الجـــــــــــــــــــــــــمهـوريـــــة الجـــــــــــــزائـريـة الديمـــــــقـراطيـة الـشـــــــــعبيـة

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التـــــــــــــــــــــــــــــعـليـم العـــــــالي والبـــــــــــحث العـــــلـمـــي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جـــــــــــــــامعة أبي بكـــر بـلـقـايـد – تـلمســـــــــــــان –

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE

MEMOIRE

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

En : Architecture

Spécialité : Architecture et technologie

Par :

SALHI Islem Cheikh

BOUKLI HACENE Mohammed

Sujet

Requalification de l'aéroport de Zenata :
conception low-tech et circulaire d'une extension vers
un aéroport international et un pôle hôtelier

Soutenu publiquement, le **14 juin 2026**, devant le jury composé de :

M HAMDAOUI Karim	MCA	Université de Tlemcen	Président
Mme SAIDI Yasmine	MCB	Université de Tlemcen	Examinateur
Mme MESLI Houda	MCB	Université de Tlemcen	Examinateur
Mme GHEFFOUR Wafaa	MCB	Université de Tlemcen	Encadrant

Année universitaire : 2025/2026

Remerciements

En premier lieu, nous rendons grâce à Dieu Tout-Puissant de nous avoir accordé la force, la patience et la santé nécessaires pour mener à bien ce long parcours. C'est avec une grande reconnaissance que nous regardons le chemin parcouru, conscients que chaque difficulté surmontée, chaque doute et chaque question ont été des étapes essentielles pour nous faire grandir et nous faire avancer, tant sur le plan humain qu'intellectuel

Dans cette perspective, nous tenons à exprimer notre plus profonde gratitude à notre encadrante,

Mme GHAFFOUR Wafaa. Elle a été d'un soutien absolu et d'une générosité rare. Nous tenons particulièrement à la remercier pour sa patience infinie, sa grande bienveillance et sa capacité à nous guider avec professionnalisme à travers chaque étape complexe de notre recherche. Sa disponibilité constante, ses conseils précieux et ses encouragements répétés ont été le véritable moteur de ce projet. Qu'elle trouve ici l'expression de notre respect le plus sincère et de notre immense reconnaissance pour son dévouement exceptionnel.

Nos remerciements s'adressent également aux honorables membres du jury, qui nous font l'honneur d'évaluer ce travail et d'enrichir nos réflexions par leurs remarques et leur expertise.

Enfin, nous adressons nos sincères remerciements à l'ensemble de nos enseignants pour la qualité de leur enseignement, la richesse des connaissances transmises et leur accompagnement tout au long de notre parcours universitaire.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à toutes les personnes qui, par leur aide, leurs encouragements ou leur soutien moral, ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce mémoire

Dédicaces de Mohammed

À mon cher Père, mon pilier

À l'homme qui est tout pour moi. Tout au long de ce parcours exigeant, j'ai dû mener de front le monde du travail et la rigueur de mes études, et si j'ai pu décrocher ce diplôme aujourd'hui, c'est entièrement grâce à toi. Tu m'as inculqué le courage, la dignité et la valeur de l'effort. À travers tes sacrifices silencieux et ton soutien indéfectible, tu as forgé mon caractère et m'as appris à devenir l'homme que je suis aujourd'hui. Ce succès est le fruit de tes efforts autant que des miens..

À ma tendre Mère, ma source de lumière

À celle dont l'affection infinie et la douceur ont été mon refuge dans les moments les plus sombres. Ta tendresse inconditionnelle et tes prières quotidiennes ont tracé mon chemin et apaisé mes doutes. Tu as été la force tranquille qui m'a permis de tenir bon. Aucun mot, aucune page ne suffiraient à exprimer ma gratitude pour l'immensité de ton amour.

À ma sœur Zeyneb, mon ange gardien

Un hommage profondément particulier à ma sœur Zeyneb, sans qui rien de tout cela ne serait réel aujourd'hui. Face aux doutes, mon cœur penchait souvent vers l'envie de tout arrêter pour me consacrer uniquement au travail. C'est toi, par ta foi inébranlable en moi, ta force et ton soutien constant, qui m'as poussé à continuer, à ne rien lâcher et à mener mes études jusqu'au bout. Si je me tiens ici aujourd'hui, diplômé, c'est grâce à toi.

Envers mes guides de la première heure : Mme GHAFFOUR Wafaa et Mme FARDEHEB

À mes enseignantes et encadrantes, qui ont su lire en moi dès ma première année. Lorsque le découragement m'envahissait et que je voulais abandonner mon cursus, vos conseils précieux, votre clairvoyance et vos mots d'encouragement m'ont sauvé du doute et m'ont redonné la force de persévérer. Merci d'avoir cru en mon potentiel et de m'avoir montré la voie avec autant de bienveillance pédagogique.

Enfin, à vous tous qui portez une part de cette réussite, je dédie ce travail en signe de reconnaissance éternell

Dédicaces de Islem

Je tiens à dédier ce travail à mes parents, mes membres de famille et mes amies, dont le soutien inconditionnel a été ma source de motivation et d'inspiration tout au long de ce parcours.

À mes chers parents, vous êtes mes piliers, mes guides et mes plus grands supporters. Votre amour indéfectible, vos encouragements constants et votre confiance en moi ont été les fondations sur lesquelles j'ai pu bâtir mes rêves. Je vous suis infiniment reconnaissant pour tous les sacrifices que vous avez consentis afin de me permettre d'atteindre mes objectifs.

À ma famille, merci pour votre soutien inconditionnel, vos conseils et vos encouragements qui m'ont donné la force de persévérer. Je vous dédie ce travail avec gratitude et affection sincères.

Envers mes guides de la première heure : Mme GHAFFOUR Wafaa ; Je tiens à exprimer ma profonde gratitude, mon encadrante, pour sa patience, sa disponibilité, son intégrité et, surtout, pour ses précieux efforts qui ont enrichi mes connaissances et guidé mes réflexions.

À mes amies, vous êtes ma source d'inspiration et de réconfort. Votre soutien inconditionnel, nos discussions enrichissantes et votre précieuse présence ont joué un rôle essentiel dans ma réussite. Je vous suis profondément reconnaissant pour notre partage de ce parcours.

Je suis honoré d'avoir pu compter sur votre présence et votre encouragement tout au long de cette aventure. Votre soutien m'a permis de me surpasser et de réaliser mes aspirations. Je vous exprime ma plus profonde gratitude et je dédie ce travail à chacun d'entre vous, en reconnaissance de votre impact positif dans ma vie.

Résumé

Face aux défis climatiques, à la raréfaction des ressources naturelles et à l'obsolescence accélérée des technologies contemporaines, de nouvelles approches de conception architecturale émergent pour repenser nos modes de construire et d'habiter. Parmi celles-ci, la démarche low-tech s'affirme comme une alternative crédible et cohérente au paradigme high-tech, en valorisant la simplicité, la sobriété énergétique, la réparabilité et l'accessibilité économique.

Dans cette perspective, l'architecture low-tech s'inscrit pleinement dans une logique de durabilité, en dialogue étroit avec les principes de l'économie circulaire — fondée sur la réduction, la réutilisation et le recyclage des ressources. Elle promeut une intervention raisonnée sur le bâti existant, en privilégiant la réhabilitation et la transformation des infrastructures plutôt que leur démolition, afin de prolonger leur cycle de vie et de minimiser les impacts environnementaux.

Le présent projet porte sur la requalification de l'Aéroport Messali El Hadj de Tlemcen – Zenata, à travers la conception d'une extension low-tech et circulaire. Cette intervention vise à renforcer la vocation internationale de l'équipement, à intégrer un pôle hôtelier et à améliorer significativement la qualité des espaces et la fluidité des flux d'usagers, tout en valorisant les ressources et les structures existantes.

Le projet propose ainsi une approche durable, combinant performance fonctionnelle, intégration environnementale et diversification programmatique, pour faire de cet aéroport un équipement résilient, attractif et pleinement adapté aux enjeux contemporains du territoire.

Mots-clés : Architecture low-tech ; Économie circulaire ; Requalification ; Aéroport ; Pôle hôtelier

الملخص

في مواجهة التحديات المناخية، وتزايد الضغط على الموارد الطبيعية، والتقادم المتسارع للتقنيات المعاصرة، تبرز مقاربات معمارية جديدة تسعى إلى إعادة التفكير في أساليب البناء والتصميم. ومن أبرز هذه المقاربات، نهج التقنية المنخفضة، الذي يُقدّم بديلاً موثوقاً للنموذج عالي التقنية، من خلال تعزيز قيم البساطة، والكفاءة في استهلاك الطاقة، وقابلية الإصلاح، والقدرة على الوصول الاقتصادي

.
في هذا الإطار، يندرج العمران ذو التقنية المنخفضة ضمن منطق الاستدامة، في تناغم وثيق مع مبادئ الاقتصاد الدائري، القائم على تقليل استهلاك الموارد، وإعادة استخدامها، وتدويرها. كما يُعزّز التدخل المعقول في البنى القائمة، مُفضّلاً إعادة التأهيل والتحويل على الهدم، بهدف إطالة دورة حياة المباني والحدّ من آثارها البيئية

.
يتمحور هذا المشروع حول إعادة تأهيل مطار مصالي الحاج بتلمسان – زناتة، من خلال تصميم امتداد معماري وفق مبادئ التقنية المنخفضة والاقتصاد الدائري، يهدف إلى تعزيز الطابع الدولي للمنشأة، وإدماج مجمّع فندقي، والارتقاء بجودة الفضاءات وسلاسة حركة المستخدمين

.
يقترح المشروع مقاربة مستدامة تجمع بين الأداء الوظيفي، والاندماج البيئي، والتنوع البرامجي، لتحويل هذا المطار إلى منشأة متكاملة وقادرة على الصمود أمام تحديات المرحلة الراهنة.

الكلمات المفتاحية:

التكنولوجيا البسيطة؛ الاقتصاد الدائري؛ إعادة التأهيل؛ المطار؛ القطب الفندقي.

Abstract

Faced with growing climate challenges, increasing pressure on natural resources, and the rapid obsolescence of modern technologies, new architectural approaches are emerging to rethink the way we design and build. Among these, the low-tech approach stands out as a credible and coherent alternative to the high-tech model, promoting simplicity, energy efficiency, repairability, and economic accessibility.

In this context, low-tech architecture aligns with a logic of sustainability, in close dialogue with the principles of the circular economy — based on the reduction, reuse, and recycling of resources. It encourages a reasoned intervention on existing built structures, prioritizing rehabilitation and transformation over demolition, in order to extend building lifecycles and minimize environmental impact.

This project focuses on the requalification of Messali El Hadj Airport in Tlemcen – Zenata, through the design of a low-tech and circular extension. The intervention aims to strengthen the airport's international profile, integrate a hotel hub, and significantly improve the quality of spaces and the fluidity of user flows, while making the most of existing resources and structures.

The project proposes a sustainable approach combining functional performance, environmental integration, and programmatic diversification, transforming this airport into a resilient and attractive facility, fully adapted to the contemporary challenges of its territory.

Keywords: Low-tech architecture; Circular economy; Requalification; Airport; Hotel hub

Sommaire

Remerciements I
Dédicaces de Mohammed II
Dédicaces de Islem II
Résumé IV
Abstract VI
INTRODUCTION GENERALE I
1 Introduction 1
2 Motivation de choix du thème 2
3 Problématique 2
4 Hypothèse 3
5 Objectifs 3
6 Méthodologie de la recherche 3
 Phase de collecte et d'entretien des données 3
 Phase d'investigation 3
 Processus de conception architecturale 4
7 Structure de mémoire. 5
 Chapitre I : Approche théorique 5
 Chapitre II : Approche analytique 5
 Chapitre III : Programmation architectural et principe d'organisation spatial 5
 Chapitre IV : Réponse architecturale 6
CHAPITRE I : 7
PARTIE THEORIQUE 7
1.Introduction 8
1.1.Définition du concept « Low Tech » 8
2.Évolution historique du Low-Tech 8
..1 L'Antiquité : les débuts de la low-tech 9
..2 Le Moyen Âge : la maturité des pratiques low-tech 9
..3 L'époque moderne et contemporaine :de l'oubli au renouveau 9
3.Principes fondamentaux de la démarche low-tech 10
4. Low Tech en Algérie : Renaissance Architectural entre Tradition et Innovation 13
..1 Le concept du low-tech et son potentiel en Algérie 13
4.2 Ressources naturelles en Algérie : un socle pour l'architecture low-tech, durable et résiliente 13

4.2.1 Ressources minérales et matériaux locaux....13
4.2.2 Ressources biosourcées et circulaires....14
5. Définition et principes de la conception circulaire....15
5.1 Origine du concept :....15
5.2 Les Principes du concept circulaire....15
5.2.1 Composants clés d'un système DFD démontage :(Design for démontage)....15
5.2.2 Réduction des déchets au minimum....16
5.2.3 Maximisation de l'efficacité et durabilité des ressources....18
6. Définition du concept : Intervention sur l'existant....19
6.1 Vision contemporaine....19
6.1.1 Typologies d'intervention....19
6 Concept de transport aérien des voyageurs....23
7.1 Définition du transport aérien des voyageurs....23
7.2 Rôle des aérogares dans le transport aérien....23
7.3 Le parcours du voyageur....24
7.4 Les flux et leur organisation....24
7.5 Relation entre transport aérien et hôtellerie....25
7.6 Impact sur la conception architecturale....25
CHAPITRE II :....26
APPROCHE ANALYTIQUE....26
1. Introduction....27
2. Présentation de la région d'interventionn....27
2.1 Situation Géographique....28
3. Analyse contextuelle....28
3.1 Analyse du site zenata....28
3.1.1 Délimitation de fragment....28
3.1.2 Typologie de bâti....29
3.1.3 Carte proportion plein /vide et état de bâtie....30
3.1.4 Carte de mobilité....31
3.1.5 Carte de GABARIT....33
3.1.6 Carte de Problématique....34
3.1.7 Carte de solution (scénario)....35
4. Critère du choix de terrain....38
5. Délimitation du terrain....38
5.1 Analyse du terrain choisi....39
5.2 Analyse d'accessibilité et circulation....39

.....39
5.3 Analyse du climat et orientation 40
41
5.4 Analyse morphologique et topographie 41
5.5 Analyse VRD 42
5.6. Analyse de perception visuelle.....42
6. Ancien usage / vocation initiale 42
6.1 État actuel d'occupation.....43
6.1 Statut juridique et foncier.....43
7. Analyse du plan de masse : 43
8. Diagnostic Historique 45
9. Diagnostic fonctionnelle 46
10. Diagnostic structurel 48
10. 1. Structure générale (architecture & système porteur) 48
10.2. Terminal passagers (Aérogare) 48
10.3. Tour de contrôle 48
10.4. Hangars et bâtiments techniques.....48
10.5. Structure aéronautique (piste et aires de trafic) 48
10.6. Taxiways & apron (aire de stationnement) 49
11. Conclusion 49
CHAPITRE III : 50
ANALYSE THÉMATIQUE.....50
1. Introduction.....51
2. Analyse des exemples thématiques.....51
2.1. Critères de choix des exemples.....51
2.2. Bilan analytique : 57
3. Programme de base 60
CHAPITRE IV : 61
PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPES D'ORGANISATION SPATIALE...61
1. Introduction.....62
2. Programmation architecturale 62
2.1. Objectifs de la programmation architecturale 62
2.2. Définition des usagers/utilisateurs 63
2.3. Organigramme fonctionnel et spatial 64
2.3.1. Organigramme fonctionnel 64
2.3.2 Organigramme spatial 64

3. Echelle d'appartenance et capacité d'accueil....65
4. Programme surfacique....65
5. Programme spécifique quantitatif de projet....72
6. Schéma de principe....72
6.1. Critères exogènes....72
6.1.1. Accessibilité....73
6.1.2. Visibilité....74
6.2. Critères endogènes....75
6.2.1. Zonage fonctionnel et thermique....75
6.2.2. Contrôle lumineux, solaire, ventilation et gestion de l'énergie....76
6.2.3. Gestion des eaux pluviales et des déchets....77
7. Concept et genèse de projet.....78
7.1. Concept du projet....78
7.2. L'évolution de la forme....78
7.3. Répartition fonctionnelle....81
CHAPITRE V :....82
REPONSE ARCHITECTURALE....82
1. Introduction....83
2. Description des plans.....83
2.1 HOTEL :....85
1.2 Aérogare....89
2. Approche stylistique....90
3.1 Les sources d'inspirations....90
2.2 Références stylistiques....90
2.2.1 Analyse des Façades....90
A- Hôtel :....91
B- Aérogare....93
Capacité d'accueil....95
Norme FAA (Haute densité - 14 m² par passager) :....96
3. Approche technique....97
3.1.Protection anti incendie....97
3.2.Electricité....98
3.3.AEP....99
3.4.Chaufferie et climatisation....100
Conclusion....107
Bibliography....110

Listes des figures

Figure 1: maison vernaculaire à toiture à deux pentes 9
Figure 2: Détail constructif d'un mur à ossature bois 9
Figure 3:Bâtiment du moyen âge 9
Figure 4:shema d'un maison passive 11
Figure 5:Schéma du processus de conception 11
Figure 6:Habitat compact et durable 11
Figure 7:Construction communautaire d'un habitat en terre et matériaux locaux 11
Figure 8:Maison communautaire achevée et appropriée par les habitants 12
Figure 10:Schéma illustratif des principes low-tech 12
Figure 11: Argile 13
Figure 12: Brique d'adobe 13
Figure 13: pierre 14
Figure 14: Gypse 14
Figure 15: Chaux 14
Figure 16: Sel gemme 14
Figure 17: Tas de biomasse 14
Figure 18: Illustration de la structure fonctionnelle du système de démontage 16
Figure 19: Pavillon Circulaire Paris 2015 17
Figure 20: Illustration des matériaux récupéré du Pavillon circulaire Paris 17
Figure 21: Atelier d'Architecture Autogérée (France) 18
Figure 22: Vue descriptive d'une intervention de rénovation 20
Figure 23: Cette image représente l'intérieur du Magasin - Centre national d'art contemporain (CNAC) situé à Grenoble 20
Figure 24: Réhabilitation et reconversion de l'ancien bâtiment du syndicat des charpentiers et menuisiers en restaurant et siège social de Ruby Slipper 21
Figure 25:Réhabilitation et extension d'une maison du 19ème siècle paris 21
Figure 26: Les Grands Voisins 22
Figure 27:Pavillon Circulaire Paris 22
Figure 28: complexe minier - Genk Belgique 22
Figure 29: Plan de situation communale Zenata 27
Figure 30: Carte Délimitation du fragment 28
Figure 31: Carte typologie fonctionnelle 29
Figure 32: Carte Plein / Vide 30
Figure 33: Carte de mobilité 31
Figure 34: Carte de GABARIT 33
Figure 38: carte des solutions 37
Figure 39: délimitation du terrain 38
Figure 40:carte accessibilité 39
Figure 42: Orientation solaire du site 41
Figure 43: Topographie du terrain 41
Figure 44:de perception visuelle 42
Figure 45:plan de masse 43
Figure 46: aéroport de zenata en 1957 45
Figure 47: façade principale d'aéroport de zenata 45
Figure 48: plan du rez de chaussée 46
Figure 49: plan d'étage 47

Figure 50: aéroport de zenata....48
Figure 51: Hall public....48
Figure 52: espace d'enregistrement national /international....48
Figure 53: aérogare d'Alger....52
Figure 54: Façade d'aérogare fort Mcmurray....52
Figure 55: façade principale de Hostel....56
Figure 56:Plan de situation de l'hébergement....56
Figure 57: Façade double peau....56
Figure 58: Shema explicatif de la façade double peau....56
Figure 59:Schéma de contrôle de ventilation....57
Figure 60: jardins de pluie....57
Figure 61: Réponses des questions méthodologiques....63
Figure 62: Organigramme fonctionnel....64
Figure 63:organigramme spatial rdc....64
Figure 64:organigramme spatial etage....65
Figure 65:carte de aerogare....72
Figure 66: carte d'accessibilité....74
Figure 67: carte de visibilité....75
Figure 68:carte de zonage fonctionnel et thermique....76
Figure 72: les etapes de la genèse....80
Figure 73:plan de masse....83
Figure 74:PLAN DU Rez De Chaussée....86
Figure 75:PLAN DU 1er ETAGE....87
Figure 76:PLAN du 3eme au 7eme ETAGES....88
Figure 77:Plan RDC....89
Figure 78:Plan 1er etage....90
Figure 79:Façade principale de l'hôtel....91
Figure 81:: Façade principale d'aérogare....93
Figure 85: Façade nord de aérogare....94
Figure 86:securité rdc....97
Figure 89:securité2eme etage....**Erreur ! Signet non défini.**
Figure 91:securité 1er etage....**Erreur ! Signet non défini.**
Figure 92:securité 2eme au 7eme etages....97
Figure 94::Electricité 2eme etage....98
Figure 96:Electricité RDC....98
Figure 99::Electricité 1er etage....**Erreur ! Signet non défini.**
Figure 101::Electricité 3eme au 7eme etage....**Erreur ! Signet non défini.**
Figure 102: AEP 2eme etage....99
Figure 104 :AEP RDC....99
Figure 107: AEP 3eme au 7 eme....**Erreur ! Signet non défini.**
Figure 108:AEP 1er etage....100
Figure 110:.Chaufferie et climatisation 2eme etage....101
Figure 112:.Chaufferie et climatisation 3eme au 7eme....101
Figure 114:.Chaufferie et climatisation RDC....101
Figure 116:.Chaufferie et climatisation 1er etage....101
Figure 118:Ancienne aérogare après réaménagement en espace bancaire et postal....104
Figure 122Espace cafétéria avant réaménagement....105
Figure 123:Espace d'attente après réaménagement....105

Figure 125:Zone de récupération des bagages avant réaménagement 105
Figure 126:Espace d'information et de consigne après réaménagement 106
Figure 128:Transformation des boutiques : avant les travaux 106
Figure 130Zone d'enregistrement (check-in) après réaménagement 106

Listes des tableaux

Tableau 1 Les principes low tech 12
Tableau 2: Exemples de projets d'intervention sur l'existant selon l'approche low-tech 22
Tableau 3: Tableau climatique/ Météo par mois Tlemcen 41
Tableau 4 Analyse les examples 55
Tableau 5 Example low tech 57
Tableau 6 Programme de base 60
Tableau 7: Tableau des usagers 63
Tableau 8 Programe detaille 68

INTRODUCTION GENERALE

1 Introduction

Face aux défis climatiques, à la pression croissante sur les ressources naturelles et à l'obsolescence rapide des technologies modernes, de nouvelles approches émergent pour repenser nos modes de conception et notre rapport à l'environnement bâti. Parmi elles, la démarche low-tech occupe aujourd'hui une place de plus en plus importante dans le domaine de l'architecture. Contrairement au modèle high-tech, souvent fondé sur la sophistication technologique, la forte consommation énergétique et la dépendance à des systèmes complexes, l'architecture Löw-tech privilégie la simplicité fonctionnelle, l'efficacité énergétique, la réparabilité et l'accessibilité économique (Bihouix & Jarrige, François ; Le Roux, Thomas, 2014).

Dans une logique de durabilité, la low-tech s'inscrit dans une réflexion plus large autour de l'économie circulaire, qui vise à repenser la manière dont les ressources sont produites, utilisées et valorisées. Loin du modèle linéaire « extraire – produire – consommer – jeter », l'économie circulaire cherche à prolonger le cycle de vie des matériaux et des bâtiments, à favoriser la réutilisation et la transformation, et à minimiser les déchets et les pertes énergétiques. (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, The Circular Economy – A new sustainability paradigm, 2017)(Ellen MacArthur Foundation, 2013) Elle s'appuie sur trois grands principes : réduire, réutiliser et recycler.

Ces approches encouragent également une intervention raisonnée sur l'existant, privilégiant la transformation, la réhabilitation et la reconversion plutôt que la démolition et la reconstruction systématique. (Lacaton & Vassal, 2017)Dans cette optique, l'architecte devient un acteur de la continuité et de la transformation durable du cadre bâti. Il s'agit d'adapter les bâtiments aux nouveaux usages tout en préservant leur valeur matérielle et symbolique, en optimisant les ressources disponibles et en limitant les impacts environnementaux. (Plevoets & Van Cleempoel, 2019)

L'articulation entre low-tech, économie circulaire et intervention sur l'existant offre ainsi un cadre conceptuel solide pour repenser la pratique architecturale. Ces démarches convergent vers un objectif commun : concevoir autrement, avec moins de moyens mais plus d'intelligence, en favorisant la simplicité, la réversibilité et la résilience du bâti face aux enjeux contemporains. (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, The Circular Economy – A new sustainability paradigm, 2017)

En Algérie, de nombreux sites et bâtiments présentent un fort potentiel mais demeurent sous-exploités en raison d'une mauvaise adaptation ou d'un manque d'entretien. L'intégration des principes low-tech et de l'économie circulaire dans leur requalification constitue une véritable opportunité pour améliorer leur fonctionnalité et leur durabilité, tout en valorisant l'existant comme ressource et en renforçant la résilience du cadre bâti. (Benyahia)

Les infrastructures de transport, en particulier, occupent une place centrale dans cette dynamique. Soumises à des flux croissants et à des exigences techniques élevées, elles doivent continuellement s'adapter pour répondre aux besoins des usagers. (Kazda & Caves, 2015)

Dans ce cadre, les aéroports constituent des équipements stratégiques majeurs, assurant l'interface entre les territoires et les réseaux de mobilité internationale. Leur évolution est étroitement liée aux transformations du trafic aérien et aux nouvelles exigences de performance et de fonctionnalité.

2 Motivation de choix du thème

La motivation de notre choix se concentre particulièrement sur l'aéroport de Zénata, en raison de ses fortes potentialités sous-exploitées et de ses problèmes fonctionnels évidents.

Malgré sa position stratégique à l'est de la ville de Tlemcen et sa proximité des grands axes de transport et du littoral, l'aéroport reste peu actif et mal intégré dans son environnement urbain et économique.

Il souffre également d'un manque d'infrastructures et de services complémentaires, tels que les espaces d'accueil, les zones commerciales et les moyens de transport collectifs, ce qui limite sa capacité à jouer pleinement son rôle de centre dynamique pour le développement régional.

C'est pourquoi nous avons choisi de réhabiliter cet aéroport dans le cadre d'une approche architecturale durable, fondée sur les principes low-tech et de l'économie circulaire, afin d'améliorer sa fonctionnalité, son intégration territoriale et son rôle dans le développement régional.

3 Problématique

Dans ce contexte, l'aéroport de Zenata apparaît confronté à des enjeux majeurs sur les plans fonctionnel, organisationnel et environnemental, nécessitant une réflexion approfondie sur la manière de repenser ses modes de fonctionnement, son intégration territoriale et sa capacité d'adaptation aux évolutions du transport aérien contemporain.

Dans cette optique, une question centrale se pose :

Comment accompagner la transformation d'un aéroport régional en aéroport international, tout en répondant aux exigences du transport aérien de passagers et aux enjeux environnementaux contemporains ?

4 Hypothèse

La requalification de l'aéroport de Zenata en infrastructure internationale peut s'appuyer sur une approche low-tech et circulaire, capable de concilier les exigences fonctionnelles du transport aérien de passagers avec une réduction des impacts environnementaux et une diversification des usages à travers l'intégration de services.

5 Objectifs

➢ Rééquilibrer le trafic aérien entre l'aéroport de Zenata et celui d'Oran par la création de nouvelles dessertes nationales et internationales.

➢ Améliorer la qualité des services aéroportuaires (accueil, commerces, logistique, transport terrestre) afin d'accroître l'attractivité du site.

➢ Optimiser l'organisation fonctionnelle du site par une requalification des espaces existants et une meilleure connexion avec le tissu urbain environnant.

➢ Réduire l'impact environnemental du projet à travers l'utilisation de solutions Low-Tech : valorisation des matériaux locaux, gestion passive de l'énergie, réemploi et sobriété constructive.

6 Méthodologie de la recherche

Pour atteindre nos objectifs et résoudre notre problématique, notre travail de recherche s'est déroulé en trois grandes étapes : une phase de recherche, une phase d'investigation,

et enfin un processus de conception architecturale.

- **Phase de collecte et d'entretien des données**

La première étape de notre recherche consistait à construire une base de données

Documentaire sur le sujet étudié. Dans cette optique, nous avons entrepris une collecte

D'informations à partir de diverses sources. Nous avons examiné attentivement différents types de documents tels que des livres, des rapports, des articles et des revues, afin d'extraire les informations les plus pertinentes.

- **Phase d'investigation**

Cette étape comprend une série d'analyses pour lesquelles nous avons développé

Plusieurs techniques d'investigation, notamment :

1. Le rapport photographique.

2. La collecte et l'analyse de données pertinentes sur site.

3.Les informations sur l'aéroport de Zenata ont été collectées auprès de trois sources principales :

- l'APC de Zenata, pour les données urbanistiques et l'intégration du site dans son environnement.
- la Direction des Transports, pour les informations liées aux flux, à l'accessibilité et à la planification des déplacements .
- le Directeur de l'aéroport, pour les données techniques sur les infrastructures existantes et les besoins de développement.

- **Processus de conception architecturale**

La démarche de conception adoptée s'est développée en plusieurs étapes :

➢L'élaboration d'un programme architectural basé sur les besoins identifiés à partir de l'analyse du site et du fonctionnement de l'aéroport

➢La définition des principes d'implantation du projet en tenant compte des contraintes du site, du bâti existant et des exigences environnementales (démarche HQE)

➢ La conceptualisation du projet à travers une idée directrice intégrant modernité, fonctionnalité et intégration au contexte

➢ La finalisation du projet par la production d'un dossier graphique détaillé (plans, coupes, façades, perspectives), suivie d'une évaluation selon les critères de qualité architecturale et environnementale.

7 Structure de mémoire.

Ce mémoire est structuré en cinq chapitres, précédés d'une introduction générale.

L'introduction présente de manière générale le thème abordé, son importance dans le contexte régional et local, ainsi que les motivations pour le choix du site et du type de projet. Elle expose également la problématique traitée, les hypothèses envisagées, les objectifs visés, la méthodologie employée, et enfin, la structure globale du mémoire.

- **Chapitre I : Approche théorique**

Dans ce premier chapitre, nous analysons en profondeur les concepts sémantiques en lien avec notre sujet d'étude. Nous explorons le champ lexical du projet, en mettant l'accent sur des éléments tels que la culture, les loisirs et les centres communautaires. Nous abordons également les concepts spécifiques liés à notre option choisie, comme le climat et la conception bioclimatique.

- **Chapitre II : Approche analytique**

Ce deuxième chapitre consiste en une analyse approfondie de différents exemples, en tenant compte des critères thématiques, programmatiques et techniques liées à la conception bioclimatique. Par la suite, nous procédons à une étude contextuelle détaillée du site et du terrain sélectionnés.

- **Chapitre III : Programmation architectural et principe d'organisation spatial**

Dans ce troisième chapitre, nous abordons les aspects clés de la mise en œuvre du projet, notamment la phase de programmation architecturale et l'organisation spatiale. Nous mettons en place les grandes lignes du projet en suivant les principes de la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) et présentons le concept architectural du projet ainsi que son évolution.

- **Chapitre IV : Réponse architecturale**

Le quatrième chapitre se concentre sur la proposition architecturale en mettant l'accent sur les aspects fonctionnels, structurels, esthétiques et techniques. Nous présentons en détail les solutions et les choix architecturaux adoptés dans notre projet.

CHAPITRE I :
PARTIE THEORIQUE

1.Introduction

Ce chapitre a pour objectif de poser les bases théoriques de notre réflexion en s'appuyant sur trois axes principaux : l'approche low-tech, l'intervention sur l'existant et le design circulaire. Ces concepts constituent le fondement de notre démarche et orientent notre projet, qui consiste à requalifier un site abandonné en un lieu de vie à vocation sociale et solidaire, inscrit dans une dynamique de reconversion durable et de résilience territoriale.

L'importance de ce chapitre dans le cadre de notre projet de fin d'études réside dans sa capacité à structurer notre pensée et à encadrer notre démarche de conception. En définissant les notions clés, en précisant les références théoriques et en mettant en évidence les enjeux associés, nous cherchons à établir une base commune de compréhension. Cette dernière servira de fil conducteur pour l'ensemble de notre analyse et guidera le développement de notre projet architectural tout au long de cette recherche.

1.1.Définition du concept « Low Tech »

La low-tech regroupe l'ensemble des techniques, systèmes, savoir-faire, modes de vie et même des courants de pensée qui, loin d'être opposés à la technologie, s'y adaptent et s'enrichissent selon trois grands principes : utile, accessible et durable. (Low-tech Lab, 2026)

La démarche low-tech, appliquée à l'architecture, correspond à une approche globale de conception de projets tertiaires responsables, fondée sur une logique circulaire, une utilisation maîtrisée des ressources et des matériaux, ainsi que sur des systèmes performants assurant un suivi énergétique et environnemental. Sur le plan sociologique, comme l'explique Philippe Bihouix, les low-tech désignent des technologies à la fois utiles, durables, accessibles et sobres, conçues pour être facilement réparables et recyclables, tout en répondant aux besoins essentiels sans recourir à une complexité industrielle ou technologique excessive. (Wikipédia, 2026)

2.Évolution historique du Low-Tech

L'histoire humaine n'est pas seulement une lutte pour maîtriser la nature : les premières technologies visaient aussi à renforcer les liens sociaux et à faciliter le quotidien. Des civilisations anciennes, comme les peuples indigènes et les Chinois, ont développé des technologies respectueuses de l'homme et de l'environnement. Cette perspective invite à repenser notre relation à la technologie et à privilégier des solutions écologiques_.

..1 L'Antiquité : les débuts de la low-tech

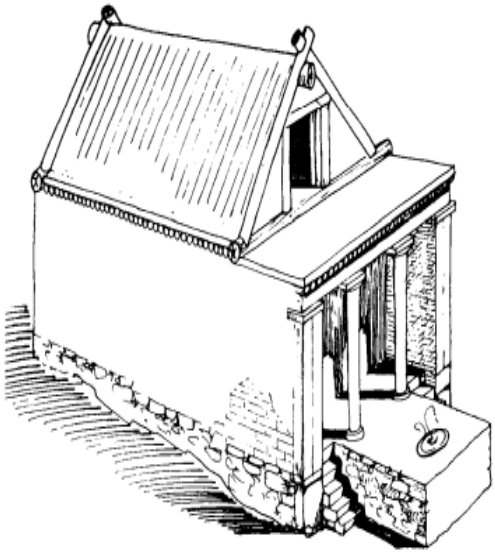


Figure 1: maison vernaculaire à toiture à deux pentes

- Matériaux naturels : briques, chaux, sable, pierre, pouzzolane, diverses maçonneries et bois de construction

(Vitruve, De Architectura, -15)

- Adaptation au climat : choix d'un emplacement sain, isolation, ventilation et limitation du vis-à-vis

(Vitruve, De Architectura)

- Techniques de construction traditionnelles : transmission intergénérationnelle garantissant continuité et adaptation

..2 Le Moyen Âge : la maturité des pratiques low-tech

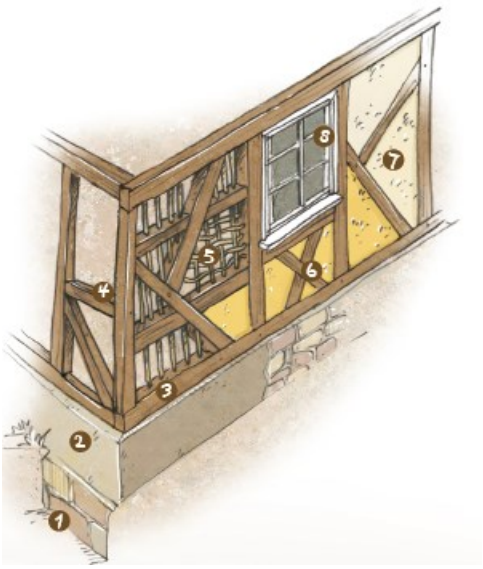


Figure 2: Détail constructif d'un mur à ossature bois

Construction en bois et développement des techniques associées, avec le système de pans de bois qui se distingue de la pierre urbaine. Le bois offre robustesse et adaptabilité, et permet l'ajout de nouvelles cellules tout en restant économique

(AUTEUR, 2026)

Exemple : pan de bois (colombage) avec remplissage en briques ou terre, permettant une rapidité de construction, une modularité et une réparabilité.



Figure 3:Bâtiment du moyen âge (SourcewwwWikipédiacom)

..3 L'époque moderne et contemporaine :de l'oubli au renouveau

XXe siècle : industrialisation qui privilégie les techniques et matériaux industriels, tout en coexistant avec des architectures qui continuent à valoriser des matériaux naturels et des méthodes traditionnelles.

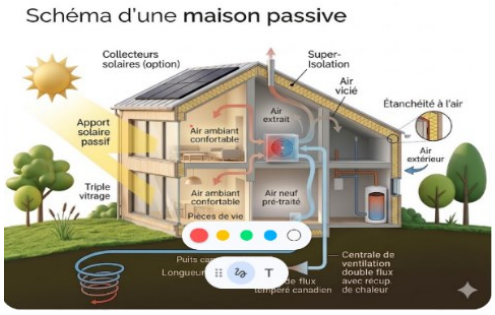
XXIe siècle : prix de conscience écologique et crises énergétiques transformant l'approche low tech en un mouvement volontairement

prospectif. Il s'agit d'un renouveau qui puise dans les racines culturelles pour bâtir un avenir plus durable, en intégrant des savoirs ancestraux et pratiques respectueuses de l'environnement.

3.Principes fondamentaux de la démarche low-tech

low-tech traduit une manière de concevoir fondée sur des moyens simples mais porteurs d'objectifs ambitieux. En associant une utilisation mesurée des ressources à une attention au respect du vivant, elle propose une approche de la construction pleinement adaptée aux enjeux de l'ère post-carbone.

Le tableau suivant illustre la description des principes fondamentaux de la démarche low -tech avec illustrations.

Principe	Description	Illustration
Sobriété énergétique	Réduire au maximum la consommation d'énergie en privilégiant des solutions passives (orientation, ventilation naturelle, isolation) et en limitant les systèmes techniques énergivores.	Partie THEORIQUE 
Durabilité et réparabilité	Concevoir des bâtiments avec des matériaux solides, durables et facilement réparables afin de prolonger leur durée de vie et limiter les déchets.	
Simplicité fonctionnelle	Favoriser des solutions simples, compréhensibles et efficaces, en évitant les technologies complexes et difficiles à maintenir.	 Figure 6:Habitat compact et durable
Accessibilité et autonomie	Utiliser des techniques et des matériaux accessibles localement, permettant une certaine autonomie dans la construction, l'entretien et l'usage du bâtiment. Hypothese ……..	 Figure 7:Construction communautaire d'un habitat en terre et matériaux locaux

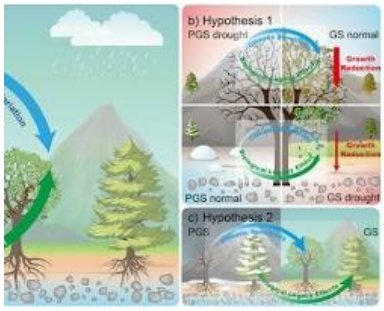
Appropriation citoyenne	Permettre aux usagers de comprendre, utiliser et s'approprier leur espace, en les impliquant dans la conception ou la gestion du bâtiment.	
Résilience et amabilité	Concevoir des bâtiments capables de s'adapter aux changements (climatiques, sociaux, économiques) et de continuer à fonctionner même en cas de perturbations.	

Tableau 1 Les principes low tech

La figue mentionnée ci-dessous illustre les principes du low tech.

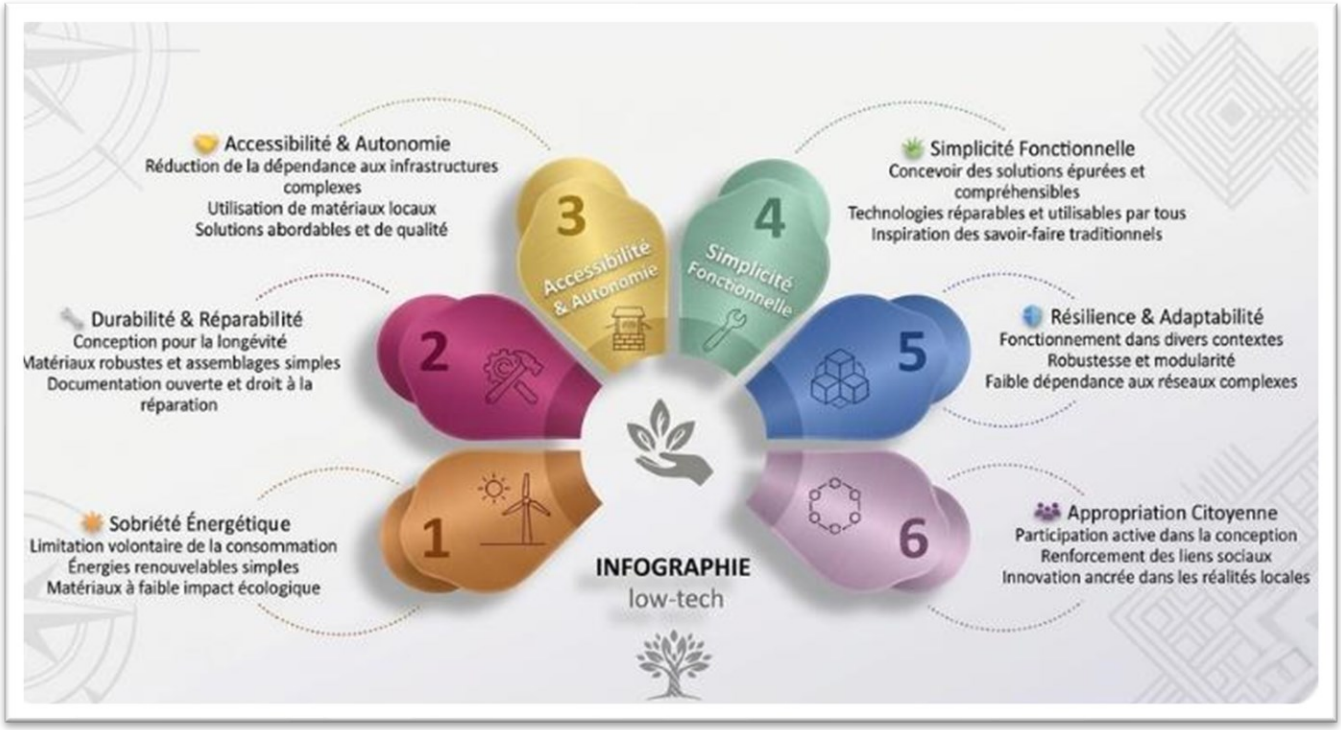


Figure 10:Schéma illustratif des principes low-tech

4.Low Tech en Algérie : Renaissance Architectural entre Tradition et Innovation

4.1Le concept du low-tech et son potentiel en Algérie

La philosophie low-tech prône une simplicité constructive réfléchie, où l'innovation réside dans l'optimisation des ressources locales et des savoir-faire ancestraux. En Algérie, cette approche trouve un terrain d'application idéal grâce à :

- La diversité des écosystèmes (littoral, montagne, désert) nécessitant des réponses adaptées
- L'héritage millénaire de solutions architecturales éprouvées
- La disponibilité de matériaux naturels sous-exploités (terre, pierre, liège, roseau)
- L'urgence de répondre aux enjeux hydriques et énergétique

4.2Ressources naturelles en Algérie : un socle pour l'architecture low-tech, durable et résiliente

4.2.1Ressources minérales et matériaux locaux

Le pays dispose d'un sous-sol extrêmement riche pouvant alimenter des filières de construction locales.

- Argile et terre crue :

Largement disponibles dans les Hauts Plateaux et les régions sahariennes, elles permettent la fabrication de briques d'adobe, de pisé et d'enduits naturels.



Figure 11: Argile



Figure 12: Brique d'adobe

- Pierre et calcaire :

Présents en abondance dans les montagnes du Nord (Kabylie, Aurès), leur utilisation dans les murs porteurs et parements favorise la durabilité et la résistance sismique



Figure 13: pierre

- Gypse et chaux :

Extraits localement, ces matériaux naturels servent aux enduits respirants et aux mortiers, contribuant à la régulation hygrométrique et à la restauration du patrimoine bâti.



Figure 14: Gypse



Figure 15: Chaux

- Sel gemme et potasse :

Très présents dans les bassins sahariens, ils peuvent être utilisés pour la conception de matériaux isolants et de solutions innovantes de climatisation passive inspirées des microclimats du désert



Figure 16: Sel gemme

4.2.2 Ressources biosourcées et circulaires

- Biomasse :

La valorisation des déchets végétaux ou agricoles pour produire des isolants ou des biocombustibles offre un potentiel local considérable qui s'intègre parfaitement aux approches low-tech



Figure 17: Tas de biomasse

5.Définition et principes de la conception circulaire

La conception circulaire (ou circular design) désigne une approche de conception intégrée qui anticipe l'ensemble du cycle de vie d'un produit, service ou système dès la phase de création. Elle s'appuie sur le principe que chaque objet doit être conçu pour minimiser les déchets et la pollution à la source, prolonger sa durée de vie par la robustesse, la réparabilité ou la réutilisation, et faciliter le démontage, le recyclage ou la régénération des composants. Inspirée du fonctionnement des cycles naturels, la conception circulaire vise à boucler les flux de matières et d'énergie, transformant ainsi le rôle du concepteur en acteur stratégique de la transition écologique. Cette méthode permet de réduire significativement l'impact environnemental tout en générant une valeur durable à la fois économique, sociale et écologique.

En architecture, ce concept se traduit notamment par le réemploi des matériaux, la réversibilité des structures et l'optimisation des ressources afin de promouvoir une construction plus durable. Il s'agit de concevoir des bâtiments capables de s'adapter dans le temps, de limiter la production de déchets de chantier et de favoriser l'intégration de matériaux recyclés ou biosourcés, contribuant ainsi à une gestion plus responsable du cycle de vie du bâti (macarthur, 2013)

5.1 Origine du concept :

Le concept circulaire en architecture trouve son origine dans la critique du modèle d'économie linéaire (produire, consommer, jeter), responsable d'un fort gaspillage de ressources et de pollution. En réponse, le modèle d'économie circulaire s'est développé, inspiré des cycles naturels où tout est réutilisé. Cette approche, apparue avec la prise de conscience écologique dès les années 1970, a été adoptée en architecture pour concevoir des bâtiments durables, en favorisant la réutilisation des matériaux, la réduction des déchets et la prise en compte du cycle de vie complet.

5.2 Les Principes du concept circulaire

Les principes fondamentaux de la conception circulaire sont résumés :

5.2.1 Composants clés d'un système DFD démontage :(Design for démontage)

Est une approche de conception visant à faciliter le démontage rapide, non destructif et économique d'un produit ou d'un bâtiment. Elle permet de réparer, réutiliser ou recycler facilement ses composants afin de promouvoir l'économie circulaire et de minimiser les déchets.

Structure fonctionnelle du système de démontage :

- Entités externes : acteurs ou organismes externes interagissant avec le système (ex. entreprise de démolition, clients).

- Processus : phases de démontage, par exemple l'évaluation du bâtiment, le planning du démontage, le démontage proprement dit, le tri des matériaux, et la gestion des déchets.
- Flux de données : échanges d'informations entre processus, tels que ordres de démontage, rapports d'évaluation, listes de matériaux récupérables ou déchets, etc.
- Magasins de données : bases de données ou lieux de stockage des documents de suivi, inventaires des matériaux récupérés, dossiers techniques, etc.

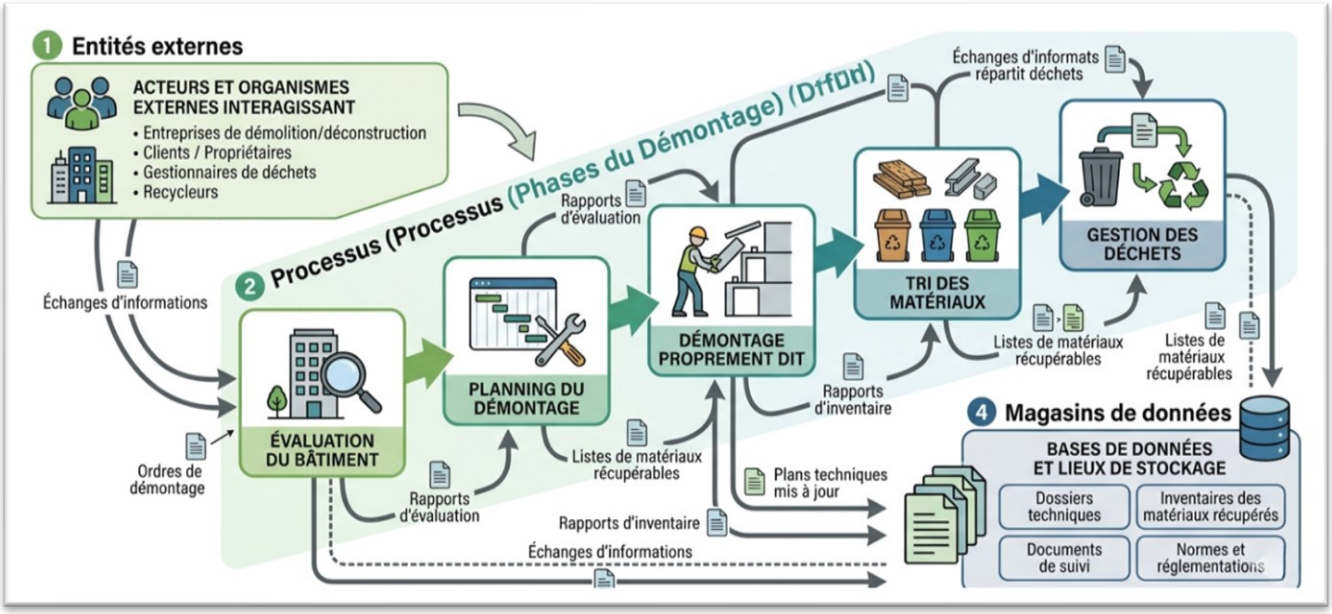


Figure 18: Illustration de la structure fonctionnelle du système de démontage

5.2.2 Réduction des déchets au minimum

L'économie circulaire vise à limiter la production de déchets à la source, notamment par l'écoconception, l'optimisation des processus constructifs et la prolongation de la durée de vie des bâtiments. Dans le domaine architectural, cela se traduit par la **conception réversible**, le **démontage sélectif** et la **réutilisation des matériaux**.

- **Exemple : Pavillon Circulaire – Paris (2015*)***

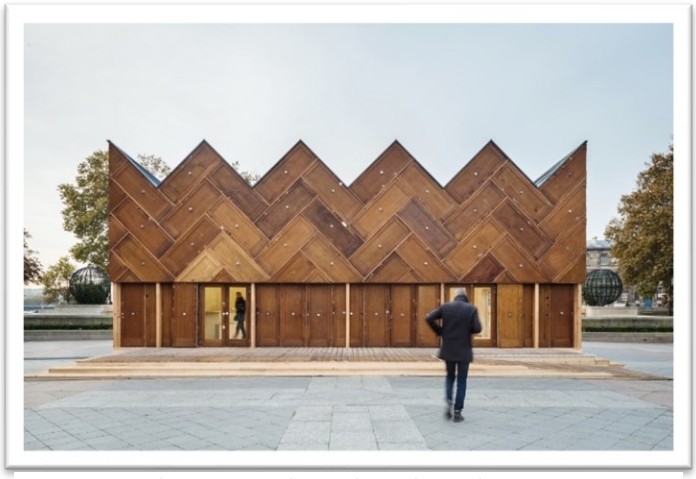


Figure 19: Pavillon Circulaire Paris 2015

Construit à partir de matériaux récupérés d'anciens bâtiments municipaux (tuiles, ossatures bois, huisseries), le **Pavillon Circulaire** est un démonstrateur du réemploi dans la construction.

Analyse architecturale :

Le projet montre qu'il est possible de créer une architecture contemporaine tout en limitant les déchets. La réutilisation de composants hétérogènes a imposé une **modularité** dans la conception et une **esthétique de l'assemblage**

Le principe : au moins 60 % des matériaux utilisés avaient déjà eu une première vie.

Exemples de matériaux réemployés :

- La façade : 180 portes en bois provenant d'un immeuble de logements rénové dans le 19e arrondissement.
- Structure bois : restes d'un chantier de maison de retraite.
- Isolation (laine de roche) : récupérée lors de travaux de toiture d'un supermarché.
- Sols/murs : anciens panneaux d'exposition.
- Terrasse : caillebotis provenant de l'opération « Paris-Plage ».
- Mobilier : 50 chaises en bois récupérées des déchetteries parisiennes, réparées et repeintes.

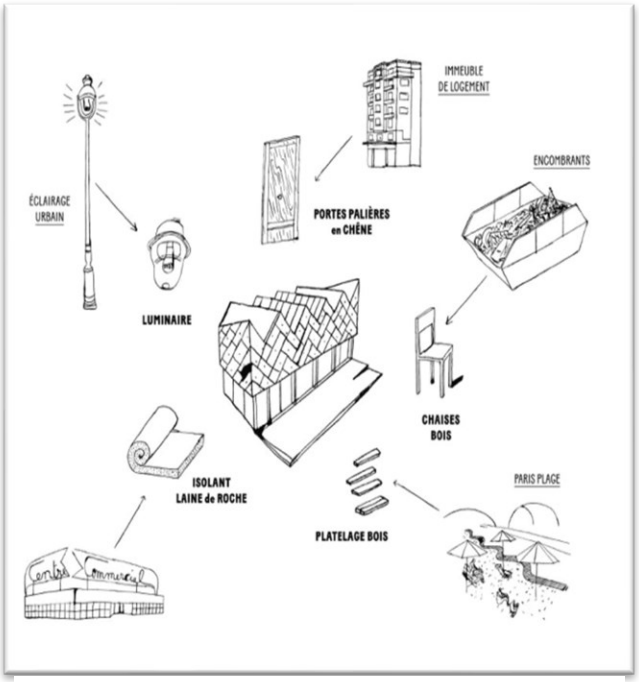


Figure 20: Illustration des matériaux récupéré du Pavillon circulaire Paris

- Suspensions lumineuses : issues du stock d'éclairage public. (delon) (Le Pavillon circulaire, Encore Heureux Architectes, 2015)

5.2.3 Maximisation de l'efficacité et durabilité des ressources

Ce principe vise à utiliser les ressources naturelles, énergétiques et matérielles de manière rationnelle et responsable. En architecture low-tech, cela se traduit par la sobriété énergétique, l'usage de matériaux locaux, le réemploi, et la valorisation des énergies passives.

Exemple : Maison Zéro Déchet – Atelier d'Architecture Autogérée (France)

Ce prototype expérimente l'utilisation de matériaux récupérés, un système de compostage local et la réutilisation des eaux grises.

Analyse architecturale :

Le projet met en avant la sobriété constructive et l'autonomie énergétique à petite échelle. L'approche low-tech valorise les savoir-faire locaux et des technologies simples, réparables et accessibles.



Figure 21: Atelier d'Architecture Autogérée (France)

Principes architecturaux :

- Construction low-tech et écologique, sans béton, privilégiant le bois et les matériaux recyclés.
- Système autonome en énergie et en eau (toiture récupérant les eaux pluviales, panneaux solaires).
- Espaces modulables pour ateliers, compost, et recyclage local.
- Conception circulaire et réversible (les éléments peuvent être démontés et réutilisés ailleurs) (Atelier d'Architecture Autogérée) (wikipedia).

En conclusion, ces réalisations illustrent que la maximisation de l'efficacité et de la durabilité des ressources repose sur une approche intégrée du bâtiment comme écosystème : chaque flux (énergie, eau, matière) est réutilisé, stocké ou transformé localement pour réduire les impacts environnementaux.

6.Définition du concept : Intervention sur l'existant

L'intervention sur l'existant désigne l'ensemble des actions architecturales et urbaines visant à adapter, réhabiliter ou transformer un bâtiment ou un site déjà construit, plutôt que de le démolir pour reconstruire. Cette démarche s'inscrit dans une logique de valorisation du patrimoine et de gestion responsable des ressources.

6.1.Vision contemporaine

L'intervention sur l'existant en architecture désigne l'ensemble des actions menées sur un bâtiment, un site ou un tissu urbain déjà construit, dans le but de le conserver, le transformer, le réhabiliter ou le réutiliser en fonction de nouveaux besoins. Elle ne se limite pas à la restauration patrimoniale ou à la simple rénovation technique : elle représente aujourd'hui une démarche conceptuelle et éthique au cœur des enjeux contemporains de durabilité, d'économie de ressources et de continuité historique.

Dans la vision contemporaine, intervenir sur l'existant ne consiste plus à opposer le neuf à l'ancien, mais à établir un dialogue entre passé, présent et futur. L'architecte ne cherche plus à effacer les traces du temps, mais à les révéler, à les valoriser et à leur donner une nouvelle signification. Cette approche s'inscrit dans une réflexion plus large sur la réutilisation du bâti comme ressource : les bâtiments existants sont considérés non plus comme des contraintes, mais comme des matières premières déjà construites, riches de mémoire, d'énergie grise et de potentiel spatial.

Cette approche repose sur la préservation des ressources, la réduction de l'impact environnemental et la mise en valeur du déjà-là. L'architecte agit avec sensibilité et mesure, en respectant la mémoire du lieu tout en intégrant des usages actuels. Il s'agit d'un dialogue entre l'ancien et le nouveau, où chaque intervention vise à prolonger la vie du bâti en combinant sobriété, réversibilité et intelligence constructive.

Ainsi, intervenir sur l'existant, dans une vision contemporaine, c'est concevoir avec le temps et la matière, en cherchant à rendre le bâti plus vivant, plus durable et plus adapté aux enjeux de notre époque.

6.1.1Typologies d'intervention

Les typologies d'intervention désignent les différentes méthodes utilisées pour agir sur un bâti existant. Elles regroupent plusieurs stratégies allant de la simple conservation à des transformations plus profondes, selon l'état du bâtiment et les objectifs du projet.

- **Rénovation**

La rénovation correspond à des travaux importants sur un bâtiment existant. Elle peut inclure la démolition partielle ou totale de celui-ci afin de réaliser un projet nouveau. Dans ce cas, le bâti existant sert souvent de base au nouveau bâtiment.

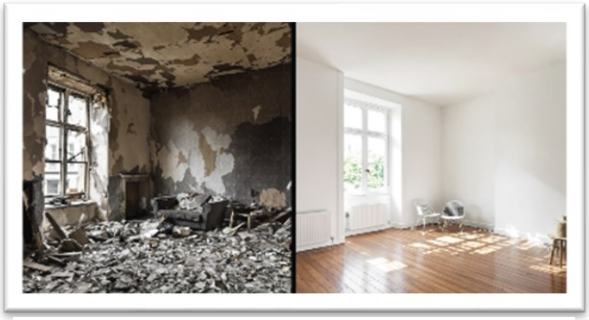


Figure 22: Vue descriptive d'une intervention de rénovation

- **Réhabilitation**

La réhabilitation consiste à améliorer l'état d'un bâtiment ancien ou dégradé tout en conservant sa fonction initiale. Elle vise à le rendre à nouveau fonctionnel, confortable et conforme aux normes actuelles.



Figure 23: Cette image représente l'intérieur du Magasin - Centre national d'art contemporain (CNAC) situé à Grenoble

Exemple : Le Magasin – Centre National d'Art Contemporain Réhabilitation d'une halle industrielle historique en centre d'art contemporain

Ancienne structure métallique conçue pour l'Exposition universelle de 1900, le bâtiment a été reconverti en centre d'art contemporain en conservant son identité industrielle et sa charpente métallique d'origine. Cette intervention illustre la valorisation du patrimoine existant à travers une réaffectation culturelle durable. (grenoble alpe) (magasincnac)

- **Réutilisation**

La réutilisation se distingue de la réhabilitation par le changement de fonction du bâtiment. Elle consiste à attribuer un nouvel usage à une construction existante, indépendamment de sa valeur patrimoniale, dans une logique d'opportunité.

- **Reconversion**

La reconversion désigne la transformation d'un bâtiment existant en lui attribuant une nouvelle fonction, souvent très différente de celle d'origine. Elle implique généralement des modifications plus profondes afin d'adapter l'espace aux nouveaux usages.

Exemple : Ruby Slipper — Réhabilitation et reconversion d'un bâtiment moderniste du XXe siècle

- Préservation de la façade et des éléments architecturaux d'origine
- Réutilisation d'un bâtiment vacant au lieu d'une démolition
- Transformation fonctionnelle en espace mixte (restaurant et siège administratif)
- Intégration d'équipements modernes tout en co54/55
-
-
- nservant l'identité.
- Approche durable favorisant la valorisation et la réhabilitation du bâti existant (Studio BKA Architects, tandis que Woodward Service Group)



Figure 24: Réhabilitation et reconversion de l'ancien bâtiment du syndicat des charpentiers et menuisiers en restaurant et siège social de Ruby Slipper

- **Extension**

L'extension consiste à agrandir un bâtiment existant par l'ajout d'une nouvelle partie, de dimensions inférieures à l'ouvrage initial. Elle peut être réalisée de manière horizontale (ajout latéral) ou verticale (surélévation).



Figure 25:Réhabilitation et extension d'une maison du 19ème siècle paris

(createurdinterieurparis)

Type d'intervention	Exemple réel (projet + architecte + lieu)	Description courte du projet	Principes low-tech observés	Analyse synthétique
1. Requalification	**Les Grands Voisins – Plateau Urbain & Yes We Camp (Paris, France)**  Figure 26: Les Grands Voisins	Ancien hôpital Saint-Vincent-de-Paul transformé en espace temporaire de logements, ateliers et jardins partagés.	- Réutilisation du bâti existant - Matériaux recyclés pour les aménagements - Espaces mutualisés et modulables - Autogestion communautaire	Le projet valorise le patrimoine existant sans démolition. Il redonne vie au lieu par des usages contemporains, tout en minimisant l'énergie grise et les interventions lourdes.
2. Réemploi des matériaux	**Le Pavillon Circulaire – Encore Heureux Architectes (Paris, 2015)**  Figure 27:Pavillon Circulaire Paris	Pavillon construit uniquement à partir de matériaux récupérés dans Paris.	- 100 % matériaux de réemploi - Assemblages réversibles et démontables - Structure bois et acier légère - Réutilisable ailleurs	Exemple emblématique de construction circulaire : le projet démontre qu'une architecture qualitative peut naître du réemploi. Il illustre la sobriété matérielle et la réversibilité.
3. Reconversion	**C-Mine – 51N4E Architects (Genk, Belgique)**  Figure 28: complexe minier - Genk Belgique	Ancien complexe minier reconverti en centre culturel et créatif.	- Conservation des structures métalliques existantes - Matériaux locaux- Réhabilitation légère (murs, verrières) - Nouveaux usages culturels et sociaux	Le projet prolonge la vie du site industriel sans le dénaturer. L'intervention préserve la mémoire du lieu tout en offrant de nouvelles fonctions contemporaines, avec sobriété technique.

Tableau 2: Exemples de projets d'intervention sur l'existant selon l'approche low-tech

7.Concept de transport aérien des voyageurs

7.1 Définition du transport aérien des voyageurs

Le transport aérien des voyageurs désigne l'ensemble des moyens et des infrastructures permettant le déplacement rapide de personnes par voie aérienne, principalement grâce aux avions civils et aux aérogares. Il s'inscrit dans la notion plus large de mobilité aérienne, qui renvoie à la capacité des individus à se déplacer efficacement à l'échelle nationale et internationale, en réduisant les distances-temps. Ce mode de transport joue un rôle majeur dans la mondialisation, en facilitant les échanges économiques, culturels et humains entre les territoires, tout en constituant un levier essentiel du développement touristique. En effet, l'accessibilité aérienne d'une destination conditionne fortement son attractivité, notamment pour les flux internationaux. Par ailleurs, l'importance du transport aérien repose sur deux caractéristiques fondamentales : la rapidité, qui permet de relier des espaces éloignés en quelques heures, et la connectivité, assurée par les réseaux aéroportuaires et les hubs, qui garantissent la continuité des déplacements et l'intégration des territoires dans les réseaux mondiaux.

Sources :

(Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), 2020)

(Association internationale du transport aérien (IATA), 2019)

(Organisation mondiale du tourisme (OMT), 2018).

(Banque mondiale, 2021)

7.2 Rôle des aérogares dans le transport aérien

L'aérogare constitue un élément central du transport aérien, assurant l'interface fonctionnelle et spatiale entre la ville et l'avion. Elle joue un rôle de transition en accueillant les passagers, en organisant leur parcours et en garantissant leur passage fluide entre les espaces urbains et les zones d'embarquement. Ses fonctions principales reposent sur l'accueil (information, billetterie, services), le contrôle (enregistrement, sûreté, police aux frontières) et l'orientation (signalétique, gestion des flux). L'organisation spatiale des aérogares est généralement structurée en deux grandes catégories : les zones publiques, librement accessibles, et les zones contrôlées, soumises à des procédures de sécurité strictes, assurant ainsi la sûreté et l'efficacité des déplacements. Cette structuration permet d'optimiser les flux de passagers tout en répondant aux exigences réglementaires internationales.

Sources :

(Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), 2018)

(Association internationale du transport aérien (IATA), 2020).

(Conseil international des aéroports (ACI), 2019)

7.3 Le parcours du voyageur

Le parcours du voyageur (passenger journey) constitue un élément fondamental dans la conception des aérogares, car il structure l'ensemble de l'expérience passager et influence directement l'organisation spatiale du projet. Il se décompose en trois phases principales. Avant le vol, le passager arrive à l'aéroport, accède à l'aérogare et effectue les formalités d'enregistrement et de dépôt des bagages. Pendant le processus de départ, il passe par les contrôles de sûreté et, le cas échéant, de police, avant d'accéder aux zones d'embarquement et aux salles d'attente. Après le vol, le parcours se poursuit par le débarquement, le passage aux contrôles d'arrivée, puis la récupération des bagages et la sortie vers la ville. La maîtrise de ce cheminement est essentielle pour garantir la fluidité des flux, la lisibilité des espaces et le confort des usagers, ce qui en fait un enjeu majeur dans les projets architecturaux intégrant des aérogare

Sources :

(Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), 2018).

(Association internationale du transport aérien (IATA), 2021)

7.4 Les flux et leur organisation

L'organisation des flux dans une aérogare représente un principe fondamental de conception architecturale, visant à assurer la fluidité, la sécurité et l'efficacité des déplacements des voyageurs. Les flux sont généralement répartis entre les circuits de départ et d'arrivée afin d'éviter les croisements et les encombrements. Cette séparation permet une meilleure gestion des passagers, des bagages et des services de contrôle. L'aménagement spatial doit également prendre en compte les périodes de forte affluence liées aux horaires de vols, appelées pics de trafic, afin de garantir le confort des usagers et la continuité des opérations aéroportuaires. Ainsi, l'organisation des flux constitue un élément directement lié au concept architectural de l'aérogare, influençant la distribution des espaces, la circulation et la fonctionnalité globale du projet.

Sources :

(Organisation de l'aviation civile internationale, 2018).

7.5 Relation entre transport aérien et hôtellerie

La relation entre le transport aérien et l'hôtellerie est étroitement liée aux besoins des voyageurs en matière de repos, de transit et d'activités professionnelles. Le développement du trafic aérien a favorisé l'apparition des hôtels d'aéroport, conçus pour accueillir les passagers en correspondance, les touristes ainsi que les voyageurs d'affaires. Ces établissements jouent un rôle essentiel dans l'amélioration du confort et de l'expérience des usagers en offrant des services adaptés aux contraintes du voyage aérien. Selon leur localisation et leur fonction, les hôtels d'aéroport peuvent prendre différentes formes : hôtels de transit, hôtels business ou complexes intégrés aux aérogares. Ils proposent généralement des services spécifiques tels que les navettes vers les terminaux, le check-in rapide, les salles de réunion, les espaces de repos et une accessibilité permanente. Ainsi, l'intégration de l'hôtellerie aux infrastructures aéroportuaires répond aux exigences de mobilité moderne et participe au renforcement de l'attractivité des plateformes aériennes.

Sources :

(Organisation mondiale du tourisme, 2019).

(Association internationale du transport aérien, 2021).

7.6 Impact sur la conception architecturale

L'évolution du transport aérien influence directement la conception architecturale des aérogares et des équipements hôteliers associés. L'architecture doit répondre à des exigences de fonctionnalité, de fluidité et de lisibilité des espaces afin de faciliter l'orientation des voyageurs et d'optimiser les déplacements. L'accessibilité et la proximité entre les différentes fonctions constituent également des éléments essentiels, notamment dans les projets intégrant une aérogare et un hôtel au sein d'un même ensemble architectural. Dans cette perspective, le projet adopte une approche low-tech, privilégiant des solutions simples, durables et adaptées au contexte local. Cette démarche vise à concevoir des espaces confortables et économes en énergie grâce à l'utilisation de la ventilation naturelle, de l'éclairage naturel, de protections solaires passives et de matériaux adaptés au climat. L'intégration de l'hôtel à l'aérogare permet ainsi de créer une continuité fonctionnelle entre les espaces de transport, d'accueil et de repos, tout en améliorant l'expérience des usagers et la performance environnementale du projet

CHAPITRE II :
APPROCHE ANALYTIQUE

1. Introduction

Ce chapitre analytique aborde les problématiques liées au diagnostic urbain de Zenata ainsi qu'au diagnostic architectural de la friche aéroportuaire de aéroport de Zenata Messali El Hadj. À partir de cette échelle d'analyse,Zenata présente des potentialités importantes, toutefois celles-ci restent sous-exploitées et s'accompagnent de plusieurs dysfonctionnements évidents. Malgré sa position stratégique à l'est de la ville de Tlemcen et sa proximité avec les grands axes de transport ainsi que le littoral, le site demeure peu actif et insuffisamment intégré à son environnement urbain et économique.

Dans un second temps, des exemples thématiques en lien avec notre sujet ont été étudiés afin d'élaborer une programmation pertinente et cohérente. Ces références constituent un support essentiel pour comprendre les principes directeurs et les orientations conceptuelles à intégrer dans le développement de notre projet.

2. Présentation de la région d'interventionn

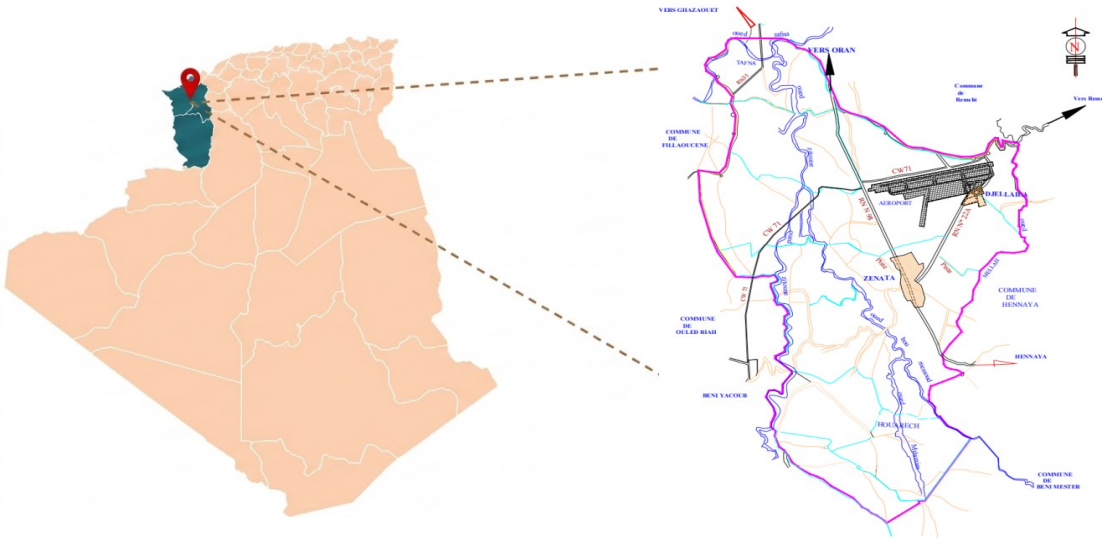


Figure 29: Plan de situation communale Zenata

Source : mise en forme par l'auteur

Tlemcen par rapport à l'Algérie

Zenâta par rapport à Tlemcen

La région d'intervention se situe dans la wilaya de Tlemcen, un territoire stratégique du nord-ouest algérien, caractérisé par sa richesse historique, culturelle et ses importantes dynamiques urbaines.

La commune de Zenata, située à proximité de Tlemcen, occupe une position de transition entre milieu urbain et rural.

2.1 Situation Géographique

La commune de Zenata se situe au nord-ouest de la wilaya de Tlemcen, à proximité de la côte méditerranéenne. Elle est desservie principalement par les routes départementales et communales qui assurent la liaison directe avec la ville de Tlemcen.

À environ **20 km au nord-ouest de Tlemcen.**

Appartient administrativement à la **daïra de Zenata**

Superficie totale : **environ 12 000 hectares**

- L'aéroport de Zenata – Messali El Hadj se situe à environ 25 km au nord-est de la ville de Tlemcen, dans la commune de Zenata, wilaya de Tlemcen.
- Il est implanté à proximité de la RN22 (route nationale reliant Tlemcen à Mostaganem et Oran), ce qui le rend facilement accessible.
- Le site se trouve dans une zone semi-urbaine et agricole, relativement plane, entourée de collines et de zones cultivées.
- Il occupe une position stratégique entre la côte méditerranéenne (Ghazaouet, Honaïne) et le centre administratif de Tlemcen, ce qui lui donne une importance régionale.

N

3. Analyse contextuelle

3.1 Analyse du site zenata

3.1.1 Délimitation de fragment

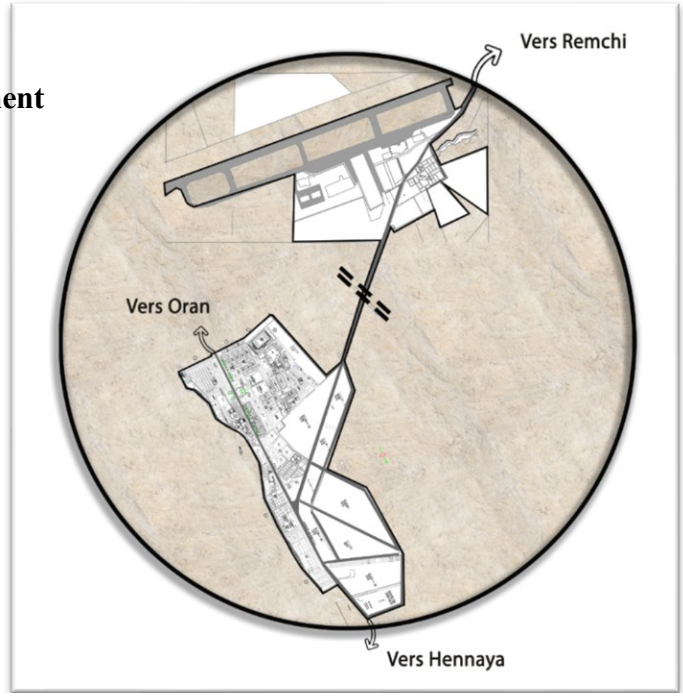


Figure 30: Carte Délimitation du fragment

Le fragment est délimité par une ligne verte englobant la zone aéroportuaire et l'extension de Zenata, avec un oued à l'est comme frontière naturelle et hydrologique, et une route principale au sud servant de limite urbaine.

Cette délimitation organise le territoire en trois zones :

Au nord : la zone aéroportuaire ; comprenant pistes, installations techniques et espaces logistiques.

Au centre : la zone urbaine ; jouant un rôle de transition avec quartiers, activités et axes de desserte.

Au sud : la zone agricole ; constituée de parcelles cultivées et d'espaces ruraux assurant l'équilibre paysager et écologique.

3.1.2Typologie de bâti

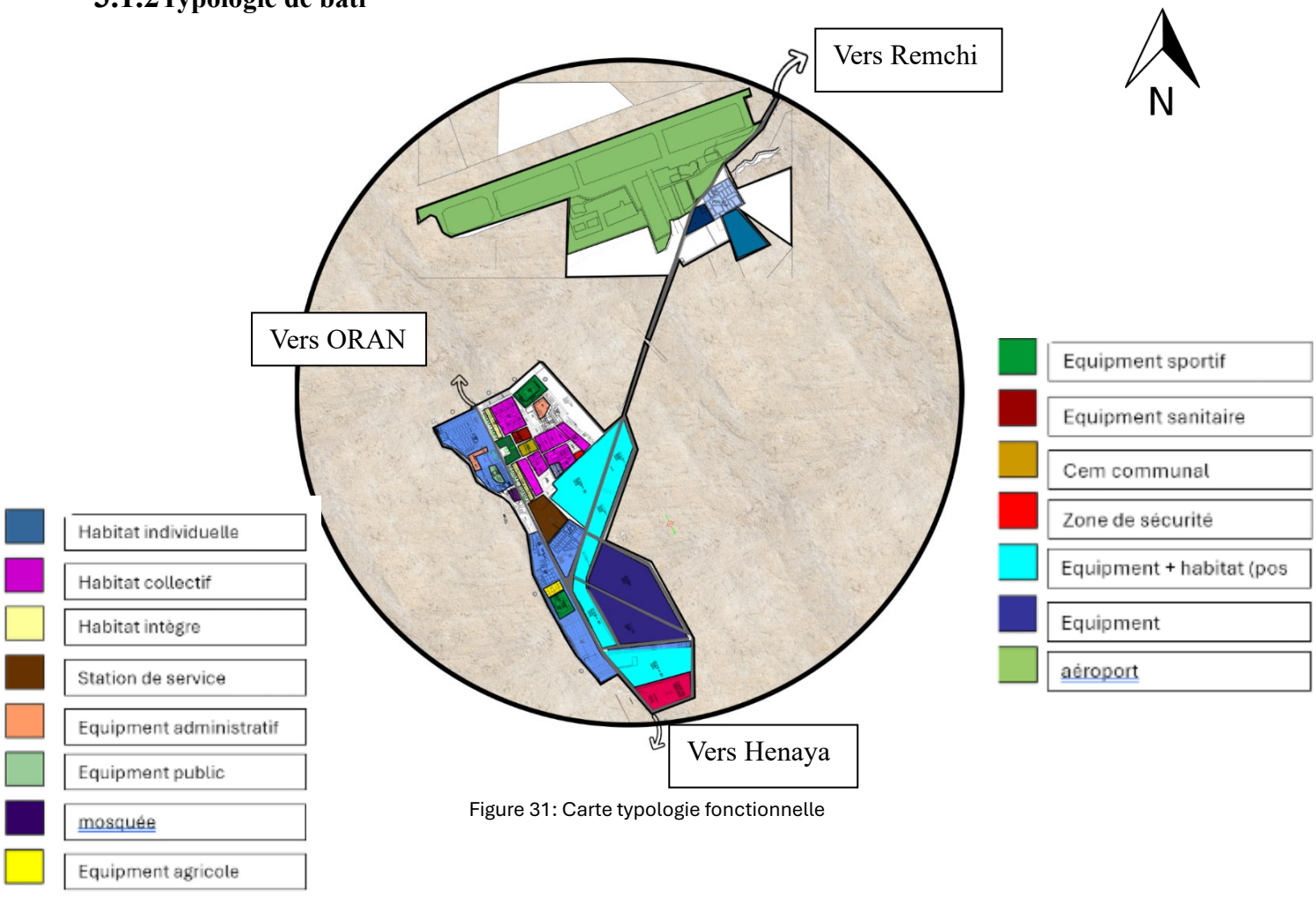


Figure 31: Carte typologie fonctionnelle

La typologie du bâti à Zenata révèle une organisation urbaine fragmentée, dominée par des habitations individuelles, avec peu de constructions collectives.

L'analyse met en évidence plusieurs problèmes majeurs :

La typologie du bâti à Zenata révèle une organisation urbaine fragmentée, dominée par des habitations individuelles, avec peu de constructions collectives.

L'analyse met en évidence plusieurs problèmes majeurs :

Insuffisance des équipements de base : absence de collèges, de centres de santé complets, et de structures sportives ou culturelles, ce qui rend la ville largement dépendante de Tlemcen pour ces services.

Absence de centralité fonctionnelle : les commerces sont dispersés, il n'existe pas de centre administratif ou commercial structurant, et l'attractivité urbaine reste faible, notamment autour de l'aéroport.

3.1.3 Carte proportion plein /vide et état de bâtie

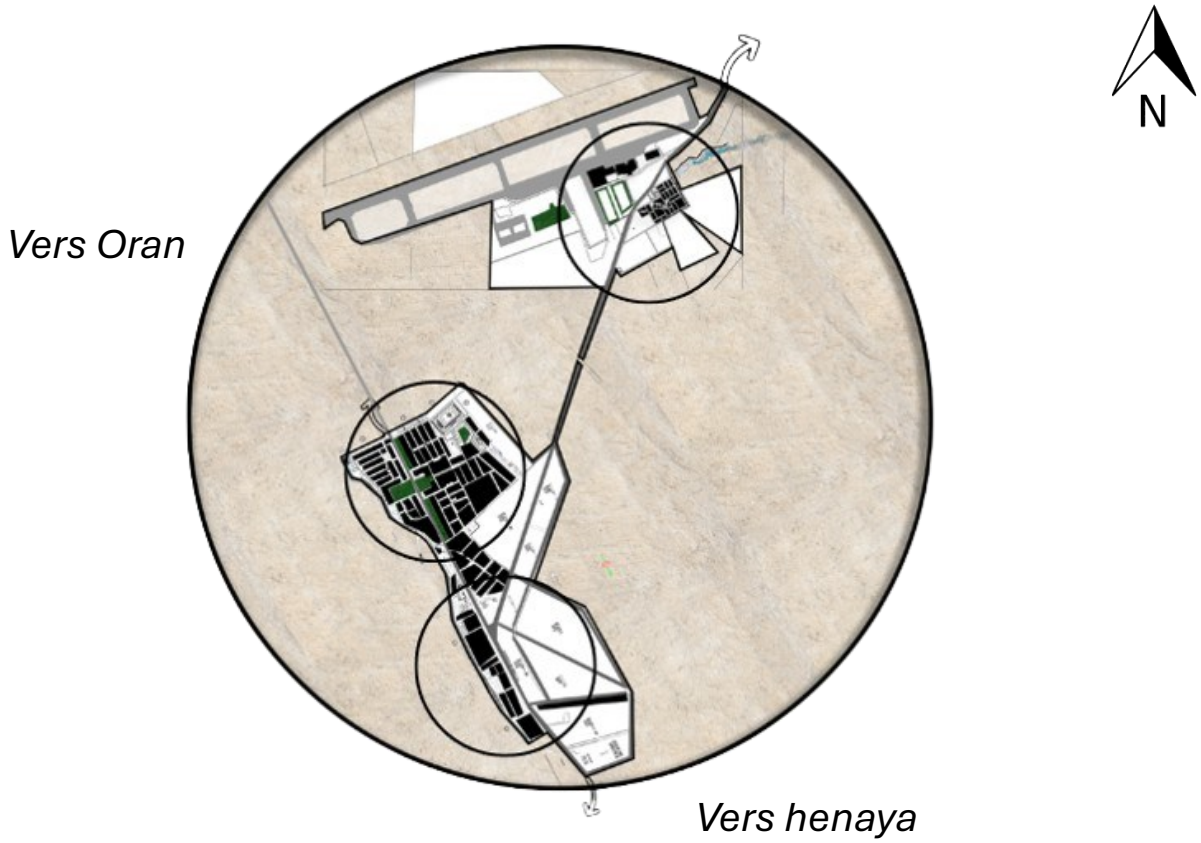


Figure 32: Carte Plein / Vide

Le tissu urbain de Zénata présente une part importante d'espaces vides, résultat d'un développement urbain interrompu ou partiel. Ces vides prennent différentes formes :

- Parcelles non bâties laissées en attente de projets ou abandonnées,
- Terrains enclavés ou sans affectation claire,
- Interstices urbains entre des bâtiments implantés sans cohérence d'ensemble,
- Espaces publics non aménagés, souvent réduits à des sols nus ou impropres à l'usage.

Ces discontinuités fragmentent le territoire et limitent la lisibilité et la cohésion du tissu urbain.

Parallèlement, l'état du bâti à Zenata est globalement faible. On observe :

- Des constructions inachevées, où seules les structures principales (murs, dalles, poteaux) sont réalisées,
- Un déficit d'entretien : façades dégradées, matériaux usés, absence de finitions, équipements vieillissants,
- Un environnement bâti sous-équipé, avec un manque d'infrastructures essentielles (voirie qualifiée, éclairage, espaces publics, réseaux homogènes),
- Une hétérogénéité architecturale forte, témoignant d'un développement souvent spontané et peu régulé.

3.1.4Carte de mobilité

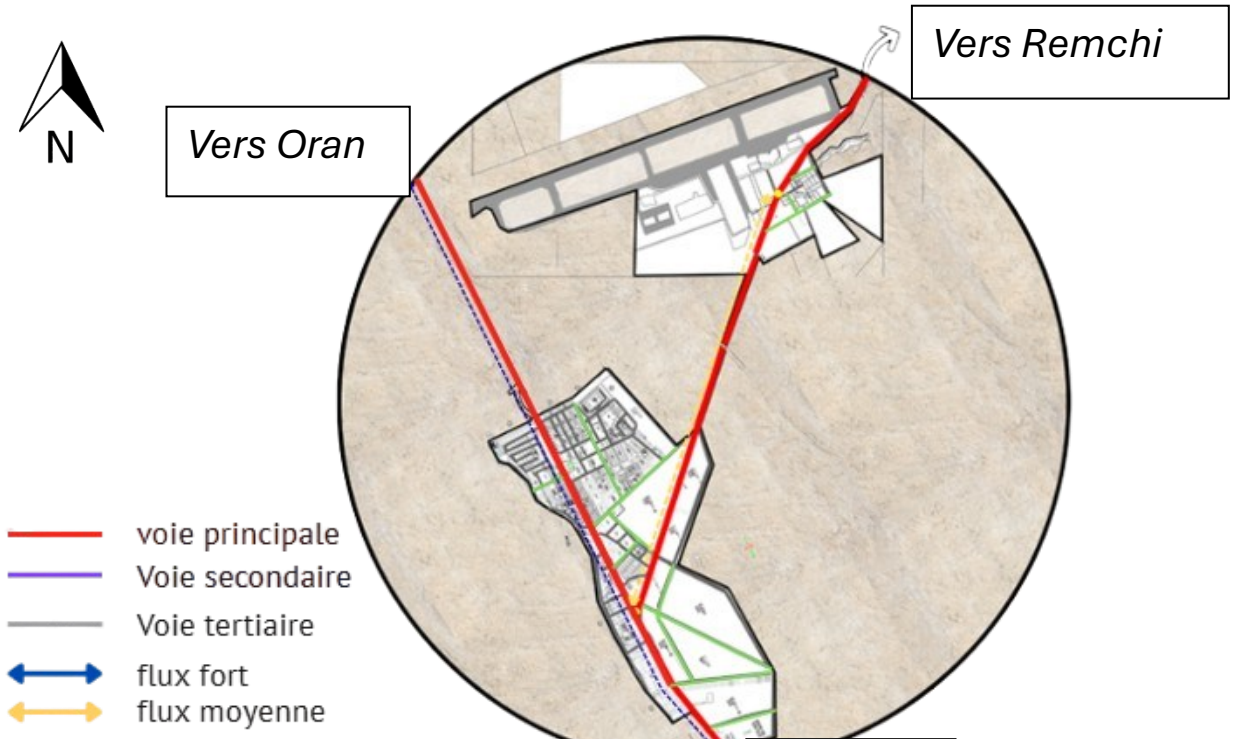


Figure 33: Carte de mobilité

La mobilité à Zenâta repose presque exclusivement sur l'usage des véhicules privés, conséquence directe de l'absence d'un réseau de transport collectif structuré. Cette dépendance forte à l'automobile s'explique par plusieurs facteurs :

- Absence de lignes de bus régulières : les dessertes existantes sont ponctuelles, peu fréquentes ou non coordonnées, ce qui ne permet pas d'assurer des déplacements fiables au quotidien.
- Manque d'arrêts aménagés : rares et souvent dépourvus d'abris, de signalétique ou de connexions aux voies piétonnes, ils limitent l'usage du transport collectif et pénalisent surtout les personnes sans voiture.
- Insuffisance des infrastructures piétonnes et cyclables : trottoirs discontinus, espaces non sécurisés, absence totale de pistes cyclables… tout cela réduit la mobilité douce et accroît la dépendance motorisée.
- Mauvaise connexion aux pôles importants : l'accès aux équipements urbains, aux zones d'activités et à l'aéroport Messali El Hadj reste difficile sans voiture, ce qui fragmente le territoire.
- Enclavement de certains quartiers : la présence de terrains vacants, de voies inachevées et de barrières physiques (oued, infrastructures aéroportuaires, routes rapides) renforce les ruptures de mobilité.

Cette situation limite fortement l'accessibilité générale du territoire, réduit la mobilité des habitants les plus vulnérables (jeunes, personnes âgées, foyers à faibles revenus) et freine l'attractivité économique et sociale de Zenâta. À long terme, elle ralentit le développement d'un tissu urbain cohérent et empêche l'émergence d'une centralité véritablement connectée au reste de la métropole.

3.1.5Carte de GABARIT

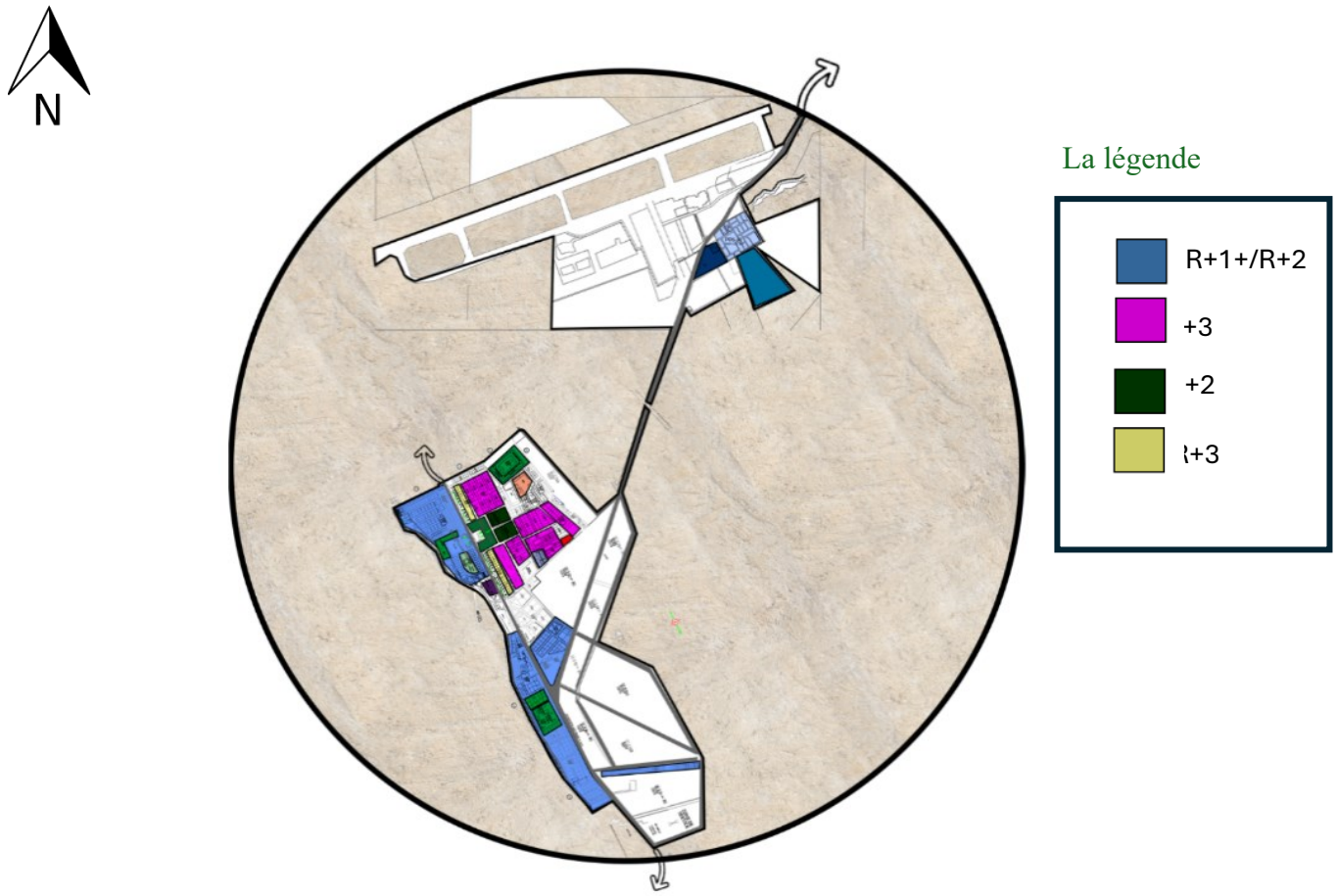
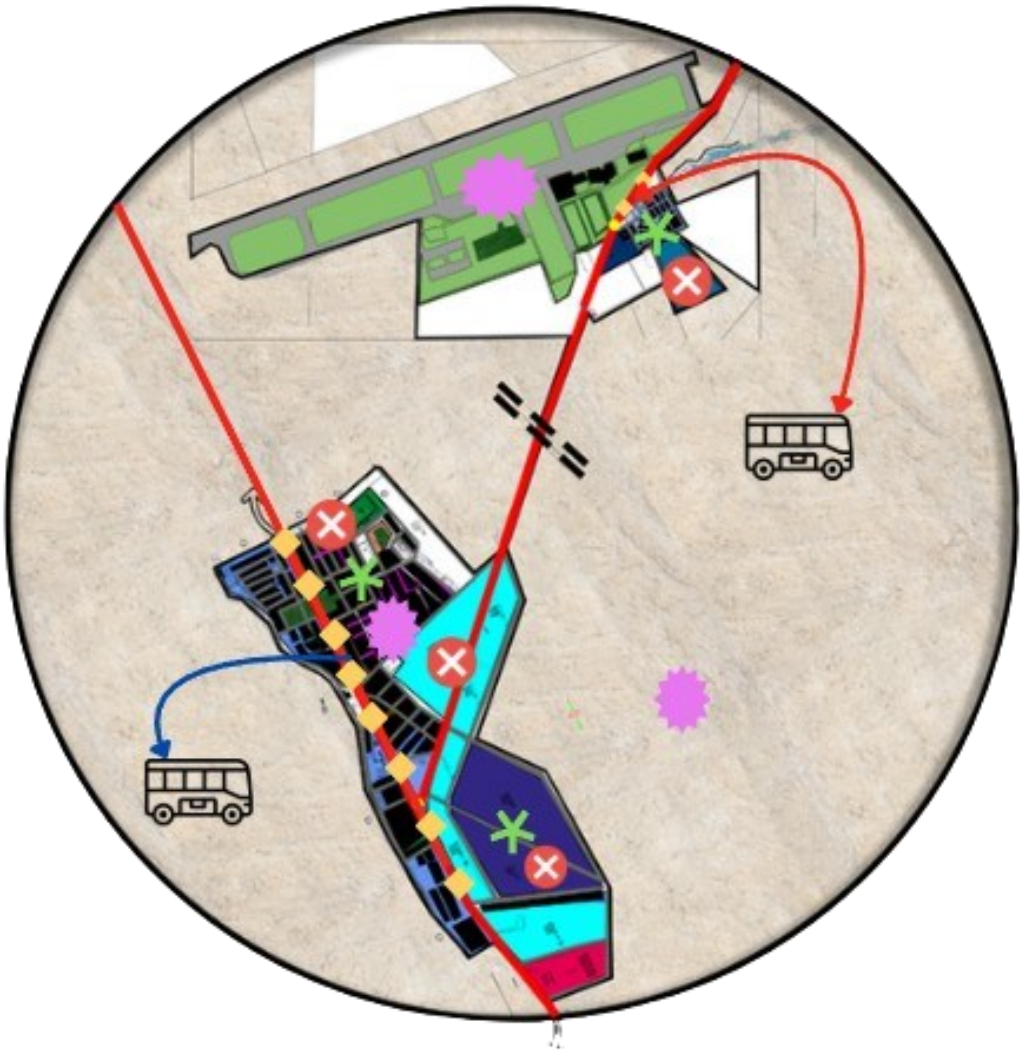


Figure 34: Carte de GABARIT

Le bâti à Zénata est principalement constitué de maisons individuelles allant du R+0 au R+2, avec des gabarits variés. Cette diversité, combinée à une continuité urbaine limitée, crée un tissu urbain peu dense et peu structuré.

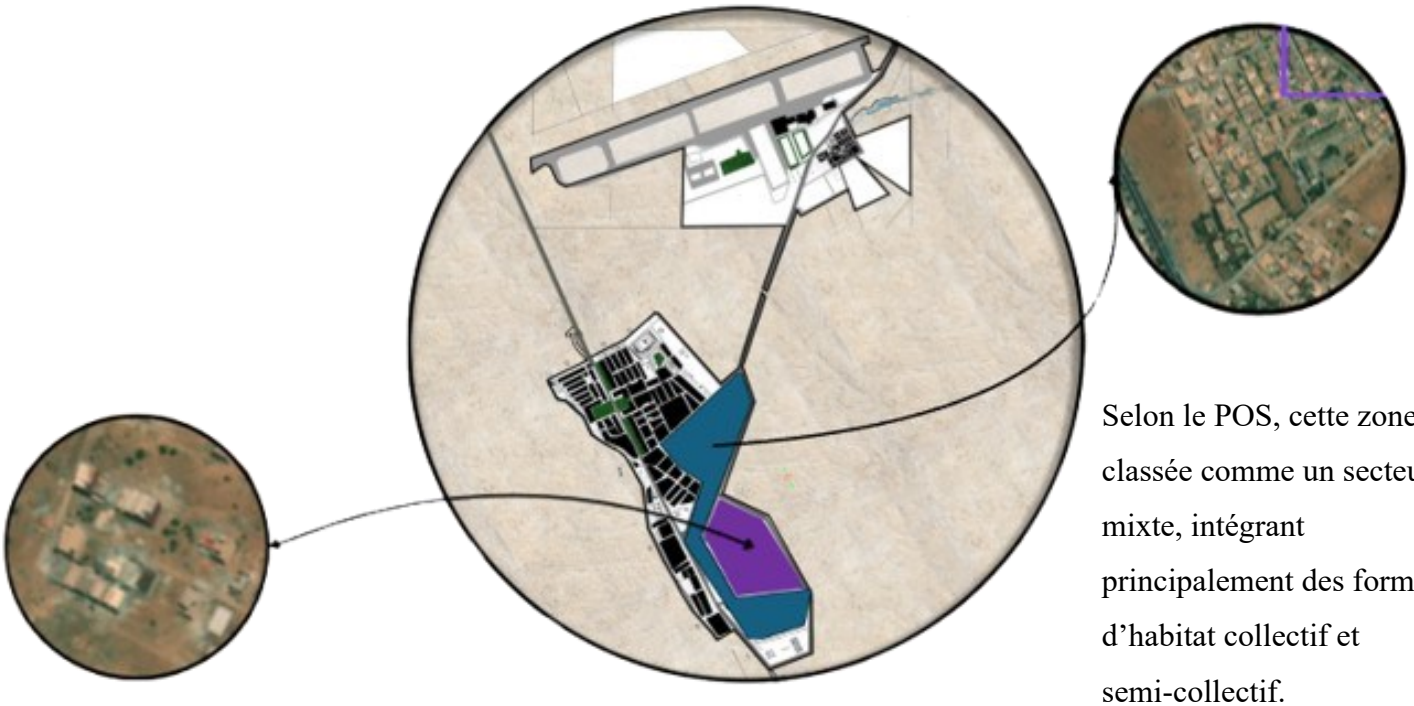
3.1.6Carte de Problématique



La légende

- Conflits d'usage entre circulation, stationnement, commerces et piétons.
- Absence de hiérarchie claire entre les voiries principales, secondaires et les cheminements piétons.
- Absence ou insuffisance de pôles pédagogiques, culturels, loisir et de Santé
- Manque d'habitats intégrés et de logements collectifs
- Insuffisance des services
- Problème de transport et du manque de lignes de transpor

3.1.7Carte de solution (scénario)



Selon le POS, cette zone est projetée comme une zone d'équipements.

Selon le POS, cette zone est classée comme un secteur mixte, intégrant principalement des formes d'habitat collectif et semi-collectif.

Figure 35: carte de solution

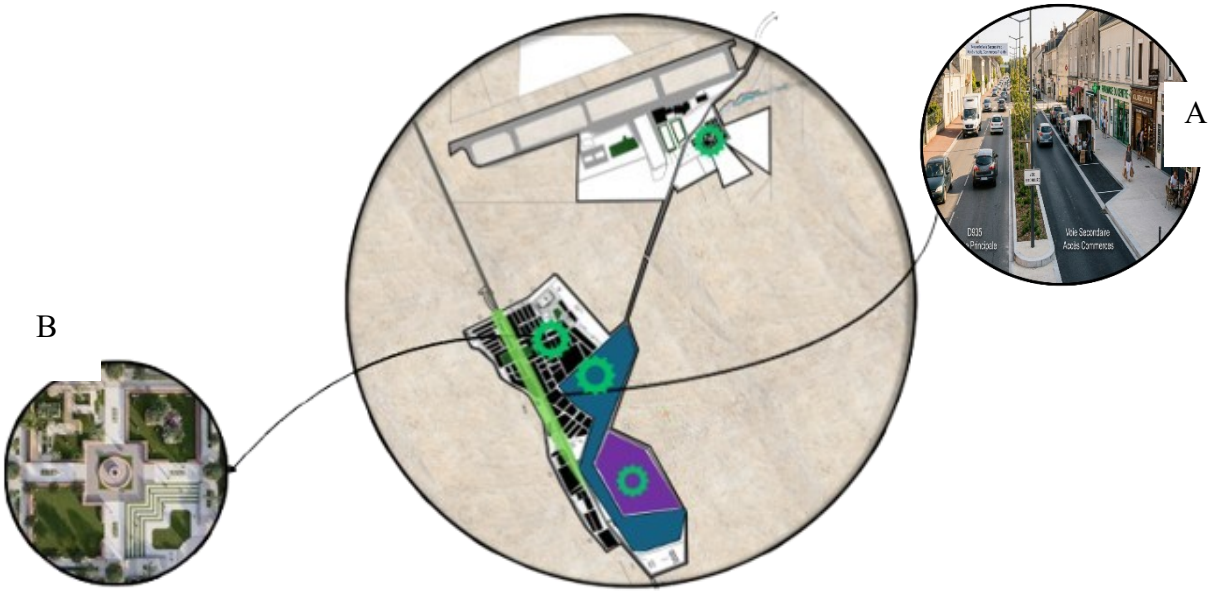


Figure 36: carte de solution 2

- **A-** création d'une deuxième voie secondaire permettrait de **faciliter la circulation** et d'**améliorer l'accès aux commerces** en offrant un itinéraire alternatif à la voie principale. Elle contribuerait à réduire la congestion, à sécuriser les déplacements, à mieux desservir les services et à renforcer l'attractivité économique et urbaine du quartier.

- **B-** L'intégration de nouvelles espaces verts dans le tissu urbain permet la création de parcs et de jardins de proximité,

Améliorant ainsi la qualité de vie dans les quartiers. Ces espaces offrent des lieux de détente et de rencontre, renforcent la cohésion sociale, contribuent à la protection de l'environnement en réduisant les îlots de chaleur et en favorisant la biodiversité, et valorisent le paysage urbain tout en proposant des équipements pour les loisirs et le sport, rendant la ville plus attractive et durable.

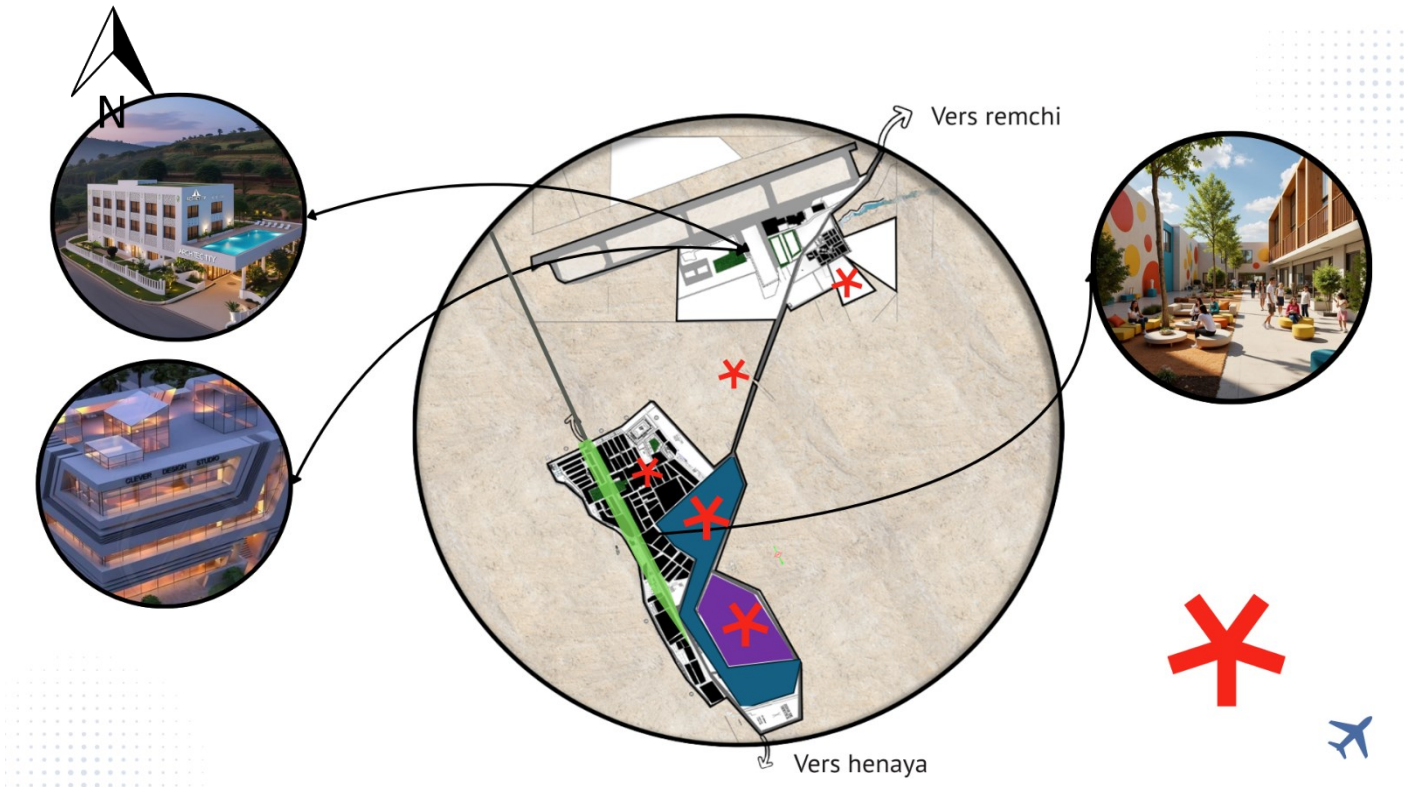


Figure 37: carte de solution 3

- La création ou la réhabilitation de pôles pédagogiques, culturels, de loisirs et d'équipements de santé permet d'améliorer la qualité de vie en offrant des services essentiels de proximité. Ces équipements renforcent l'éducation, la culture, les activités récréatives et l'accès aux soins, tout en dynamisant le territoire et en réduisant les déplacements des habitants.

- Le renforcement des services de proximité dans l'aéroport parkings, hôtel, commerces et espaces commerciaux — améliore l'accès, facilite les déplacements des voyageurs et augmente l'attractivité et le confort de la plateforme aéroportuaire.

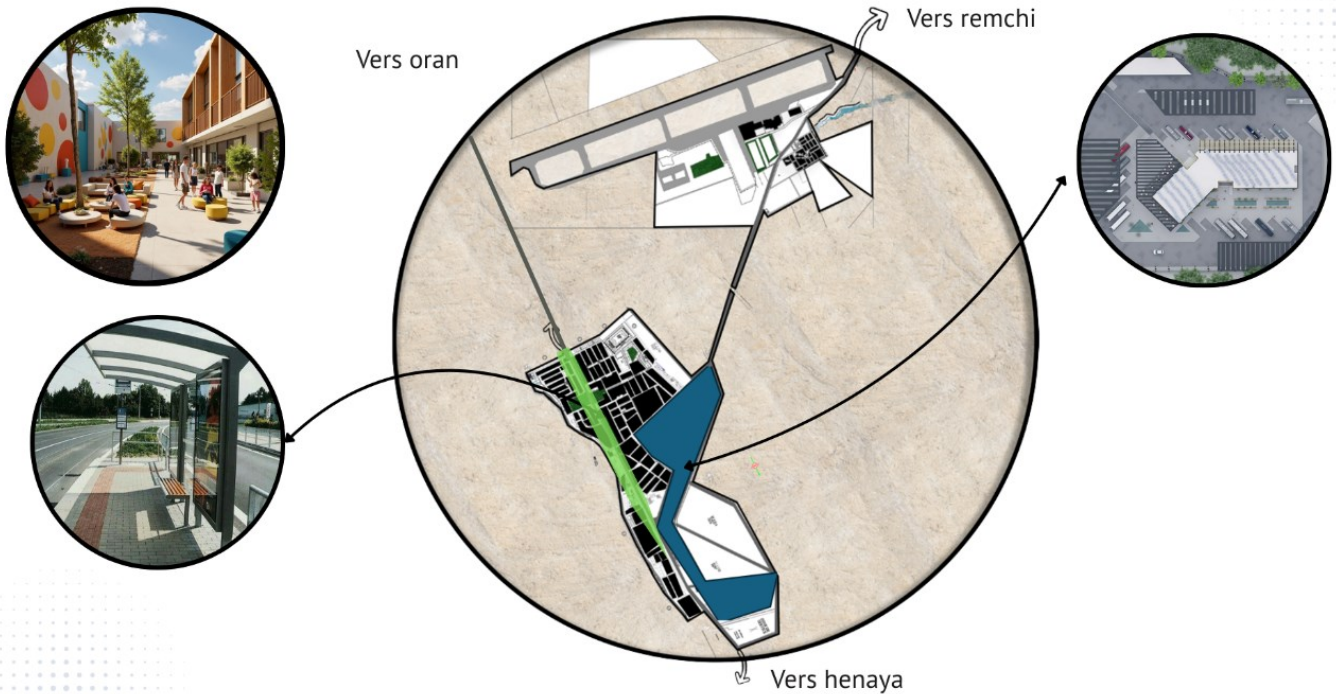


Figure 38: carte de solution 4

- La création d'une gare routière permet d'améliorer la mobilité locale en facilitant l'accès aux transports collectifs, en organisant les lignes de bus et de taxis, et en réduisant la dépendance à la voiture individuelle.
- L'aménagement de nouveaux arrêts de bus améliore l'accessibilité au transport collectif, renforce la desserte des quartiers et rend le réseau plus pratique et attractif pour les usagers.

4. Critère du choix de terrain

L'aéroport de Zenata joue un rôle stratégique pour la desserte de la région et le développement économique local. Cependant, son état actuel limite son attractivité et l'efficacité de ses services. L'aéroport, encore fonctionnel mais en dégradation, offre un potentiel pour une réhabilitation architecturale visant à moderniser ses infrastructures, améliorer les services et optimiser la circulation et l'accueil des usagers, transformant ainsi le site en un pôle plus attractif et performant.

5. Délimitation du terrain

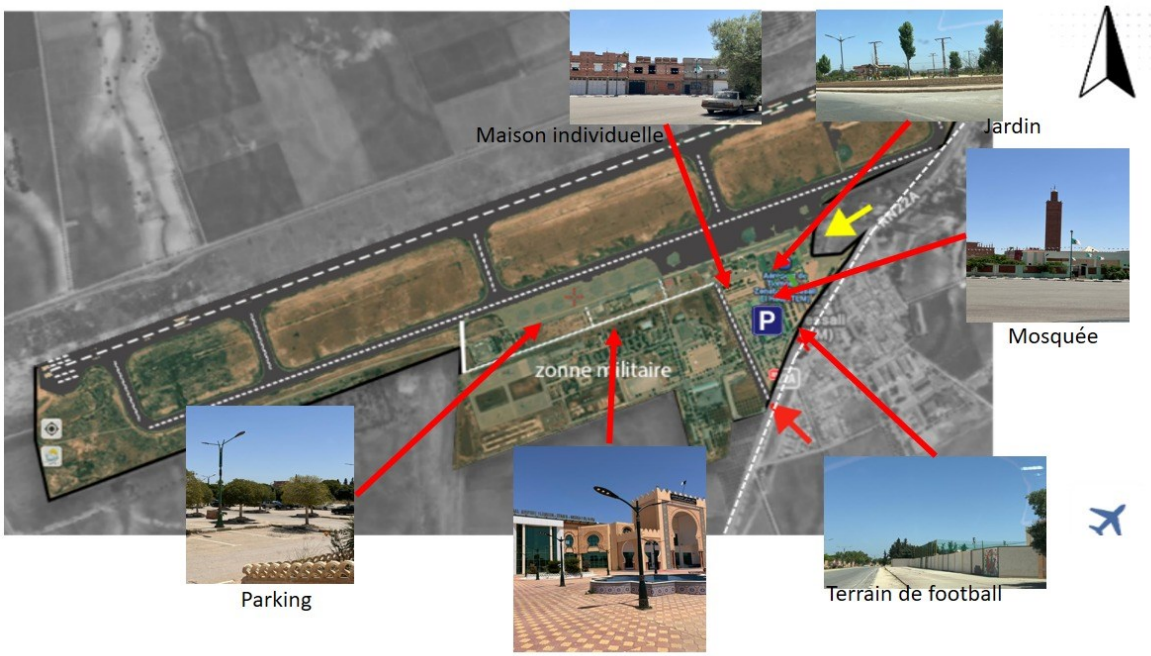
- Nord : terres agricoles et zones rurales
- Est : mosquée AL SAHABA OQBA BEN NAFAA
- Ouest : commune de Zenata et quelques exploitations agricoles
- Sud : La route nationale (RN22)



Figure 39: délimitation du terrain

5.1 Analyse du terrain choisi

Analyse des limites et architecture environnante



5.2Analyse d'accessibilité et circulation



Figure 40:carte accessibilité

- Accès principaux et secondaires :

Ils s'effectuent par des voies secondaires assurant une desserte directe des différentes composantes de l'aéroport, notamment les halls, les zones techniques ainsi que les espaces de services.

- Voies tertiaires : Il s'agit de voies internes dédiées principalement au stationnement et aux services. Elles permettent de dissocier les flux de circulation rapide des flux locaux, contribuant ainsi à améliorer la sécurité et la fluidité des déplacements

5.2Analyse du climat et orientation

Climat chaud et sec avec une température moyenne annuelle de 15,4°C et des précipitations de 454 mm/an. Les températures varient de 7°C en hiver à 33°C en été

Les pluies sont concentrées en hiver (62 mm en janvier) tandis que l'été reste Accès secondaire n en juillet).

Située entre 800 et 1100 mètres d'altitude dans les monts de Tlemcen, la région offre des étés chauds et secs, des hivers doux et pluvieux. La meilleure période pour visiter s'étend de juin à août.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sep-tembre	octobre	novembre	décembre
Température moyenne (°C)	7.1	7.9	10.6	13.2	16.8	21.5	25.2	25.3			11	8.2
Température minimale °C	2.5	2.9	5.2	7.4	10.6	14.8	18.3	18.7	15.2	11.7	6.5	3.9
Température maximale °C	13	13.7	16.8	19.5	23.2	28.1	32.2	32.3	27.5	23.5	16.5	13.9
Précipitations / Pluie mm	62	52	59	55	38	11	2	5	23	41	61	45
Humidité(%)	69%	69%	67%	65%	61%	55%	48%	50%	59%	63%	67%	70%
Jours pluvieux (d)	7	6	5	6	4	1	0	1	3	5	6	6
Heures d'ensoleillement moyennes (heures)	7.0	7.6	8.5	9.5	10.6	11.9	12.3	11.5	10.0	9.0	7.4	7.0

Accès principaux

Figure 41: carte accessibilité

Tableau 3: Tableau climatique/ Météo par mois Tlemcen

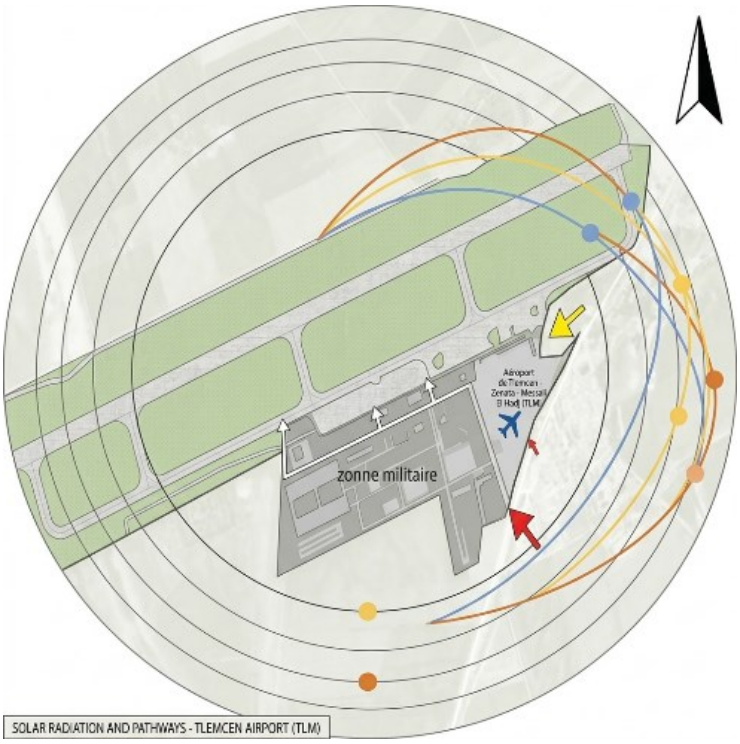
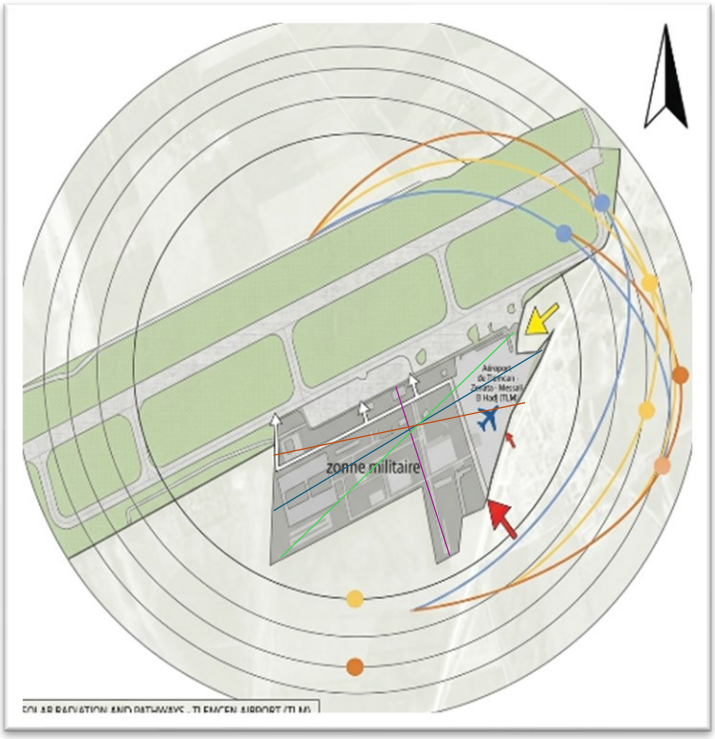


Figure 42: Orientation solaire du site

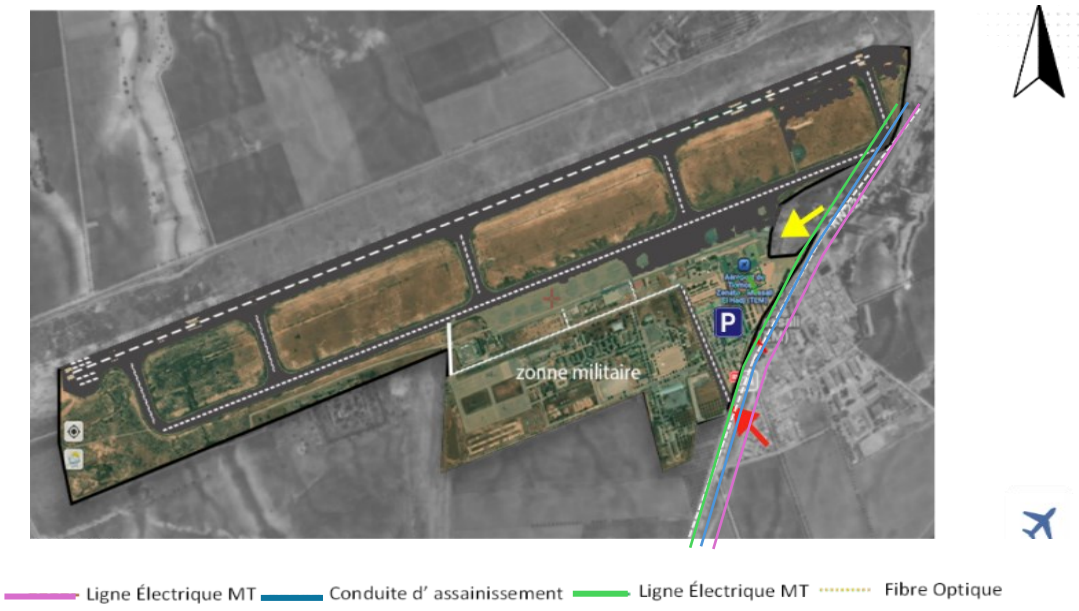
5.3 Analyse morphologique et topographie

Sa topographie globalement plane et stable favorise l'implantation et le développement de l'Aéroport de Tlemcen – Zenata – Messali El Hadj en garantissant accessibilité, sécurité et extensibilité.



5.5Analyse VRD

Le terrain bénéficie de tous les raccordements aux réseaux : eau, électricité, assainissement et voirie.



5.6. Analyse de perception visuelle

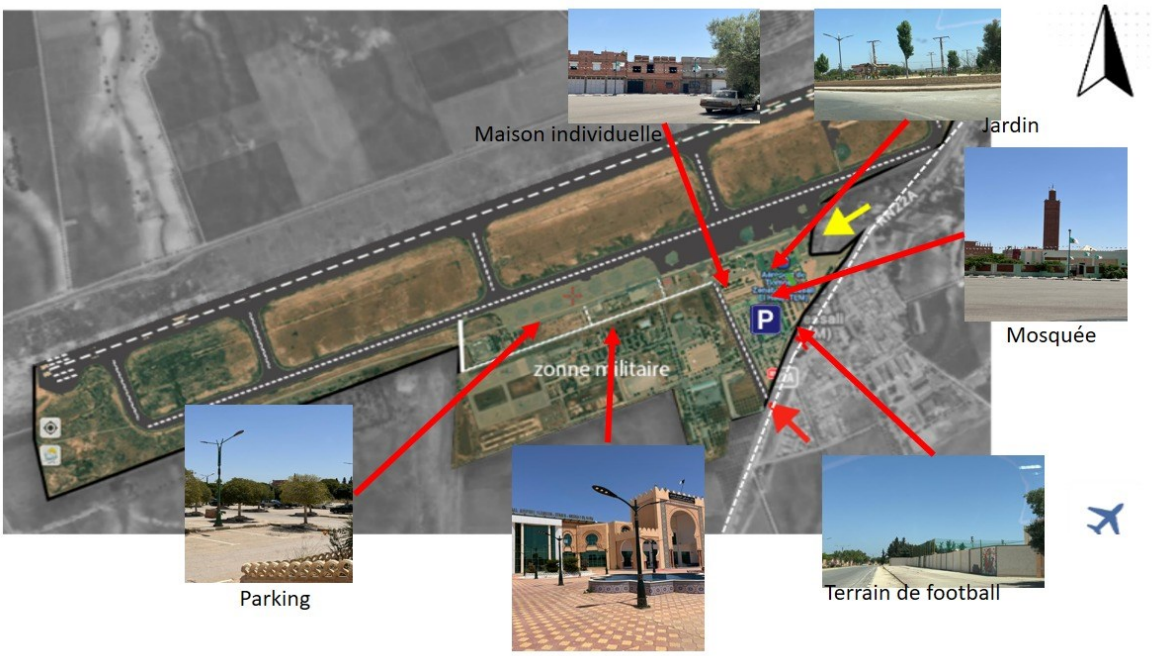


Figure 44:de perception visuelle

6. Ancien usage / vocation initiale

Site conçu dès l'origine pour une fonction aéroportuaire (aucune reconversion antérieure).

6.1 État actuel d'occupation

Aéroport fonctionnel, actif, en exploitation régulière (pas vide, pas délaissé).

6.2 Statut juridique et foncier

Propriété publique de l'État algérien, gérée par Entreprise de Gestion des Services Aéroportuaires de l'Ouest (EGSA Ouest). Le site présente un potentiel d'extension et de modernisation, mais un faible potentiel de réaffectation en raison de sa fonction stratégique aéroportuaire.

7. Analyse du plan de masse :

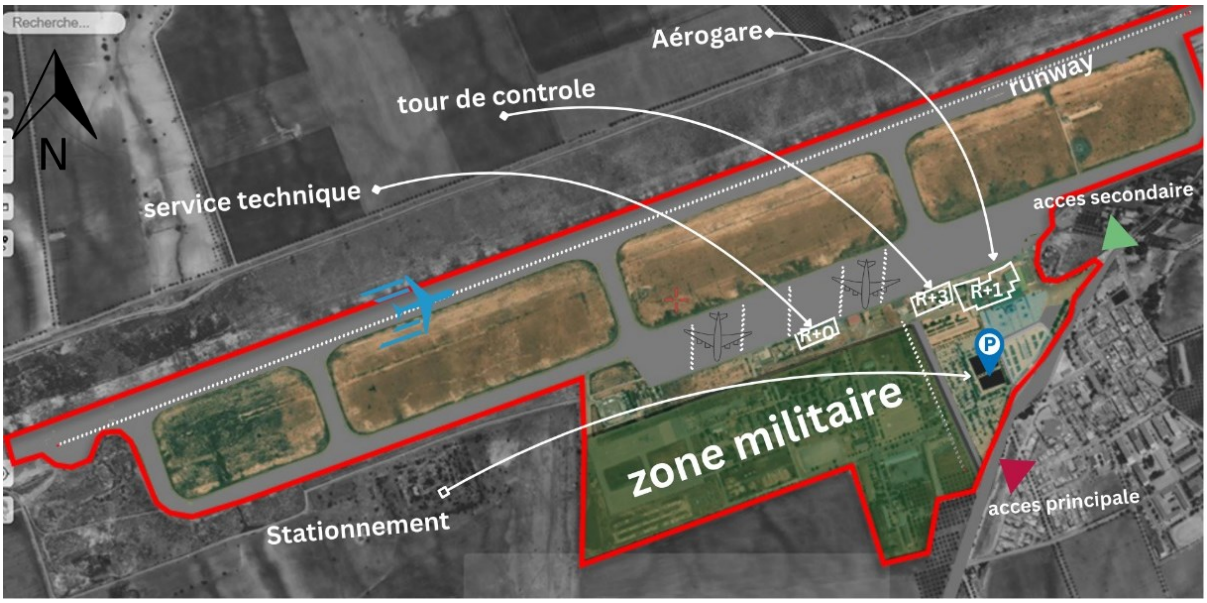


Figure 45:plan de masse

L'aéroport de Zenata, avec sa piste de 2 600 m et son aérogare modernisée, présente une structure fonctionnelle mais révèle plusieurs limites architecturales et organisationnelles :

- **Aérogare** : bien que rénovée, la conception spatiale reste peu optimisée pour la circulation des passagers. Les halls et espaces d'attente sont parfois étroits, mal connectés aux services et aux zones d'embarquement, ce qui réduit le confort et l'expérience utilisateur.
- **Tour de contrôle** : l'implantation et le design ne permettent pas une lecture visuelle optimale de l'ensemble du site, et l'architecture manque d'intégration avec le reste des infrastructures aéronautique

- **Piste et infrastructures aéronautiques** : la piste est fonctionnelle, mais son intégration paysagère et urbaine reste limitée, et l'interface avec les zones adjacentes pourrait être mieux organisée.
- **Stationnement et circulation terrestre** : les parkings sont insuffisants et mal distribués, créant des conflits d'usage avec la circulation des véhicules et réduisant la lisibilité architecturale du site.

• **Accès et voirie** : l'accès principal manque de structuration architecturale claire et de continuité avec les réseaux de transport collectif, ce qui affaiblit la perception de centralité et d'organisation du site.

Globalement, l'architecture du site montre un potentiel d'amélioration significatif, tant en termes de fonctionnalité que d'esthétique et de confort pour les usagers. Une reconfiguration des espaces, une hiérarchisation des circulations et une meilleure intégration des services pourraient transformer l'aéroport en un pôle plus attractif et cohérent.

8. Diagnostic Historique

L'aéroport de Tlemcen était à l'origine un site militaire avant d'être transformé pour le transport civil. La piste en dur a été construite en 1957 par la société Colas pendant la guerre d'Algérie, marquant le début de l'infrastructure aéronautique du site.



Figure 46: aéroport de zenata en 1957



Figure 47: façade principale d'aéroport de zenata

En janvier 2007, l'aéroport a été fermé pour des travaux de rénovation, d'agrandissement et de mise aux normes, puis a rouvert le 24 juin 2007. Les travaux, réalisés par l'entreprise algérienne GCB de Boumerdes pour un budget de 233 millions de dinars, ont inclus l'extension et le renforcement de la piste principale, la consolidation des pistes secondaires, la création de parkings pour avions gros porteurs, et la construction d'une nouvelle aérogare moderne avec tous les services nécessaires.

La nouvelle aérogare, inaugurée le 15 avril 2011 après trente-deux mois de travaux, combine un style arabo-musulman et futuriste, et couvre une superficie de 10 745 m². Elle comprend des halls d'accueil et d'embarquement, des zones de douane et de fret, une cafétéria, des magasins, ainsi qu'un salon d'honneur avec une suite présidentielle. La piste d'atterrissage a été élargie à 45 mètres et prolongée à 2 600 mètres. Le projet, coûtant 1,672 milliard de dinars, vise à doubler le nombre de passagers annuel

9. Diagnostic fonctionnelle

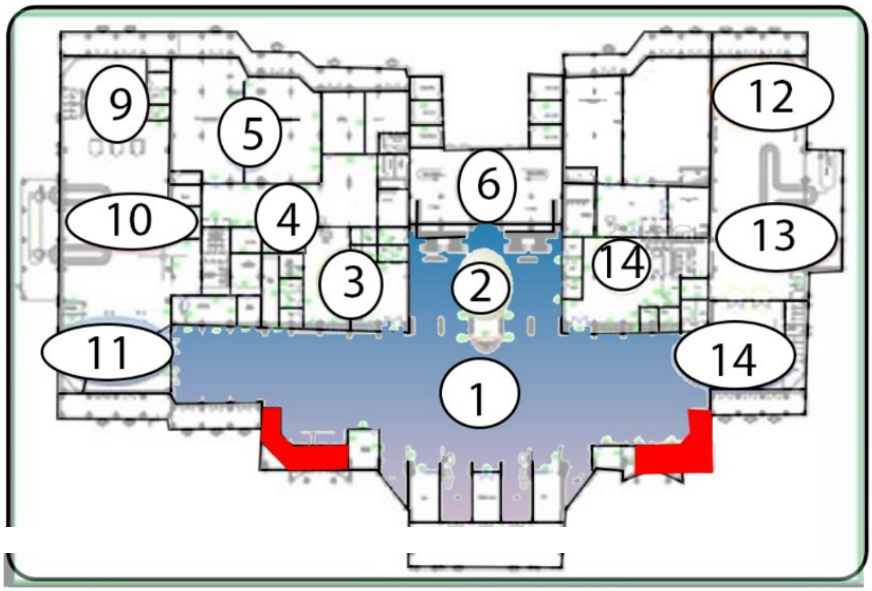


Figure 48: plan du rez de chaussée

01 : hall public :960m² /02 : enregistrement national /international : 416 m²

03 : contrôle police /douane international 620 m² /04 : hall départ international :300 m²

05 : salle d'embarquement international :450 m² /06 : Tri bagage de soute :325 m²

07 : contrôle police / douane national :600 m²

09 : salle débarquement international :170 m²

10 : livraison bagage international :230 m²

11 : hall d'arrivée :370 m² / 12 : salle débarquement national :480 m²

13 : livraison bagage national :170 m² /14 : Hall des arrivées nationales :280 m²

Le plan de l'aéroport de Zenata est organisé pour assurer un flux efficace des passagers et des bagages, depuis l'arrivée jusqu'au départ.

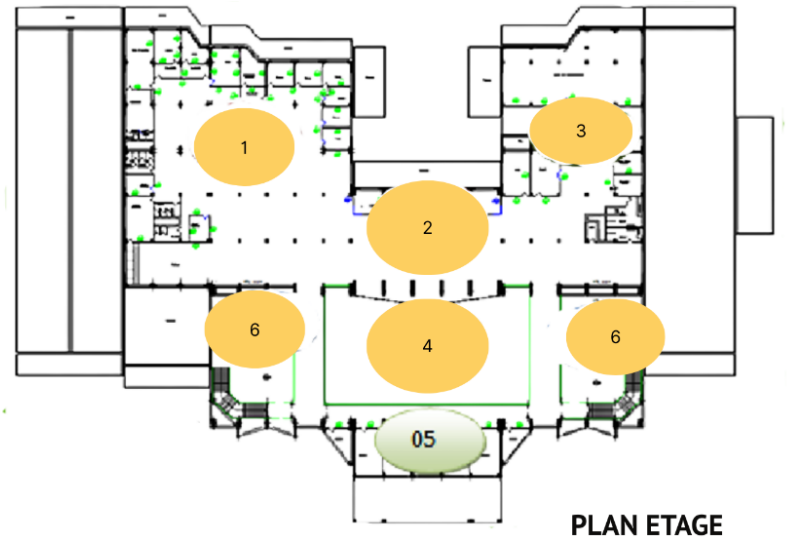
Dimension des espaces : certaines zones, comme le hall de départ international (300 m²) ou la salle d'embarquement international (450 m²), peuvent être insuffisantes lors des pics d'affluence, entraînant des encombrements.

Signalétique et orientation : l'architecture actuelle pourrait bénéficier d'une signalétique plus claire et intuitive pour mieux guider les passagers entre les différentes zones.

Fluidité des parcours : certains circuits, notamment pour le tri des bagages et l'accès aux salles d'embarquement, pourraient être optimisés pour réduire les croisements de flux et éviter les zones de congestion.

Confort et services : les halls et zones d'attente pourraient être réaménagés avec plus de sièges, d'espaces commerciaux et de services de restauration pour améliorer l'expérience des passagers.

Flexibilité future : l'aménagement actuel manque de modularité pour accueillir une augmentation future du trafic aérien, ce qui pourrait limiter l'attractivité et la capacité opérationnelle de l'aéroport.



LEGENDE

01 : administration : 1280 m² 02 : boutiques : 100 m²

03 : cafeteria : 600 m²

04 : vide sur RDC : 750 m²

05 : bureaux : 200 m² /06 : escalier de secours : 330 m²

Figure 49: plan d'étage

L'étage présente un espace administratif très dominant, des boutiques trop restreintes, et un vide sur RDC qui réduit la surface utile. Les bureaux sont limités et l'escalier de secours occupe une surface importante, nécessitant une réorganisation pour optimiser la circulation et l'usage des espaces.

10. Diagnostic structurel

10. 1. Structure générale (architecture & système porteur)

L'aéroport de Zenata est un aéroport régional de taille moyenne, avec une structure classique en béton armé et charpente métallique pour certaines parties.



Figure 50: aéroport de zenata

10.2. Terminal passagers (Aérogare)

Ossature principale :

- Portiques en béton armé (poteaux + poutres).
- Toiture souvent métallique (charpente légère type fermes métalliques).



Figure 51: Hall public

Façades :

- Mur rideau en verre + remplissage béton.

Planchers :

- Dalles en béton armé.



Figure 52: espace d'enregistrement national /international

10.3.Tour de contrôle

- Structure verticale en béton armé, façade en béton + vitrages panoramiques au sommet.

10.4. Hangars et bâtiments techniques

- Charpente métallique (profilés I ou H).
- Bardage métallique en façade et toiture.

10.5. Structure aéronautique (piste et aires de trafic)

- La piste principale (Runway)
- Construction en béton bitumineux (Asphalte/ Bitumineux).
- Longueur ≈ 2 600 m (selon données publiques).
- Enrobé bitumineux 8–12 cm

10.6Taxiways & apron (aire de stationnement)

Même structure en asphalte.

Dimension plutôt modeste, adaptée aux avions moyen-courriers

11. Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'identifier les éléments clés issus des exemples étudiés et de mieux cerner les spécificités du terrain étudié. Ces analyses croisées nous contribueront à mieux définir les besoins du projet et à élaborer un programme détaillé et cohérent.

CHAPITRE III :
ANALYSE THÉMATIQUE

1. Introduction

Ce chapitre se concentre sur l'analyse thématique des exemples en lien avec la requalification et l'extension des infrastructures aéroportuaires, en intégrant de nouvelles fonctions de services, d'hébergement, de commerce et d'accueil. Il met également en avant les principes de durabilité, notamment à travers une approche low-tech et une gestion optimisée des ressources.

Dans une deuxième partie, une analyse contextuelle est développée en deux sections : la première porte sur l'étude du contexte territorial de l'aéroport de Zenata, en identifiant ses potentialités de développement économique et régional ; la seconde est consacrée à l'analyse du site d'intervention afin de dégager les orientations et les prémisses du projet architectural et urbain.

2. Analyse des exemples thématiques

2.1. Critères de choix des exemples

Dans cette étape, nous allons examiner trois projets d'architecture, en les analysant selon trois critères clés : le thème, le programme et les technique Low tech utilisées. Pour chacun de ces critères, nous avons sélectionné les exemples qui représentent des approches différentes de l'architecture.

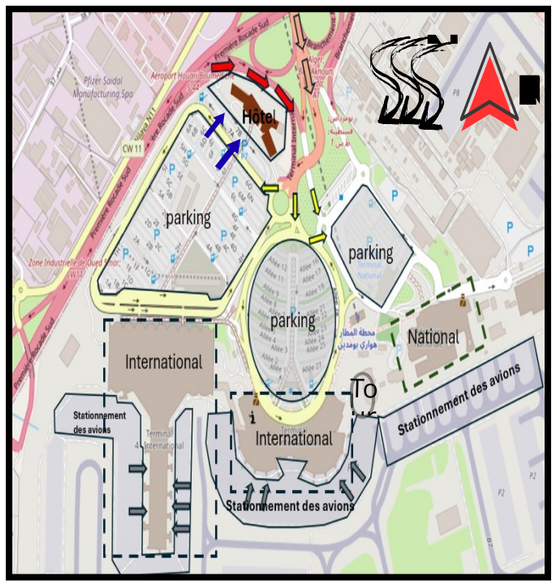
En examinant comment chaque projet aborde ces trois aspects clés de l'architecture, ainsi que les interactions entre eux, nous pourrons mieux comprendre comment les architectes créent des espaces significatifs et durables.

Critères d'analyse	AÉROPORT D'ALGER + HÔTEL HYATT	FORT MCMURRAY INTERNATIONAL AIRPORT
Fiche technique	Nom : Aéroport international Houari Boumédiène Localisation : Dar El Beïda, Alger, Algérie Origine / création : 1924 (base aérienne "Maison Blanche") Transformation civile : à partir de 1940 Nom actuel : depuis 1980 (Houari Boumédiène) Données techniques Superficie : ≈ 850 hectares Pistes : 2 pistes de 3500 m  Figure 53: aérogare d'Alger	Nom : Fort McMurray International Airport Localisation : Fort McMurray, Alberta, Canada CA Origine / création : Années 1960 Superficie : ≈ 1 000 hectares Pistes :1 piste principale Orientation : 07/25 /Longueur : ≈ 2 300 m  Figure 54: Façade d'aérogare fort Mcmurray
Situation	L'aéroport Se Situe Dans Le Sud-Est D'Alger, Dans La Commune De Dar El Beïda. Il Se Trouve A Environ 17 Km Du Centre-Ville D'Alger. le Site Est Implante Dans Une Zone Relativement Plate, Favorable A L'aviation	 Situation par rapport à la ville : l'aéroport est situé à quelques kilomètres au sud-est du centre de Fort McMurray contexte : L'aéroport est beaucoup utilisé même si la région n'est pas très peuplée, car il dessert une zone industrielle et économique importante, notamment les champs de sables bitumineux de l'Athabasca



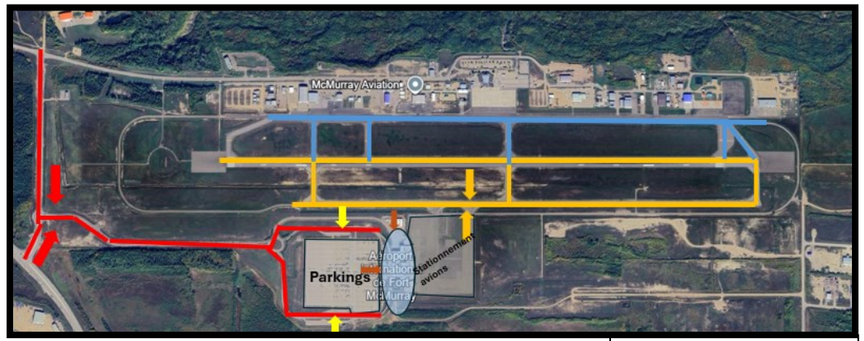


Plan de masse



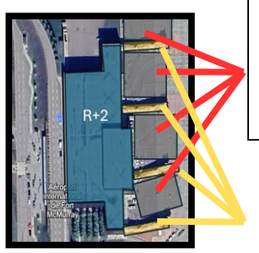
LEGENDE

- ROUTE EST-OUEST
- ROUTE NATIONALE
- ROUTE POUR ACCÉS PARKING
- ESPACES VERTS
- AÉROPORT NATIONAL
- AÉROPORT INTERNATIONAL
- ACCÈS A L'HOTEL
- ACCÈS DEPUIS LA ROUTE EST-OUEST
- ACCÈS DEPUIS LA ROUTE NATIONALE N5
- ACCÈS AU PARKING
- ACCÈS DES AVIONS
- VENT DOMINANT



LEGENDE

- Route principale
- Pistes d'avions
- Pistes taxiways
- accés depuis la route principale
- accés au parking
- accés au bâti
- Le bâti
- Parkings : plus de 2 200 places
- stationnement avions
- accés des avions



4 passerelles + 8 positions de stationnement avion.

Accès piétons au terminal.

▪

LES PLANS

Séparation des flux:

-Arrivées / Départs
-Domestique / International
-Passagers / Service
-Public / Sécurisé

Organisation des espaces :

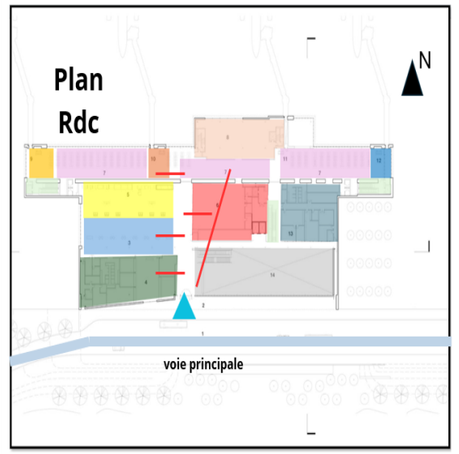
-Rez-de-chaussée : dépôts bagages, contrôle, arrivées.
-Étages supérieurs : départs, salles d'embarquement, passerelles.
-Sous-sol :technique (bagages).

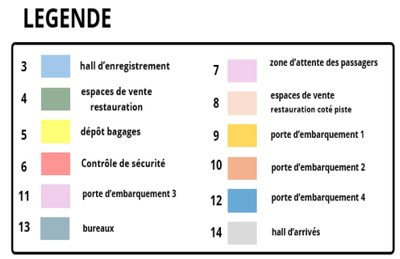
Espaces intérieurs :

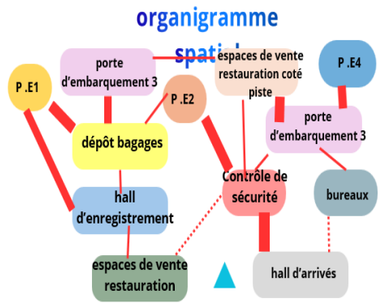
-Duty-free
-Zones d'attente
-Restauration
-Salon VIP

Plan très linéaire et fonctionnel.

Grand hall central en double hauteur → lisibilité, orientation facile.
Organisation claire :
Entrée → enregistrement
Contrôle police / sécurité
Zone commerciale
Portes d'embarquement
Circulation horizontale longitudinale .



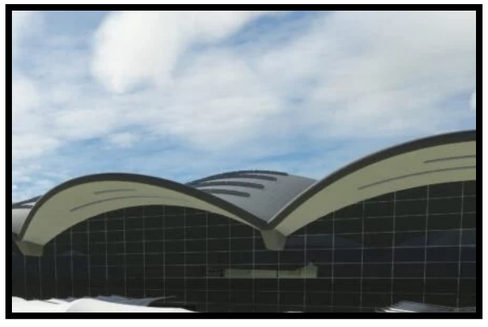




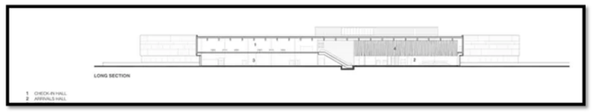
Structure

Forme de toiture répétitive (voûtes / coques) ; Le toit en séries de voûtes/plateaux courbes suggère une solution à grande portée : soit coques en béton précontraint, soit charpente métallique recouverte de panneaux légers.

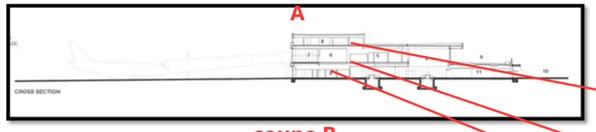
STRUCTURE ; Poteaux et portiques réguliers en façade (colonnes supports du porte-à-faux du toit et du plancher d'accès) : système cadre poteau-poutre pour reprendre les charges verticales et les efforts horizontaux (vents, séisme).







coupe A-A



coupe B-B

La structure permet de :
-couvrir de grandes portées pour libérer les halls,
-permettre une forte transparence pour guider et éclairer les voyageurs,
-supporter de vastes toitures qui protègent les flux,
-s'adapter aux variations de niveaux (arrivées, départs, services).

*la structure de l'aéroport est en ossature métallique: poutre ou caisson en acier

*Plancher : dalle filante légère

RDC: arrivés et entrés

1étage:restauration/commerce /zone d'attente /départ

2éme étage:bureaux

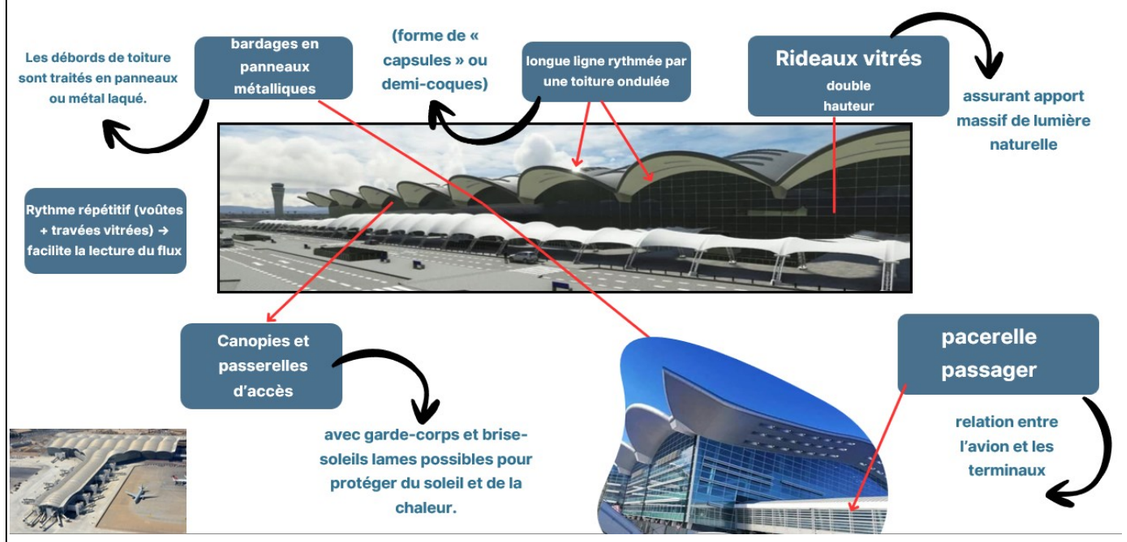
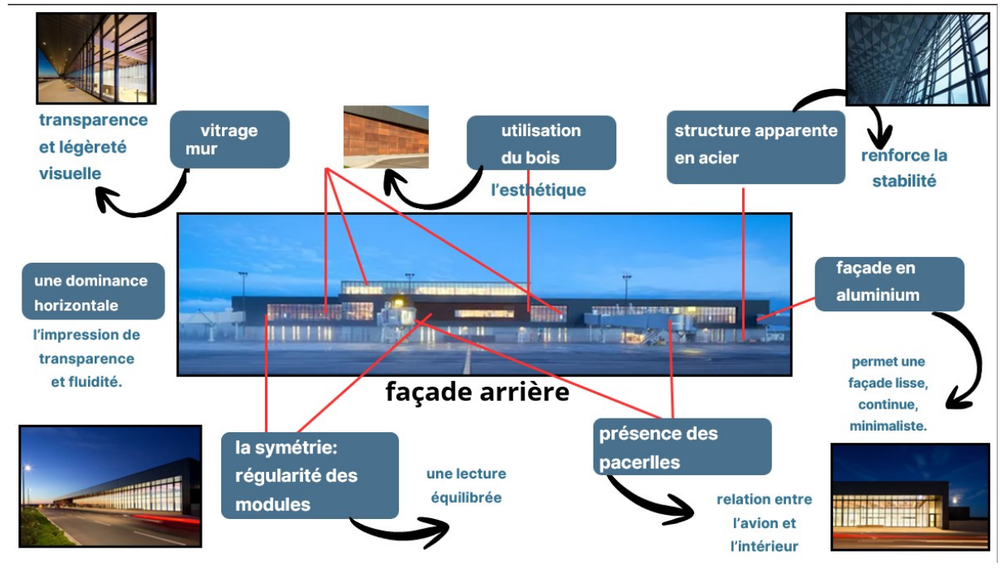
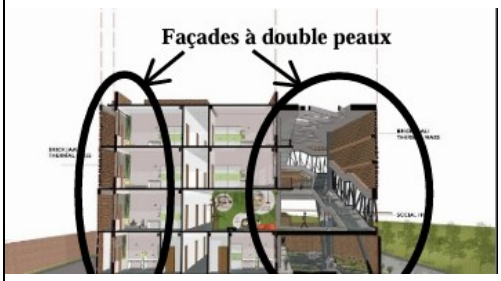
ANALYSE LES FACADES	 

Tableau 4 Analyse les examples

Exemples liés au low-tech	Hostel pour filles de st. Andrews
Fiche technique	Architecte Zero Energy Design Lab (ZED Lab) Localisation Gurugram, Inde Année de réalisation 2020 Surface totale 2323 m² Type de projet Hébergement pour les étudiantes  Figure 55: façade principale de Hostel
Plan de situation	La façade principale est orientée au sud Limite du projet Accès au projet (htt)  Figure 56:Plan de situation de l'hébergement
Choix de matériaux	Utilisation de matériaux locaux et durables pour réduire l'empreinte carbone liée au transport : le béton/ l'acier recyclé /les panneaux de terre compressée.
Contrôle lumineux	• Conception orientée pour maximiser l'entrée de lumière naturelle. • Utilisation d'éclairages LED à faible consommation pour l'éclairage artificiel.
Contrôle solaire	Utilisation des brise-soleil paramétriques pour contrôler l'ensoleillement direct et améliorer l'efficacité énergétique. Matériau : Blocs en béton creux pigmentés qui imitent la couleur des briques rouges. Ces blocs sont utilisés dans les façades nord et sud comme écran à double  Figure 58: Shema explicatif de la façade double peau  Figure 57: Façade double peau

Contrôle de ventilation	Conception favorisant la ventilation naturelle croisée grâce à des fenêtres stratégiquement placées. Les façades double peau agissent comme une couche semi-perméable visan t à créer un espace tampon entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment en contrôlant le flux d'air.  Figure 59:Schéma de contrôle de ventilation
Gestion de l'énergie, des eaux pluviales et des déchets	Installation de panneaux solaires et d'équipements à faible consommation pour atteindre un bâtiment à zéro énergie. Mise en place de jardins de pluie et de surfaces perméables pour collecter et stocker les eaux pluviales, destinées à l'irrigation et aux usages non potables. Des programmes de recyclage et de compostage des déchets organiques permettent de réduire l'impact environnemental.  Figure 60: jardins de pluie

Tableau 5 Example low tech

2.2.Bilan analytique :

Situation : Ces projets sont implantés en périphérie urbaine ou dans des zones stratégiques, à proximité des grands axes de transport.

Surface : Ces projets occupent de grandes superficies (plusieurs dizaines à centaines d'hectares pour les aéroports)

Gabarit ; Bâtiments généralement de RDC à R+3 ou plus, Volumes importants, souvent horizontaux, Espaces intérieurs vastes (halls, terminaux, atriums).

Accessibilité : Les trois exemples présentent ; Une connexion directe aux axes routiers principaux, Des accès multiples (public, personnel, logistique)

Gestion des flux : Principe fondamental dans ces projets

Séparation stricte entre flux passagers-flux personnel-flux logistiques.

Prévision de parkings séparés, incluant des accès et places de stationnement pour personnes à mobilité réduite (PMR).

Aspect formel :

Les volumes sont généralement horizontaux et modulaires, conçus pour répondre à la complexité des fonctions (transport, services, hébergement).

Fonctions : Une grande diversité de fonctions :

- **Fonctions intérieures :** espaces d'accueil et d'enregistrement, halls d'attente, zones d'embarquement, services administratifs, commerces, espaces de restauration, salons VIP, ainsi que des fonctions hôtelières (hébergement, réception, salles de réunion).
- **Fonctions extérieures :** pistes et zones de circulation aérienne, parkings, voiries, déposes-minute, ainsi que des aménagements paysagers accompagnant les accès et les abords.

Cette diversité garantit un fonctionnement fluide, une complémentarité des usages et une réponse efficace aux besoins des usagers et du personnel.

Fonctionnement :

Le fonctionnement repose sur une organisation claire et hiérarchisée des espaces :

Dès l'accès au projet : intégration d'un hall principal assurant l'accueil, l'orientation et la distribution vers les différentes zones (enregistrement, embarquement, services, hôtel).

Séparation des entités : distinction stricte entre les zones publiques (passagers), les zones réservées (personnel, sécurité) et les espaces techniques.

Organisation des flux : circuits logiques et fluides différenciant les départs et les arrivées, ainsi que les flux logistiques (bagages, maintenance).

Visibilité des services : les espaces commerciaux et de restauration sont stratégiquement situés le long des parcours principaux des usagers.

Connectivité intérieur / extérieur :
Une transition fluide est assurée entre les espaces extérieurs (dépose-minute, parkings, pistes) et les espaces intérieurs (terminaux, halls), garantissant continuité, lisibilité et confort dans les déplacements.

Aspect technique : le projet élaboré doit respecter les principes de l'approche Low-Tech suivants :

- **Orientation :** Orientation du projet et de la façade principale au Sud/Sud-Est/Sud-Ouest pour capter au maximum les rayons solaires.
- **Choix de matériaux** : Utilisation de matériaux naturels, locaux, recyclables et renouvelables pour minimiser l'empreinte carbone.
- **Contrôle lumineux** : Maximisation de l'éclairage ou de la lumière naturelle par des

Atriums, patios, larges ouvertures... Réduction du besoin en éclairage artificiel.

- **Contrôle solaire** : Mise en place de solutions traditionnelles et de systèmes passifs,

Comme des brises solaires, des auvents, des écrans à double peau, de la végétation, afin de réguler l'apport de chaleur et de lumière dans un espace, améliorant le confort thermique.

- **Contrôle de ventilation** : Favoriser la ventilation naturelle comme la ventilation croisée grâce à des fenêtres stratégiquement placées.
- **Les façades doubles peau** agissent comme une couche semi-perméable. Cheminées solaires.
- **Gestion de l'énergie** : Efficacité énergétique et systèmes passifs par des techniques de chauffage et de refroidissement naturels, utilisation de panneaux solaires.
- **Gestion des eaux pluviales** : Systèmes de collecte des eaux pluviales et aménagements paysagers durables.
- **Gestion des déchets** : Systèmes de recyclage et de compostage, recyclage des matériaux.

3. Programme de base

A la lumière de l'analyse thématique des exemples, nous avons déterminé un programme de base constituée des grandes fonctions avec leurs différents espaces. Tout cela va nous Aider dans l'opération de la programmation architecturale.

Fonctions	Espaces
Accueil / Départs	➢ Hall de départs Comptoirs d'enregistrement (check-in) Espaces d'orientation et information
Arrivées	➢ Hall des arrivées Zone de récupération des bagages
Contrôle & Sécurité	➢ Contrôle sûreté (PIF) Contrôle passeports (police frontières)
Attente & Embarquement	➢ Salles d'embarquement Portes d'embarquement
Services commerciaux	➢ Duty free Boutiques Espaces de restauration
Services passagers	➢ Salon VIP / Business Zone PMR Poste médical Espace de prière
Traitement bagages	➢ Système tri bagages (BHS) Zone bagages hors format
Zones techniques	➢ Pistes (décollage / atterrissage) Taxiways Parking avions
Exploitation & contrôle	➢ Tour de contrôle Zones de sécurité
Maintenance	➢ Hangars avions Espaces de maintenance
Accès & stationnement	➢ Voiries d'accès Parkings véhicules

Tableau 6 Programme de base

CHAPITRE IV :

PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPES D'ORGANISATION SPATIALE

1. Introduction

Dans ce chapitre, la programmation architecturale consiste à définir de manière exhaustive les besoins et exigences du projet architectural, en intégrant à la fois la conception initiale et l'extension projetée.

. Elle s'appuie sur une analyse multidimensionnelle, à la fois qualitative et quantitative, complétée par une réflexion approfondie sur l'implantation du projet et de son extension.

Cette approche garantit une conception et une extension intégrées, harmonieuses et parfaitement adaptées à leur contexte environnemental.

2. Programmation architecturale

2.1. Objectifs de la programmation architecturale

- Déterminer les usagers permanents et temporaires de l'équipement.
- Analyser les interactions fonctionnelles entre les espaces.
- Elaborer un plan d'ensemble intégrant les différents espaces.
- Traduire les besoins en surfaces et volumes bâtis.
- Intégrer les normes réglementaires et les exigences appropriées.

Pour répondre aux enjeux de la démarche de programmation architecturale et technique nous devons répondre aux questions méthodologiques suivantes : Où ? Quoi ? Pour qui ? Pourquoi ? Comment ? Les réponses sont dans la figure suivante :

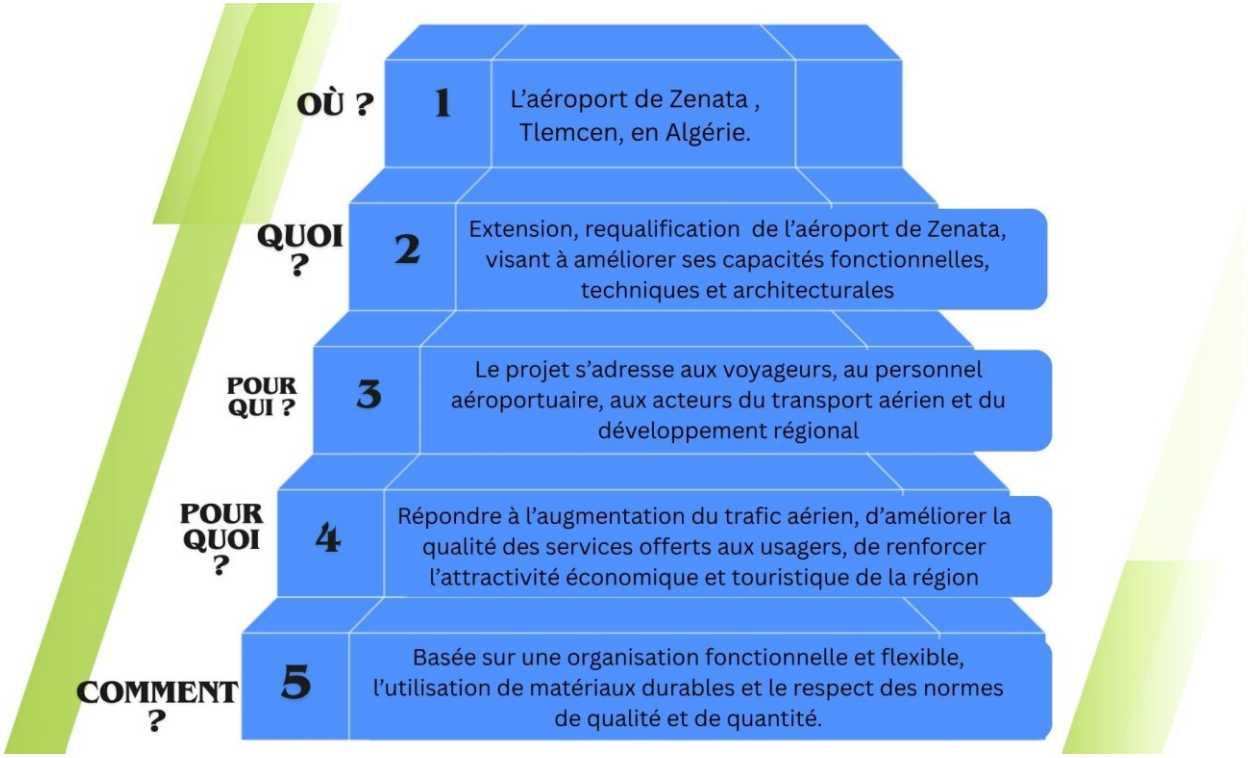


Figure 61: Réponses des questions méthodologiques

2.2. Définition des usagers/utilisateurs

Nous avons identifié les usagers et les utilisateurs de l'équipement dans le tableau suivant :

Critères	Usagers	Activités et besoins	Espaces	Âge
Permanents	Équipe de gestion	Travailler, superviser, coordonner	Bureaux administratifs, salle de réunion, locaux techniques, sanitaires, parking	25-60 ans
	Personnel de sécurité	Surveiller, contrôler les accès	Postes de contrôle, salles de surveillance, locaux de repos	20–55 ans
	Personnel technique et maintenance	Entretenir, réparer les équipements	Ateliers techniques, locaux de stockage, sanitaires	20–60 ans
Temporaire	Passagers	Enregistrement, attente, embarquement, détente, restauration	Âge Halls d'accueil, zones d'enregistrement, salons d'attente, restaurants, boutiques duty-free, sanitaires	0–80+ ans
	Touristes/visiteurs	Découvrir, consommer, se détendre	Espaces commerciaux, zones d'exposition, restaurants, cafés, espaces de loisirs	15–70 ans
	Personnel navigant (pilotes, hôtesses)	Se reposer, se préparer	Salons VIP, salles de repos, cafétérias	22-60 ans
	Transporteurs et prestataires	Chargement, déchargement, logistique	Aires de manutention, hangars, zones de stockage	20–55 ans

Tableau 7: Tableau des usagers

2.3. Organigramme fonctionnel et spatial

2.3.1. Organigramme fonctionnel

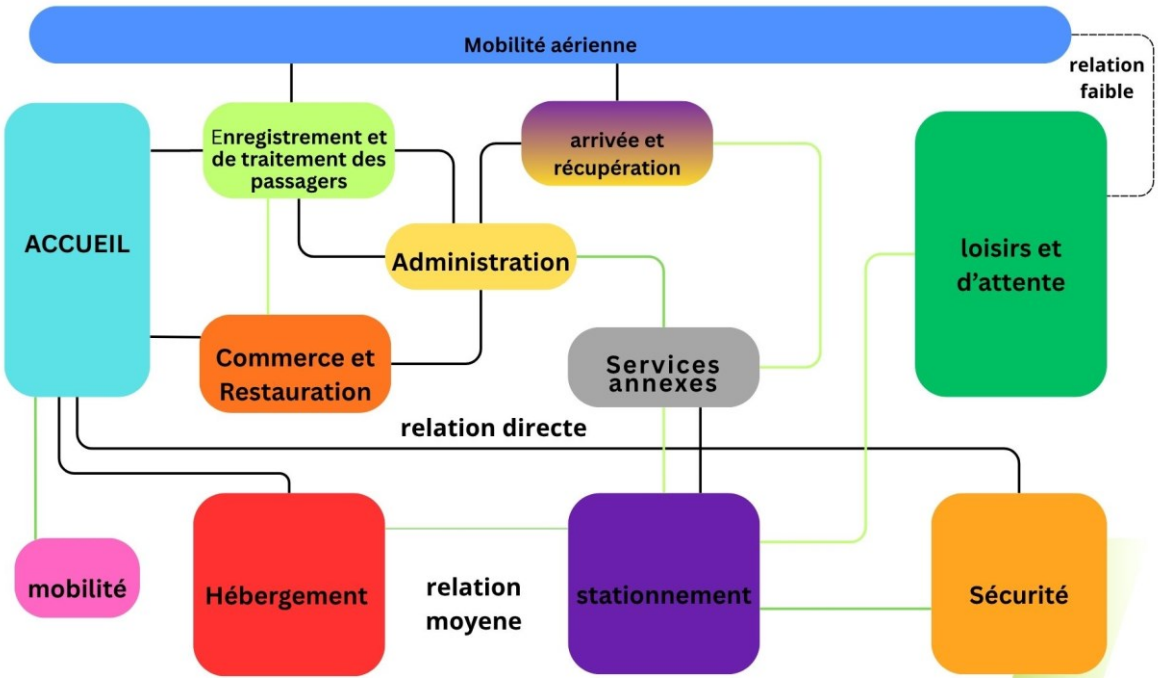


Figure 62: Organigramme fonctionnel

2.3.2 Organigramme spatial

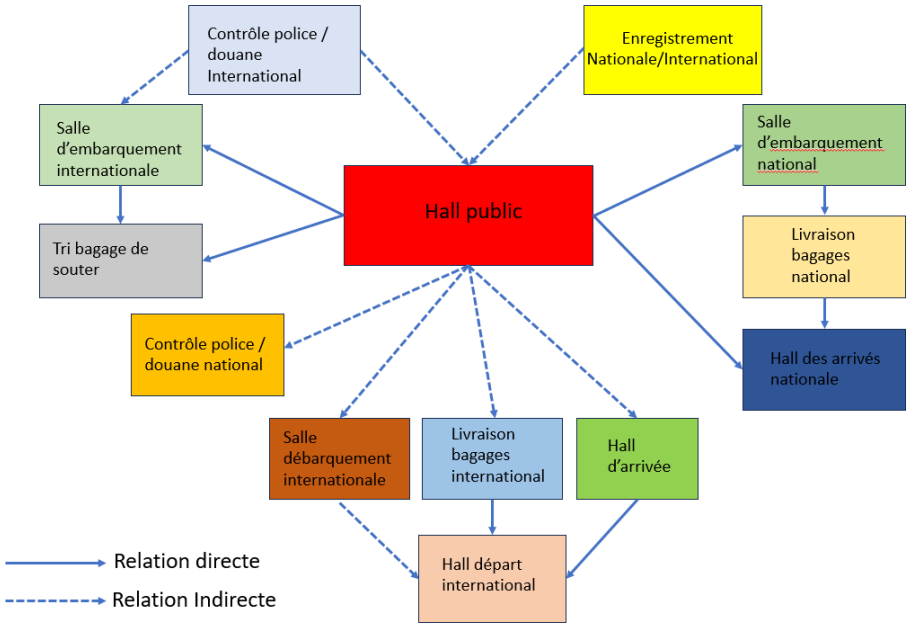


Figure 63:organigramme spatial rdc

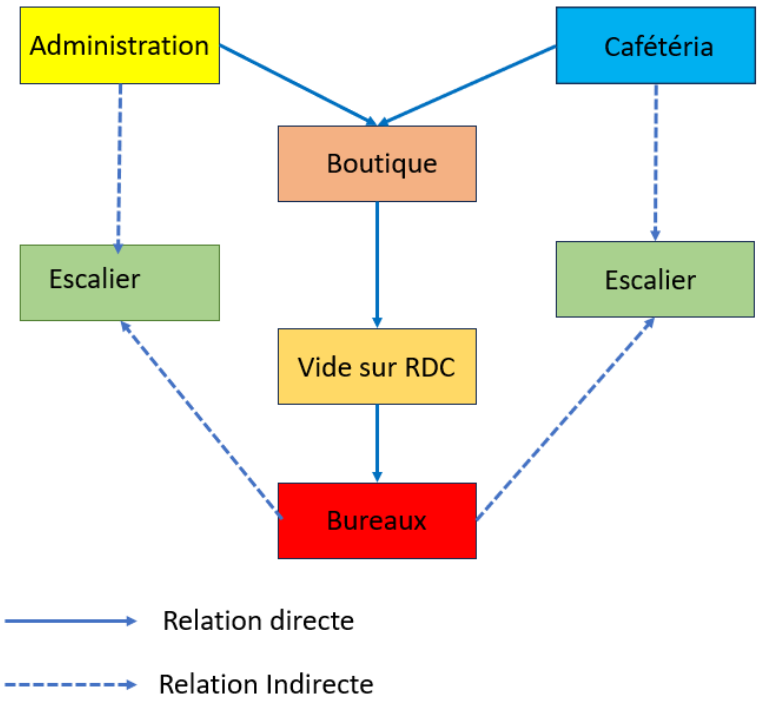


Figure 64:organigramme spatial etage

3. Echelle d'appartenance et capacité d'accueil

Le projet d'extension de l'aéroport de Zenata s'inscrit à l'échelle régionale en combinant les fonctions aéroportuaire et hôtelière selon une approche durable (Low-Tech).

Il prévoit la création d'une nouvelle aérogare internationale capable d'accueillir environ 600 passagers, Ainsi que la requalification de l'aérogare existante par le renforcement des services, tout en conservant sa vocation d'aérogare nationale.

L'intégration d'un hôtel aéroportuaire de 150 à 200 lits, permet d'améliorer la capacité d'accueil globale, la qualité d'usage et l'attractivité de la plateforme aéroportuaire.

4. Programme surfacique

Nous avons déterminé le programme surfacique détaillé ainsi que les exigences qualitatives et quantitatives dans le tableau suivant :

Fonction	Sous-fonction	Espace	Sous-espace	Ratio ERP	Surface unitaire (m^2)	Nombre	Capacité d'accueil	Surface totale espace (m^2)	Surface totale fonction (m^2)
ACCUEIL	Accueil et orientation	Parvis d'accès couvert	-/	$2m^2$/pers	2	1	150	300	1200 m^2
	Accueil et orientation	Espace d'accueil	/	$3m^2$/pers	3	1	100	300	
	Informations	Comptoirs orientation	/	$2m^2$/pers	60	1	6	60	
	Affichage et communication	Zone panneaux	/	$1m^2$/pers	2	30	60	60	
	Attente et circulation	Zone d'attente	/	$3m^2$/pers	3	2	60	400	
	Sanitaire publics	WC pupllcs H/F/PMR	/	Erp	--	--	--	60	
	Hébergement individuel	Chambre simple	Zone de couchage	$4m^2$/pers	18	20	1	360	
			Zone de travail	$3m^2$/pers	6	20	1	120	
			SDB	ERP	5	20	1	100	
	Hébergement double		Zone de couchage	$5m^2$/pers	24	15	2	360	
			Zone de travail	$3m^2$/pers	8	15	1	120	

HEBERGEMENT		Chambre double	SDB	ERP	6	15	1	90	2100m^2
	Hébergement haut standing	Suit	Zone de couchage	6m^2/pers	30	5	3	150	
			SEJOUR	4m^2/pers	20	5	4	100	
			Zone de travail	3m^2/pers	10	5	1	50	
			SDB	ERP	10	5	2	50	
			Kitchenette	4m^2/pers	18	20	2	360	
Restauration	Restauration publique	Salle de restaurant	Zone de repas	2m^2/pers	350	1	175	350	650 m^2
	Restauration publique		Zone de services	3m^2/pers	180	1	60	180	
	Restauration publique		Espace Buffet	2m^2/pers	120	1	50	120	
	Préparation alimentaire	Cuisine	Zone de préparation	ERP	200	1	20	200	400 m^2
	Préparation alimentaire		Zone de cuisson	ERP	140	1	15	140	
	Préparation alimentaire		Zone de lavage	ERP	60	1	10	60	
		Buanderie	/	ERP	25	1	5	25	60 m^2

Partie PROGRAMMATION ARCHITECTURALE

HYGIENE		Espace stockage Et nettoyage	/	ERP	20	1	3	20	
		Local ménage / entretien	/	ERP	15	1	2	15	
		Sanitaires Hommes	/	ERP	25	1	10	25	80 m^2
		Sanitaires Femmes	/	ERP	25	1	10	25	
		Sanitaires PMR	/	ERP	30	1	5	30	
Commerce		Boutiques duty-free / souvenirs		3m^2/pers	120	1	40	120	
		Kiosques		2m^2/pers	25	1	10	25	
		Banques		4m^2/pers	40	1	10	40	
		bureaux de change		3m^2/pers	30	1	8	30	
		Téléphonie / accessoires mobiles		2m^2/pers	25	1	10	25	
		Pharmacie		3m^2/pers	45	1	15	45	
		Consignes		ERP	50	1	10	50	

Fonction	Sous-fonction	Espace	Sous-espace	Ratio ERP	Surface unitaire (m^2)	Nombre	Capacité d'accueil	Surface totale espace (m^2)	Surface totale fonction (m^2)
Administration	Gestion administrative	Administration générale	Espace d'acceuil administrative	2	120	1	120	120	460
	Direction	Direction générale	Bureau directeur	-	25	1	1	25	
	Secrétariat	Administration générale	Secrétariat	-	30	1	3	30	
	Réunion	Administration générale	Salle de réunion	1.75	70	1	40	40	
	Personnel	Espace du personnel	Salle de repos + kitchenette	1.65	50	1	30	50	
	Ressources humaines	Administration RH	Bureau des ressources humaines	-	30	1	3	30	
	Gestion du personnel	Stockage administratif	Bureau personnel	-	40	4	16	40	
	Sécurité	Contrôle et sécurité	Bureau télésurveillance	-	35	1	4	35	
	Archivage	Stockage administratif	Archive	-	40	1	-	40	

	Sanitaires		Sanitaire H/F	2	25	2	45	50	
Loisir	Espace de relaxation	Détente	Espace repos/détente	2 m²/personne	180	1	90	180	1500
	Multimédia	Divertissement numérique	Espace multimédia	2 m²/personne	120	1	60	120	
	Extérieur	Espace extérieur	Terrasse/espace extérieur	2 m²/personne	250	1	125	250	
	Sport et bien-être	Activités physiques	Salle de sport/fitness	5 m²/personne	200	1	40	200	
	Bien-être	Relaxation et soins	SPA/ bien etre	6 m²/personne	180	1	30	180	
	Activités polyvalentes	Salle d'activités	Salle polyvalente/loisirs	1,5 m²/personne	220	1	150	220	
Sécurité	Contrôle	Surveillance et filtrage	Poste de contrôle et de filtrage	1 m²/personne	200	1	200	200	430
	Contrôle d'accès	Sécurité des accès	Zone de contrôle d'acces	1 m²/personne	120	1	120	120	

	Supervision	Surveillance technique	Salle de supervision	10 m²/personne	60	1	6	60	
	Equipement	Local technique sécurité	Locale équipement de sécurité	-	50	1	-	50	
Stationnement	Stationnement public	Parking principal	Parking longue durée	25 m²/place	25	180	180 véhicules	4500	11750
	Stationnement public	Parking principal	Parking courte durée	25 m²/place	25	160	160 véhicules	4000	
	Stationnement personnel	Parking réservé	Parking personnel	25 m²/place	25	70	70 véhicules	1750	
	Arrêt minute	Zone de dépose	Dépose minute	15 m²/place	15	100	100 véhicules	1500	
Service	Production thermique	Local technique	Chaufferie	-	40	1	-	40	115
	Réserve d'eau	Infrastructure hydraulique	Bâche à eau		30	1		30	
	Réseaux techniques	Local énergétique	Divers énergies		25	1		25	
	Gestion des déchets	Local déchets	Local d'ordures ménagères		20	1		20	

5. Programme spécifique quantitatif de projet

Surface du terrain : 46000m2

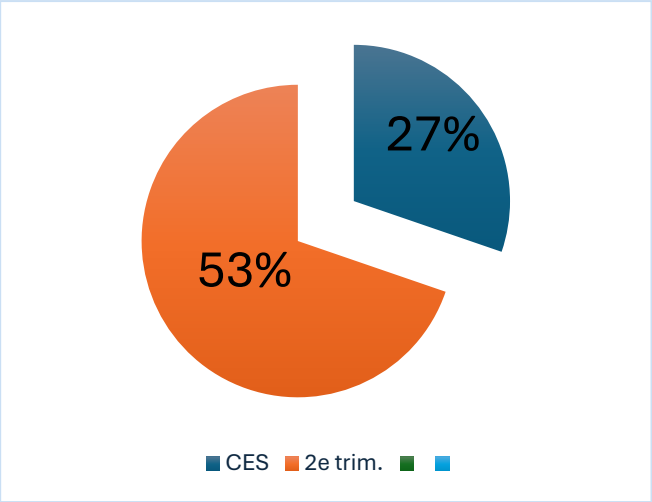
Surface Plancher (sans circulation) : 20 333 m2

Surface Plancher (+20 % circulation) : 24 400m2

Surface Non Bâti : 35 300 m2

COS : 53 %

CES : 27%



6. Schéma de principe

Suite à l'étude établit, nous avons élaboré les grandes lignes de notre projet par des schémas de principes selon les critères suivants :

6.1.Critères exogènes

Intervention par aménagement des espaces et amélioration du confort visuel, des couleurs, de la lumière et du fonctionnement de l'Aéroport International de Tlemcen – Zenata – Messali El Hadj

L'intervention proposée vise à requalifier les espaces intérieurs de l'aérogare afin d'améliorer la qualité spatiale, le confort visuel et le fonctionnement global du terminal.

Le projet repose sur une réorganisation des flux et une optimisation des espaces pour assurer une circulation plus fluide des passagers, tout en réduisant les zones de congestion et les conflits fonctionnels.



Figure 65:carte de aerogare

6.1.1Accessibilité

- **Accessibilité du site : Analyse et Conception des Flux**

Le terrain est situé dans un environnement complexe, marqué par des infrastructures de transport majeures. L'analyse détaillée de la carte d'accessibilité (Figure 1-Accessibilité) révèle une organisation stratégique des circulations pour pallier les contraintes environnantes et assurer une gestion fluide des flux.

- **Contexte et Intervention Directe**

Le site est bordé par trois infrastructures strictes : une piste de **taxiway** d'aéroport au nord, une **zone militaire** à l'est (accessible via une voie secondaire de 12m), et une **voie principale** au sud. Face à une circulation locale dense sur cet axe sud (potentiellement une route nationale), la conception du site intègre une intervention d'aménagement majeure de notre part : **l'ajout d'une nouvelle voie principale de 24 mètres de large**. Cette infrastructure, absente initialement dans sa largeur totale, a été conçue pour absorber le trafic de transit et garantir une fluidité d'accès optimale, évitant ainsi les engorgements au droit du terrain.

- **Organisation Hiérarchisée des Circulations**

Pour séparer les flux et sécuriser les accès, cette voie principale de 24 mètres est doublée, sur sa façade sud, par une **voie de desserte** spécifique (en bleu foncé). Cette organisation permet de détacher les points d'entrée et de sortie directs de l'axe à grande vitesse. L'accessibilité est organisée selon une stricte hiérarchie fonctionnelle pour séparer les différents types d'usagers :

Flux Piétons : Un accès piéton principal (indiqué par la flèche rose) est positionné en retrait, se détachant de la circulation automobile pour s'éloigner des nuisances sonores, ce qui permet la création d'une esplanade d'entrée protégée.

Flux Publics et Clients : Les véhicules accèdent au grand parking central ("Stationnement") via une entrée dédiée (flèche rouge) depuis la voie de desserte. L'accès à l'hôtel est quant à lui assuré de manière autonome par une voie secondaire latérale spécifique de 6m à l'ouest (flèche bleu clair). La sortie du parking public se fait directement sur la voie principale (flèche orange "sortie") pour minimiser les conflits avec l'entrée.

Flux de Service et Logistique : Ces flux sont entièrement séparés et concentrés sur la façade ouest. Une zone de "Stationnement SERVICE" est identifiée, accessible depuis une voie latérale ouest via un accès dédié (flèche violette), menant potentiellement à un parking en sous-sol. Cela garantit que les livraisons et le personnel ne perturbent pas les flux publics.

- **Conclusion sur l'Organisation**

En conclusion, l'accessibilité du site repose sur la fluidification de l'axe sud par l'ajout de la voie principale de 24 mètres, complétée par une voie de desserte. La séparation claire des flux piétons, publics (hôtel et parking central) et de service/logistique, tant sur les voies d'accès que sur les stationnements dédiés, garantit une organisation optimale des circulations et une sécurité accrue pour tous les usagers.

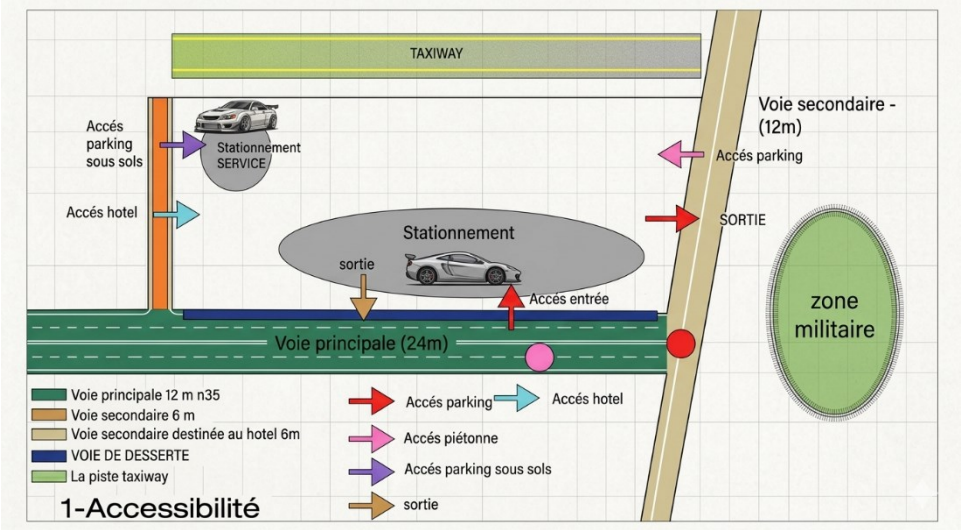


Figure 66: carte d'accessibilité

6.1.2Visibilité

La visibilité du projet est dictée par sa façade sud, où des **percés visuels** stratégiques assurent une perception optimale depuis la voie principale. L'organisation s'appuie sur une **ligne d'alignement rigoureuse** et un **traitement d'angle** spécifique pour l'hôtel et l'aérogare, affirmant leur présence architecturale.

Enfin, des **esplanades d'accès** et des axes de **connectivité** garantissent une transition visuelle fluide entre le parking et les différentes entités du site.

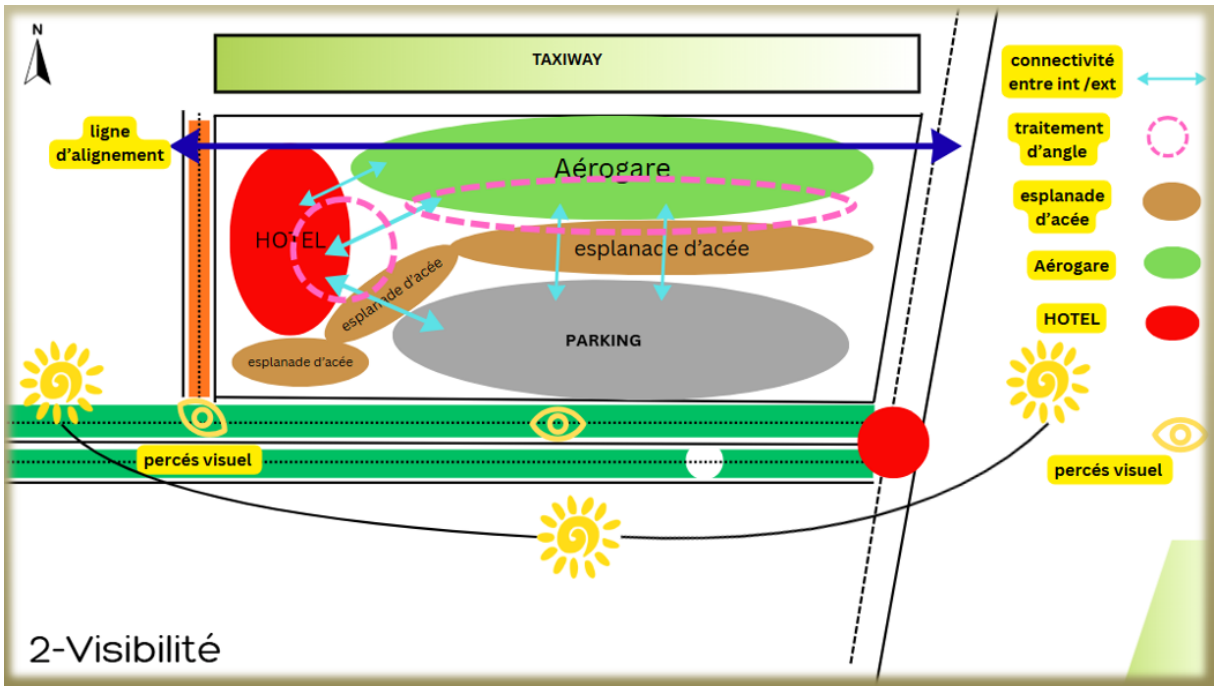


Figure 67: carte de visibilité

6.2Critères endogènes

6.2.3Zonage fonctionnel et thermique

Le projet s'organise selon une logique fonctionnelle et bioclimatique rigoureuse, fondée sur la répartition des différentes entités selon leur degré d'animation, leurs exigences d'usage ainsi que leurs besoins en ensoleillement et en confort thermique. Le pôle public et actif, comprenant l'aérogare et les espaces d'accueil tels que les commerces et les zones d'enregistrement, est implanté sur la façade sud afin de bénéficier d'un apport solaire passif optimal et d'un éclairage naturel favorable aux espaces à forte fréquentation. Le pôle privé

dédié à l'hébergement occupe quant à lui l'angle ouest du projet, avec les espaces de restauration au rez-de-chaussée et les chambres à l'étage, permettant ainsi de capter l'ensoleillement matinal tout en limitant l'exposition aux surchauffes de l'après-midi. Enfin, le pôle des flux et de la logistique se développe au nord, en relation directe avec le taxiway, regroupant les zones d'arrivées, de départs et les services annexes, afin d'optimiser les liaisons techniques tout en constituant une interface tampon assurant une protection thermique et acoustique vis-à-vis des infrastructures aéroportuaires.

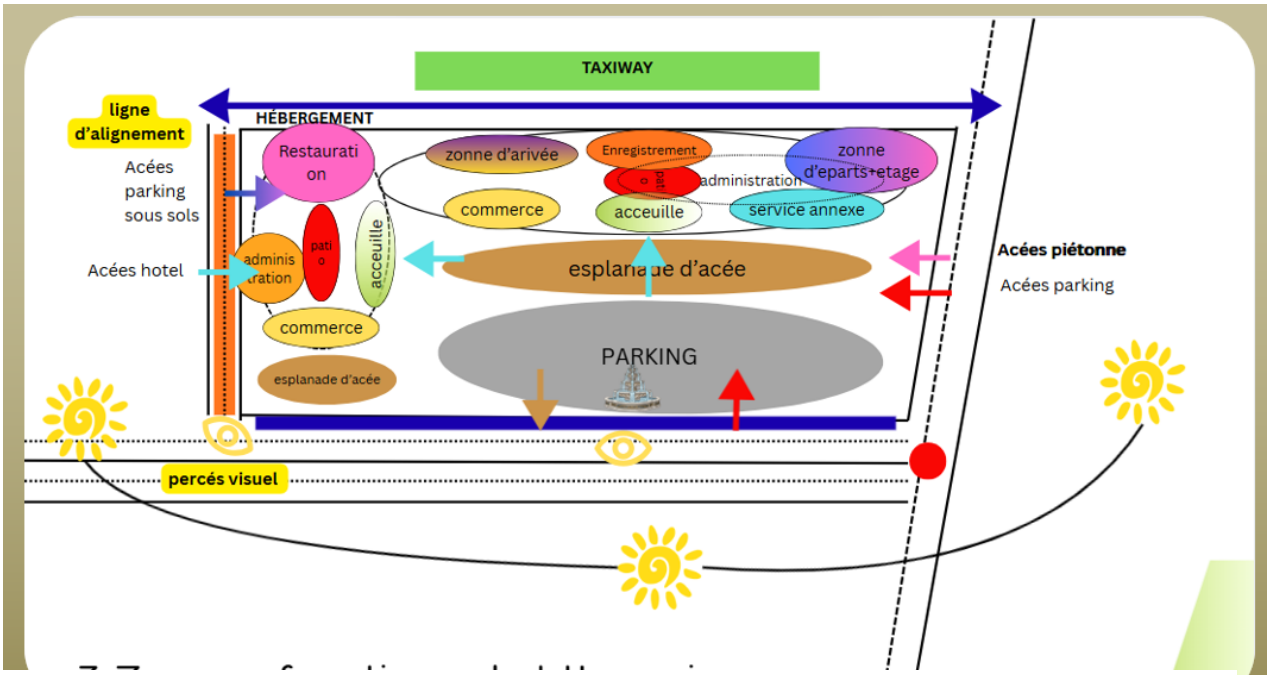


Figure 68:carte de zonage fonctionnel et thermique

6.2.4.Contrôle lumineux, solaire, ventilation et gestion de l'énergie

La gestion de l'apport solaire sur le site ne se limite pas à capter la lumière , mais vise une régulation thermique passive rigoureuse, en parfaite adéquation avec notre démarche **Low-Tech** et les principes du **Concept Circulaire** . La carte illustre un dispositif à double échelle :

- **Dispositifs de Captation et de Distribution Intérieure**

- **Les Atriums (Puits de Lumière & Cheminées Thermiques) :** Véritables cœurs bioclimatiques situés au centre des masses bâties (aérogare), ces atriums ne sont pas de simples puits de lumière. Ils injectent l'éclairage naturel au centre du plan, réduisant drastiquement les besoins en éclairage artificiel durant la journée. En toiture, des ouvertures motorisées (low-tech simple) permettent, par **effet cheminée**, d'évacuer l'air chaud en été, activant une ventilation naturelle traversante sans énergie mécanique.

- **Grandes Ouvertures :** Disposées le long des façades exposées (sud, sud-ouest), elles captent un maximum de lumière naturelle et de chaleur passive en hiver. Elles sont conçues pour favoriser la ventilation transversale en vis-à-vis.

- **Dispositifs de Filtrage et Régulation Passive (Réponse Structurale)**

Pour contrecarrer l'apport thermique direct lié à ces grandes ouvertures et assurer le confort d'été, nous mettons en place des systèmes de protection low-tech :

- **Façade Double Peau sur les Orientations Sud et Sud-Ouest :** Une protection solaire extérieure amovible ou fixe, composée de claustras perforés inspirés des **moucharabiehs traditionnels**. Ce système filtre la lumière solaire directe tout en permettant la ventilation naturelle dans l'espace tampon.

- **Conception Circulaire :** Les moucharabiehs et les structures de façade seront fabriqués à partir de **matériaux biosourcés locaux** (ex: terre cuite de réemploi) ou issus du **réemploi de matériaux de construction** (Concept Circulaire). Leur conception modulaire facilite la maintenance et le désassemblage en fin de vie pour un réemploi futur.

- **Brise-Soleil Verticaux (Orientation Ouest) :** Sur l'aile ouest de l'hôtel (chambres), des brise-soleils verticaux protègent les baies vitrées du soleil bas et chaud de l'après-midi, garantissant la qualité de l'ombrage sans obstruer les vues, dans une logique low-tech et durable.

6.2.5Gestion des eaux pluviales et des déchets

Le projet applique les principes du **low-tech** et de la **conception circulaire** pour transformer les flux du site en ressources exploitables :

- **La Placette Centrale :** Positionnée au cœur du complexe entre l'hôtel et l'aérogare, cette zone piétonne à fort trafic intègre des **dalles piézoélectriques**. L'énergie cinétique produite par les pas des voyageurs est transformée en électricité pour alimenter de manière autonome l’éclairage public extérieur.

- **Gestion Circulaire de l'Eau :** Les eaux pluviales des toitures sont stockées pour l'arrosage des espaces verts. Pour valoriser la grande surface dédiée au **parking**, le projet utilise des **revêtements perméables** (pavés drainants) combinés à des **noues paysagères** (fossés végétalisés) afin de filtrer naturellement les eaux de ruissellement avant leur retour au sol.

- **Valorisation des Déchets :** Un système de tri sélectif et de compostage de quartier traite les déchets organiques issus des espaces de restauration, générant un engrais naturel utilisé pour l'entretien des espaces paysagers du site.

7. Concept et genèse de projet.

7.1.Concept du projet

Le projet d'extension de l'aérogare et du pôle hôtelier repose sur une architecture simple et fonctionnelle, basée sur des formes rectangulaires épurées traduisant l'organisation, la fluidité et l'efficacité des espaces.

Le concept privilégie une composition géométrique rationnelle et des lignes sobres afin d'assurer une circulation fluide entre les espaces de l'aéroport et du pôle hôtelier, tout en garantissant une intégration harmonieuse au contexte urbain et aéroportuaire. Le projet vise ainsi à créer un ensemble contemporain, accueillant et confortable, associant fonctionnalité, confort et identité du lieu.

7.2.L'évolution de la forme

L'évolution de notre forme passe par 05 phases essentielles :

- **Phase 01**

Nous implantons deux volumes rectangulaires aux extrémités du terrain, suivant les lignes morphologiques du site, afin de libérer les espaces extérieurs et d'organiser les zones de stationnement en périphérie.

Chaque rectangle correspond à une fonction principale du projet :

au nord, un premier volume est dédié à l'aérogare ;

à l'est, un second volume accueille le pôle hôtelier.

Cette implantation permet d'assurer une organisation claire des fonctions, une circulation fluide des usagers et une intégration harmonieuse dans le contexte aéroportuaire.

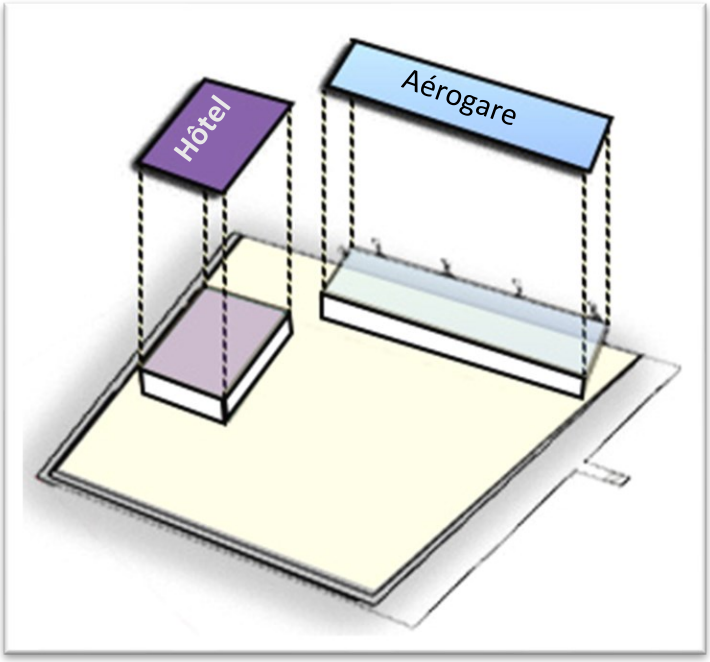


Figure 69: Phase 01 de la genèse

Source : auteur

➢ **Phase 02**

- Dans la deuxième phase, nous procédons à la soustraction de certains éléments au niveau du volume dédié à l'hôtel afin de créer une esplanade d'accès principale, de libérer les espaces centraux et d'aménager un accès au parking en sous-sol.
- Au niveau du volume dédié à l'aérogare, une addition de volumes est réalisée afin de marquer le porche d'entrée principal, tandis que des retraits sont effectués pour créer des espaces d'aération et favoriser l'éclairage naturel de certains espaces intérieurs.

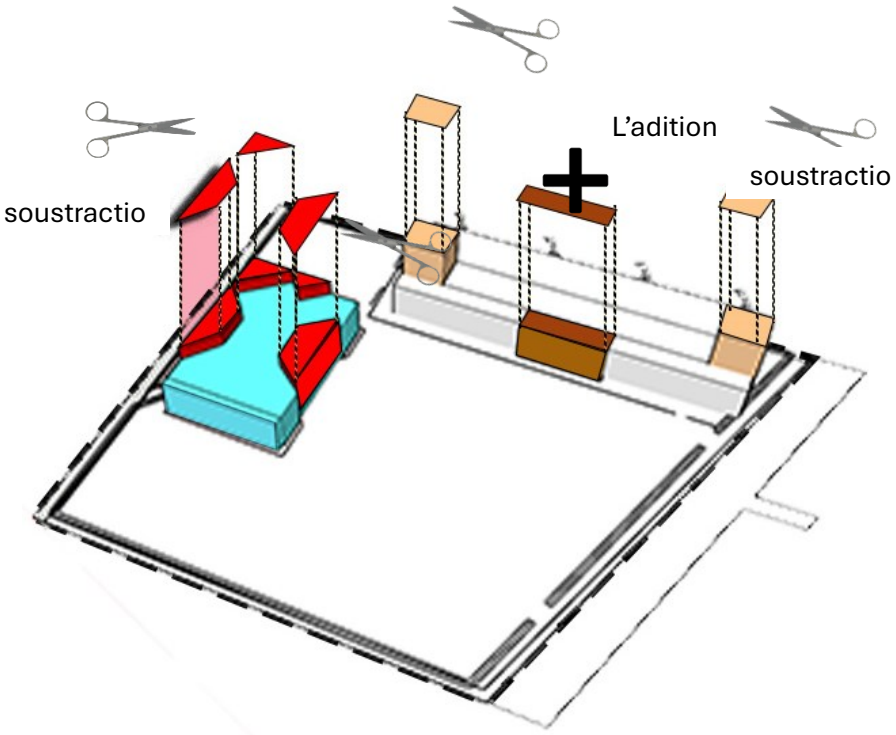


Figure 70: Phase 02 de la genèse

Source : auteur

- **Phase 03**

Dans cette phase, nous procédons à la surélévation du volume au niveau de l'hôtel destiné à l'hébergement, afin de mettre en valeur les façades est et ouest et de renforcer la présence architecturale du projet. Par ailleurs, aérogare est également surélevée pour lui conférer une double hauteur.

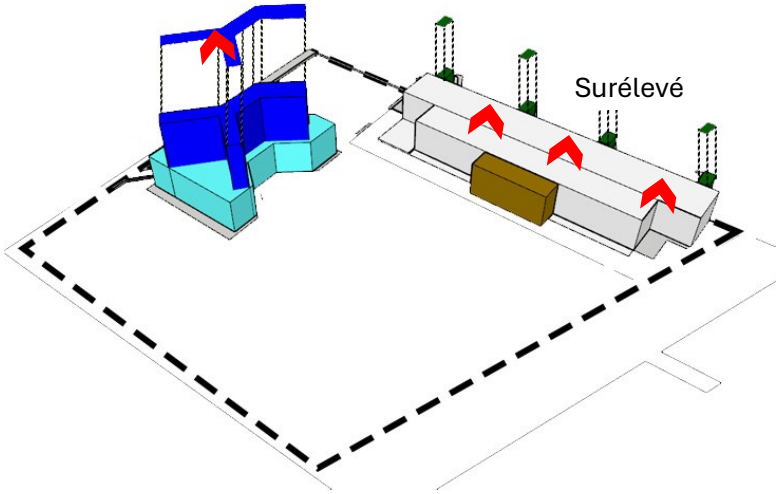


Figure 71: Phase 03 de la genèse

Source : auteur

- **Forme finale**

Le projet présente une organisation simple et lisible des volumes, basée sur des formes claires au service de la fonction. Il assure une bonne fluidité des circulations et répond efficacement aux contraintes du site et du programme.

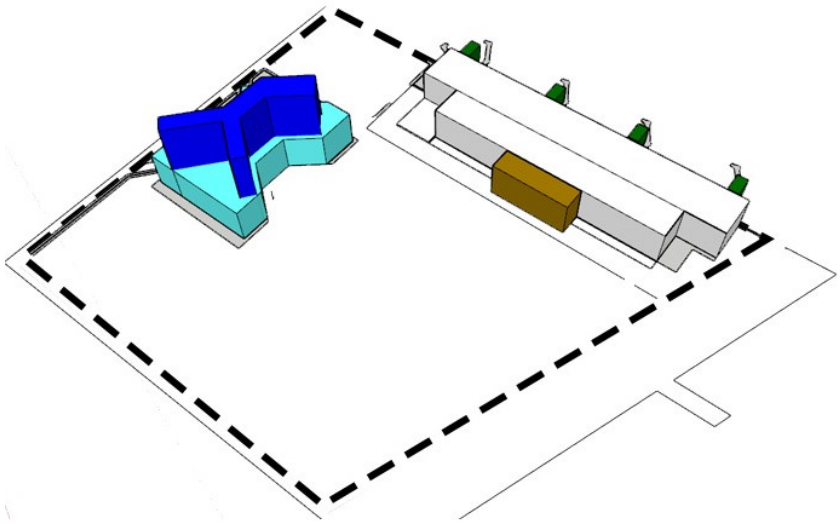
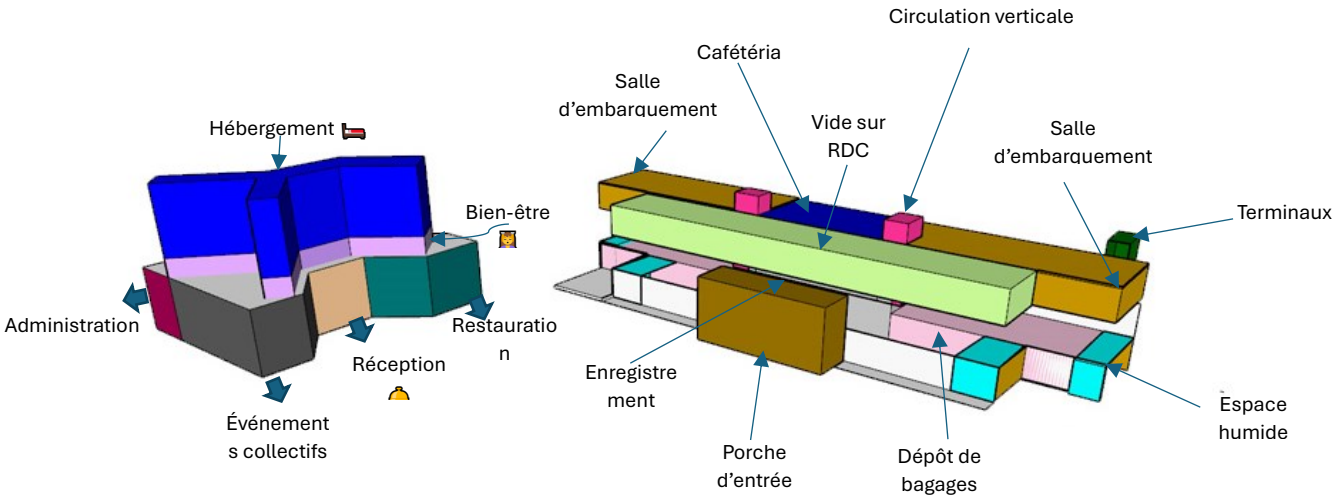


Figure 72: Phase 03 de la genèse

Source : auteur

7.3.Répartition fonctionnelle.

La hiérarchisation fonctionnelle entre l'aérogare et l'hôtel est clairement définie, assurant une organisation fluide et cohérente des flux et des usages.



CHAPITRE V :

REPONSE ARCHITECTURALE

1.Introduction

Après avoir établi les conclusions issues de l'analyse contextuelle, de la programmation et des principes d'organisation spatiale, nous abordons à présent la phase de concrétisation architecturale. Ce chapitre présente la réponse architecturale du projet à travers la traduction graphique et technique des intentions de conception, illustrée par une description détaillée du dossier technique.

Il met en évidence l'organisation des espaces ainsi que l'articulation fonctionnelle entre l'aérogare et l'hôtel, dans une approche visant la fluidité des parcours, le confort des usagers et la cohérence architecturale

1.1Description des plans.

Plan de masse

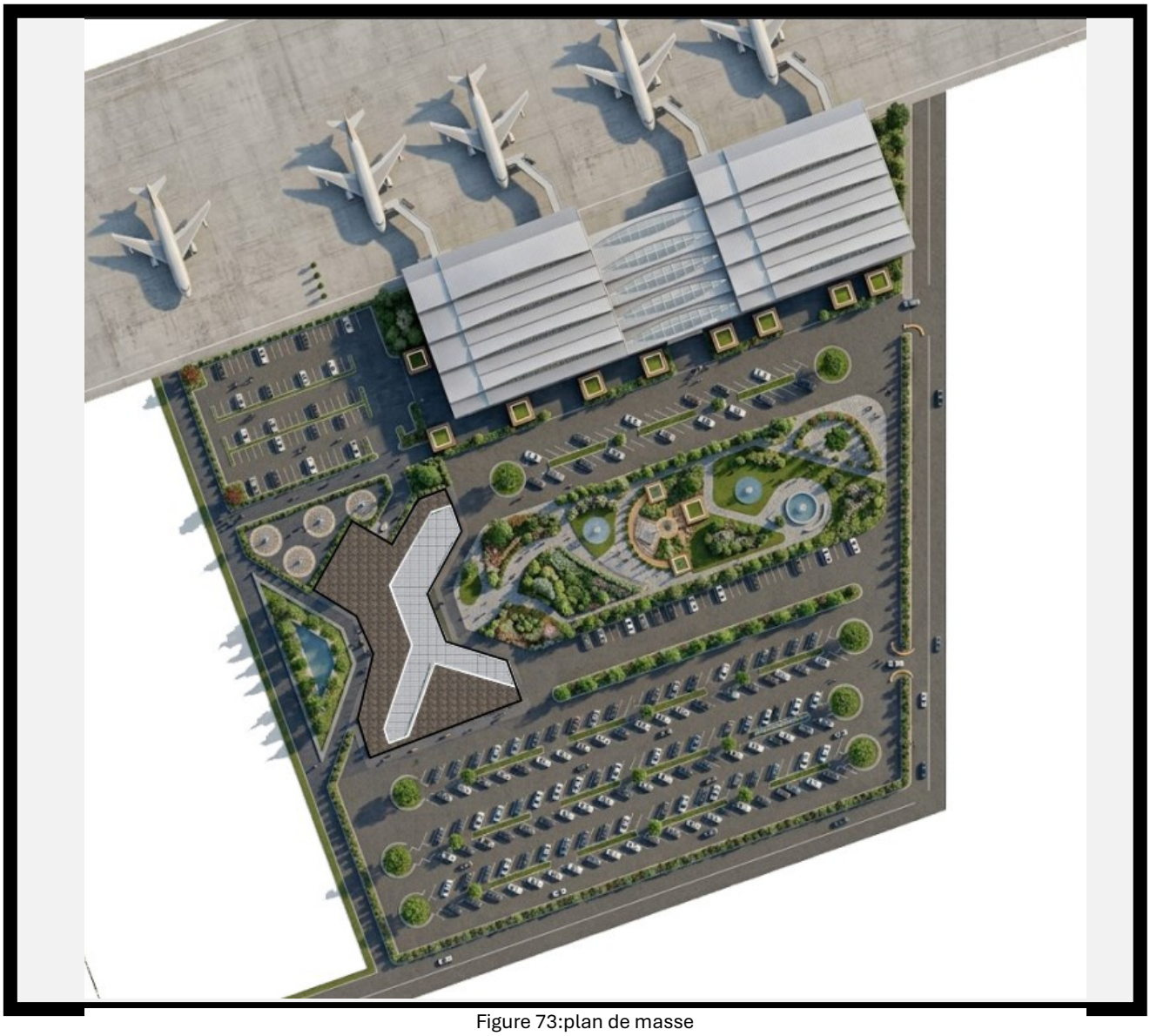


Figure 73:plan de masse

Le plan de masse traduit une implantation stratégique et cohérente du projet dans un contexte fortement marqué par les infrastructures de transport aéroportuaire. Situé au nord d'une piste de taxiway, bordé à l'est par une zone militaire et limité au sud par une voie principale à grande vitesse, le projet adopte une organisation rigoureuse des circulations afin d'assurer la fluidité des déplacements, la sécurité des usagers et la lisibilité fonctionnelle de l'ensemble. Dans cette optique, une intervention majeure d'aménagement a été proposée au niveau de la façade sud à travers l'élargissement de la voie principale, permettant d'absorber les flux générés par l'aérogare et l'hôtel tout en limitant les situations d'engorgement. Cette infrastructure est renforcée par une voie de desserte parallèle destinée à distribuer les accès secondaires et à réduire les interactions directes avec l'axe rapide principal.

L'accessibilité du site repose ainsi sur une hiérarchisation claire des flux. Les flux publics véhiculaires sont dirigés vers un vaste parking de surface implanté au sud du projet, accessible depuis la voie de desserte, garantissant une circulation fluide et réduisant les conflits entre véhicules entrants et sortants. L'accès à l'hôtel, développé à l'ouest sous forme d'un volume en « L », est assuré de manière autonome par une voie latérale spécifique de 6 mètres de largeur, favorisant son indépendance fonctionnelle par rapport à l'aérogare. Les flux logistiques et de service sont quant à eux totalement dissociés des flux publics. Concentrés sur la façade ouest, ils desservent les espaces techniques, les zones de livraison ainsi que les stationnements réservés au personnel et aux véhicules de maintenance, assurant ainsi un fonctionnement discret et efficace du complexe. Les cheminements piétons sont conçus en retrait des circulations automobiles afin d'offrir davantage de sécurité et de confort acoustique. Ils convergent vers une esplanade d'entrée paysagère qui constitue un espace d'accueil et de transition entre les différents pôles du projet.

L'organisation spatiale du projet s'articule autour d'un cœur paysager central pensé comme un véritable espace de détente et de convivialité. Ce parc central joue un rôle de transition entre les espaces bâtis et les zones de stationnement tout en renforçant la qualité environnementale du projet. L'aérogare, implantée au nord du site, constitue l'élément structurant du programme et affirme son rôle d'interface directe avec les infrastructures aéroportuaires grâce à son orientation vers la piste de taxiway. À l'ouest, l'hôtel se développe sous forme d'une composition en « L » présentant des volumes hiérarchisés mettant en valeur les façades principales et les accès majeurs. Les variations volumétriques participent à la dynamique architecturale de l'ensemble tout en favorisant une lecture claire des fonctions. Des toitures

végétalisées sont intégrées afin de renforcer l'insertion paysagère du projet et d'améliorer les performances environnementales des bâtiments.

Le cœur paysager central est enrichi par une végétation généreuse, des plans d'eau et plusieurs espaces de repos destinés aux voyageurs et visiteurs. Des cheminements piétons sinueux, ponctués de pergolas, kiosques et espaces ombragés, assurent une continuité fluide entre les différents espaces extérieurs tout en créant une ambiance apaisante et immersive. Les espaces de stationnement sont répartis de manière fonctionnelle avec un parking public de grande capacité au sud et un parking de service au nord-ouest réservé aux véhicules techniques et au personnel.

Le projet intègre également les principes d'accessibilité universelle afin de garantir une utilisation confortable et sécurisée pour tous les usagers. Des places de stationnement adaptées aux personnes à mobilité réduite sont implantées à proximité immédiate des accès principaux de l'hôtel et de l'aérogare, tandis que des rampes et cheminements accessibles assurent la continuité des déplacements entre les espaces extérieurs et les bâtiments.

Ainsi, le plan de masse illustre une implantation rationnelle et harmonieuse fondée sur une séparation claire des flux publics, logistiques et piétons. L'aménagement de la voie principale sud, associé à la création d'une voie de desserte secondaire, assure une circulation fluide et sécurisée autour du complexe. L'intégration du parc central paysager, des espaces de détente et des cheminements piétons contribue à offrir une expérience agréable et immersive aux voyageurs tout en renforçant la qualité architecturale et environnementale du projet. L'ensemble traduit une vision fonctionnelle et contemporaine de la relation entre aérogare, hôtel et espace public.

Description des plans.

2.1. HOTEL :

L'hôtel suit une hiérarchie verticale, allant des fonctions les plus publiques au rez-de-chaussée vers les espaces les plus privés et calmes en hauteur.

- **Rez-de-chaussée (RDC) - Vie Sociale et Accueil :**

Sud : La salle des fêtes bénéficie d'un accès indépendant pour ne pas perturber les clients de l'hôtel.

Centre : Le hall d'accueil (lobby) sert de pivot central.

Nord : Le restaurant profite d'un calme relatif par rapport à la route principale.

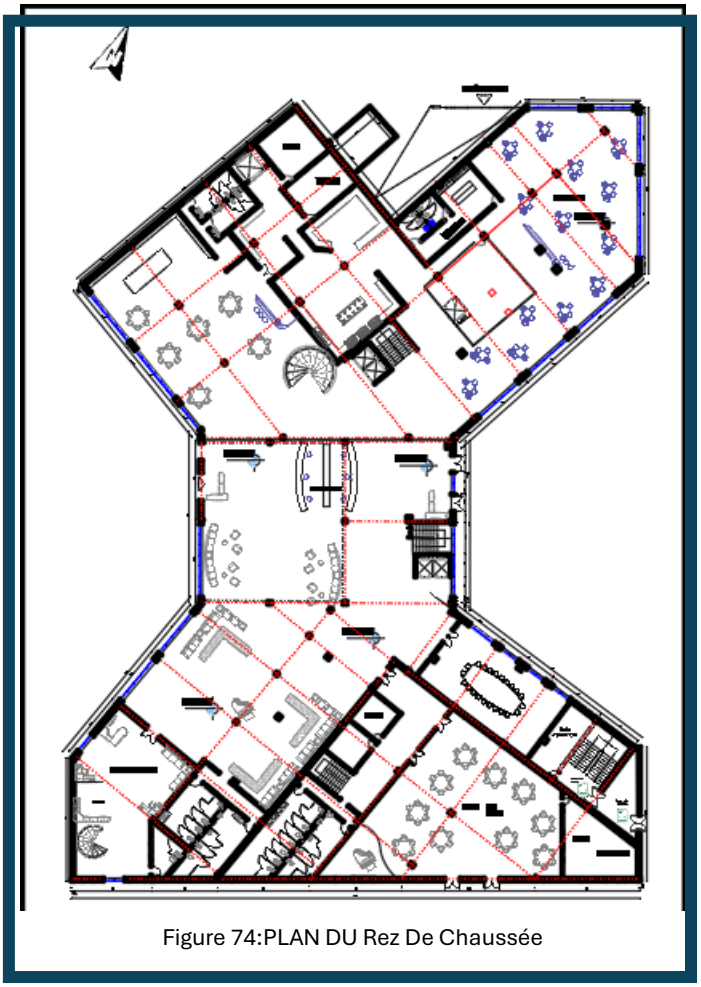


Figure 74:PLAN DU Rez De Chaussée

- **1er Étage - Détente et Convivialité :**

La cafeteria et sa terrasse agissent comme un espace tampon, offrant une transition entre les zones bruyantes du RDC et les chambres.

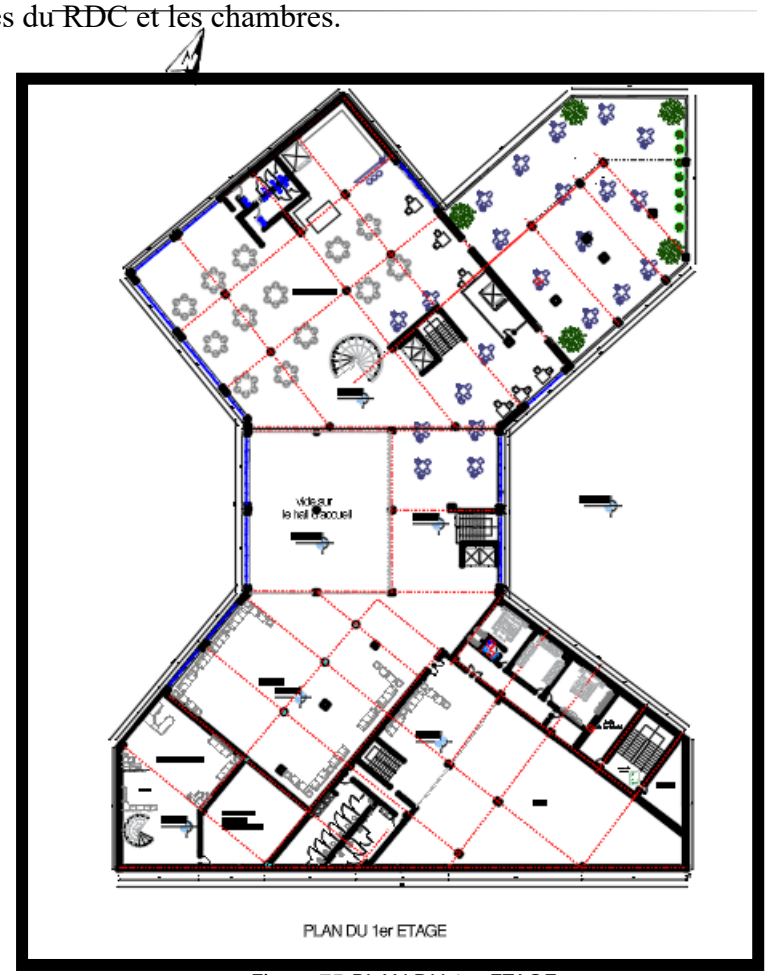
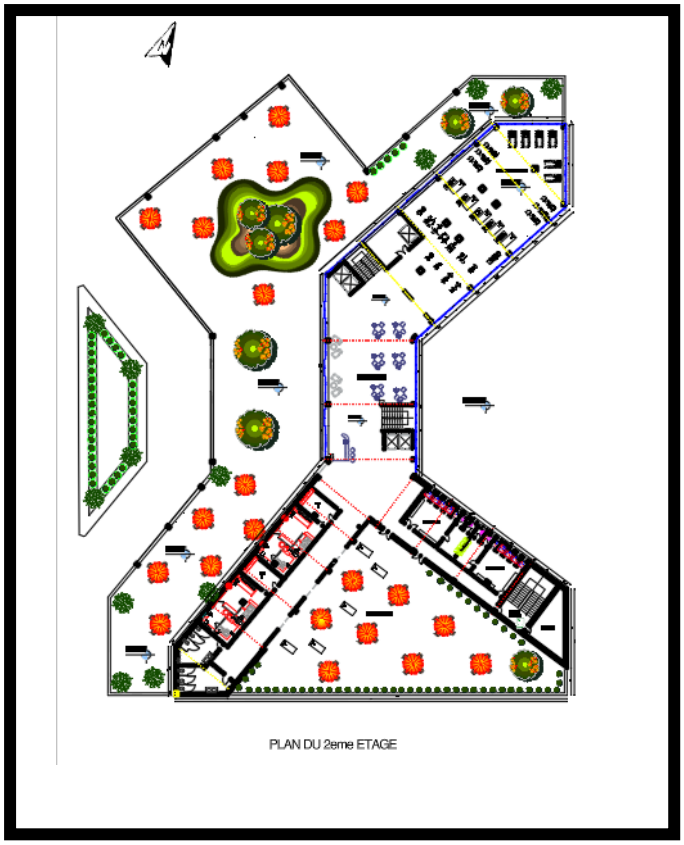


Figure 75:PLAN DU 1er ETAGE

- **2ème Étage - Pôle Bien-être :**

Le regroupement de la salle de sport (nord), du spa (sud) et de la cafeteria (centre) crée un étage entièrement dédié à la santé et au repos, loin du tumulte des arrivées de l'aérogare.



- **Étages Supérieurs - Hébergement Bioclimatique :**

Comme nous l'avons établi, les chambres sont situées dans l'aile **ouest** .L'ouverture du vers l'est permet d'accueillir le **soleil levant**, chauffant naturellement les chambres pour les clients qui se préparent le matin, tout en protégeant les façades de la chaleur excessive de l'après-midi grâce à l'inertie du bâtiment.

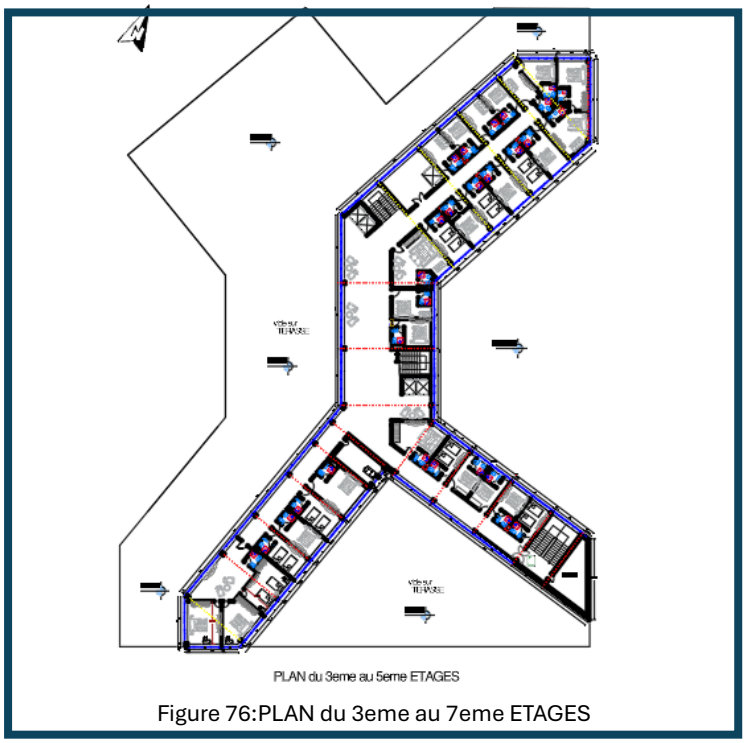


Figure 76:PLAN du 3eme au 7eme ETAGES

1.2Aérogare

L'organisation de l'aérogare repose sur une séparation stricte des flux pour garantir la sécurité et l'efficacité opérationnelle.

- **Rez-de-chaussée (RDC) - Flux des Arrivées :** Cet espace est conçu pour la rapidité et la clarté. Après le débarquement, les passagers suivent un parcours linéaire.

Sous-espaces suggérés : Zone de contrôle des passeports, hall de récupération des bagages avec tapis motorisés, zone de douane, et un hall d'arrivée public avec des services de location de voitures et de change.

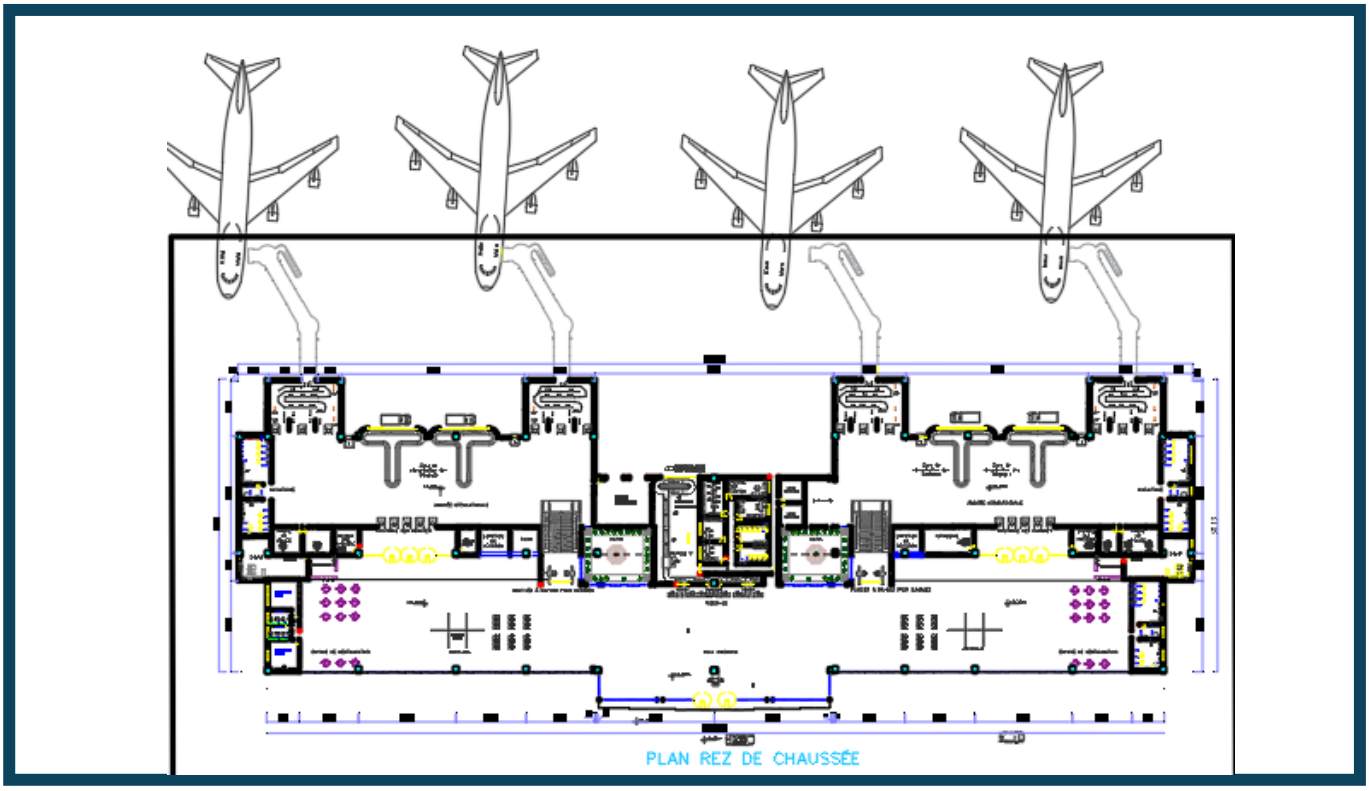


Figure 77:Plan RDC

- **Étage - Flux des Départs et Zone Sous Douane :** L'étage est dédié à l'expérience du voyageur avant le vol. La hauteur permet d'offrir des vues panoramiques sur le **taxiway**.

Sous-espaces suggérés : Zone d'enregistrement (check-in) , postes d'inspection filtrage (PIF) pour la sécurité, zone commerciale (Duty-Free) , espaces de restauration rapide, et enfin les **salles d'embarquement** segmentées par portes. Des salons VIP et des zones de repos silencieuses.

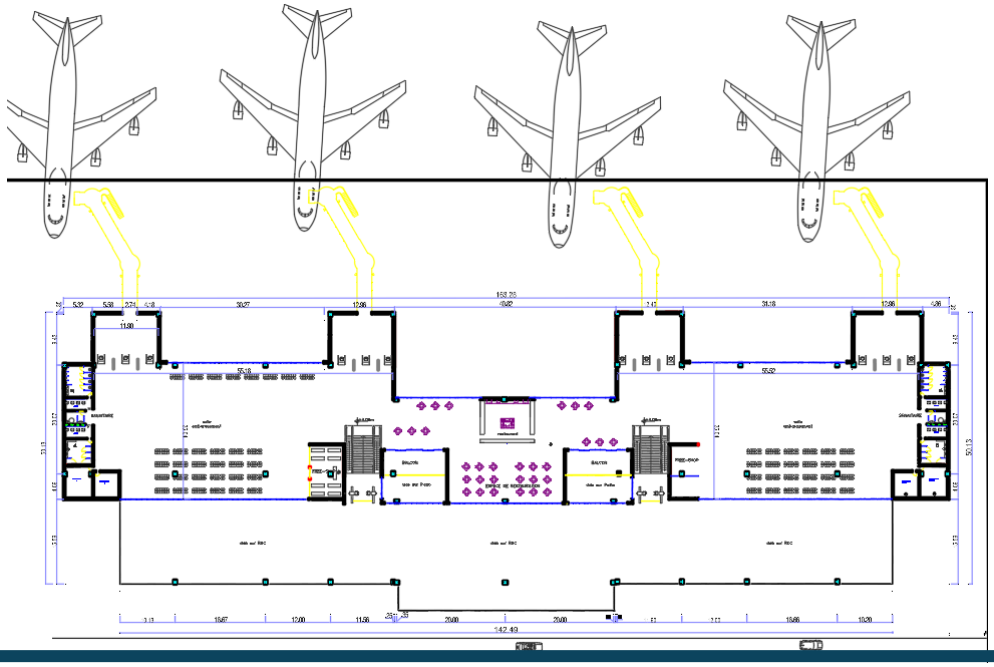


Figure 78:Plan 1er etage

1.Approche stylistique

3.1 Les sources d'inspirations

Le projet s'inspire des sources suivantes :

1.2Références stylistiques

1.2.1Analyse des Façades

Afin d'assurer une cohérence visuelle, spatiale et conceptuelle majeure avec l'ensemble architectural du projet de l'aérogare, l'expression plastique du complexe hôtelier repose sur un dualisme formel maîtrisé entre modernité constructive et valorisation du style islamique. L'intention première est de marquer l'identité de la ville de Tlemcen à travers une réinterprétation contemporaine de son vocabulaire architectural traditionnel, tout en y intégrant de manière intrinsèque des dispositifs passifs et des stratégies environnementales à faible impact technologique (low-tech).

A-Hôtel :

Le bâtiment se structure ainsi en deux entités volumétriques majeures : un socle continu, transparent et fortement rythmé, qui ancre le projet dans son site, et un corps supérieur d'étages habillé de textures dynamiques et tridimensionnelles. Ces dernières répondent de manière différenciée aux exigences rigoureuses d'ensoleillement, de confort hygrothermique et de gestion des apports solaires passifs selon les orientations.

L'analyse détaillée de la façade principale met en évidence la matérialisation de ces principes.

- **Façade principale :**



Figure 79:Façade principale de l'hôtel

La façade principale, orientée à l'ouest et faisant directement face aux flux cinétiques majeurs de l'aérogare, a été structurée pour orchestrer une séquence d'entrée monumentale et conférer une identité visuelle premium, emblématique d'un équipement hôtelier de standing international.

Le traitement du socle (Rez-de-chaussée) : Le niveau bas est conçu comme un soubassement architectural continu, dicté par une colonnade d'arches en plein cintre issues de l'art géométrique islamique, rigoureusement proportionnées et sublimées par un système

de rétroéclairage nocturne intégré. Ces arcades permettent de marquer l'ancrage local tout en maximisant la porosité visuelle et la transparence vers les espaces de réception (lobby, salons, restaurants) au moyen de grands vitrages structurels à haute performance.

La composition du corps (Étages courants) : Les niveaux supérieurs se déploient selon une volumétrie concave qui s'évase subtilement pour magnifier et marquer l'axe de l'entrée principale. Cette enveloppe combine une alternance rythmée de pleins et de vides. Les surfaces opaques sont revêtues de panneaux composites de teinte claire, tandis que les baies sont doublées d'une modénature de moucharabiehs métalliques à motifs géométriques complexes inspirés des arts islamiques de Tlemcen. Ce dispositif génère une vibration texturale changeante au fil de la journée tout en agissant comme un filtre low-tech efficace contre le rayonnement solaire direct et rasant de l'après-midi, réduisant ainsi drastiquement les risques de surchauffe estivale.

Les transitions d'angles : Les extrémités latérales de cette façade sont traitées comme des volumes de transition techniques et esthétiques clairs. Elles intègrent des murs-rideaux Sombres en retrait, rythmés par des brise-soleils horizontaux, ce qui permet d’équilibrer l’élancement vertical des moucharabiehs centraux et de stabiliser la composition globale

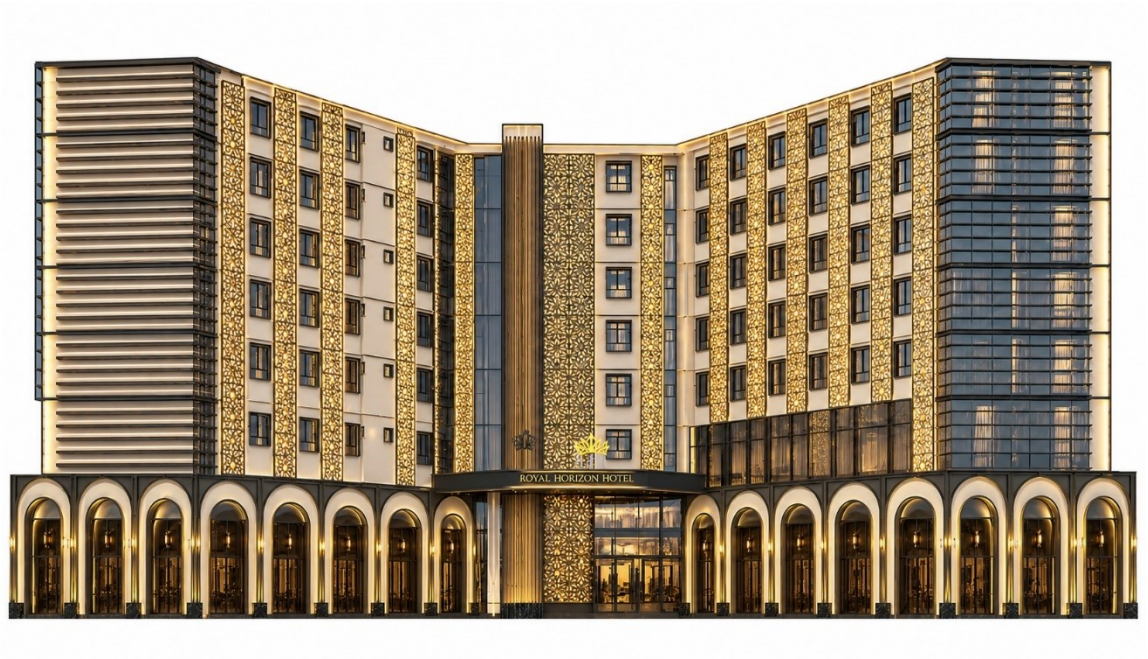


Figure 80:Façade principale de l’hôtel

A- Aérogare

L'aérogare se lit comme le manifeste principal du projet, exprimant de façon plus fluide et dynamique les thèmes de la légèreté, du mouvement et du voyage, tout en conservant le même socle identitaire que l'hôtel.

- **Façade Principale Sud**



Figure 82: Façade principale d'aérogare

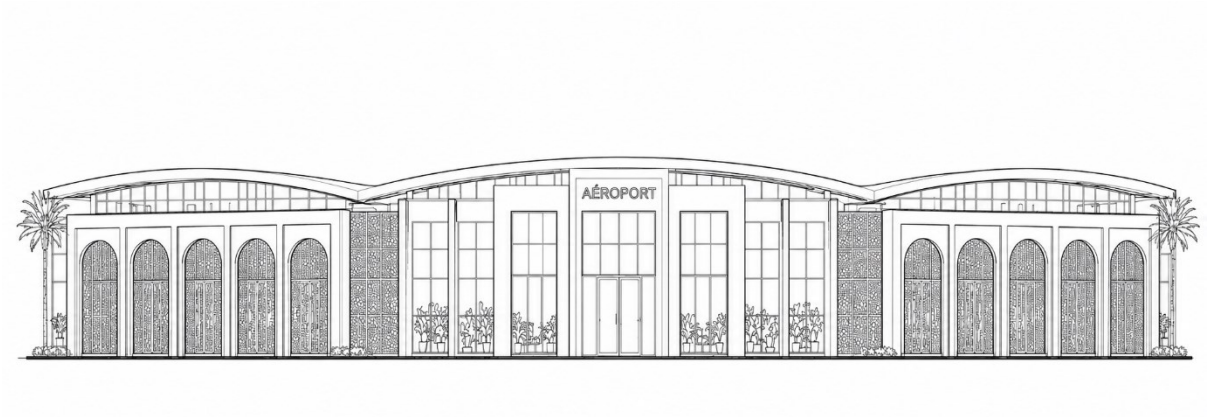


Figure 81:: Façade principale d'aérogare

La façade Sud de l'aérogare se déploie de manière longitudinale et monumentale, offrant une lisibilité immédiate des deux grands terminaux de flux : les Départs et les Arrivées. Elle est structurée autour d'une tension remarquable entre une toiture aérienne et un socle massif.

La Toiture Ondulée et Fluide : Couronnant l'édifice, la couverture adopte un mouvement sinusoïdal continu. Ce geste architectural fort fait directement référence à la topographie montagneuse de la région de Tlemcen. Au-delà de sa symbolique dynamique liée au vol, cette

toiture se prolonge en un large auvent en porte-à-faux. Ce débord génère une auto-ombre portée essentielle sur les surfaces vitrées orientées au Sud.

La Verrière de : Juste sous la courbure de la toiture, un bandeau vitré continu (clestory) ceinture la façade. Il permet de détacher visuellement la toiture du reste de la structure, inondant le grand hall public d'une lumière zénithale homogène et favorisant la ventilation transversale haute (effet cheminée pour l'extraction de l'air chaud).

La Séquence Monumentale d'Arches et Moucharabieh : Le socle est composé d'une succession d'arches monumentales en plein cintre revêtues de pierre claire. L'intérieur de ces arches est habillé de grands panneaux sombres en moucharabieh métallique à motifs ciselés zianides, encadrés par des profilés texturés dorés/ bronzés. Ce dispositif technique filtre rigoureusement la lumière et donne une identité nocturne majestueuse grâce à un rétroéclairage intégré.

Marquage des Flux et Transparence : Les séquences d'arches sont interrompues de manière sélective par de grands volumes de murs-rideaux totalement transparents. L'entrée "DÉPARTS" est abritée par un portique rectiligne blanc et épuré, créant une rupture géométrique volontaire avec les arches pour hiérarchiser les accès.

- **Façade Nord (Côté Pistes)**

Orientée vers les pistes et dédiée aux opérations d'embarquement et de débarquement, la façade Nord adopte un langage architectural inversé, axé sur une transparence maximale :



Figure 83: Façade nord aérogare

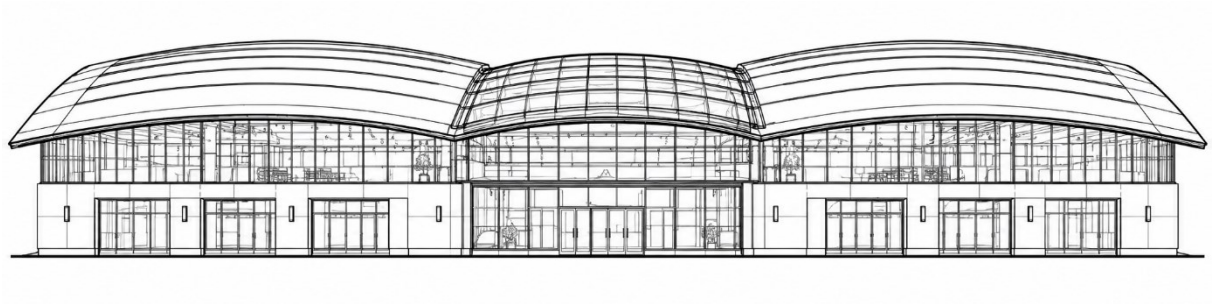


Figure 84: Façade nord de aérogare

Figure 85: Façade nord de aérogare

Au Rez-de-Chaussée (Zone Arrivées et Bagages) : Le traitement alterne entre transparence pour les couloirs de flux et parois pleines isolées pour les zones techniques et de tri de bagages, assurant la fluidité fonctionnelle et la gestion thermique

À l'Étage (Zone Embarquement/Débarquement) : Une longue baie vitrée continue et performante s'étend sur toute la longueur. L'orientation Nord étant idéale pour capter une lumière douce et constante sans apport thermique direct, ce grand vitrage offre aux voyageurs une vue panoramique dégagée sur le tarmac, théâtralisant le mouvement des avions.

Capacité d'accueil

- **Calcul de la surface totale de votre aérogare**

Notre projet dispose d'une surface au sol (RDC) de 6 800 m² et d'un étage de 4 200 m².

Surface totale (GFA - *Gross Floor Area*) = 6 800 m² + 4 200 m² = 11 000 m²

Selon les normes de la Direction Nationale de L'Aviation Civile, l'estimation standard pour dimensionner une aérogare est d'environ 11 000 m² de surface totale pour traiter 1 million de passagers par an.

En appliquant la formule de capacité annuelle (Capacite) en fonction de la surface totale (S{totale})

$$Capacite = \frac{S_{totale}}{11000} \qquad Capacite = \frac{11000}{11000} = 1$$

notre aérogare de 11 000 m² a donc une capacité d'accueil optimale de 1 million de passagers par an (1 Mpax/an). Ce calcul est extrêmement cohérent avec l'historique réel de l'aéroport de Tlemcen-Zenata, dont le trafic a atteint le million de passagers. Cela montre que notre bâtiment est parfaitement dimensionné pour absorber ce flux annuel

(2015) (terminalsgf)

Calcul de la capacité à l'heure de pointe (PHP)

Le dimensionnement opérationnel à l'heure de pointe (Peak Hour Passengers - PHP) détermine combien de passagers notre aérogare peut traiter simultanément durant l'heure la plus chargée de la journée. Ce calcul dépend du niveau de confort (Level of Service) que nous ciblez :

Norme IATA (Confort optimal - 35 m² par passager à l'heure de pointe) :

$$PHP = \frac{S_{totale}}{35}$$ donc 314 passagers par heure de pointe

$$PHP = \frac{11000}{35} \approx 314$$

Norme FAA (Haute densité - 14 m² par passager) :

$$PHP = \frac{S_{totale}}{14}$$ donc 785 passagers par heure de pointe

$$PHP = \frac{11000}{14} \approx 785$$

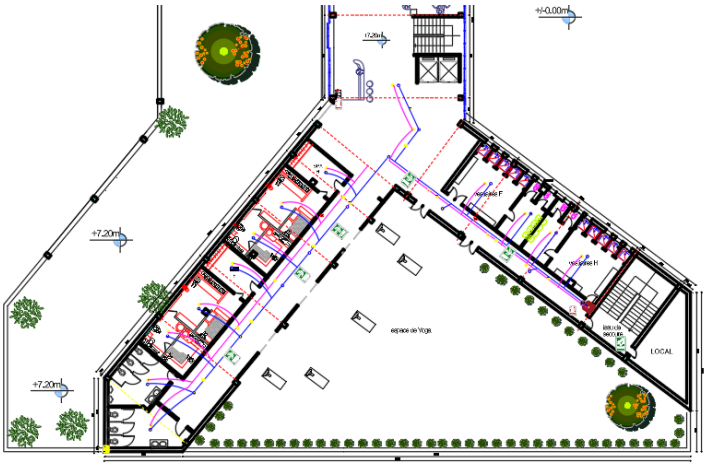
3. Approche technique

3.1.Protection anti incendie



PLAN Du Rez De Chaussée

Figure 86:securité rdc



PLAN DU 2eme ETAGE

Figure 87:securité2eme etage



Figure 88:securité 2eme au 7eme etages

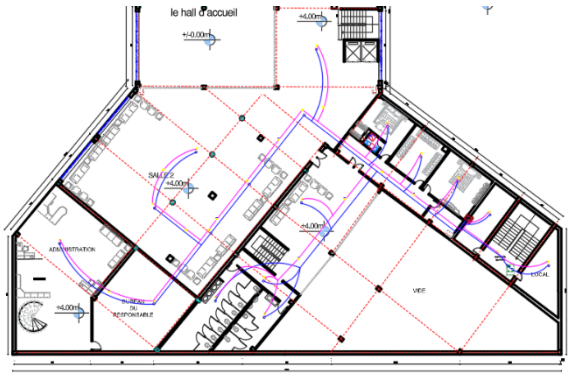


Figure 89:securité 1er etage

Dans le cadre de notre projet, nous avons intégré un système de sécurité incendie complet pour assurer la protection des occupants et des biens de l'hôtel. Nous avons conçu une stratégie qui associe un système d'alarme pour la détection rapide, une signalisation claire pour guider l'évacuation, et des extincteurs pour l'intervention immédiate. Enfin, nous avons prévu un réseau de sprinklers alimenté par une bâche à eau dédiée, garantissant une extinction automatique et autonome dès le départ de feu.

3.2.Electricité

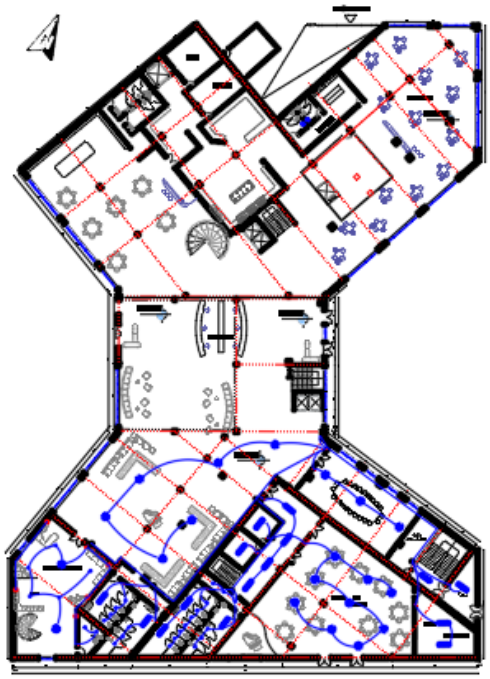


Figure 91:Electricité RDC

Figure 92:Electricité RDC



Figure 90::Electricité 2eme etage

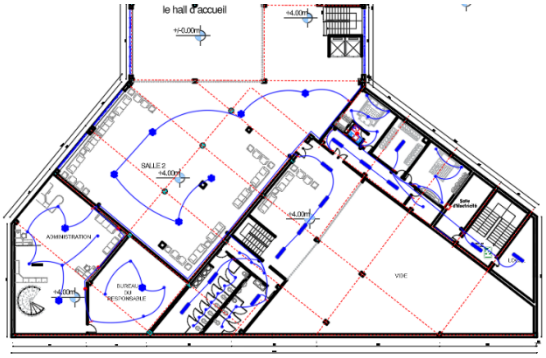


Figure 93::Electricité 1er etage

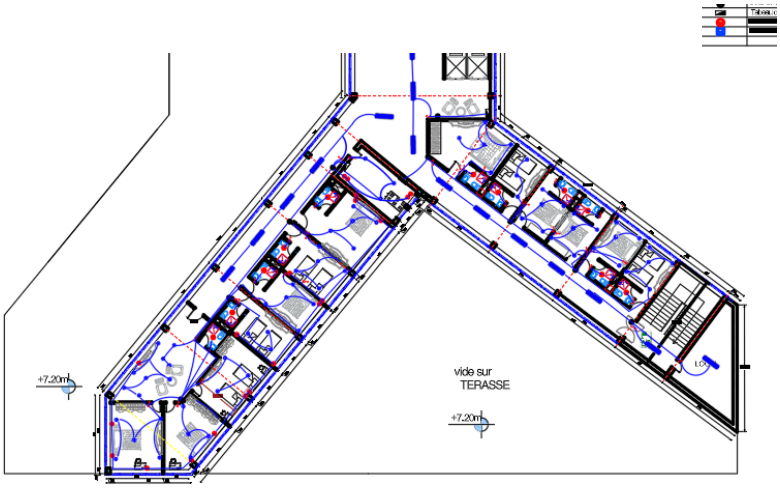


Figure 94::Electricité 3eme au 7eme etage

Dans le cadre de notre projet, nous avons conçu un système électrique moderne et sécurisé, axé sur l'utilisation de spots encastrés pour illuminer les différents espaces de l'hôtel. Nous avons intégré ces luminaires dans des faux-plafonds pour dissimuler les réseaux, tout en sectorisant les circuits afin de moduler les ambiances lumineuses et optimiser la consommation d'énergie. Enfin, nous avons veillé à la conformité de l'installation en prévoyant des protections électriques strictes contre les surcharges et les courts-circuits. .

3.3.AEP

Pour la gestion des fluides de notre projet d'hôtel, nous avons conçu une installation d'Alimentation en Eau Potable (AEP) performante et autonome. Nous avons implanté une bâche à eau au sous-sol de l'établissement pour garantir une réserve constante et maintenir une pression optimale dans les étages. À partir de ce stockage, le réseau distribue séparément l'eau chaude et l'eau froide via des canalisations posées en apparent dans les locaux techniques et les gaines, ce qui nous permet d'assurer une maintenance simple, rapide et efficace.

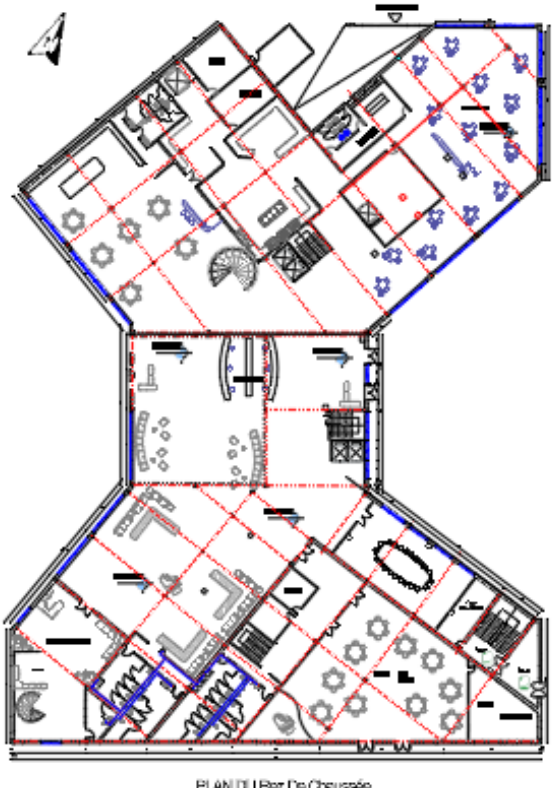


Figure 96 :AEP RDC

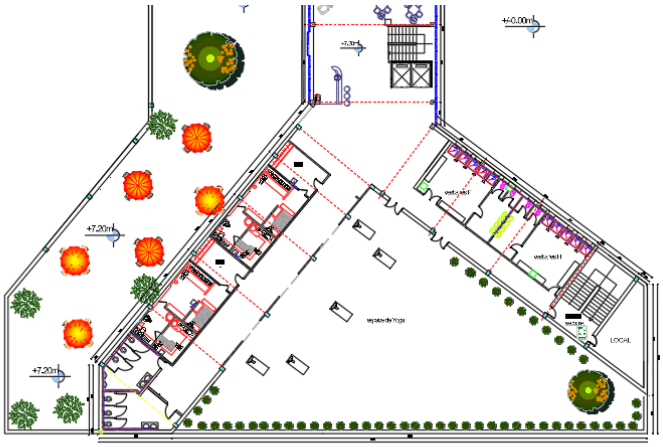
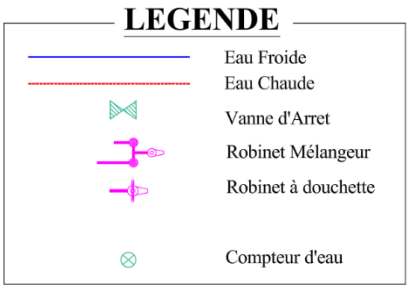


Figure 95: AEP 2eme etage



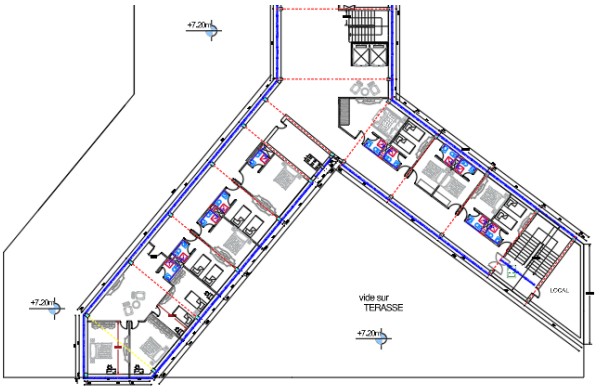


Figure 97: AEP 3eme au 7 eme

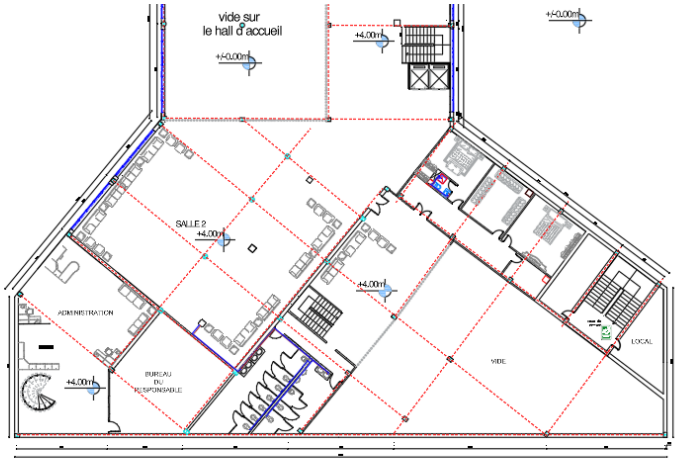


Figure 98:AEP 1er etage

3.4.Chaufferie et climatisation

Pour le confort thermique de notre hôtel, nous avons mis en place un système de chauffage et de climatisation qui associe haute qualité et démarche low-tech. Nous avons intégré une Centrale de Traitement d'Air (CTA) à haute performance et une chaufferie centrale pour assurer une gestion thermique optimale, tout en réduisant la consommation d'énergie grâce à la récupération de chaleur. Enfin, nous avons combiné ces installations mécaniques à des solutions architecturales passives, comme des protections solaires et la ventilation naturelle, permettant de limiter les surchauffes et de garantir un confort haut de gamme de manière éco-responsable.

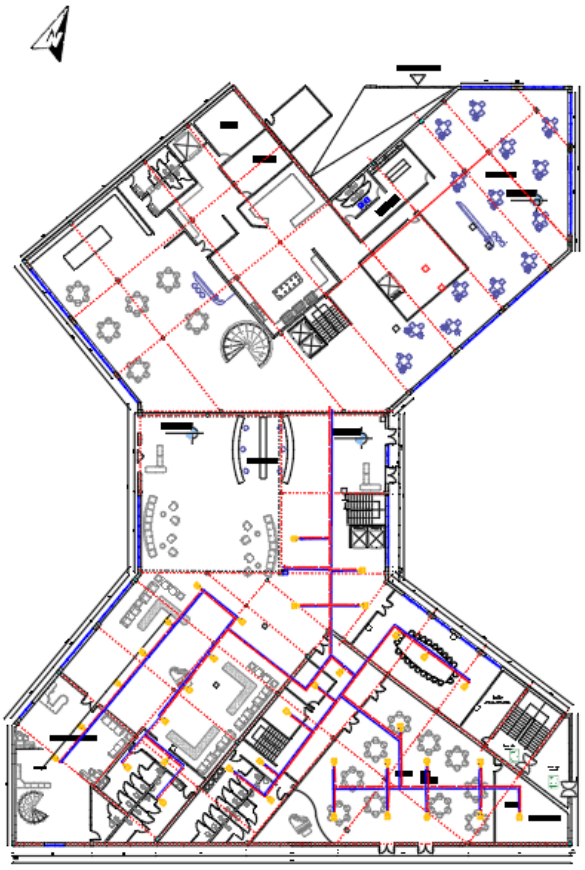


Figure 100:.Chaufferie et climatisation RDC

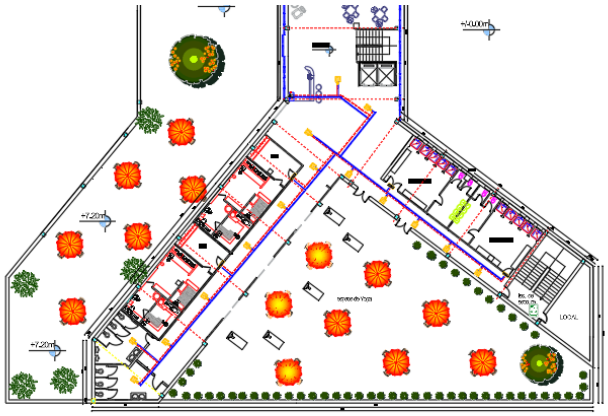


Figure 99:.Chaufferie et climatisation 2eme etage

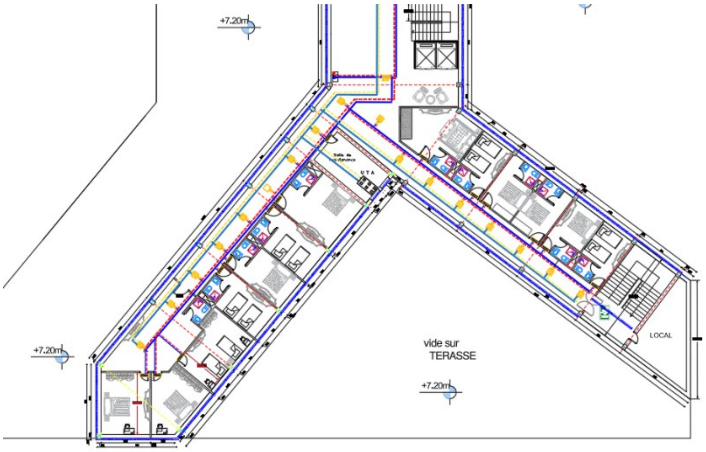


Figure 101:.Chaufferie et climatisation 3eme au 7eme

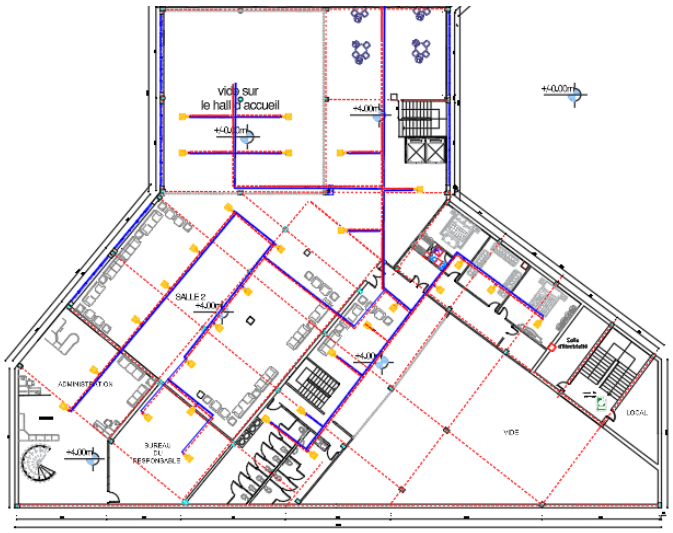
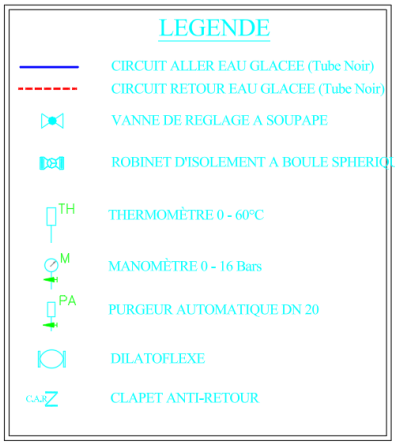
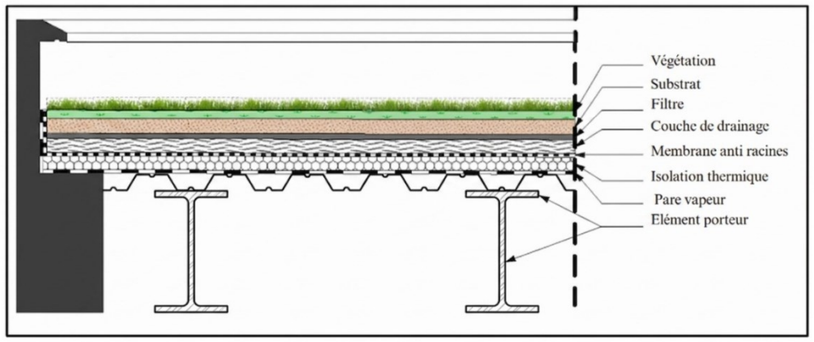
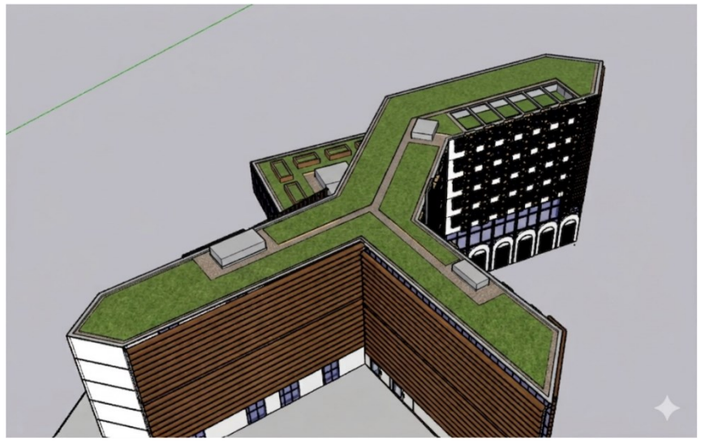
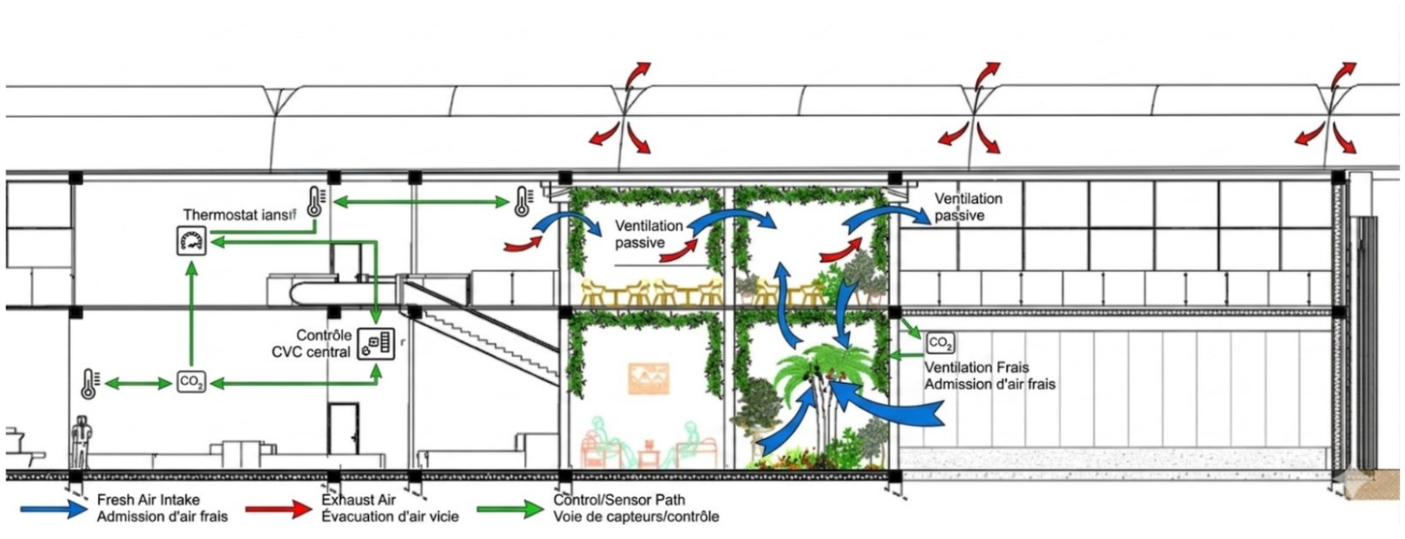
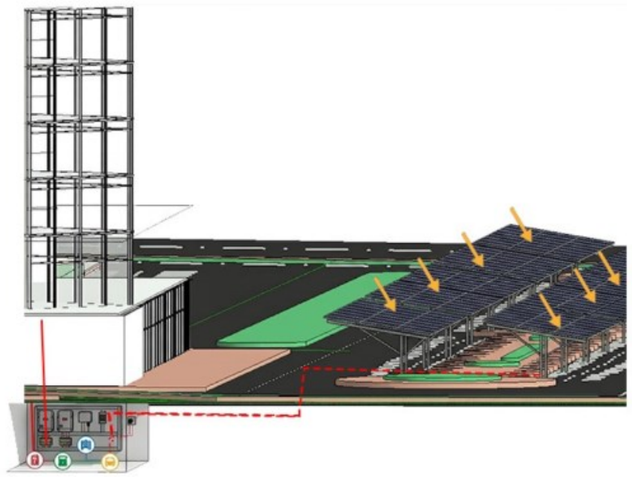
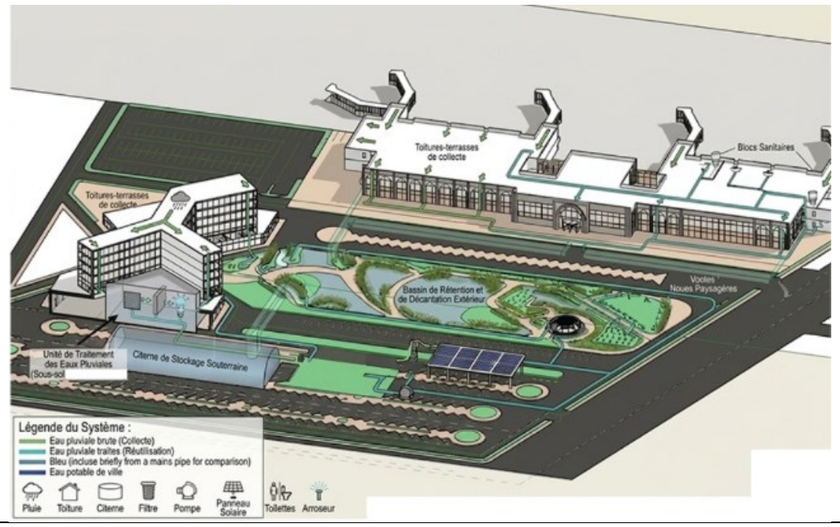


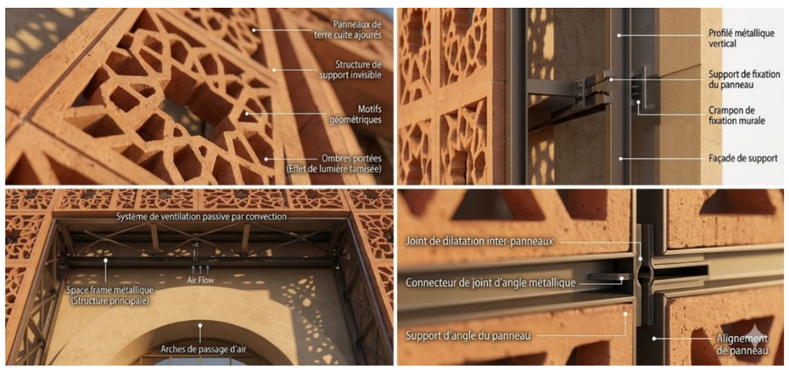
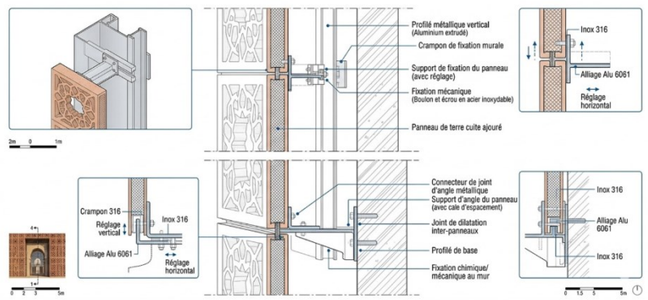
Figure 102:.Chaufferie et climatisation 1er etage



4.Techniques Low-Tech utilisées dans le projet

Cibles couvertes dans le projet	Le schéma explicatif	Description des techniques
Toiture végétalisée performance thermique, gestion des eaux pluviales et intégration paysagère	 **Figure 130.** Détail technique 04 : Toit végétalis 	**• Le toit végétalisé protège la zone de recherche et développement en renforçant l'isolation thermique du bâtiment. Il aide à stabiliser les températures entre le jour et la nuit, ce qui diminue les besoins en chauffage et en climatisation. En plus de retenir les eaux pluviales, il favorise la biodiversité locale et prolonge la durée de vie de la toiture.**
Stratégies de confort olfactif, de qualité sanitaire et d'aération naturelle des espaces		L'aération naturelle des espaces repose sur une intégration réfléchie des fenêtres, ouvertures et dispositifs de ventilation assurant un renouvellement constant de l'air intérieur. L'implantation des ouvertures sur des façades opposées favorise la ventilation traversante, permettant l'évacuation de l'air chaud, des odeurs et de l'humidité, tout en améliorant le confort thermique et olfactif des usagers. Les fenêtres ouvrantes, patios, vides centraux et percements en façade contribuent également à la diffusion de l'air naturel et à la diminution des espaces confinés, garantissant ainsi une meilleure qualité sanitaire des espaces intérieurs. Cette circulation continue de l'air réduit l'accumulation des polluants, améliore l'hygiène des locaux et crée un environnement plus sain et plus confortable pour les occupants.

Panneaux solaires thermiques + bassin de rétention des eaux pluviales		Le projet adopte une approche environnementale basée sur des dispositifs techniques favorisant une gestion efficace des ressources. Il intègre des panneaux solaires thermiques pour le préchauffage de l'eau chaude sanitaire, réduisant ainsi la consommation énergétique du bâtiment. Le projet prévoit également un bassin de rétention des eaux pluviales associé à un système de filtration permettant la collecte, le stockage et le traitement des eaux de ruissellement. Après filtration, ces eaux sont réutilisées pour des usages non potables, comme les sanitaires et l'arrosage des espaces verts, contribuant à une gestion durable de l'eau et à la diminution de la pression sur les réseaux urbains.
Gestion des eaux pluviales		• La gestion des eaux pluviales du projet repose sur la récupération des eaux de pluie et de ruissellement, dirigées vers un bassin de rétention après avoir traversé une grille de préfiltration. L'eau collectée est ensuite envoyée vers un local technique où elle suit deux circuits distincts : une partie est utilisée directement pour l'arrosage des espaces verts, l'irrigation des serres et des terres agricoles, tandis que l'autre subit une filtration plus fine avant de passer par un ballon de stockage, un régulateur de pression et une chaudière afin d'alimenter les usages sanitaires tels que le lavage et les sanitaires.

Façade ajourée	 	• Façade ajourée double peau : la double peau en terre cuite fonctionne comme un filtre solaire en protégeant la façade sud des rayons directs du soleil tout en diffusant une lumière douce à l'intérieur. Ses motifs floraux ajourés créent des jeux d'ombres agréables et contribuent à réduire la surchauffe des espaces intérieurs.

INTERVENTION SUR L'AÉROGARE EXISTANTE

Avant et après le réaménagement

Le projet consiste en une intervention architecturale et fonctionnelle sur l'aérogare existante afin d'améliorer la qualité des espaces, le confort des usagers et l'image de l'infrastructure aéroportuaire.



Figure 104:Ancienne aérogare abritant les services de la banque et d'Algérie Poste

Amélioration de la qualité des services annexes

.moderniser les infrastructures de soutien d'Algérie Poste afin d'optimiser l'ergonomie de travail des agents et la gestion des flux logistiques.



Figure 103:Ancienne aérogare après réaménagement en espace bancaire et postal

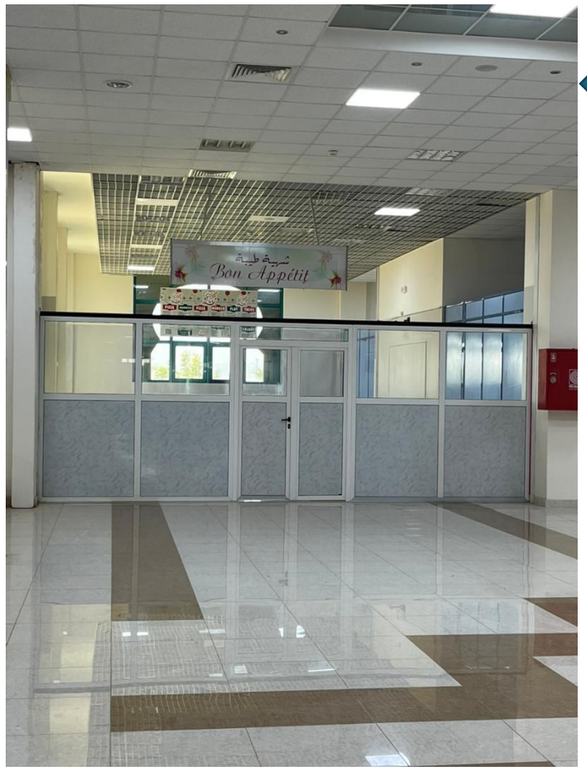


Figure 107Espace cafétéria avant réaménagement

Le réaménagement de la cafétéria au sein de l'aérogare vise à offrir aux voyageurs et au personnel un espace de détente moderne, lumineux et hautement fluide



Figure 106:Espace cafétéria après réaménagement



Figure 105:Espace d'attente avant réaménagement

Le réaménagement de l'espace d'attente du check-in vise à moderniser la zone de départ en optimisant la gestion des files d'attente et le confort des voyageurs avant l'enregistrement



Figure 110:Zone de récupération des bagages avant réaménagement

Réaménagement de la zone de récupération des bagages vise à moderniser l'accueil au sein de l'aérogare en offrant un espace fluide, sécurisé et confortable pour les passagers à l'arrivée. Grâce à des carrousels performants et une signalétique claire

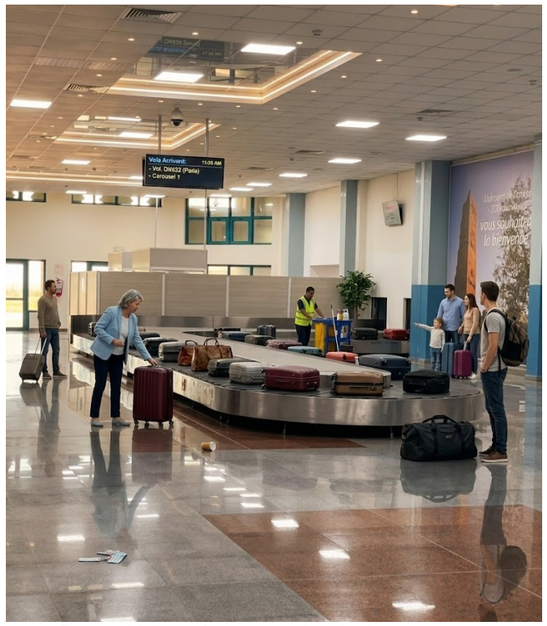


Figure 109:Zone de récupération des bagages après réaménagement



Figure 108:Espace d'attente après réaménagement

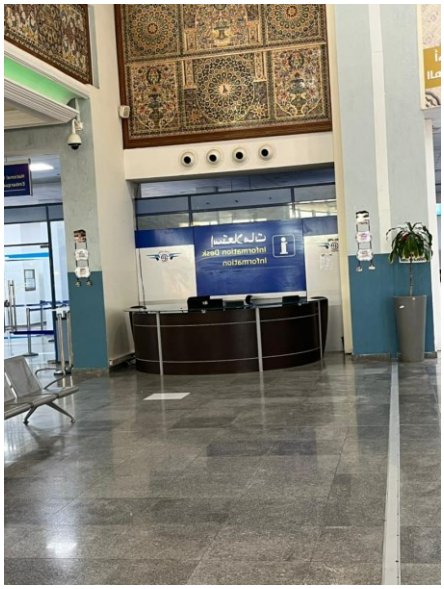


Figure 112:Espace d’information et de consigne avant réaménagement

Le réaménagement de l'espace d'information et de consigne vise à centraliser l'orientation et la sécurisation des effets des voyageurs au cœur de l'aérogare. Grâce à un comptoir d'accueil moderne, une signalétique bilingue claire et des casiers de stockage sécurisés

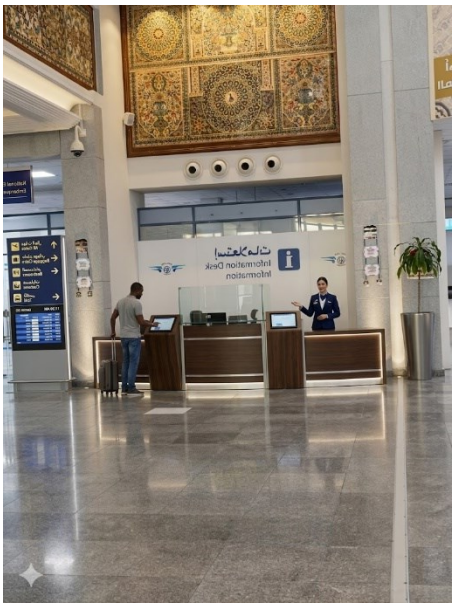


Figure 111:Espace d’information et de consigne après réaménagement



Figure 113:Transformation des boutiques : avant les travaux



Figure 114:Transformation des boutiques : après les travaux

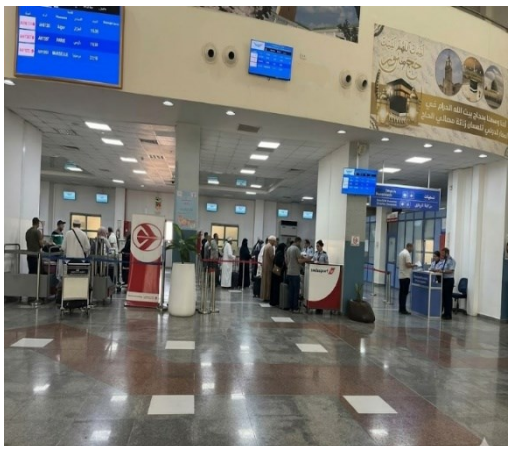


Figure 116:Zone d’enregistrement (check-in) avant réaménagement

la restructuration spatiale d'anciens bureaux cloisonnés en zones commerciales dynamiques et ouvertes.



Figure 115Zone d’enregistrement (check-in) après réaménagement

Conclusion

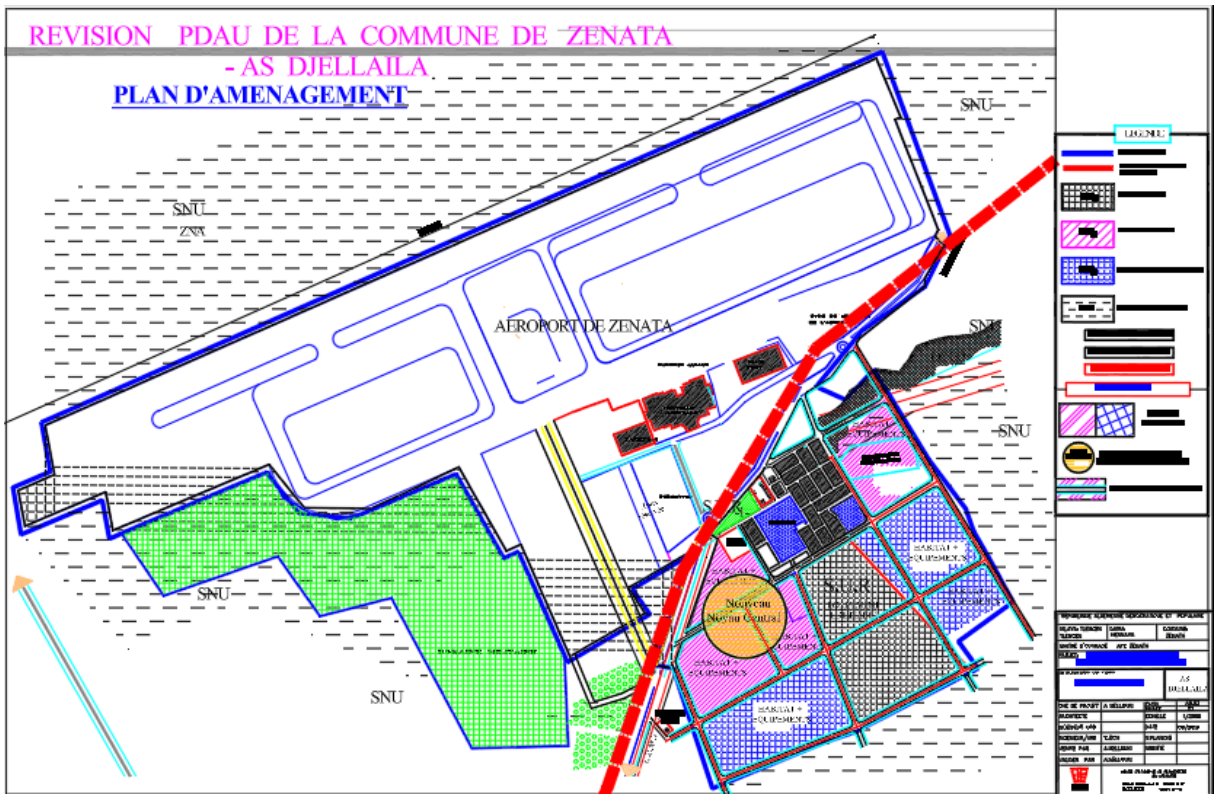
En conclusion, cette recherche architecturale a été axée sur la requalification et l'extension de l'Aéroport Messali Hadj - Zenata à Tlemcen, un projet d'envergure conçu pour répondre au défi majeur de sa transformation en une infrastructure internationale de premier plan.

Face aux enjeux fonctionnels, organisationnels et environnementaux du transport aérien contemporain, cette intervention s'est donné pour mission de rééquilibrer le trafic aérien régional vis-à-vis de la métropole d'Oran, tout en améliorant radicalement l'attractivité du site par l'intégration de nouveaux services de haut standing, incluant un complexe hôtelier premium. En plaçant la valorisation du style islamique au cœur de son expression plastique, le projet affirme avec force l'identité culturelle de Tlemcen dès les portes d'entrée du territoire.

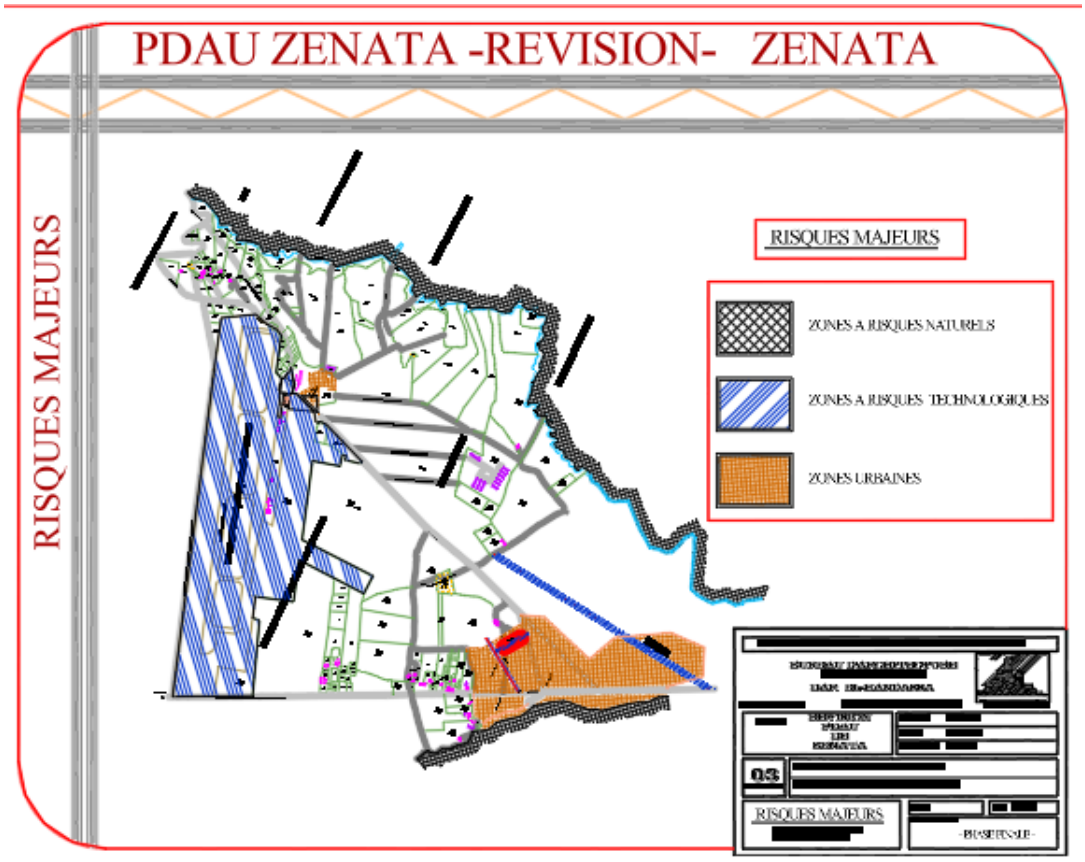
L'étude s'est déroulée selon une méthodologie rigoureuse structurée en quatre chapitres fondamentaux. Le premier chapitre a posé les jalons théoriques de la recherche en définissant les concepts clés, notamment les principes de la construction low-tech, du concept circulaire et de la diversification des usages aéroportuaires. Le deuxième chapitre s'est concentré sur l'analyse thématique d'exemples de projets similaires, suivie d'une étude contextuelle et microclimatique approfondie du site de Zenata. Le troisième chapitre a développé la programmation architecturale et technique, optimisant l'organisation fonctionnelle globale, la fluidité des flux de passagers et la connexion avec le tissu urbain environnant. Enfin, le quatrième chapitre a présenté le projet architectural final, validant l'hypothèse de recherche par la mise en œuvre de solutions constructives concrètes : valorisation des matériaux locaux, gestion énergétique passive, sobriété des structures et intégration de dispositifs low-tech tels que les moucharabiehs thermiques.

Pour conclure, nous espérons sincèrement que ce projet de fin d'étude saura démontrer la viabilité d'un nouveau modèle aéroportuaire. À travers cette recherche, nous avons voulu prouver qu'une infrastructure internationale moderne peut s'affranchir des standards mondiaux standardisés pour devenir un modèle de sobriété environnementale low-tech et un vecteur de fierté culturelle, ancré dans l'identité islamique unique de la région de Tlemcen

ANNEXE


REVISION PDAU DE LA COMMUNE DE ZENATA
- AS DJELLAILA
PLAN D'AMENAGEMENT
AEROPORT DE ZENATA
SNU
LEGENDE

.


PDAU ZENATA -REVISION- ZENATA
RISQUES MAJEURS
RISQUES MAJEURS
ZONES A RISQUES NATURELS
ZONES A RISQUES TECHNOLOGIQUES
ZONES URBAINES
03
RISQUES MAJEURS

SOMMAIRE

SOMMAIRE
-METHODOLOGI E D'APPROCHE
-RAPPEL DE LA PROBLEMATIQUE

1ère PARTIE : RAPPEL DE LA 1ère PHASE

I- CARACTERISTIQUES PHYSIQUE
I-1-Situation
I-2-Le cadre naturel
a)- Le relief
b)-Type des sols
c)- La tectonique
d)- La Séismicité
e)- Hydrographie
f)- Le phénomène d'érosion
II- OCCUPATION DES SOLS
a)-Terres agricoles
b)-Forêt et Maquis
c)-La zone alfatiére
d)-L'élevage
e)-Infrastructures de base.
III-CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES
III-1-La Population
III-2-L'habitat

2éme PARTIE :PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT

I-HYPOTHESE RETENU DE LA CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE
II-LES BESOINS INDUITS
II-1-Les besoins en logements
II-2-Besoins en équipements
a)-Equipements sanitaires
b)-Equipements scolaires
c)-Equipements administratifs
d)-Equipements socioculturelles
e)- Equipements de service
f)-Services et mobilier urbains
II-3-Besoins en emploi

3éme PARTIE : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

I- LES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT ACL DE ZENATA
II -AS DJLAILA

4éme PARTIE : AVANT PROJET DE REGLEMENT

Bibliography

1(s.d.). Récupéré sur www.Wikipédia.com

(s.d.). Récupéré sur https://fr.wikipedia.org/wiki/Atelier_d%27Architecture_Autog%C3%A9r%C3%A9e

(s.d.). Récupéré sur https://magasin-cnac.org/

(s.d.). Récupéré sur https://www.createursdinterieur.com/realisations/architecture/extension-maison-19e-siecle/

(s.d.). Récupéré sur https://earth.google.com/web/sea

(s.d.). Récupéré sur https://www.flyspringfield.com/resources/media/user/1747686577-05-SGF-Terminal-Facility-Requirements-FINAL.pdf

Studio BKA Architects, tandis que Woodward Service Group . (s.d.). Récupéré sur https://prcno.org/mid-city-mod/

(2015). Récupéré sur https://www.researchgate.net/publication/387438060_Passenger_Terminal_Gross_Floor_Area_Estimation

Association internationale du transport aérien (IATA). (2019). *Air Transport and Tourism Report*. Montréal: International Air Transport Association (IATA).

Association internationale du transport aérien (IATA). (2020). *Airport Development Reference Manua*. Montréal: International Air Transport Association (IATA).

Association internationale du transport aérien (IATA). (2021). *Passenger Experience and Facilitation Guidelines*. Montréal: International Air Transport Association (IATA).

Association internationale du transport aérien. (2021). *Passenger Experience Guidelines*. Montréal: International Air Transport Association (IATA).

Atelier d'Architecture Autogérée. (s.d.). Récupéré sur https://www.urbantactics.org/

AUTEUR. (2026). *Auteur* .

auteur. (s.d.). jkhhijijk.

Banque mondiale. (2021). *Air Transport, Globalization and Development*. Washington, DC: Banque mondiale.

Benyahia, A. 2. (s.d.). Benyahia, A. (2020). Titre de l'article. *Benyahia, A. (2020). Titre du mémoire. Université*.

Bihouix, P., & Jarrige, François ; Le Roux, Thomas. (2014). *L'âge des low tech : Vers une civilisation techniquement soutenable*. PARIS: Éditions du Seuil.

Conseil international des aéroports (ACI). (2019). *Airport Service Quality Guidelines*. Montréal: Airports Council International (ACI).

delon, n. (s.d.). Récupéré sur https://www.journal-du-design.fr/architecture/pavillon-circulaire-par-encore-heureux-architectes-68318/

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm. *Journal of Cleaner Production*, 757–768.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm. *Journal of Cleaner Production*, 757–768.

grenoble alpe. (s.d.). Récupéré sur https://www.grenoble-tourisme.com/en/catalog/detail/grenoble-3014728/le-magasin-centre-national-dart-contemporain-cnac-57974/?utm_source=chatgpt.com

Kazda, A., & Caves, R. E. (2015). *Airport Design and Operation*. Bingley, UK: : Emerald Group Publishing Limited.

Lacaton, A., & Vassal, J.-P. (2017). *Freedom of Use*. BERLINE.

Le Pavillon circulaire, Encore Heureux Architectes. (2015). Récupéré sur Le Pavillon circulaire, Encore Heureux Architectes

Low-tech Lab. (2026, MAI 31). *Low-tech Lab – Accueil*. Récupéré sur Low-tech Lab: https://lowtechlab.org/fr

macarthur, e. (2013). Récupéré sur https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an

Online Browsing Platform (OBP). (2020). Récupéré sur https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:20887:ed-1:v1:en

Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). (2018). *Airport Planning Manua*. Montréal: Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). (2018). *Airport Planning Manual*. Montréal: Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). (2020). *Introduction au transport aérien*. Montréal: Organisation de l'aviation civile internationale.

Organisation de l'aviation civile internationale. (2018). *Airport Planning Manual*. Montréal: Organisation de l'aviation civile internationale.

Organisation mondiale du tourisme (OMT). (2018). *Tourism and Air Connectivity*. Madrid: Organisation mondiale du tourisme (OMT).

Organisation mondiale du tourisme. (2019). *Tourism and Transport Report*. Madrid: Organisation mondiale du tourisme (OMT).

Plevoets, B., & Van Cleempoel, K. (2019). *Adaptive Reuse of the Built Heritage: Concepts and Cases of an Emerging Discipline*. NEW YORK: Routledge.

REDDE, M. (s.d.). *LA NAISSANCE DE LA VILLE DANS L'ANTIQUITE/*.

Vitruve. (-15). *De Architectura*.

Vitruve. (s.d.). *De Architectura*.

Wikipédia. (2026, AVRILE 25). *Low-tech*. Récupéré sur Wikipédia, l'encyclopédie libre: https://fr.wikipedia.org/wiki/Low-tech