
9 : espace pour BHS
10 : jardin
11 : salle d'attente internationale
12 : CIP
13 : GTC
14 : bâtiment VIP

⁵⁹ Web : <https://www.archdaily.com/472197/shenzhen-bao-an-international-airport-studio-fuksas>

5) Plan 1^{er} étage :

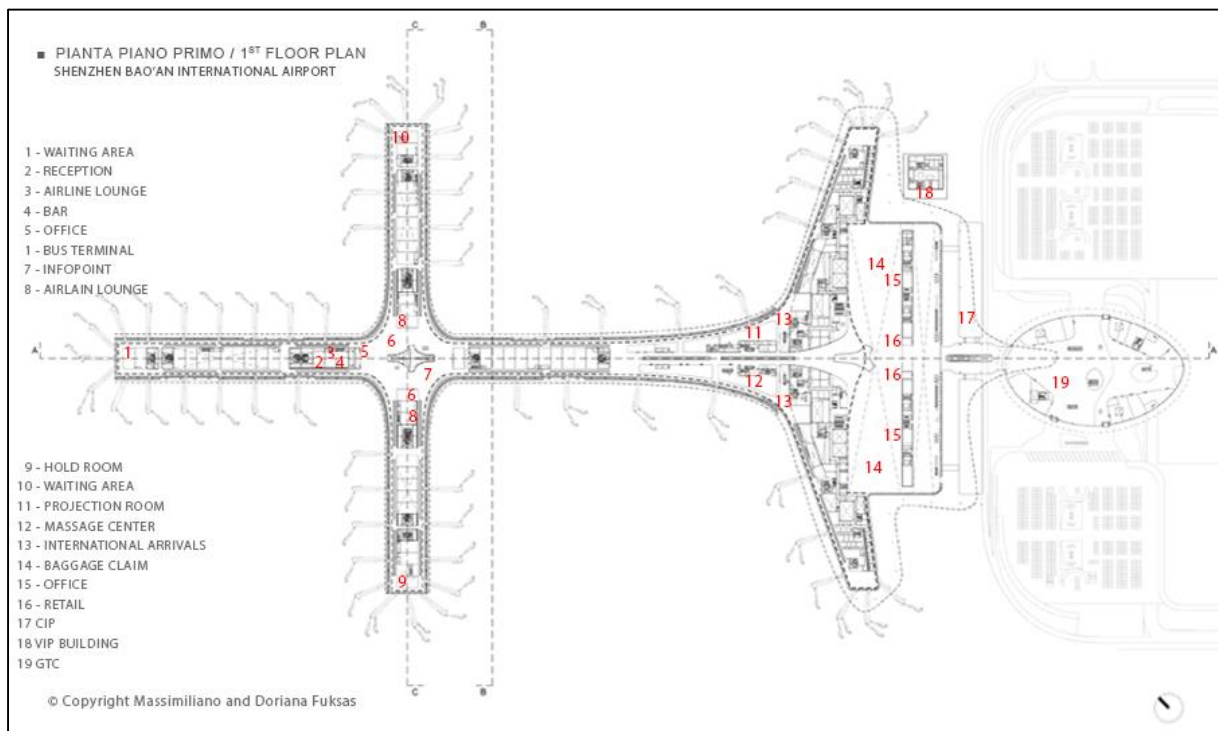


Figure 77 : plan 1er étage

1 : salle d'attente
 2 : réception
 3 : salon des compagnies aériennes
 4 : bar
 5 : bureaux
 6 : terminal de bus
 7 : point d'information
 8 : salon des compagnies aériennes
 9 : salle d'attente

10 : salle d'attente
 11 : salle de projection
 12 : centre de massage
 13 : arrivée internationale
 14 : récupération des bagages
 15 : bureaux
 16 : vente au détail
 17 : CIP
 18 : bâtiment VIP
 19 : GTC

6) Plan 2eme étage :

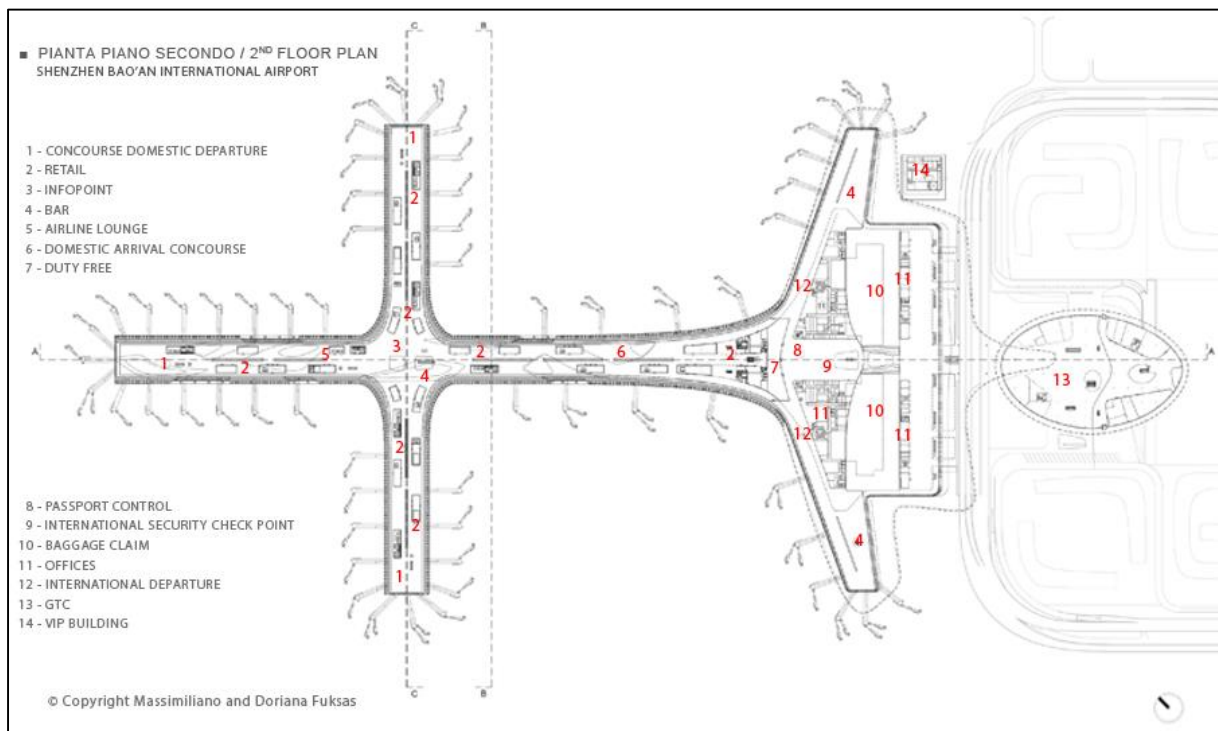


Figure 78:plan 2eme étage

1 : départs domestiques

2 : vente au détail

3 : point d'information

4 : bar

5 : salon des compagnies aériennes

6 : hall d'arrivée domestique

7 : duty free

8 : contrôle passeport

9 : point de contrôle de sécurité international

10 : récupération des bagages

11 : bureaux

12 : départ international

13 : GTC

14 : bâtiment VIP

- Le hall est la zone clé de l'aéroport et est composé de trois niveaux.
- Chaque niveau est dédié à trois fonctions indépendantes :
 - Départs, arrivées et services.
 - Sa forme tubulaire chasse l'idée de mouvement.
 - La « croix » est le point d'intersection où les 3 niveaux du hall sont reliés verticalement pour créer des vides pleine hauteur permettant à la lumière naturelle de filtrer du niveau le plus élevé à la salle d'attente définie dans le nœud au niveau ⁶⁰.

⁶⁰ Web : <https://www.theplan.it/eng/webzine/international-architecture/new-terminal-at-shenzhen-baoan-international-airport>

➤ Analyse Architecturale :

1. Forme :

Le concept du plan du terminal de l'aéroport international Shenzhen Bao'an évoque l'image d'une raie manta, un poisson qui respire et qui change de forme, subit des variations, se transforme en oiseau pour célébrer l'émotion et la fantaisie d'un vol.

L'élément symbolique du plan est le motif en nid d'abeille à double peau interne et externe qui enveloppe la structure. Grâce à sa double couche, la « peau » laisse entrer la lumière naturelle, créant ainsi des effets de lumière dans les espaces intérieurs. Le revêtement est constitué de panneaux en verre et en métal de forme différente, pouvant être partiellement ouverts



Figure 79 : vue sur l'aéroport

2. Façade :

La façade du terminal est ponctuée d'ouvertures en forme de nid d'abeilles métalliques et panneaux de verre permettant à la lumière naturelle de s'infiltrer à travers le toit.

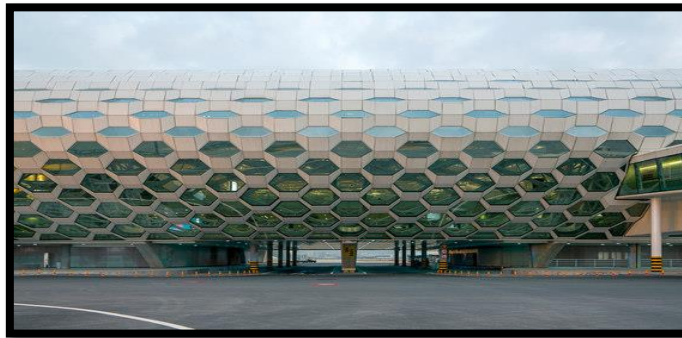


Figure 80 : façade de l'aéroport

3. Structure :

La structure métallique de Terminal - un tunnel d'environ 1,5 km de long - semble être modelée par le vent et rappelle l'image d'une sculpture de forme organique. Le profil de la toiture est caractérisé par des variations de hauteur faisant allusion au paysage naturel⁶¹.

⁶¹ Web: <https://www.theplan.it/eng/webzine/international-architecture/new-terminal-at-shenzhen-baoan-international-airport>

3.1.11.2. Aéroport international CARRASCO :



Figure 81 : vue sur l'aéroport

1) Description :

L'aéroport international de Carrasco est le principal aéroport international d'Uruguay.

Il est principalement connu par sa toiture courbée en forme de surface portante qui se déploie au-dessus du hall de départ, pour une transition tout en souplesse avec le site.

2) Fiche technique :

Situation : Montevideo, Uruguay

Date d'inauguration : 2009

Maitre d'œuvre : Rafael Vinoly

Capacité d'accueil : 3 millions de passagers par an

Surface du terrain : 350 000m²

Surface bâti : 45 000 m²

Echelle d'appartenance : international



Figure 82 : situation de l'aéroport

2) Plan de masse :

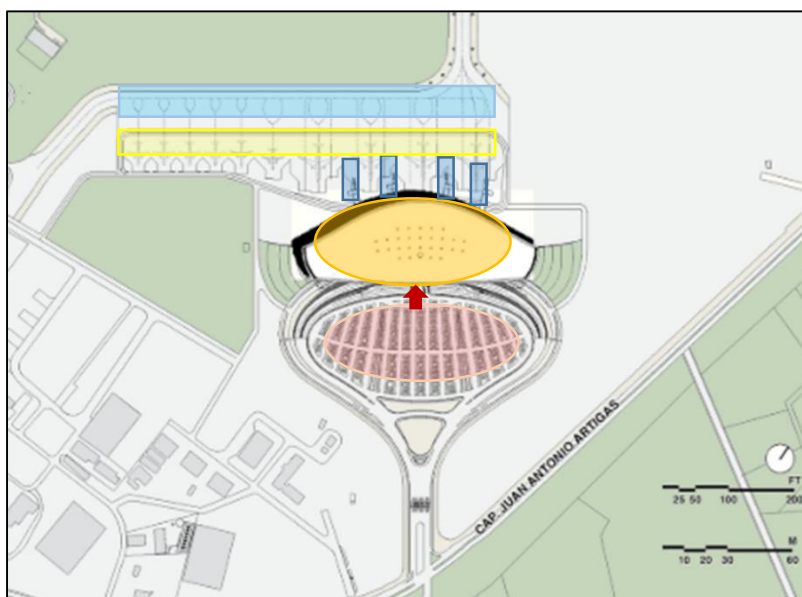
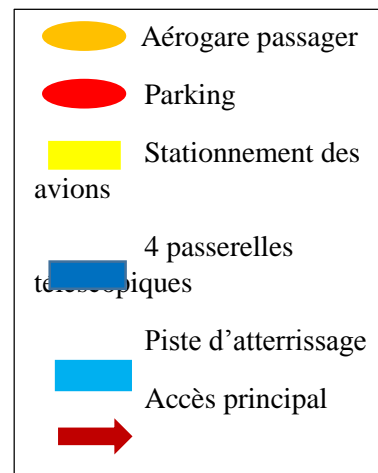
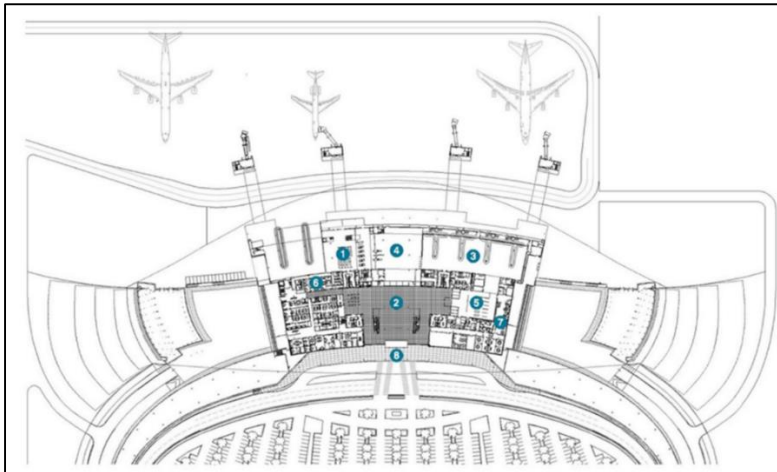


Figure 83 : plan de masse



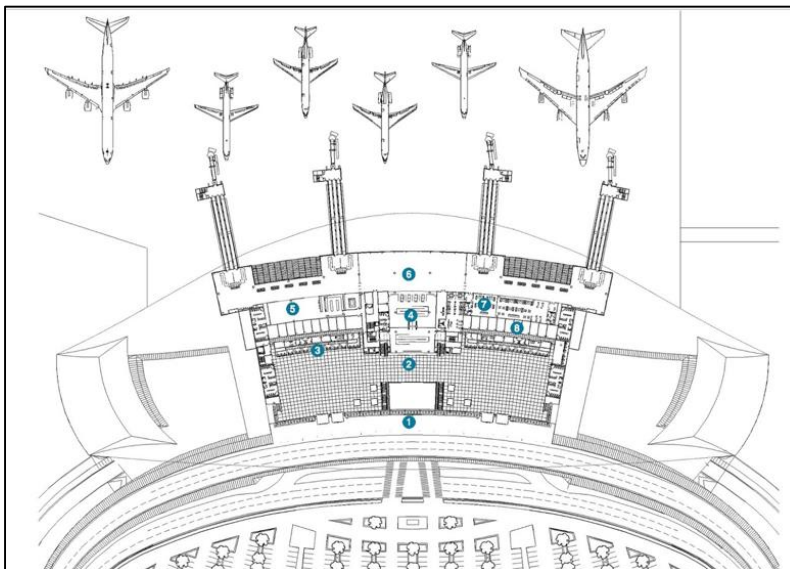
3) Plan du RDC :



- 1-immigration
- 2-espace Commercial
- 3-récupération Des Bagages
- 4-hall D'arrivé
- 5-point De Contrôle De Sécurité
- 6-bureaux
- 7-Espace D'attente Vip
- 8-ramasser

Figure 84 : plan RDC

4) Plan 1^{er} étage :



- 1-chute élevée
- 2-hall de départ public
- 3-enregistrement
- 4-contrôle de sécurité
- 5-restaurant et espace commercial
- 6-zone d'attente des départs
- 7-salle D'attente Vip
- 8-bureaux

Figure 85 : plan 1er étage

À l'intérieur du bâtiment, les arrivées et les départs sont séparés verticalement :

- Les arrivées au rez-de-chaussée et les départs au premier étage, avec des routes d'accès pour les véhicules pour le débarquement et la prise en charge des passagers, desservant chaque niveau indépendamment.

Un atrium ouvert adjacent à l'entrée de la rue ouvre le rez-de-chaussée sur l'espace monumental du hall principal, reliant visuellement et spatialement les étapes du début et de la fin du voyage du voyageur⁶².

⁶² Web: <https://www.architectmagazine.com/project-gallery/carrasco-international-airport>

➤ Analyse Architecturale :

1. Forme :

La toiture en forme de surface portante se déploie sur 365 mètres au-dessus du hall de départ, entièrement en verre. Pour une transition tout en souplesse,

Le toit s'inspire des dunes ondulantes qui bordent le littoral uruguayen. Alors que la solution architecturale pour l'aéroport international de Carrasco est moderne dans sa conception de l'espace, de ses fonctions et de sa structure,

La toiture est inspirée par les régions et tire sa force de sa relation avec la topographie environnante.



Figure 86 : vue sur l'aéroport

2. Façade :

Façade entièrement vitrée La lumière entre par une façade côté piste vitrée, semblable à une visière, qui ressort sous le toit légèrement incliné.



Figure 87 : façade de l'aéroport

3. Structure :

La structure métallique de l'aéroport, Les structures porteuses en acier filigrane célèbrent l'esthétique du voyage aérien⁶³.

⁶³ Web : <https://www.dezeen.com/2009/11/25/carrasco-international-airport-by-rafael-vin%CC%83oly/>

3.1.11.3. Aéroport international Maya-Maya –Congo- :

1) Description :

L'aéroport international de Maya-Maya se modernise de plus en plus. Il vient d'être doté de toutes les commodités pour offrir un service aéroportuaire de qualité.



Figure 88 : vue sur l'aéroport

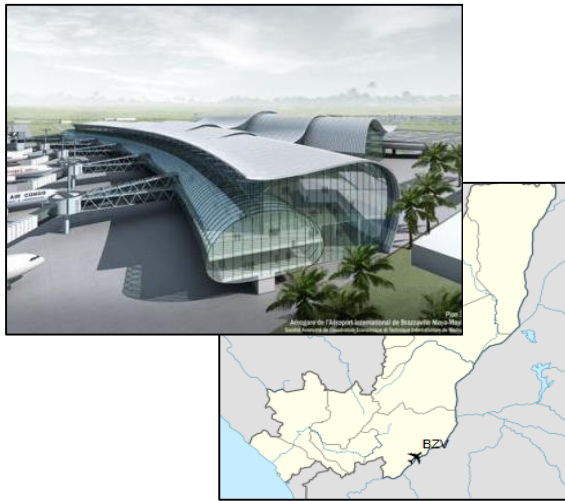


Figure 89 : situation de l'aéroport

2) Fiche technique :

Situation : Brazzaville, en République du Congo.

Date d'inauguration : 2013

Maitre d'œuvre : la société chinoise Weitec

Capacité d'accueil : 2 millions de passagers par an

Surface du terrain : 325 000m²

Surface bâti : 44 500m²

Echelle d'appartenance : international

3) Plan de masse :

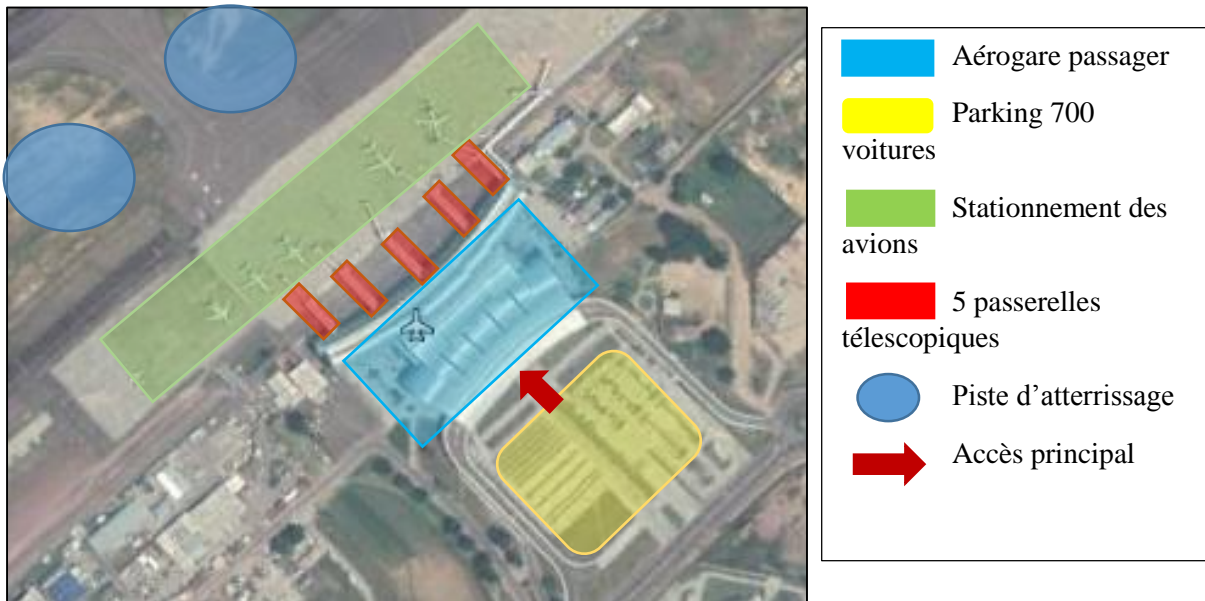


Figure 90 : plan de masse

5) Plan du RDC :

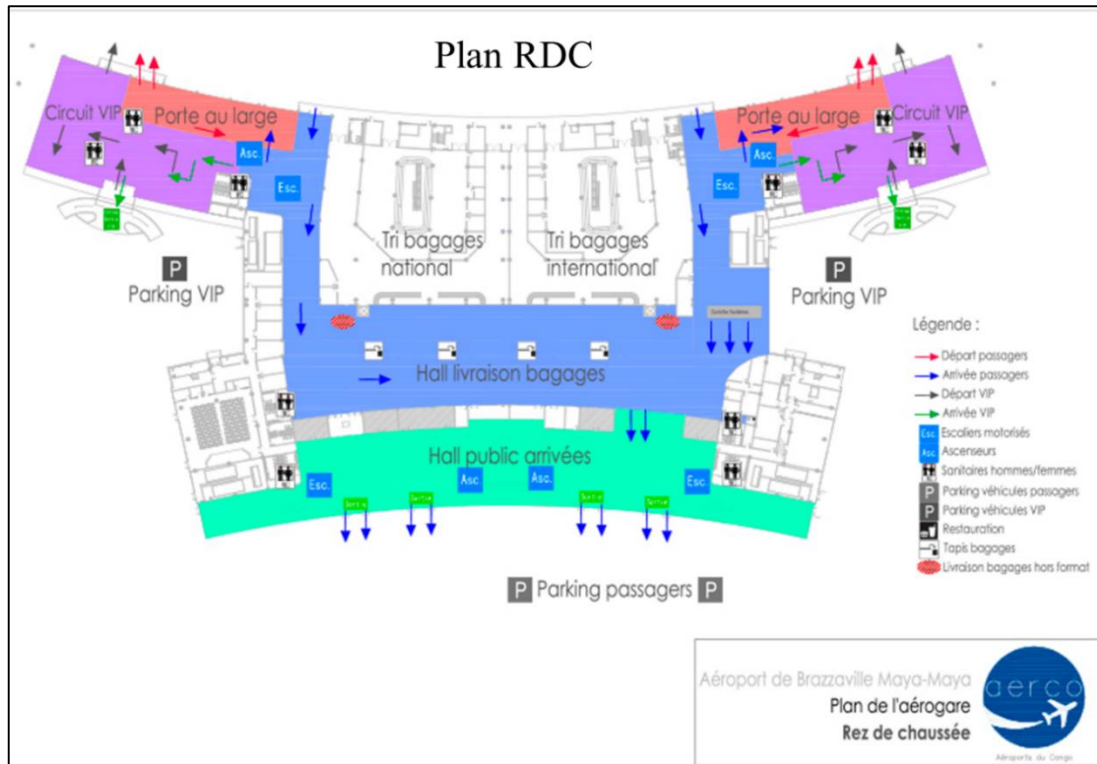


Figure 91 : plan RDC

6) Plan 1^{er} étage :

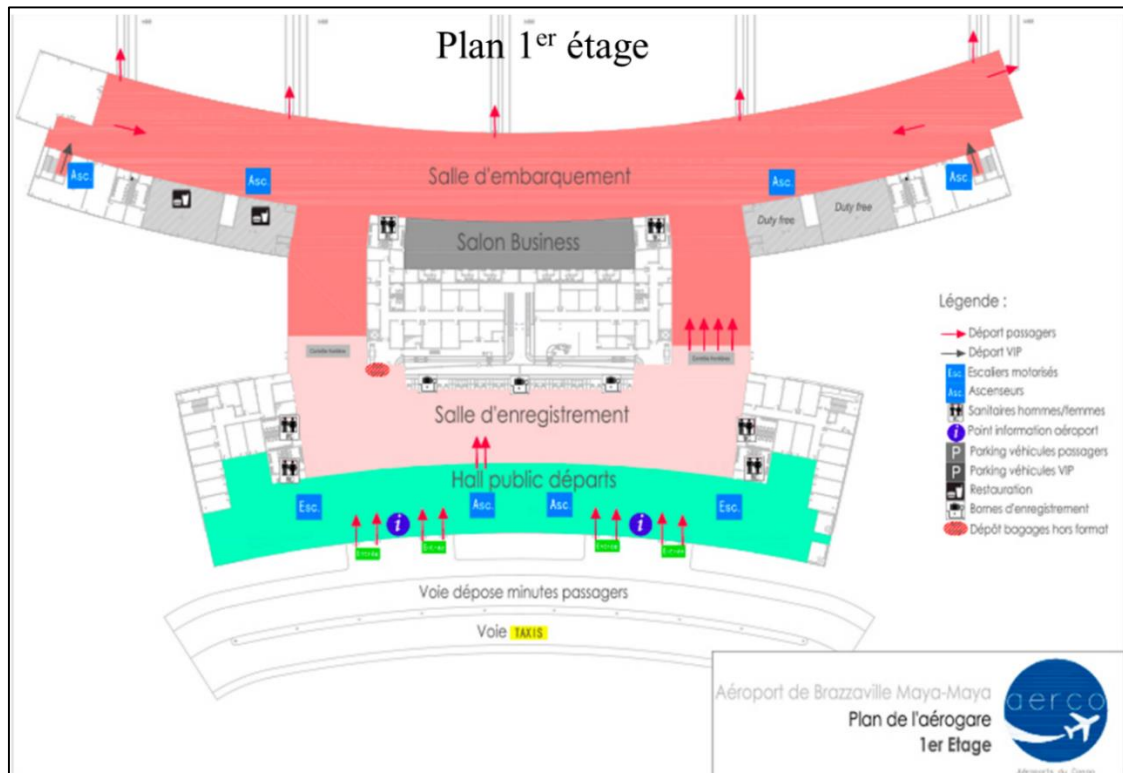


Figure 92 : plan 1^{er} étage

Analyse Architecturale :

a) Forme :

Les deux toitures se développent en sens contraires, comme une colombe aux ailes légèrement ouvertes, prête à prendre son envol à tout moment. Du point de vue aérien, l'on remarquera que les deux toitures avancent harmonieusement, comme une bise sur le fleuve, et ce mouvement infini reflète un Congo où il fait bon vivre.



Figure 93 : vue sur l'aéroport

b) Façade :

Façade vitrée Ultra-moderne, fait de verre et d'acier climatisé - en principe, sauf panne aléatoire.



Figure 94 : façade de l'aéroport

c) Passerelles télescopiques :

Les nouvelles passerelles télescopiques permettent désormais des embarqu岸ements et débarqu岸ements rapides et en toute sécurité pour les passagers à l'arrivée et au départ ⁶⁴.



Figure 95 : les passerelles télescopiques

⁶⁴ Web : <http://negronews.fr/actualite-congo-laeroport-de-maya-maya-se-modernise/>

Analyse comparative des aéroports selon L'aspect Architectural :

Exemple	Aéroport International Shenzhen Bao'an	Aéroport international CARRASCO	Aéroport international Maya-Maya –Congo-
			
Situation	Shenzhen, Guangdong, China	Montevideo, Uruguay	Brazzaville, en République du Congo.
Date D'inauguration	2013	2009	2013
Capacité D'accueil	45 millions de passagers par an.	3 millions de passagers par an	2 millions de passagers par an
Maitre d'œuvre	Studio Fuksas	Rafael Vinoly	la société chinoise Weitec
Surface du terrain	1222 000m ²	350 000m ²	325 000m ²
Surface du bâti	500.000 m ²	45 000 m ²	44 500m ²
Fonctionnement	RDC : accueil – control migration et douane 1^{er} étage : arrivée- bureaux – commerces et remise en forme 2^{eme} étage : départ international –commerces et bureaux	RDC : arrivée-control sécurité et bureaux –espace VIP 1^{er} étage : hall de départ- restaurant et commerce - bureaux	RDC : arrivée restaurant espace VIP 1^{er} étage : embarquement départ -bureaux et commerces
Volumétrie	Un poisson qui respire et qui change de forme, subit des variations, se transforme en oiseau pour célébrer l'émotion et la fantaisie d'un vol.	Le toit s'inspire des dunes ondulantes qui bordent le littoral uruguayen. Alors que la solution architecturale pour l'aéroport est moderne dans sa conception de l'espace, de ses fonctions et de sa structure,	Les deux toitures se développent en sens contraires, comme une colombe aux ailes légèrement ouvertes, prête à prendre son envol à tout moment.
Façade	La façade du terminal est ponctuée d'ouvertures en forme de nid d'abeilles métalliques et panneaux de verre permettant à la lumière naturelle de s'infiltrer à travers le toit.	Façade entièrement vitrée La lumière entre par une façade côté piste vitrée, semblable à une visière, qui ressort sous le toit légèrement incliné.	Façade vitrée Ultra-moderne, fait de verre et d'acier, climatisé- en principe, sauf panne aléatoire.
Accès avion	Par passerelle télescopique	Par passerelle télescopique	Par passerelle télescopique

Tableau 17 :l'Analyse comparative des aéroports selon L'aspect Architectural

3.1.12. Analyse Comparative Des Aéroports Selon L'aspect programmatique :

Pour cette analyse en a choisis 3 exemples :

1. Aéroport international **Maya-Maya –Congo-**
2. Aéroport International d'**OranAhmed Ben Bella**
3. Aéroport international de **HOUARI BOUMEDIENE** d'Alger

3.1.12.1. Aéroport international Maya-Maya –Congo- Programme spécifique du projet

Fonction trafic :

4 Tapis bagages -2 Salons VIP « 600m²*2 »

Ascenseurs -des escalators pour la mobilité ;

Etage : 12 Banques d'enregistrement

4 Salons VIP »400*4 »

6 Salons privés »200*6 »

***Fonction commerciale :**

3 Restaurant 500m²

20 Boutiques 50m²

Etage : 2 Boutiques free shop100m²

2 Cafeteria 200m²

***Fonction loisir :**

Salle de vidéo 800m²

Espace pour bébé100m²

Espace wifi 1000m²

***Fonction administrative :** Bureaux ;

Divers : 2Une salle de conférence200m²

***Fonction opérationnel :** control
immigration

Bureau police

***Fonction technique :** Locaux techniques ;

On y accède par un viaduc qui se raccorde à la voie d'accès et s'ouvre sur le parking autos

3.1.12.2. Aéroport International d'OranAhmed Ben Bella

1) Description :

La nouvelle aérogare internationale prendra en compte le respect de l'environnement avec une gestion verte de l'énergie, de l'eau et des déchets. En ce sens, elle sera équipée de plaques photovoltaïques afin de subvenir aux besoins en éclairage, climatisation.

65

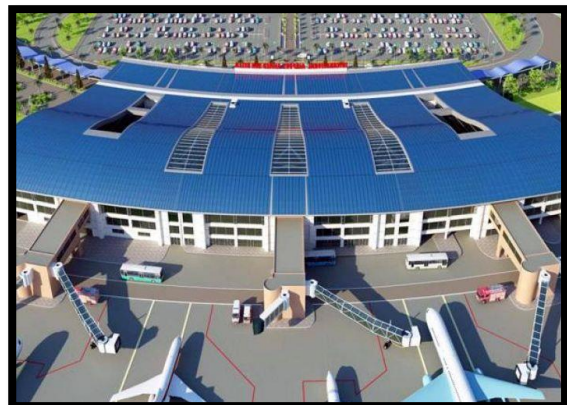


Figure 96 : vue sur l'aéroport

⁶⁵ Web : <https://www.guideoran.com/nouvelles-oran/220-aeroport-international-ahmed-benbella-la-nouvelle-aerogare-receptionnee-debut-2018.html>



Figure 97 : situation de l'aéroport

2) Fiche technique :

Situation : Situé à 12 km au sud d'Oran

Date d'inauguration : 2013

Maitre d'œuvre :

Capacité d'accueil : 2.5 millions de passagers par an

Surface du terrain : 98000 m²

Surface bâti : 15 000 m²

Echelle d'appartenance : international

3) Plan de masse :

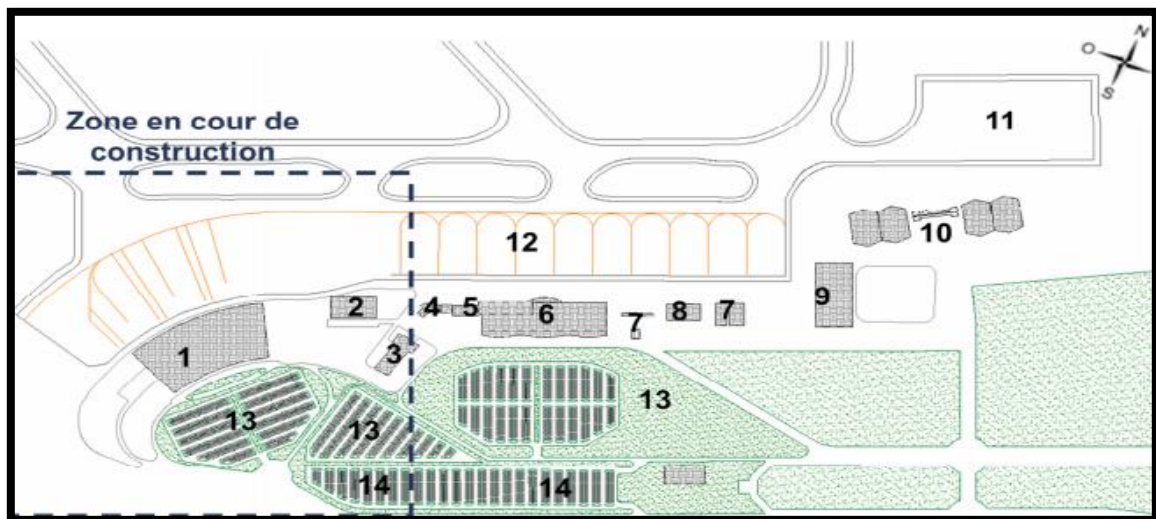


Figure 98 : plan de masse

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1- Nouvelle aérogare | 8- Ancien commissariat hôtelier |
| 2- Nouvelle tour de contrôle | 9- Actuelle aérogare nationale |
| 3- Bâtiment des techniques | 10- Hangars fret |
| 4- Actuelle tour de contrôle | 11- Aire de stationnement fret |
| 5- Aérogare VIP | 12- Aire de stationnement des avions |
| 6- Actuelle aérogare Internationale | 13- Parking courte durée |
| 7- Stockage matériels | 14- Parking longue durée |

4) Programme spécifique de l'aéroport :

Ce terminal regroupera les fonctions et espaces suivants :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Hall d'arrivée 1400 m².➤ Contrôle douane 362 m².➤ Espace embarquement 3000 m².➤ Hall public départ 800 m².➤ Espace enregistrement 1200 m².➤ Tri bagages arrivée 800 m².➤ Tri et contrôle bagages départ 1200 m².➤ Salle livraison bagages 2000 m².➤ Commerce d'un total de 500 m².➤ Restauration 600 m².➤ 4 bureaux compagnies aériennes (4x20 m²).➤ Hall public 1000 m². | <ul style="list-style-type: none">➤ Accueil 10 m².➤ 6 bureaux de police (6x20 m²).➤ 6 bureaux douanes (6x20 m²).➤ 5 Bureaux EGSA (5x20 m²).➤ Pharmacie 60 m².➤ Infirmerie 20 m².➤ 2 bureaux litige bagages (2x30 m²).➤ 2 salles d'ablution de 20 m².➤ 2 salles de prière de 20 m².➤ 8 sanitaires (16x40 m²).➤ Sous-sol regroupant les locaux techniques et locaux de stockage.➤ Parking |
|--|--|

3.1.12.3. Aéroport international de HOUARI BOUMEDIENE d'Alger

1) Description du projet :

Ce terminal est l'un des plus modernes d'Afrique, l'objectif étant de gérer et d'exploiter l'aéroport d'Alger avec un niveau de qualité et de performance élevé. Il s'organise le long d'un axe de symétrie avec deux noyaux qui s'élance verticalement, avec un mélange de verre et d'acier avant-gardistes.



Figure 99 : vue sur l'aéroport

66

⁶⁶ Web : https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport_d%27Alger_-_Houari-Boum%C3%A9di%C3%A8ne

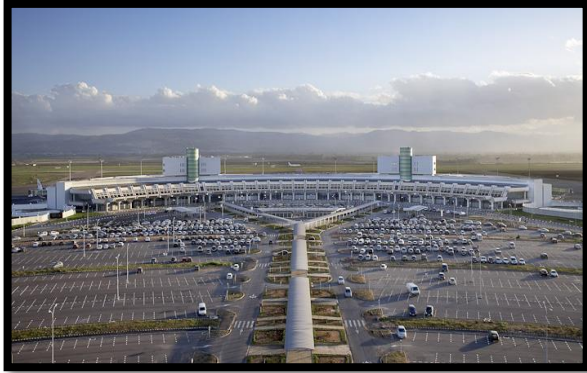
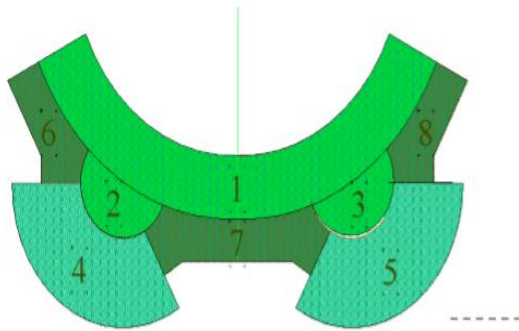


Figure 100: façade de l'aéroport



Plan schématique du nouveau terminal d'Alger

2) Fiche technique :

Situation : Situé à Alger, Algérie.

Date d'inauguration : 2006

Maitre d'œuvre : Von Gerkan, Marg und Partner.

Capacité d'accueil : 6 millions de passagers par an

Surface du terrain : 150000 m²

Surface bâti : 82000 m².

Echelle d'appartenance : international

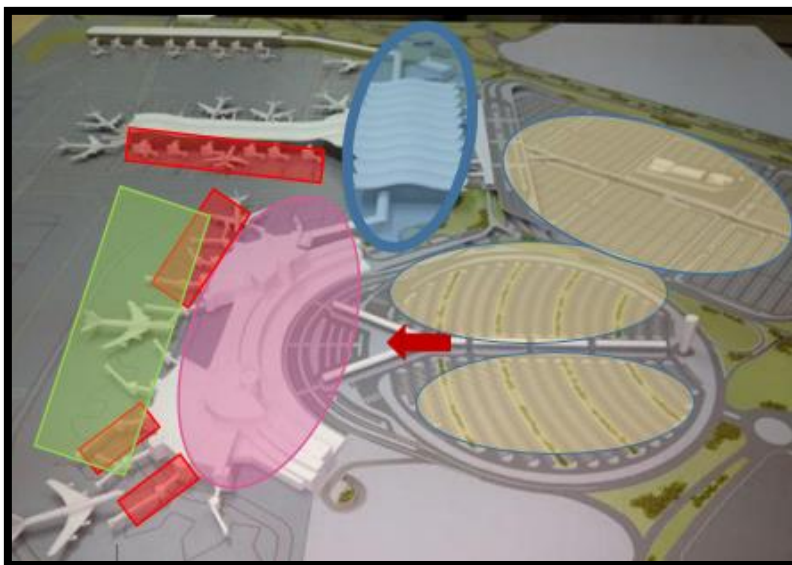
Zone 1 : Partie d'accueil

Zone 2-3 : Les deux tours de 9 étages

Zone 4-5 : Zones d'embarquement

Zone 6-7-8 : Partie bureaux, restauration et commerce.

3) Plan de masse :







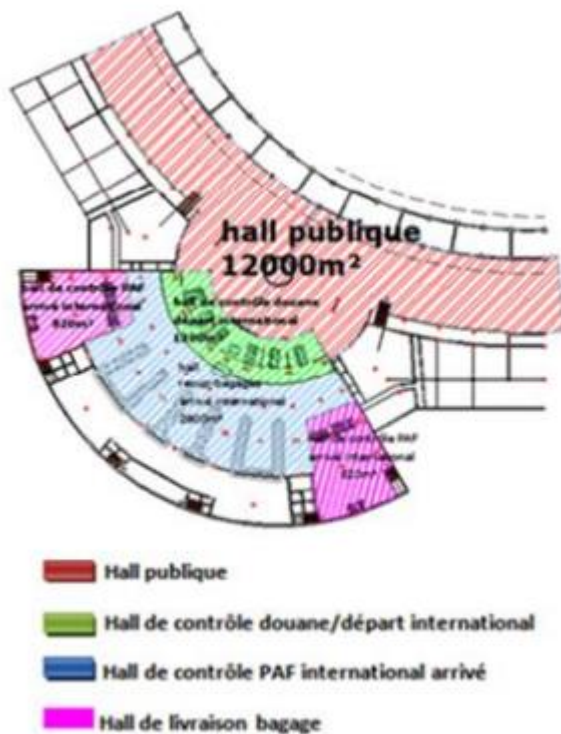
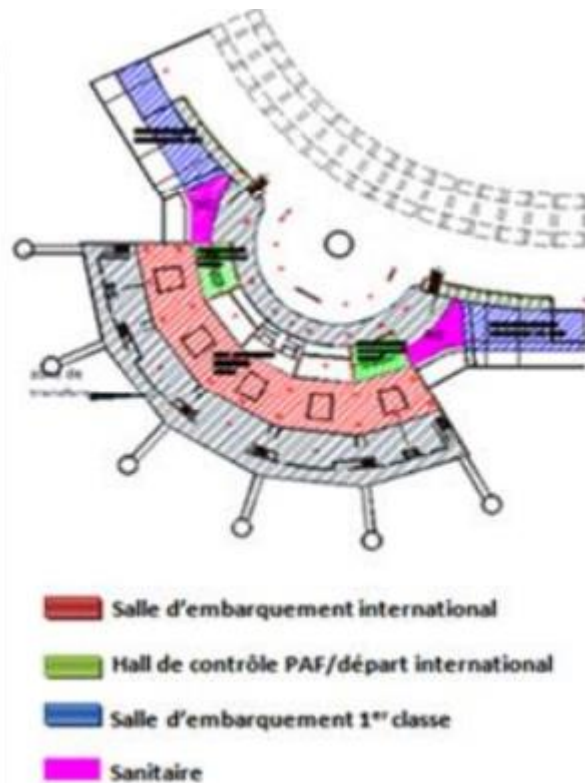
-  L'ancien Aérogare passager
-  La nouvelle aérogare passagère
-  Parking 700 voitures
-  Stationnement des avions
-  24 passerelles télescopiques
-  Accès principal

Figure 101 : plan de masse

4) Plan de RDC :



5) plan de 1^{er} etage



7) Programme spécifique de l'aéroport :

Fonction trafic :

- Hall public 10000m²
- Hall de contrôle douane /départ international 800m²
- Hall de contrôle PAF international arrivé 600m²
- Hall de livraison bagage 4000m²
- Salle d'embarquement international 2000m²
- hall de contrôle PAF /départ international 600m²
- Salle d'embarquement 1^{er} classe 3000m²
- Sanitaire 20m²

***Fonction commerciale :** restaurant 800m²

Cafeteria 400m²

***Fonction opérationnel :** Bureaux EGSA,

Poste de contrôle,

Bureaux de police

***Fonction de stationnement :** parking

***Fonction administrative :** Administration

***Fonction technique :** -Des locaux techniques

Analyse comparative des aéroports selon le programme :

exemple	L'aéroport d'Oran Ahmed Ben Bella		L'aéroport de HOUARI BOUMEDIENE d'Alger		Aéroport international Maya-Maya –Congo	
						
programme	-Contrôle douane	362m ²	-Hall publique	10000m ²	-4 Tapis bagages	
Fonction trafic	-Espace embarquement	3000 m ²	-Hall de contrôle douane. -départ international	800m ² 800m ²	-2 Salons VIP -ascenseurs -des escalators pour la mobilité ;	« 600m ² *2 »
	-Tri bagages arrivée	800 m ² .	-Hall de contrôle PAF international arrivé	600m ²	Etage : 12 Banques d'enregistrement	
	-Tri et contrôle bagages départ	1200 m ² .	-Hall de livraison bagage	4000m ²	-4 Salons VIP	
	-Salle livraison bagages	2000 m ² .	-Salle d'embarquement international	2000m ²	-6 Salons privés	« 600m ² *2 »
			-hall de contrôle PAF /départ international	600m ²		»200*6 »
			-Salle d'embarquement 1 ^{er} classe	3000m ²		
Fonction commerciale	-Hall public	1000 m ² .	-restaurant	800m ²	-3 Restaurant	500m ²
	-Hall public depart	800 m ²	-cafeteria	400m ²	-20 Boutiques	50m ²
	- Accueil	10m ² .			- Boutiques free shop	100m ²
	-Hall d'arrivée	1400 m ² .			-2 Cafeteria	200m ²
	-Commerce	500 m ²				
	-Restauration	600 m ² .				
	-4 bureaux compagnies aériennes	(4x20)				
Fonction opérationnel	-6 bureaux de police	(6x20 m ²).	-Bureaux EGSA,		Control immigration	
	-6 bureaux douanes	(6x20 m ²)	- Poste de contrôle,		Bureau police	
	-5 Bureaux EGSA	(5x20 m ²)	-bureaux de police			
Fonction administrative	administration		administration		Bureaux ; -2salles de Conférence	200m ²
Driver					-salle de vidéo	800m ² .
Fonction loisir :					-Espace pour bébé	100m ²
					-Espace wifi	1000m ²

Tableau 18 : Analyse comparative des aéroports selon le programme

3.2. Approche Programmatique :

3.2.1. Introduction :

L'étape de la programmation est importante dans la conception d'un projet car c'est à travers celle-ci que sera organisé le fonctionnement intérieur de l'équipement. Elle contribue également à définir une identité propre à la réalisation envisagée.

Le bâtiment principal de l'aéroport est l'aérogare. Pour le passager aérien, l'aérogare est l'interface entre les transports terrestres individuels ou collectifs et les avions ; c'est le lieu où il accomplit les formalités d'enregistrement auprès de la compagnie aérienne ainsi que les éventuelles formalités de police ou de douane. Les plus grands aéroports utilisent plusieurs aérogares qui donnent, elles-mêmes, accès à plusieurs jetées voire à des bâtiments totalement séparés où sont stationnés les avions.

3.2.2. Programme de base :

<u>Fonction</u>	<u>Activités</u>	<u>La répartition des fonctions par %</u>
<u>Fonction trafic</u>	<ul style="list-style-type: none">• Hall public mixte, départ et arrivée.• Enregistrement• Contrôle des bagages de soute• Tri bagage départ• Contrôle police départ• Contrôle douane départ• Contrôle sureté passagers et bagage à main• Contrôle de santé• Zone d'embarquement• Zone de transit• Zone arrivée• Traitement des bagages à l'arrivée• Livraison des bagages• Contrôle douane d'arrivée• Contrôle de santé	45% à 55%
<u>Fonction commerciale</u>	<ul style="list-style-type: none">• Vente de billet• Téléphone• Banque change• Location de voiture• Liaison avec les moyens de transport terrestre• Bureaux liés à cette fonction.• Réservation hôtel• Poste• Cafétéria• Restauration• Salon des compagnies aériennes• Boutique tabacs/journaux	5% à 10%

	<ul style="list-style-type: none"> • Autres boutiques 	
Fonction opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Poste de contrôle et d'exploitation d'aérogare • Locaux de compagnies 	15% à 20%
Fonction administrative	<ul style="list-style-type: none"> • Locaux du gestionnaire • Locaux des compagnies • Locaux de service d'état • Cantine administrative et cuisines 	5% à 10%
Fonction technique		10%
Fonction divers		10% à 15%

Tableau n24 : programme de base

3.2.3. Les acteurs de l'aérogare :

Deux catégories principales :

les intervenants qui font fonctionner l'aérogare

- le gestionnaire
- les compagnies aériennes
- les services de contrôles réglementaires santé police douane sûreté
- les autres intervenants liés au service

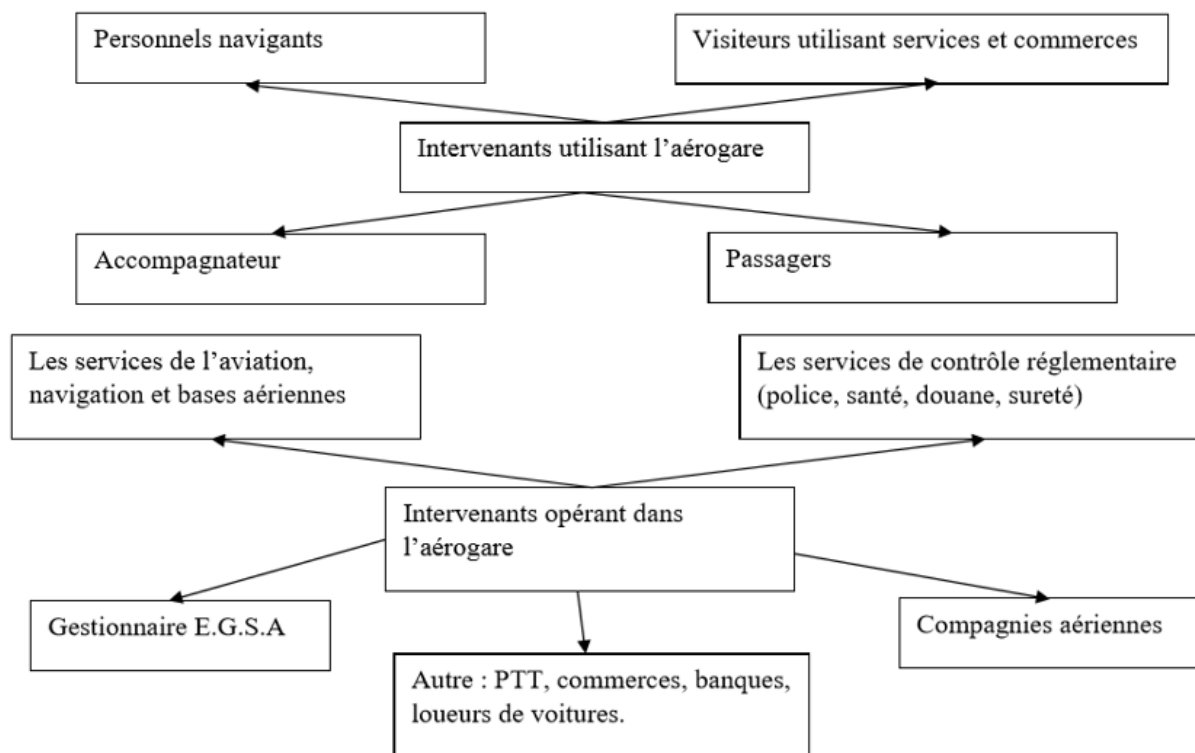
les intervenants qui empreintent l'aérogare

- Les passagers
- Les accompagnateurs et attendant
- Les visiteurs
- Les personnels navigants

Les usagers de l'aérogare, ce sont :

- Les passagers.
- Les visiteurs, n'ayant aucun lien direct avec le trafic, mais susceptibles d'utiliser les services et les commerces.
- Les accompagnateurs et attendant.
- Les personnels navigants, techniques ou commerciaux⁶⁷.

⁶⁷ Web: https://www.icao.int/meetings/atconf6/documents/doc%209626_fr.pdf



3.2.4. Fonction de l'aérogare :

Cinq fonctions principales qui permettent de concevoir les différents espaces d'un aéroport⁶⁸ :

fonctions	Description
Fonction trafic	Constituée de tous les espaces et équipements nécessaires au traitement du passager et de ses bagages. La fonction trafic représente le cœur fonctionnel de l'aérogare.
Fonction commerciale	Ces fonctions regroupent les commerces restauration et comptoirs de vente sert aux opérations commerciales offertes aux passagers.
Fonction opérationnelle	Regroupe certain locaux d'exploitation et les locaux de préparations de vols Cette fonction est un facteur conditionnant de la capacité horaire d'une aérogare dans la mesure où elle conditionne les modalités de traitement des avions.
Fonction administrative	Regroupe les locaux de organismes nécessaire à l'exploitation et à la gestion opérationnelle Elle sert aux besoins administratifs du gestionnaire et des différents usagers pouvant éventuellement être traités hors de l'aérogare.
Fonction technique	Elle est nécessaire au fonctionnement du bâtiment. Entretien et maintenance du bâtiment

Tableau 19: Fonction de l'aérogare

⁶⁸ Manuel de référence pour la détermination de la capacité d'un aéroport - STAC 2005 —page 57

3.2.5. Circulation dans l'aérogare :

3.2.5.1. Circuit départ et arrivée national

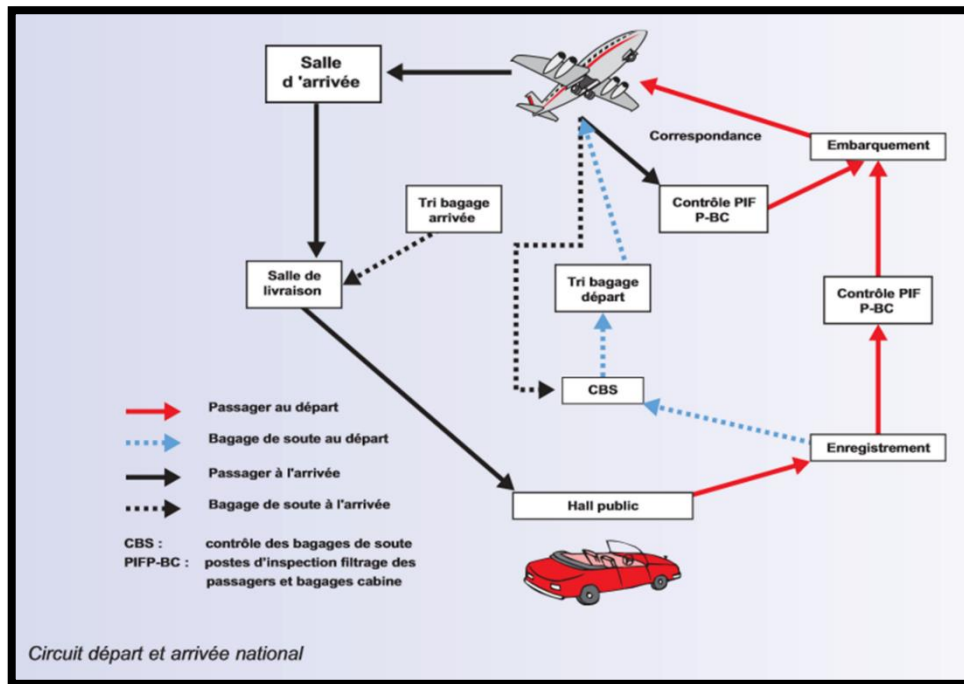


Figure 102 : Circuit départ et arrivée national

3.2.5.2. Circuit départ et arrivée international :

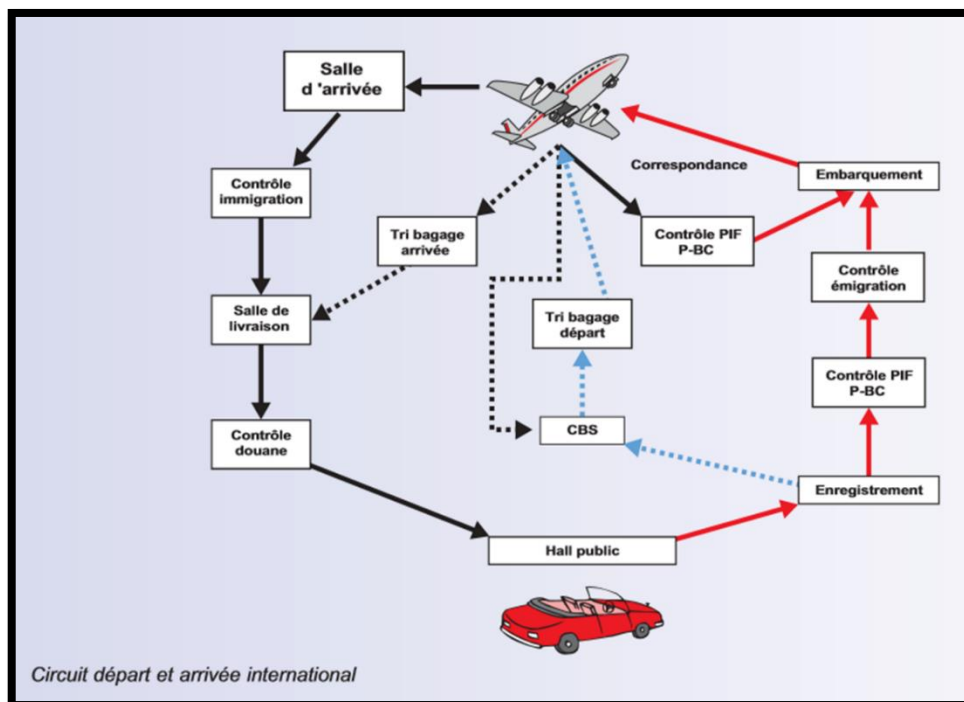


Figure 103: Circuit départ et arrivée international⁶⁹

⁶⁹ Manuel de référence pour la détermination de la capacité d'un aéroport - STAC 2005 page 60

3.2.6. Configurations des aéro-gares :

La conception des aéro-gares change selon le type de liaison entre l'aéro-gare et l'avion :

Liaison Aéro-gare - avion	Fonctions	Illustration
Accès à pieds	- Les passagers circulent à pieds entre l'aéro-gare et l'avion.	
Transport en autobus	- Des autobus aménagés spécialement, de très grande capacité, l'accès à l'avion se fait par un escalier mobile.	
Accès par passerelle	- L'accès se fait directement de l'aéro-gare à l'avion par une passerelle couverte mobile.	
Transport par salles d'embarquement mobiles.	- Le passager est transporté par un véhicule réglable en hauteur et qui vient s'accoler à l'aéro-gare, puis l'avion.	

Tableau 20: Configurations des aéro-gares

3.2.7. Calcul de la capacité futur :

Trafic des passagers annuel (millions)	T.P.H.P
10 – 20	0,35 %
1 – 10	0,04 %
0,5 – 1	0,05 %
0,1 – 0,5	0,965 %
Moins de 0,1	0,120 %

Tableau 21 Tableau n27 : Ratios généraux des trafics de pointe par heure de pointe⁷⁰

On propose donc : $N = \text{départ} + \text{arrivée} = 3.000.000 \text{ passagers/an.}$

• **Trafic de pointe TP** = $N * 2 * 0,04\% = 1600 \text{ passagers}$

• **Trafic à l'heure de pointe**

$0,3 * TP * C$ (avec C coefficient correcteur pour visiteurs = 1,5)

$0,3 * 1600 * 1,5 = 720$

Le nombre total à l'heure de pointe est de 3480 2320 passagers et visiteurs.

Surface globale suivant les ratios

6 à 15 m² par passager national (40%) : de 3840 à 9600 m².

12 à 25 m² par passager international (60%) : de 11520 à 24000 m².

La surface totale sera donc de 15360 à 33600 m².

⁷⁰ Association Internationale du Transport Aérien <http://www.iata.org/>

3.2.8. Programme Spécifique :

Fonction	Espace	Sous espace	Nombre	Surface en m ²	Surface totale en m ²
Fonction trafic	Hall public	-Hall d'accueil	1	3000	3000
		-Bureaux des agents	2		
		- Sanitaire	2		
	Départ international	- Banques d'enregistrements	16	5	80
		-fils d'attente	4	100	400
		- control et tri des bagages	1	1500	1500
		*-Bureaux tri bagage	2	20	40
		*bureaux de contrôle	2	20	40
		*bagage perdu	1	100	100
		*sanitaire	1	20	20
		- Contrôle police	6	10	60
		- Contrôle douane	6	10	60
		- Salle d'embarquement	2	1000	2000
		- Salle VIP	2	85	170
		- Porté près passerelle	/		
		-Salle de soin	2	20	40
		-Pharmacie	2	20	40
		-Sanitaire	2	30	60
	-Boutique	8	20	160	
	-Snack	2	300	600	
Salle pour bébé	2	20	40		
Arrivé international	-salle d'arrivé	1	1850	1850	
	-salle de livraison de bagage	1	1000	1000	
	*bureaux de livraison de bagage	2	20	20	
	-tri de bagage	1	460	460	
	*bureaux de tri bagage	2	15	30	
	*sanitaire	1	20	20	
	-Contrôle police	6	10	60	
-Contrôle douane	4	10	40		
Surface totale : 11890 m²					
Fonction commercial		-Agence Bancaires	2	10	20
		-Agence de voyage	1	15	15
		-Zone de Vente de billet	2	15	100
		-Location de voiture	1	15	30
		-Bureaux liés aux moyens de transport	1	15	60
		- Réservation hôtel	1	15	15
		-Boutiques	12	15	
		*Tabacs/Journaux	2	15	30
		*Artisanat	2	15	30
		*cosmétique	2	15	30
		*Parfumerie	2	15	30

		*Duty Free	1	300	300
		-Restaurant	1	800	800
		-Cafétéria	3	450	450
		-espace Des postes internet	2	65	130
Surface total: 2040 m²					
Fonction divers		-Salle de prière	2	150	300
		-Salle de jeux vidéo	2	85	170
		-salle de lecture	1	65	65
Surface total des fonctions divers : 535 m²					
Fonction administrative		-Bureau des douanes	9	15	135
		-Bureau de police	9	15	135
		-bureaux de compagnie aérien	5	30	150
		-bureaux direction	3	15	45
		-Salle de réunion	1	165	165
		-bureau de gestion	1	60	60
		- bureau de métrologie	1	30	30
		-EGSA : : Equipement de gestion et de sécurité aéroportuaire	6	30	180
Surface total: 900 m²					
Locaux techniques		-Locaux techniques	2	120	240
Surface total technique :240m²					
Surfaces totale de l'aérogare :15605 m²					

Conclusion :

On aura découvert dans ce chapitre les derniers éléments ainsi que tous les détails des différentes fonctions et espaces nécessaires pour la conception d'un aéroport, et on aura ressorti finalement toutes les données en terme de capacité et de programmation pour la projection de la future aérogare passagère

4.Chapitre 4 :
Approche Architecturale

4.1. Les Interventions Dans L'aéroport :

- Dédier l'aérogare existante comme une aérogare nationale.
- Réaliser une extension de l'actuelle aérogare.
- Faire une relation entre l'aérogare existante et notre projet.
- Dédier la nouvelle aérogare comme aérogare internationale.

4.1.1. Critères de choix d'emplacement :

Faire une projection dans l'espace aéroportuaire en tenant compte de :

- L'emplacement par rapport à la piste.
- Offrir une meilleure accessibilité au site.
- Donnée physiques tel que l'environnement et la topographie du terrain.
- Eloignement des zones urbaines d'habitation avec une distance minimale de 5km pour les soucis de nuisances sonores provoqués par les avions lors des atterrissages et des décollages.



Avantage :

- Proche de la piste d'atterrissage et de l'aérogare passager
- Proximité des installations
- Double accessibilité RN22 et RN98

Inconvenant :

- Aire d'action limité

4.2. Genèse du projet :

4.2.1. Etat de fait :

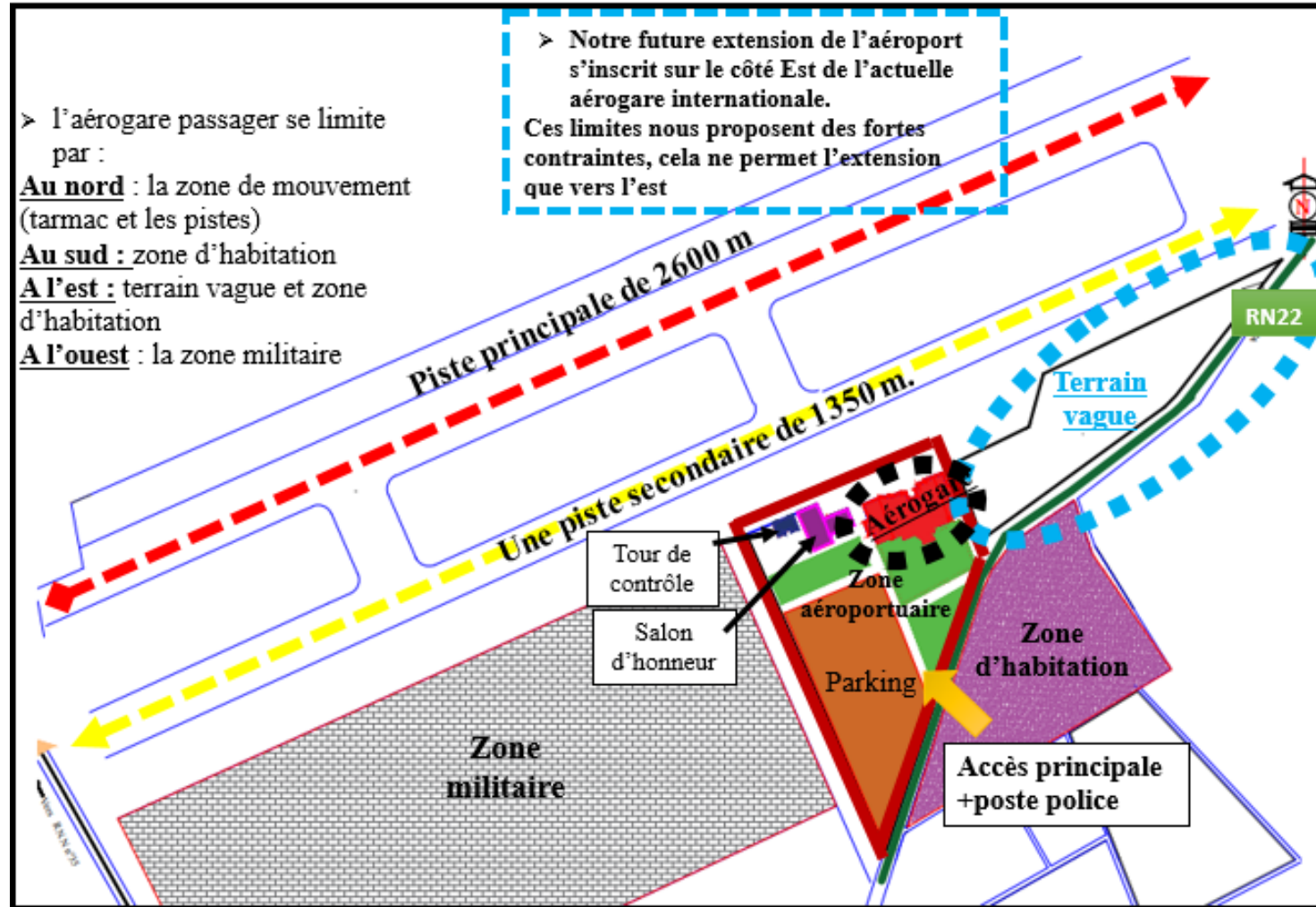
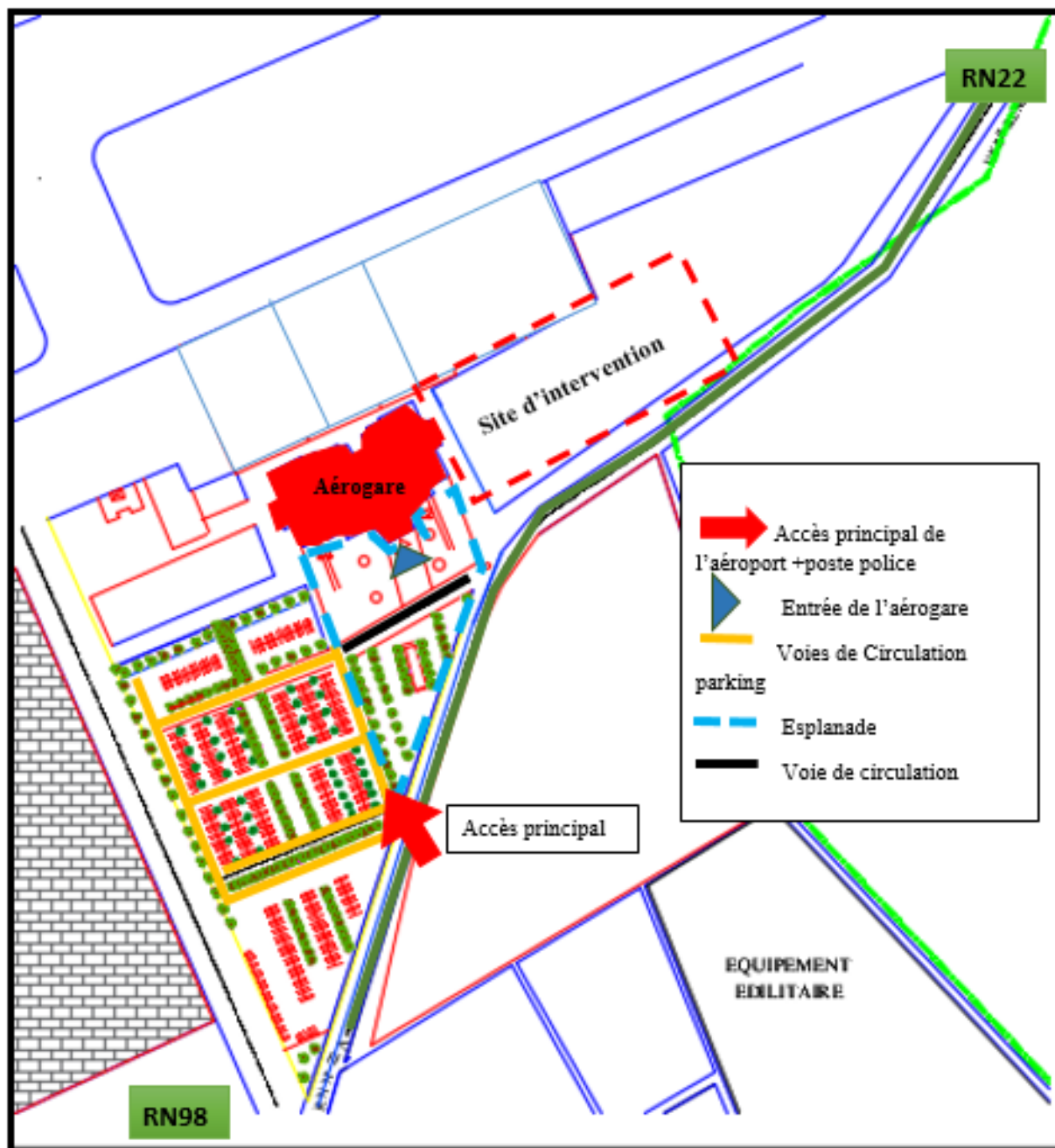


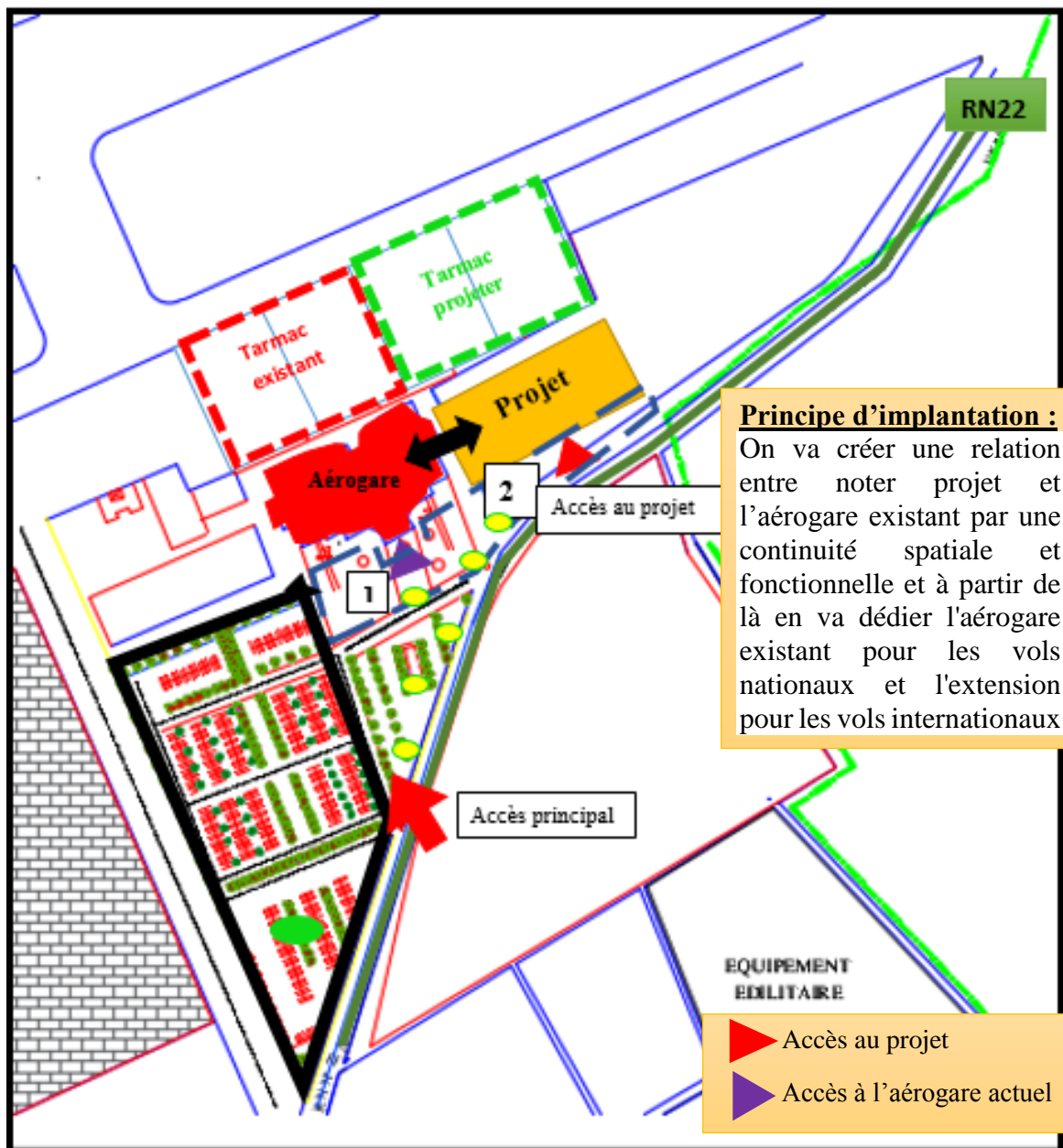
Figure 104 : Carte d'état de fait de la zone aéroportuaire de l'aéroport international –messali el hadj- Zenâta Tlemcen

4.2.2. Accessibilité et circulation :

L'accessibilité à L'aéroport est raccordée à REMCHI par la RN22A, à Tlemcen HENNAYA par la RN98 et la RN22.



4.2.3. Implantation du projet et accessibilité du projet :



Action à mener :

↔ Notre projet est une extension de l'aérogare existant donc on va s'implanter dans le coté EST de l'aérogare existant.

— Réaménager l'esplanade existant et créer une autre esplanade qui s'étend à partir de notre projet

○ Réaménager une esplanade intermédiaire entre les deux aérogares pour faciliter l'accessibilité

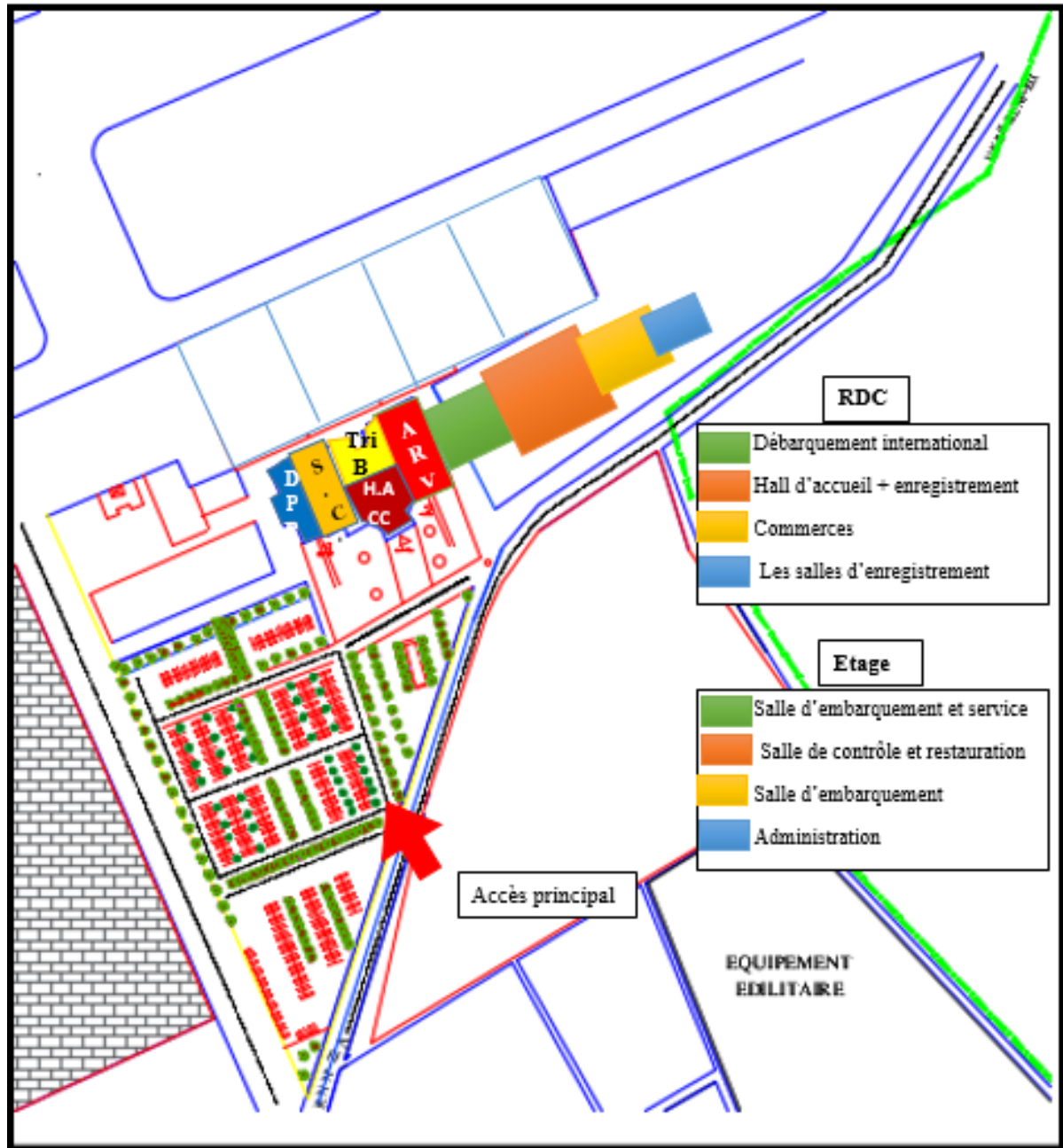
- Extension du tarmac pour que le départ international soit à l'étage
- On a **deux places de stationnement existant** donc on va **Ajouter deux places de stationnements** pour deux avions de type **Airbus A320 et boing 737-800.**

Calcul pour le parking :

A partir du NEUFERT on à **1 place pour 4 personnes** le nombre de stationnement existant 1000 places qui peut accueillir 4000 personnes.

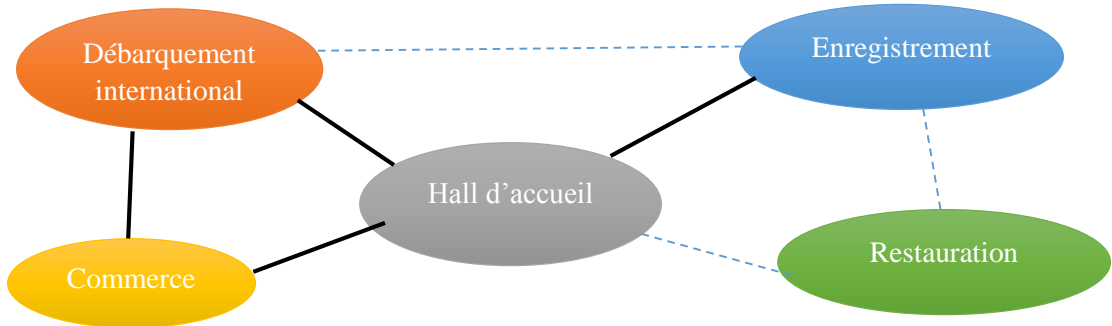
- **Donc si on prend le nombre de passager 4000 pers/ jour il va être un parking suffisant.**
- Réaménager le parking existant et créer au même temps des places stationnement pour les personnels

4.2.4. Organisation spatiale intérieur :

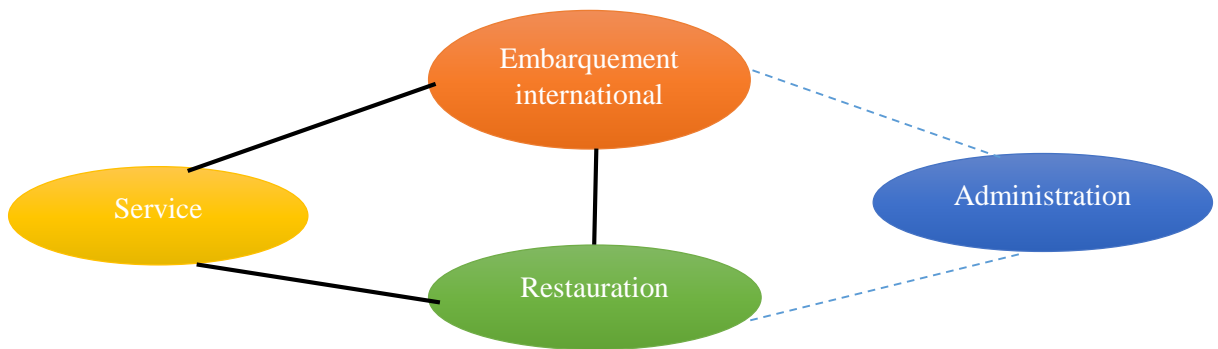


4.2.5. Organigramme fonctionnel

RDC :



Etage :



4.2.6. Source d'inspiration :



Royal Ontario musée- Michael Lee- Chin
Crystal Toronto



Gare de Nice



Musé contemporaine



Musée de Denver

4.2.7. Evolution formelle :

Le lien entre le nouveau bâtiment et l'existant :

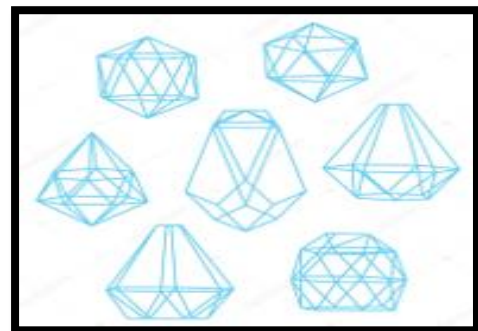
Notre projet à une relation avec l'aérogare existant Le plan de masse va être une continuité entre ces deux bâtiments donc on va créer une liaison entre les halls des aérogares.



Architecture du projet :

Par le mot « forme » matérielle nous entendons la géométrie de l'enveloppe volumétrique d'un élément en vue de rendre productible, résistant, maniable et assemblable afin de servir et de réjouir l'homme.

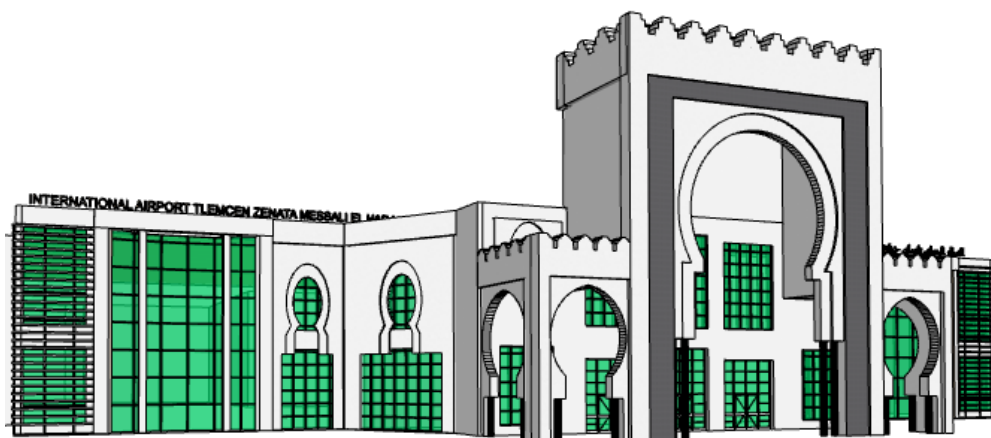
Pour avoir le contraste abouti ou demander dans notre projet, nous nous sommes basés sur la recherche des formes étranges et fascinantes avec des jeux de symétrie et de contraste



Dans notre projet on a s'inspirer des formes cristallines

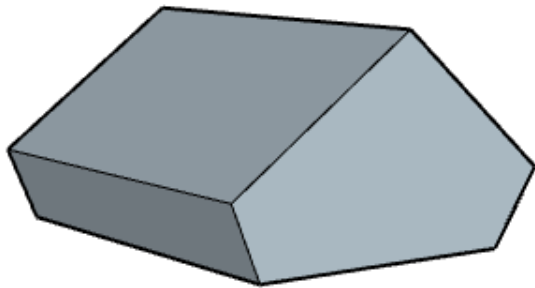
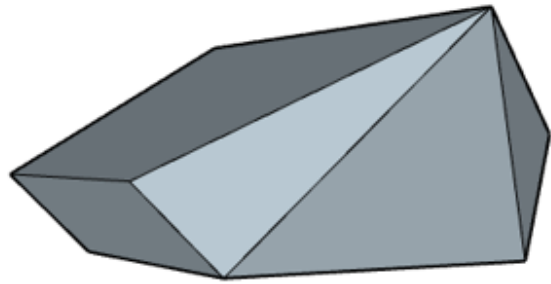


- L'aérogare existante à un style traditionnel donc on doit s'implanter par un contraste attirant
- On va intégrer l'architecture déconstructiviste et fusionner le style moderne avec le style traditionnel



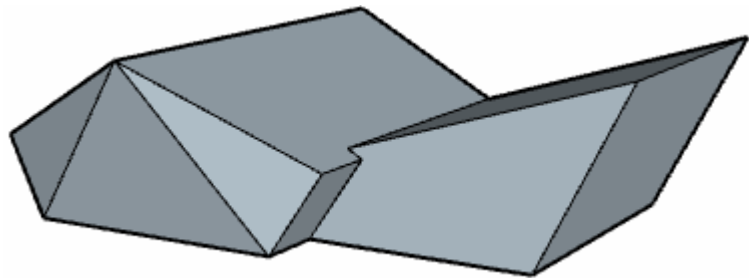
Notre projet comprend 4 volumes qui se diffèrent l'un aux autres :

Emboîter un Pentagone au volume existant pour créer la relation entre notre projet et l'aéroport



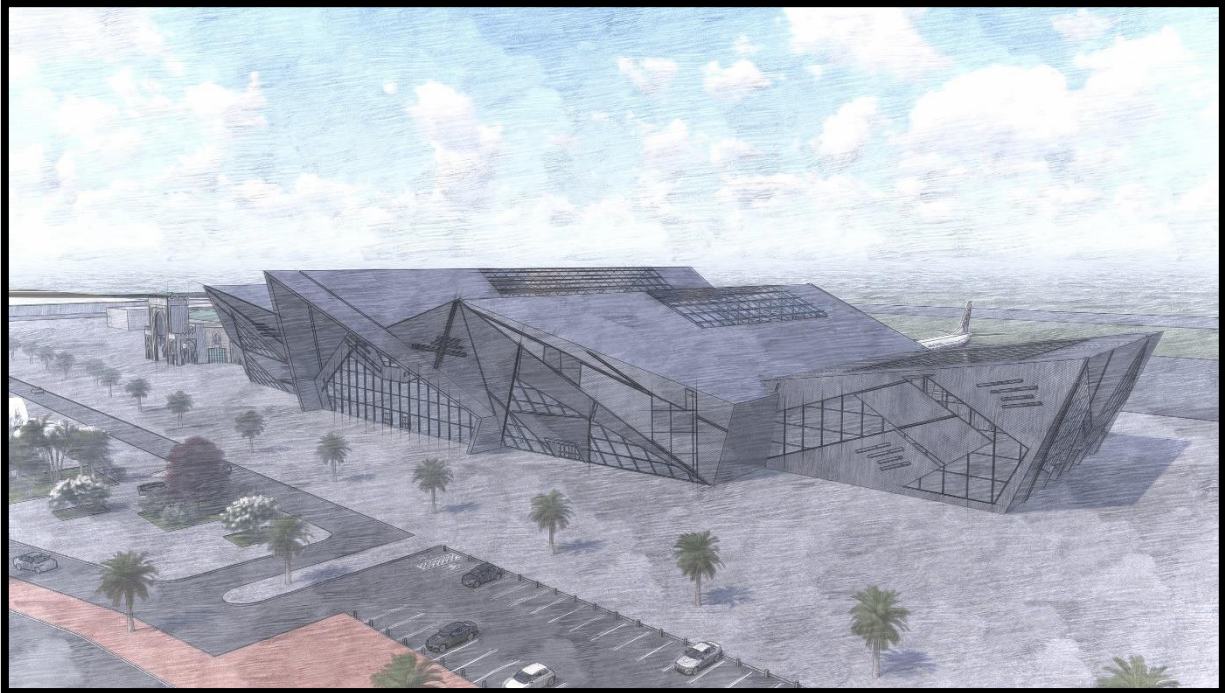
Ajouter un volume triangulaire pour bien marquer l'accès principal du projet

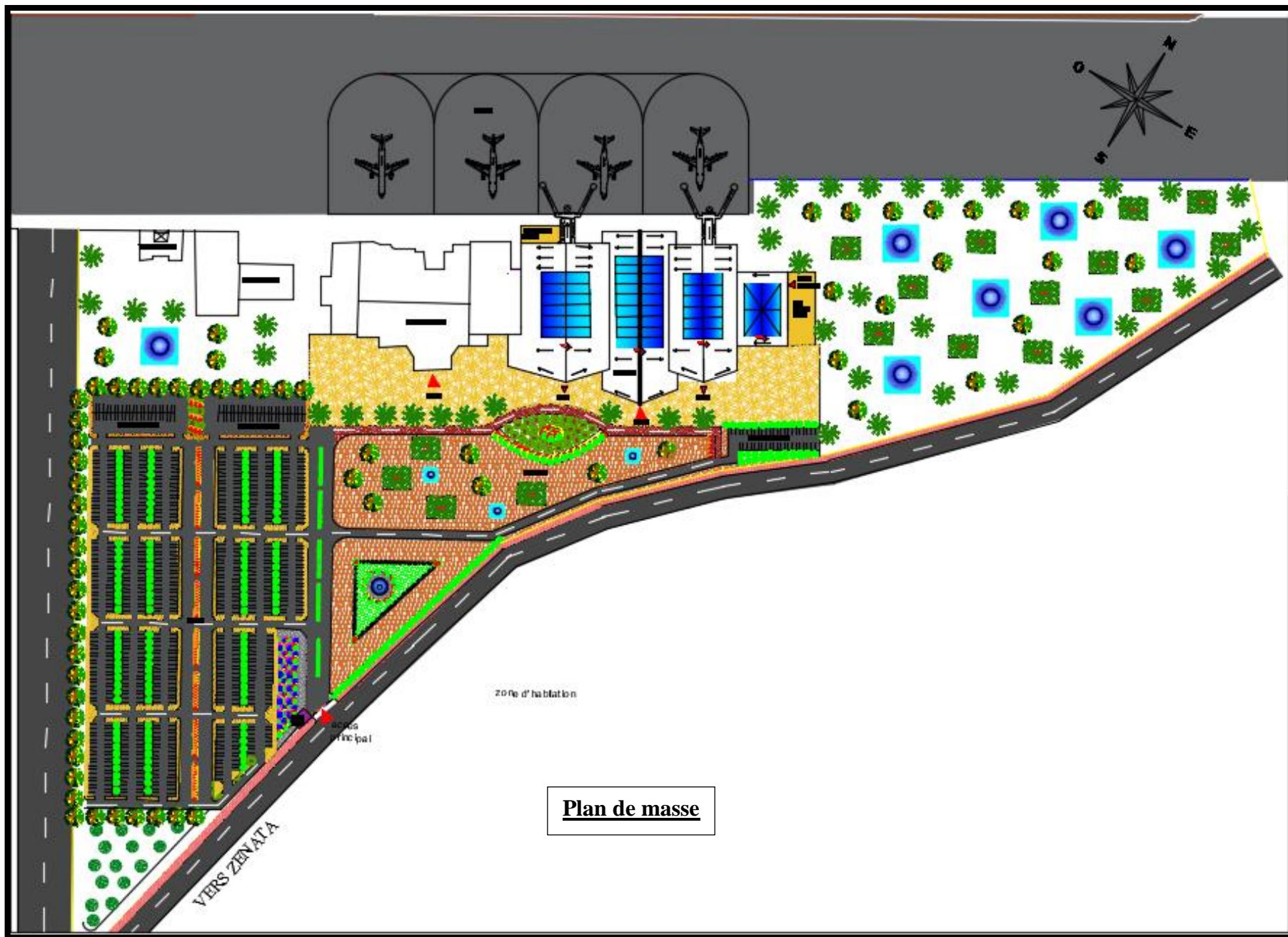
Intégrer deux formes irrégulières emboîter entre elles pour marquer l'idée de contraste et pour accueillir les autres fonctions de l'aéroport

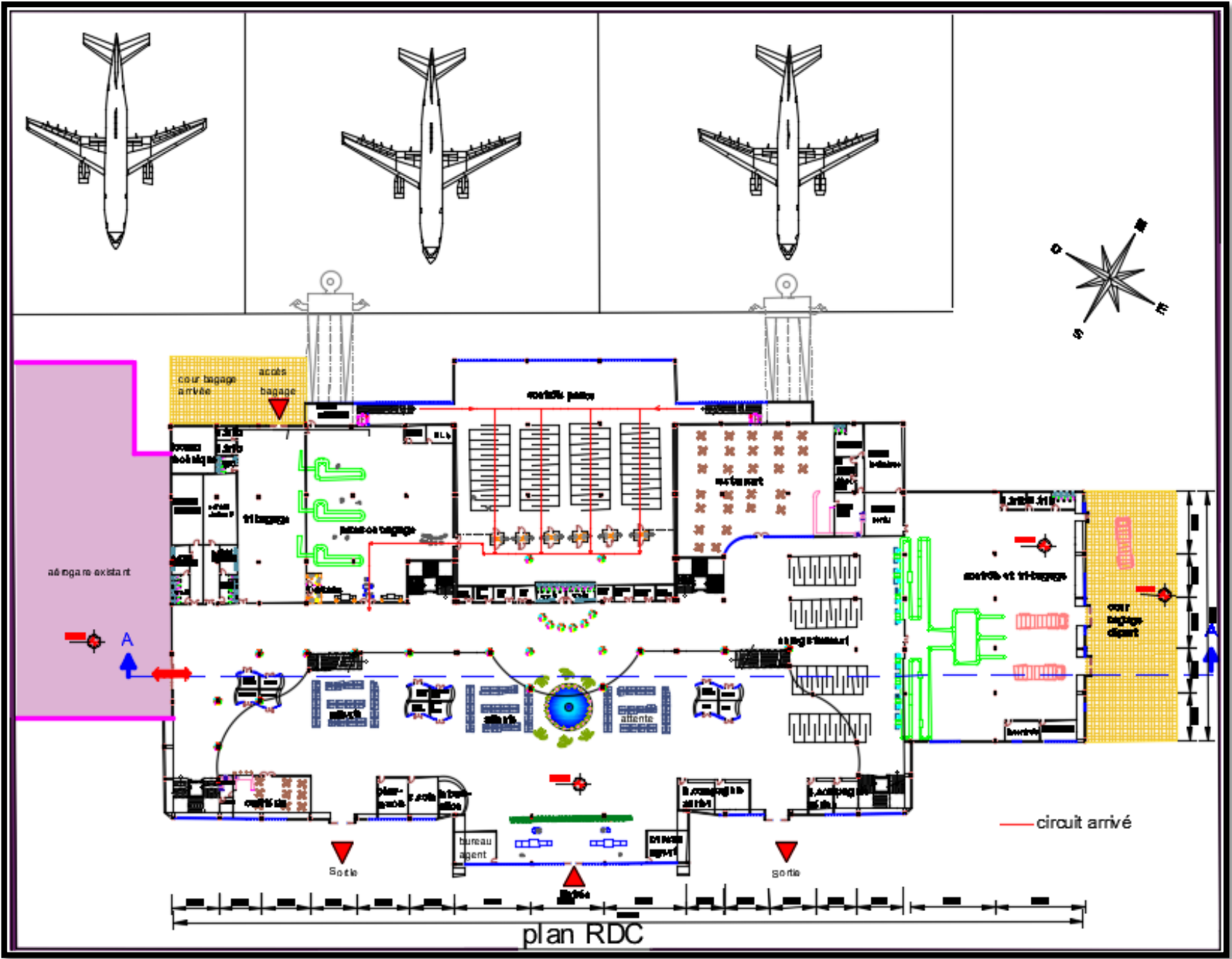


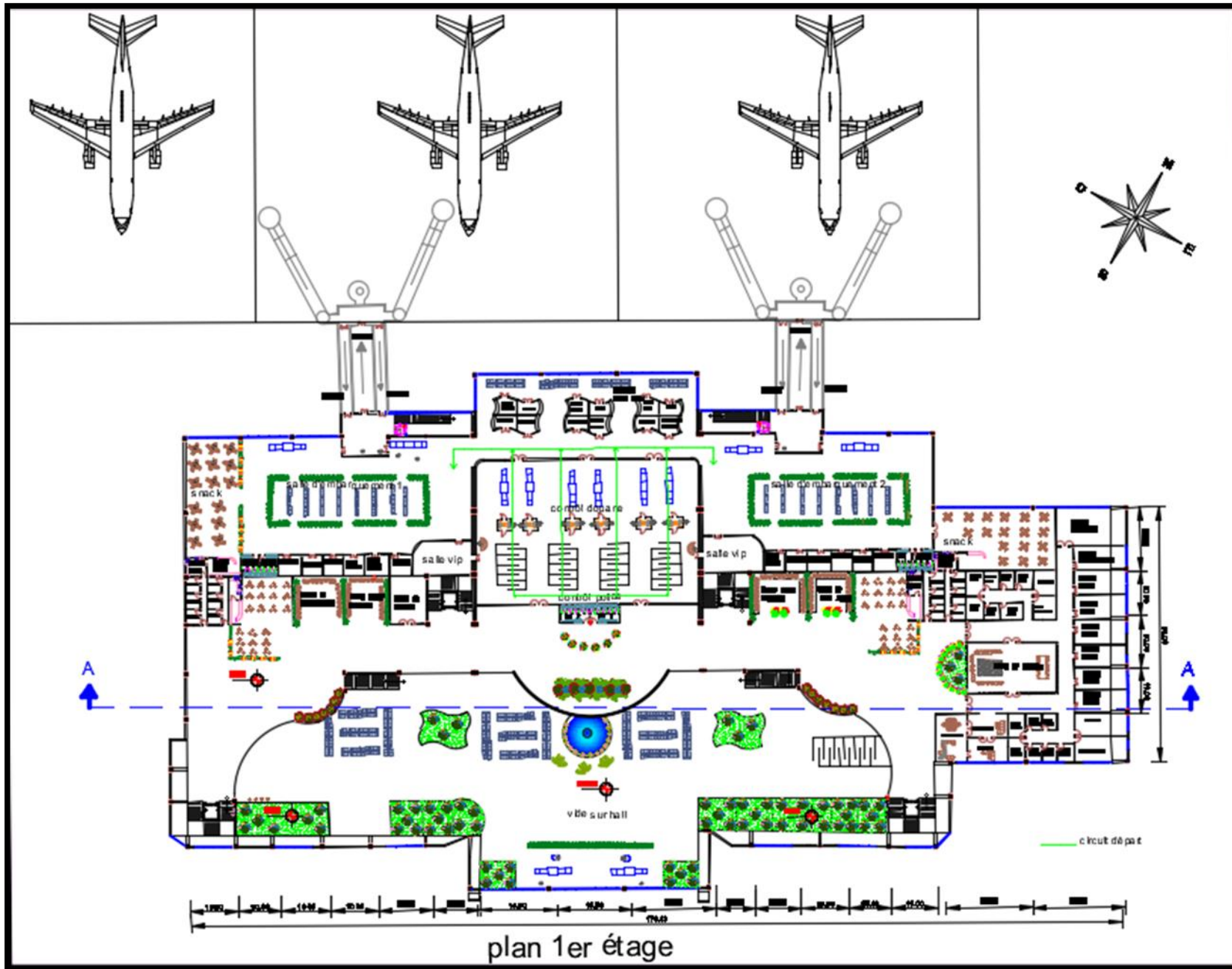
- Le lien entre les 2 bâtiments est renforcé par le contraste entre ceux-ci. En opposant leur identité visuelle

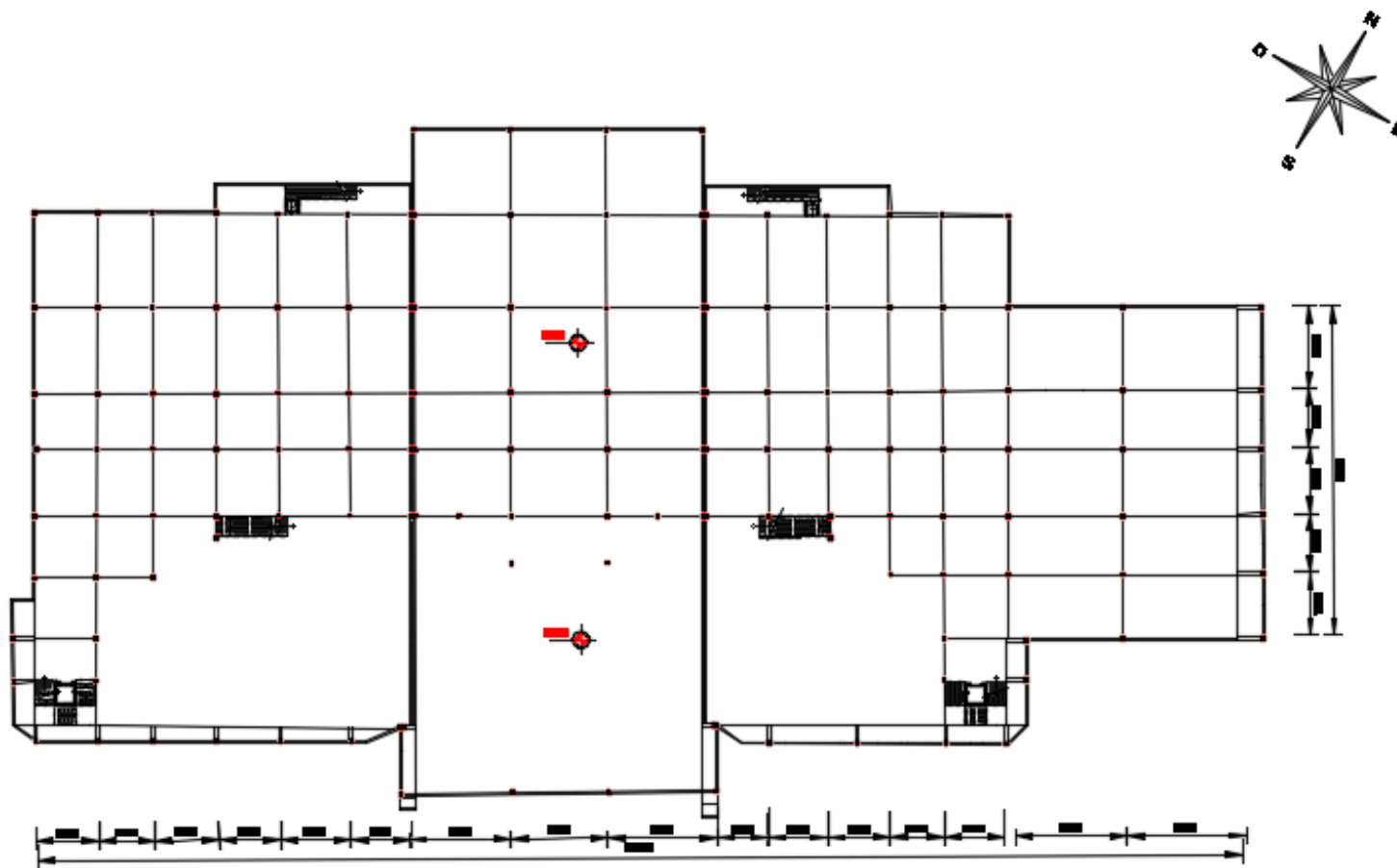
Forme finale :



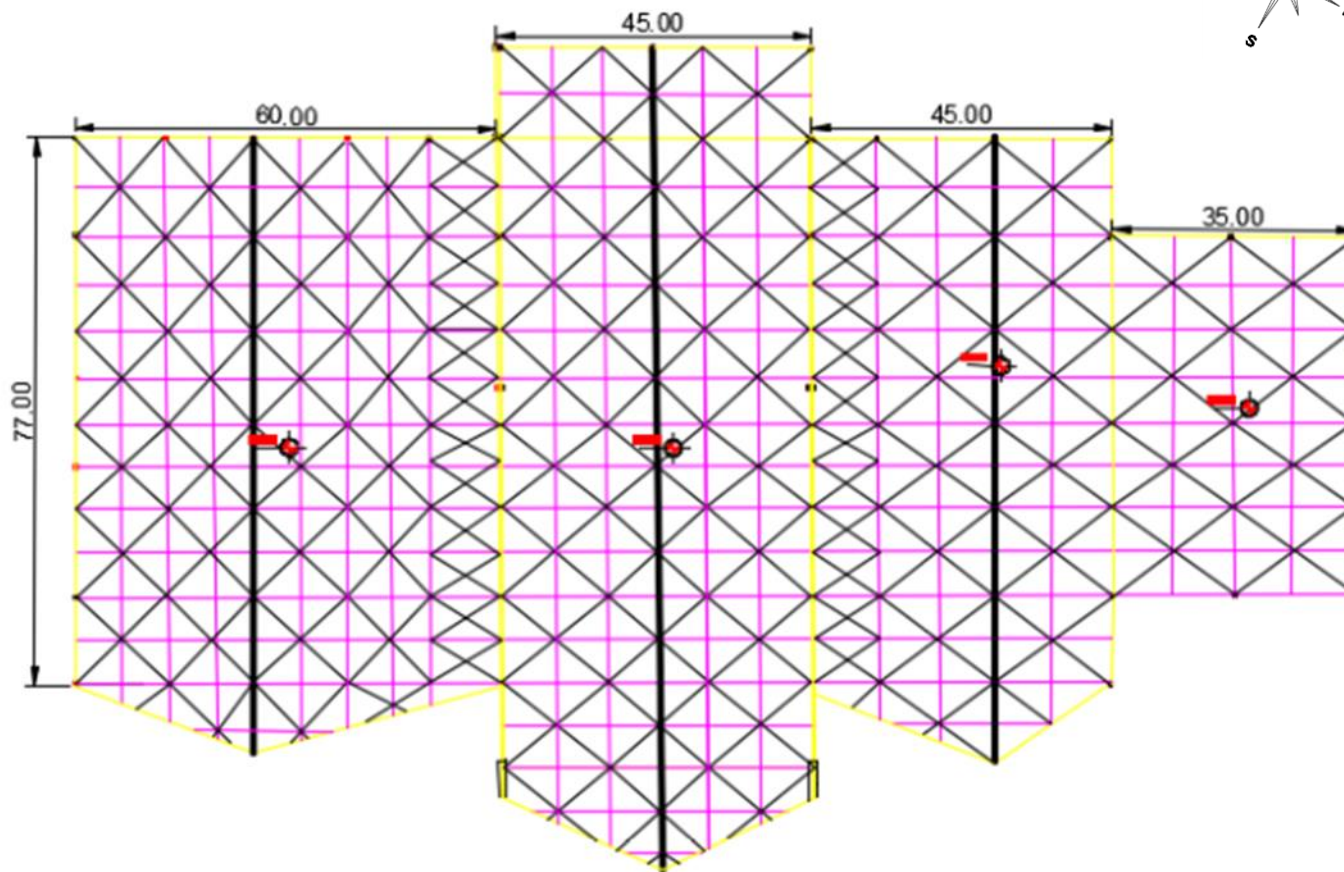




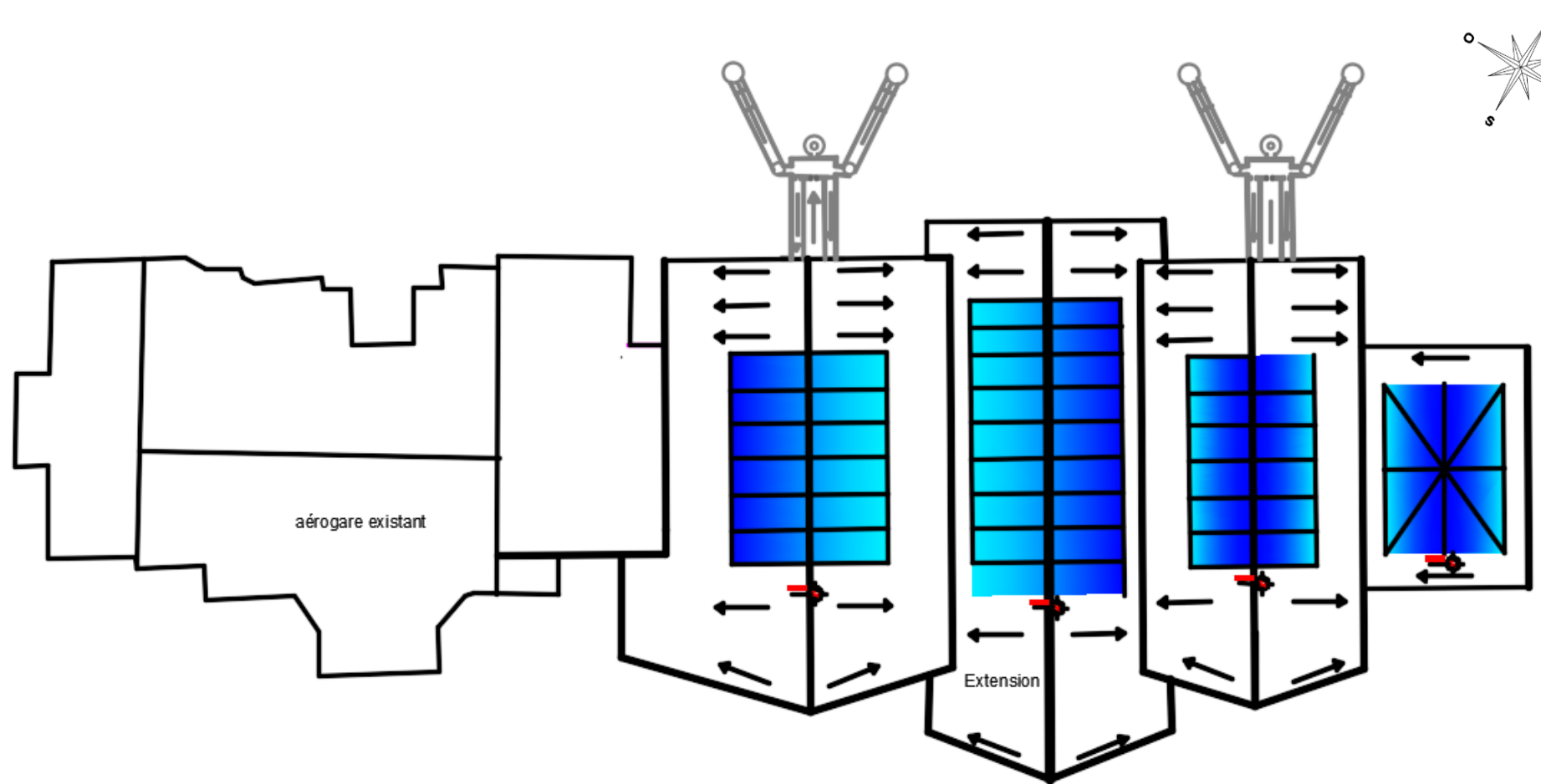




plan de structure de plancher intermédiaire



plan de la nappe tridimensionnelle

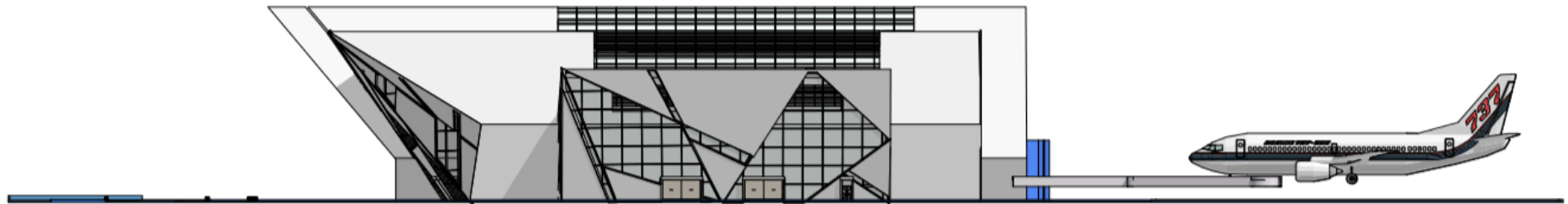


plan de toiture

Les façades :

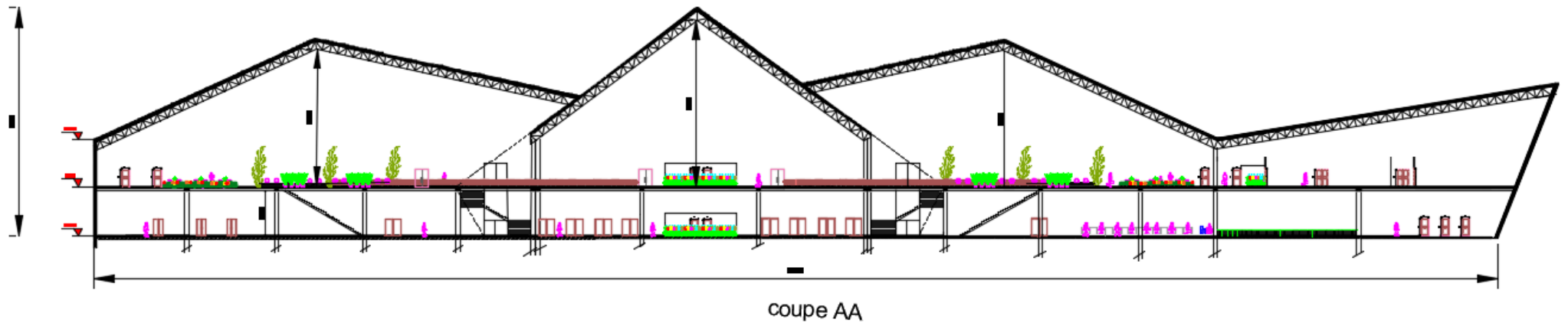


Façade principal



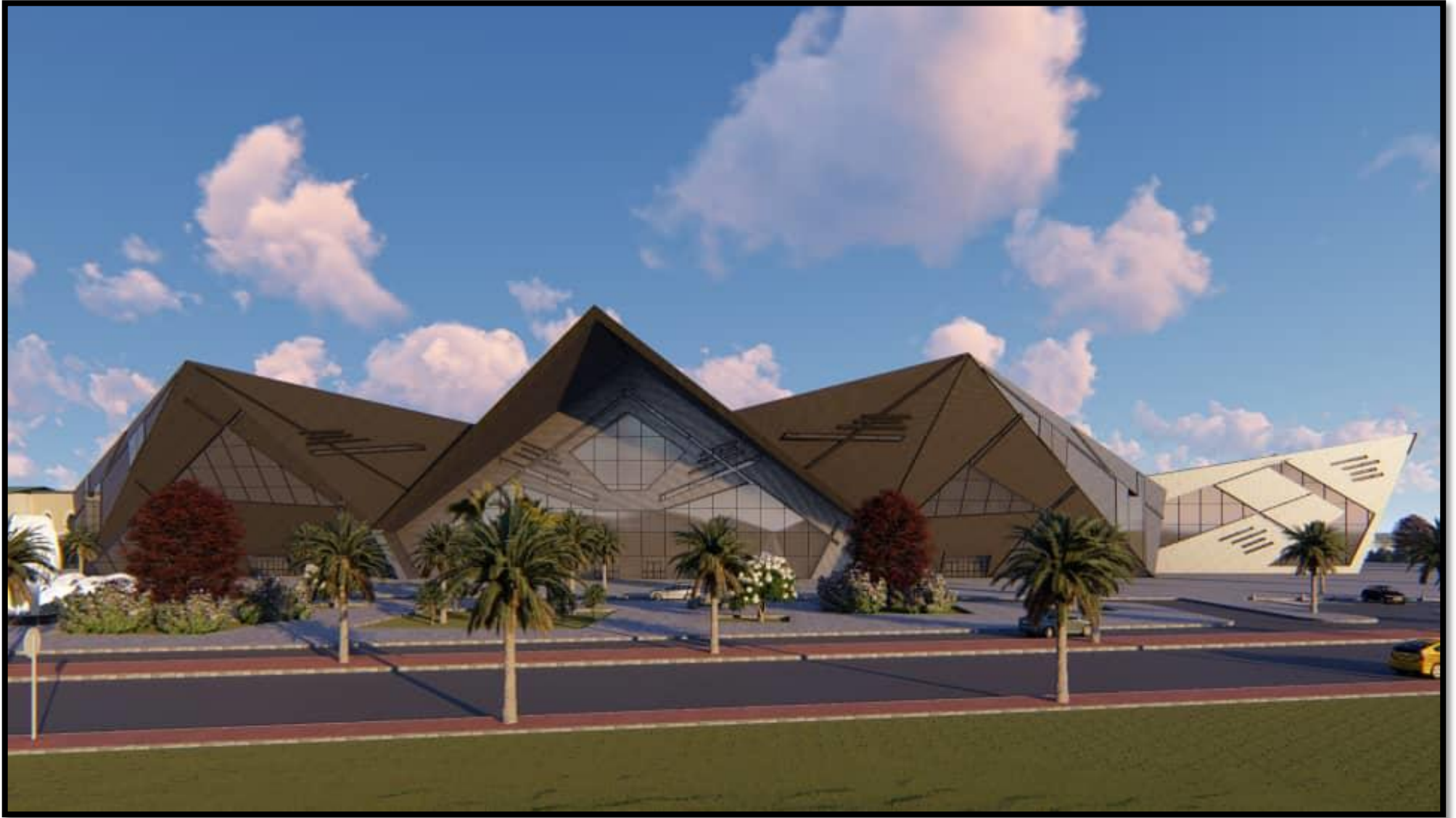
Façade latéral

La coupe :

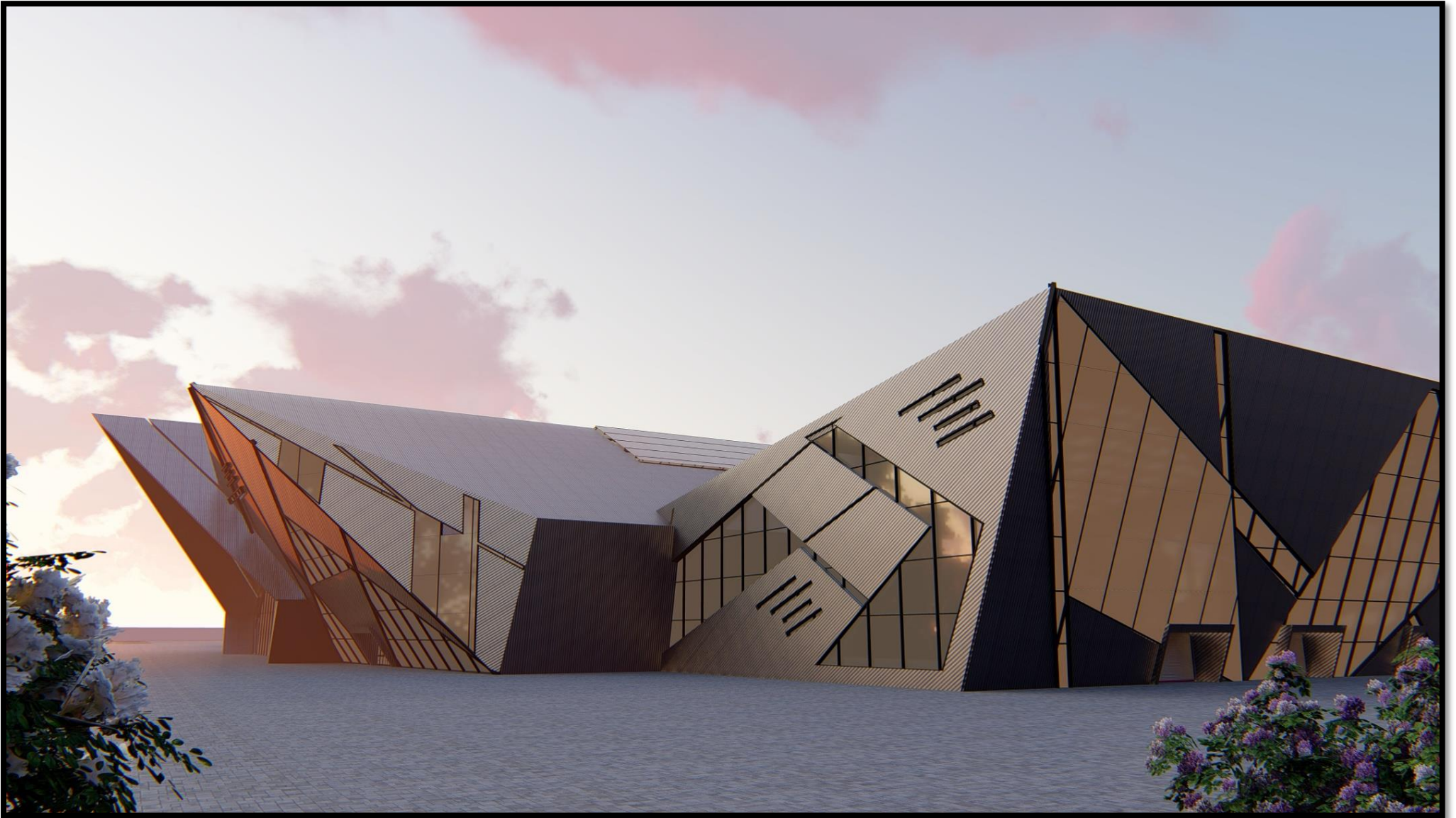


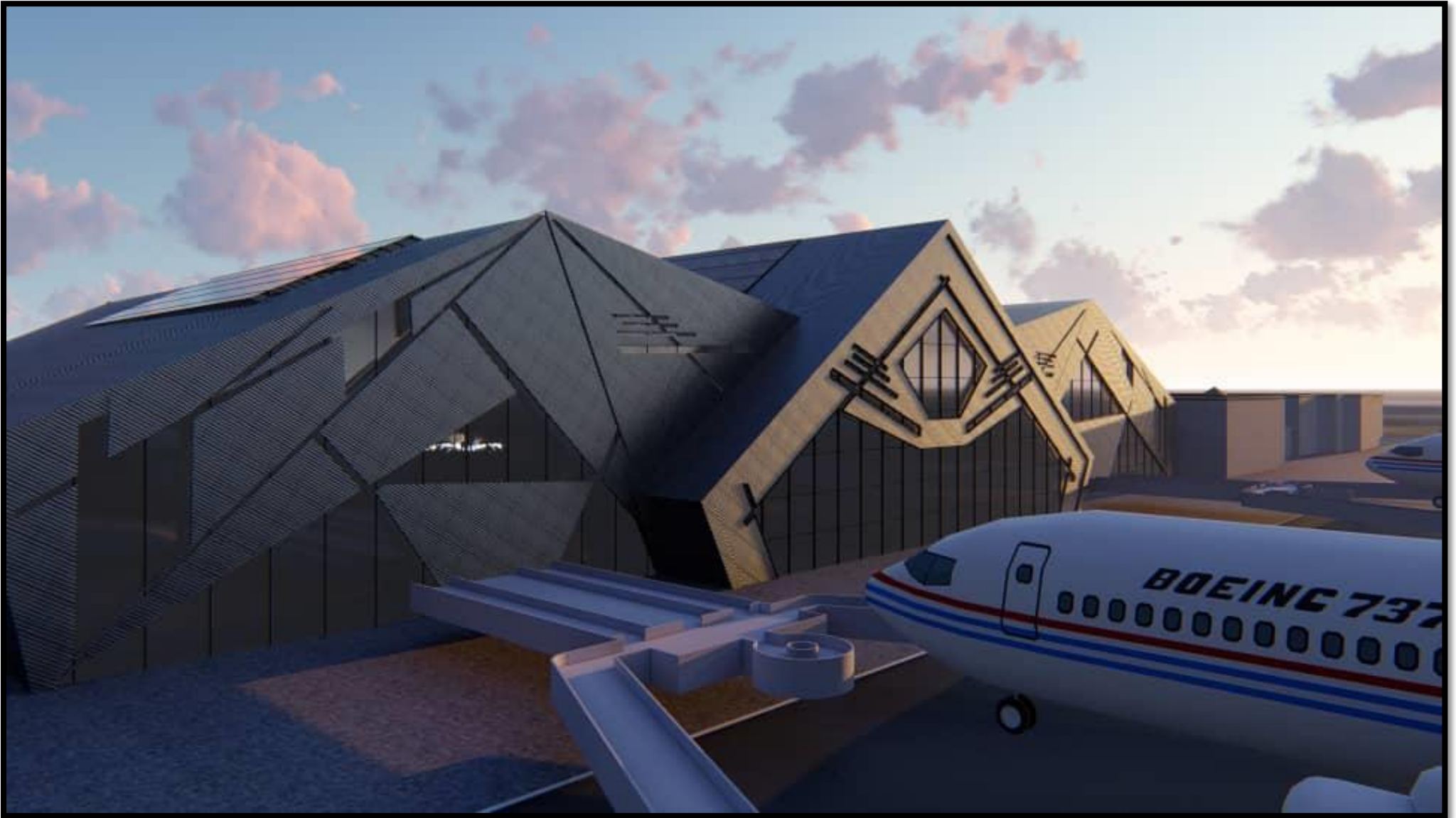
Vue 3d du projet :













5.Chapitre 5 :
Approche technique

5.1. Introduction :

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

5.1.1. Structure :

5.1.1.1. L'infrastructure :

L'infrastructure représente l'ensemble des fondations et des éléments de dessous du bâtiment, elle constitue un ensemble capable de :

- ❖ Transmettra au sol la totalité des efforts.
- ❖ Assurer l'encastrement de la structure dans le terrain.
- ❖ Limiter les tassements différentiels.

5.1.1.1.1. Les fondations :

En fonction des charges, δ Sol, et sollicitation ; On opte pour les semelles filante

Puisque le sol est presque stable toutes l'infrastructure de projet sera étudiée de manier à avoir un bâtiment stable⁷¹.

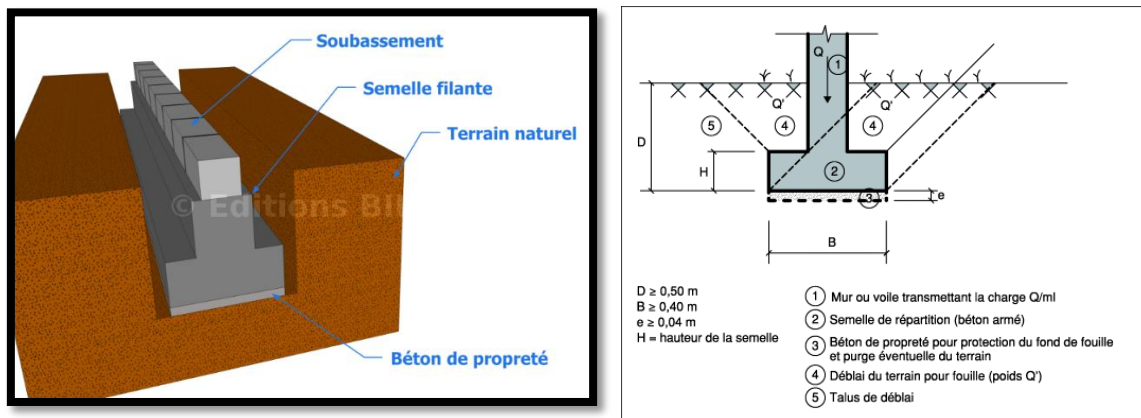


Figure 105 :semelle filante

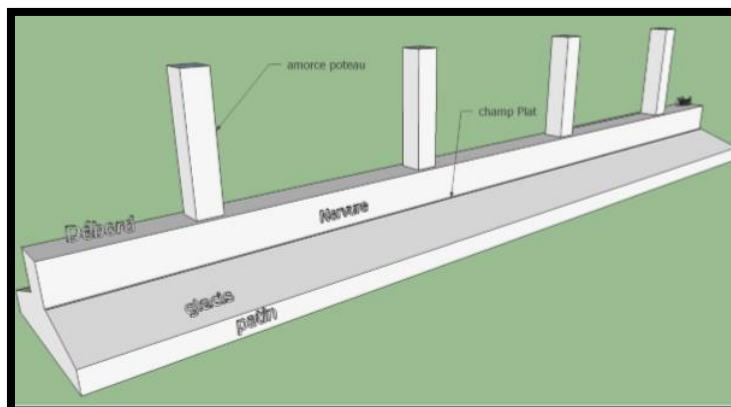
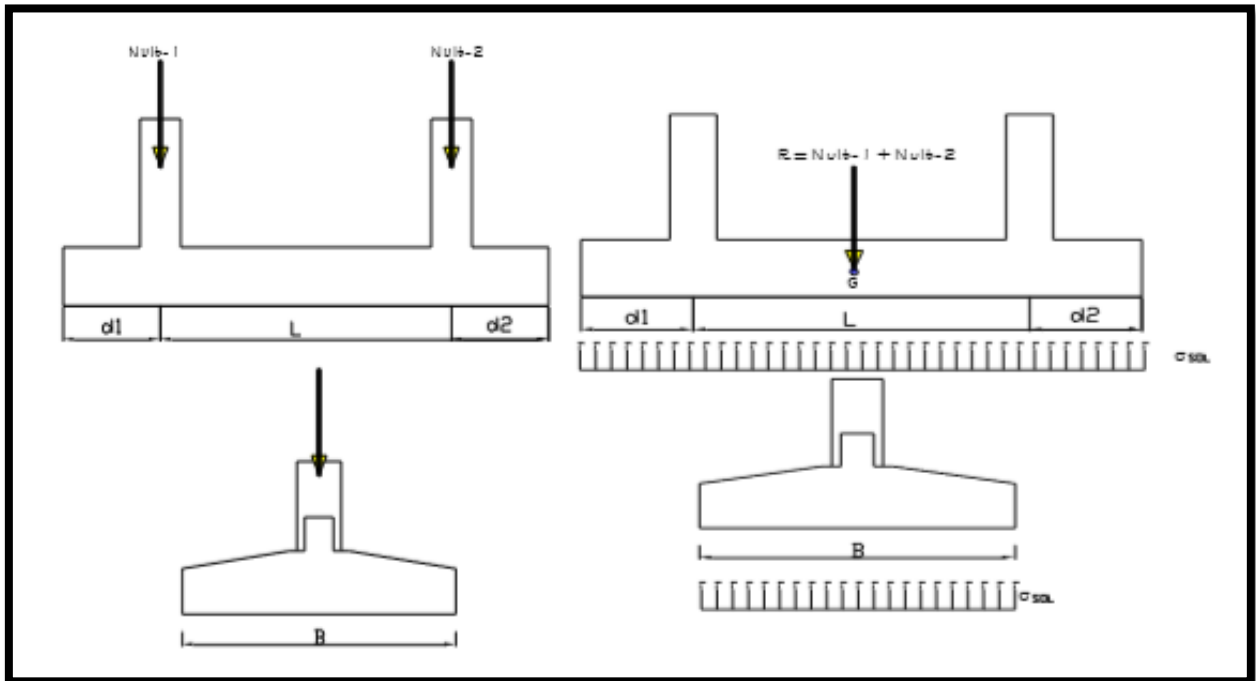


Figure 106 :3d de la semelle filante

⁷¹ Web : file:///C:/Users/Downloads/semelles-filantes-pdf.pdf

5.1.1.1.2. Dimensionnement de la semelle filante



Condition de résistance:
$$\sigma = \frac{R}{S} \leq \bar{\sigma}_{sol}$$



Figure 107 :exemple d'une semelle filante

5.1.1.2. Superstructure :

5.1.1.2.1. Les poteaux :

Notre choix c'est porté sur des poteaux rectangulaires sous forme de I, pour leurs bonnes performances au flambement, Ils recevront un remplissage en béton : lors d'une élévation de température, la résistance de L'acier diminue et les charges sont progressivement transmises au Noyau par béton.

Acier / béton Efficacité : Acier résistant en traction / béton⁷².

En va choisir des poteaux qui sont traités contre la corrosion (un antirouille à base de zinc), ainsi contre le feu par une peinture intumescente.

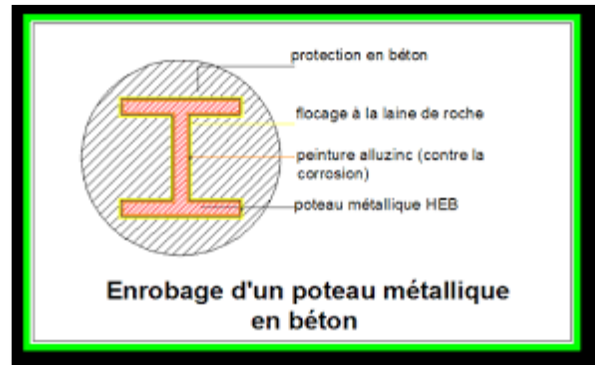


Figure 108 :enrobage d'un poteau métallique en béton

5.1.1.2.2. Les poutres :

➤ Poutre alvéolaires :

Portées typiques 10m à 18m Avec Intégration des techniques dans la hauteur de la poutre Les poutres alvéolaires fabriquées en usine elles sont obtenues à partir de poutrelles H ou I laminées à chaud découpées suivant une ligne spécifique. Les 2 éléments T qui en résultent sont reconstitués par soudage. Nous avons choisi la poutre de type IPE car :

- L'augmentation de l'inertie est accompagnée d'une diminution de l'épaisseur de l'âme⁷³.



Figure 109 :poutre alvéolaire

⁷² Web : <http://constructionepau.wifeo.com/documents/La-structure-portante-verticale-les-poteaux.pdf>

⁷³ Web : https://constructalia.arcelormittal.com/files/Castellated_FR.brochure--879ec1da6006d2280d2ede024cd2bb71.pdf

Permettre de passer des conduites jusqu'à un diamètre de 40cm

- Elle offre une portée jusqu'à 18m pour le plancher et 40m pour la couverture.

- La hauteur des poutres est calculée en $H=1/16$ de la portée

➤ Cette technique permet de fournir :

- des poutrelles à ouvertures circulaires, hexagonales ou octogonales,

- des poutrelles contre-flèches,

- des sections dissymétriques pour des applications mixtes, et d'ajouter des plats intercalaires entre les pièces T pour obtenir des sections plus hautes.

Les poutrelles alvéolaires sont surtout utilisées pour supporter sur 12 m et plus des planchers de bureaux mais peuvent aussi porter des toitures sur 20 à 40.

5.1.1.2.3. Les planchers :

Le plancher mixte ou collaborant constitue la solution de construction idéale pour tous les chantiers réclamant des performances techniques et mécaniques poussées et exigeant une rapidité de mise en œuvre en toute garantie. - Son utilisation implique en effet une diminution de l'épaisseur moyenne des dalles, ce qui se traduit par une réduction des éléments portants de la structure (poteaux, poutres et fondations).

- Isolation acoustique et thermique ;

-résistance au feu satisfaisant. Il offre :

- Légèreté
- Exécution rapide
- Dalle sans coffrage

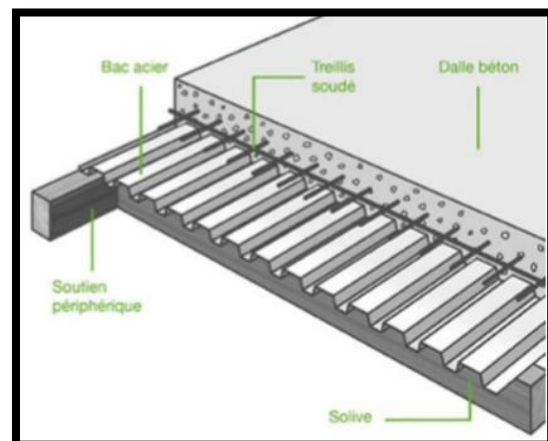


Figure 110: plancher collaborant

• Les nervures longitudinales de la tôle profilée permettent le logement désinstallations et canalisations du bâtiment.


• Peut atteindre une portée de 25m⁷⁴.

⁷⁴ Web : <https://ds.arcelormittal.com/repository/AMC/Planchers/Planchers.pdf>


RÉALISEZ SANS HOURDIS VOTRE DALLE BÉTON OU VOTRE PLANCHER

LES AVANTAGES DU PLANCHER MÉTAL


PLANCHER MÉTAL	PLANCHER AVEC HOURDIS
Temps de pose rapide	Temps de pose moyen
Pose simple : 1 plaque couvre 3,30 m ²	Pose et main-d'œuvre importante : manutention de 3 poutres et 40 hourdis pour 4 m ²
Charge maxi. très importante : 250 kg/m ²	Charge maxi. standard : 150 kg/m ²
Facilement transportable	Nécessite une livraison sur palette
Prix de revient très économique au m ²	Prix de revient économique au m ²




100 VIS DE COUTURE
Permet de fixer les plaques entre elles.



100 CHEVILLES À FRAPPER
Pour fixer l'extrémité des plaques.



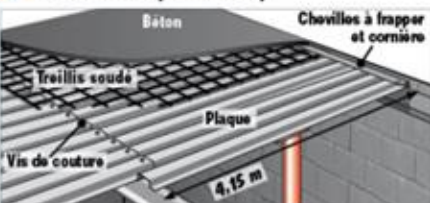
100 VIS POUR DALLES
Pour fixer les dalles d'agencement.

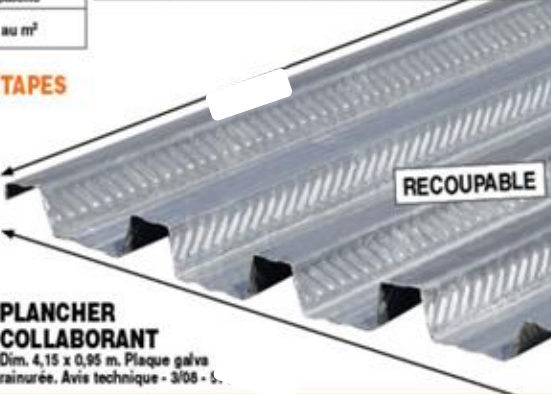


CORNIÈRE GALVA
Long. 3 m. Se pose aux extrémités de votre dalle.

TEMPS DE POSE RÉDUIT EN SEULEMENT 3 ÉTAPES

- 1 - Pose et fixation des plaques de plancher
- 2 - Pose des cornières et treillis soudés
- 3 - Pose du béton (12 à 15 cm)





PLANCHER COLLABORANT
Dim. 4,15 x 0,95 m. Plaque galva rainurée. Avis technique - 3/08 - 5.

- Caractéristique :

Epaisseur de dalle minimale [mm]		Taux d'armatures requis approximatifs [mm ² /m]
Sections à trapèzes	Sections queue d'aronde	
Selon exigences à froid		
130	120	200
130	125	300
140	130	200
140	135	300
155	140	300
155	145	375

5.1.1.2.4. Les joints de dilatation :

Les joints de dilatation sont prévus Pour reprendre aux dilatations dues aux variations de température.



Figure 111 : joint de dilatation⁷⁵

⁷⁵ Web : <https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/617167/les-differents-types-de-joints>

5.1.2. Les murs extérieurs :

Mur vitré montré sur une ossature secondaire constituer de montants et traverser en profilés tubulaires de largeur 50m m. Les vitres sont fixées à l'ossature par une patte de fixation, les joints sont en élastomère recouvert par couvre joints fait en acier inoxydable. Le confort intérieur est assuré par le double vitrage. Les joints sont pour la jonction des murs rideaux au parement, ainsi que les différents éléments qui exigent une isolation thermique l'utilisation des joints est recommandée afin d'éviter les infiltrations d'eau et d'air.

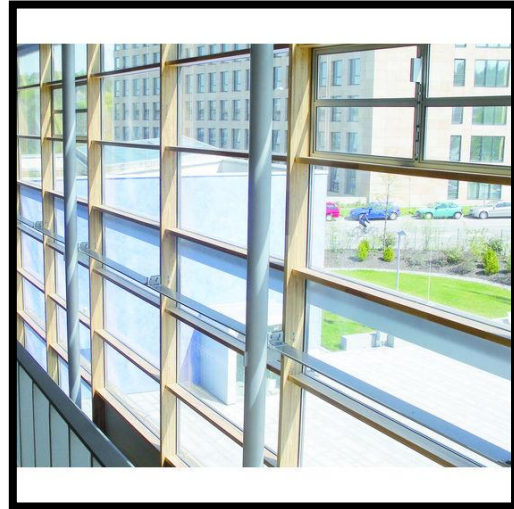
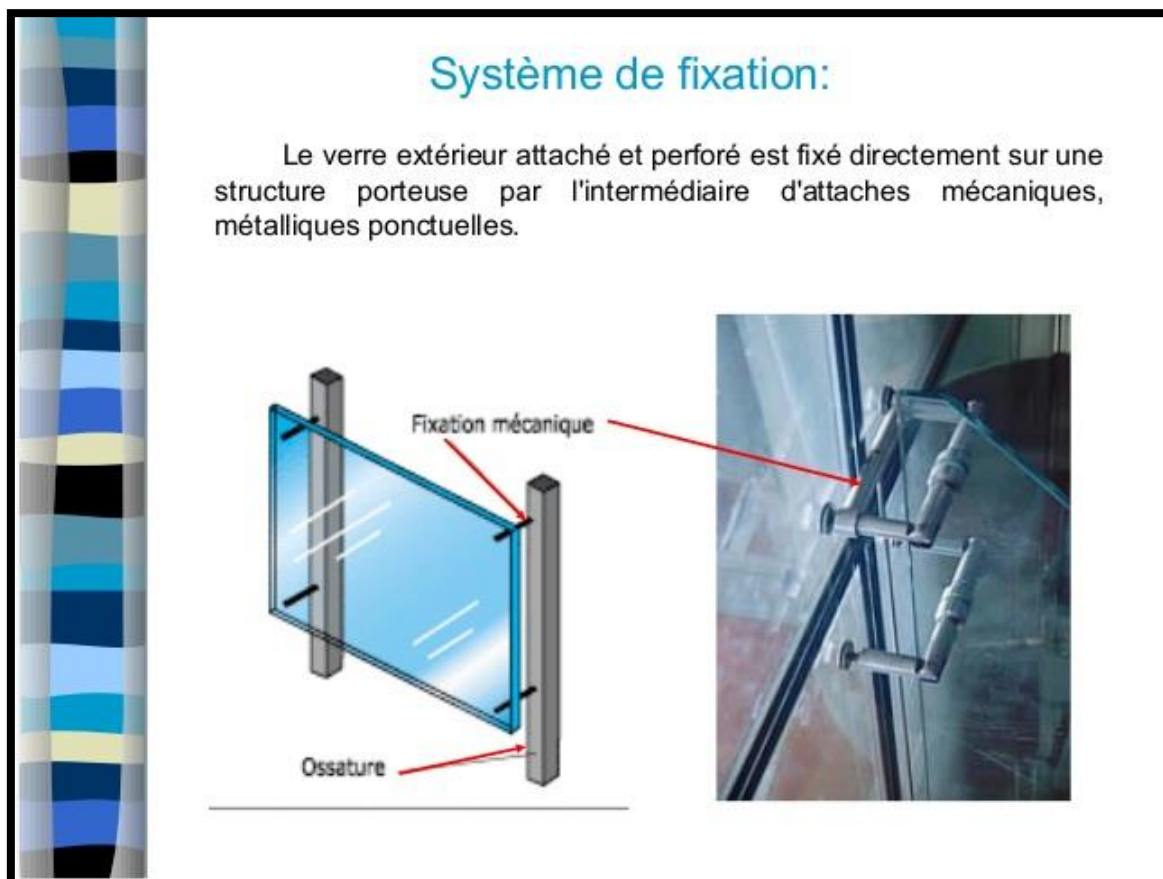


Figure 112: façade ossature secondaire⁷⁶



⁷⁶ Web : <https://www.astron.biz/fr/procededeconstruction/produits/ossature-metallique/ossature-secondaire/>

Façade ossature secondaire
de notre projet

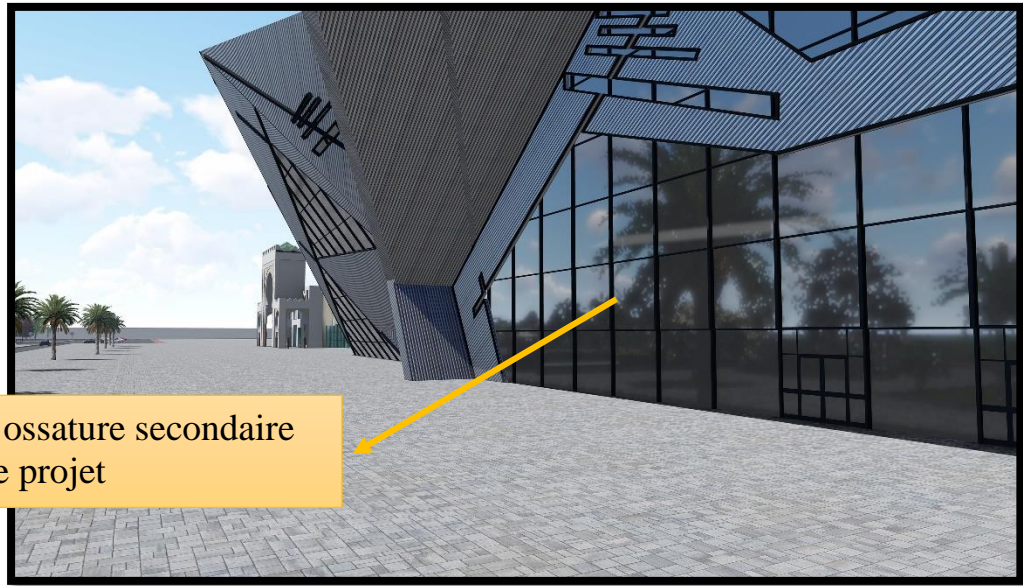


Figure 113 :vue sur l'ossature secondaire du projet

5.1.3. Type de vitrage

5.1.3.1. Vitrage À Isolation Thermique Renforcée :

Un Vitrage à Isolation Renforcée est un vitrage à haute performance énergétique. Il comprend un verre qui comporte une couche transparente empêchant la chaleur de traverser le verre, et du gaz argon. Vous conservez une température plus confortable dans votre intérieur.

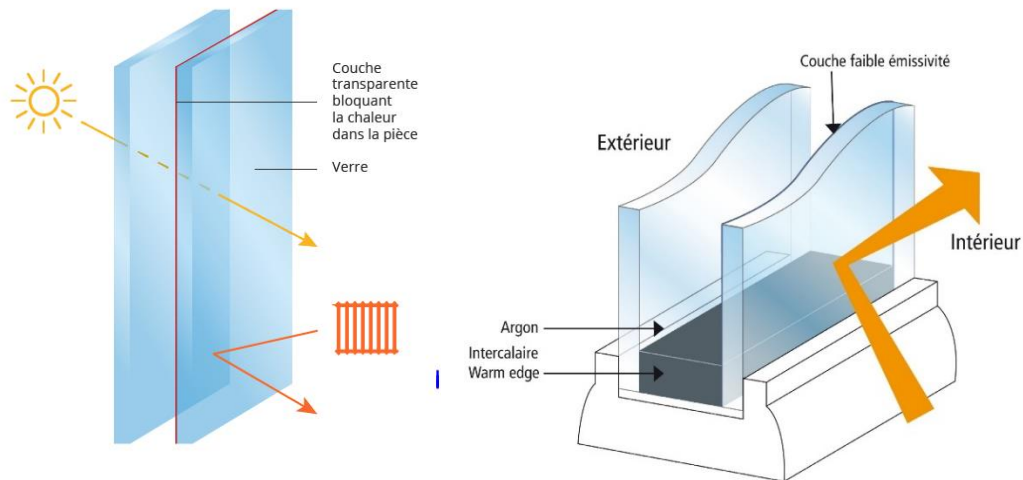
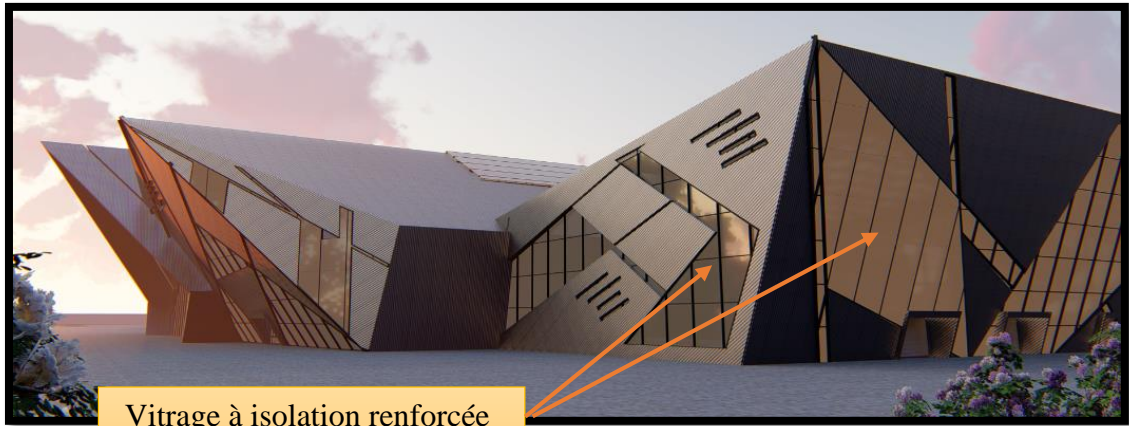


Figure 114 : vitrage à isolation renforcée

➤ Caractéristiques du vitrage à isolation renforcée :

- CONFORT D'HIVER :L'isolation Thermique Renforcée
- CONFORT D'ÉTÉ :La maîtrise des apports solaires
- PLUS DE TRANQUILLITÉ :L'isolation phonique
- PLUS DE SÉCURITÉ :La protection des personnes et des biens
- PLUS DE PERSONNALISATION :Décoration, intimité, protection UV...⁷⁷

⁷⁷ Web : <http://www.vitragevir.fr/performances-r24791.html>



Vitrage à isolation renforcée

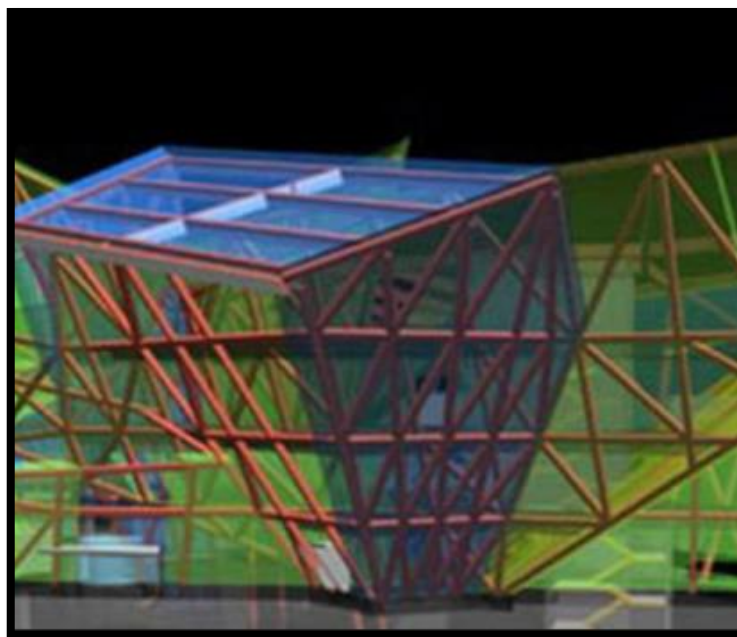
5.1.4. Structure de la façade :

Le Système essentiellement triangulé de système structural interconnecté droit pour supporter les planchers de toiture et des charges très lourdes Chargement interne.

Les principales raisons de l'utilisation des fermes :

Longue portée, léger, réduire la déflexion, possibilité de supporter une charge considérable. Avec les formations triangulaires, l'utilisation aussi des joints et d'autres formes d'application pour augmenter encore les forces du pont, Économique à construire, Construit dans des endroits difficiles.⁷⁸

➤ Model de la structure :



⁷⁸ Web : <https://fr.slideshare.net/midadkalimatmouna/muse-dart-contemporaine-denver-daniel-libeskind>



5.1.5. Toiture :

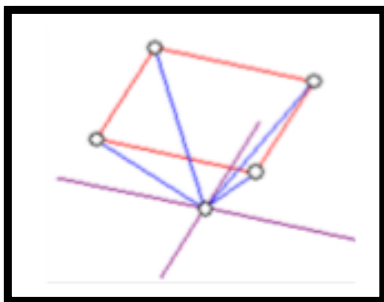
Les structures tridimensionnelles :

On opte pour ;

5.1.5.1. La nappe tridimensionnelle :

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

Dimensions des modules : Le nombre, et donc les dimensions des modules, sont d'abord liées à la portée entre appui de l'ouvrage, et également des charges appliquées. En général, pour des charpentes de 20 à 50m de portée, le nombre de modules pourra varier de 8 à 12, voire 15. Le tableau ci-après propose une modulation pour quelques portées courantes⁷⁹ :

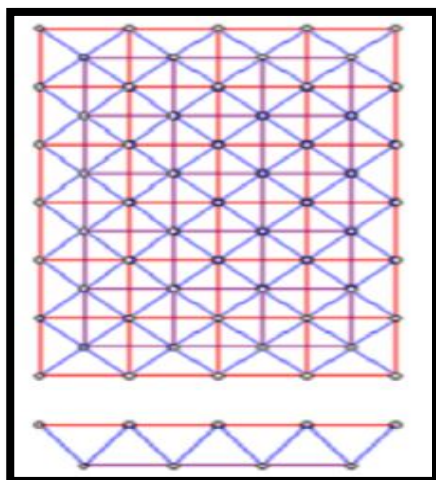


Le nombre et dimensions des modules est liés à la portée et aux charges appliquées

Figure 115: type d modulation utilisé

⁷⁹ Web : <https://fr.slideshare.net/slimanekemiha/structure-spatiale-tridimensionnelle>

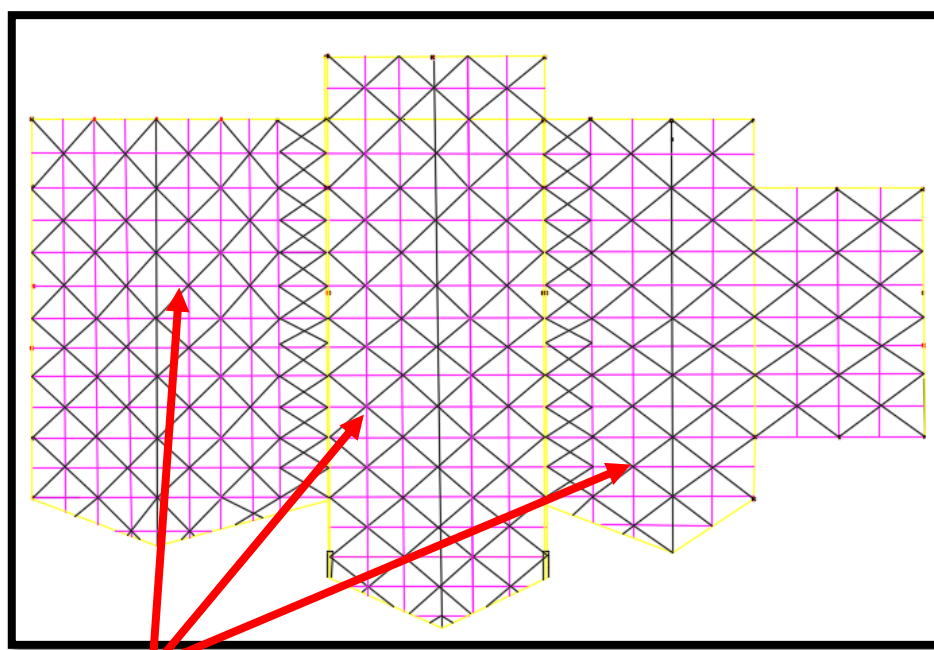
On a choisi le module de 5 m pour chaque portée de 60m



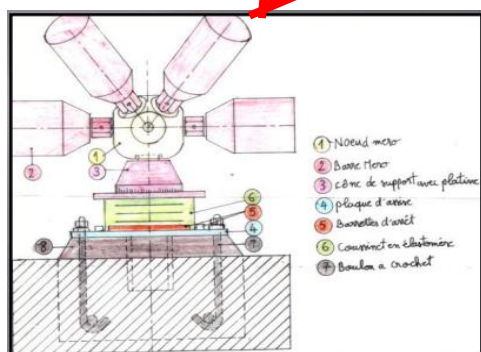
L	N	M	H
15m	6	2.50m	1.00m
20m	7	2.86m	1.25m
30m	10	3.00m	2.00m
40m	10	4.00m	2.50m
50m	12	4.16m	3.20m
60m	12	5.00m	3.75m

On va choisir une nappe

Figure 116 :Tableau des modulations tridimensionnelles planes.



La nappe de notre projet



5.1.5.2. Les poutres :

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). Les portées de de ces poutres dépassent 100m.



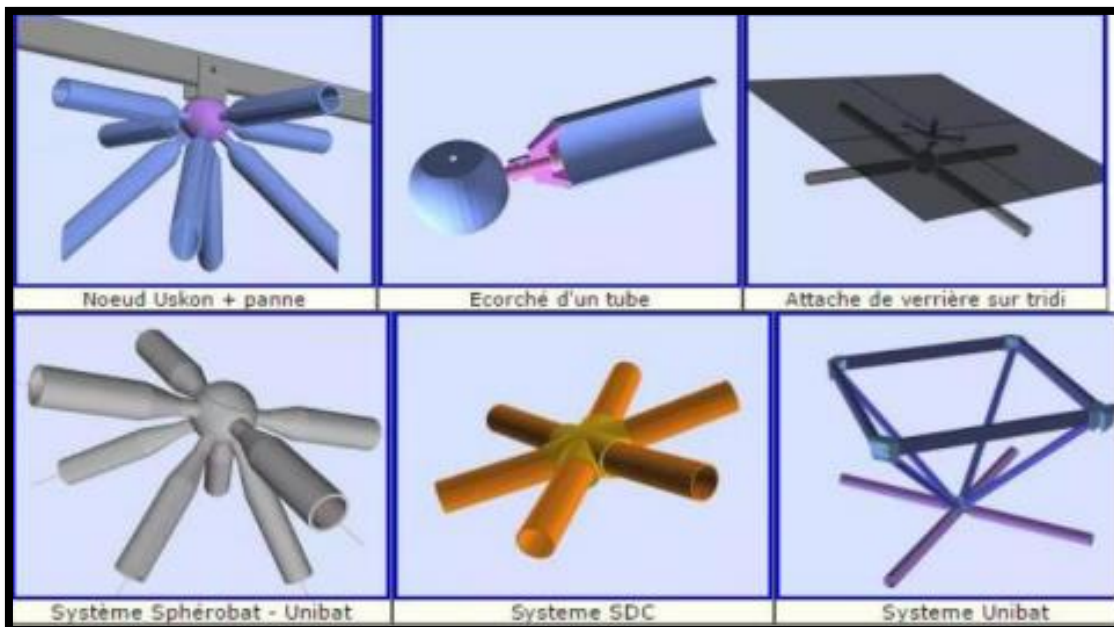
Figure 117:Une poutre tridimensionnelle

5.1.5.3. Epaisseur de nappe :

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

5.1.5.4. Les types d'assemblage :

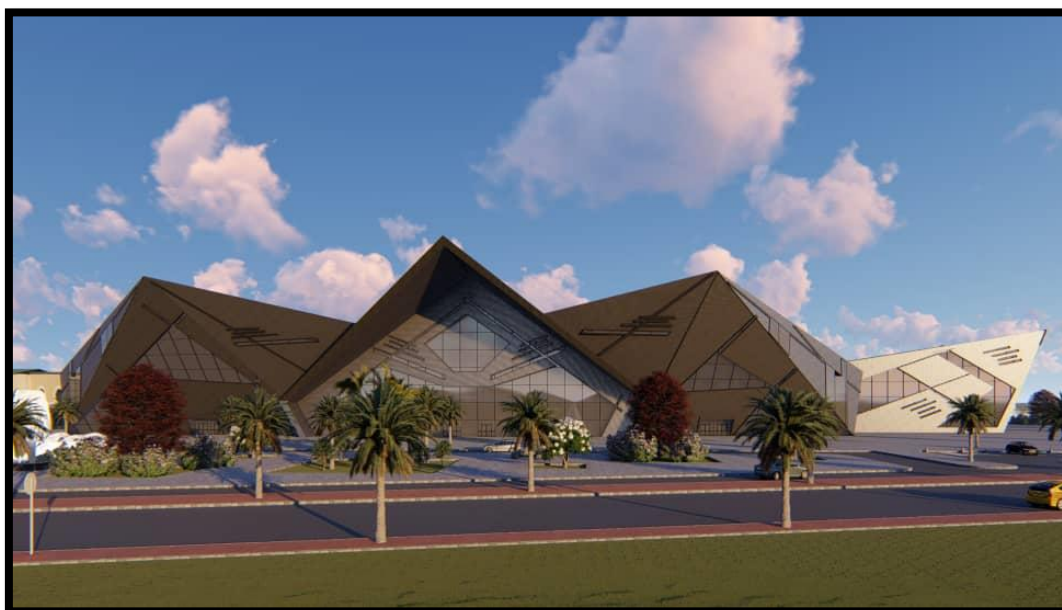
On dispose de quatre types d'assemblages : L'assemblage riveté. L'assemblage boulonné. L'assemblage soudé. L'assemblage par axe⁸⁰.



⁸⁰ Web : <https://fr.slideshare.net/slimanekemiha/structure-spatiale-tridimensionnelle>

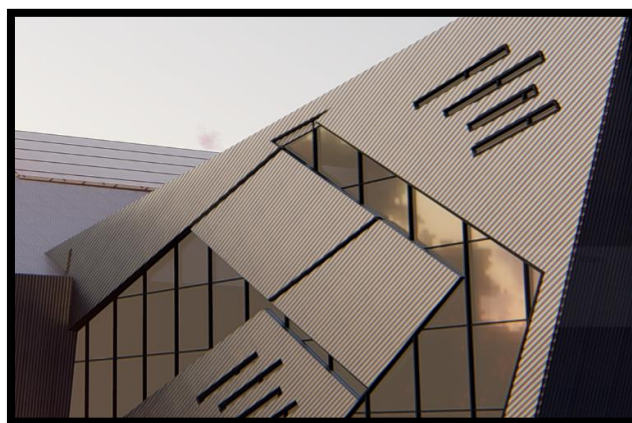
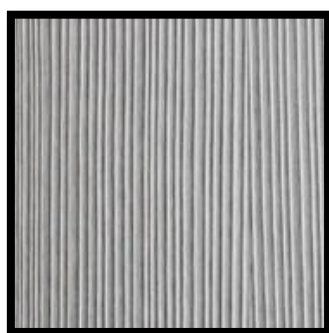
5.1.5.5. Matériaux utilisé pour La couverture et la façade :

Utilisation de l'aluminium en façade et en couverture



L'aluminium est un matériau recyclable, qui s'adapte parfaitement aux formes du bâtiment. Il protège efficacement celui-ci et à une grande résistance aux intempéries.

Utilisation de l'aluminium strié⁸¹ :



Utilisation

- façades et éléments de façade ventilés
- habillages pour l'intérieur et l'extérieur
- habillages d'auvents, balcons et toitures
- Usage industrie

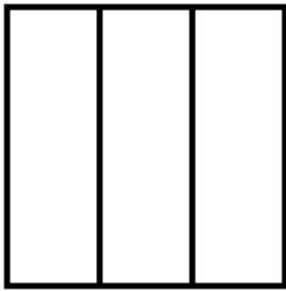
⁸¹ Web : <https://www.tordjmanmetal.fr/pros/toile/strie-damier>

Avantages

- également disponible en petites quantités
- possibilité d'installation immédiate
- montage rapide et facile
- manipulation simple
- large palette de couleurs standards
- recyclable

5.1.6. Types de verrière :

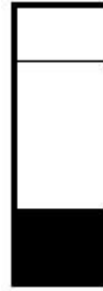
Une verrière intérieure compte différentes configurations et peut être :



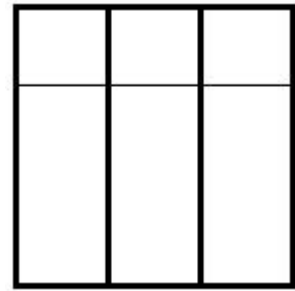
Entièrement en hauteur : dans ce cas, la verrière se présente comme une grande surface vitrée.



En continuité d'une demi-cloison existante et de hauteur variable (briques, béton, bois, etc.).



Partie intégrante d'un soubassement en acier haut généralement du tiers de la hauteur de la verrière.



Avec imposte : la surface vitrée se divise en 2 parties, dont la plus petite est située en hauteur.

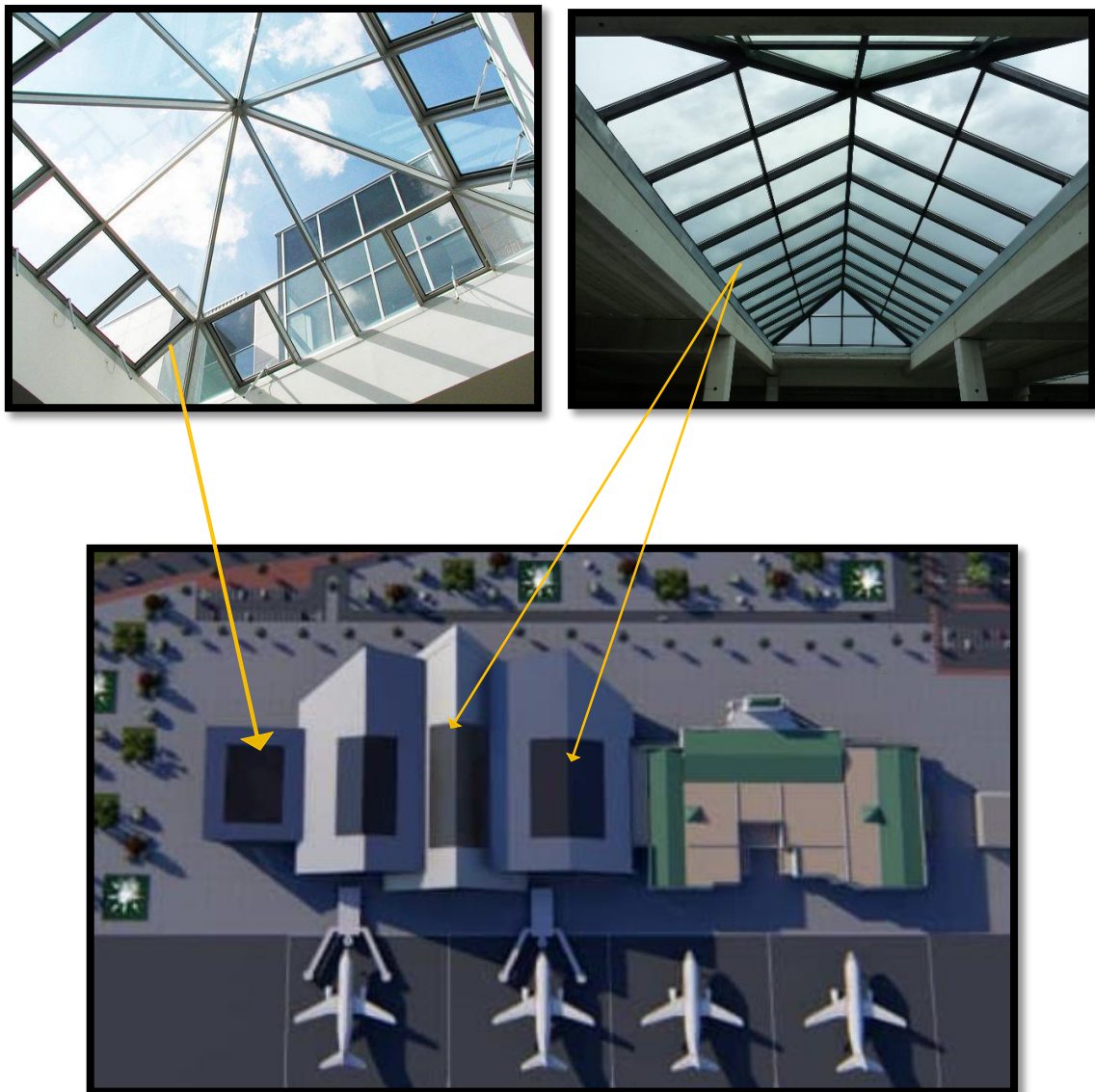
5.1.6.1. Verrière et verres en toiture :



L'utilisation des verres feuilletés Plastofloat en toiture ; permet de profiter en toute sécurité de la lumière naturelle en évitant la chute de morceaux de verre en cas de bris. Les compositions de verre feuilleté peuvent intégrer :

- Un film acoustique pour améliorer l'isolation au bruit.
- Un verre autonettoyant pour faciliter le nettoyage des vitrages.
- Un élément décoratif comme un verre satiné, imprimé ou sérigraphié pour vous protéger d'éventuels vis à vis.
- Un double vitrage à isolation renforcée, peu émissif et de contrôle solaire⁸².

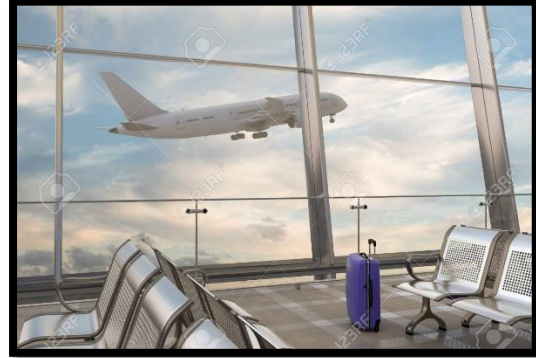
5.1.6.2. Model des verrières utilisé :



⁸² Web : <http://www.macocco.com/fr/verrieres-toitures.html>

5.1.7. Ambiance intérieure :

5.1.7.1. Les salles d'embarquement :



- L'utilisation de vitrage dans les salles d'embarquement pour que les voyageurs puissent profiter de décollage dans la piste d'atterrissage.

5.1.7.2. Séparation intérieure :

La cloison de bureau mi-hauteur et cloison basse fixe

Ce type de cloisons est amovible et modulaires, avec fixations au sol, sans piétement.

L'espace reste ouvert mais les espaces sont définis et modifiables à souhait.



Figure 118: cloison à mi-hauteur

- La partie pleine reçoit deux panneaux revêtus ou deux panneaux mélaminés de 12 mm. La partie vitrée intègre des vitrages de 33/2 en simple ou double vitrage.
- Ossature tubulaire en aluminium laqué offrant un large choix de finitions⁸³

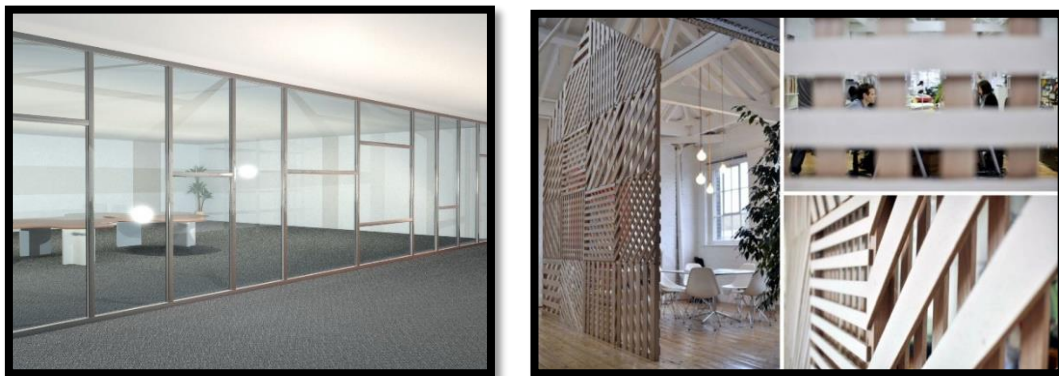


Figure 119: séparation entre les espaces

Modele des boutiques :

Au départ comme à l'arrivée, les passagers peuvent faire leurs achats dans les boutiques duty free.



⁸³ Web : <http://www.ateliers-fontaine.fr/verrieres/verriere-d-exterieur/>



Figure 120: les boutiques dans les aéroports

5.1.7.3. Matériaux et installation :

Une verrière peut être réalisée en : bois ; aluminium ; acier

Notre choix est basé sur l'aluminium : ce matériau donne un style contemporain, est léger, et supporte tout type de verrière. Les montants d'une structure en aluminium sont à rupture de pont thermique, car l'aluminium est un fort conducteur⁸⁴.

- La qualité du verre de la verrière est également fonction de sa destination et de son exposition

En intérieur, le vitrage est simple (5/6 mm d'épaisseur généralement) et **feuilleté** pour des raisons de sécurité.

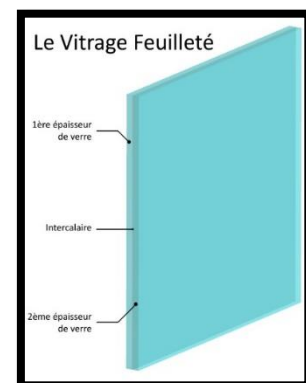


Figure 121:le vitrage feuilleté

⁸⁴ Web : <https://fenetre.ooreka.fr/astuce/voir/531329/verriere-atelier>

En extérieur, le vitrage est avec rupture de pont thermique grâce à un **double vitrage**, qui permet d'assurer l'isolation et de limiter toute déperdition de chaleur. Le verre peut être à contrôle solaire et autonettoyant pour faciliter l'entretien

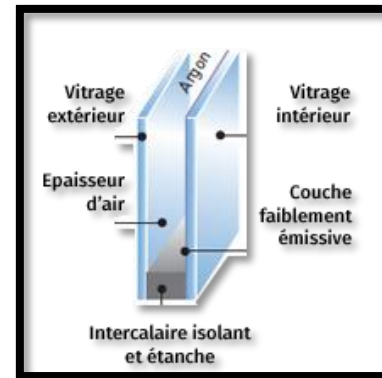


Figure 122: le double vitrage

5.1.7.4. Les murs intérieurs :

Les cloisons séparant les espaces intérieurs doivent assurer un bon niveau d'isolation phonique,

On opte pour :

- Les cloisons en briques de 15cm.
- Les murs sandwich pour l'isolation phonique



Figure 123: les murs sandwich

5.1.7.5. Le revêtement de sol :

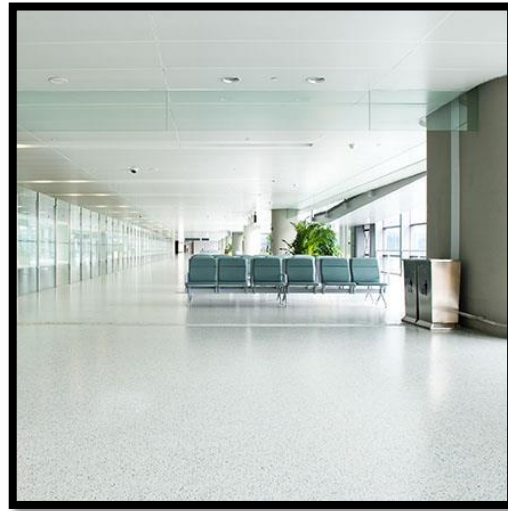
Pour s'assurer que les voyageurs internationaux décollent sur un bon pied, nous avons conçu des solutions de sol pour répondre aux besoins spécifiques des environnements exigeants rencontrés dans les aéroports.



Figure 124: revêtement de sol décoratif à surface polie

- Terrazzo sans joint, résines contemporaines et revêtements époxy ainsi que les mortiers Isocrete sont une large palette de revêtements de sol que nous offrons dans le secteur des aéroports.
- Le Terrazzo est un revêtement de sol décoratif à surface polie, constitué de granulats spéciaux et liés au ciment, au bitume ou par des résines synthétiques.

- Revêtement à base de ciment additionné de granulats, poncé et traité.
- Teintes selon palette du fournisseur⁸⁵.



5.1.8. La climatisation centralisée :

Le principe de climatisation permet, à partir d'une installation principale, de rafraîchir ou de réchauffer plusieurs pièces de l'aéroport. Cet appareil permet un véritable gain d'énergie est beaucoup plus performants que les autres systèmes, ce qui lui confère la garantie d'une économie certaine d'énergie⁸⁶.

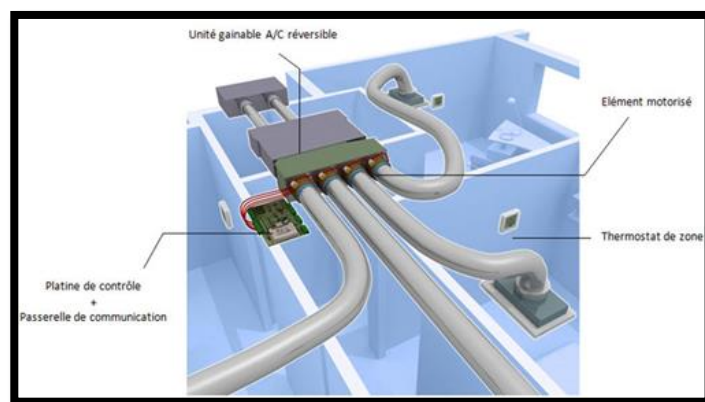


Figure 125: La climatisation centralisée

Le système de CVAC (chauffage, ventilation et air climatisé) ozonée avec le traitement de l'air dans l'ensemble du bâtiment.

Le traitement de l'air était nécessaire pour donner un air frais et propre afin de bien accueillir les nombreux passagers

L'ozone est injecté dans le système de climatisation centrale. Les générateurs d'ozone sont contrôlés par des capteurs activés par des concentrations excessives de COV (composantes organiques volatiles) et éteints par des capteurs de concentration d'ozone en excès. Les capteurs

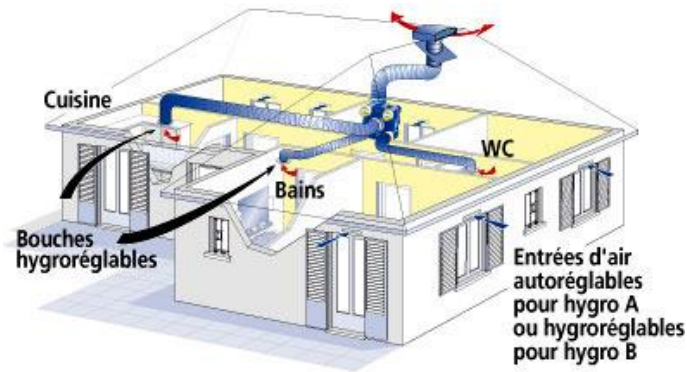
⁸⁵ Web : <https://www.balzan-immer.com/fr/Comptences/Sols-sans-joints/Terrazzo>

⁸⁶ Web : <https://www.condor.dz/fr/entreprises/76-condor-climatisation-centralisee>

de dioxyde de carbone contrôlent l'air d'appoint si la concentration de dioxyde de carbone dépasse un point de consigne standard. Tous les systèmes et composants sont contrôlés par un système de commande central informatisé⁸⁷.

5.1.9. Ventilation

La quasi-totalité du projet est aérée naturellement, appart les sanitaires Alors on a prévu d'introduire la ventilation artificielle pour ces derniers par une ventilation mécanique.



5.1.10. L'éclairage :

Dans le but de prendre la performance visuelle et le confort visuel en compte on a :

5.1.10.1. Éclairage naturel :

On a opté d'utiliser l'éclairage zénithale à travers le puits de lumière pour 1 er étage. Ainsi qu'un éclairage latéral à travers les murs rideau ce qui limite l'utilisation de l'éclairage artificiel que pendant la nuit.

5.1.10.2. Éclairage artificiel :

La distribution électrique se fait à partir d'un poste d'un transformateur et à groupe électrogène à l'extérieur de l'aérogare. Les câbles d'alimentation seront acheminés dans des coffrets de distribution dans les plafonds et connectés sur des boites de dérivation.

Eclairer un aéroport grâce à une technologie LED est désormais à envisager. Les projecteurs sont puissants et suffisamment aboutis pour répondre aux besoins d'exigence des exploitants.

- LE LED (La lampe à diode électroluminescente) : En raison de leur tension d'alimentation adaptée à l'électronique et de leur longue durée de vie (jusqu'à 100 000h), une faible consommation ainsi qu'une durée d'allumage rapide⁸⁸.



⁸⁷ Web : <http://emo3.com/laeroport-de-dubai-des-precursseurs/>

Au niveau des étages on opte pour un éclairage uniforme qui offre un bon rendu des couleurs offrant ainsi des ambiances de détente tout en évitant l'éblouissement. Au niveau des espaces de consommation ; on aura un éclairage intensif concentré, il est réalisé à l'aide des spots lumineux encastrés en hauteur.

5.1.10.3. Etanchéité :

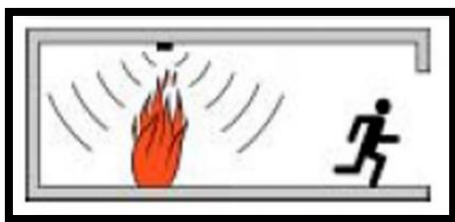
L'évacuation des eaux pluviales des terrasses se fait par des pentes en direction des chenaux horizontaux vers la descente des eaux pluviales.

5.1.10.4. Energie électrique :

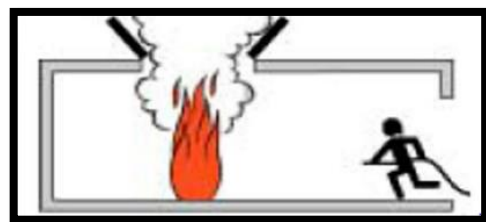
La distribution se fera par branchement au réseau général, à basse tension qui alimentera l'armoire générale d'alimentation qui se trouve au sous -sol, cette dernière alimentera l'ensemble des tableaux de distribution prévus à chaque étage. A cet effet, on a prévu une gaine appropriée pour le passage de la colonne montante. Un groupe électrogène est prévu pour garantir l'autonomie du bâtiment, en cas de coupure électrique ou défaillance du transformateur.

5.1.10.5. La protection contre l'incendie :

La protection se fait à travers l'installation de détecteur de feu, des extincteurs sur l'ensemble de l'équipement. et une réserve au niveau de la bache d'eau.



Désenfumage



Détecteurs de Fumée et de chaleur

5.1.11. Types de passerelles.

Installation de pré-passerelles avec rampes inclinées (pente 10%), donnant à deux passerelles.
La pré-passerelle sert à séparer entre les arrivées et départs

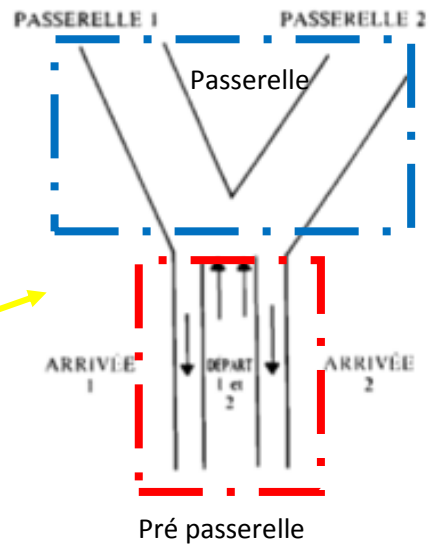


Figure 126: passerelle télescopique

5.1.12. Dimensionnement de la table de scanner :

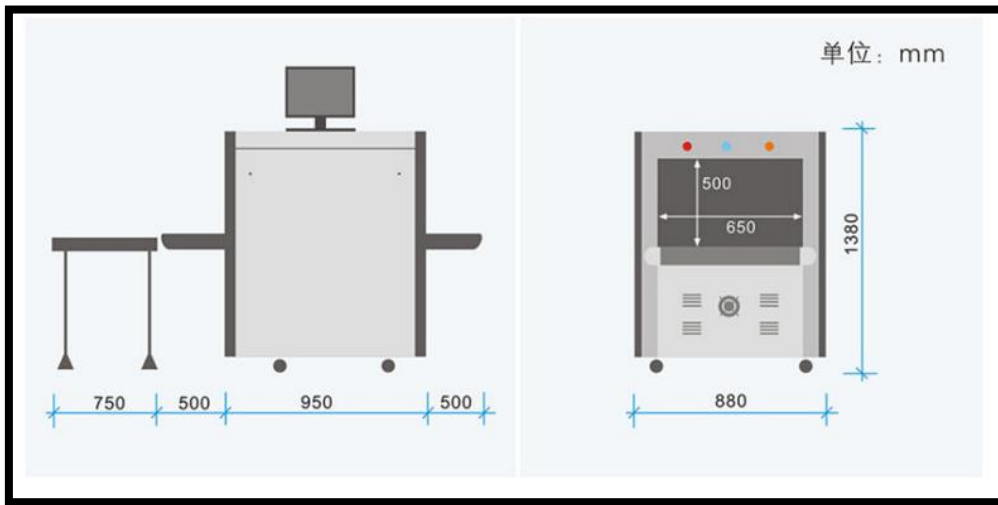


Figure 127: table de scanner

5.1.12.1. Les Modèles des tables de scanners :



5.1.12.2. Modèles de tapis de scanner :

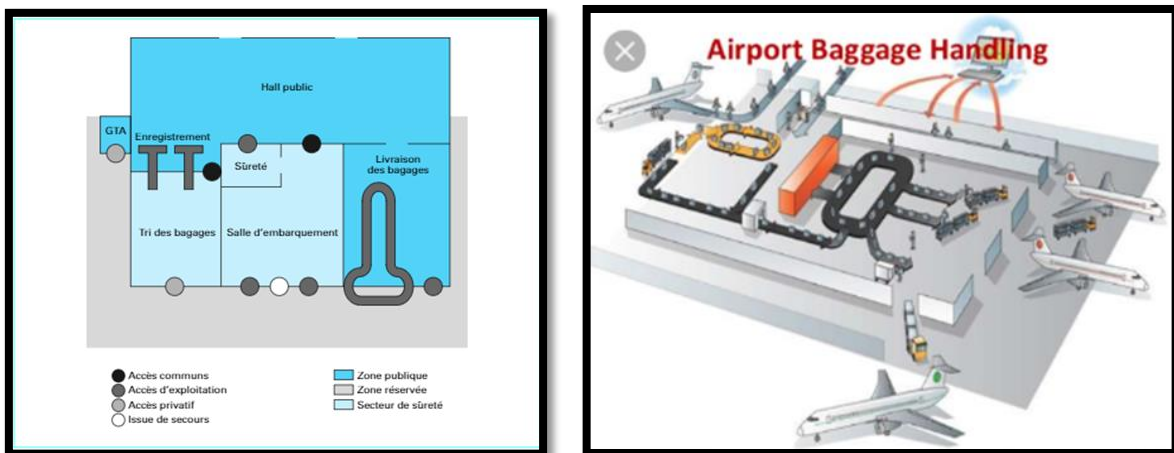


Figure 128 les tapis de scanner

5.1.13. Ascenseurs :

L'ascenseur de charge de grandes dimensions des établissements recevant du public comme les centres commerciaux, les hôtels ou les gares et aéroports. Fiable et robuste, il peut transporter des personnes, des chariots ou des marchandises.

Charge cabine : 630 - 6300 kg

Passagers : + 8 personnes

Course : jusqu'à 65 m et 21 étages

Vitesse : 1.0 m/s

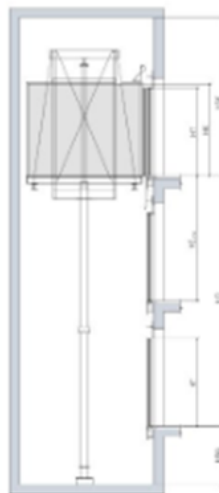
Largeur porte : 900-3100 mm



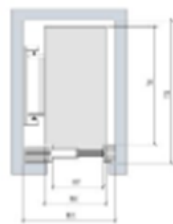
Vue verticale et horizontale



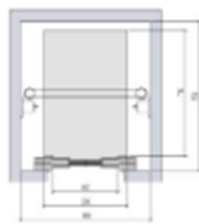
Simple axe
Console



Simple axe
Tandem



Simple axe
Porte télescopique



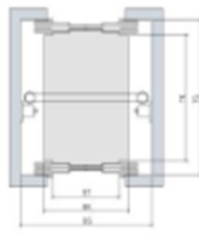
Simple axe
Porte à ouverture centrale télescopique
(quatre vantaux)



Local des machines



Double axe



Double axe

CONCLUSION GENERALE

Le transport aérien constitue un instrument privilégié dans le développement ainsi que les échanges et occupe une place importante dans le système de transport algérien du fait de l'étendue du territoire national

Le positionnement de Tlemcen future métropole dans l'espace méditerranéen et maghrébin implique le développement de l'activité d'acheminement et de traitement des biens à l'échelle régionale et nationale : son aéroport est maintenant adapter à cette grande importance.

L'aéroport est maintenant aménagé selon une organisation internationale, qui est la répartition des différentes compagnies aériennes et le renforcement des différentes destinations, avec l'insertion de nouvelles technologies pour améliorer le confort et la sécurité des usagers et du bâtiment.

BIBLIOGRAPHIE :

Hugh Pearman ; Aéroport, un siècle d'architecture

Joshua Stoff John F. Kennedy International Airport;

Mario Borreggine ; Se former à l'architecture d'intérieur : Cahier A : l'atelier de projet

NEUFERT, Ernst, 2006. LES ELEMENTS DES PROJETS DE CONSTRUCTION. 9ème Edition. Paris: Dunod,

Structure as architecture by Andrez W. Charleson (firste edition).

Vitruve : De l'architecture. Tome 1 / trad. nouvelle par M. Ch.-L. Mauftras, C. L. F. Panckoucke, 1847.

Manuel de référence pour la détermination de la capacité d'un aéroport - STAC 2005 —page 57

Association Internationale du Transport Aérien <http://www.iata.org/>

WEBOGRAPHIE :

<http://www.laboiteverte.fr/le-twa-flight-center-de-l/>

https://www.homify.fr/livres_idees/17731/construction-du-plus-grand-aeroport-du-monde-a-pekin-par-zaha-hadid-architects

<https://archello.com/project/niger-international-airport>

<https://www.newswire.ca/fr/news-releases/concu-par-skidmore-owings--merrill-le-nouvel-aeroport-de-mumbai-a-ete-inaugure-aujourd'hui-513542131.html>

<https://www.batiactu.com/edito/l-aeroport-jardin-de-changi-joyau-de-singapour-40243.php>

<https://fr.saint-gobain-building-glass.com/fr/aeroport-international-de-zagreb>

<https://www.alksar.com/marrakech-devoile-le-nouveau-terminal-aeroport-de-marrakech-menara/>

<https://www.designboom.com/art/brisbane-airport-kinetic-parking-garage-facade-by-ned-kahn-uap/>

https://batinfo.com/actualite/aeroport-de-cannes-mandelieu-un-ecrin-de-verre-pour-laviation-daffaires_733

<http://www.macocco.com/fr/verres-agrafes.html>

<http://www.archidatum.com/projects/marrakech-menara-airport-extension-e2a-architecture/>

<https://www.pinterest.fr/pin/857583954016843938/?lp=true>

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

<https://medium.com/nature-et-structures/a%C3%A9roport-interanational-du-kansai-42d1edce842a>

<https://be-steel.eu/fr/articles/technologie/charpente-metallique-les-avantages>

<https://www.infosteel.be/images/publicaties/construction-mixte-acier-beton-extrait.pdf>

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

<http://architecturion.unblog.fr/2014/04/23/le-nouvel-aeroport-distanbul/comment-page-1/>

<https://www.archdaily.com/349464/queen-alia-international-airport-foster-partners>

<http://www.andi.dz/PDF/monographies/Tlemcen.pdf>

https://www.lemaghrebdz.com/?page=detail_actualite&rubrique=Regions&id=84848

<https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%A9roport>

<https://www.architectmagazine.com/project-gallery/carrasco-international-airport>

<http://negronews.fr/actualite-congo-laeroport-de-maya-maya-se-modernise/>