

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

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCCEN

FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIES

**NOUVEAU TERMINAL INTERNATIONAL
DANS L'AEROPORT D'ORAN**

Présenté par : ALLAL Rim Nouria
Matricule: 11034-T-10

Soutenue le 28 Juin 2015 devant le jury:

Président:	M.ALLILI A	UABT Tlemcen
Examineur:	M.CHIALI M	UABT Tlemcen
Examineur:	M.BEKHTAOUI M	UABT Tlemcen
Encadreur :	M.BABA HAMED H A	UABT Tlemcen
Co-encadreur 1:	M.BENABADJI Z	UABT Tlemcen
Co-encadreur 2:	Mme.MALTI M	UABT Tlemcen

Année académique: 2014-2015

REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements aux personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire.

En premier lieu, je remercie mes encadreurs M.BABA Hmed, M. BENABADJI et Mme. MALTI, qui m'ont guidée dans mon travail et dans l'élaboration du projet, mes parents Amine et Hafeda, mes sœurs Nanou, Hindouya et Yasmine ainsi que Moufida, Mohammed, Nabil et Rassim.

RESUME

Après avoir étudié les exigences économiques et démographiques de la capitale de l'Ouest, qui est la ville d'Oran, l'addition d'un nouveau terminal dans l'aéroport s'impose, depuis que l'aéroport Ahmed Ben Bella ne répond plus aux besoins de la ville. Ce mémoire analyse le processus et la démarche qui a conduit à l'implantation de ce nouveau terminal, 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, terminal, aéronef, aérodrome, tarmac, technologie, constructions modernes.

ملخص

بعد دراسة المتطلبات الاقتصادية والديموغرافية للعاصمة غربية، التي هي مدينة وهران، مطلوب إضافة محطة جديدة في المطار، منذ مطار أحمد بن بلة يستجيب أكثر لاحتياجات المدينة. ويحلل هذا باختصار العملية والعملية التي أدت إلى إنشاء محطة جديدة في المطار الحالي، مع تطويع التقنيات والتكنولوجيات الحديثة، مع احترام الهندسة المعمارية للمدينة

المفاتيح :

التنمية المستدامة، إعادة التأهيل، تلمسان ...

ABSTRACT

After studying the needs of the Capital of the West of Algeria, that is Oran, economically and demographically, the project that impose dits self is the adition of a new terminal in the airport, since Ahmed Benbella's airport do not respond to city's needs anymore. This disertation discusses and analyses the process that conducted to the adition of a brand new terminal to the existing airport, that build with modern techniques and new technologies respecting the architecture of the city.

Key words

Airport, terminal, aircraft, airfield, technology, moderne constructions.

TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	1
Résumé	2
Abstract	4
Table des matières.....	5
Introduction générale.....	14
Choix du thème : Transport.....	14
Problématique du transport en Algérie.....	14
L'importance du transport aérien dans la ville d'Oran.....	14
Objectifs de ce travail.....	15
1 CHAPITRE 1: TRANSPORT ET CONSTRUCTIONS MODERNES.....	16
1.1 Introduction.....	17
1.2 L'architecture du XXI ^e siècle.....	17
1.3 Les nouvelles technologies dans la construction.....	17
1.3.1 Les nouvelles structures du bâtiment.....	17
1.3.2 Les matériaux de constructions.....	19
1.3.3 La technologie environnementale.....	21
1.3.4 La conception assistée par ordinateur.....	23
1.3.5 Equipements et systèmes.....	23
1.4 Transport aérien en Algérie.....	23
1.4.1 L'organisation du système aéroportuaire.....	23
1.4.2 Historique du transport aérien en Algérie.....	23
1.5 Conclusion.....	24
2 CHAPITRE 2: LE CONTEXTE URBAIN –LA VILLE D'ORAN-.....	25
2.1 Introduction.....	26

2.2	Présentation et situation de la ville.....	26
2.3	Aperçue historique de la ville.....	27
2.4	Démographie de la ville.....	28
2.5	Caractéristiques et potentialités de la ville.....	29
2.5.1	Caractéristiques et potentialités physiques.....	29
2.5.2	Caractéristiques et potentialités économiques.....	29
2.6	Les fonctions de la ville.....	30
2.6.1	La fonction commerciale.....	30
2.6.2	La fonction touristique.....	30
2.6.3	La fonction industrielle.....	32
2.6.4	La fonction universitaire.....	32
2.6.5	La fonction de transport.....	33
2.7	Analyse du transport dans la ville.....	33
2.7.1	Le réseau routier.....	33
2.7.2	Le réseau ferroviaire.....	33
2.7.3	Le réseau portuaire.....	34
2.7.4	Le réseau aérien.....	35
2.8	Le projet du SNAT pour les années à venir.....	36
2.9	Conclusion et choix du projet.....	38
3	CHAPITRE 3: APPROCHE THEMATIQUE.....	39
3.1	Introduction.....	40
3.2	Qu'est-ce que le transport ?.....	40
3.2.1	Définition.....	40
3.2.2	Evolution du transport.....	40
3.2.3	Types et fonctions du transport.....	40
3.2.4	Importance du transport aérien.....	41

3.3	Définitions.....	41
3.3.1	Aéroport.....	41
3.3.2	Aérodrome.....	41
3.3.3	Tarmac.....	41
3.3.4	Aérogare.....	41
3.4	Classification des aéroports.....	41
3.4.1	Suivant leurs caractéristiques.....	41
3.4.2	Suivant les conditions de leur utilisation.....	42
3.5	Les installations des aéroports.....	42
3.5.1	La zone d'exploitation.....	42
3.5.2	La zone commerciale.....	44
3.5.3	La zone technique.....	45
3.5.4	La zone de fret.....	45
3.6	Nouvelles technologies dans les aéroports.....	45
3.6.1	Le contrôle du bruit.....	46
3.6.2	La conception technique et architecturale.....	46
3.6.3	La gestion du trafic aérien et les systèmes de contrôle.....	46
3.6.4	La sécurité et bagages.....	47
3.6.5	Équipement d'urgence et protection contre l'incendie.....	47
3.7	Analyse d'exemples au niveau international.....	48
3.7.1	L'aéroport Lleida Alguaire, Espagne.....	48
3.7.2	L'aéroport international de Carrasco, Uruguay.....	51
3.8	Analyse d'exemples au niveau national.....	53
3.8.1	L'aéroport d'Alger, le nouveau terminal international.....	53
3.8.2	L'aéroport international de Tlemcen.....	56
3.9	Récapitulatif des différents exemples.....	60

3.10	Conclusion.....	64
4	CHAPITRE 4: PROGRAMMATION ET PROJECTION DE ARCHITECTURALE.....	65
4.1	Introduction.....	66
4.2	Etat des lieux.....	66
4.3	Analyse du trafic aérien dans l'aéroport.....	71
4.3.1	Analyse globale.....	71
4.3.2	Analyse par compagnie aérienne.....	72
4.4	Réorganisation de l'aéroport.....	73
4.5	Choix du site d'intervention.....	74
4.6	Programmation.	75
4.6.1	Programme général.....	75
4.6.2	Normes et calcul des surfaces.....	75
4.6.3	Programme spécifique.....	77
4.6.4	Genèse du projet.....	81
4.7	Projet architectural.....	86
4.7.1	Techniques et procédés de construction.....	100
4.7.2	Matériaux utilisé.....	110
4.7.3	Mesures de confort et de sécurité.....	113
4.6	Conclusion	114
	Conclusion générale	115
	Bibliographie.....	116
	Webographie.....	118

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1: La station de bus de Casar de Cáceres, en Espagne ; par l'architecte Justo García Rubío, 2003.	18
Figure 1.2 : Aéroport international de Denver, aux Etats Unies d'Amérique ; par Perez Architects et Fentress Bradburn Architects, 1995.	19
Figure 1.3: L'aéroport international d'Indianapolis aux Etats Unies d'Amérique, par le bureau d'étude HOK.	19
Figure 1.4: Aéroport de Farnborough, aux Royaumes Unies par le Reid Architecture et l'ingénieur Buro Happold.....	20
Figure 1.5: Aéroport Cologne/Bonn, en Allemagne par Murphy and Jahn.....	20
Figure 1.6: Gare maritime de Shanghai, en Chine ; par les architectes Frank Repas et Jamie Park.	21
Figure 2.1: Carte des villes d'Algérie	26
Figure 2.2: Vue aérienne de la ville d'Oran	27
Figure 2.3: Évolution de la population	28
Figure 2.4: Situation des équipements de transport dans la ville d'Oran.....	30
Figure 2.5: Le tramway dans le centre-ville	30
Figure 2.6: Porte d'Espagne, 1589.....	31
Figure 2.7: Mosquée du Pacha, 1796	31
Figure 2.8: La Chapelle Santa Cruz, 1850	31
Figure 2.9: La Cathédrale du Sacré Cœur, 1904 à 1913	32
Figure 2.10: Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (USTO)	32
Figure 2.11: Répartition du réseau routier.....	33
Figure 2.12: La gare ferroviaire	33
Figure 2.13: La ligne du tramway	34
Figure 2.14: Port d'Oran	35
Figure 2.15: Aéroport d'Oran	36
Figure 2.16: Les quatre scénarios du SNAT	37
Figure 3.1: Composantes d'une aire de manœuvre.....	43

Figure 3.2: Aménagement d'une piste	44
Figure 3.3: Composantes d'un terminal	45
Figure 3.4: Mur antibruit néerlandais	46
Figure 3.5: Vue aérienne de l'aéroport	48
Figure 3.6: Vue extérieur de l'aéroport	49
Figure 3.7: Façade latérale de l'aéroport	49
Figure 3.8: La toiture de l'aéroport	50
Figure 3.9: Plan du rez-de-chaussée.....	51
Figure 3.10: Façade principale du terminal.....	52
Figure 3.11: Hall public de l'aéroport	52
Figure 3.12: Plan du rez-de-chaussée.....	53
Figure 3.13: Plan de l'étage	53
Figure 3.14: Vue aérienne	54
Figure 3.15: Façade principale.....	55
Figure 3.16: Détails des poutres.....	55
Figure 3.17: Plan du rez-de-chaussée.....	56
Figure 3.18: Plan de l'étage	56
Figure 3.19: Façade principale.....	57
Figure 3.20: Schéma fonctionnel du RDC.....	58
Figure 3.21: Schéma fonctionnel de l'étage	58
Figure 4.1: Plan de situation	66
Figure 4.2: La grande Sebkhah d'Oran.....	66
Figure 4.3: Plan de l'aéroport	67
Figure 4.4: Plan des pistes	67
Figure 4.5: Vue sur la piste	68
Figure 4.6: Aérogare de fret	68
Figure 4.7: Vue sur l'aérogare VIP et la tour de contrôle.....	69
Figure 4.8: Aérogare nationale.....	69
Figure 4.9: Aérogare internationale	69
Figure 4.10: Réalisation de la nouvelle aérogare (Janvier 2015)	70
Figure 4.11: Image 3D du projet.....	70
Figure 4.12: plan de l'aéroport et de la zone d'intervention	74

Figure 4.13: Programme général.....	75
Figure 4.14: Dimensionnement des avions	77
Figure 4.15: Schéma fonctionnel des flux de passagers au départ.....	80
Figure 4.16: Schéma fonctionnel des flux de passagers à l'arrivée.....	81
Figure 4.17: plan du site d'intervention	81
Figure 4.18: Premier aménagement.....	82
Figure 4.19: Deuxième aménagement	82
Figure 4.20: Aménagement des arrêts de stationnement	83
Figure 4.21: Aménagement des accès.....	83
Figure 4.22: Implantation des différentes fonctions.....	84
Figure 4.23: Photo de l'aigle	84
Figure 4.24: Première étape d'implantation du projet	85
Figure 4.25: Deuxième étape d'implantation du projet.....	85
Figure 4.26: Première étape de la volumétrie du projet.....	86
Figure 4.27: Deuxième étape de la volumétrie du projet	86
Figure 4.28: Troisième étape de la volumétrie du projet	86
Figure 4.29: Plan d'ensemble (Echelle=1/6000).....	87
Figure 4.30: Plan de masse (Echelle=1/2500)	88
Figure 4.31: Plan du rez-de-chaussée (Echelle=1/500)	89
Figure 4.32: Plan de l'étage (Echelle=1/500).....	90
Figure 4.33: Plan de structure (Echelle=1/500).....	91
Figure 4.34: Plan de toiture (Echelle=1/500)	92
Figure 4.35: Coupes (Echelle=1/500).....	93
Figure 4.36: Façades (Echelle=1/500).....	94
Figure 4.37: 3D : Vue 1	95
Figure 4.38: 3D : Vue 2	96
Figure 4.39: 3D : Vue 3	97
Figure 4.40: 3D : Vue 4	98
Figure 4.41: 3D : Vue 5	99
Figure 4.42: Le terminal international de l'AEROPORT D'ALGER - HOUARI BOUMEDIENE-, en Algérie; par Meinhard von Gerkan, 2008.....	100

Figure 4.43: L'aéroport international d'Indianapolis, aux USA; par le bureau d'étude HOK, 2009.	101
Figure 4.44: Le module le plus fréquent.....	102
Figure 4.45: Plan et coupe de la nappe	102
Figure 4.46: dénomination des éléments de la nappe.....	103
Figure 4.47: Composition d'un plancher en bois.....	104
Figure 4.48: Composition d'un plancher en béton.....	105
Figure 4.49: Composition d'un plancher collaborant.....	106
Figure 4.50: Plancher nervuré	107
Figure 4.51: Section du plancher nervuré	107
Figure 4.52: types de vitrage	108
Figure 4.53: schéma de rampes des passerelles	109
Figure 4.54: Vue sur les verrières dans le toit du projet	110
Figure 4.55: L'aéroport de Farnborough	110
Figure 4.56: Couvre joint entre deux surfaces de même niveau	111
Figure 4.57: Détail au niveau de la coupe BB.....	111
Figure 4.58: Couvre joint entre deux surfaces de différents niveaux.....	111
Figure 4.59: Détail dans la coupe AA.....	112
Figure 4.60: Pavillon italien de la World Expo à Shanghai	112
Figure 4.61: Façade principale du terminal.....	113
Figure 4.62: Mur anti bruit en béton.....	113
Figure 4.63: Fonctionnement d'un mur anti bruit.....	114
Figure 4.64: système de contrôle des bagages	114

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1: Population de la ville d'Oran de 1831 à 2010.....	28
Tableau 3.1: Classification des aéroports selon leurs caractéristiques.....	41
Tableau 3.2: Classification des aéroports selon les conditions de leur utilisation.....	42
Tableau 3.3: Récapitulatif des différents exemples	60
Tableau 3.4: Tableau des techniques de construction.....	60
Tableau 3.5: Programmation des différents exemples	61
Tableau 4.1: Tableau des ratios de surface (proposés par IATA).....	76
Tableau 4.2: Programme spécifique.....	78
Tableau 4.3: Tableau comparatif des différentes structures	101
Tableau 4.4: Tableau des modulations.....	102
Tableau 4.5: Tableau des prés dimensionnements des poteaux.....	103
Tableau 4.6: Tableau comparatif des planchers	106

INTRODUCTION GENERALE

Choix du thème : Transport

Dans une époque riche en rebondissements et en avancées technologiques, avec plus de Cent quatre-vingt-dix (190) pays, d'une superficie qui va de 0.44 km² (Le Vatican) à 17 098 242 km² (La Russie) ; le transport mérite une attention spéciale, vu qu'il joue un rôle important pour le bon fonctionnement du monde moderne.

L'homme est toujours confronté au déplacement ; pour des raisons professionnelles, familiales mais aussi touristiques ; et les équipements de transport sont la première et dernière impression qu'il a de sa destination. C'est pour ça qu'aujourd'hui, les architectes, ingénieurs, économistes et politiciens développent de nouvelles technologies pour prendre en compte le confort des passagers tout en répondant aux normes d'efficacité, de simplicité d'usage et de sécurité.

Problématique du transport en Algérie

La forte urbanisation qu'ont connue les villes algériennes, favorisée par le développement économique et l'augmentation de niveau de vie de la population, ont eu un impact direct sur l'explosion de la mobilité urbaine et le volume de déplacements des voyageurs et des marchandises.

L'Algérie dispose d'infrastructures de transport et de communication ainsi que des services associés. Toutefois, leur organisation n'est pas toujours en cohérence avec les besoins économiques. L'extension et la mise en réseau de ces infrastructures, ainsi qu'un profond renouvellement des services et des démarches de planification associés sont maintenant nécessaires pour appuyer la compétitivité et l'attractivité du territoire.

L'importance du transport aérien dans la ville d'Oran

Etant la deuxième ville d'Algérie, Oran est en pleine évolution. Avec une croissance économique et démographique qui va augmenter la demande des déplacements aériens,

étant donné que sa position géographique, pourrait même lui permettre de devenir un hub.

La fonction aéroportuaire est importante tant par ses effets directs, mobilités des hommes et des marchandises, que par les activités annexes qu'elle produit : commerces spécialisés, banques et assurances, restauration, parking, station d'essence...

Objectifs de ce travail

- Adapter la métropole d'Oran aux exigences de l'économie contemporaine.
- Améliorer l'accessibilité de la ville et adapter son aéroport à la croissance démographique et au développement du tissu économique de la région.
- Apporter de nouvelles technologies de construction pour un confort total et une meilleure sécurité des usagers.

Ce travail se divise en quatre parties, la première représente le chapitre du transport et des constructions modernes, la deuxième est la présentation de la ville d'Oran avec ses principales caractéristiques, la troisième est l'analyse thématique du transport aérien et enfin la quatrième représente la projection architecturale.

1 CHAPITRE 1:

TRANSPORT ET CONSTRUCTIONS MODERNES

1.1 Introduction

L'homme est né du besoin de s'abriter, afin d'assurer sa survie. Il est passé de simples constructions aléatoires, par des matériaux naturels, à des grandes constructions sur mesure, grâce aux nouveaux procédés technologiques.

1.2 L'architecture du XXI^e siècle

Le XXI^e siècle connaît des innovations spectaculaires dans tout domaine confondu et son développement architectural, avec ses nouveaux matériaux et ses nouveaux besoins influence aujourd'hui notre façon de vivre et de construire.

Un des progrès le plus remarquable des années 90 a été l'utilisation de l'informatique pour la conception des ouvrages. La réalisation des édifices de style déconstructiviste, qui donnent l'impression d'avoir été assemblés par hasard, repose en grande partie sur l'influence de l'ordinateur sur les formes architecturales.

Que ça soit des formes organiques, rectangulaires ou bien de gratte-ciels, la préoccupation principale est la même : le respect et la défense de l'environnement. En plus de ce dernier, c'est aussi, les motivations économiques et l'existence de nouvelles technologies appropriées, qui ont conduit les architectes d'aujourd'hui à concevoir des édifices plus écologiques.

1.3 Les nouvelles technologies dans la construction

Les nouvelles technologies dans le domaine de construction cherchent à répondre :

- ✓ Au bon fonctionnement du bâtiment avec le confort des usagers ;
- ✓ Et au respect total de l'environnement.

Elles cherchent à développer et à examiner divers disciplines qui sont :

1.3.1 Les nouvelles structures du bâtiment

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.

a. Les structures en coques

On peut définir une coque comme étant un voile mince avec une épaisseur qui est faible par rapport à ses autres dimensions.

Les coques dans les constructions modernes ont commencé à apparaître dans les années 20. C'étaient des structures fabriquées principalement en béton armé, et dans de nombreux cas les nervures et les renforcements supplémentaires reposaient sur la structure de la coque elle-même. Les coques pouvaient être coulées sur place ou préfabriquées et assemblées sur site. La forme la plus connue est la coque monolithique qui est coulée d'une seule unité. Elle peut être sphérique, ellipsoïdale ou cylindrique. On retrouve aussi les dômes géodésiques qui sont d'une forme sphérique ou partiellement sphérique avec une structure en coque ou en treillis.

La figure 1.1 représente un exemple de structure en coque.



Figure 1.1: La station de bus de Casar de Cáceres, en Espagne ; par l'architecte Justo García Rubio, 2003.

b. Les structures en toile tendue

Les structures en toile tendue se présentent aujourd'hui comme une solution architecturale de choix.

En effet, celles-ci offrent un potentiel de créativité et d'usage illimité dans des champs aussi variés que le sport, l'industrie, le transport (figure 1.2) et même l'urbanisme. La combinaison entre la souplesse du textile et la résistance de l'acier donne aux structures en toile tendue une légèreté remarquable.



Figure 1.2 : Aéroport international de Denver, aux Etats Unies d'Amérique ; par Perez Architects et Fentress Bradburn Architects, 1995.

c. Les structures tridimensionnelles

La structure tridimensionnelle est une solution architectonique appropriée aussi bien pour des petits auvents décoratifs pour son esthétique que pour des constructions de grandes portées pour sa grande résistance (figure 1.3).



Figure 1.3: L'aéroport international d'Indianapolis aux Etats Unies d'Amérique, par le bureau d'étude HOK.

1.3.2 Les matériaux de constructions

Les matériaux de construction ont connu un grand changement après la révolution industrielle, qui leur a permis de donner un nouveau visage au bâtiment

Les matériaux modernes

- Acier ;
- Aluminium ;
- Matière plastique ;
- Béton avec de nouvelles caractéristiques (translucide) ;
- Verre ;

- Béton chanvre ;
- Bitume ;
- Béton préfabriqué ;
- Carreau de plâtre ;
- Matériaux géo composites, géo synthétique et géotextiles ;
- Liant papiers ;
- Carreau de terre cuite...

La figure 1.4 représente un exemple de construction en verre et en aluminium.



Figure 1.4: Aéroport de Farnborough, aux Royaumes Unies par le Reid Architecture et l'ingénieur Buro Happold.

La figure 1.5 représente un exemple de construction en verre et en acier.



Figure 1.5: Aéroport Cologne/Bonn, en Allemagne par Murphy and Jahn.

Les matériaux traditionnels ayant des applications modernes

- Bois ;
- Chanvre ;
- Cuir ;
- Chaux ;
- Mortier ;
- Granulat ;
- Terre cuite...

Les matériaux doivent être utilisés à leur juste valeur pour répondre au confort thermique et acoustique.

1.3.3 La technologie environnementale

Son but premier est le respect de l'environnement durant les trois phases suivantes :

- a. **Réalisation du bâtiment** (chantier et procédés de construction)
- b. **Utilisation du bâtiment** (matériaux de constructions et équipement du bâtiment)
- c. **Rénovation du bâtiment** (matériaux et techniques d'entretien)

La figure 1.6 représente une gare qui est caractérisée par l'utilisation d'un vitrage multicouche écologiquement avancés, doté de panneaux à quatre faces dont la géométrie de section conique, constamment proportionnelle, garantit l'élimination de contrastes optiques.



Figure 1.6: Gare maritime de Shanghai, en Chine ; par les architectes Frank Repas et Jamie Park.

La Haute Qualité Environnemental

Adaptation du concept français la Haute Qualité Environnemental (HQE) dans les nouveaux et anciens bâtiment.

Les Quatorze cibles de la HQE sont :

- Cibles d'éco-construction.

C1. Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat.

C2. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction.

C3. Chantier à faibles nuisances.

- Cibles d'éco-gestion.

C4. Gestion de l'énergie.

C5. Gestion de l'eau.

C6. Gestion des déchets d'activités.

C7. Gestion de l'entretien et de la maintenance.

- Cibles de Confort.

C8. Confort hygrothermique.

C9. Confort acoustique.

C10. Confort visuel.

C11. Confort olfactif.

- Cibles de Santé.

C12. Qualité sanitaire des espaces.

C13. Qualité sanitaire de l'air.

C14. Qualité sanitaire de l'eau.

Pour respecter la « Démarche HQE », le bâtiment doit atteindre au minimum :

- 7 cibles au niveau de base.
- 4 cibles au niveau performant.

- cibles au niveau très performant.

1.3.4 La conception assistée par ordinateur

Elle comprend l'ensemble des logiciels et des techniques de modélisation géométrique permettant de concevoir, de tester virtuellement et de réaliser différents produits, à l'aide d'un ordinateur et des techniques de simulation numérique. En plus d'être plus précise, elle est nettement plus rapide que la conception à main levée.

1.3.5 Equipements et systèmes

En plus des nouvelles technologies citées ci-dessus, l'architecte et l'ingénieur peuvent installer et rajouter des équipements aux bâtiments pour améliorer le confort et faciliter son utilisation et son entretien.

Exemples :

- ✓ Nouveaux systèmes de sécurité.
- ✓ Utilisation des écrans anti-bruit.

1.4 Transport aérien en Algérie

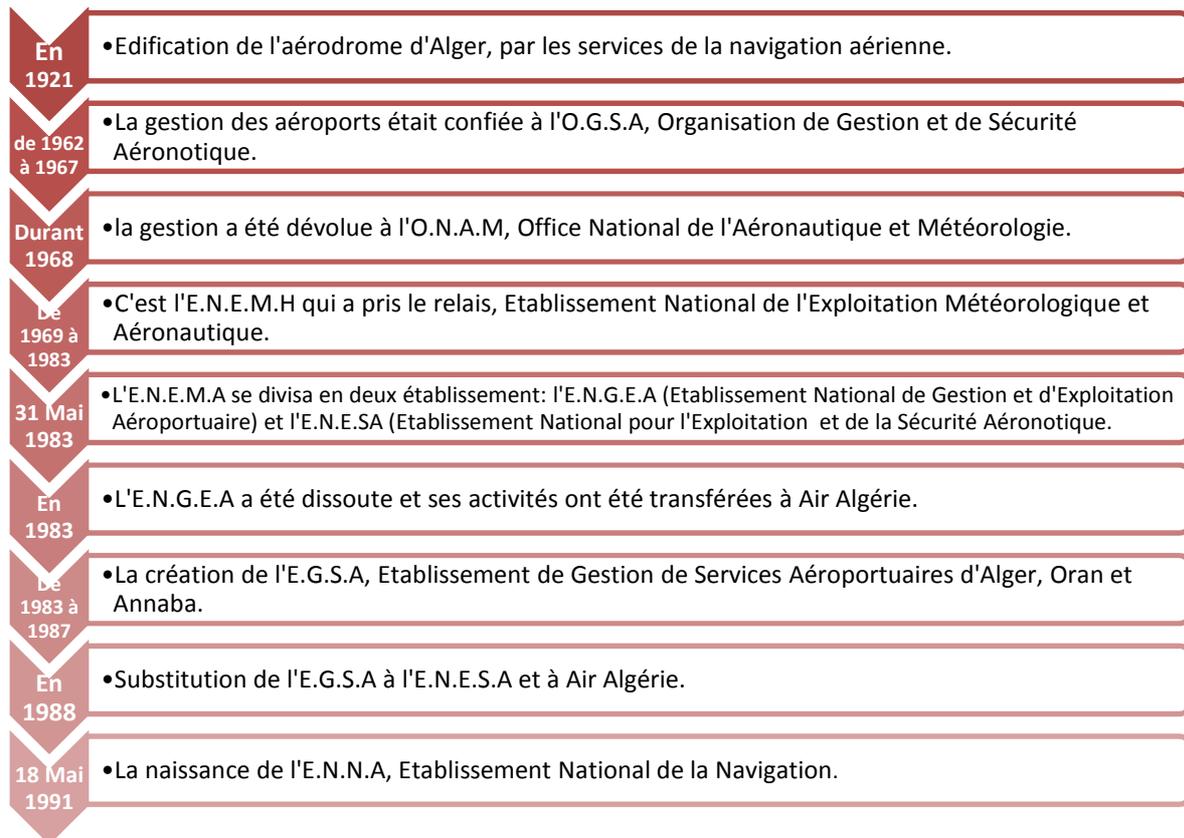
1.4.1 L'organisation du système aéroportuaire

En Algérie, la gestion du transport aérien est sous la responsabilité du Ministère des Transports définie par le décret exécutif n°89-165 du 29 août et sont exercées par le biais de la Direction de l'Aviation Civile et de la Météorologie (DACM).

Chaque activité de transport aérien est attribuée à une entité différente et l'autorité gestionnaire des aéroports est subordonnée à l'état. Ces organismes se présentent comme suit :

- Transport aérien : Air Algérie (et Tassili Airlines).
- Etablissement de Gestion des Services Aéroportuares (EGSA).
- Gestion de l'espace aérien : Etablissement National de Navigation Aérienne (ENNA).
- Assistance météorologique : Office National de la Météorologie (ONM).

1.4.2 Historique du transport aérien en Algérie



1.5 Conclusion

La technologie a beaucoup aidé la construction, comme tout autre domaine, et même si on gagne en temps, en confort et même en argent il faut savoir l'utiliser selon les conditions posées dans le cadre approprié.

2 CHAPITRE 2:

LE CONTEXTE URBAIN –LA VILLE D'ORAN-

2.1 Introduction

Oran, connue localement sous le nom de « Wahran », est la deuxième plus grande ville d'Algérie. C'est une métropole cosmopolite qui s'imprègne de l'influence de ses occupants.

Elle a aujourd'hui une importance primordiale dans le développement du pays, grâce à ses divers services et fonctions.

2.2 Présentation et situation de la ville

D'une superficie de plus de 2114 km², la ville d'Oran est une ville méditerranéenne, qui se situe à 432 km d'Alger (la capitale), en Algérie. Elle est limitée au Nord par la Mer Méditerranée, à l'Ouest par Ain-Temouchent, au Sud par Sidi Bel Abbes et Mascara et à l'Est par Mostaganem (Voir figure 2.1).



Figure 2.1: Carte des villes d'Algérie

Oran est située au fond d'une baie ouverte au Nord et dominée directement à l'Ouest par la montagne d'Aïdour (Voir figure 2.2).

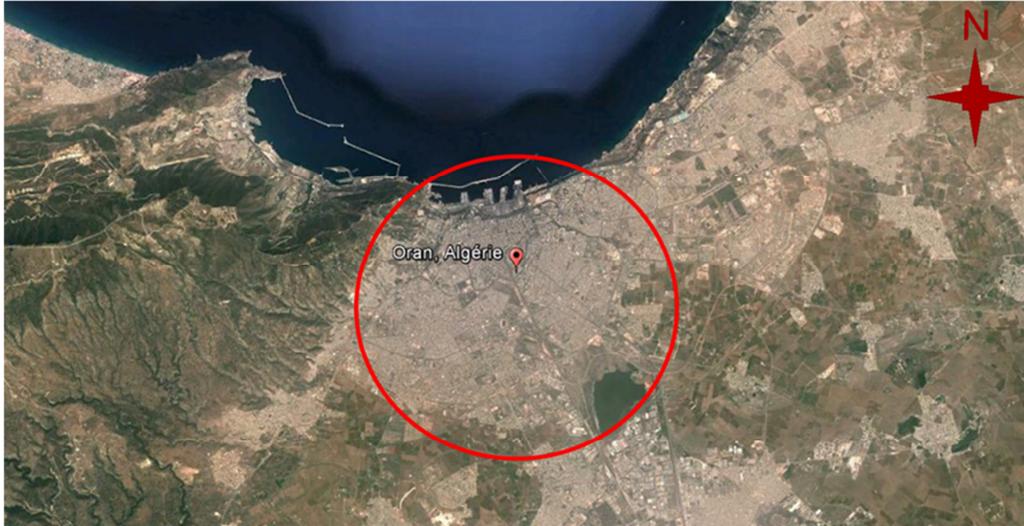


Figure 2.2: Vue aérienne de la ville d'Oran

2.3 Aperçue historique de la ville

Oran a été fondée au Xe siècle par des marchands andalous-maures. Elle a été occupée par les Espagnols du 16^{ème} au 19^{ème} siècle. De 1708 à 1732 et de 1791 à 1831, la ville était possession de la Sublime Porte (Empire Ottoman).

En 1831, la ville comme le reste du pays devint colonie française. La ville a été préfecture du département d'Oran qui occupait tout l'ouest algérien.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, en 1940 (3 juillet), la flotte française du gouvernement de Vichy basée à Mers-el-Kébir, fut bombardée par la flotte anglaise, venant de Gibraltar (1000 morts). Le 8 novembre 1942, c'est au tour des anglo-américains de débarquer, prélude au débarquement en Italie.

On peut diviser les étapes de la gestion urbaine de La ville de 1831 à 1976 en quatre étapes :

- **De 1830 à 1848:** gestion militaire.
- **De 1848 à 1881:** (gestion civile) le 31 janvier 1848 la ville fut érigée en commune. La pacification et la soumission définitive des tribus, en faisait la capitale de l'Ouest.
- **De 1881 à 1948:** pseudo planification.
- **De 1949 à 1976:** aire de la planification.

2.4 Démographie de la ville

Le tableau 2.1 nous donne le nombre de population par année de 1831 jusqu'à 1985.

Tableau 2.1: Population de la ville d'Oran de 1831 à 2010

	Année	1831	1876	1886	1896	1906	1911
Avant la guerre	Population	18.000	45.640	63.929	80.981	101.009	118.023
	Année	1921	1926	1931	1936	1948	1953
	Population	138.212	145.183	187.981	217.819	352.721	415.299
Pendant la guerre	Année	1954	1955	1960			
	Population	299.008	286.000	305.000			
Après la guerre	Année	1966	1970	1975	1980	1985	
	Population	326.706	385.000	466.000	537.000	604.000	
	Année	1990	1995	2000	2005	2010	
	Population	647.000	675.000	706.000	765.000	852.000	

Source : recensement: avant 1955 et à partir de 1955

Dès 1832, la ville est majoritairement européenne avec plus de 85 %. Jusqu'en 1961, elle reste la ville algérienne la plus peuplée d'européens, dont une majorité d'espagnols.

Dans la figure 2.3 on remarque une forte croissance démographique après la guerre, qui est due à la récupération de la population algérienne, des maisons abandonnées par les européens.

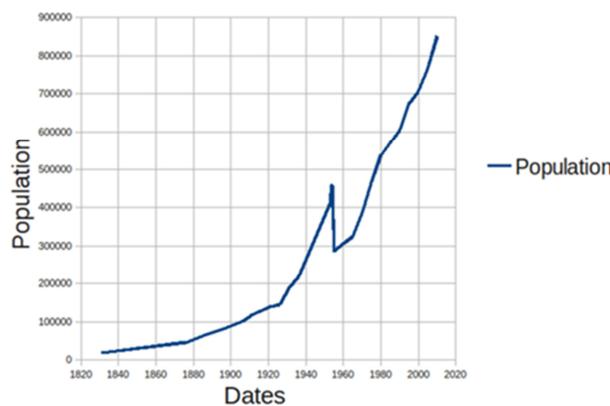


Figure 2.3: Évolution de la population

2.5 Caractéristiques et potentialités de la ville

2.5.1 Caractéristiques et potentialités physiques

La ville d'Oran est caractérisée par des unités stratigraphiques, tectoniques et géomorphologiques variées. Celles-ci déterminent une mosaïque de milieux et de paysages.

La ville est une longue et vaste dépression, limitée au Sud par les reliefs du Tell et occupée dans sa partie Nord par de petits massifs littoraux.

Son climat est caractérisé par:

- Une saison entièrement sèche et chaude avec des réchauffements estivaux (de juin à, octobre).
- Une saison fraîche et pluvieuse qui concentre $\frac{3}{4}$ des précipitations (novembre à, mai).
- Une température moyenne de plus de 18° C.
- L'influence maritime se traduit par des précipitations occultes (brouillard, rosée) fréquentes et abondantes, surtout en hiver.

2.5.2 Caractéristiques et potentialités économiques

- Etant la deuxième ville d'Algérie, Oran tient ses traits originaux de son histoire et de sa situation géographique maritime et de ses spécialités dont certaines ont acquis une visibilité internationale et nationale.
- Elle est une porte d'entrée de l'Europe sur l'Afrique. Sa situation géostratégique par rapport aux principaux marchés européens, préserve divers opportunités économiques.
- Elle bénéficie d'un positionnement stratégique dans la région, qui dispose de grandes bases militaires : les bases aériennes de Taffraoui et de Bousfer ainsi que la première base maritime en Algérie.
- Le groupement d'Oran dispose de diverses infrastructures de transport qui sont :
 - L'aéroport d'Es Senia (à 12 km au Sud d'Oran).
 - La gare centrale de chemin de fer (Située sur le plateau Sid El Bachir).

- La gare routière à Hai El Makarri.
- La gare routière du Plateau (Voir figure 2.4).



Figure 2.4: Situation des équipements de transport dans la ville d'Oran

- Les stations de bus et de taxis.
- Le Tramway qui relie Sidi Maârouf à Es Senia (voir figure 2.5).



Figure 2.5: Le tramway dans le centre-ville

2.6 Les fonctions de la ville

2.6.1 La fonction commerciale

Ce sont les fonctions principales de la ville, elles sont majoritairement exercées par le secteur privé.

2.6.2 La fonction touristique

Partagée entre la vieille ville Arabo-Espagnole, la ville coloniale et la ville post coloniale, le site d'Oran, avec ses constructions audacieuses qui lui donne un visage moderne

résolument contemporain, connaît une forte affluence durant la période estivale et occupe une place importante dans le tourisme du pays (Voir figures 2.6, 2.7, 2.8 et 2.9).



Figure 2.6: Porte d'Espagne, 1589



Figure 2.7: Mosquée du Pacha, 1796



Figure 2.8: La Chapelle Santa Cruz, 1850



Figure 2.9: La Cathédrale du Sacré Cœur, 1904 à 1913

2.6.3 La fonction industrielle

Les principales activités industrielles exercées dans le groupement sont :

- Les industries agro-alimentaires.
- Les industries métallurgiques et métalliques.
- Les industries des matériaux de construction.
- Les industries d'ameublements.
- Les industries du textile et du plastique.

2.6.4 La fonction universitaire

La formation supérieure dans la ville a une structure variée. Son rayonnement est régional et national. Elle accueille un nombre d'étudiants très élevé.

Elle a des potentialités certaines : importantes infrastructures, disponibilités foncières et capacités humaines (enseignants et chercheurs) très importante (Voir figure 2.10).



Figure 2.10: Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (USTO)

2.6.5 La fonction de transport

Ces fonctions assurent le transport de marchandises et le transport des voyageurs et sont un atout économique très important pour le bon développement de la ville.

2.7 Analyse du transport dans la ville

2.7.1 Le réseau routier

La région oranaise est caractérisée par un réseau routier d'une longueur de 1052.3 Km, qui se répartit en 3 comme le montre la figure 2.11.



Figure 2.11: Répartition du réseau routier

Compte tenu de la superficie de la ville qui totalise 2114 Km², la densité routière s'élève à 0.5Km/Km², soit 50 % de la superficie totale.

2.7.2 Le réseau ferroviaire

La gare d'Oran (voir figure 2.12) compte, quotidiennement, 4 départs vers Alger, et un départ vers Sidi Bel Abbès, Tlemcen, Maghnia, Ain Temouchent, Béchar, Relizane et Chlef.



Figure 2.12: La gare ferroviaire

Le Tramway a facilité la liaison de l'aéroport à la ville, soit une ligne de 18,7 km avec 32 stations comme le montre la figure 2.13.

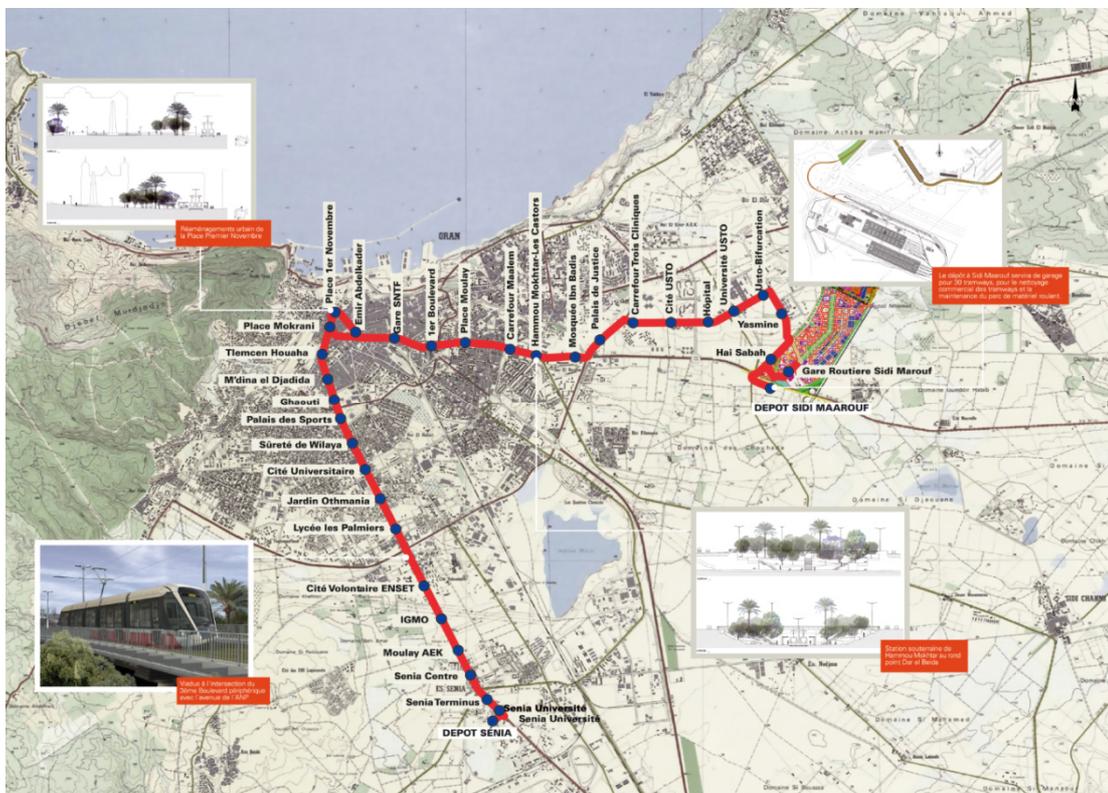


Figure 2.13: La ligne du tramway

2.7.3 Le réseau portuaire

Le port d'Oran bénéficie d'une situation géographique du premier plan :

- A proximité de voies maritimes très fréquentées qui relie le Nord-Ouest de l'Europe au canal de Suez ;

- Intégré dans le faisceau d'échanges Europe-Algérie et à moins de 200 km des rivages Ibériques ;
- A mi-parcours entre le détroit de Gibraltar et le port d'Alger.

Le port est accessible 24h sur 24, l'ensemble des prestations d'assistance (pilotage, remorquage, acconage...) sont assurées de manière à en faciliter les manœuvres d'entrée et de sortie, par la passe d'entrée Est d'une largeur de 150m et d'une profondeur de 25m. Les navires jusqu'à la taille de 35000 TPL peuvent accostés à l'un des 24 postes à quai commerciaux réparties sur 07 bassins totalisant un plan d'eau de 122Ha. Le port d'Oran dispose de 5400 ml de longueur des quais (Voir figure 2.14).



Figure 2.14: Port d'Oran

2.7.4 Le réseau aérien.

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

- Aéroport d'Alger - Houari Boumediene.
- Aéroport d'Annaba - Rabah Bitat.
- Aéroport de Béchar - Boudghene Ben Ali Lotfi.
- Aéroport de Tlemcen - Zenata - Messali El Hadj.
- Aéroport d'Oran - Ahmed Ben Bella.

L'Établissement de gestion de services aéroportuaires d'Oran gère onze aéroports :

- Aéroport d'Oran - Ahmed Ben Bella
- Aéroport de Tlemcen - Zenata - Messali El Hadj
- Aéroport de Tiaret - Abdelhafid Boussouf Bou Chekif
- Aéroport d'El Bayadh
- Aéroport de Mecheria
- Aéroport de Béchar - Boudghene Ben Ali Lotfi
- Aéroport d'Adrar - Touat - Cheikh Sidi Mohamed Belkebir
- Aéroport de Tindouf
- Aéroport de Timimoun
- Aéroport de Ghriss
- Aéroport de Bordj Mokhtar

Au niveau régional (EGSA d'Oran), l'aéroport d'Oran (figure 2.15) représente 72.43 % du trafic national et 83.55 % du trafic international.



Figure 2.15: Aéroport d'Oran

2.8 Le projet du SNAT pour les années à venir

Après un diagnostic du territoire national, quatre scénarios réalisables ont été proposé pour l'Algérie de demain (figure 2.16).

Aucun d'entre eux ne sera, à lui seul l'image du territoire national, la méthode consiste à ressortir dans chacun des scénarios, ce qu'il y a de positif¹.

¹ (JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE, SNAT. 2010)

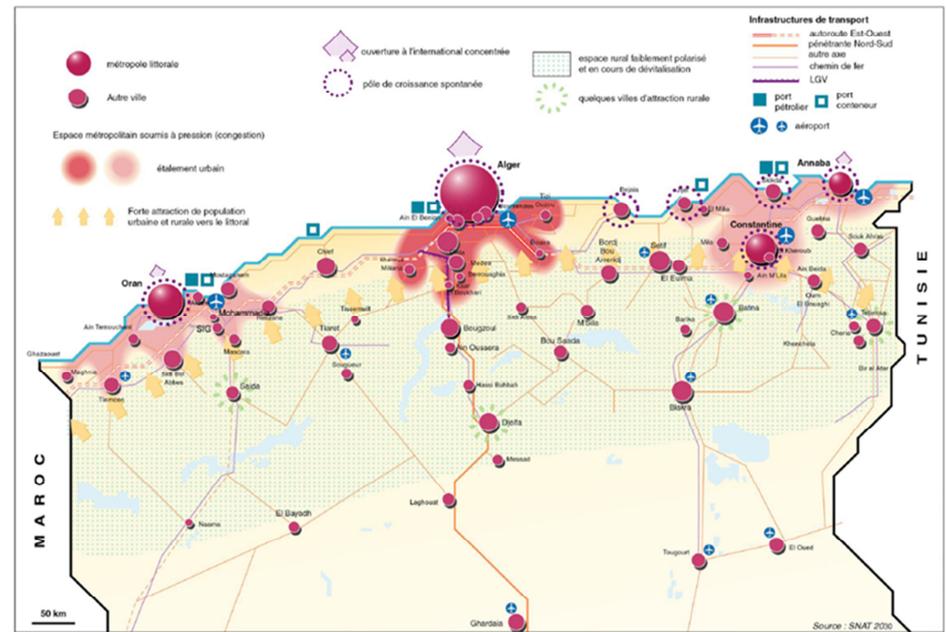
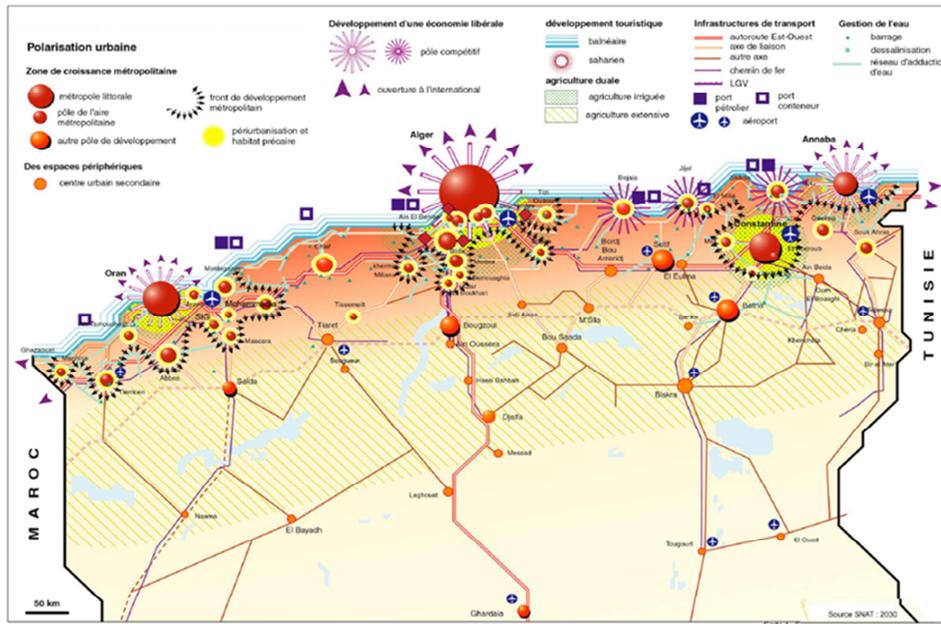
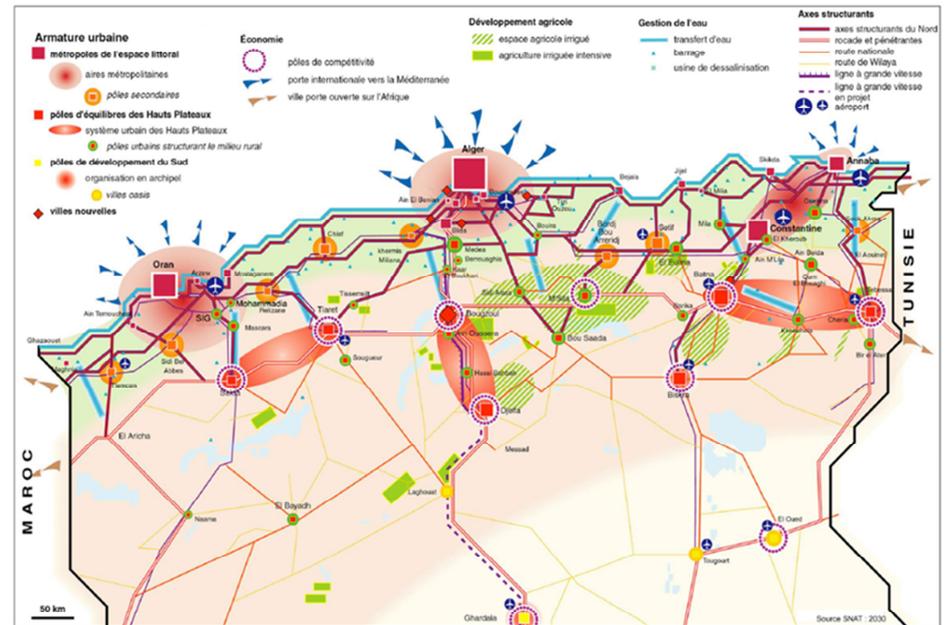
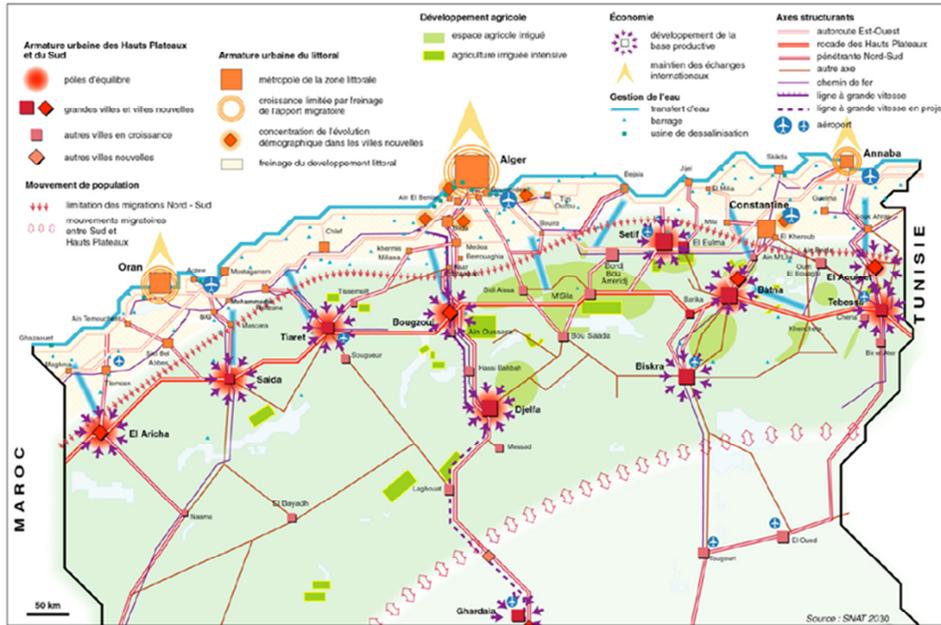


Figure 2.16: Les quatre scénarios du SNAT

Dans ces 4 scénarios du SNAT, la ville d'Oran a une place très importante surtout au niveau de l'Ouest ; elle est considérée comme :

- Une métropole de la zone littorale.
- Un maintien des échanges internationaux.
- Une porte internationale vers la Méditerranée.
- Un pôle compétitif.
- Ouverture à l'international.

2.9 Conclusion et choix du projet.

La ville d'Oran a de grandes potentialités physiques et économiques, qui lui ont valu une place importante dans le développement régional et national. Son aéroport joue un rôle central pour promouvoir ce développement, qui a connu un accroissement rapide, surtout avec le programme de relance économique.

3 CHAPITRE 3:

APPROCHE THEMATIQUE

3.1 Introduction

Le transport joue un rôle important dans l'économie du pays et c'est grâce à ses différentes infrastructures principalement les aéroports. Ces derniers assurent le transport des citoyens et des marchandises au niveau national et international, regroupant en plus divers d'autres fonctions.

3.2 Qu'est-ce que le transport ?

3.2.1 Définition

Ensemble des divers modes d'acheminement des marchandises ou des personnes².

3.2.2 Evolution du transport

Si aujourd'hui, l'homme ne trouve plus de difficulté à se déplacer, ça n'a pas toujours été le cas.

Son premier moyen de transport était l'animal, qui avec le temps commençait à tirer un véhicule appelé hippomobile, puis on s'intéressa aux cours d'eau, qui permettaient des échanges avec la force du courant ce qui à donner naissance au transport maritime.

La motorisation est le résultat de l'invention de la chaudière à vapeur et de la machine à vapeur, puis de la locomotive. Dès lors que la vapeur est utilisée pour mouvoir un véhicule ; en même temps, différents types de carburants sont inventés et utilisés, pour améliorer la puissance des moteurs.

Le perfectionnement de ces moteurs à vapeurs à donner vie à l'avion, révolution mondiale dans le transport, qui ne cesse de progresser.

3.2.3 Types et fonctions du transport

Le transport peut s'effectuer par :

- Voie terrestre : le transport routier et le transport ferroviaire,
- Voie maritime,
- Voies aérienne.

Il est utilisé pour les fonctions suivantes :

² (Encyclopédie Larousse,2015)

- Le transport des personnes,
- Le transport des marchandises,
- Le transport militaire,
- Le transport sanitaire.

3.2.4 Importance du transport aérien

Le transport aérien est le dernier mode de transport apparue au cours du XX^e siècle. D’abord réservé à une élite, il est rapidement démocratisé.

Selon l’Organisation de l’Aviation Civile Internationale, le trafic aérien croit plus que les autres grands modes de transports, grâce à sa rapidité et à son impact direct sur l’économie du pays.

3.3 Définitions

3.3.1 Aéroport

Ensemble d'installations construites pour le transport aérien.

3.3.2 Aérodrome

Terrain aménagé pour le décollage et l'atterrissage des avions.

3.3.3 Tarmac

Partie d'un aérodrome réservée au trafic et au stationnement des avions.

3.3.4 Aérogare

Ensemble des bâtiments d’un aéroport destinés à l’accueil des voyageurs et de leurs bagages. On appelle chaque bâtiment « Terminal ».

3.4 Classification des aéroports

3.4.1 Suivant leurs caractéristiques

Tableau 3.1: Classification des aéroports selon 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, ADAOblique. Aéroport à caractéristiques spéciales.

3.4.2 Suivant les conditions de leur utilisation

Tableau 3.2: Classification des aéroports selon 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.

3.5 Les installations des aéroports

Un aéroport se compose d'une zone d'exploitation où évoluent les avions, d'une zone commerciale où embarquent et débarquent les passagers, d'une zone technique pour la maintenance des appareils et d'une zone de fret pour le transport des marchandises³.

3.5.1 La zone d'exploitation

La plupart des aéroports possèdent deux pistes bétonnées, balisées, disposées en parallèle afin de séparer le trafic décollage du trafic atterrissage et orientées suivant les vents

³ (Encyclopédie Larousse,2015)

dominants. Une troisième piste, d'orientation différente, est parfois utilisée lorsque les vents soufflent selon d'autres directions, plus une aire de manœuvre et des dégagements (voir figure 3.1).

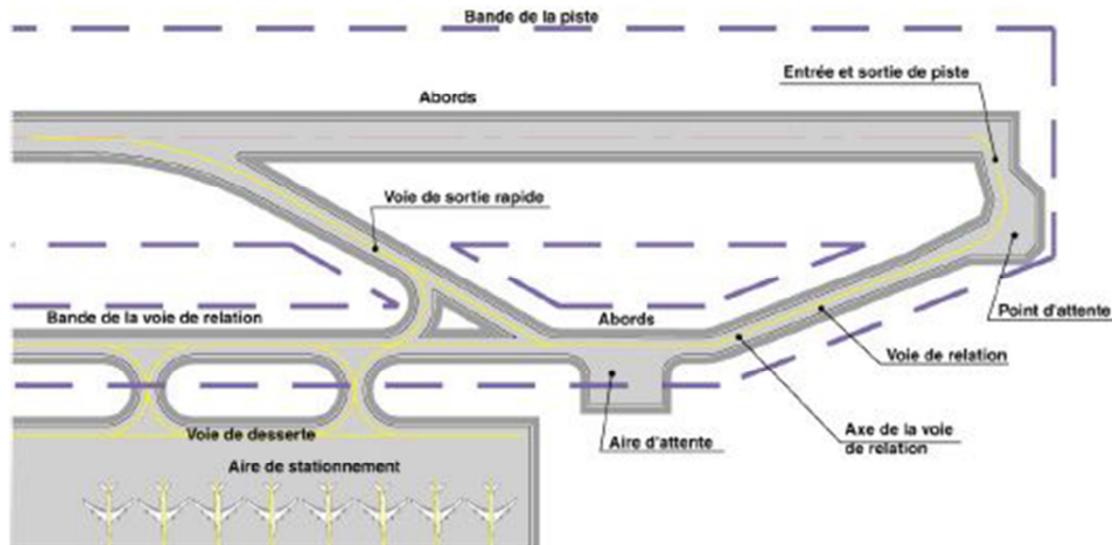


Figure 3.1: Composantes d'une aire de manœuvre

Une piste est construite en dalles de béton armé épaisses de 50 cm pour résister, par exemple, aux 390 t d'un Boeing 747 à pleine charge. Sa largeur est de 60 m et sa longueur peut atteindre 3 000 à 4 000 m, suivant l'altitude et les conditions de température. (Figure 3.2)

Pour rejoindre la piste ou l'aérogare, les avions évoluent sur des voies de circulation, ou taxiways, balisées en lumière bleue⁴.

⁴ (Encyclopédie Larousse, 2015)

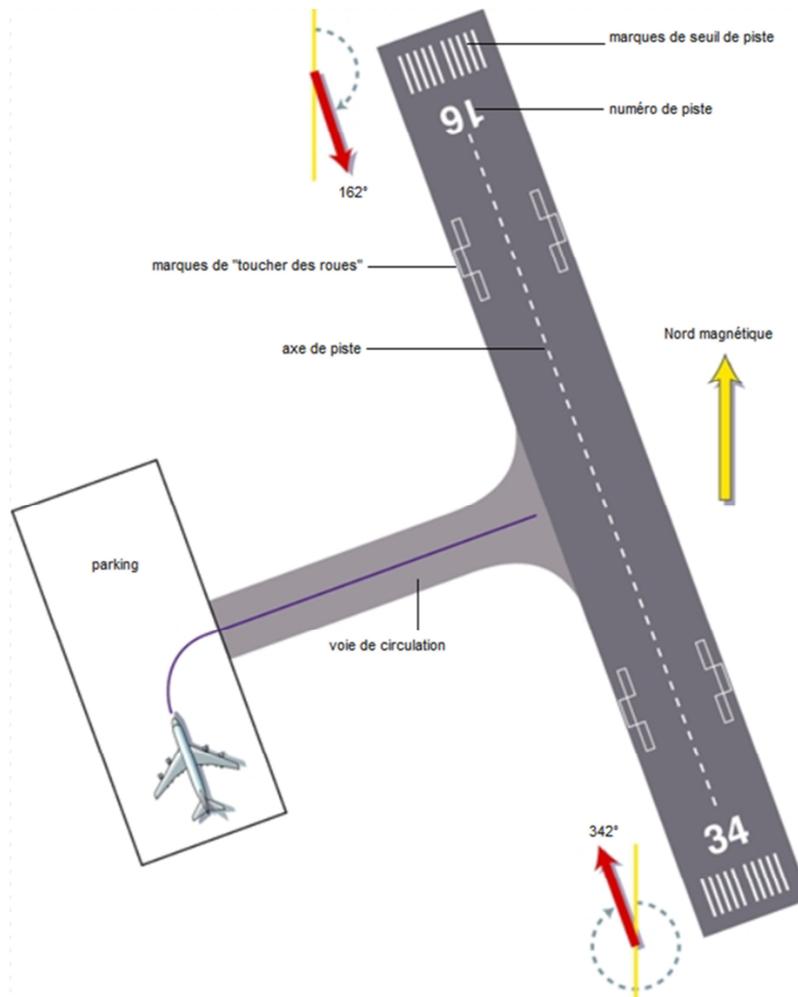


Figure 3.2: Aménagement d'une piste

3.5.2 La zone commerciale

Selon leur importance, les aéroports comportent un ou plusieurs terminaux. Ils sont dotés de satellites auprès desquels stationnent les avions et l'accès aux appareils s'effectuant à l'aide de passerelles télescopiques. Ces terminaux sont construits suivant le principe de la stricte séparation des flux de passagers à l'arrivée et au départ, assorti d'un contrôle rigoureux des bagages et des personnels admis dans les zones sensibles (voir figure 3.3).

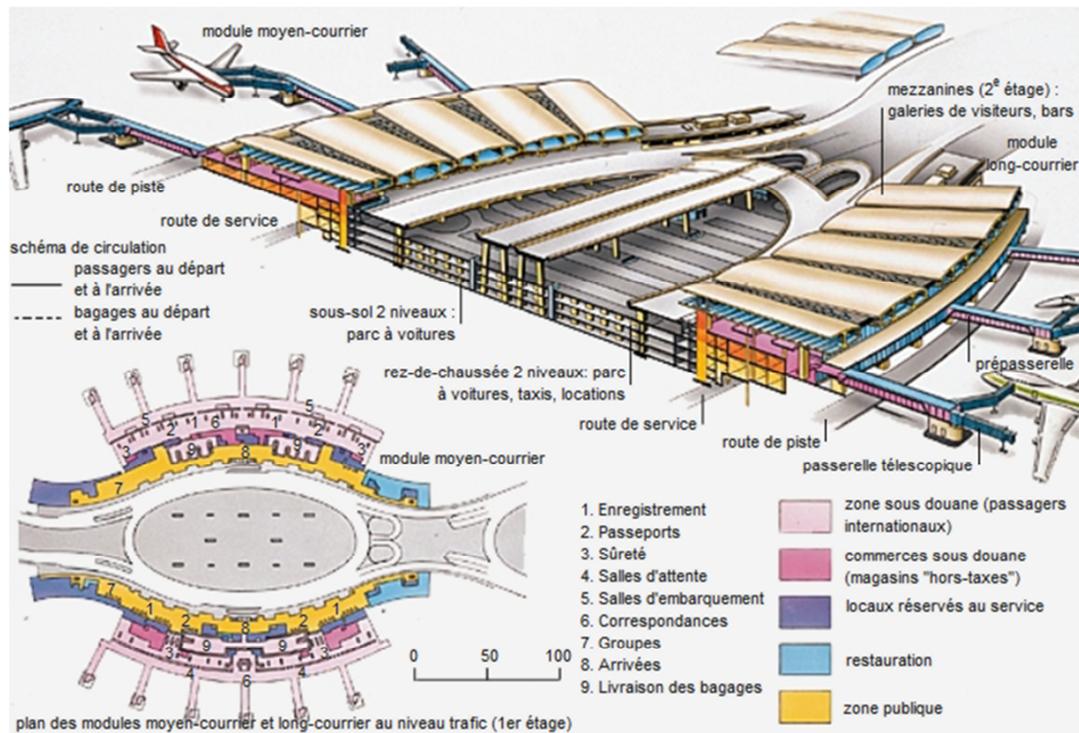


Figure 3.3: Composantes d'un terminal

3.5.3 La zone technique

Elle comprend la tour de contrôle, d'où les contrôleurs aériens assurent la gestion des atterrissages et des décollages ainsi que toute la circulation au sol des aéronefs et des véhicules, et le bureau de piste, où les pilotes ont à leur disposition la documentation technique et les informations sur les aérodromes et l'espace aérien.

La zone technique comprend aussi des aires de stationnement et des hangars où peuvent être entièrement démontés les plus gros avions pour les besoins de la maintenance.

3.5.4 La zone de fret

Elle comprend généralement des hangars et une aire de stationnement pour assurer le transport des marchandises.

3.6 Nouvelles technologies dans les aéroports

Avec les divers services et fonctions qu'offrent les nouveaux aéroports, ils sont maintenant les lieux de transport les plus fréquentés. Ce titre est assuré grâce à de nouveaux procédés et techniques, qui procurent un confort et une sécurité totale aux usagers.

3.6.1 Le contrôle du bruit

a. Pour les usagers

Matériaux pour isolation du bruit aérien, afin de réduire les nuisances sonores à l'intérieur du terminal (laine minérale, plaque de plâtre, double vitrages).

b. Pour le voisinage

Utilisation de mur anti-bruit (figure 3.4), qui est un mur extérieur destiné à minimiser les nuisances causées lors du décollage et de l'atterrissage des avions, pour les quartiers avoisinants.



Figure 3.4: Mur antibruit néerlandais

3.6.2 La conception technique et architecturale

Utilisation de grandes structures métalliques, qui ont été pendant longtemps signe d'hangars et de bâtiment industrielle, tout en donnant un aspect esthétique au terminal.

3.6.3 La gestion du trafic aérien et les systèmes de contrôle

La gestion du trafic aérien est aujourd'hui très importante à cause du nombre important des avions circulants dans le ciel, et avec les nouveaux procédés et installations techniques, on ne retrouve généralement qu'une seule tour de contrôle qui assure la gestion et le contrôle de tout l'aéroport.

3.6.4 La sécurité et bagages

Les attentats terroristes du 11 septembre 2001 de New York et Washington ont immédiatement entraîné un durcissement des mesures de sûreté dans les aéroports :

renforcement de l'inspection des bagages à main et des bagages de soute, filtrage des passagers, retrait en cabine de tout objet contondant, augmentation des vérifications à l'aide de magnétomètres, renforcement des inspections visuelles, surveillance accrue des portes d'accès en zone réservée, embarquement de vigiles sur certains vols.

La nécessité de renforcer la sûreté dans les aéroports oblige les ingénieurs à multiplier les innovations technologiques : utilisation de détecteurs de métaux et, pour les bagages de soute, de détecteurs d'explosifs ; couplage des caméras de vidéosurveillance aux programmes numérisant les points caractéristiques du visage, l'ensemble étant par ailleurs relié aux bases de données stockant les photographies des malfaiteurs ; biométrie.

La biométrie est un moyen de détection automatique des individus à risque. Cette technique consiste à traduire en valeurs chiffrées certaines caractéristiques physiques (empreintes digitales, dessin de l'iris de l'œil, réseau sanguin de la rétine, voix, forme de la main ou du visage) puis à les utiliser comme clé d'accès à un lieu sécurisé ou à un ordinateur.

3.6.5 Equipement d'urgence et protection contre l'incendie

Installation des éclairages de secours, extincteurs, détecteurs avertisseurs autonomes de fumée et désenfumage.

Ce dernier peut être :

a. Naturel :

Réalisé par des amenées d'air et des évacuations de fumées communiquant directement ou au moyen de conduits, avec l'extérieur et disposées de manière à assurer un balayage satisfaisant du local.

b. Mécanique :

Assuré par des extractions mécaniques de fumées et des amenées d'air naturelles, disposées de manière à assurer un balayage du volume à désenfumer.

3.7 Analyse d'exemples au niveau international

3.7.1 L'aéroport Lleida Alguaire, Espagne

Equipe du projet

B720 Fermin Vazquez.

Lieu

Alguaire, Catalogne en Espagne.

Année de réalisation

2008 à 2010.

Surface construite

Bâtiment du terminal : 1412 m².

Tour de contrôle : 2890 m².

Ateliers : 640 m².

Description du projet

L'aéroport est installé sur le terrain propre et large des champs d'agriculture (figure 3.5), uniquement fragmenté par les textures de différentes couleurs, une mosaïque qui fait référence à un emplacement concret et met en relation l'aéroport avec le territoire dans lequel il est construit.



Figure 3.5: Vue aérienne de l'aéroport

L'enveloppe principale se constitue comme une couverture continue qui recouvre les surfaces les plus visibles du bâtiment pour donner une certaine unité formelle à l'ensemble et consolider sa présence dans le contexte (figure 3.6).



Figure 3.6: Vue extérieure de l'aéroport

La totalité de la façade a été recouverte d'une enveloppe métallique perforée aux tonalités vertes, ocre et jaunes, qui suggèrent la relation entre le bâtiment et le paysage environnant. De cette manière, les plaques métalliques sont en harmonie avec les franges végétales de sédums et lattes de bois de pin traités (figure 3.7).



Figure 3.7: Façade latérale de l'aéroport

La toiture de chaque côté de la tour, se recourbe et se transforme en façade (figure 30). La courbure marquée est dessinée par la toiture, articule la singularité de ce projet dans lequel chacun des plans (horizontal et vertical) sont dotés de différentes fonctions et structure, mais partagent des caractéristiques formelles et matérielles qui les font agir comme un élément unitaire (figure 3.8).



Figure 3.8: La toiture de l'aéroport

Le programme intègre un bâtiment terminal, la tour de contrôle et deux espaces destinés aux ateliers. La stratégie suivie recherche l'union des trois programmes au moyen d'un unique geste visuel : une toiture verte élevée, flottant sur le terrain et avec capacité de se plier doucement et s'adapter aux fonctions de toiture et façade en même temps, tout en agissant de barrière thermique. Cette toiture permet de regrouper les futures fonctions de la même manière.

Programmation

La tour est un bâtiment de 41 mètres de haut, se compose de deux volumes principaux: celui qui abrite les fonctions spécifiques de contrôle d'avion et des services immédiats; et la base, qui reçoit des usages techniques et de stockage administratif.

La tour se dresse au-dessus de la base avec une structure rectangulaire de 8 x 21 mètres répartis sur 9 étages. Les six premiers, forment le noyau du mouvement; tandis que du septième au neuvième, anticipent les usages administratifs et techniques tels que des bureaux, des salles et des liaisons radio ou bien des équipements de réunion.

La base est un volume de 22 x 28 mètres et de 4,4 mètres de haut. Le rez-de-chaussée (figure 3.9) accueille le hall d'entrée, plusieurs bureaux administratifs, des salles de réunion et des entrepôts. Les deux volumes sont reliés par une circulation verticale.

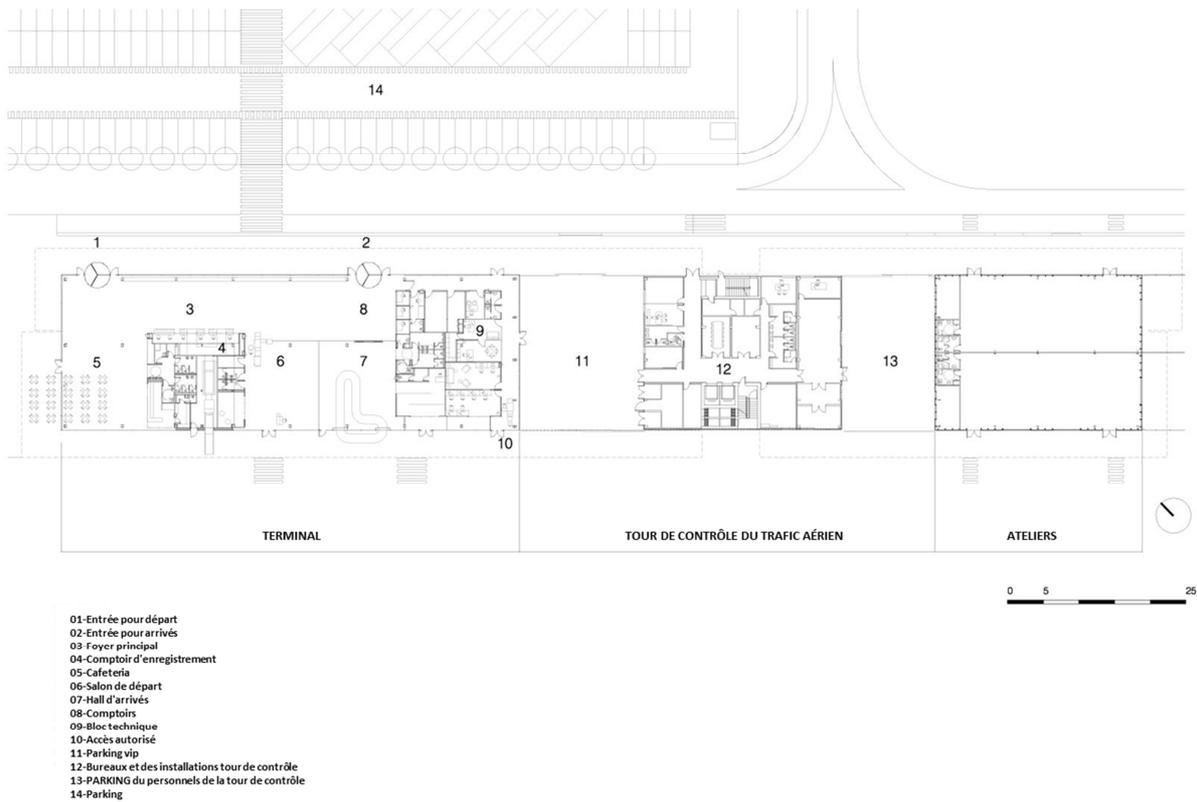


Figure 3.9: Plan du rez-de-chaussée

3.7.2 L'aéroport international de Carrasco, Uruguay

Equipe du projet

Rafael Vinoly.

Lieu

Montevideo, Uruguay.

Année de réalisation

2009.

Surface construite

32000 m².

Description du projet

Il est principalement connu par sa toiture courbée (figure 3.10) en forme de surface portante qui se déploie au-dessus du hall de départ, pour une transition tout en souplesse avec le site.



Figure 3.10: Façade principale du terminal

La conception du terminal est basée sur un principe d'espace ouvert profitant un maximum de la lumière naturelle (figure 3.11). La séparation entre les différents espaces est faite avec du vitrage pour une transparence totale.



Figure 3.11: Hall public de l'aéroport

Programmation

Ce terminal s'organise autour d'une séparation entre les deux fonctions principales de l'aéroport, les débarquements au rez-de-chaussée (figure 34) et les embarquements au premier étage (figure 3.12), avec chacune ses activités respectives.

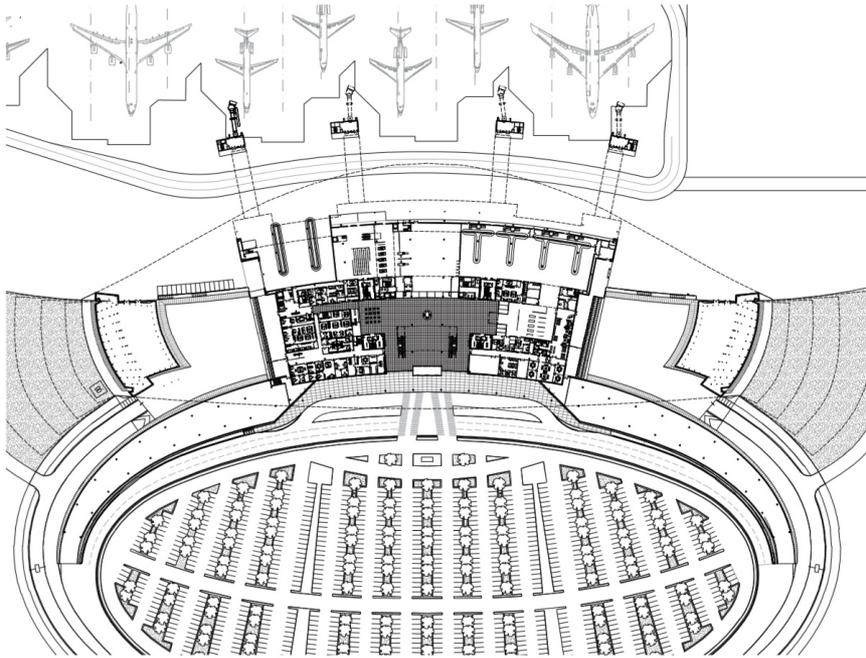


Figure 3.12: Plan du rez-de-chaussée

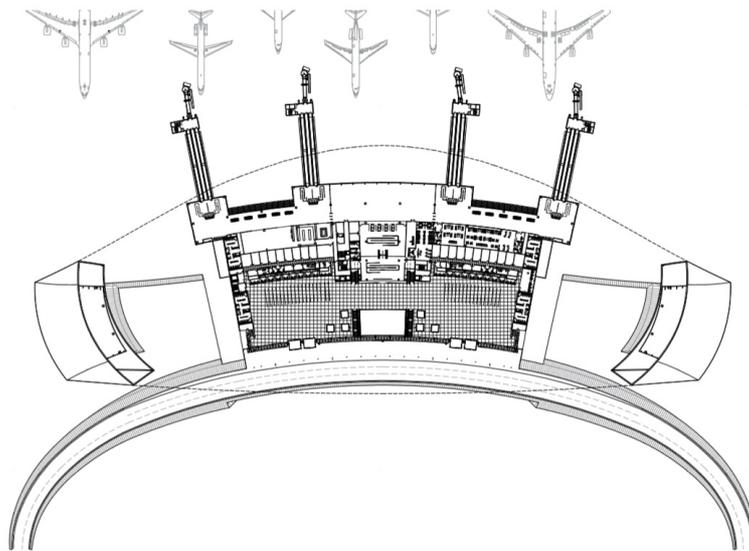


Figure 3.13: Plan de l'étage

3.8 Analyse d'exemples au niveau national

3.8.1 L'aéroport d'Alger, le nouveau terminal international

Equipe du projet

Von Gerkan, Marg und Partner.

Lieu.

Alger, Algérie.

Année de réalisation

2006.

Surface construite

82000 m².

Description du projet

Construit selon les dernières normes internationales, 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.

Construit sur le modèle de l'aéroport de Francfort en Allemagne, il s'organise le long d'un axe de symétrie avec deux noyaux qui s'élancent verticalement, avec un mélange de verre et d'acier avant-gardistes.

Avec une conception modulaire semi-circulaire, l'aéroport est en forme d'arc avec la partie concave servant à l'accueil et au parking des passagers, et la partie convexe, côté piste, servant au stationnement des avions (voir figure 3.14 et 3.15).



Figure 3.14: Vue aérienne



Figure 3.15: Façade principale

Sa structure est en béton armé, portée sur des pieux de 1,2m de diamètre et d'une profondeur moyenne de 26 m due au terrain de type marécageux. Les poutres en béton armé préfabriqué (figure 3.16), peuvent aller jusqu'à 22 m de longueur et 2 m de retombé. Cette dernière sert à l'encastrement des gaines techniques (réseau électrique, canalisation d'aération et climatisation).



Figure 3.16: Détails des poutres

Programmation

Ce terminal regroupe divers structures d'accompagnement : bureaux, boutiques et espaces de restauration. Les deux figures 3.17 et 3.18 représentent le plan d'une partie du terminal (projet symétrique).

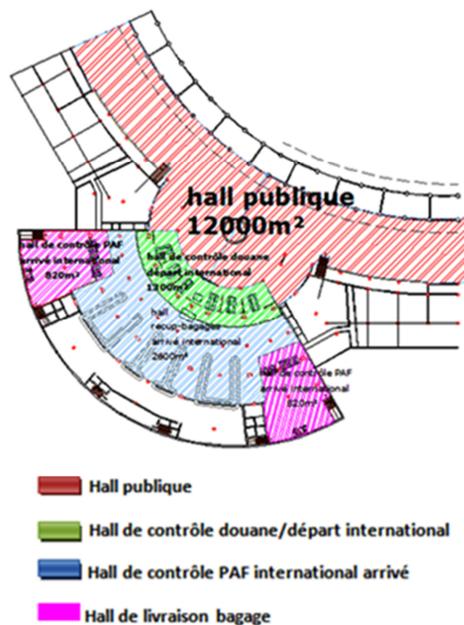


Figure 3.17: Plan du rez-de-chaussée

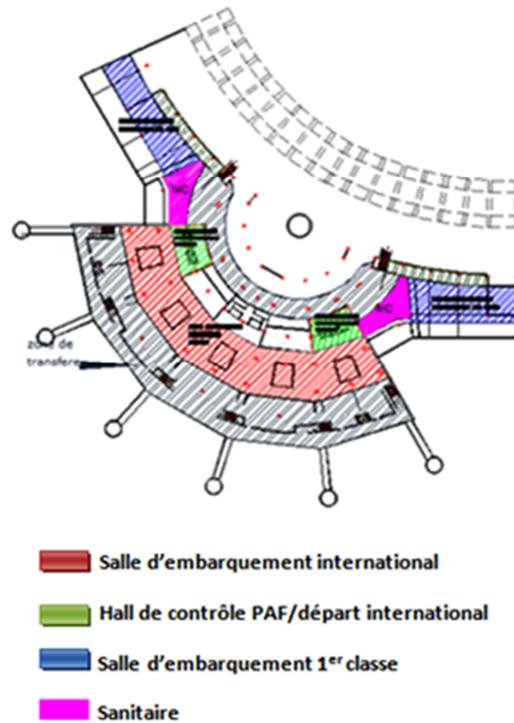


Figure 3.18: Plan de l'étage

3.8.2 L'aéroport international de Tlemcen

Equipe du projet

Architecte BENCOUHA.

Lieu

Tlemcen, Algérie.

Année de réalisation

2011.

Surface construite

11000 m².

Description du projet

Initialement aéroport réservé exclusivement à usage militaire, il fut réaménagé pour les transports civils qu'en 1978 pour les vols nationaux et en 1980 pour les vols internationaux.

Il a été fermé entre 2007 et 2009 pour rénovation (figure 3.19), mise en normes et agrandissement de l'aérogare.

Il est doté d'une seule piste, et d'une aérogare refaite à neuf sur un style arabo-moresque.



Figure 3.19: Façade principale

Programmation

Les fonctions de ce terminal s'organisent autour d'un hall public comme le montre les deux figures 3.20 et 3.21.

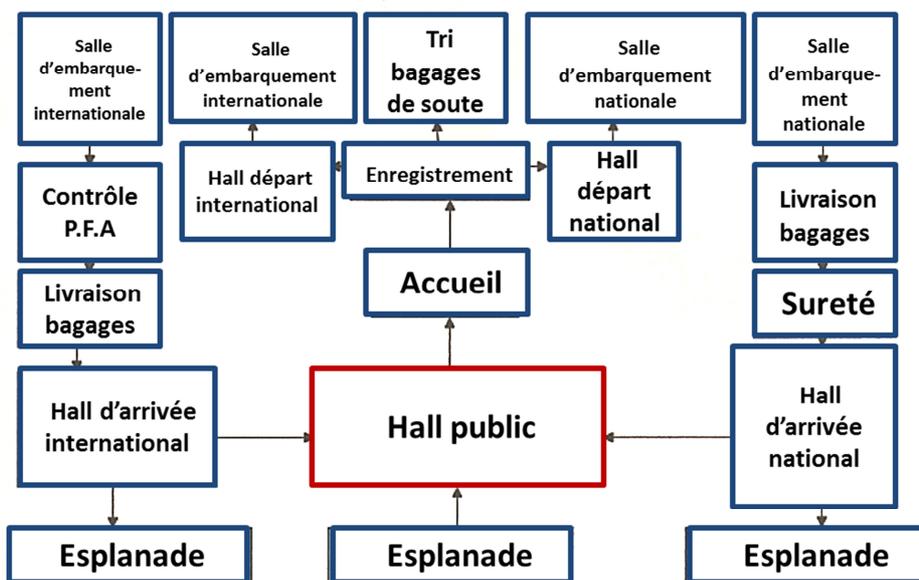


Figure 3.20: Schéma fonctionnel du RDC

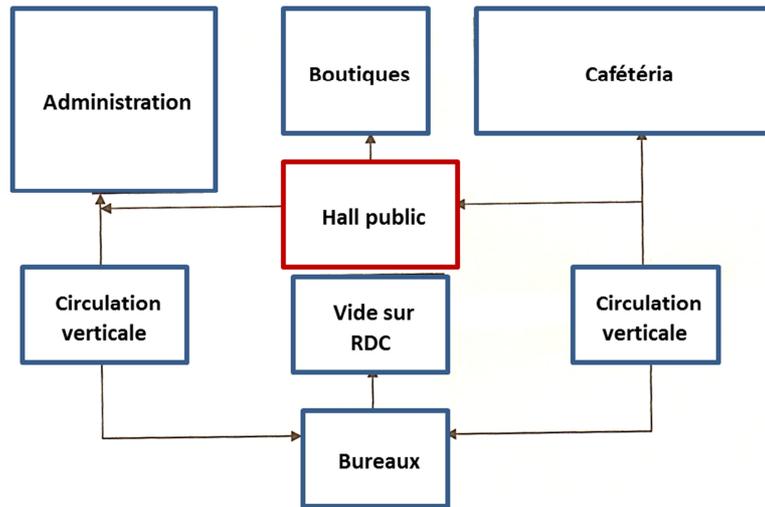


Figure 3.21: Schéma fonctionnel de l'étage

3.9 Récapitulatif des différents exemples.

Tableau 3.3: Récapitulatif des différents exemples

	Exemples	L'aéroport Lleida Alguaire	L'aéroport international de Carrasco	L'aéroport d'Alger, le nouveau terminal international	L'aéroport international de Tlemcen
Présentation	Photos				
	Situation	Catalogne, Espagne	Montevideo, Uruguay	Alger, Algérie	Tlemcen, Algérie
	Année	Entre 2008 et 2010	2009	Inauguration en 2006	Inauguration en 2011
	Maître d'œuvre/ Conduite du projet	Fermín Vázquez and Co	Rafael Vinoly	Von Gerkan, Marg und Partner	Architecte BENCOUHA

Tableau 3.4: Tableau des techniques de construction

	Exemples	L'aéroport LLEIDA ALGUAIRE	L'aéroport international de Carrasco	L'aéroport d'Alger, Le nouveau terminal international	L'aéroport international de Tlemcen
Présentation	Photos				
Conception et technique et architecturale	Surface	4 942 m ²	32 000 m ²	82 000 m ²	11 000 m ²
	Structure	Structure métallique	Structure métallique	Structure en béton armé	Structure en béton armé
	Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> -Intégration dans l'environnement (champs agricole). -Toiture à base de bois et de plantes perforée dans l'acier. -vitrage avec protection solaire optimale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Toiture courbée en forme de surface portante avec de légers points d'appuis qui lui donnent une apparence flottante. - profiter d'un maximum de lumière naturelle avec du vitrage des quatre cotés. -la courbe légère du toit aide le bâtiment à s'intégrer au site. 	<ul style="list-style-type: none"> -Encastrement des gaines techniques dans les retombés des poutres. -Première utilisation des passerelles dans le territoire algérien. 	

Tableau 3.5: Programmation des différents exemples

	Exemples	L'aéroport Lleida Alguaire	L'aéroport international de Carrasco	L'aéroport d'Alger, le nouveau terminal international	L'aéroport international de Tlemcen
Présentation	Photos				
Programmation	Fonction de trafic	<ul style="list-style-type: none"> -Hall d'arrivé. -Comptoir d'enregistrement. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hall public -Espace enregistrement -Accueil et information -Salle livraison bagages -Hall d'arrivée -Salles d'embarquement -Contrôle police et douane départ 	<ul style="list-style-type: none"> -Hall publique. -Hall de contrôle douane (départ/arrivé). -Hall liaison bagage. -Salle d'embarquement international. -Salle d'embarquement première classe. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hall public 1600 m2 -Hall d'enregistrement 285 m2 -Hall d'embarquement national 73 m2 -Salle d'embarquement national 1ère classe 43 m2 . -2 salles d'embarquement national (250 m2+140 m2) -Salle d'arrivée national 550 m2 -4 cours de bagages 2x(national 110m2 + International 110m2) -Hall d'embarquement international 200 m2 -Hall de départ international 230 m2 -Salle internationale V.I.P 48 m2 -Salle internationale 1ère classe 68 m2 -2 salles d'embarquement international (197m2 +214m2) -Salle d'arrivée international 800m²

	Fonction commerciale	-Foyer principal -Cafétéria.	-Boutiques -Restauration	-Boutiques. -Espaces de restauration.	-2 cafétéria de 35 m2 -6 boutiques 20 m2 -Cafétéria 86 m2 -Restaurant 250 m2 -Self service 55 m2 -Annexe restauration 55 m2
	Fonction administrative	-Bureaux administratifs. -Salles de réunions.	-Bureaux	-Bureaux.	-50 bureaux (de 5 à 35 m2) -3 bureaux pour la douane de 16 m2 -Bureau chef brigade 9 m2 + secrétariat 6 m2 -Bureau des agents de sécurité 25 m2 -Bureau agents de taxation 9 m2 -Bureau responsable + secrétariat 35 m2 -2 bureaux exploitation de 15 m2 -Salle de réunion 45 m2
	Fonction technique	-Bloc technique. -Entrepôts. -Bureaux et installations tour de contrôle.	-Locaux techniques		-20 locaux techniques (de 4 jusqu'à 35 m2) -Dépôt des marchandises 35 m2 -Dépôt chariot 30 m2
	Services	-Parking pour le personnel. -Parking VIP. -Parking pour les usagers.	-Sanitaires -Parking	-Sanitaire. -3 Parking d'un total de 3200 places (2000+900+300).	-Infirmierie 25 m2 -12 sanitaire 2x10 m2 . -3 bureaux litige bagage 24 m2 -Nourricerie 7 m2 -Contrôle santé 17 m2 -2 salles d'ablution de 15 m2 -2 salles de prière de 16 m2 -Parking

3.10 Conclusion.

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.

4 CHAPITRE 4:

PROGRAMMATION ET PROJECTION DE ARCHITECTURALE

4.1 Introduction.

L'aéroport d'Oran est l'aéroport principal de la région, il enregistre chaque année un nombre important de passagers, et son terminal ne peut plus prendre en charge tous les usagers.

4.2 Etat des lieux.

La zone aéroportuaire de la ville d'Oran se situe au Sud-Est de la ville, à 8km du centre, entre Es Senia et Valmy (figure 4.1).



Figure 4.1: Plan de situation

L'aéroport se trouve au Nord-Est de la grande Sebkhia d'Oran, à une distance approximative de 5 Km (figure 4.2).



Figure 4.2: La grande Sebkhia d'Oran

La figure 4.3 représente le plan de l'actuel aéroport avec la partie qui est en cour d'aménagement.

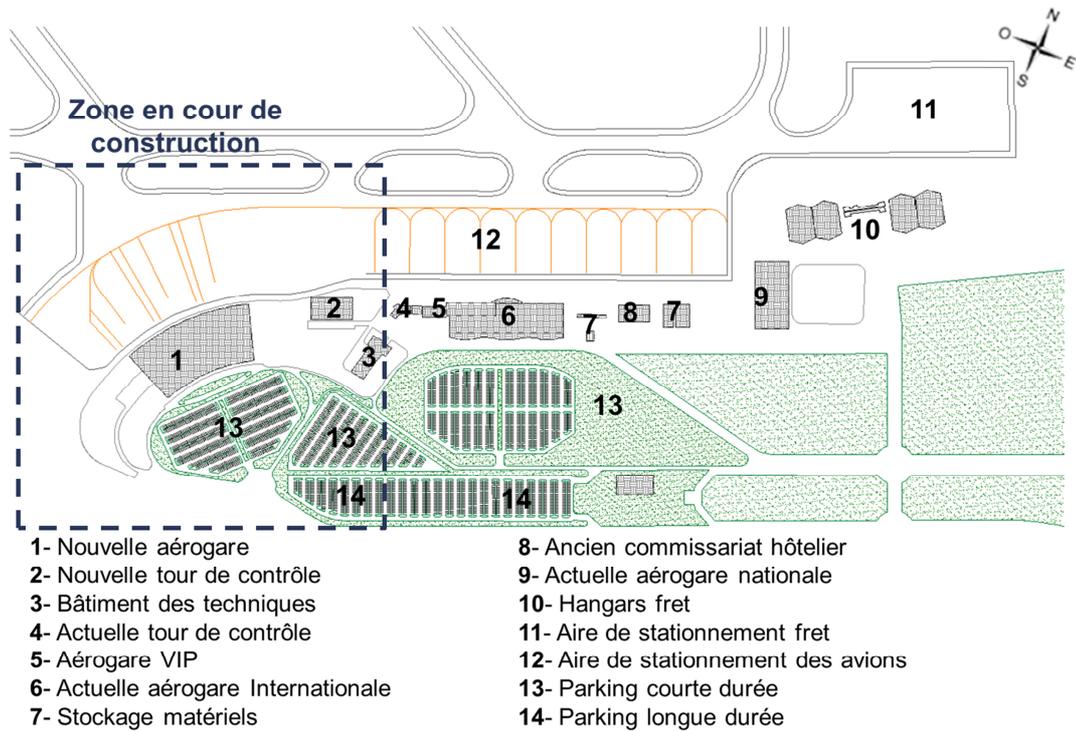


Figure 4.3: Plan de l'aéroport

On retrouve sur le site:

- Deux pistes (figure 4.4): la première est de 3060x45m et la deuxième de 3600x45m,

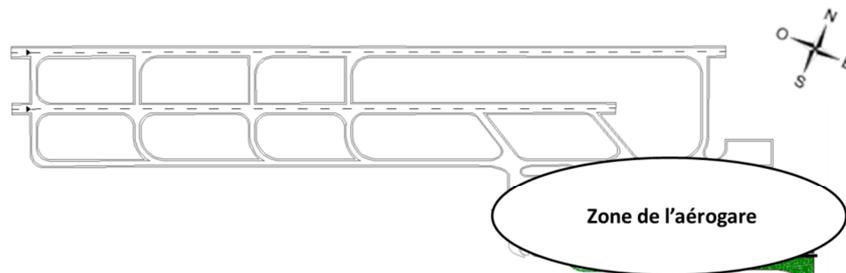


Figure 4.4: Plan des pistes

- Une aire de stationnement (figure 4.5): de 140x770m, pour 12 postes de type d'aéronefs,



Figure 4.5: Vue sur la piste

- Des hangars métalliques de 45x44m, qui servent d'aérogare de fret (figure 4.6),



Figure 4.6: Aérogare de fret

- Un parking d'une surface totale de 32 000 m² avec un total de 950 places,
- Installations techniques,
- Aérogare V.I.P (figure 4.7),



Figure 4.7: Vue sur l'aérogare VIP et la tour de contrôle

- Chapiteau qui sert d'aérogare nationale (figure 4.8), de 100x50m, avec un parking d'une capacité de 240 véhicules,



Figure 4.8: Aérogare nationale

- L'aérogare internationale (figure 4.9) d'une surface approximative de 9000 m²,



Figure 4.9: Aérogare internationale

- La nouvelle aérogare internationale qui est actuellement en cour de construction (figure 4.10) avec une surface de 15 000 m².

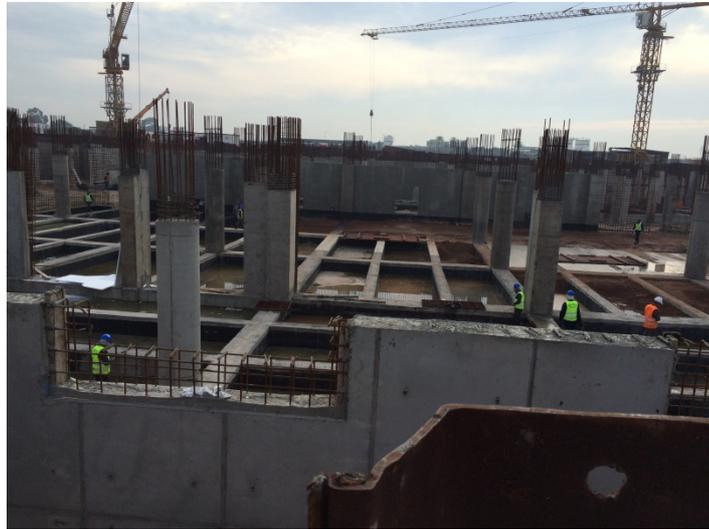


Figure 4.10: Réalisation de la nouvelle aérogare (Janvier 2015)

Cette aérogare 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 (voir figure 4.11).



Figure 4.11: Image 3D du projet

Ce terminal regroupera les fonctions et espaces suivants :

- Hall public 1000 m².
- Accueil 10 m².
- 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).
- 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.

4.3 Analyse du trafic aérien dans l'aéroport

4.3.1 Analyse globale

L'aéroport d'Oran est desservi actuellement par 9 compagnies aériennes, offrant des services réguliers vers :

- 10 destinations nationales,
- 13 destinations internationales.

Les principales villes desservies au niveau international par les lignes directes sont :

- 5 villes pour la France : Paris, Bordeaux, Lyon, Marseille, Toulouse, Lille.
- Rome, Alicante, Tunis et Bruxelles.
- + d'autres villes durant la saison estivale.

La France représente 76,75 % du trafic international global (année 2009).

Les principales villes desservies au niveau national sont :

- Adrar, Alger, Annaba, Béchar, Constantine, Ghardaïa, Hassi-Messouad, Ouargla, Timimoune et Tindouf.
- + d'autres villes durant la saison estivale.

Alger représente 72 % du trafic national global suivie par Hassi-Messouad pour son activité pétrolière (année 2009).

4.3.2 Analyse par compagnie aérienne

a. Air Algérie

-Elle compte 91.05 % des vols nationaux, avec 9 départs par jour (10 le samedi) et 8 à 10 arrivées par jour.

8 de ces vols sont généralement assuré par des ATR, qui comptent jusqu'à 74 passagers, et les deux autres par des Boing767-300, qui comptent 270 passager par vols.

Nous avons alors 2264 passagers (arrivée et départ) pour les vols nationaux d'Air Algérie, soit 826 360 passagers par an.

-Pour les destinations internationales, elle assure 52 % des vols, avec 8 à 10 départs et arrivés par jour.

Ces vols sont généralement assurés par des Boing737-800, qui comptent jusqu'à 200 passagers par vol.

Nous avons alors un total de 4000 passagers par jour (arrivée et départ) pour les vols internationaux d'Air Algérie, soit 1 460 000 passagers par an.

b. Tassili Airlines

Elle compte 8,95 % des vols nationaux, avec un vol par jour vers Alger.

Ce vol est assuré par un Boing737, soit 400 passagers par jour (Départ et arrivée).

Donc cette compagnie enregistre 146 000 passagers par an.

c. Aigle Azur

-Elle compte 22 % des vols internationaux, avec 5 départs et arrivées par jour.

Ces vols sont assurés par des Airbus A320 (170 passagers).

Aigle Azur enregistre 1700 passagers par jour, soit 620 500 passagers par an.

d. Autre compagnies aérienne

Le reste des vols internationaux (26 %) est assuré par les compagnies suivantes :

- Tunisair,
- Air Méditerranée,
- Alitalia,
- Iberia,
- Jetairfly,
- Vueling.

Elles assurent jusqu'à 5 vols par jour (Départ et arrivée) avec un total de 2000 passagers, soit 730 000 par an.

On compte alors 972 360 passagers par an pour les vols nationaux et 2 810 500 passagers par an pour les vols internationaux.

4.4 Réorganisation de l'aéroport

L'aéroport d'Oran compte actuellement 3 782 860 passagers (Arrivée + Départ) par an, et vu la taille de la nouvelle aérogare, on parle déjà d'une nouvelle extension (dans le côté Est de l'actuelle aérogare).

Actuellement les aéroports ne sont plus divisés en vols nationaux et internationaux, mais en compagnies aériennes, réparties sur les différents terminaux.

Nous proposons une même organisation de telle sorte à ce que :

Terminal 1: Actuellement = projet en cours de construction, prendra en charge les compagnies aérienne Air Algérie et Tassili Airlines (100% des vols nationaux et 52 % des vols internationaux).

Terminal 2: Actuellement = aérogare internationale, prendra en charge la compagnie aérienne Aigle Azur (22 % des vols internationaux).

Terminal 3: Le projet, prendra en charge les compagnies aériennes:

- Tunisair,
- Air Méditerranée,
- Alitalia,
- Iberia,
- Jetairfly,
- Vueling.

(26 % des vols internationaux).

4.5 Choix du site d'intervention

La zone d'intervention est actuellement des hangars de stockages (figure 4.12).

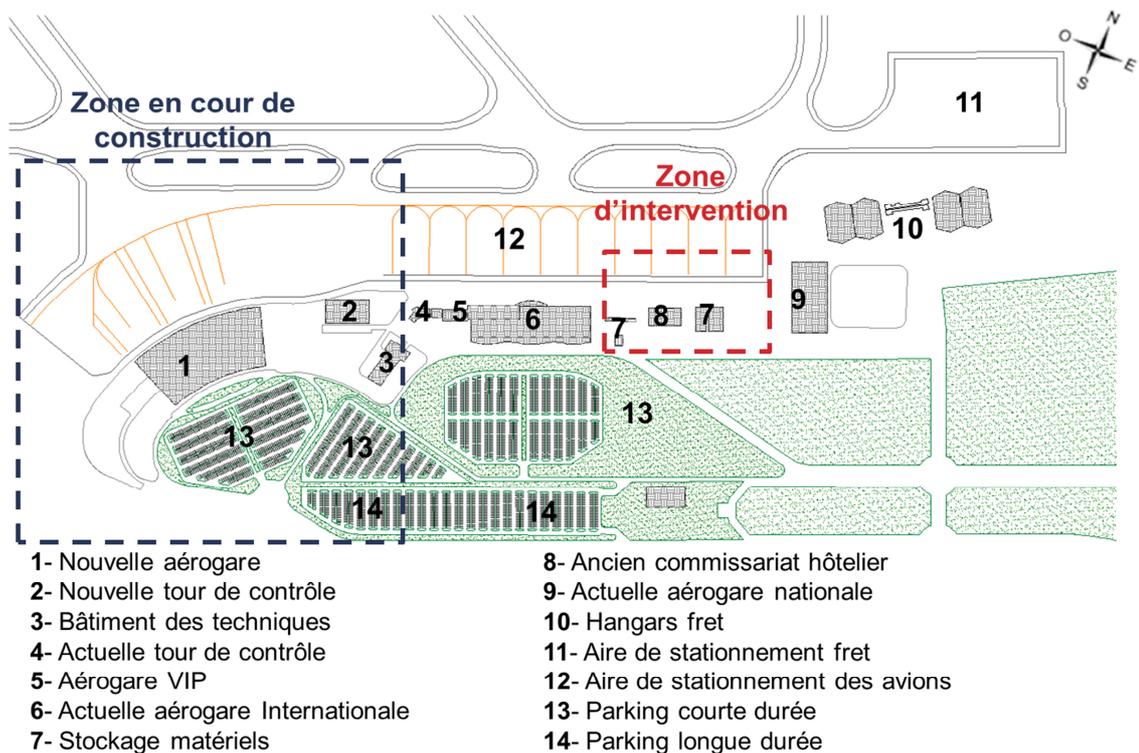


Figure 4.12: plan de l'aéroport et de la zone d'intervention

Cette zone qui a une surface de 27 000 m² a été choisie afin de :

- Profiter de l'espace des hangars et de l'ancien commissariat hôtelier, qui ne remplissent plus leurs fonctions respectives,
- Implanter le nouveau terminal à côté de l'actuelle aire de stationnement,

- Garder les trois terminaux sur la même ligne pour profiter des mêmes installations techniques.
- Espace déjà prévu pour une future extension dans les années à venir.

4.6 Programmation.

4.6.1 Programme général.

Après l'analyse des fonctions des différents exemples nationaux et internationaux nous pouvons ressortir le programme général suivant :

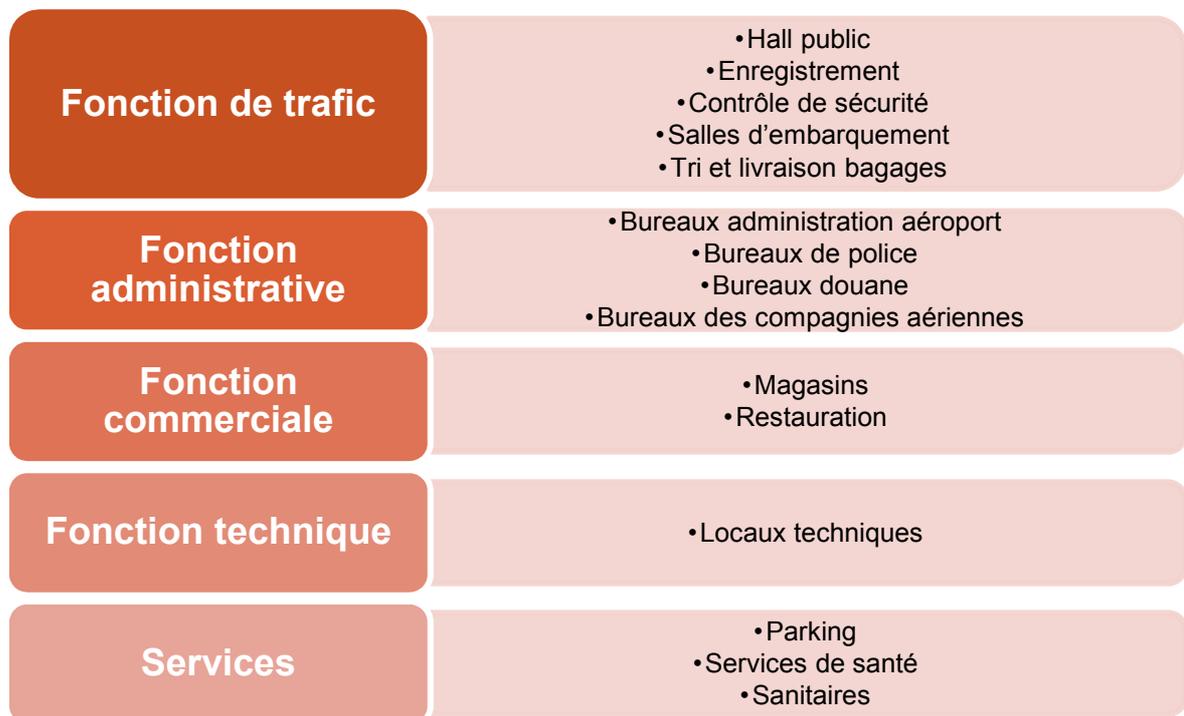


Figure 4.13: Programme général

4.6.2 Normes et calcul des surfaces

Pour un terminal à trafic important (plus de 2 millions de passagers), il faut approximativement 15 000 m² de surface hors œuvre.

Cette surface est décomposée selon le tableau suivant :

Tableau 4.1: Tableau des ratios de surface (proposés par IATA)

Zone		Niveau de service (m ² /occupant)				
		A	B	C	D	E
Zone publique : Halls départ, arrivée ou mixtes.		2.7	2.3	2.0	1.7	1.3
Attente à l'enregistrement	Vol régulier national avec peu de chariots à bagages, moins de 1 bagage de soute par passager.	1.7	1.4	1.2	1.1	0.9
	Vol avec peu de chariots à bagages, 1 à 2 bagages de soute en moyenne par passager.	1.8	1.5	1.3	1.2	1.1
	Pourcentage important de passagers utilisant des chariots et 1 à 2 bagages de soute/passager.	2.3	1.9	1.7	1.6	1.5
	Vol tourisme long courrier avec plus de 2 bagages de soute/passager et utilisation importante de chariots.	2.6	2.3	2.0	1.9	1.8
Files d'attente aux postes inspection filtrage (sûreté) et aux filtres transfrontaliers (émigration, immigration).		1.4	1.2	1.0	0.8	0.6
Zone de livraison des bagages de soute, considérant un taux d'utilisation des chariots de 40% environ (la surface n'inclut pas les tapis).		2.6	2.0	1.7	1.3	1.0
Salle d'embarquement : 1.2m ² /passager debout et 1.7m ² /passager assis. Ratio exprimé sous forme de taux d'occupation et non en m ² /occupant.		40%	50%	65%	80%	95%

Nous avons approximativement 7500 passagers par jour. On prend 2000 passagers par heure de pointe pour un niveau de service D.

Dimensionnement des aires de stationnement

La place d'un aéronef est définie par la distance entre ses bouts d'ailes (figure 4.14). Cette place sert à déterminer les zones de stationnement de chaque avion, la largeur des voies ainsi que les voies de circulation.

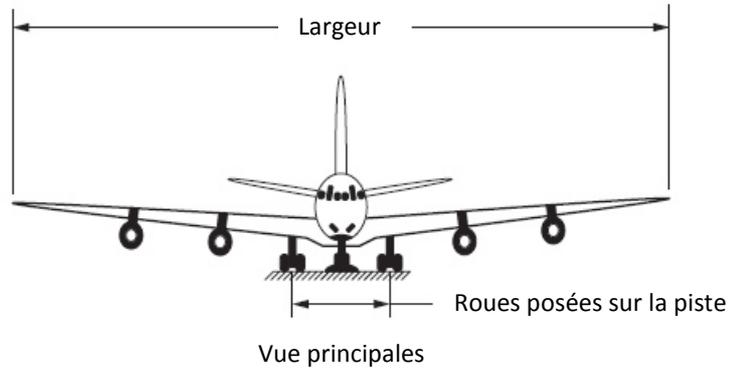


Figure 4.14 Dimensionnement des avions

4.6.3 Programme spécifique

Tableau 4.2: Programme spécifique

	FONCTION	ESPACES	NOMBRE	SURFACES	TOTALE
Accueil = RDC	Fonction trafic	Hall public	1	3000 à 4000 m ²	8480 m ²
	Fonction opérationnelle	Bureaux des compagnies aériennes	6	6x20 m ²	
	Fonction commerciale	Cafétéria	2	2x (100 à 250 m ²)	
	Fonction commerciale	Restaurant/ Fastfood	2	2x (100 à 250 m ²)	
	Fonction commerciale	Boutiques	10	10x20 m ²	
	Fonction administrative	Bureaux	5	5x20 m ²	
	Service	Salles de prières	2	2x50 m ²	
	Service	Sanitaires (H, F, Handicapé)	3	3x (40 m ² +40 m ²)	
	Fonction technique	Locaux techniques	2	2x40 m ²	
	Service	Salon d'honneur	2	2 x (50 à 100 m ²)	
	Fonction trafic	Espace d'enregistrement	1	1000 à 1200 m ² -Fil d'attente de 10 à 15m/banque d'enregistrement	
	Fonction trafic	Espace pour le tri et le contrôle des bagages au départ -Bureaux, locaux, sanitaires, vestiaires,	1	1200 m ² -7 à 10m de tapis/100 passagers	
	Service	Infirmierie	1	30 m ²	
	Fonction administrative	Bureau administratif	10	10x20 m ²	

Zone arrivée = RDC	Fonction trafic	Hall d'arrivée Contrôle police Contrôle douane Contrôle santé	1	2500 m ²	5200 m ²
	Fonction trafic	Espace pour le tri des bagages à l'arrivée	1	500 à 1000 m ²	
	Fonction trafic	Salle livraison des bagages	1	1500 m ²	
	Fonction opérationnelle	Bureau litige bagages	6	6x20 m ²	
	Fonction opérationnelle	Bureau assistance d'écales	2	2x20 m ²	
	Service	Sanitaires (H, F, Handicapé)	1	20m ² +20 m ²	
Zone départ = 1 ^{er} e	Fonction trafic	Hall départ Contrôle police Contrôle douane	1	1000 à 1500 m ²	5500 m ²
	Fonction trafic / Commerciale	4 salles d'embarquement -Commerce et restauration -Sanitaires (H, F, Handicapé) -Salon première classe	1	4000 m ²	
Espace extérieur	Fonction loisir	-Placette		85 000 m ²	85 000 m ²
	Service	-Parking	1000 places		

Nombre de passagers : 2 000 000 par an.

Surface utile : 19 000 m².

Surface d'emprise au sol : 12 800 m².

Surface Foncière du sol : 98 000 m².

Nombre de place de parking :

- 950 places pour usagers (projetées).
- 340 places pour personnels (projetées)

- 950 places pour cour séjour (existantes).
- 950 places pour long séjour (existantes).
- 1200 places pour cour séjour (en cour d'aménagement).

Nombre de place de stationnement pour les avions : 4 (en tout 14).

$$\text{COS} = \frac{\text{Surface d'emprise au sol}}{\text{Surface foncière du sol}}$$

$$\text{COS} = \frac{12\,800}{98\,000}$$

$$\text{COS} = 0.13$$

Les deux figures 4.15 et 4.16 nous montrent le circuit des passagers lors du départ et à l'arrivée.

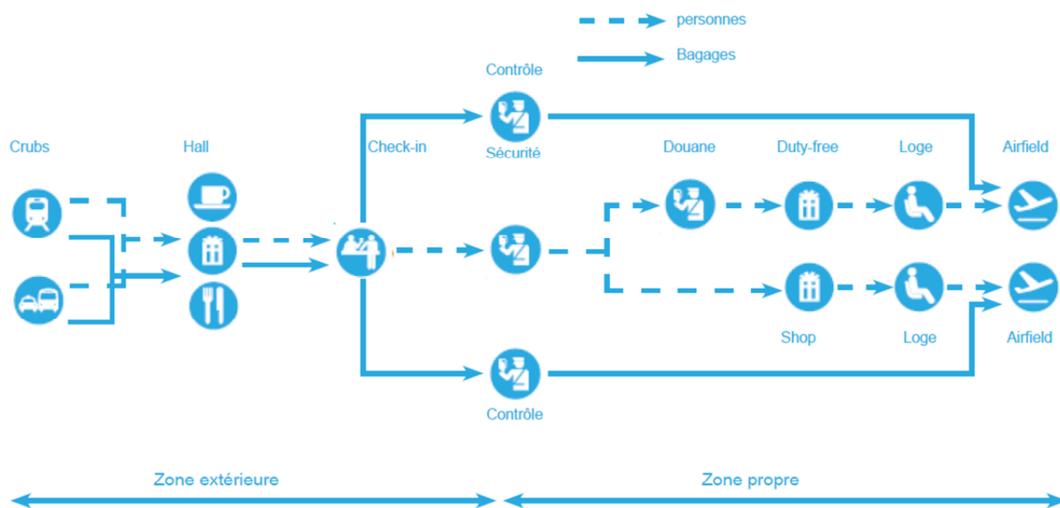


Figure 4.15: Schéma fonctionnel des flux de passagers au départ

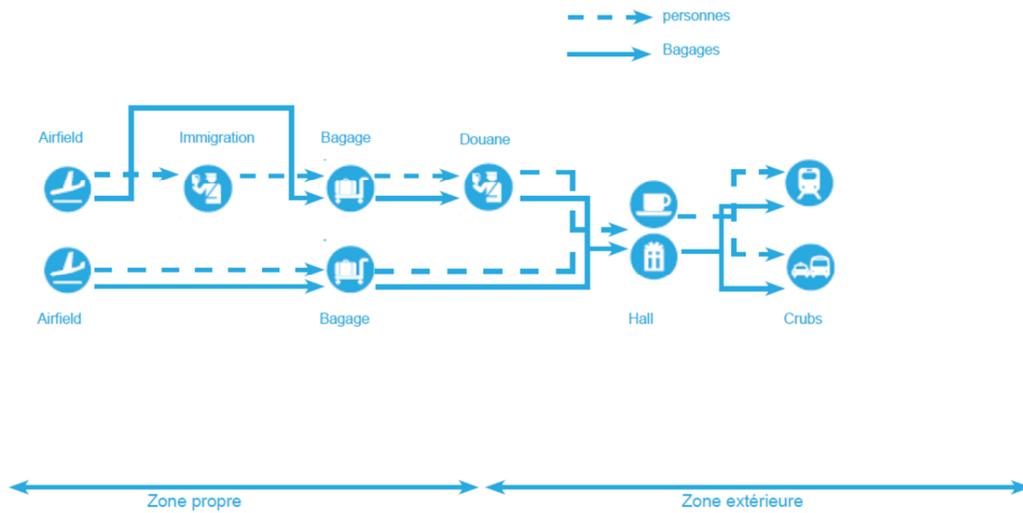
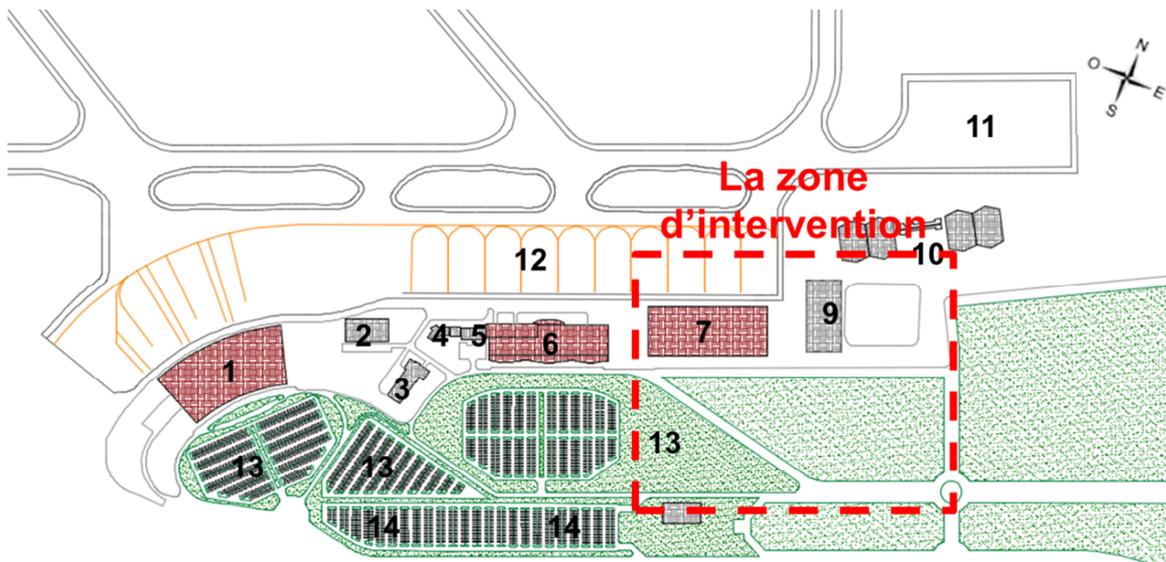


Figure 4.16: Schéma fonctionnel des flux de passagers à l'arrivée

4.6.4 Genèse du projet

Le projet s'inscrit sur le côté Est de l'actuelle aérogare internationale (figure 4.17).



- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1- Terminal 1 | 9- Actuelle aérogare nationale |
| 2- Nouvelle tour de contrôle | 10- Hangars fret |
| 3- Bâtiment des techniques | 11- Aire de stationnement fret |
| 4- Actuelle tour de contrôle | 12- Aire de stationnement des avions |
| 5- Terminal VIP | 13- Parking courte durée |
| 6- Terminal 2 | 14- Parking longue durée |
| 7- Terminal 3 | |

Figure 4.17: plan du site d'intervention

Aménagement de la zone

Profiter de la surface qui sert actuellement de zone nationale, pour des hangars de stockage (figure 4.18).

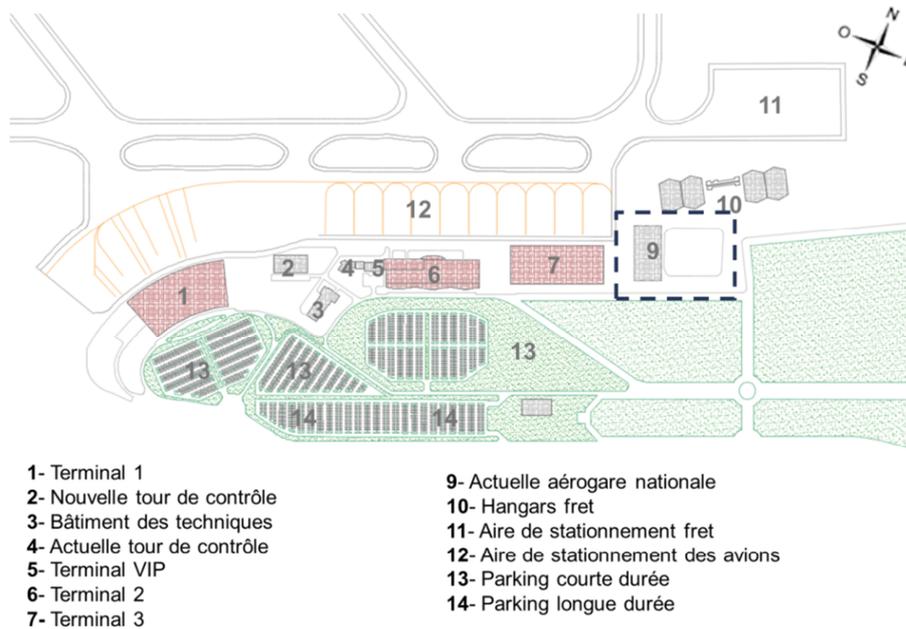


Figure 4.18: Premier aménagement

Profiter de l'espace vert existant pour aménager un parking pour les usagers et le personnel, ainsi que d'une placette qui servira d'un espace d'attente en plein air (figure 4.19).

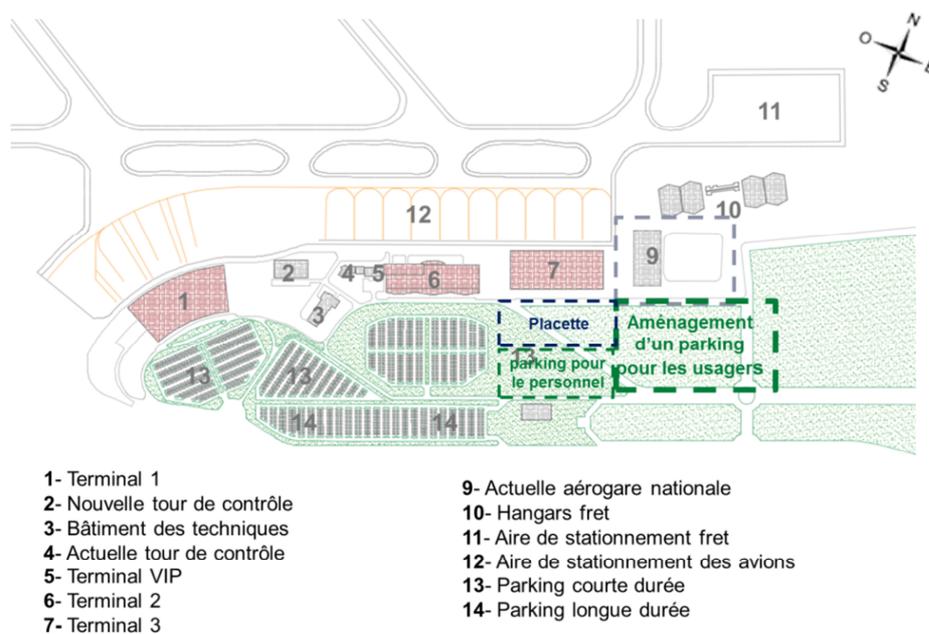


Figure 4.19: Deuxième aménagement

Implantation fonctionnelle du projet

Libérer deux espaces de chaque côté du bâtiment afin de permettre un arrêt pour déposer les voyageurs (figure 4.20).

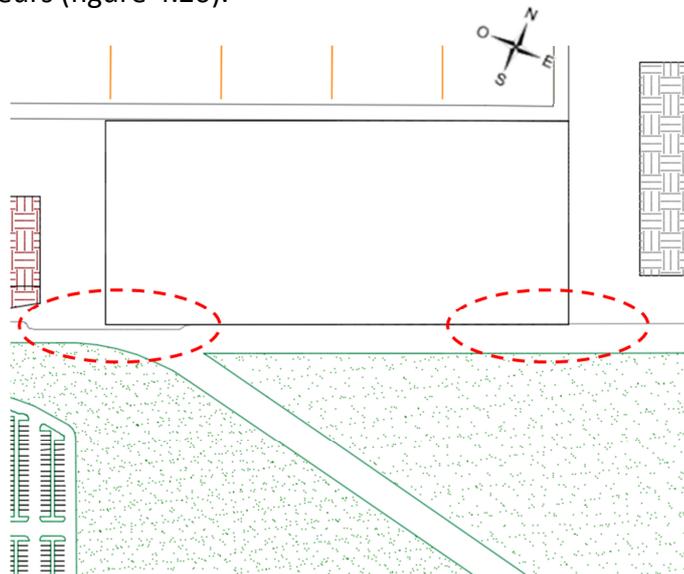


Figure 4.20: Aménagement des arrêts de stationnement

Mettre l'accès principal au milieu pour arriver au centre du bâtiment, et deux autres accès de chaque côté pour les administrations et le personnel (figure 4.21).

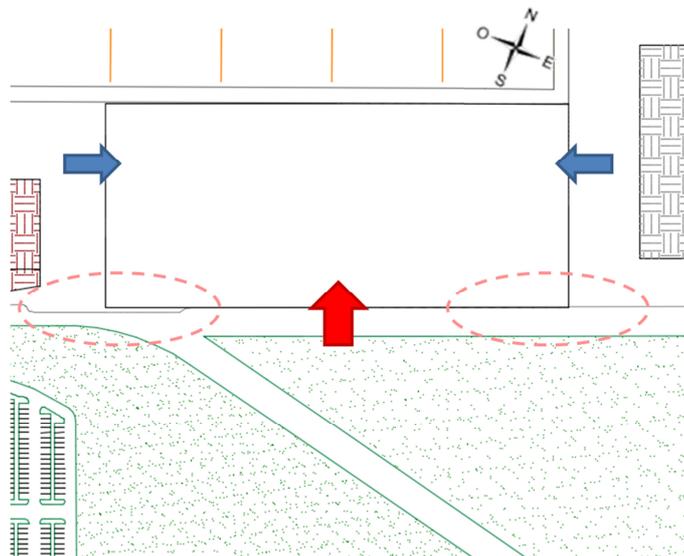


Figure 4.21: Aménagement des accès

Distribution des différentes fonctions à partir du hall d'accueil, avec une séparation totale des fonctions principales, Embarquement à l'étage et le débarquement aux rez-de-chaussée (figure 4.22).

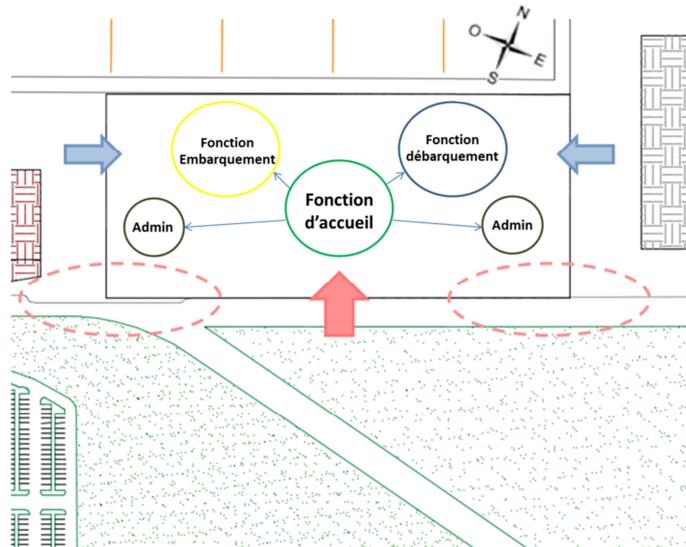


Figure 4.22: Implantation des différentes fonctions

Choix architecturale du projet : Métaphore « oiseau »

Les avions ont toujours représenté la révolution technique, voler a été pendant longtemps du domaine des oiseaux.

Parmi les différents êtres volants nous pouvons citer l'aigle avec sa vision remarquable et ses grandes ailes (figure 4.23), représentant les idées de beauté de force et de prestige.



Figure 4.23: Photo de l'aigle

Partir du principe de Vitruve qui est : « La symétrie est la proportion qui règne entre toutes les parties de l'édifice »⁵.

⁵ (Vitruve : De l'architecture. Tome 1 / trad. nouvelle par M. Ch.-L. Maufas, C. L. F. Panckoucke, 1847)

Planimétrie

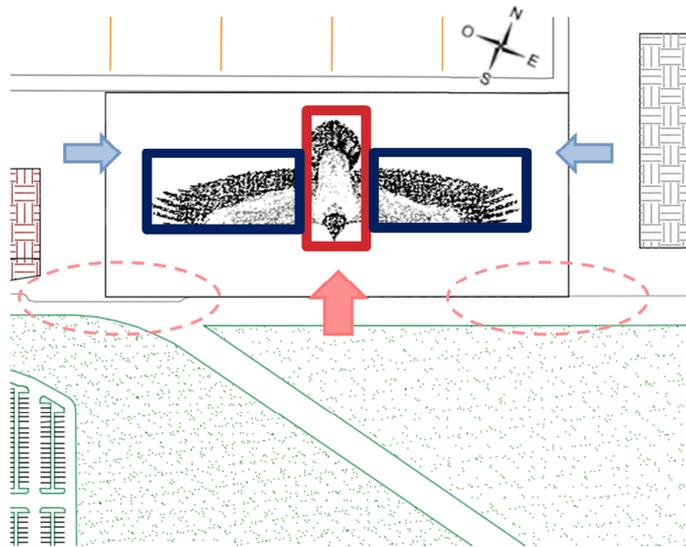


Figure 4.24: Première étape d'implantation du projet

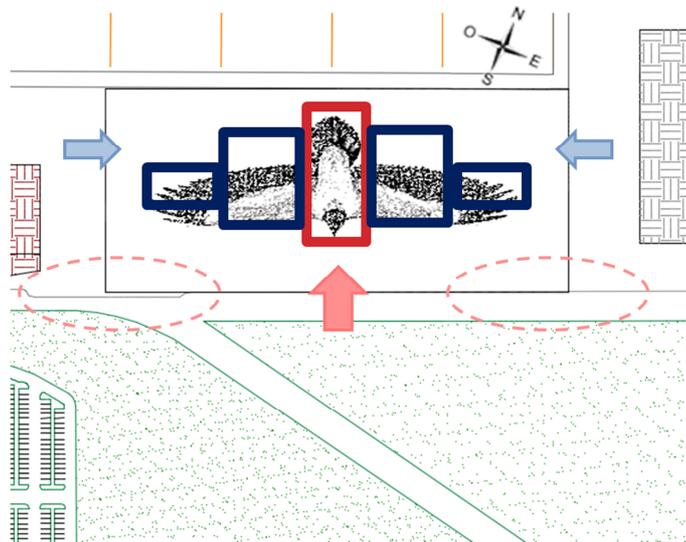


Figure 4.25: Deuxième étape d'implantation du projet

Volumétrie

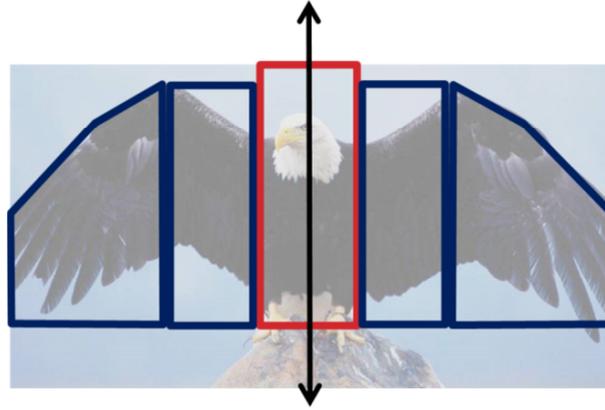


Figure 4.26: Première étape de la volumétrie du projet

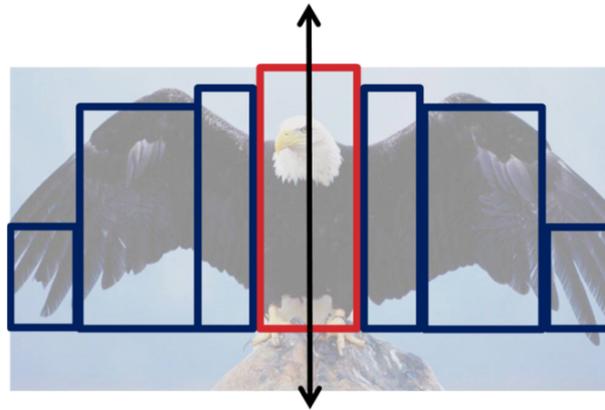


Figure 4.27: Deuxième étape de la volumétrie du projet

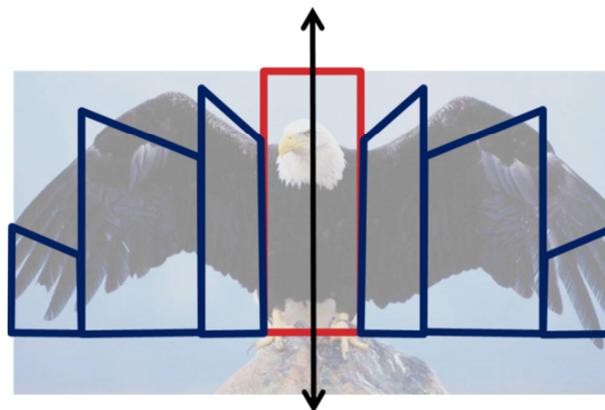


Figure 4.28: Troisième étape de la volumétrie du projet

4.7 Projet architectural

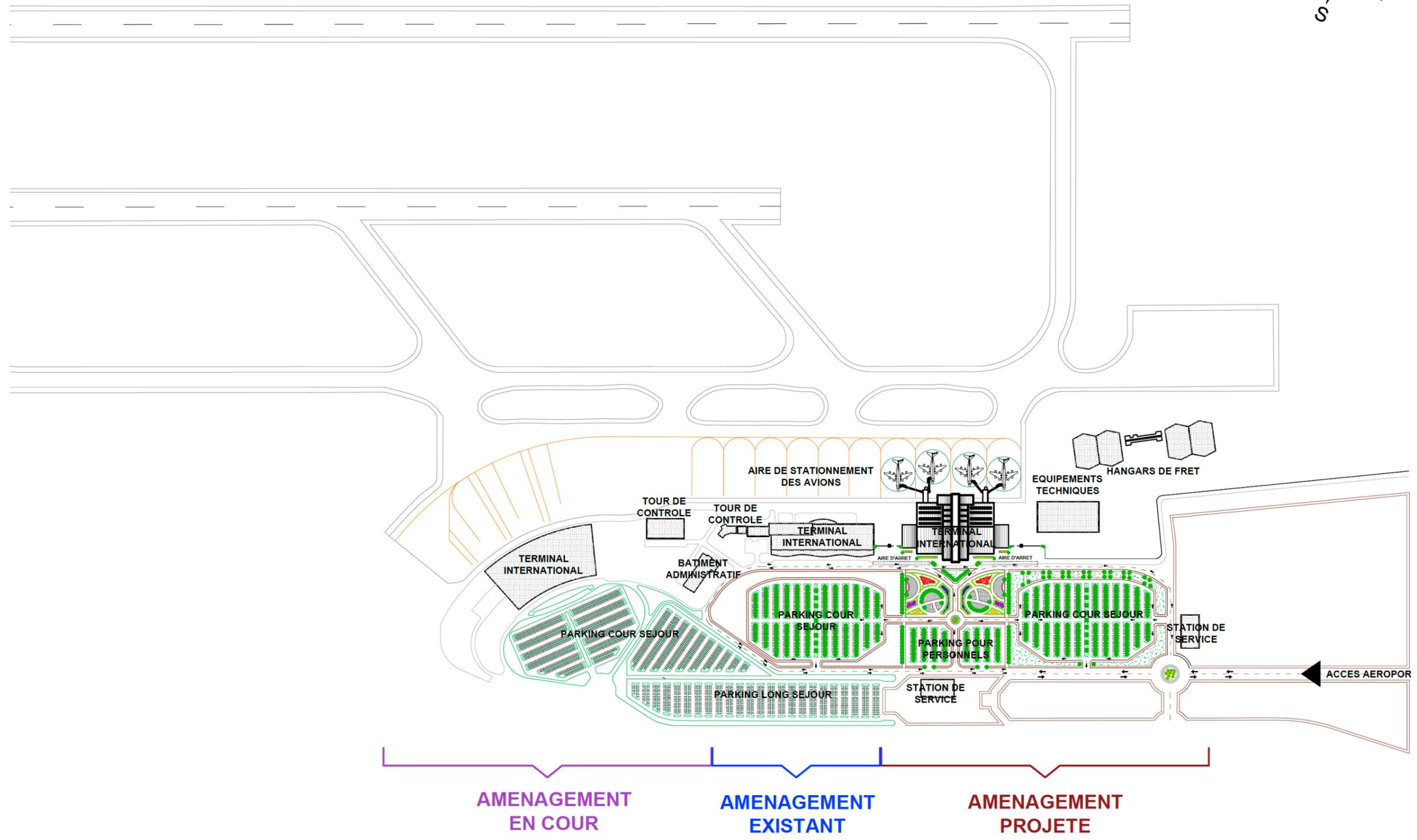


Figure 4.29: Plan d'ensemble

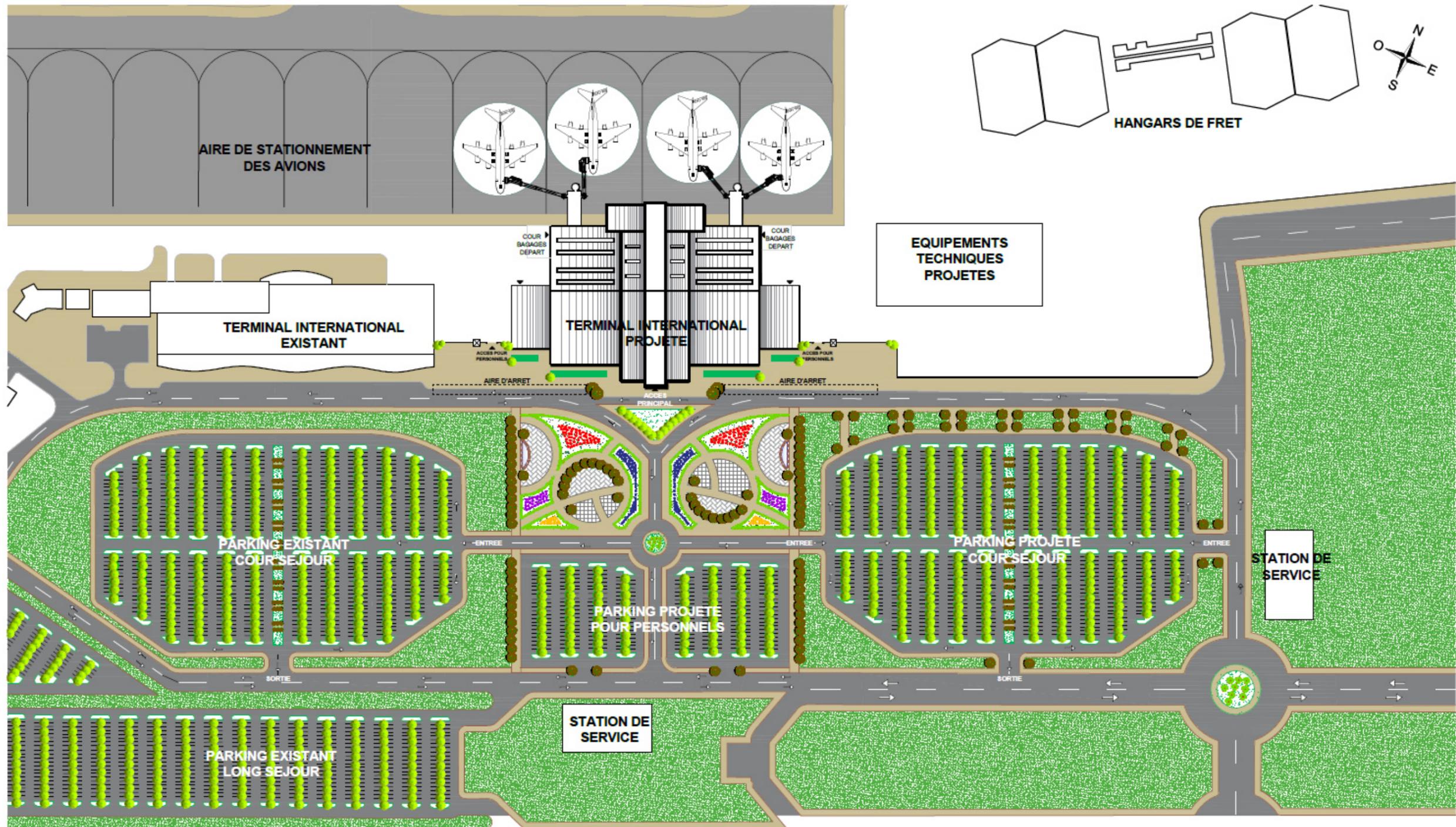


Figure 4.30: Plan de masse

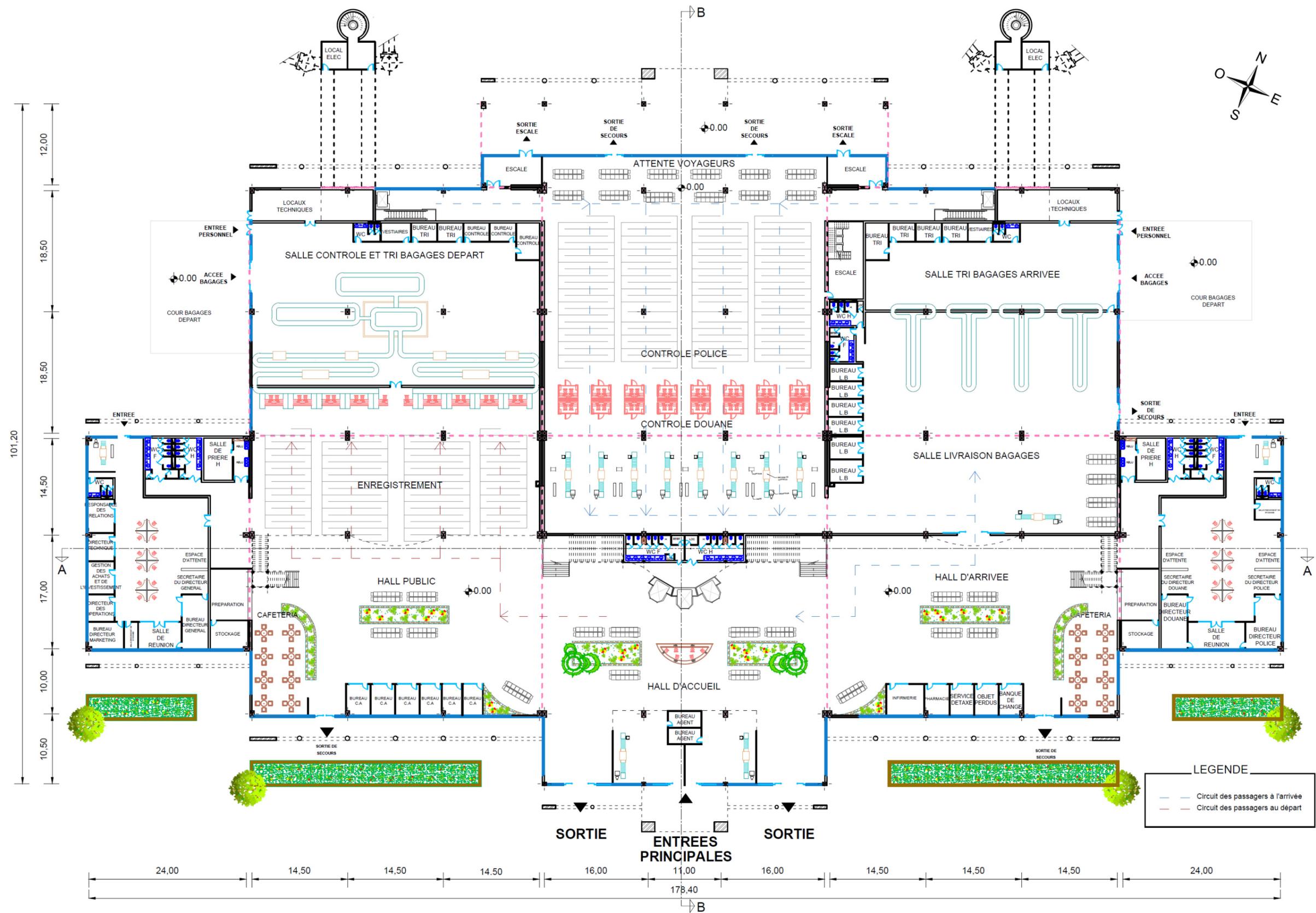
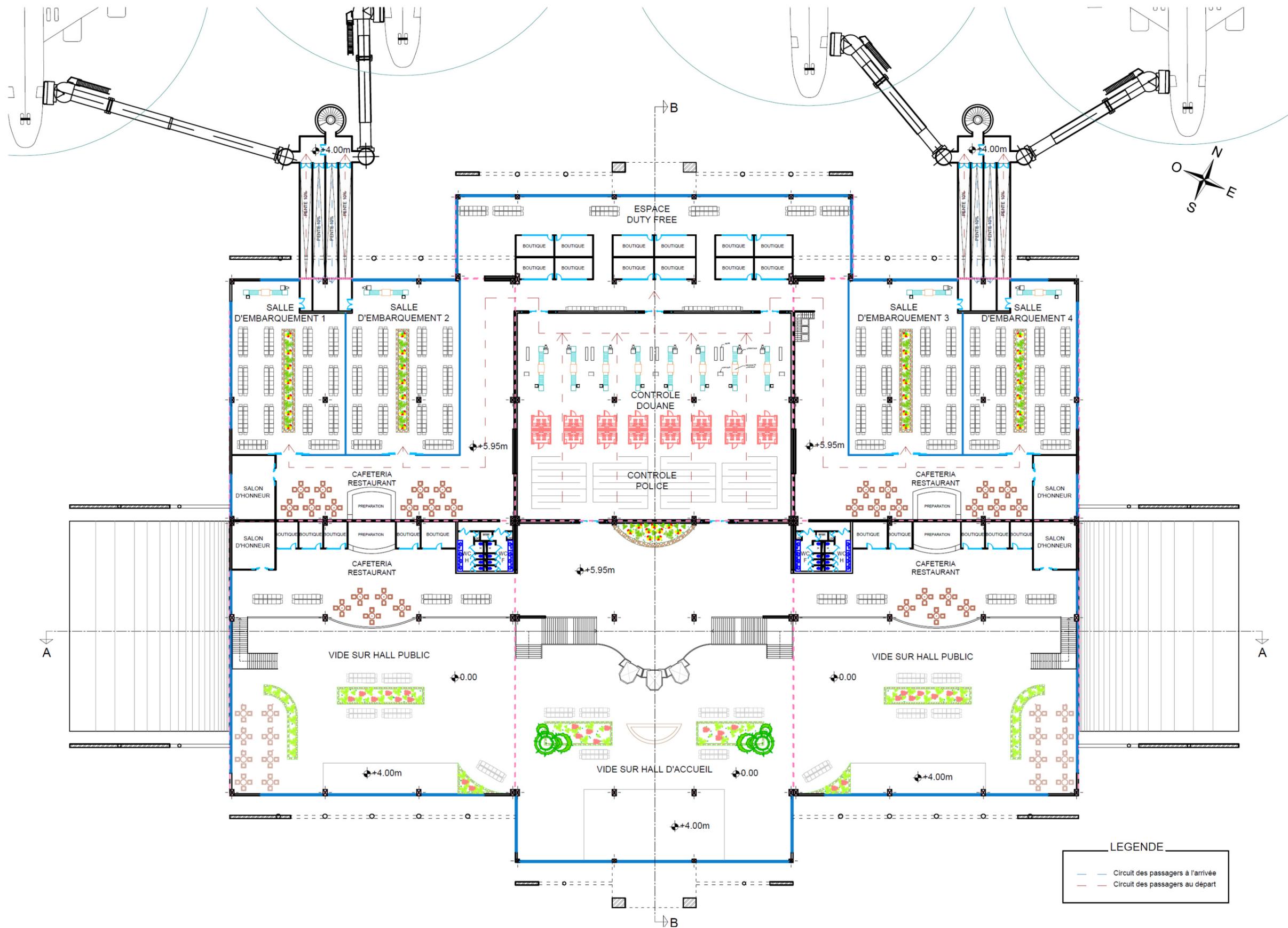


Figure 4.31: Plan du rez-de-chaussée



LEGENDE

- Circuit des passagers à l'arrivée
- Circuit des passagers au départ

Figure 4.32: Plan de l'étage

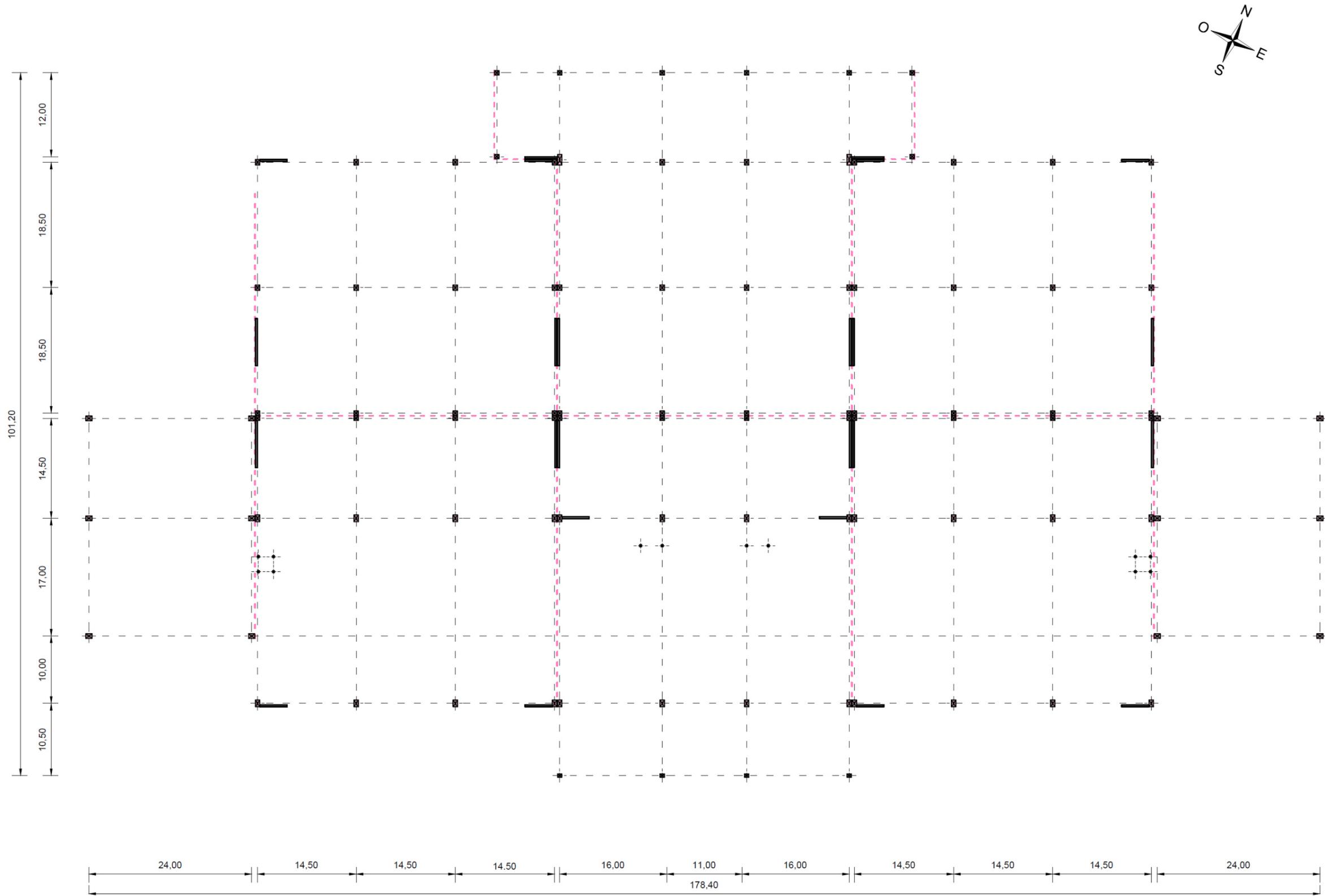


Figure 4.33: Plan de structure

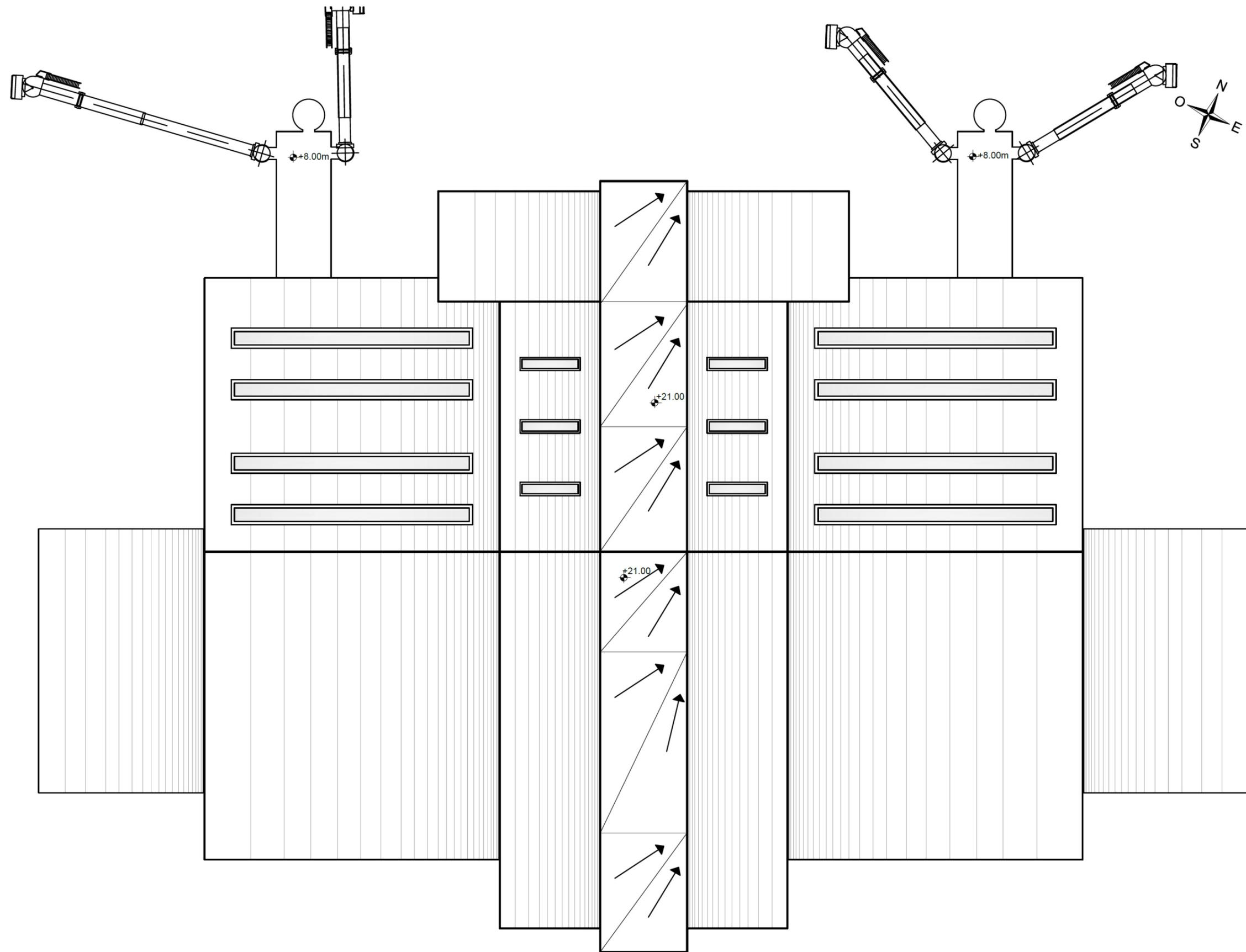
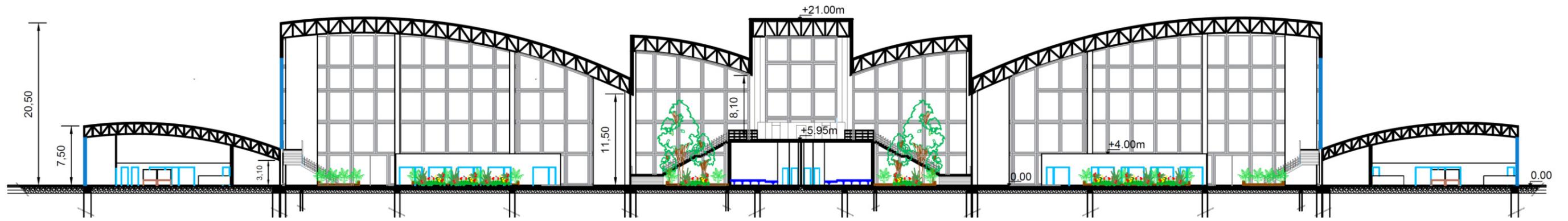
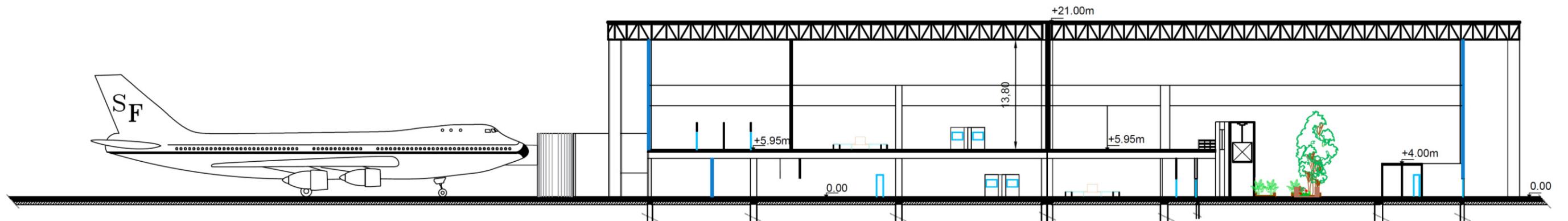


Figure 4.34: Plan de toiture

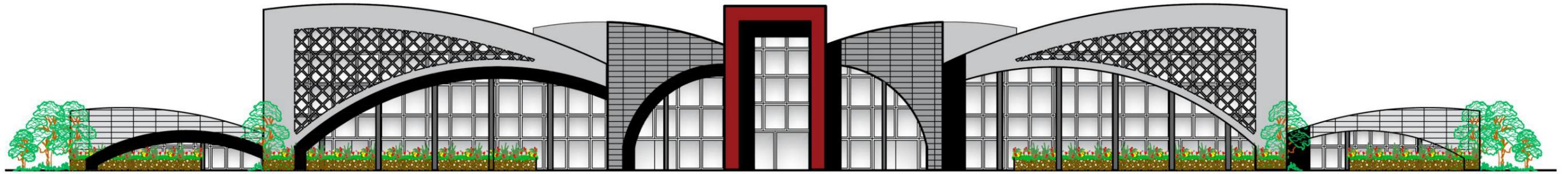


COUPE AA

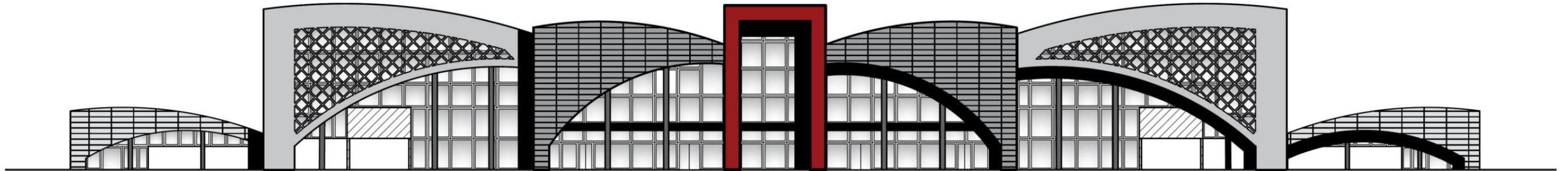


COUPE BB

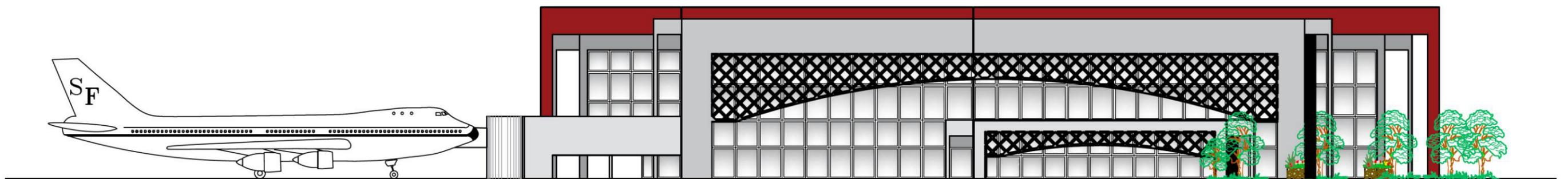
Figure 4.35: Coupes



FAÇADE PRINCIPALE



FAÇADE POSTERIEURE



FAÇADE LATÉRALE

Figure 4.35: Façades

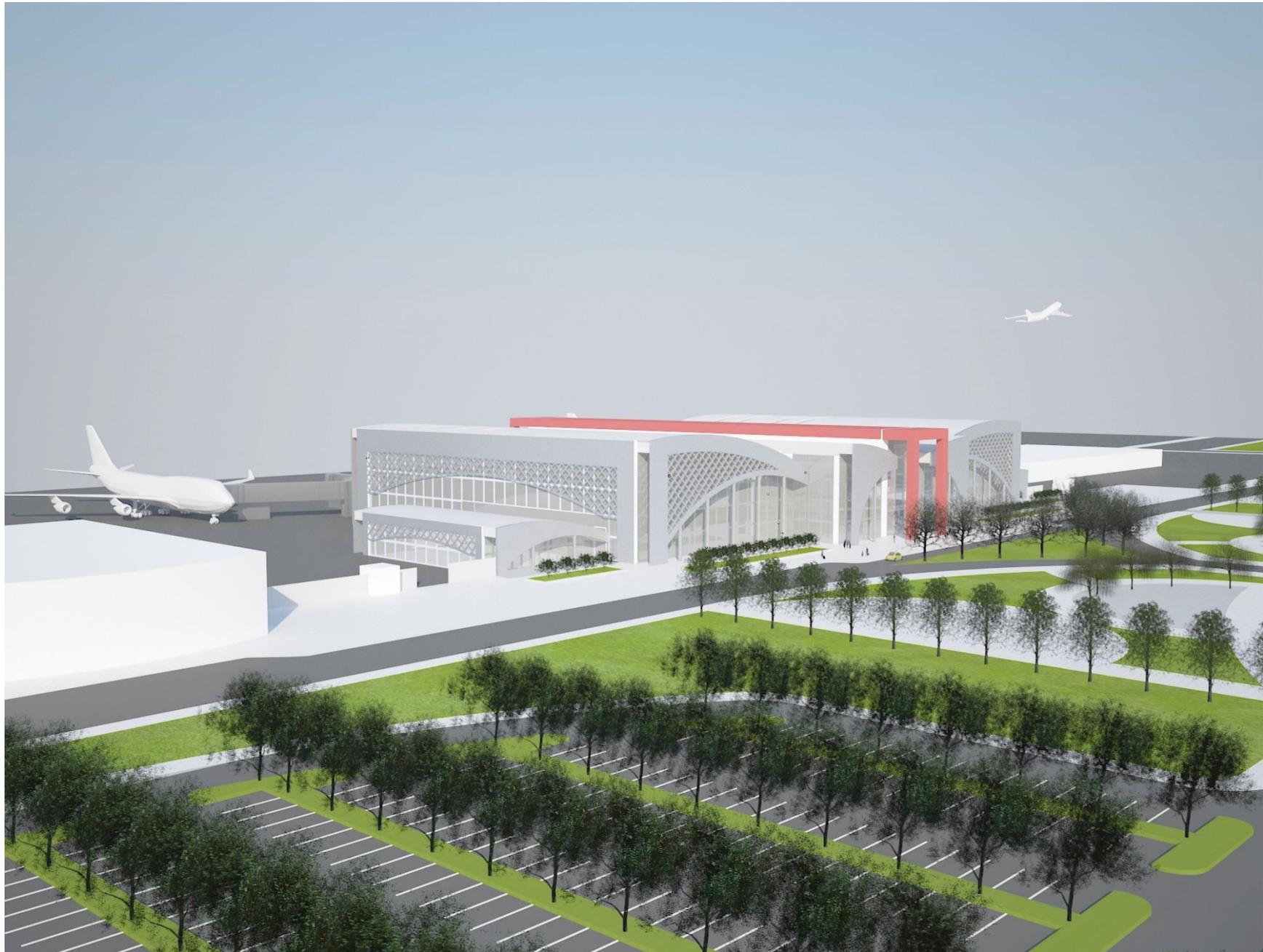


Figure 4.37: 3D : Vue 1

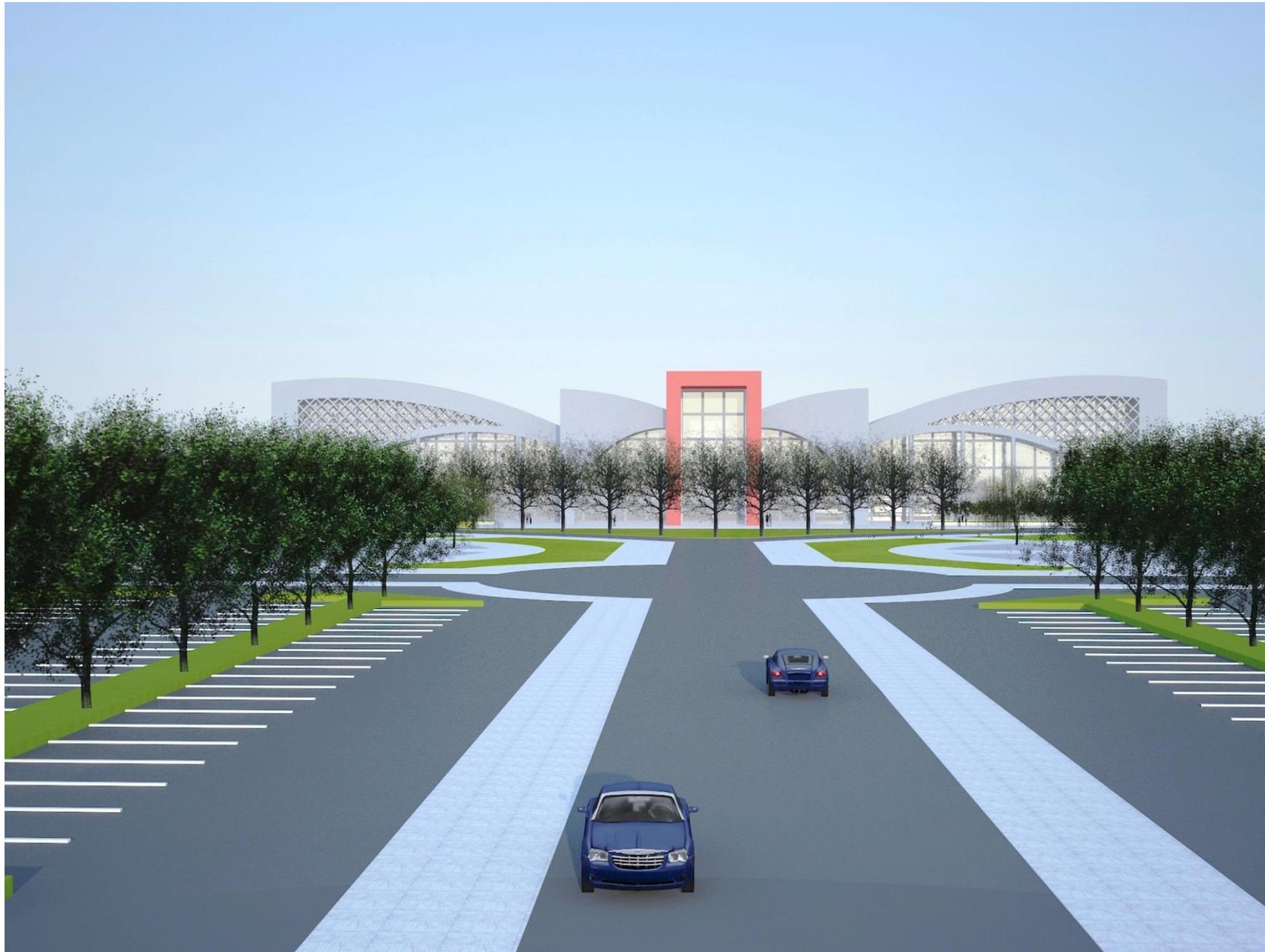


Figure 4.38: 3D : Vue 2



Figure 4.39: 3D : Vue 3



Figure 4.40: 3D : Vue 4

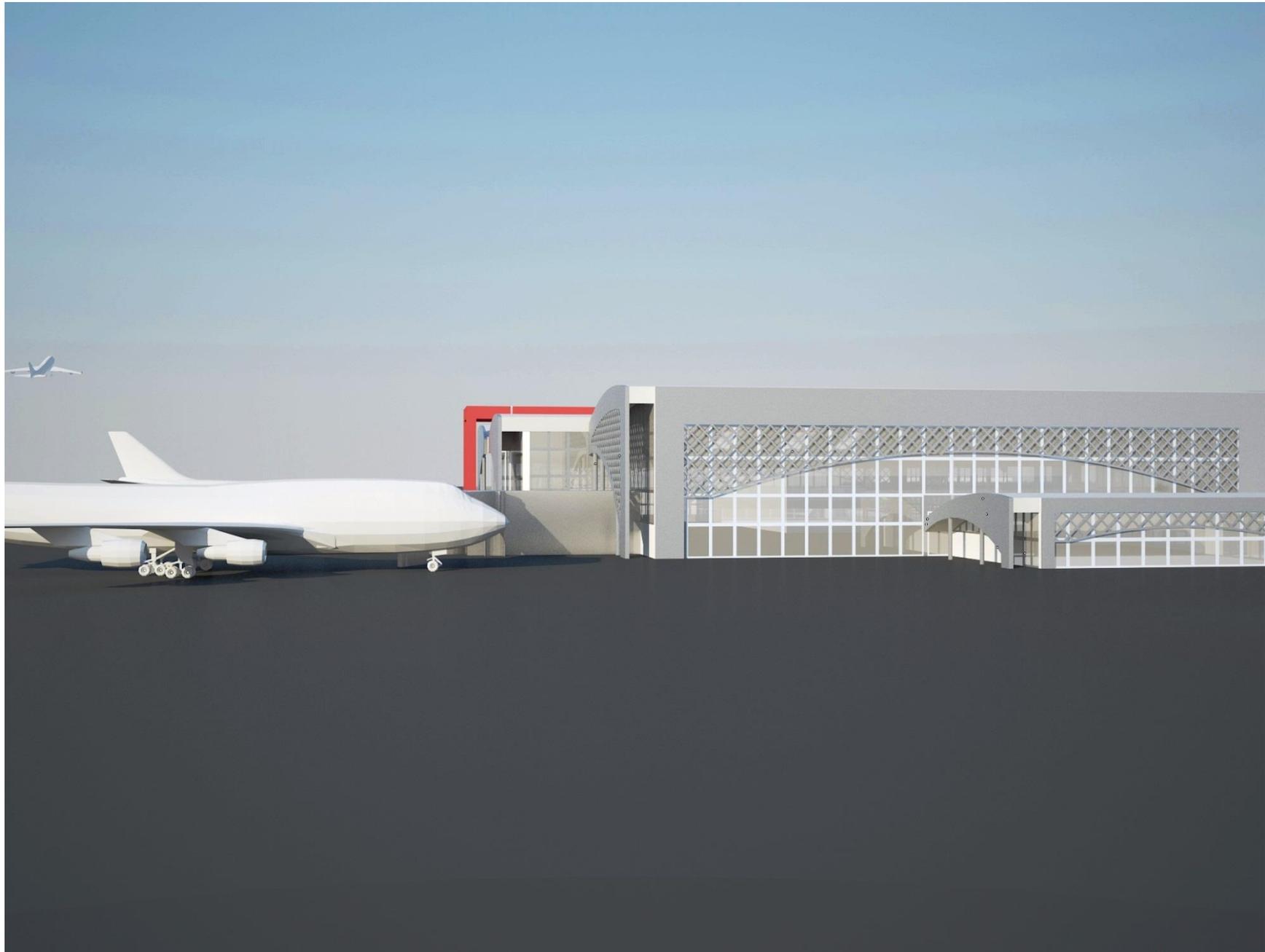


Figure 4.41: 3D : Vue 5

4.7.1 Techniques et procédés de construction

a. Choix de la structure

– Structure en toile tendue

Comme cité dans le premier chapitre, la structure en toile tendue est une structure très légère utilisée dans plusieurs types de bâtiments, et dans les aéroports aussi.

Mais, elle est très difficile à entretenir et offre une faible résistance au vent.

– Structure poteaux-poutres en béton armé

Considéré comme la structure la plus utilisée en Algérie (figure 4.42), celle-ci résiste parfaitement à la compression grâce au béton, et à la traction grâce à l'acier.



Figure 4.42: Le terminal international de l'AEROPORT D'ALGER - HOUARI BOUMEDIENE-, en Algérie; par Meinhard von Gerkan, 2008.

Mais, elle donne une certaine lourdeur au bâtiment et ne permet pas d'avoir de très grandes portées.

– Structure métallique

La structure métallique a révolutionné le monde de l'architecture et de construction par sa légèreté et sa rigidité.

Elle permet de très grandes portées avec un délai d'exécution réduit (Voir figure 4.43).



Figure 4.43: L'aéroport international d'Indianapolis, aux USA; par le bureau d'étude HOK, 2009.

Mais, elle a une faible résistance au feu et présente des problèmes de corrosion.

– **Comparatif des différentes structures**

Tableau 4.3: Tableau comparatif des différentes structures

Type de structure	Avantages	Inconvénients
Structure en toile tendue	Légèreté et variété des formes.	Entretien difficile et mauvaise résistance au vent.
Structure poteaux-poutres en béton armé	Bonne résistance à la compression et à la traction.	Elle est limitée dans les portées.
Structure en charpente métallique	Grandes portées et légèreté.	Corrosion et faible résistance au feu.

Etant donné que le problème de corrosion peut être réglé grâce à des revêtements divers tels que la peinture antirouille ou bien l'utilisation d'un acier inoxydable, et que l'intégration de murs voiles dans le bâtiment améliorent la résistance au feu, la charpente métallique est la plus appropriée pour ce projet.

L'utilisation d'une structure tridimensionnelle.

La plupart des systèmes de Structures Tridimensionnelles permettent de réaliser tous types de géométries, régulières ou non, à modulation carrée, rectangulaire, triangulaire, ou autres.

Le nombre et les dimensions des modules (figure 4.44) sont principalement liés à la portée entre appui, mais aussi aux charges appliquées.

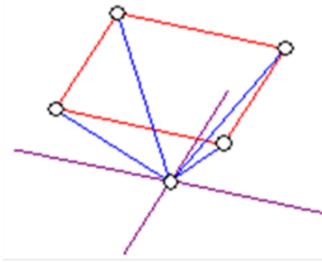


Figure 4.44: Le module le plus fréquent

L'épaisseur de la nappe (figure 4.45) est de l'ordre de 1/16ème de la portée.

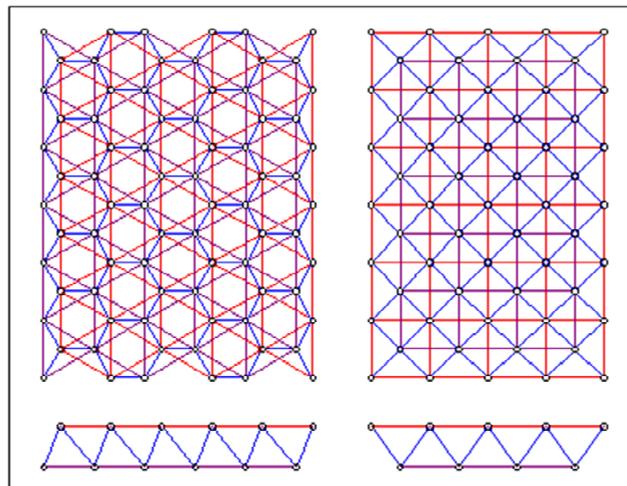


Figure 4.45: Plan et coupe de la nappe

Tableau 4.4: Tableau des modulations

Longueur de portée	Nombre de module	Epaisseur de la nappe
15m	6	1.00m
20m	7	1.25m
30m	10	2.00m
40m	10	2.50m
50m	12	3.20m
60m	12	3.75m

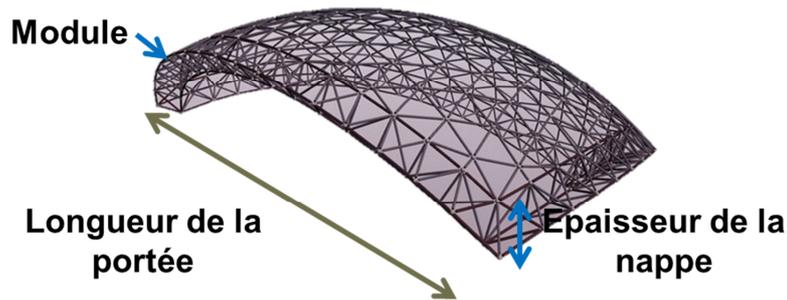


Figure 4.46: dénomination des éléments de la nappe

Types d'appuis de la nappe tridimensionnelle.

- **Appuis sur poteaux métalliques.**

La liaison avec la nappe se fait soit par articulation, avec le rajout des contreventements métalliques pour assurer la stabilité horizontale, ou bien par encastrement et dans ce cas c'est les murs voiles qui assurent la stabilité horizontale.

- **Appuis sur poteaux en béton armé.**

Dans ce cas la stabilité horizontale est assurée par des murs voiles de 0,50 m d'épaisseur. Quant à la liaison avec la nappe, elle se fait par des soudures, des boulons tendus, des boulons cisailés ou bien des boulons en pression diamétrale.

Choix du type d'appuis

Les poteaux en béton armé sont les plus appropriés afin d'assurer, avec les murs voiles, une bonne résistance au feu.

Tableau 4.5: Tableau des prés dimensionnements des poteaux

Longueur de portée	Dimension du poteau
10 m	0,50 m
15 m	0,65 m
20 m	0,80 m
30 m	1,00 m
40 m	1,20 m

b. Choix du plancher :

– Plancher en bois.

Un plancher bois est une paroi horizontale séparant les différents étages d'une habitation. Comme son nom l'indique, il est constitué d'éléments en bois : planches et panneaux (figure 4.47).

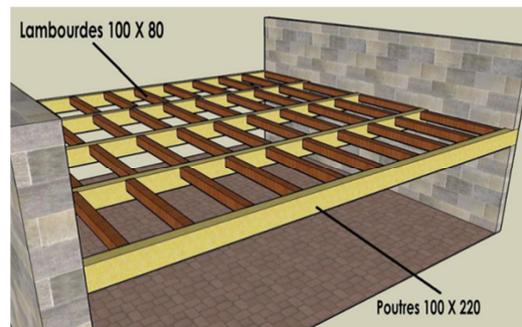


Figure 4.47: Composition d'un plancher en bois

Le plancher lui-même repose sur une structure porteuse appelée solivage. Il est composé de panneaux reposants sur des solives en bois, massif ou non, cachées ou non par un faux plafond en sous-face.

Les différents types de planchers en bois sont:

- En bois massif,
- Le contrecollé,
- Le lamellé-collé,
- La poutre en I.

Le plancher bois est idéal en construction comme en rénovation et peut ou non-recevoir un revêtement de type carrelage, moquette...

– Plancher en béton.

Un plancher en béton est réalisé à partir de béton, allié à différents éléments, préfabriqués ou non (figure 4.48).

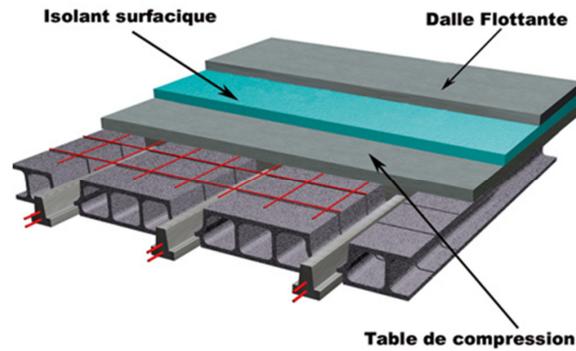


Figure 4.48: Composition d'un plancher en béton

Comme types de planchers en béton on peut citer:

- Plancher prédalle,
- Dalle pleine,
- Dalle alvéolaires,

Le plancher béton est utilisable à tous les niveaux (rez-de-chaussée, étages...), à condition que l'habitation ait été prévue pour supporter le poids. Sa composition varie en fonction de son utilisation.

- **Plancher métallique.**

C'est un plancher dont la totalité de la structure est fabriquée en fer. C'est une structure porteuse résistante, constituée d'acier de type IPE ou IPB (indicateurs de pesage industriel). La composition du plancher est entièrement métallique : poutres, poutrelles et platelage en profilés métalliques.

Les poutres sont conçues pour résister aux charges du platelage. Une fois posé, le plancher en fer est fixé par à l'aide de rivets, de boulons ou encore, à la soudure électrique.

Le plancher en fer peut également être composé de panneaux de coffrage, associés à du béton. Dans ce cas, on parle de plancher collaborant (figure 4.49).

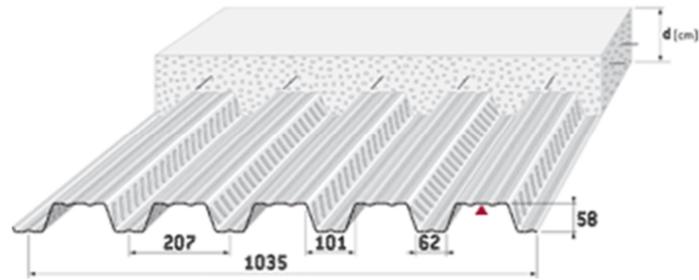


Figure 4.49: Composition d'un plancher collaborant

Comparatif des avantages et des inconvénients des planchers.

Tableau 4.6: Tableau comparatif des planchers

	Points forts	Points faibles	Dans quel cas ?
Plancher Bois	<ul style="list-style-type: none"> - Facile à poser - Economique - Esthétique - Facile à isoler 	<ul style="list-style-type: none"> - Isolation acoustique faible - Résistance au feu modérée - Instabilité de certaines essences de bois 	<ul style="list-style-type: none"> - Plancher bas et intermédiaire
Plancher Béton	<ul style="list-style-type: none"> - Economique à la pose - Anti humidité - Résistant au feu - Bonne isolation thermique 	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de séchage long - Mauvais isolant acoustique 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisable à tous les niveaux
Plancher Fer	<ul style="list-style-type: none"> - Léger - Robuste - Economique - Facile à poser - Recyclable 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise résistance au feu - Corrosion - Isolation acoustique modérée 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisable à tous les niveaux

Le plancher en béton est le plus approprié parce qu'il a une bonne résistance au feu, et on n'a pas besoin d'isolation acoustique entre les niveaux.

Plancher en béton nervuré.

C'est un plancher composé principalement d'une dalle fine, avec une épaisseur qui varie de 4 à 10 cm, et de poutrelles rapprochées dont la retombée varie selon la portée ($1/25$ de la longueur de la portée), le tout en béton armé (Voir figure 4.50).



Figure 4.50: Plancher nervuré

Avantage :

- Grandes portées sans piliers,
- Section adaptable,
- Distances symétriques entre nervures possibles aussi,
- Conduite favorable des installations,
- Supporte les fortes charges.

Caractéristiques :

- Hauteur de panneau 6 à 8 cm.
- Hauteur de nervure variable, au maximum 90 cm.
- Portée maximale 22 m.
- Largeur de nervure en bas 14 à 20 cm.
- Distances entre nervures 150 à 175 cm.
- Éventuellement béton de parement environ 8 cm. (Voir figure 4.51)

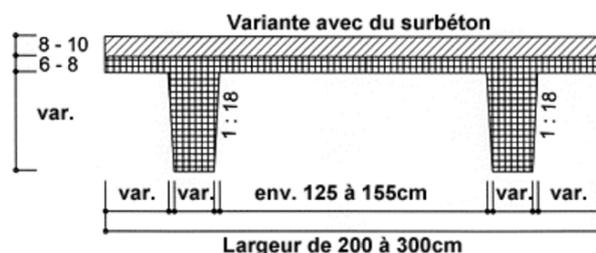


Figure 4.51: Section du plancher nervuré

c. Types de vitrage à isolation renforcée.

Vitrage intérieur revêtu d'une couche métallique transparente thermo réfléchissante sur la surface de la fenêtre qui maintient la chaleur à l'intérieur. La figure 4.52 représente quatre types de ce vitrage avec le choix approprié.

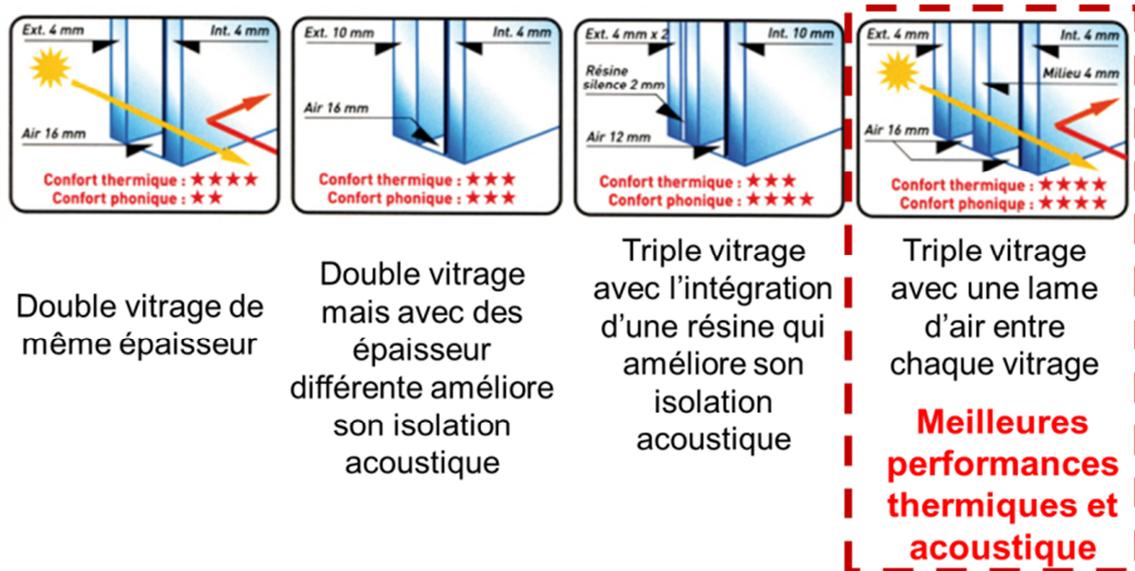


Figure 4.52: types de vitrage

d. Types de passerelles.

Installation de pré-passerelles avec rampes incliné (pente 10%), donnant à deux passerelles. La pré-passerelle sert à séparer entre les arrivées et départs (figure 4.53).

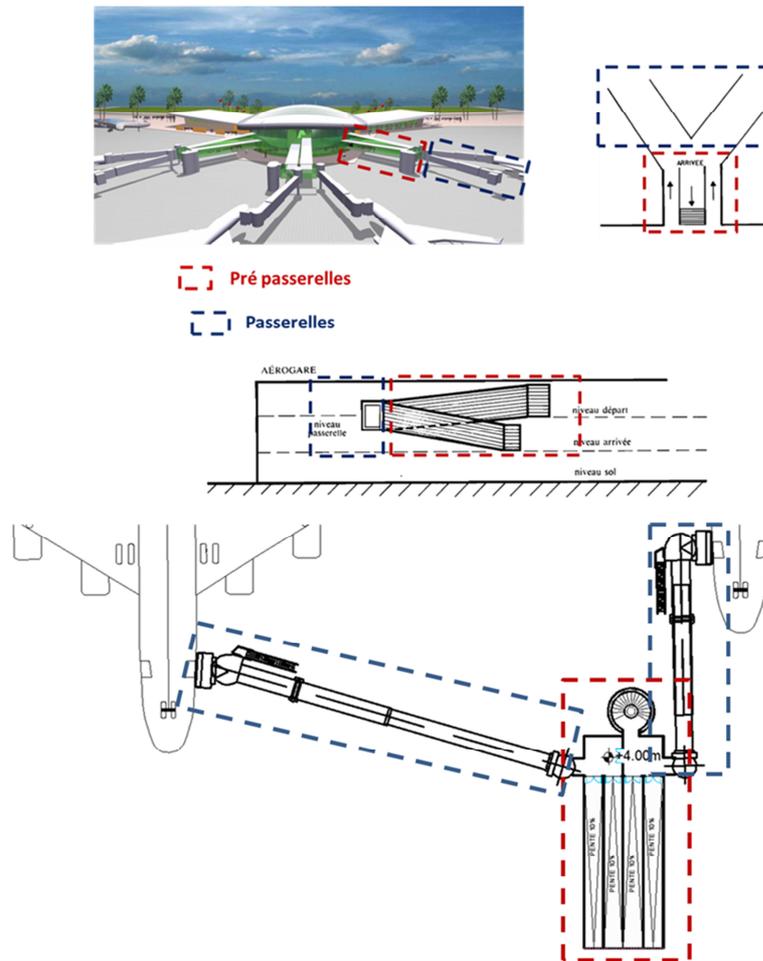


Figure 4.53: schéma de rampes des passerelles

e. Types de verrières.

L'insertion d'une verrière en acier dans le toit pour bénéficier d'un apport maximal de luminosité.

Plus l'intégration :

- D'un film acoustique pour améliorer l'isolation au bruit et
- D'un verre autonettoyant pour faciliter le nettoyage de vos vitrages.

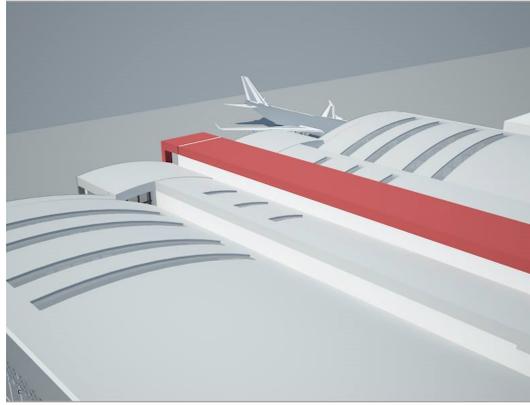


Figure 4.54: Vue sur les verrières dans le toit du projet

4.7.2 Matériaux utilisés.

a. Aluminium en couverture et en façade.

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.

C'est un matériau synonyme de sécurité, on le retrouve souvent dans les aéroports et les bâtiments construits dans un milieu agressif.

La figure 98 représente un exemple d'aéroport où l'aluminium a été utilisé pour la couverture mais aussi pour la façade.



Figure 4.55: L'aéroport de Farnborough

b. Types des couvre joints.

Utilisation des couvre joints à clipser en aluminium, qui sont conçus pour protéger et habiller les joints de façades, murs, plafonds et sols trafic léger. Ils sont esthétiques, décoratifs et économiques (voir figure 4.56, 4.57, 4.58 et 5.59).

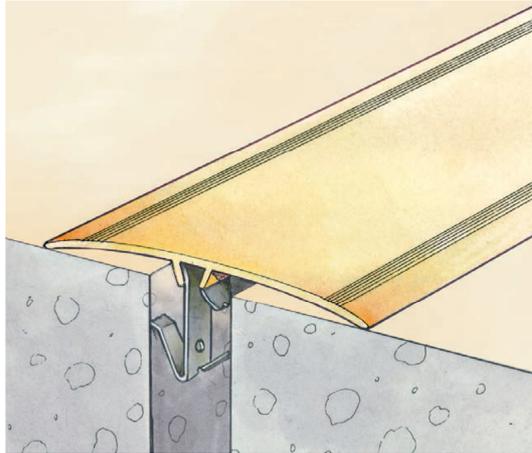


Figure 4.56: Couvre joint entre deux surfaces de même niveau

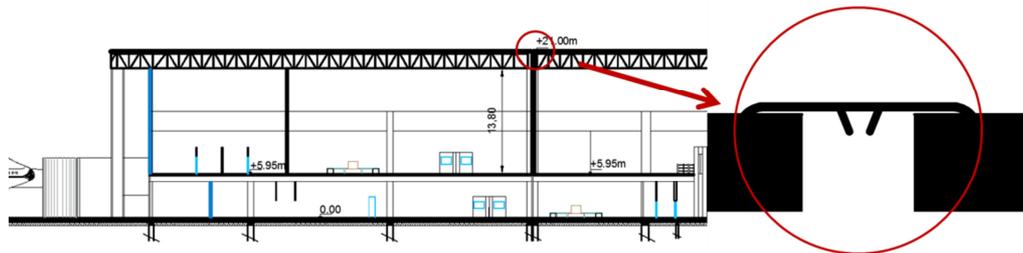


Figure 4.57: Détail au niveau de la coupe BB

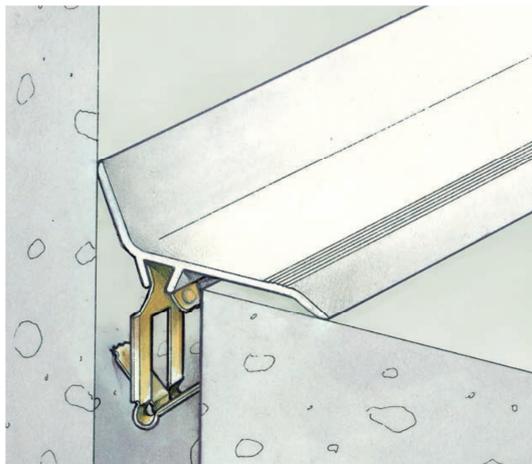


Figure 4.58: Couvre joint entre deux surfaces de différents niveaux

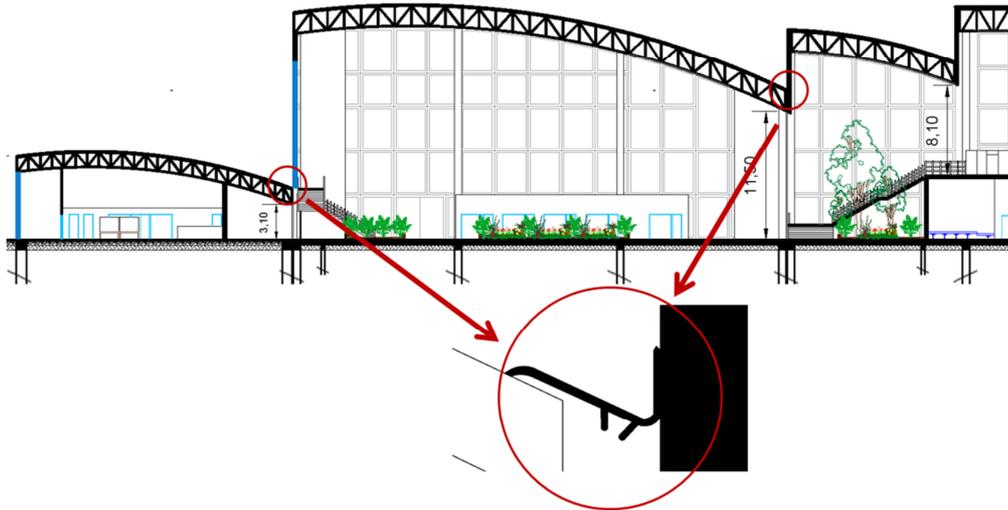


Figure 4.59: Détail dans la coupe AA

c. Ciment translucide en façade.

Le ciment translucide repose sur l'injection d'une résine polymère dans la matière cimentaire. Cette matière plastique, qui ne fragilise pas le matériau, peut adopter n'importe quelle couleur et amène sa propriété de transparence au matériau, avec un taux de translucidité de 10 à 20 %.

Ce matériau a été utilisé lors de la World Expo de l'année 2010 à Shanghai (figure 4.60).



Figure 4.60: Pavillon italien de la Word Expo à Shanghai

C'est un matériau utilisé pour des raisons esthétiques mais aussi pour des raisons d'économie d'électricité.

d. Moucharabieh en aluminium.

Utilisation du moucharabieh, qui un élément de l'architecture traditionnelle dans les pays arabes, pour donner un effet de légèreté au terminal.

La figure 4.61 représente la répartition des différents matériaux sur la façade.

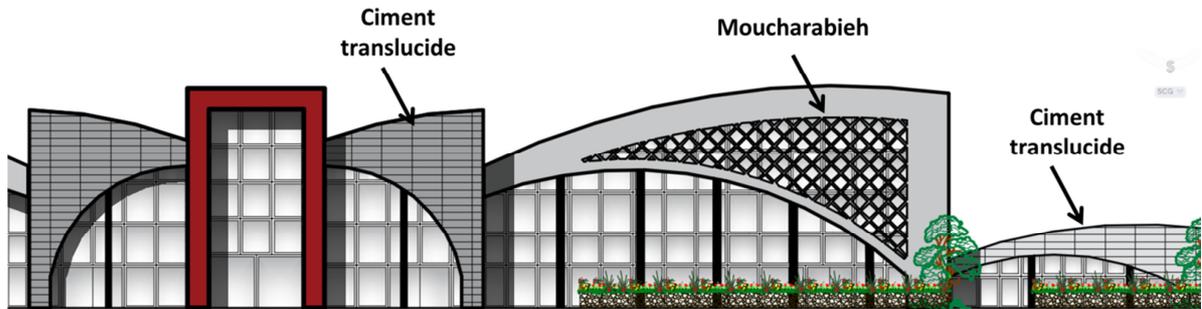


Figure 4.61: Façade principale du terminal

4.7.3 Mesures de confort et de sécurité.

a. Les murs anti bruit.

Installation d'une barrière anti bruit, tout autour de l'aéroport afin de limiter les nuisances sonores pour le voisinage (figure 4.62).

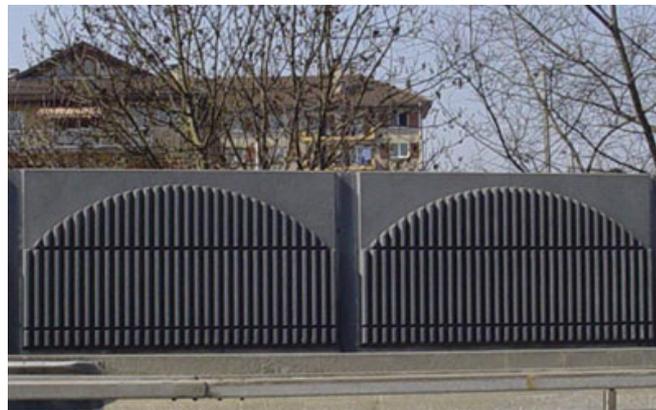


Figure 4.62: Mur anti bruit en béton

Cette barrière en béton, renvoie la plupart du bruit dans son environnement initial (figure 4.63).

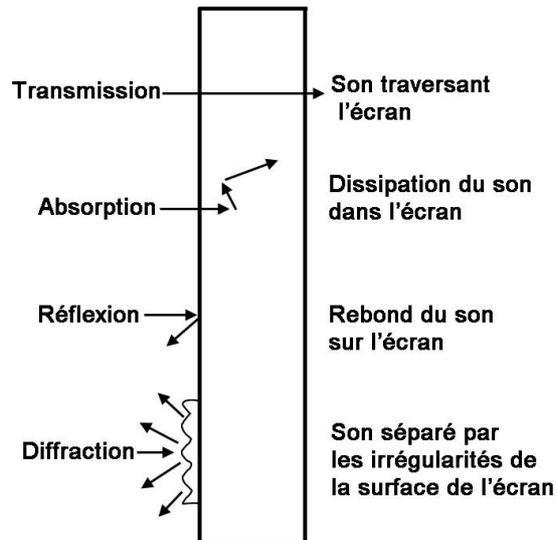


Figure 4.63: Fonctionnement d'un mur anti bruit

b. Contrôle des bagages.

Installation de nouveaux systèmes de contrôle des bagages (avant embarquement), sous plusieurs étapes, composé de rayons X et de détecteur d'explosifs. Ils fonctionnent de telles sortes à ce que les bagages suspects sont envoyés pour une inspection supplémentaire et bagages non suspects sont renvoyés directement à la zone de chargement des avions (voir figure 4.64).



Figure 4.64: système de contrôle des bagages

4.8 Conclusion.

La projection de ce terminal a pour but principal la régularisation de l'aéroport d'Oran avec les normes de surface internationales par rapport au nombre de passagers par an.

CONCLUSION GENERALE

Le transport a toujours joué un rôle important dans le développement économique du pays. C'est pour ça que ses différentes infrastructures doivent être adaptées aux nombre de passagers et doivent aussi répondre à leurs exigences.

La ville d'Oran, qui est la capitale de l'Ouest de l'Algérie, a une place primordiale dans l'évolution du pays, qui connaît une forte croissance démographique.

Elle est une porte entre l'Europe et l'Afrique, et avec la projection de ce nouveau terminal, 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 sur les trois terminaux, avec l'insertion de nouvelles technologies pour améliorer le confort et la sécurité des usagers et du bâtiment.



BIBLIOGRAPHIE

-
- Airport Development Reference Manual 9th edition, IATA, 2004.
 - BROTO, Carlos, 2012. *EQUIPEMENT DE TRANSPORT*. 1^{ère} Edition. Chine : Links International, 299p.
 - CHARLESON, Andrew, 2015. *STRUCTURE AS ARCHITECTURE : A SOURCE BOOK FOR ARCHITECTS AND STRUCTURAL ENGINEERS*. 2^{ème} Edition. New York : Routledge, 237p.
 - DIRECTION DES AFFAIRES STRATEGIQUES ET TECHNIQUES : SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE DEPARTEMENT BATIMENTS, 2006. *NOTE TECHNIQUE Points de repères Octobre 2006, Insonorisation des logements proches des aéroports*.
 - HORONJEFF, Robert, 2010. *PLANNING AND DESIGN OF AIRPORTS*. 5^{ème} Edition. USA : McGraw-Hill, 670p.
 - JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 61. *Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT)*, Algérie. 2010.
 - LE PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME (PDAU) d'Oran, 1997.
 - M.ZAGAYE Oualid, 2012. *Le développement stratégique : Cas de l'aéroport d'Oran*. Mémoire de magister en management. Ecole doctorale d'économie et de management. Université d'Oran, 207p.
 - MUTTONI, Aurelio, 2012. *L'art des structures : Une introduction au fonctionnement des structures en architecture*. 2^{ème} Edition. Italie : Presses polytechniques et universitaires romandes, 270p.
 - NEUFERT, Ernst, 2006. *LES ELEMENTS DES PROJETS DE CONSTRUCTION*. 9^{ème} Edition. Paris : Dunod, 621p.
 - PEARMAN, Hugh, 2004. *Aéroport : Un siècle d'architecture*. 1^{ère} Edition. Londres : Laurence King Ltd, 240p.
 - SCHOBINGER, Guillaume, 2012. *EMBARQUEMENT IMMEDIAT : Etude d'interface aéroportuaire pour Clip-Air*.
 - Uffelen, Chris van, 2012. *AIRPORT ARCHITECTURE*. 1^{ère} Edition. Berlin : Bild1Druck GmbH, 287p.
 - Vitruve : De l'architecture. Tome 1 / trad. nouvelle par M. Ch.-L. Mauftras, C. L. F. Panckoucke, 1847.



WEBOGRAPHIE

-
- Encyclopédie Larousse. Disponible sur : www.larousse.fr/encyclopedie/
 - Entreprise de l'Office National Algérien du Tourisme (ONAT). Disponible sur : www.onat.dz/
 - LA SECONDE QUALIFICATION STATUTAIRE des Techniciens Supérieurs des Etudes et de l'Exploitation de l'Aviation Civile. Disponible sur: www.kf2.free.fr/
 - Organisation de l'Aviation Civile Internationale, 2010. Disponible sur : www.icao.int/
 - Recensement, Algérie : avant 1955 et à partir de 1955. Disponible sur : www.ons.dz/
 - **Thai Airways.** Disponible sur : www.thai-airways.ru/en/about-thai/airports/airport-suvarnabumi/