Université Abou Bekr Belkaïd – Tlemcen
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'Architecture.

*Mémoire de fin d'études*

**Thème**

# Conception d'un complexe touristique balnéaire intelligent à Tipaza

Encadré par :

Pr. HAMMA Walid

Présenté par :

FEDAILAINE Aya
SABER Amina

**Jury:**

AIT SALEM Abdelmadjid — MAA
LOBIYED Abdessamad — MAA
SEBBAGH Farah — MAA

**Année universitaire : 2025 – 2026**

# I

# Remerciement

*Avant tout, nous remercions Dieu le Tout-Puissant de nous avoir donné la force, la patience et le courage nécessaires pour mener ce travail à terme.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos chers parents pour leur soutien, leurs sacrifices, leur patience et leurs encouragements constants tout au long de notre parcours universitaire. Leur présence et leur confiance ont été une véritable source de motivation.*

*Nous adressons également nos sincères remerciements à l'Université Abou Bekr Belkaïd, ainsi qu'à l'ensemble des enseignants du département d'architecture, qui nous ont formées et accompagnées durant ces cinq années d'études. Grâce à leurs connaissances, leurs conseils et leur encadrement, nous avons pu développer nos compétences académiques et professionnelles.*

*Nos remerciements les plus respectueux vont également à notre encadrant(e), pour son suivi, ses orientations, sa disponibilité et ses précieux conseils qui nous ont aidées dans l'élaboration de ce mémoire.*

*Enfin, nous remercions aussi nos frères et sœurs, pour leur soutien moral et leurs encouragements permanents.*

# II

# Dédicace

*À mes chers parents Ahmed et rahil , En témoignage de tout mon amour et de ma profonde reconnaissance. Merci pour votre patience, votre soutien inconditionnel et votre présence à chaque étape de mon parcours. Sans vous, ce travail n'aurait jamais vu le jour.*

*À mes frères et sœurs walid rihab wisssam et assil, Pour leur affection, leur encouragement et leur soutien constant qui m'ont accompagnée tout au long de mes études.*

*À toute ma famille, En signe de respect et de gratitude pour leur confiance et leurs encouragements.*

*À tous ceux qui m'ont soutenue de près ou de loin, Je dédie ce travail en reconnaissance de leur aide et de leur bienveillance.*

***AYA***



# Dédicace

*je remercie Dieu Tout-Puissant de m'avoir accordé la force, la patience et la volonté nécessaires pour accomplir ce modeste travail.*

*Je dédie ce travail à mes chers parents, mes modèles dans la vie ; ma chère mère, symbole de tendresse et de sacrifice, qui a veillé sur mon éducation et mon instruction et a toujours été mon soutien à chaque étape, et mon cher père, qui a également veillé sur mon éducation et mon instruction et qui a été pour moi une grande source de réussite.*

*Je le dédie également à mes frères et sœurs, pour leur amour, leur soutien et leurs encouragements constants.*

*À mes amis et camarades de promotion, avec qui j'ai partagé les moments d'étude et de travail.*

*Et à mes proches, ainsi qu'à toute personne qui m'a soutenu de près ou de loin.*

***AMINA :***



**RÉSUMÉ**

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre de la conception d'un complexe touristique balnéaire intelligent à Tipaza, une région à fort potentiel touristique mais dont les infrastructures hôtelières restent encore limitées.

Ce travail vise à repenser l'architecture hôtelière traditionnelle en intégrant les nouvelles technologies, notamment les systèmes intelligents et l'intelligence artificielle, afin d'améliorer la gestion des espaces et la qualité des services.

L'étude commence par une analyse du contexte touristique en Algérie, suivie d'une réflexion sur les complexes touristiques balnéaires et leur évolution. Une partie importante est consacrée aux bâtiments intelligents et à leur application dans le domaine hôtelier.

Enfin, une étude de cas de projets internationaux permet de comprendre les principes d'organisation spatiale et d'innovation technologique dans l'hôtellerie moderne.

**ABSTRACT**

This research focuses on the design of a smart seaside tourist complex in Tipaza, Algeria, a region with strong touristic potential but still facing limitations in its hospitality infrastructure.

The study aims to rethink traditional hotel architecture by integrating smart systems and artificial intelligence to improve space management and service quality.

It begins with an analysis of tourism in Algeria, followed by an exploration of seaside tourist complexes and their evolution. A significant part is dedicated to smart buildings and their application in the hospitality sector.

Finally, international case studies are used to understand spatial organization and technological innovation in modern hotel design.

**الملخص**

يتناول هذا البحث تصميم مركب سياحي شاطئي ذكي في ولاية تيبازة، وهي منطقة تتميز بإمكانات سياحية كبيرة لكنها تعاني من نقص في البنية التحتية الفندقية الحديثة.

يهدف العمل إلى إعادة التفكير في العمارة الفندقية التقليدية من خلال إدماج الأنظمة الذكية والذكاء الاصطناعي لتحسين تسيير الفضاءات وجودة الخدمات.

ينطلق البحث من دراسة السياحة في الجزائر، ثم يتناول مفهوم المركبات السياحية الشاطئية وتطورها، مع التركيز على المباني الذكية وتطبيقاتها في القطاع الفندقي.

وفي الأخير، تم تحليل بعض المشاريع العالمية لفهم تنظيم الفضاءات والتقنيات الحديثة في التصميم الفندقي.

**MOTS CLÉS**

Complexe touristique balnéaire

Architecture intelligente

Bâtiment intelligent

Intelligence artificielle

Innovation architecturale

# Table des matières

I

I..... II

*Remerciement* ..... II

II..... III

*Dédicace* ..... III

*Dédicace* ..... IV

III ..... V

RÉSUMÉ ..... V

Table des matières ..... IX

Liste des tableaux ..... XIV

Liste des figures ..... XV

*Introduction Générale* ..... 1

1. Choix du thème ..... 2
2. Choix du Corpus d'étude (La wilaya de Tipaza) ..... 2
3. État de l'art ..... 3
4. Problématique générale ..... 3
5. Hypothèses ..... 3
6. Objectifs ..... 3
7. Méthodologie ..... 4
8. Outils de recherche : ..... 5
9. Structure de mémoire : ..... 5

*Chapitre* I ..... 7

*Complexe touristique balnéaire* ..... 7

I.1 Introduction ..... 8

I.2 Définition du tourisme ..... 8

**I.3 Définition du complexe touristique** ..... 9

**I.4 Définition du complexe touristique balnéaire** ..... 9

**I.5 Historique du complexe touristique** ..... 9

I.6 Les caractéristiques d'un complexe touristique balnéaire ..... 10

I.7 La classification d'un complexe touristique balnéaire : ..... 11

I.8 La législation algérienne en matière de complexes touristiques balnéaires ..... 12

I.9 Analyse des exemples : ..... 13
**I.9.1. Marina by Sand Singapour :** ..... 13
•Fiche technique : ..... 13
•Situation : ..... 13
•Plan de masse : ..... 14
•Description spatiale : ..... 15
•Description fonctionnelle : ..... 19
•Distribution Verticale et Fonctionnelle : ..... 20
•Description structurelles et technique : ..... 21
•Description architecturelle volume et façade : ..... 24
I.1 Swissotel Bodrum Turque ..... 25
•Fiche technique : (achdaily & auteur, s.d.) ..... 25
•Situation : ..... 25
•Plan de masse : ..... 25
•Description spatiale : ..... 26
•Description fonctionnelle de l'hôtel : ..... 30
•Description Fonctionnelle de type de villa : ..... 32
•Structure de l'Hôtel ..... 33
•Structure des Villas ..... 33
•Description architecturelle façades et volume : ..... 33
I.2 City of Dreams ..... 35
•Fiche technique : ( Direction Technique MICE, City of Dreams Mediterranean / Melco Resorts") ..... 35
•Situation : ..... 35
•Plan de masse : ..... 36
•Description spatiale : ..... 36
•Description fonctionnelle : ..... 38
•Description architecturelle volume et façade ..... 40
**Conclusion :** ..... 42
*Chapitre* **II** : ..... **43**
*Bâtiment intelligent et l'intelligence artificiel* ..... **43**
II.1 Introduction : ..... 44
**II.2 Définition du bâtiment intelligent :** ..... 44

**II.3 Définition de l'intelligence artificielle :** 44
**II.4 Relation entre l'intelligence artificielle et le bâtiment intelligent :** 45
**II.5 Exemples sur les bâtiments intelligents :** 45
**II.5.1. Al Masa Smart Hotel** 45
II.5.1.1. 46
**II.5.2. Le Sinclair hôtel** 47
**II.5.3. Le YOTEL Dubaï :** 49
II.6. Gestion intelligente du bâtiment 53
**II.10.3. Gestion Énergétique (Le "Comptable")** 53
**II.6.2Éclairage Intelligent (Le "Suiveur Solaire")** 53
**II.6.3Confort Thermique / CVC (Le "Poumon")** 54
**II.6.4Système gestion de l'Eau (Le "Gardien des Fluides")** 55
**II.6.5*Gestion de sécurité (Smart Security)*** 55
**Conclusion** 57
*Chapitre* **III** : **58**
*Analyse Urbaine et programmation* **58**
**III. Introduction** 59
**III.1 Analyse urbaine** 59
**III.1.1 Situation :** 59
**III.1.2 Limite Périmètre et surface :** 61
**III.1.3 Environnement Climatique:** 61
III.1.3.1. L'ensoleillement: 61
**III.1.3.2Les vents :** 62
**III.1.3.3** Pluviométrie : 63
II.6.I.I.La température : 64
**III.1.4. Environnement naturel :** 64
**III.1.4.1** Topographie et morphologie : 64
III.1.4.2. Nature de sol : 66
III.1.4.3. L'hydrographie : 66
III.1.4.4. Végétation : 67
III.1.4.5. Risques naturels : 67
**III.1.5. Environnement bâti :** 68
III.1.5.1. Trame : 68

III.1.5.2. Accessibilité et voirie : ..... 69
III.1.5.3. Typologie du bâti : ..... 69
III.1.5.4. Gabarits : ..... 70
III.1.5.5. Styles architecturels : ..... 70
III.1.5.6. Réseaux divers : ..... 71
**III.1.6. Nature Juridique :** ..... 72
**III.1.7. Carte État de fait :** ..... 73
**III.1.8. Problématique urbaine :** ..... 73
**III.1.9. Plan d'aménagement :** ..... 74
II.7. Choix de la zone d'intervention : ..... 75
II.8. Choix et analyse du Terrain d'implantation : ..... 77
**III.3.1. Inspection des Terrains d'implantations :** ..... 77
II.9. Analyse de site : ..... 78
**III.4.1. Situation :** ..... 78
**III.4.2. Délimitation du terrain :** ..... 78
**III.4.3. Accessibilité :** ..... 79
**III.4.4. Points visuels et de repère :** ..... 79
**III.4.5. Nuisances sonores :** ..... 80
**III.4.6. Nature juridique :** ..... 80
**III.4.7. Nature du sol :** ..... 80
**III.4.8. Données climatiques :** ..... 80
**III.4.9. Morphologie du Terrain :** ..... 80
**III.4.10. Environnement urbain :** ..... 81
**III.4.11. Voiries et réseaux divers :** ..... 81
**III.4.12. Contraintes et potentialités :** ..... 81
**III.5 Programmation** ..... 83
**III.5.1 Objectif du programme** ..... 83
**III.5.2 Détermination des fonctions du projet** ..... 83
**III.5.2.** Fonctions secondaires Les espaces administratifs ..... 83
**III.5.3 Les usagers/utilisateurs :** ..... 84
**III.5.4. Programme de base :** ..... 85
**III.5.5. Échelle d'appartenance :** ..... 89
**III.5.6. Capacité d'accueil :** ..... 90

III.5.7. La matrice relationnelle : ..... 91
III.5.8 Organigramme spatiale : ..... 91
Conclusion : ..... 92
*Chapitre* IV : *Développement Technique et conception architecturale* ..... 93
Introduction ..... 94
IV.1 Conception Structurelle : Résilience, Modularité et Optimisation Matérielle 94
IV.1.1 Stratégies de Résilience face aux Contraintes Maritimes et Sismiques. ..... 94
IV.1.2 Architecture de la Structure Mixte : ..... 94
IV.2 Enveloppe du Bâtiment : ..... 95
IV.2.1 Systèmes de Façades Intelligentes et Adaptatives. ..... 95
IV.2.2 Intégration Architecturale des Circulations Verticales Extérieures. ..... 96
IV.3 Ingénierie des Fluides : ..... 96
IV.3.1 Systèmes de CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) de Haute Efficacité. ..... 96
I.3.2 Optimisation Thermique des Espaces Spécifiques : Cuisines ..... 97
I.3.3 Maîtrise Acoustique des Espaces à Forte Émission Sonore. ..... 97
Systèmes d'Alimentation en Eau Potable (AEP) du Complexe. ..... 98
IV.5 Sécurité, Connectivité, Services Hôteliers Numériques et Aménagements ....100
Sécurité Incendie et Sureté des Personnes : .....100
Services Hôteliers Digitalisés et Points d'Accueil Intelligents. .....101
Le Cœur Numérique du Complexe : Serveur Centralisé et Intelligence .....102
Conclusion : ..... 103
Introduction .....104
IV.6.5. Façades .....106
*Conclusion générale* ..... 108
*Bibliographie* ..... 110

# Liste des tableaux

Tableau N° 1: les critères de classement d'un complexe touristique ..... 11
Tableau N° 2: fiche technique marina by sand ..... 13
Tableau N° 3: surfaces des espaces marina by sand ..... 23
Tableau N° 4: fiche technique swissotel ..... 25
Tableau N° 5: surfaces des espaces hotel swissotel ..... 35
Tableau N° 6: fiche technique city of dreams ..... 35
*Tableau N° 8: comparaison entre les 3 complexes touristiques* ..... 41
Tableau N° 7: surfaces des espaces city of drems ..... 41
Tableau N° 9: fiche technique al masa hôtel ..... 46
Tableau N° 10:fiche technique Sinclair hôtel ..... 48
Tableau N° 11: fiche technique yotel hôtel ..... 50
Tableau N° 12: l'ensoleillement mensuel moyen1 ..... 61
Tableau N° 13:analyse des vents dominants et stratégies d'aménagement climatique ..... 62
Tableau N° 14:Analyse comparative des zones d'intervention du projet ..... 75
Tableau N° 15:évaluation comparative des terrains d'implantation ..... 77
Tableau N° 16:contraintes et potentialités du site ..... 82
Tableau N° 17:catégories d'usagers et de leurs besoins fonctionnels ..... 84
Tableau N° 18:programme de base ..... 86
Tableau N° 19:capacité d'accueil ..... 90

# Liste des figures

Figure 1: Marina by sand Singapore ..... 3
Figure 2: Swissotel Bodrum Turque.....2
Figure 3: city of Dreams chypre.....2
Figure 4: évolution de complexe touristique (Auteur) ..... 10
Figure 5:situation marina by Sand (maps & auteur, s.d.) ..... 14
Figure 6: plan de masse marina by Sand (Auteur) ..... 14
Figure 7: organigramme spatial marina by sand (Auteur)..... 15
Figure 8: analyse spatial RDC marina by sand (auteur, s.d.) ..... 16
Figure 9: analyse spatial 3D marina by sand (Auteur)..... 16
Figure 10: analyse spatiale des tours RDC marina bu Sand..... 17
Figure 11: chambre type 1 marina by sand (Auteur)..... 18
Figure 12: skypark plan marina by sand (Auteur)..... 19
Figure 13: organigramme fonctionelle marina by sand (Auteur)..... 20
Figure 14: zonage complexe marina by sand (Auteur) ..... 20
Figure 15: volumétrie 01 marina by sand (Auteur)..... 21
Figure 16: coupe architecturale marina by sand (Auteur)..... 21
Figure 17: coupe de tour marina by sand (www.stichtinghoogbouw.nl, s.d.) ..... 22
Figure 18: méthode de construction des tours marina by sand ..... 23
Figure 19: façade des tours ..... 24
Figure 20: concept de marina by Sand.....17
Figure 21: situation swissotel (maps & auteur, s.d.) ..... 25
Figure 22: plan de masse swissotel (achdaily & auteur, s.d.)..... 26
Figure 23: diagramme spatial swissotel (Auteur)..... 26
Figure 24: plan sous-sol d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.) ..... 27
Figure 25: plan RDC d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.)..... 28
Figure 26: plan d'etage courant d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.) ..... 29
Figure 27: coupe 2 d'hôtel swiisotel (achdaily & auteur, s.d.) ..... 30
Figure 28: coupe 1 d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.)..... 30
Figure 29: schéma organigramme fonctionnelle swissotel ..... 31
Figure 30: plan RDC et etage type villa swissotel (achdaily & auteur, s.d.)..... 32
Figure 31: image volumétrie swissotel .....34
Figure 32: image volumétrie d'hôtel swissote.....26

Figure 33: situation city of dreams (maps & auteur, s.d.) ..... 36
Figure 34: plan de masse city of dreams ( Direction Technique MICE, City of Dreams Mediterranean / Melco Resorts") ..... 36
Figure 35: organigramme spatial city of dreams ..... 37
Figure 36: analyse spatial RDC city of dreams ( Direction Technique MICE, City of Dreams Mediterranean / Melco Resorts") ..... 37
Figure 37: type chambre city of drams (www.book.com, s.d.) ..... 38
Figure 38:organigramme fonctionnel city of Dreams ..... 39
Figure 39: facade city of dreams ..... 40
Figure 40: Hôtel al masa (fr.tripadvisor.be, s.d.) ..... 45
Figure 41: Système gestion intelligent al masa hotel (Auteur) ..... 46
Figure 42: Hôtel Sinclair (hotelguides.com, s.d.) ..... 47
Figure 43: Système gestion intelligent de sinclair (Auteur) ..... 48
Figure 44: Hôtel Yotel Dubai (www.hotel-online.com, s.d.) ..... 50
Figure 45: Système gestion intelligent yotel (Auteur) ..... 50
Figure 46: chatbot système (Auteur) ..... 52
Figure 47:Système gestion énergétique (Auteur) ..... 53
Figure 48: système d'éclairage intelligent (Auteur) ..... 54
Figure 49: système gestion de confort thermique CVC (Auteur) ..... 54
Figure 50: Système gestion d'eau (Auteur) ..... 55
Figure 51:Système gestion de sécurité contrôle d’accès (Auteur) ..... 56
Figure 52: Système gestion intelligente de sécurité incendie (Auteur) ..... 56
Figure 53:Système de maintenance intelligent (Auteur) ..... 57
Figure 54:la wilaya de tipaza ..... 60
Figure 55: carte d'Algérie ..... 51
Figure 56:limitation de la wilaya de tipaza (decoupageadministratifalgerie.blogspot.com, s.d.) ..... 60
Figure 57: limitation de la communede tipaza (Auteur) ..... 61
Figure 58: la rose des vents de tipaza (fr.meteocast.in, s.d.) (Auteur) ..... 62
Figure 59:Histogramme de répartition mensuelle des précipitations à tipaza ..... 63
Figure 60:Graphique linéaire des températures de Tipaza (Auteur) (Weather Spark , s.d.) ..... 64
Figure 61:Carte de morphologie de région de Tipaza PNUE/PAM, ..... 65
Figure 62: Coupe topographique de région de Tipaza ((QGIS), s.d.) ..... 65
Figure 63: vue aérienne de site d'études ((QGIS), s.d.) ..... 66
Figure 64: Carte géologique de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 66
Figure 65: cartes des réseau hydrographiques (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 67

Figure 66: Carte de couverture végétale (Bouzahar et al., s.d.) ..... 67
Figure 67: Carte des risque majeurs (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 68
Figure 68: Carte du tissu urbain région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 68
Figure 69:Carte d'accessibilité et réseau routier de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 69
Figure 70: carte de typologie de bâti région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 69
Figure 71: Carte de gabarits de construction (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 70
Figure 72: Carte des styles architecturaux région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 71
Figure 73: Diversité des styles architecturaux région de Tipaza (Maps), s.d.) ..... 71
Figure 74: Carte VRD région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 72
Figure 75: Carte de la nature juridique de foncière Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 72
Figure 76: Carte de l'état de fait Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 73
Figure 77 : Carte de la synthèse (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 74
Figure 78: Plan d'aménagement de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 75
Figure 79: Carte de ZET  (PDAU de Tipaza, s.d.) (Maps), s.d.) ..... 76
Figure 80: situation de terrain (PDAU de Tipaza, s.d.) ..... 78
Figure 81: delimitation de terrain (Auteur) ..... 78
Figure 82: accessibilité de terrain (Auteur) ..... 79
Figure 83: points visuels (Auteur) ..... 79
Figure 84: les vues sur terrains (Auteur) ..... 79
Figure 85: corniche de chenoua (Auteur) ..... 80
Figure 86: analyse des bruits (Auteur) ..... 80
Figure 87: nature juridique de terrain (Auteur) ..... 80
Figure 88: nature de sol de terrain (Auteur) ..... 80
Figure 89: analyse climatique (Auteur) ..... 80
Figure 90 coupe A-A ..... 81
Figure 91: les donnés topographiques (Auteur) ..... 81
Figure 92: environment de terrain (Auteur) ..... 81
Figure 93: environnement urbain de terrain (Auteur) ..... 81
Figure 94: réseaux divers de terrain (Auteur) ..... 81
Figure 95: Répartitions des surfaces par fonction ..... 89
Figure 96: La matrice relationnelle : ..... 91
Figure 97: Organigramme fonctionnelle : ..... 91
Figure 98: Organigramme spatiale : ..... 92
Figure 99: verre intelligent dynamique (batinfo.com, s.d.) ..... 95
Figure 100: brise soleil dynamique (archzine.fr, s.d.) ..... 95

Figure 101: vitrage double peau (www.batiproduits.com, s.d.) ..... 96
Figure 102: isolation acoustique (votrecinema.fr, s.d.) ..... 97
Figure 103 recyclage eau grise (www.livres-forums-construction.fr, s.d.) ..... 98
Figure 104: smart building CCTV AI  1 (www.dusuniot.com, s.d.) ..... 101
Figure 105: Conciergerie Digitale  1 (www.manetmobile.com, s.d.)..... 102
Figure 106: hôtel check in  1 (www.magnific.com, s.d.) ..... 102

# Introduction Générale

L'Algérie a fait de ses 1 200 kilomètres de littoral un axe prioritaire de son renouveau économique, inscrivant la valorisation de sa façade maritime dans une stratégie de développement durable et de diversification des revenus nationaux (l'Artisanat, 2008). Dans cette perspective, la wilaya de Tipaza occupe une place prépondérante, se positionnant comme un pôle touristique stratégique au carrefour de l'histoire antique et des dynamiques urbaines contemporaines (88-232). Sa proximité avec la capitale, conjuguée à la richesse de son patrimoine archéologique et à la diversité de ses paysages balnéaires, en fait un terrain privilégié pour le déploiement de structures d'accueil d'envergure internationale. (UNESCO)

Pourtant, ce potentiel naturel et géographique se heurte aujourd'hui à des obstacles structurels persistants qui freinent l'attractivité de la région. Le constat est marqué par une offre d'hébergement souvent obsolète, caractérisée par des infrastructures vieillissantes dont la conception spatiale et technique ne répond plus aux exigences actuelles. Ce déphasage architectural s'accompagne d'une qualité de service qui peine à s'aligner sur les standards mondiaux de fluidité et de confort. Le manque de flexibilité des espaces et l'absence de systèmes de gestion intégrés limitent la capacité de ces établissements à offrir une expérience de séjour cohérente, où le confort de l'usager devrait être soutenu par une logistique invisible et efficace. (Kadi)

Face à ces limites locales, le secteur touristique international entame une mutation profonde, portée par l'intégration de nouvelles logiques technologiques, et plus particulièrement par l'intelligence artificielle. Dans le domaine de l'architecture et de la gestion hôtelière, l'IA ne se limite plus à un concept théorique, mais s'impose comme un outil opérationnel concret. Elle permet d'automatiser la gestion technique des bâtiments (GTB), d'optimiser les consommations énergétiques et de réguler les flux de manière dynamique (Jeuland, 2012). Grâce à l'utilisation de systèmes prédictifs, il est désormais possible de personnaliser le parcours de l'usager tout en anticipant les besoins de maintenance et d'exploitation de l'infrastructure. ((OMT))

Cette intégration technologique redéfinit fondamentalement l'acte d'habiter le temps d'un séjour. Elle transforme l'infrastructure, autrefois statique et passive, en un organisme réactif et ultra-performant. Le bâtiment devient une entité capable d'interagir avec son environnement et ses occupants, ajustant ses paramètres en temps réel pour garantir un confort thermique, acoustique et fonctionnel optimal. Cette mutation vers le « bâtiment intelligent » représente un changement de paradigme où l'architecture devient le support d'une intelligence embarquée, assurant une gestion fluide des ressources et des services. (Ratti, 2016)

C’est précisément dans ce contexte, à la croisée entre la nécessité impérieuse de modernisation du parc hôtelier national et l'évolution rapide des outils globaux de gestion architecturale, que s’inscrit notre réflexion sur le devenir des équipements balnéaires à Tipaza. L'enjeu de ce projet de fin d'études est de concevoir un complexe touristique qui dépasse les schémas conventionnels pour embrasser les standards de l'architecture intelligente. Il s'agit de proposer une réponse spatiale qui soit à la fois ancrée dans son site naturel et capable de répondre aux défis de performance et de fluidité imposés par le tourisme du XXIe siècle. À travers cette étude, nous explorerons comment l'outil technologique peut servir une nouvelle forme d'hospitalité, plus réactive et plus humaine. (réglementaire)

## 1. Choix du thème

Ce thème s'inscrit dans la dynamique de relance de l'économie nationale, où le tourisme occupe une place prépondérante. Il s'agit d'ancrer le projet dans une modernisation intelligente en misant sur l'apport des « smart services ». Cette approche permet de repenser l'efficacité de la gestion et la qualité de l'accueil, afin de répondre aux exigences de compétitivité du marché international.

## 2. Choix du Corpus d’étude (La wilaya de Tipaza)

-Prestige et Patrimoine : Un littoral stratégique abritant des sites classés au patrimoine mondial de l’UNESCO, offrant une attractivité internationale unique.

-Constat de rupture : Une offre touristique actuelle marquée par l'obsolescence architecturale et une absence critique de solutions intelligentes (gestion technique, énergétique et fonctionnelle).

-Enjeu technologique : Nécessité d'introduire l'intelligence artificielle pour transformer l'infrastructure en un organisme réactif, capable de pallier les manques de fluidité et de confort.

## 3. État de l'art



*(sands.com, 2024)*



*(theplan.it, 2016)*



*(japhilippou.com, s.d.)*

**Figure 1:** Marina by sand Singapore **Figure 2:** Swissotel Bodrum Turque **Figure 3:** city of Dreams chypre

## 4. Problématique générale

À Tipaza, les structures touristiques actuelles peinent à offrir une qualité de service constante et personnalisée. Dès lors, comment concevoir un complexe balnéaire capable de rompre avec ces modèles classiques pour garantir une expérience usager réellement fluide et performante ?

## 5. Hypothèses

Nous postulons que l'intégration de l'intelligence artificielle au cœur de la conception architecturale permet de transformer le bâtiment en un système réactif. En automatisant la gestion technique et en anticipant les besoins des occupants, l'IA devient le levier principal pour élever la qualité des services aux standards de l'hospitalité moderne.

## 6. Objectifs

**L'**objectif principal est de concevoir un complexe balnéaire intelligent capable de transformer l'expérience touristique à Tipaza à travers quatre axes majeurs :

-Confort et Expérience Usager :

- Garantir un confort thermique et acoustique optimal via des systèmes de gestion climatique automatisés.
- Assurer une fluidité totale du parcours client (parcours "sans couture") grâce à la personnalisation des espaces et des services.

-Sécurité et Monitoring :

- Mettre en place des systèmes de surveillance intelligents et de contrôle d'accès automatisés pour la protection des biens et des personnes.

- Sécuriser le site et ses abords sensibles (zone UNESCO) par un suivi des flux en temps réel.

-Loisirs et Connectivité :

- Intégrer des espaces de détente interactifs et connectés, valorisant le paysage littoral.
- Diversifier l'offre de loisirs par l'usage de technologies immersives et d'équipements réactifs.

-Gestion et Efficience (Performance) :

- Optimiser les ressources (énergie, eau, déchets) via une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pilotée par l'intelligence artificielle.
- Réduire les coûts d'exploitation et assurer la pérennité de l'infrastructure par une maintenance prédictive automatisée.

## 7. Méthodologie

Approche Urbaine :

- Analyse du site littoral de Tipaza et de ses contraintes réglementaires (Zone UNESCO).
- Étude de l'insertion du projet dans son environnement immédiat.
- Valorisation de la façade maritime et préservation de l'équilibre paysager.

Approche Thématique :

- Exploration du concept de « Smart Building » appliqué au tourisme balnéaire.
- Recherche sur l'intégration de l'Intelligence Artificielle comme outil de gestion et de valorisation de l'expérience usager.
- Définition des principes de durabilité et d'efficience technologique.

Approche Programmatique :

- Élaboration d'un programme mixte (hébergement, loisirs, services, administration).
- Organisation fonctionnelle basée sur la fluidité des parcours et la séparation intelligente des flux (public/privé, usagers/service).
- Dimensionnement des espaces en fonction des standards internationaux de confort.

Approche Architecturale :

- Conception d'une identité formelle contemporaine en dialogue avec le paysage.

- Travail sur la spatialité, la transparence et la relation intérieur/extérieur pour maximiser les vues sur mer.
- Traduction spatiale de "l'intelligence" par une architecture flexible et évolutive.

Approche Technique :

- Définition des systèmes constructifs et des matériaux adaptés au milieu salin.
- Intégration des dispositifs technologiques : capteurs IA, Gestion Technique du Bâtiment (GTB) et domotique.
- Mise en œuvre de solutions passives et actives pour l'optimisation énergétique (smartgrid, gestion de l'eau).

## 8. Outils de recherche :

- La recherche sur les équipements hôteliers repose sur un ensemble de sources documentaires, normatives, numériques et empiriques complémentaires.
- Mobilise des sites web spécialisés (UNWTO, IHRA, AHLA, Hospitality Net), des ouvrages internationaux de référence (Penner, Time-Saver Standards, Stein & Reynolds), ainsi que des articles scientifiques issus de bases de données telles que Google Scholar, ScienceDirect et ResearchGate, permettant d'analyser les innovations et les tendances du secteur hôtelier.
- Les rapports internationaux (Banque mondiale, PNUE, AIE) apportent des données sur la durabilité et la performance énergétique, tandis que les normes internationales (ISO, NFPA, International Building Code) définissent les exigences techniques et sécuritaires des établissements.
- Les outils numériques de conception architecturale tels qu'AutoCAD, Revit, Archicad et SketchUp sont également utilisés pour la programmation, la modélisation et la coordination des espaces et équipements.
- Enfin, la recherche est complétée par des entretiens avec des professionnels du domaine hôtelier, notamment des architectes, ingénieurs, gestionnaires et exploitants d'hôtels, permettant de confronter les données théoriques aux réalités du terrain et d'enrichir l'analyse du projet

## 9. Structure de mémoire :

PREMIÈRE PARTIE : LA PARTIE INTRODUCTIVE

Introduction Générale

DEUXIÈME PARTIE : LA PARTIE THÉMATIQUE

Chapitre 01 caractéristiques des complexes touristiques

Chapitre 02 bâtiment intelligent et intelligence artificielle

TROISIÈME PARTIE : LA PARTIE PRATIQUE L'Application & Le Projet

. Chapitre 04 : programation

Chapitre 05 Technique : aproches technique

Chapitre 06 Architectural

Quatrième partie :

Conclusion Générale

# *Chapitre* I

# *Complexe touristique balnéaire*

## I.1 Introduction

Le tourisme balnéaire est considéré comme l'un des secteurs touristiques les plus importants grâce à l'attractivité des zones côtières et à la diversité des activités de loisirs qu'elles offrent (Organisation Mondiale du Tourisme (OMT / UNWTO)).

Le complexe touristique balnéaire représente ainsi un équipement essentiel destiné à accueillir, héberger et divertir les visiteurs dans un cadre naturel et attractif. (NEUFERT, Ernst.)

Ce chapitre présente les notions fondamentales liées au tourisme et au complexe touristique balnéaire, à travers les définitions principales, l'évolution historique, les caractéristiques et enjeux de ce type D'équipement, ainsi que le cadre législatif qui l'organise. Il abordera également quelques exemples de Référence afin de mieux comprendre les principes architecturaux et fonctionnels des complexes touristiques balnéaires.

## I.2 Définition du tourisme

Le tourisme est une activité multidimensionnelle liée aux déplacements des personnes hors de leur lieu de résidence habituelle. Il mobilise plusieurs secteurs tels que le transport, l'hébergement et les loisirs, et sa définition reste complexe en raison de son caractère pluridisciplinaire (Organisation Mondiale du Tourisme (OMT / UNWTO)). Dans le cadre d'un complexe touristique ou d'une étude de territoire, le tourisme remplit 4 rôles fondamentaux (Jean-Pierre, 1989) :

Le rôle Économique (Moteur de croissance)

C'est le rôle le plus direct. Le tourisme génère des revenus (devises étrangères), crée des emplois directs (hôtellerie, restauration) et indirects (artisanat, transport), et stimule les investissements dans les infrastructures.

Le rôle Social et Humain (Vecteur d'échange)

Le tourisme permet le brassage des populations, favorise la compréhension entre les cultures et contribue au bien-être physique et mental des individus (repos, loisirs). Il réduit l'isolement des zones rurales ou côtières.

Le rôle Culturel (Valorisation du patrimoine)

Il permet de financer la restauration des monuments et de maintenir vivantes les traditions locales (fêtes, gastronomie, artisanat). Le tourisme donne une valeur économique à l'identité culturelle, poussant les pays à protéger leur histoire.

Le rôle Environnemental et Territorial (Aménagement)

Le tourisme force l'aménagement du territoire (routes, aéroports, gestion de l'eau). S'il est durable, il devient un outil de conservation de la nature en finançant les parcs nationaux et en sensibilisant à la protection de la biodiversité (ex : les plages ou les récifs coralliens).

## I.3 Définition du complexe touristique

Les complexes touristiques correspondent à des aménagements et équipements touristiques organisés autour de l'hébergement, des loisirs et des services destinés à l'accueil des touristes (NEUFERT, Ernst, Les éléments des projets de construction, Éditions Dunod.).

## I.4 Définition du complexe touristique balnéaire

Le complexe touristique balnéaire est un espace touristique aménagé sur le littoral, regroupant des infrastructures d'hébergement, de loisirs et de services, basé sur la valorisation des ressources côtières et destiné aux activités touristiques balnéaires (LOZATO-GIOTART, 2003).

## I.5 Historique du complexe touristique

- XIXe siècle : apparition des stations thermales et balnéaires destinées aux loisirs et au repos (CORBIN, 2018).
- Fin du XIXe siècle – début du XXe siècle : développement des villes balnéaires et des stations de loisirs comme les spas Town et Brighton (BOYER, 2005).
- XXe siècle : développement du tourisme de masse et multiplication des stations et aménagements touristiques organisés.

  Analyse la "bétonisation" du littoral et la création des grandes stations intégrées après 1945 (les congés payés, le tourisme de masse) et l'apparition des complexes fonctionnels (LOZATO-GIOTART, Géographie du tourisme : de l'espace consommé à l'espace maîtrisé.).
- Période contemporaine : orientation vers des formes d'aménagement touristique intégrant les principes du développement durable et de la protection du littoral ((OMT), Agenda 21 pour le secteur du voyage et du tourisme : vers un développement durable., 1995).

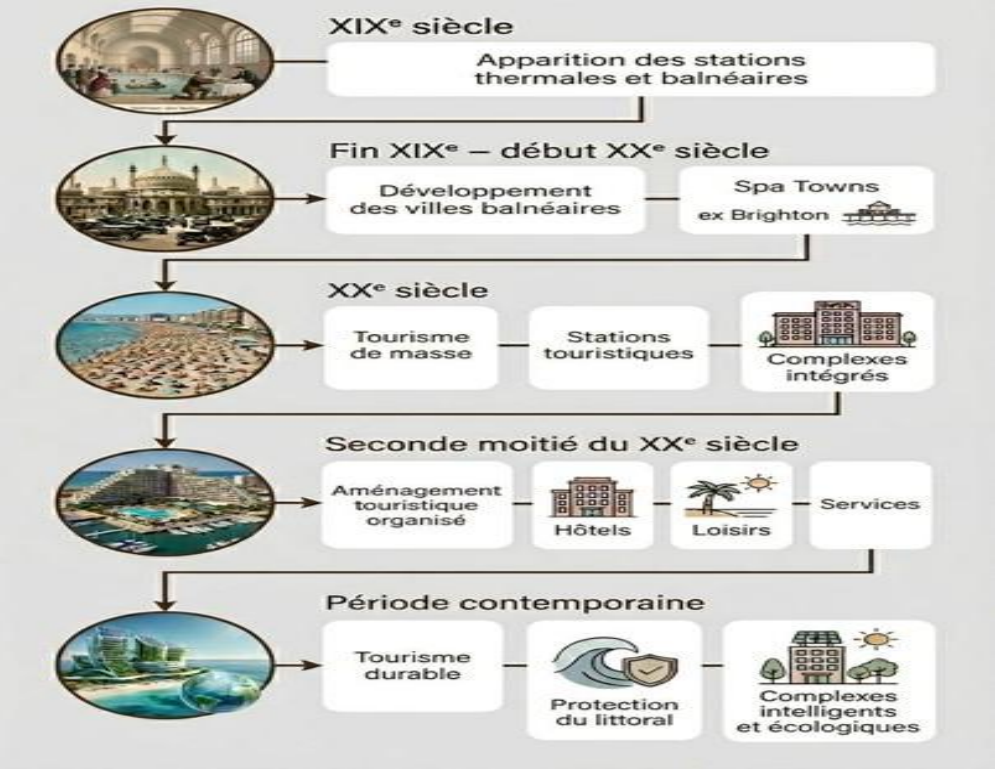



**Figure 4: évolution de complexe touristique (Auteur)**

### I.6 Les caractéristiques d'un complexe touristique balnéaire

- L'Implantation et le Site (Le cadre naturel)

L'interaction entre l'homme et l'eau est une quête de sérénité et de retour aux sources (BACHELARD, 1942).

- L'Hébergement et l'Architecture

L'architecture est un "abri" qui doit traduire l'identité du lieu pour que le visiteur se sente accueilli, et non simplement logé (NORBERG-SCHULZ, 1997).

- La Mixité Fonctionnelle (Les services)

Le complexe est une "mini-ville" conçue pour libérer l'humain des contraintes du quotidien (LAWSON, 1995).

- L'Offre de Loisirs (L'expérience client)

Le loisir est le moteur de la joie partagée et de la découverte de soi (DUMAZEDIER, 1962).

- L'Organisation des Flux (Urbanisme interne)

L'urbanisme doit être au service de la paix intérieure : moins de voitures, plus de pas (GEHL, 2012).

### I.7La classification d'un complexe touristique balnéaire :

- Classification par Étoiles (Le confort) : C'est la norme internationale la plus répandue. Elle évalue les infrastructures (taille des chambres, équipements) et le service (Décret législatif , 2019).
- Typologie fonctionnelle (Le concept) : Selon la législation, un complexe balnéaire n'est pas un simple hôtel, mais une unité intégrée.

Village de Vacances / Ressort : Un établissement offrant des unités d'hébergement (bungalows, pavillons) avec des équipements sportifs et de loisirs collectifs obligatoires ( OMT (Organisation Mondiale du tourisme )).

- Labels et Certifications (L'environnement et le thème) : Pour un site balnéaire, ces références sont souvent plus recherchées par les clients que les étoiles (La Clef Verte (Green Key)).

Ce qui définit le classement (Décret législatif , 2019)

***Tableau N° 1: les critères de classement d'un complexe touristique***

| **Critère** | **Détail technique** |
|---|---|
| Hébergement | Surface minimale (ex : 20-30m²), climatisation. (Décret législatif , 2019) |
| Services | Reception 24h/24, personnel multilingue, room service. (HOTREC (Hospitality Europe)) |
| Loisirs | Piscine(s) obligatoire, accès direct plage, Spa/Bien-être (Ministère du Tourisme et de l'Artisanat) |
| Sécurité | Maître-nageur agréé permanent sur la plage privée (Civile, 2004) |

### I.8 La législation algérienne en matière de complexes touristiques balnéaires

- La Loi Littoral (Loi n° 02-02 du 5 février 2002)

C'est le texte fondamental. Il définit le littoral comme une zone sensible et impose des règles d'urbanisme rigoureuses (Le portail au droit de l'environnement , s.d.).

-La zone non-constructible : L'article 15 interdit toute construction nouvelle sur une bande de 300 mètres à partir du rivage (sauf exceptions pour les activités nécessitant la proximité immédiate de l'eau).

-Protection des écosystèmes : Elle interdit l'extraction de sable et protège les zones humides et les cordons dunaires.

- Les Zones d'Expansion Touristique (ZET) (Loi n° 03-03)

Pour éviter l'urbanisation anarchique, l'Algérie a créé des zones spécifiques destinées à l'investissement touristique (Le portail au droit de l'environnement , s.d.).

-Le PAT (Plan d'Aménagement Touristique) : Tout complexe balnéaire doit s'inscrire dans une ZET et respecter un PAT approuvé par décret. Ce plan fixe les densités de construction, les types d'architecture et les infrastructures de viabilisation. (Le portail au droit de l'environnement , s.d.)

-Législation : Décret exécutif n° 07-86 fixant les modalités d'établissement du PAT.

- L'Exploitation des Plages (Loi n° 03-02 et mise à jour 2025)

L'accès à la mer pour un complexe est régi par le régime de la concession (Le portail au droit de l'environnement , s.d.).

-Priorité aux hôteliers : La loi prévoit que les plages attenantes aux établissements hôteliers classés leur sont concédées en priorité, mais avec l'obligation de maintenir un droit de passage pour le public.

- La Nouvelle Loi sur l'Investissement (Loi n° 22-18 du 24 juillet 2022)

C'est le levier économique pour les promoteurs de complexes balnéaires (Database, s.d.).

-Avantages fiscaux : Les projets touristiques peuvent bénéficier d'une exonération d'IBS (Impôt sur les Bénéfices des Sociétés) et de taxe foncière pouvant aller jusqu'à 10 ans dans certaines zones (legal-doctrine.com, s.d.).

-Guichet unique : Création de l'AAPI (Agence Algérienne de Promotion de l'Investissement) pour simplifier les démarches administratives des grands projets touristiques (Services du Premier Ministre, s.d.).

- Le Cadre Stratégique : SDAT 2030

-Le Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT 2030) est le document de référence qui définit la vision de l'État. Il prône un tourisme "durable et de qualité", incitant les complexes à intégrer des stations d'épuration propres et des solutions d'énergie renouvelable (ministère du tourisme et de l'artisanat).

## I.9 Analyse des exemples :

### Introduction :

L'analyse des exemples architecturaux de complexes touristiques balnéaires constitue une étape importante dans la conception de notre projet. Elle permet d'étudier les principes architecturaux, fonctionnels et environnementaux adoptés dans des projets similaires.

### I.9.1. Marina by Sand Singapour :

- Fiche technique :

***Tableau N° 2: fiche technique marina by sand***

| **Type** | **Complexe touristique intelligent et multifonctionnel** |
|---|---|
| Localisation | Singapour. |
| Surface | 154938 m² |
| Architect | Moshe Safdie. |
| Date de completion | 2010 |
| Coût total | 5,7 milliards de dollars |
| COS/CES | COS 3.75, CES~ 45% |
| Gabarit | R+55 |

- Situation :

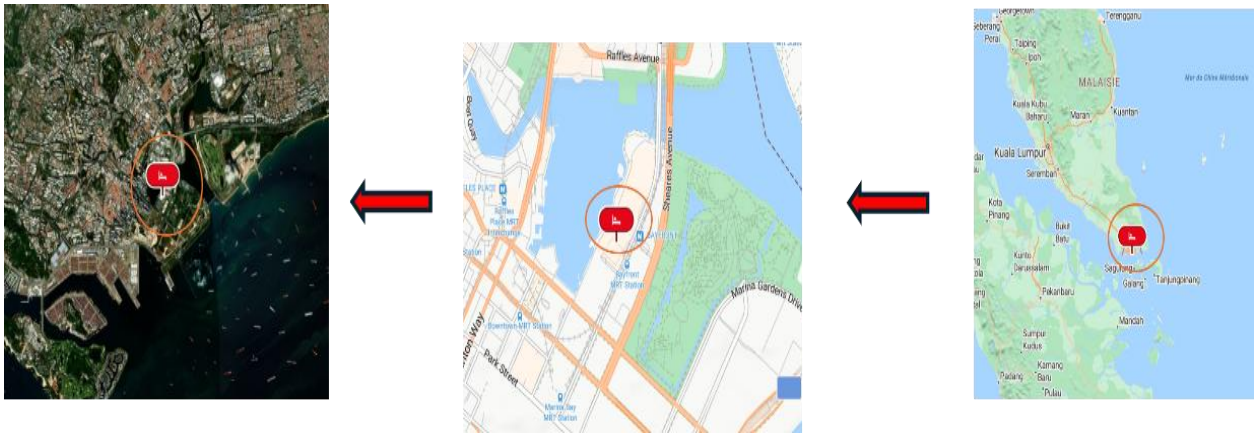



**Figure 5:situation marina by Sand (maps & auteur, s.d.)**

-Le Pays : Ça se trouve à Singapour.

-Le Quartier : dans le quartier de Marina Bay, qui fait partie du centre-ville appelé le Downtown Core.

-La Rue : le 10 Bayfront Avenue**.**

- Plan de masse :

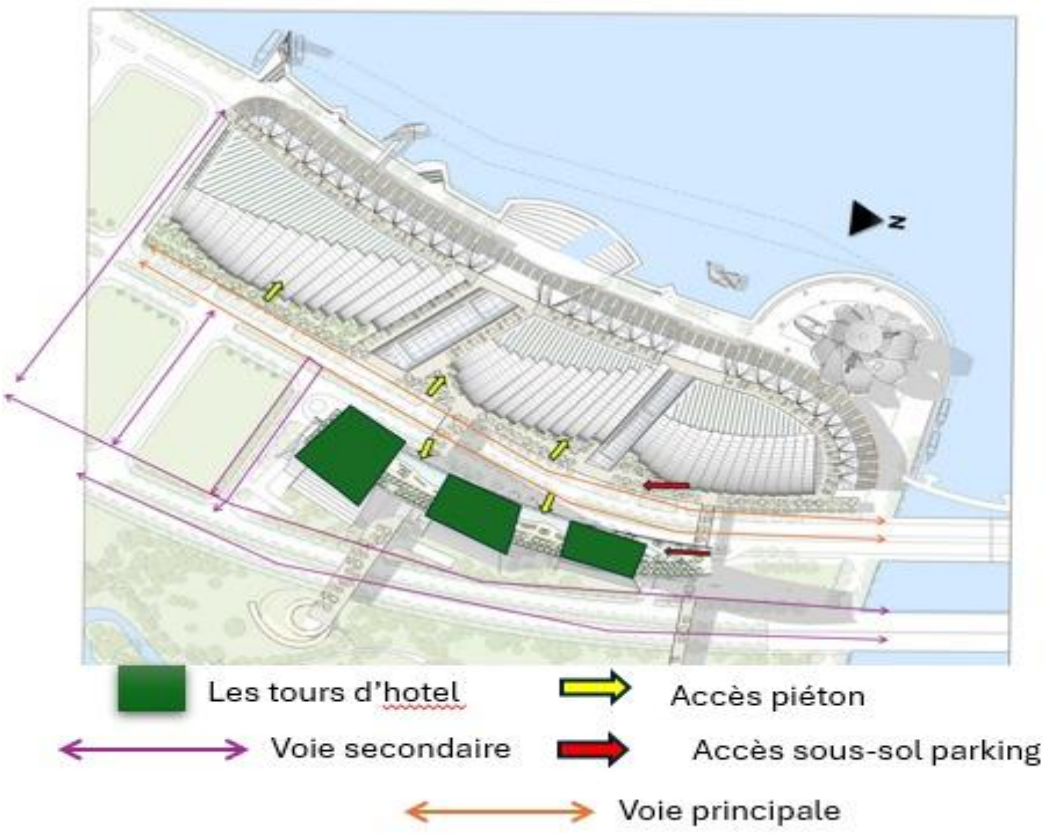



**Figure 6: plan de masse marina by Sand (Auteur)**

- Description spatiale :

La Base : Le Podium (Organisation Horizontale)

Le bas du complexe est un vaste socle multifonctionnel qui assure l'interface avec la ville et l'eau.

Zones d'Activités : Le podium regroupe le centre d'exposition et de convention (MICE), le casino, un centre commercial de luxe et des espaces culturels (Théâtre et Musée Art Science).

Flux et Connexions : le casino est le cœur névralgique, connecté directement à l'hôtel, au centre de conventions et aux promenades extérieures.

Interface Urbaine : Une promenade au bord de l'eau assure la transition entre le complexe et la baie de S Les Trois Tours (Hébergement), La partie centrale est constituée de trois tours emblématique Singapour, Chaque étage est composé de suites.

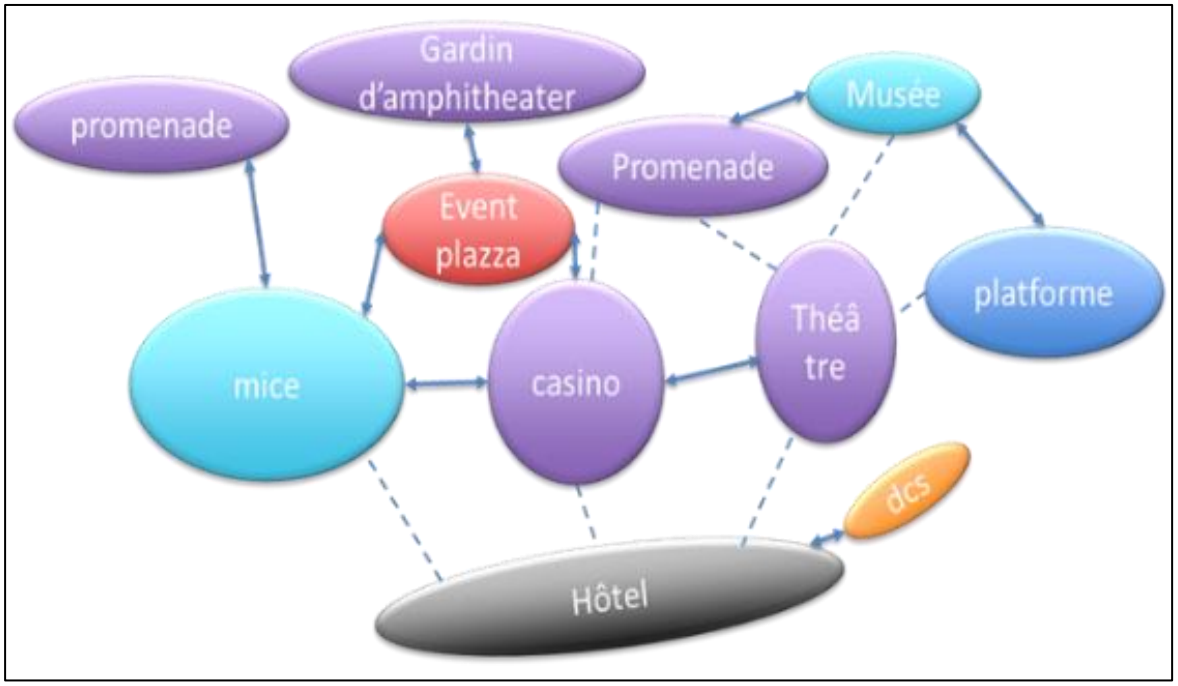



**Figure 7: organigramme spatial marina by sand (Auteur)**




**Figure 8: analyse spatial RDC marina by sand (auteur, s.d.)**

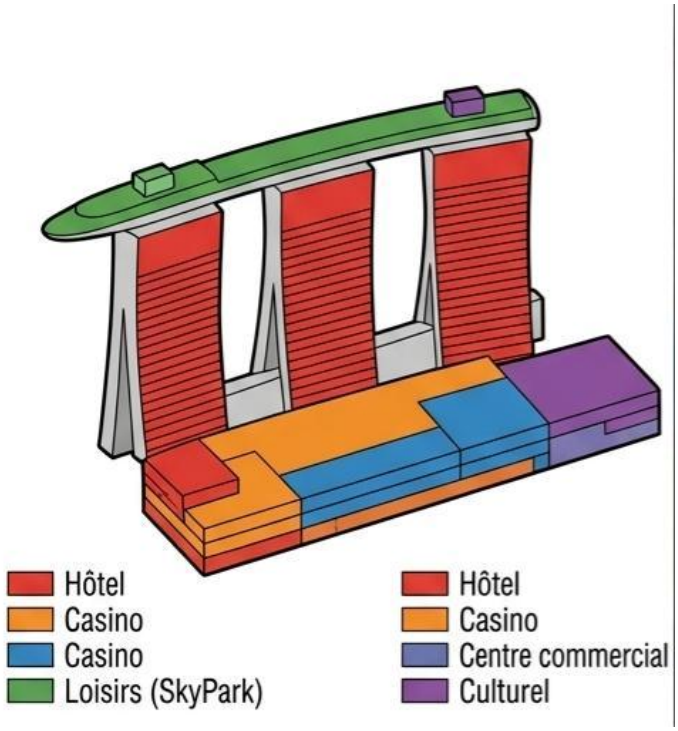



**Figure 9: analyse spatial 3D marina by sand (Auteur)**

Le RDC des tours : se présente comme une galerie monumentale continue (un atrium) qui traverse la base des trois bâtiments.

C'est un long couloir de très grande hauteur sous plafond qui relie physiquement la Tour 1, la Tour 2 et la Tour 3 sans interruption.

Au centre de chaque section de tour se trouvent les blocs d'ascenseurs (noyaux verticaux) qui distribuent les clients vers les chambres.

L'espace est segmenté en comptoirs d'accueil massifs, zones de conciergerie et salons d'attente (lounges) avec du mobilier design.

L'espace est ponctué d'installations artistiques géantes et de jardins intérieurs pour combler l'immensité du vide de l'atrium.

Passages de Liaison : Des ouvertures latérales permettent de passer directement de cet atrium "Hôtel" vers les zones de boutiques et le casino (le Podium).




**Figure 10: analyse spatiale des tours RDC marina bu Sand**

L'organisation spatiale d'une suite est optimisée :

Une entrée centrale (flèche orange) qui distribue les espaces.

Un espace de vie ouvert comprenant cuisine, salle à manger et salon avec accès au balcon.

Une zone nuit séparée avec une chambre principale possédant sa propre salle de bain et une seconde chambre, et le deuxième type avec une seule chambre.

Une importance majeure donnée à la vue extérieure via de larges balcons.

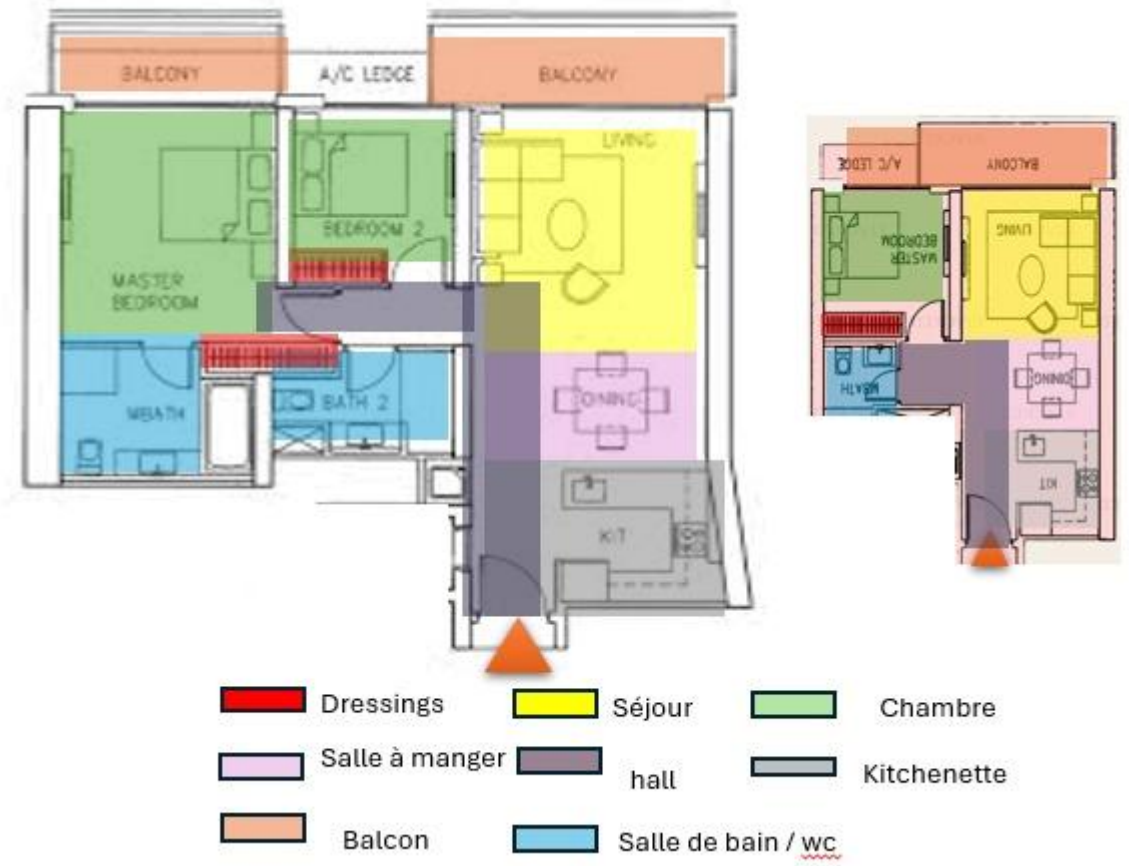



**Figure 11: chambre type 1 marina by sand (Auteur)**

Le SkyPark (Espace de Loisirs Suspendu)

C'est l'élément le plus distinctif du complexe, une plateforme de 340 mètres de long posée sur les trois tours.

Équipements Phares : On y trouve la célèbre piscine à débordement (Infinity Pool) de 150 mètres, des jacuzzis et une plateforme d'observation.

Aménagements Paysagers : des jardins luxuriants, des restaurants panoramiques, un salon exécutif et une boîte de nuit.

Circulation : Une circulation horizontale permet de parcourir toute la longueur du parc en hauteur.

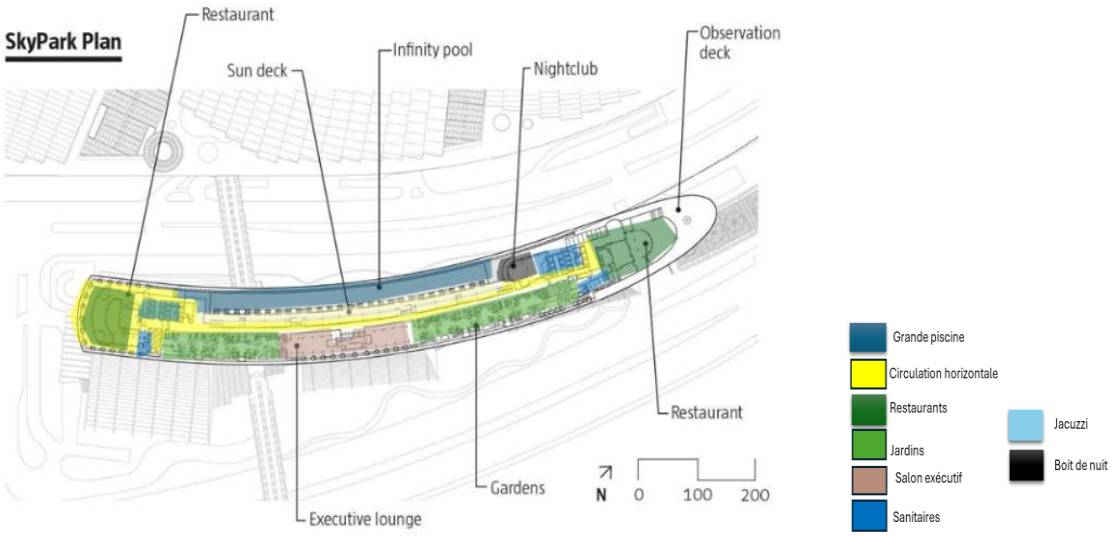



**Figure 12: skypark plan marina by sand (Auteur)**

- Description fonctionnelle :

Le Noyau Central (Divertissement & Accueil) : C'est le cœur du système. Il relie directement l'Hébergement (les tours) aux activités de loisirs.

Le Pôle Business (MICE) : Connecté à l'accueil, il permet un flux direct pour les congressistes vers leurs chambres ou le casino.

Le Pôle Culturel (Théâtre, Exposition, Musée) : Situé en périphérie du noyau de divertissement pour attirer le public extérieur tout en restant accessible aux résidents.

Les Services : Ils servent de tampon logistique, principalement rattachés à l'hébergement (room service, maintenance).

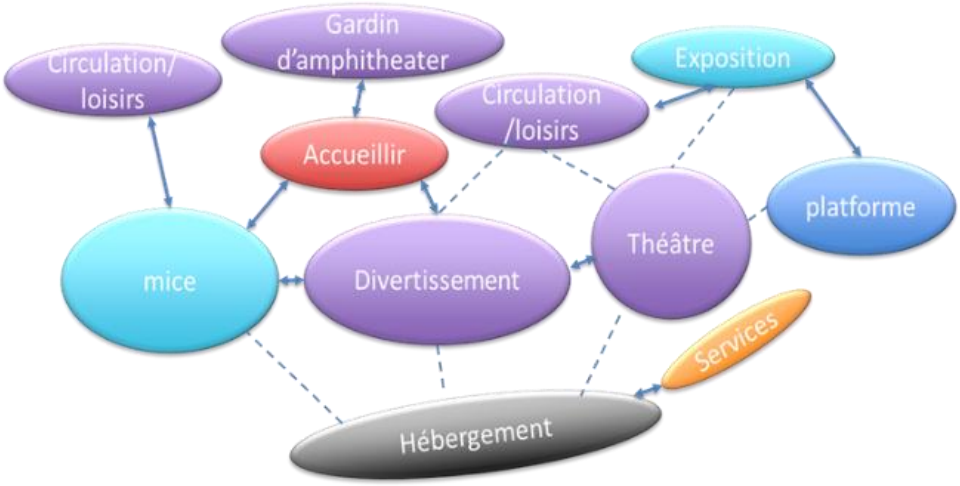



**Figure 13: organigramme fonctionelle marina by sand (Auteur)**

Zone Privée (Le Cœur) : Les chambres d'hôtel. C'est l'espace le plus protégé, accessible uniquement via les batteries d'ascenseurs sécurisées dans l'atrium des tours.

Zone Semi-Publique (Le Podium & Hall) : L'intérieur du centre commercial, le casino et le hall principal. C'est un espace de transition où se mélangent clients de l'hôtel et visiteurs d'un jour.

Zone Publique (L'Enveloppe) : Les promenades extérieures, la place des événements et le front de mer. Ces espaces connectent le resort à la ville de Singapour et sont ouverts à tous.

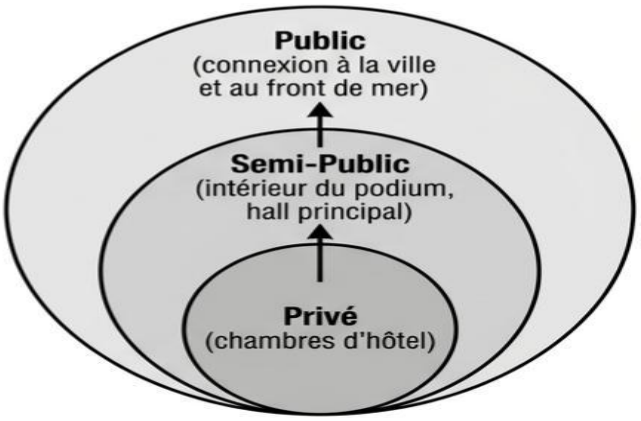



**Figure 14: zonage complexe marina by sand (Auteur)**

- Distribution Verticale et Fonctionnelle :

Le Socle (Podium) : Concentre les fonctions bruyantes et à fort flux (Casino, Centre de convention, Boutiques).

Le Corps (Les Tours) : Dédié exclusivement à la fonction "Dormir" (Hébergement), garantissant le calme en hauteur.

Le Couronnement (SkyPark) : Une fonction "Loisirs Premium" suspendue. Elle redonne un espace "public" (pour les clients) au sommet, avec une vue panoramique, déconnecté de l'agitation du rez-de-chaussée.




**Figure 15: volumétrie 01 marina by sand (Auteur)**

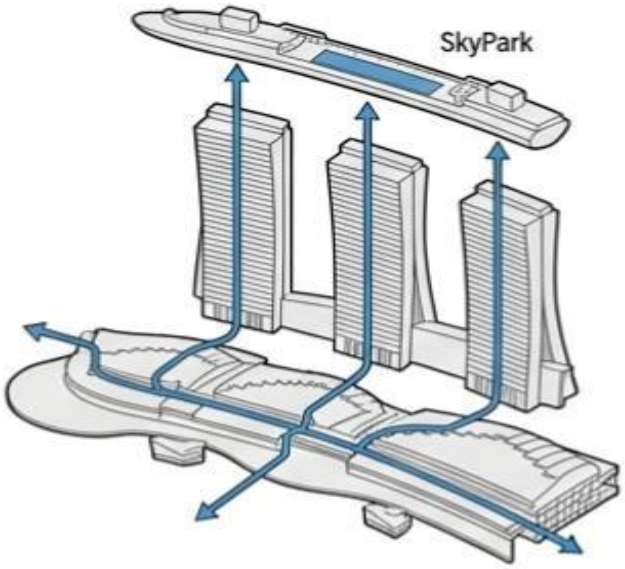



**Figure 16: coupe architecturale marina by sand (Auteur)**

- Description structurelles et technique :

-La Structure des Tours (L'inclinaison) : Cette forme asymétrique génère des forces de torsion et un tassement différentiel, la structure doit compenser la rotation angulaire au sommet et les déformations latérales (Maximum δ).

-Le Cœur de la Tour : La coupe montre un noyau central rigide et des niveaux mécaniques (étages 23/24 et supérieurs) qui agissent comme des ceintures de renfort pour stabiliser l'ensemble.

-Technique de Construction (Levage lourd) :

Strand Jacks (Vérins à câbles) : Utilisation de vérins hydrauliques ultrapuissants capables de soulever des segments d'acier massifs de plusieurs centaines de tonnes.

Câbles haute résistance : Des câbles composés de 21 brins d'acier (diamètre 90 mm) fixés sur des plateformes coulissantes ont permis de hisser les structures du SkyPark et de maintenir les murs inclinés pendant le séchage du béton (Engineering).

-Le SkyPark : Élément stabilisateur :

Bien qu'il soit une zone de loisirs, le SkyPark joue un rôle structurel :

Pontage : Il agit comme une immense poutre de liaison qui solidarise les trois tours, les empêchant de bouger indépendamment face aux vents forts.

Acier vs Béton : Alors que les tours sont principalement en béton armé, le SkyPark est une structure en acier plus légère pour permettre le porte-à-faux (la partie qui dépasse dans le vide) (Safdie M. , 2014.).

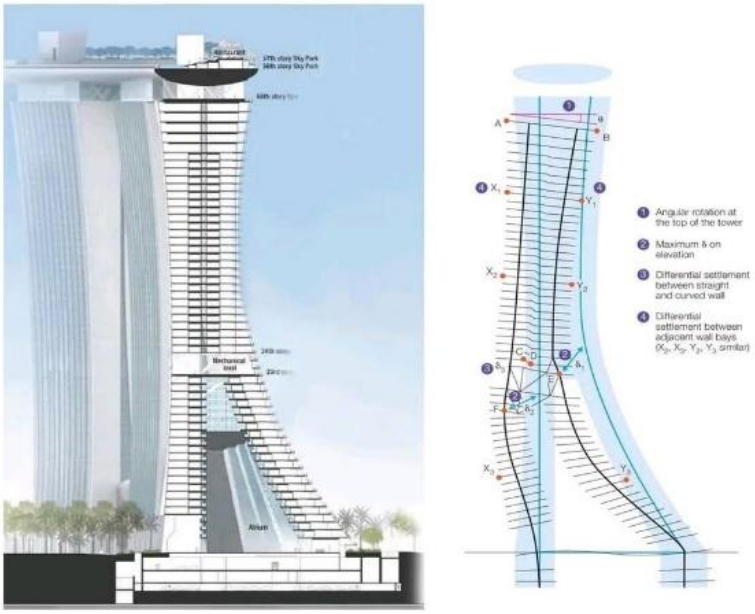



**Figure 17: coupe de tour marina by sand (www.stichtinghoogbouw.nl, s.d.)**

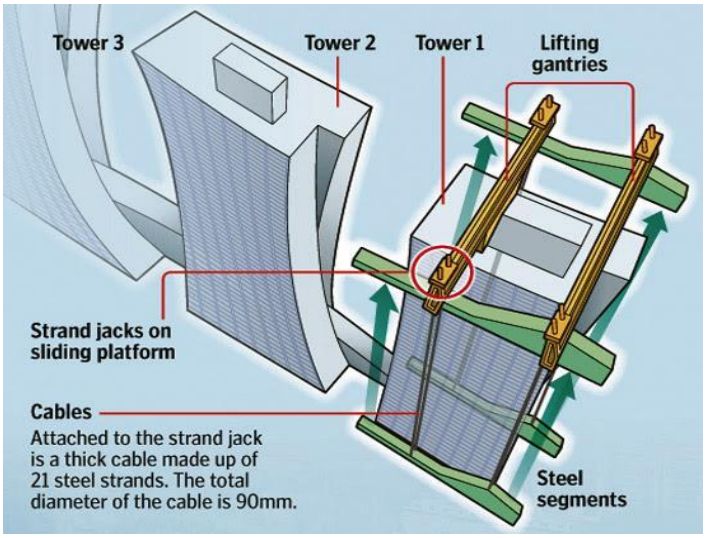



**Figure 18: méthode de construction des tours marina by sand (www.stichtinghoogbouw.nl, s.d.)**

***Tableau N° 3: surfaces des espaces marina by sand***

| Fonction | Activité | espace | surface |
|---|---|---|---|
| Hébergement | Accueil, hébergement, services aux clients | Hôtel (3 tours, réception, suites, restaurants, sky park) | ≈ 250 000 m² |
| Divertissement | Jeux de hasard, loisirs, restauration, détente | Casino (salles de jeux, bars, espaces VIP, sécurité) | ≈ 15 000 m² |
| Évènementiel | Conférences, expositions, séminaires, congrès | Centre MICE (Meeting rooms, Exhibition halls, Ballrooms) | ≈ 120 000 m² |
| Culture spectacle | Spectacles, représentations, concerts, cinéma | Théâtre (2 grandes salles, backstage, foyer) | ≈ 30 000 m² |
| Culture éducation | Expositions, art, culture, musée scientifique | Musée (ArtScience Museum) | ≈ 10 000 m² |
| Espace loisirs extérieur | Balade, détente, vue panoramique | Promenades, plateformes, terrasses, jardins suspendus | ≈ 50 000 m² |
| Événementiel extérieur | Concerts, projections, marchés, rassemblements | Event Plaza (grande esplanade publique) | ≈ 8 000 m² |
| Loisirs collectifs | Spectacles en plein air, festivals | Amphithéâtre / Garden amphitheater | ≈ 5 000 m² |
| Circulations | Liaisons piétonnes, accès entre pôles | Plateforme, pedestrian bridge landing, passerelles | ≈ 5 000 m² |
| Services | Distribution énergétique, maintenance, climatisation | Locaux techniques, DCS plant, maintenance zones | ≈ 20 000 m² |

- Description architecturelle volume et façade :
- Les Volumes (Morphologie) :

-Trois tours inclinées : Composées de "jambes" asymétriques qui se rejoignent en hauteur, créant une silhouette dynamique.

-Le SkyPark (Le Pont) : Une plateforme horizontale monumentale (340m) qui unifie les tours. Sa forme évoque un navire ou une coque suspendue.

-Le Podium : Un socle horizontal sculpté à la base pour les activités publiques. (Safdie, 2014.)

- Les Façades (Enveloppe) :

-Mur-rideau en verre : Une peau réfléchissante qui intègre le bâtiment au ciel et à la mer.

-Rythme horizontal : Créé par la répétition systématique des balcons des chambres, donnant une texture striée à l'ensemble.

-Dualité : Contraste entre les grandes faces vitrées (légèreté) et les flancs en béton blanc (puissance structurelle).

- Concept clé :

-Le "Jardin Céleste" : L'idée est de décoller le parc du sol pour le suspendre à 200m de hauteur, transformant la toiture en une nouvelle façade vivante (Safdie A. ).



**Figure 19: façade des tours**

**(id.pinterest.com, s.d.)**

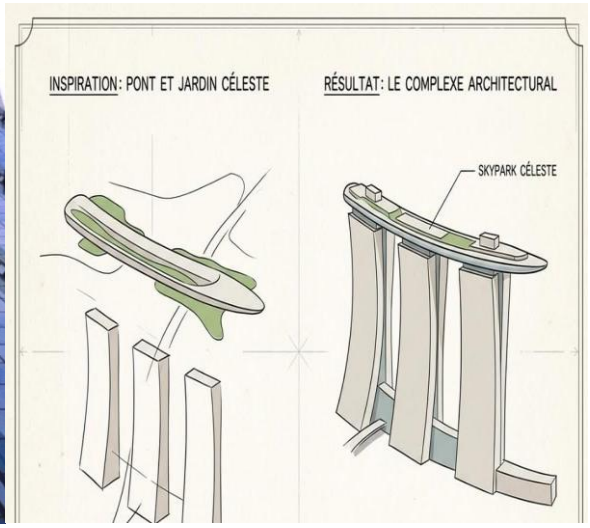



**Figure 20: concept de marina by Sand**

**(Auteur)**

## I.1 Swissotel Bodrum Turque

- Fiche technique : (achdaily & auteur, s.d.)

***Tableau N° 4: fiche technique swissotel***

| **Type** | **Ressort balnéaire de luxe (Hôtel & Résidences).** |
|---|---|
| Localisation | Turgutreis, Bodrum, Turquie |
| Surface | 26 000 m². |
| Architect | GAD Architecture (Gökhan Avcıoğlu & Dara Kırmızıtoprak). |
| Date de construction | 2011 – 2015 |
| COS/CES | COS 1,92 CES ~35% |
| Gabarit | R+2 à R+3 maximum pour le bâtiment principal.<br>Les villas sont en R+1. |

- Situation :

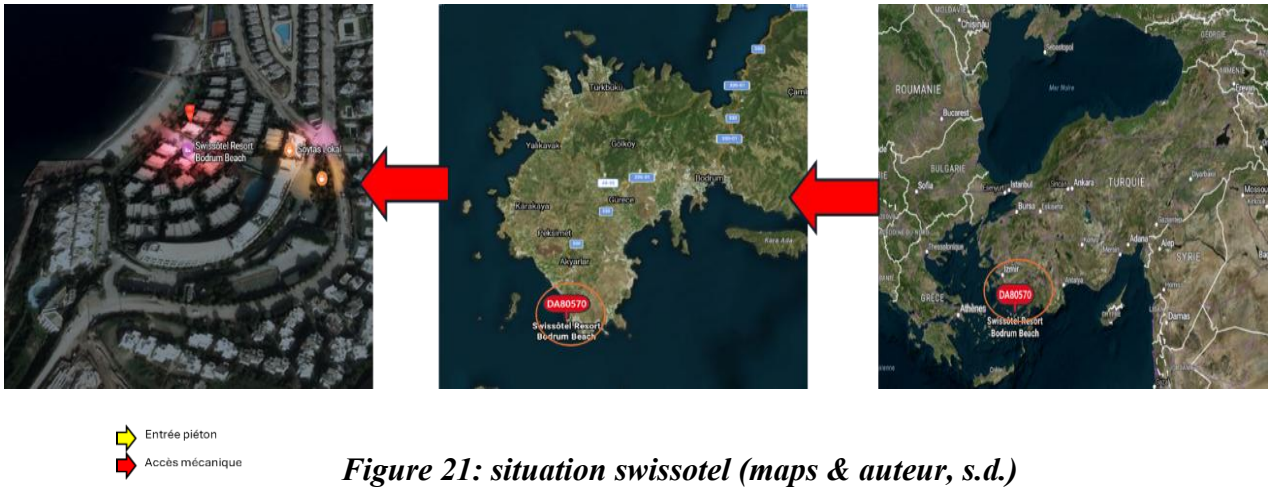



***Figure 21: situation swissotel (maps & auteur, s.d.)***

Ville : Bodrum (Turquie).

Position : Situé à la pointe ouest de la péninsule de Bodrum, directement en front de mer. Il se trouve à environ 20 km du centre-ville historique de Bodrum.

- Plan de masse :

C'est un plan centripète (tourné vers l'intérieur et la mer) où le confort piéton et la vue panoramique dictent l'implantation de chaque volume.




**Figure 22: plan de masse swissotel (achdaily & auteur, s.d.)**

- Description spatiale :

Espace est organisé en trois strates horizontales :

Strate Fonctionnelle : (Haut) Hôtel et Parking (Accueil et logistique).

Strate de Vie : (Milieu) Villas et Piscine (Intimité et partage social).

Strate Contemplative : (Bas) Corniche et Plage (Détente et contact avec l'eau).

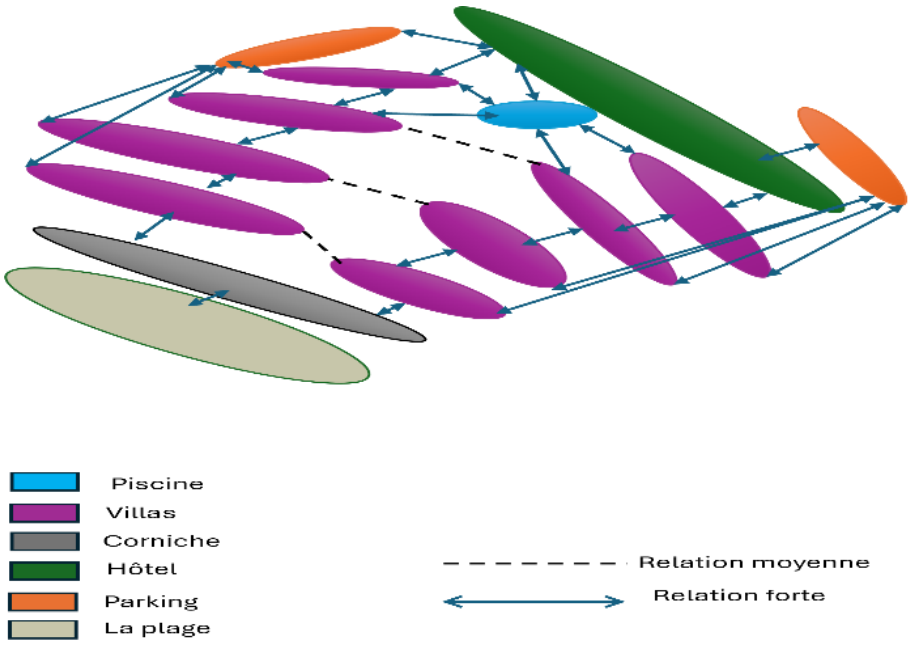



**Figure 23: diagramme spatial swissotel (Auteur)**

Relations Fortes (Bleu foncé) : On remarque une connectivité maximale dans le sens de la descente (Hôtel -> Villas -> Plage). Cela confirme une logique de parcours fluide où l'usager est invité à descendre vers la mer.

Relations Moyennes (Pointillés) : Elles se situent principalement de manière transversale entre les blocs de villas. Cela indique que l'architecte a privilégié la vue sur mer (liaison verticale sur le plan) plutôt que les relations latérales entre voisins, afin de préserver l'intimité.

**Description spatiale de l'hôtel :**

**Sous-sol :**

Morphologie : Un plan en arc de cercle (forme de croissant) qui suit la courbure du bâtiment principal.

Cœur Central : Le Spa occupe la position médiane et radiale, formant le noyau central du niveau.

Circulation : Un hall périphérique continu enveloppe le Spa, dictant un parcours fluide qui épouse toute la longueur de la courbure.

Distribution Verticale : Trois points de connexion (escaliers/ascenseurs) sont répartis de manière équidistante : un au centre et deux aux extrémités de l'arc.

Terminaisons : Les locaux techniques ferment les deux extrémités terminales de la structure, créant une zone tampon aux pointes du croissant.

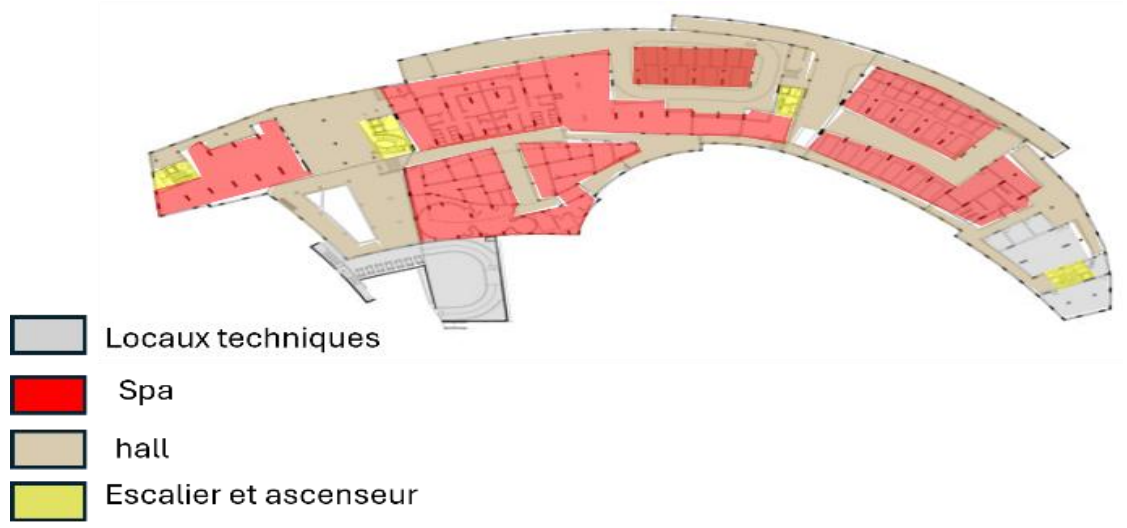



**Figure 24: plan sous-sol d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.)**

**RDC** :

Le Hall de réception (vert) marque le point d'entrée principal et le début du parcours client.

Restaurant (rose clair) occupe le cœur de l'arc, positionné stratégiquement pour s'ouvrir largement sur l'espace extérieur.

Une aile dédiée à l'Hébergement (violet) regroupe une série de chambres alignées le long de la courbe.

Circulation Horizontale : Un hall/galerie (beige) longe toute la face extérieure de l'arc, servant de colonne vertébrale pour distribuer les différents pôles.

Circulation Verticale : Des nœuds d'escaliers et ascenseurs (jaune) sont insérés aux articulations entre les zones (réception/restaurant et restaurant/chambres) pour assurer la liaison avec les étages.

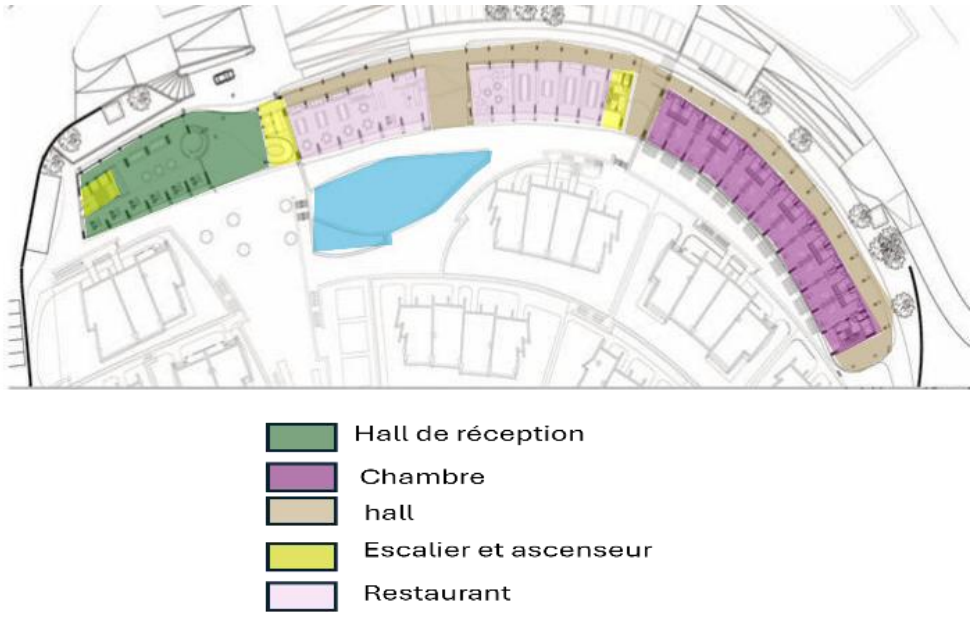



**Figure 25: plan RDC d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.)**

Étage courant :

Une structure en arc fragmenté où les chambres sont isolées par blocs pour plus d'intimité, le tout desservi par une circulation arrière qui épouse la courbure du bâti.

Les chambres (violet) sont regroupées par grappes. Elles sont toutes disposées de manière à s'ouvrir vers l'intérieur de la courbe (face mer), tandis que le couloir les dessert par l'arrière.

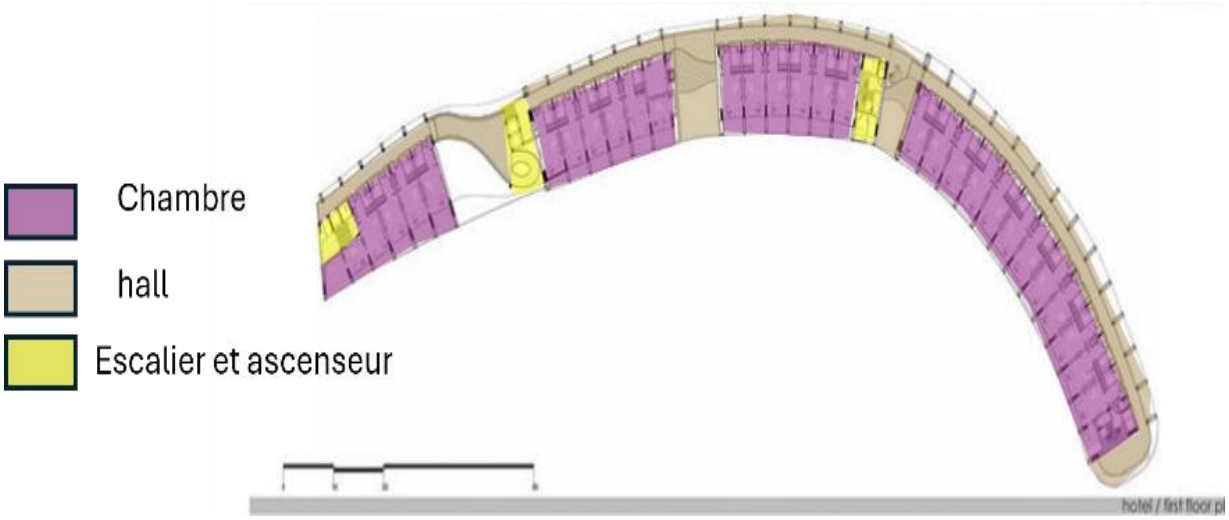



**Figure 26: plan d'etage courant d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.)**

**Les coupes :**

Stratification Verticale (Superposition des fonctions)

Le bâtiment s'organise sur quatre niveaux principaux :

-Le Socle Enterré (Rouge / Spa) : Situé au niveau le plus bas (-4.50 m), le Spa et ses services (réception spa, salles de massage) sont totalement intégrés au terrain. Cette position garantit une isolation acoustique et thermique optimale.

-Le Niveau de Transition (RDC / Public) : Le Lobby et le Restaurant se situent au niveau 0.00. C'est l'étage le plus ouvert, faisant le lien entre l'entrée de l'hôtel et les terrasses extérieures.

-Les Niveaux Privés (Étages / Chambres) : Les chambres sont empilées sur deux niveaux supérieurs (+3.50 m et +7.00 m). Elles sont légèrement décalées pour créer un rythme en façade et protéger les balcons.

Le prolongement horizontal : Le restaurant s'ouvre directement sur une zone de piscines en terrasses (piscine de plein air et piscine pour enfants).

Les gradins : Le complexe utilise la topographie pour créer des paliers. Le toit du Spa sert de support aux plages de la piscine, optimisant ainsi l'emprise au sol.

Circulation

On distingue clairement les escaliers et ascenseurs qui traversent toute la hauteur du bâtiment, du Spa jusqu'au dernier étage des chambres.

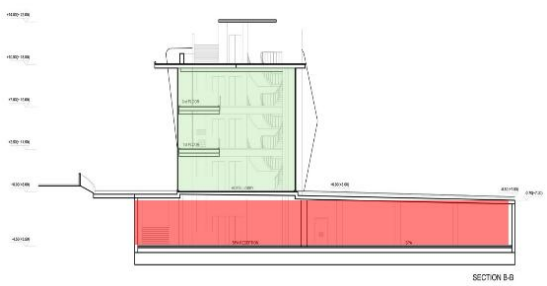



**Figure 27: coupe 2 d'hôtel swiisotel (achdaily & auteur, s.d.)**

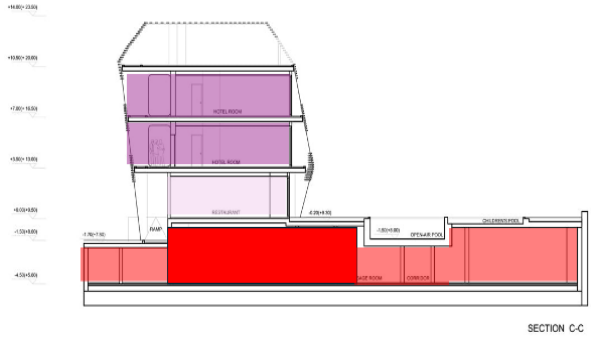



**Figure 28: coupe 1 d'hôtel swissotel (achdaily & auteur, s.d.)**

- Description fonctionnelle de l'hôtel :

Le projet fonctionne comme un gradinage fonctionnel : on passe du monde technique/urbain (Haut) à l'hospitalité sélective (Milieu), pour finir dans l'intimité des villas ou l'ouverture totale de la plage (Bas).

La fonctionnalité se lit aussi en hauteur :

Niveau -1 : Hospitalité technique et bien-être (Spa).

Niveau 0 : Hospitalité sociale (hall de réception /Restaurant) et accès direct au pôle "Nager".

Niveaux +1/+2 : Privatisation totale (Chambres) pour dominer le paysage de "Flâne" et "Apprécier".

Description Spatiale de type villa :

-L'espace est conçu comme un tunnel de lumière. La villa est ouverte aux deux extrémités (terrasses), permettant une ventilation naturelle traversante et une vue constante vers l'horizon depuis presque chaque point.

-Au RDC, l'absence de cloisons massives entre le salon et la cuisine crée un volume ouvert et dilaté.

-À l'étage, la distribution se fait par un nœud central (escalier), minimisant les couloirs pour maximiser la surface des chambres.

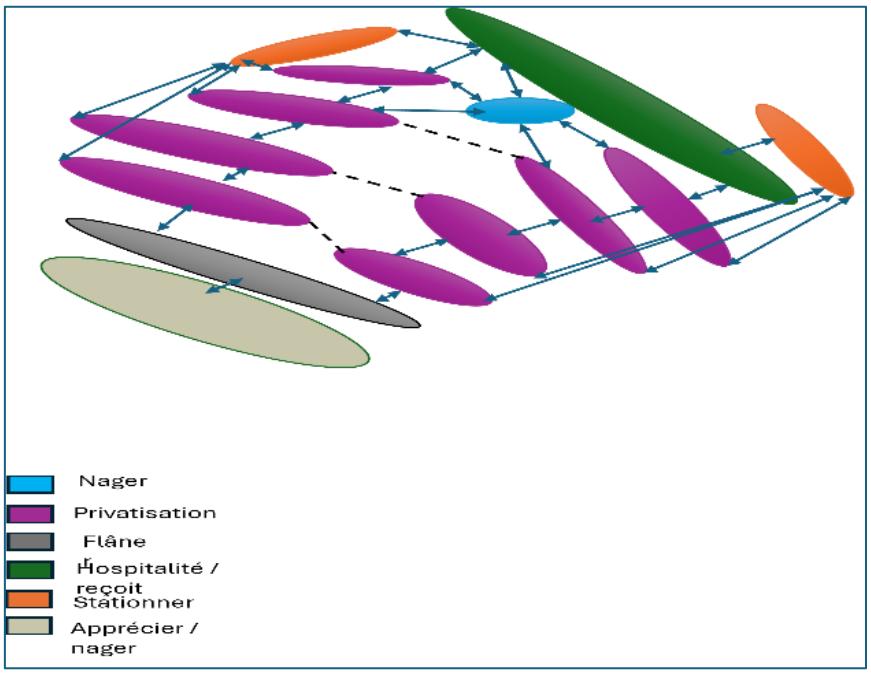



**Figure 29: schéma organigramme fonctionnelle swissotel**

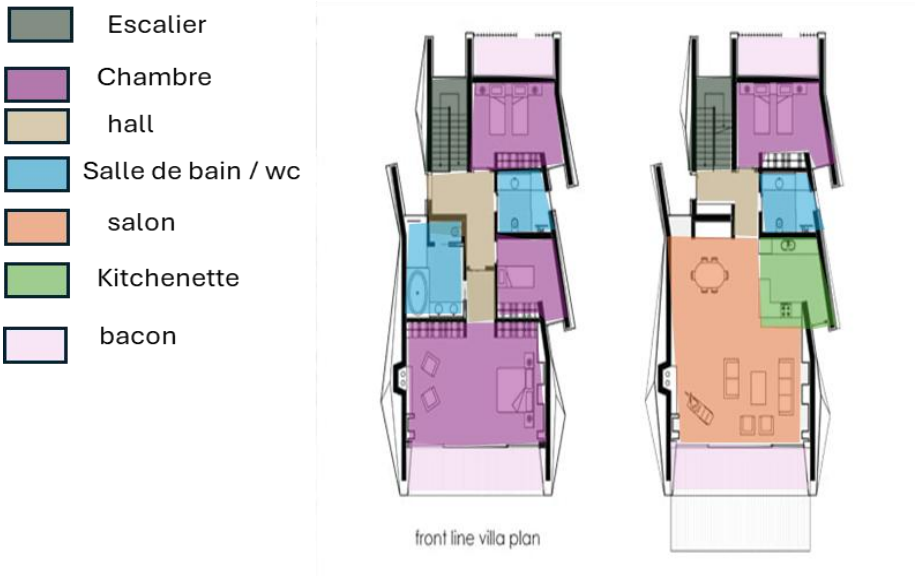



***Figure 30: plan RDC et etage type villa swissotel (achdaily & auteur, s.d.)***

- Description Fonctionnelle de type de villa :

• Rez-de-chaussée (RDC) : espace "Jour" et Réception

Espace de Vie  Regroupe le salon et la salle à manger. C'est la zone la plus vaste, dédiée à la convivialité. Elle s'ouvre directement sur la grande terrasse face à la mer.

Zone de Service : La cuisine, positionnée en retrait mais ouverte sur la salle à manger pour faciliter le service.

Hygiène : Une salle d'eau ou toilettes invités située près de l'entrée.

Transition: Une immense terrasse de front de mer qui double la surface de vie en été.

• L'tage : espace  "Nuit" et Intimité

Suites Parentales :

À l'avant, une Master Bedroom spacieuse avec sa propre terrasse privée dominant la mer.

À l'arrière, deux autres chambres pour enfants ou invités.

Zones Humides (Bleu) : Les salles de bains. La villa est équipée de plusieurs salles d'eau (en-suite), offrant un confort haut de gamme. On remarque une grande salle de bain principale avec baignoire/jacuzzi sur le côté gauche.

Circulation (Beige/Gris) : L'escalier et le palier central qui assurent la liaison fluide entre le haut et le bas sans perte d'espace.

Le Bas : Social, ouvert, bruyant et en contact direct avec le jardin/plage.

Le Haut : Privé, fragmenté, calme et tourné vers la contemplation du paysage.

Description structurelle et technique :

- Structure de l'Hôtel

• Trame Radiale : La structure de l'hôtel suit une trame radiale. Les porteurs (poteaux) sont disposés le long desrayons de la courbure, ce qui permet de créer le hall périphérique sans poteaux gênants au centre.

• Portées et Dalles : Les dalles pleines en béton armé assurent une excellente isolation acoustique entre les chambres, indispensable dans un resort de luxe.

- Structure des Villas

• Murs Porteurs Transversaux : Les villas utilisent un système de refends (murs porteurs longitudinaux). Ces murs

supportent les planchers tout en assurant l'intimité acoustique totale entre les villas voisines.

• Porte-à-faux et Grandes Baies : Pour permettre les larges ouvertures vitrées face à la mer (sans poteaux d'angle visibles), l'architecte utilise des poutres voiles ou des linteaux renforcés en béton, permettant aux planchers de "flotter" au-dessus des terrasses.

- Description architecturelle façades et volume :

Volume : Un arc fragmenté aux lignes obliques, privilégiant l'horizontalité.

Façade : Un "peigne" minéral alternant lames de pierre inclinées et grands vides vitrés, alliant robustesse structurelle et élégance visuelle.

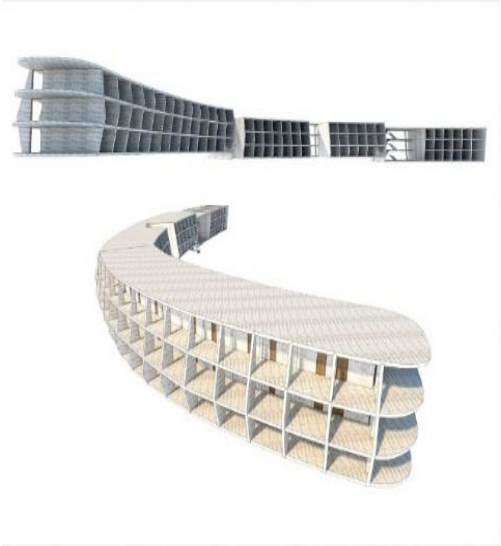


**Figure 31: image volumétrie swissotel (id.pinterest.com, s.d.)**

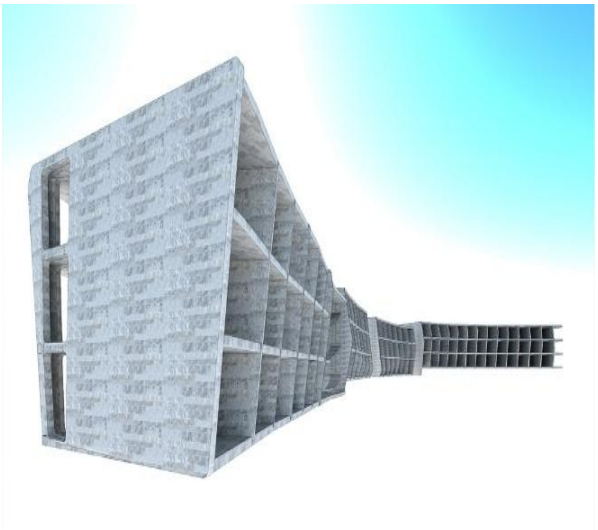


**Figure 32: image volumétrie d'hôtel swissote (id.pinterest.com, s.d.)**

*Tableau N° 5: surfaces des espaces hotel swissotel*

| Fonction | Nombre | Surface unitaire (m²) | Surface totale (m²) |
|---|---|---|---|
| Chambres et suites | 66 | 45 | 2 970 |
| Résidences et villas | 72 | 140 | 10 080 |
| Hall d'accueil et réception | 1 | 350 | 350 |
| Restaurants et cafés | 4 | 280 | 1 120 |
| Cuisine et locaux de service | - | - | 650 |
| Spa et centre de bien-être | 1 | 900 | 900 |
| Piscines intérieures et extérieures | 2 | 500 | 1 000 |
| Salles de réunion | 4 | 40 | 160 |
| Circulations et locaux techniques | - | - | 2 200 |
| Espaces extérieurs aménagés | - | - | 4 500 |
| Stationnement et accès | - | - | 2 000 |
| **TOTAL ESTIMÉ** | | | **25 30 m²** |

## I.2 City of Dreams

- Fiche technique : ( Direction Technique MICE, City of Dreams Mediterranean / Melco Resorts")

*Tableau N° 6: fiche technique city of dreams*

| Type | Integrated Ressort (IR) – Complexe Touristique Intégré |
|---|---|
| Localisation | Zakaki, Limassol, Chypre |
| Surface | 75 000 m² |
| Architect | Atkins. |
| Date de construction | : 2018 – 2023 |
| COS/CES | COS : 1,2 / CES : 40% |
| Gabarit | R+14 |

- Situation :



**Figure 33: situation city of dreams (maps & auteur, s.d.)**

Ville : Limassol. Position : Situé dans la partie sud-ouest de la ville, dans la banlieue de Zakaki.Il se trouve à environ 7 km du centre historique de Limassol.

- Plan de masse :

Plan de masse efficace et rationnel, conçu pour gérer des flux très importants tout en garantissant une expérience de "bulle de luxe" isolée du monde extérieur une fois à l'intérieur du complexe.




**Figure 34: plan de masse city of dreams ( Direction Technique MICE, City of Dreams Mediterranean / Melco Resorts")**

- Description spatiale :

• Le Cœur de Vie (La Plaza) : Tout tourne autour d'une grande place centrale. C'est le point de Rencontre chaleureuse qui distribue les invités vers les salons privés et les zones de prestige.

• Les Ailes du Travail (MICE & Expo) : Ces espaces sont mis de côté pour le calme. Ce sont de très Grands volumes aérés, faits pour accueillir les foules sans encombrer le reste du complexe.

• Les "Coins" de Plaisir (Restos & Casino) : Ils sont placés sur les bords du bâtiment. Pourquoi ?

• Pour Que vous puissiez manger ou jouer tout en gardant un œil sur les jardins et les piscines à l'extérieur.

• Le Pont entre tout (Circulation) : Le plan est fait pour que vous ne vous perdiez pas. Des passages Fluides relient votre chambre aux activités, comme des petits ponts entre le repos, le jeu et le travail.

• L'Oasis Extérieure : Une fois franchi le bâtiment, on tombe sur un immense jardin de piscines. Le Bâtiment sert de "bouclier" pour que ce jardin reste une bulle de calme, loin du bruit des parkings.

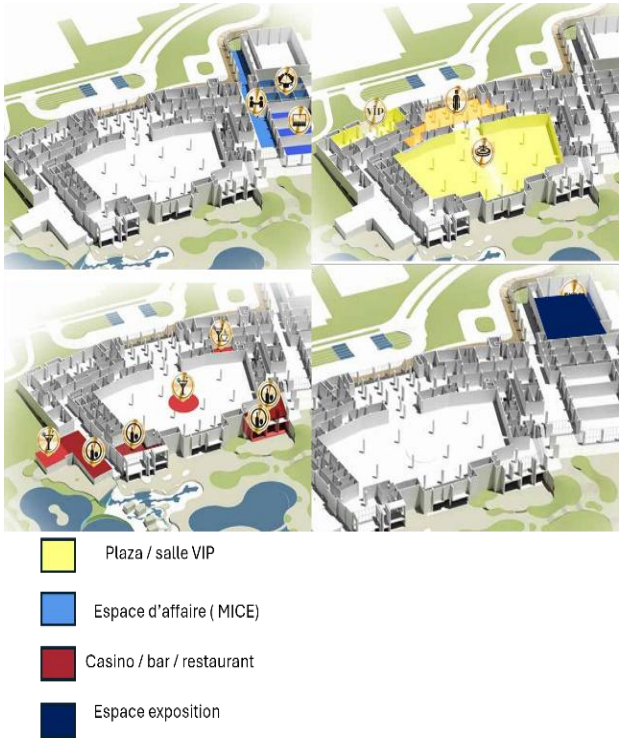



**Figure 36: analyse spatial RDC city of dreams ( Direction Technique MICE, City of Dreams Mediterranean / Melco Resorts")**

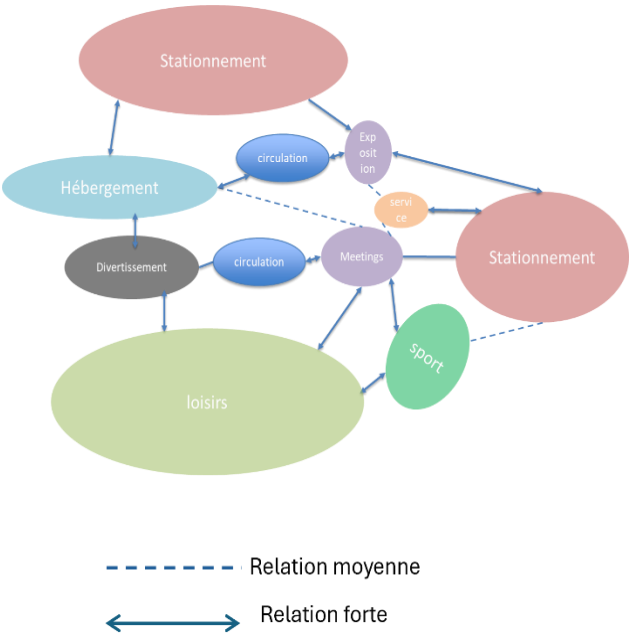



**Figure 35: organigramme spatial city of dreams**

Type de chambre :

L’entrée pratique : Dès que vous passez la porte, tout est sous la main.

Vous posez vos valises dans le dressing et vous filez vous rafraîchir dans la salle de bain juste en face. C’est le coin "logistique" qui permet de garder le reste de la chambre bien rangé.

Le cocon central : En avançant, la pièce s'élargit. Le lit est le cœur de la chambre. C'est là qu'on se pose pour regarder la télé ou lire un livre. C'est l'endroit le plus calme et le plus douillet.

Le grand air : Tout au bout, le balcon est la récompense.

C'est votre petit jardin privé en hauteur. C'est là qu'on prend son café le matin en profitant du soleil et de la vue sur la piscine ou la mer.

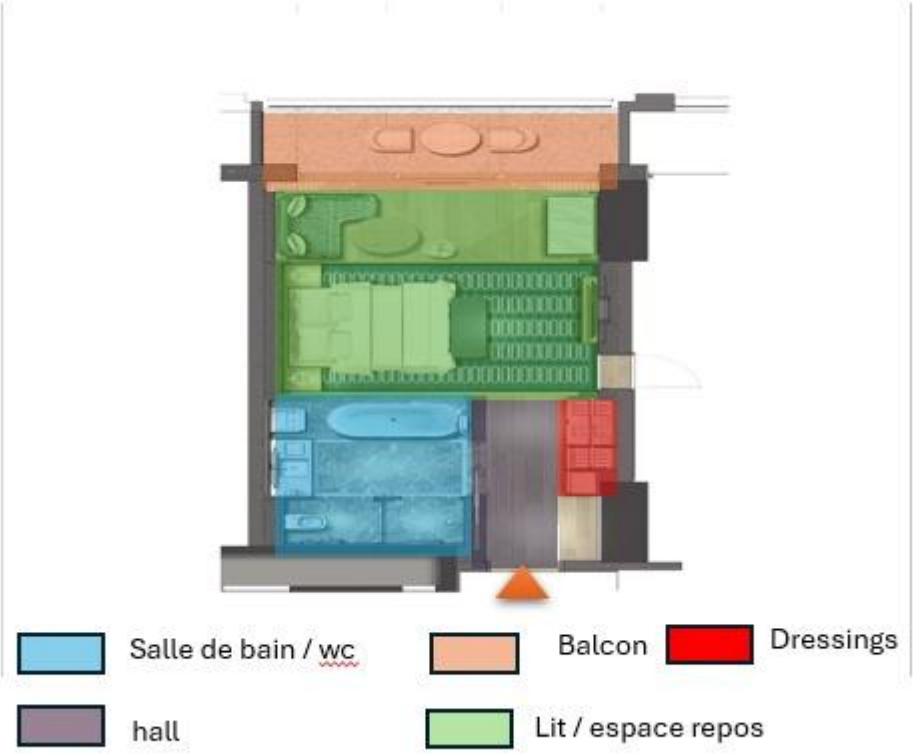



**Figure 37: type chambre city of drams (www.book.com, s.d.)**

- Description fonctionnelle :

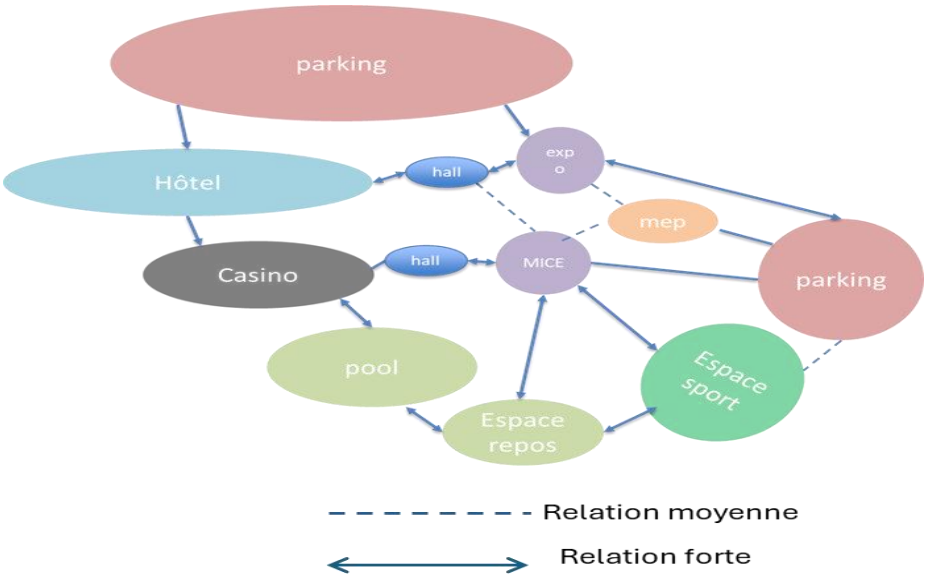



**Figure 38:organigramme fonctionnel city of Dreams**

Le Parking : Le point de départ, Il est lié à tout le monde par une relation forte. Que vous veniez pour dormir, pour un congrès ou juste pour jouer une heure au casino, c'est votre premier contact. Il est placé pour vous "aspirer" directement vers votre activité sans détour.

- Casino-Congrès : Le divertissement et le travail (MICE) vivent ensemble. Ils partagent les mêmes restaurants et les mêmes couloirs. L'idée est simple : dès que vous finissez votre réunion, le plaisir est à deux pas. C'est le cœur "social" du projet.

- L'Hôtel : Le lien entre les espaces bruits et espaces calme, La tour de l'hôtel est comme un pivot. Elle est liée au Casino par des ascenseurs rapides aux Piscines par la vue. C'est l'endroit où l'on se retire, mais d'où l'on garde un œil sur tout.

- Les Piscines : Cet espace est volontairement loin des parkings. Sa seule vraie relation, c'est avec l'Hôtel et le Sport. C'est une bulle de tranquillité protégée par la masse du bâtiment qui bloque le bruit du monde extérieur.

-Le Service : Les camions et les poubelles ont leur propre vie cachée. Ils sont liés directement aux cuisines et aux salles d'expo par l'arrière. Ils sont proches techniquement mais loin visuellement, pour ne jamais croiser les clients.

-Dans la chambre : Même à l'intérieur, c'est une suite logique : D'abord, on gère l'intendance (Dressing / Bain). Ensuite, on se pose au calme (Lit). Enfin, on s'évade vers l'horizon (Balcon).

- *Description structurelle et technique :*

Le Squelette : C'est une structure en béton armé (mélange de tiges d'acier et de béton coulé).

La pyramide : Ce qui est dur techniquement, c'est la forme en "marches d'escalier" de l'hôtel.

Chaque étage est un peu plus petit que celui d'en dessous.

Les Grands Espaces : Le casino et les salles d'expo sont de très grands espaces vides.

Technique : On utilise des poutres de grande portée.

La Peau : "Rester au frais sous le soleil",La façade est un mélange de grandes vitres et de panneaux blancs.

Technique : C'est un mur-rideau performant.

Les "Organes" Invisibles : "Une usine sous le luxe", Sous les tapis et les lustres, il y a une machinerie énorme.

Technique : Systèmes de climatisation centralisée, gestion intelligente de l'eau et sécurité incendie.

- Description architecturelle volume et façade :

Le Volume : Une pyramide de cubes qui s'affine vers le haut pour offrir des vues imprenables.

La Façade : Un damier géant en relief qui alterne le blanc pur, le verre bleu et le vert des jardins suspend



**Figure 39: facade city of dreams**

*Tableau N° 7: surfaces des espaces city of drems*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Hébergement** | Séjour, confort, services clients | Hôtel (chambres, suites, réception, restaurant, spa) | ≈ 80 000 m² |
| **Divertissement / Loisirs** | Jeux, restauration, détente, bars | Casino (salles de jeux, salons VIP, restaurants, bar lounge) | ≈ 14 000 m² |
| **Événementiel / Affaires (MICE)** | Séminaires, conférences, congrès, expositions | MICE + halls + Expo (meeting rooms, conference halls, exhibition halls, foyer) | ≈ 20 000 m² |
| **Loisirs aquatiques** | Baignade, relaxation, activités extérieures | Pool (piscines extérieures, terrasses, bars, cabanes) | ≈ 6 000 m² |
| **Détente extérieure** | Repos, relaxation, promenade | Espace repos extérieur (jardins, terrasses, zones ombragées) | ≈ 5 000 m² |
| **Sport et bien-être** | Activités sportives intérieures et extérieures | Espace sport (gym, terrain extérieur, fitness, court de tennis) | ≈ 8 000 m² |
| **Stationnement et accès** | Accueil visiteurs et personnel | Parkings (visiteurs + VIP + personnel) | ≈ 25 000 m² |
| **Technique et maintenance (MEP)** | Climatisation, maintenance, énergie, logistique | MEP (locaux techniques, stockage, maintenance, zones personnel) | ≈ 10 000 m² |
| **Accueil et distribution** | Orientation, contrôle, information | Halls (du MICE, de l'hôtel, du casino) | ≈ 3 000 m² |

*Tableau N° 8: comparaison entre les 3 complexes touristiques*

| Critère | Marina Bay Sands | City of Dreams | Swissôtel Bodrum |
|---|---|---|---|
| Concept Architectural | Ville futuriste suspendue entre ciel et mer. | Une pyramide moderne "pixelisée" pour le jeu et les affaires. | Architecture minérale qui s'efface dans la nature. |
| Implantation et Situation | Urbaine et Centrale | Périphérique et Portuaire | Côtière et Sauvage |
| Forme et Volume | 3 tours inclinées reliées par un pont-navire (SkyPark). | Un bloc massif en gradins (style LEGO) entourant une place centrale. | Mixte : Un bâtiment hôtel en arc de cercle + des villas fragmentées au sol. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fonction Reine | Le Spectacle : Casino, shopping de luxe et la célèbre piscine à débordement. | Le Mix Business/Jeu : Casino géant et énormes centres de congrès (MICE). | Le Bien-être : Spa monumental caché en sous-sol et calme résidentiel. |
| Rapport à l'Eau | Artificiel & Céleste | Oasis Intérieure | Naturel & Direct |
| Type d'Hébergement | Suites Panoramiques | Suites Linéaires | Chambres + Villas |
| Technique / Structure | Haute Voltige | Pyramidale : Béton armé massif | Fondations en gradins et murs de soutènement |

**Conclusion :**

L'étude comparative de ces trois complexes emblématiques démontre que l'architecture touristique moderne est un écosystème complexe qui s'adapte aux contraintes de son site pour offrir une expérience de luxe unique. Qu'il s'agisse de la verticalité iconique du Marina Bay Sands à Singapour, de la pyramide fonctionnelle et "pixelisée" du City of Dreams à Chypre ou de l'intégration organique et fragmentée du Swissôtel Bodrum en Turquie, tous partagent une intelligence spatiale commune : une gestion rigoureuse des flux séparant strictement la logistique invisible des zones de prestige, et un zonage hiérarchisé passant de l'accueil public vers l'intimité totale des chambres. En plaçant systématiquement l'eau au centre de la conception comme un aimant visuel et en transformant chaque unité d'hébergement en une « machine à vue » optimisée, ces projets prouvent que la réussite d'un ressort réside dans l'équilibre parfait entre la prouesse technique, l'efficacité des services et l'émotion ressentie par l'usager face à l'horizon.

# Chapitre II :

# Bâtiment intelligent et l'intelligence artificiel

## II.1 Introduction :

À l'heure où les transitions numérique et écologique redéfinissent l'acte de bâtir, le concept de bâtiment intelligent s'affirme comme une composante indissociable de l'architecture de demain (ADEME (Agence de la Transition Écologique ). Toutefois, les travaux de Plasson Simoni, Antoine-Santoni et Bisgambiglia démontrent que l'intelligence d'un édifice ne se réduit plus à la seule optimisation de sa consommation énergétique ; elle réside désormais dans sa faculté à traiter l'information pour adapter ses réponses au contexte, aux exigences du développement durable et, surtout, aux besoins évolutifs de ses usagers (Plasson & G.Simoni, 2018). Cette mutation repose sur l'intégration de l'Intelligence Artificielle qui permet de franchir le seuil entre un comportement purement réactif et une intelligence véritablement prédictive (S & J& Norvig, 2021). En s'appuyant sur l'approche de Sauce, Burlet et Graziani, cette intelligence peut être évaluée à travers des dimensions spatiales, temporelles et d'intégration des systèmes techniques, transformant ainsi l'enveloppe architecturale en un organisme dynamique capable d'anticiper les besoins plutôt que de simplement y répondre (Sauce, G, Burlet, & M & Graziani, J., 2006).

## II.2 Définition du bâtiment intelligent :

Les systèmes actuels de gestion intelligente des bâtiments intègrent une variété de capteurs, d'actionneurs et de réseaux dédiés souvent pour optimiser la consommation énergétique. (JEULAND & François-Xavier, 2012) L'adoption d'un bâtiment intelligent ne dépend pas seulement d'une bonne gestion énergétique mais aussi de sa capacité à répondre aux besoins de ses occupants (BUCKMAN, A H & MAYFIELD M & STEPHEN S. B. M., 2014) et à adapter la réponse produite par le bâtiment au contexte, à son usager et aux exigences du développement durable. (SBA Smart Building Alliance)

L'intelligence d'un bâtiment peut être évaluée selon plusieurs niveaux allant d'un comportement passif à un comportement prédictif. Ces niveaux s'interprètent à travers des dimensions temporelles, spatiales et d'intégration des systèmes techniques. (WONG, J. K. W & al, 2005)

## II.3 Définition de l'intelligence artificielle :

L'intelligence artificielle est la science dont le but est de faire accomplir par une machine des tâches réalisées habituellement par l'homme en utilisant son intelligence. (Laurière, 1986)

## II.4 Relation entre l'intelligence artificielle et le bâtiment intelligent :

L'intégration de l'intelligence artificielle dans les systèmes de gestion des bâtiments permet de développer des bâtiments intelligents et autonomes (WONG J. K. W & al , 2005). Cette combinaison repose sur l'utilisation de modèles numériques, de données issues de capteurs et d'informations liées à l'usage du bâtiment. (SACKS, Rafael, & al, 2018) Elle permet d'améliorer la gestion énergétique, d'adapter le fonctionnement du bâtiment au comportement des usagers et de répondre aux exigences de performance et de durabilité. (D'OCA S & al, 2018)

## II.5 Exemples sur les bâtiments intelligents :

L'analyse des hôtels intelligents et de leurs systèmes de gestion constitue une étape importante dans notre recherche. Elle permet de comprendre le fonctionnement des technologies intelligentes intégrées dans les établissements hôteliers modernes afin d'améliorer le confort des usagers, la sécurité et la gestion énergétique.

### II.5.1. Al Masa Smart Hotel



**Figure 40: Hôtel al masa (fr.tripadvisor.be, s.d.)**

Fiche technique : (Architects), s.d.) (Études de cas sur la "Smart City" NAC et le déploiement des systèmes BMS dans les bâtiments gouvernementaux)

***Tableau N° 9: fiche technique al masa hôtel***

| **type** | **Hôtel de luxe 5 étoiles, Centre de conférences et Complexe résidentiel.** |
|---|---|
| Localisation | Nouvelle Capitale Administrative (NAC), Égypte (à environ 59 km au Caire). |
| Année de construction | 2017. |
| Architect | AFEA |
| Surface | 412 000 m² |
| Système gestion intelligent | GTB/BMS, KNX, GRMS |

II.5.1.1.

*Système gestion intelligent :*

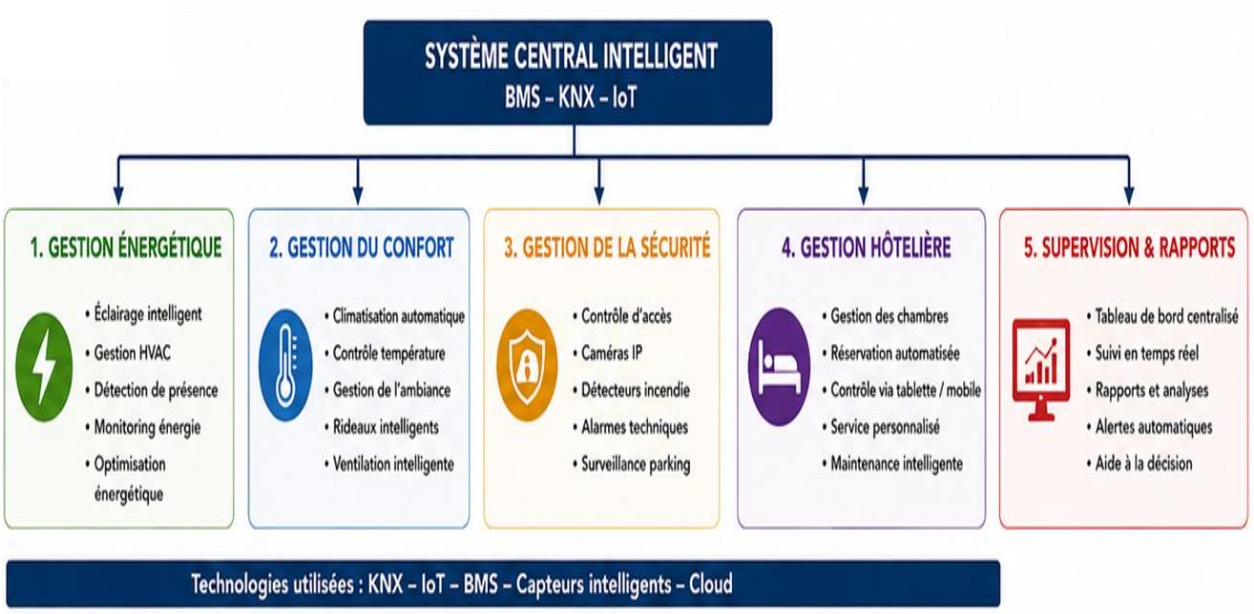



**Figure 41: Système gestion intelligent al masa hotel (Auteur)**

- Système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB/BMS) :

Centralisation du contrôle du chauffage, de la ventilation et de la climatisation (CVC) pour optimiser la consommation énergétique en fonction de l'occupation Surveillance en temps réel

des pannes et maintenance prédictive. (ABB (2018). "ABB provides smart building solutions for Al Masa Hotel in Egypt's New Administrative Capital.")

- Gestion de l'Énergie et KNX (Standard Smart Building) :

Utilisation du protocole KNX pour le contrôle intelligent de l'éclairage (scénarios "Bienvenue", "Sommeil", détection de présence). Gestion automatisée des stores et des rideaux pour réguler la température intérieure naturellement. (ABB (2018). "ABB provides smart building solutions for Al Masa Hotel in Egypt's New Administrative Capital.")

- Système de Gestion des Chambres (GRMS - Guest Room Management System) :

Interfaces tactiles pour les clients permettant de contrôler l'ambiance de la chambre. Mode "Économie d'énergie" automatique dès que le client quitte la chambre (extinction des lumières et passage de la clim en mode veille). ( livre blanc (white paper), 2020)

- Connectivité et Sécurité : Infrastructure réseau haut débit (Fibre optique) sur tout le complexe systèmes de sécurité intelligents avec reconnaissance et interface centralisée vers le centre d'opérations de la ville (City Opération Center). (Honeywell , 2019)

### II.5.2. Le Sinclair hôtel



**Figure 42: Hôtel Sinclair (hotelguides.com, s.d.)**

*Tableau N° 10:fiche technique Sinclair hôtel*

| **Type** | **Hôtel de luxe (Boutique Hôtel) dans un bâtiment historique Art déco, Collection (Marriott)** |
|---|---|
| Localisation | 12 Main Street, Fort Worth, Texas, États-Unis |
| Année de construction | 1930 |
| Année de réouverture (Smart Hôtel) | 2019 |
| Architect | Merriman Anderson Architects (MAA). |
| Surface | 10 075 m² |
| Système gestion intelligent | PoE, GRMS, IoT. |

Système gestion intelligent:

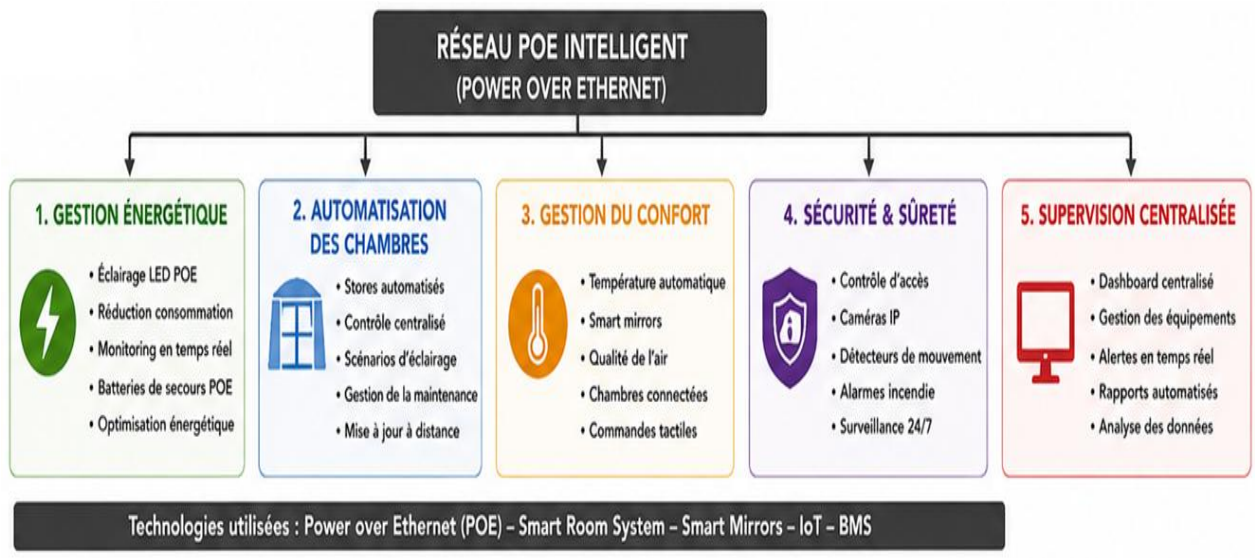



**Figure 43: Système gestion intelligent de sinclair (Auteur)**

- Infrastructure PoE (Power over Ethernet):

Appareils alimentés par PoE :

Éclairage LED (NuLEDS), stores motorisés (Somfy), minibars, téléviseurs OLED LG 8K et même les miroirs de salle de bain.

- Digital Electricity (Volt Server) :

Utilisation de la technologie brevetée de Volt Server pour transporter du courant continu (DC) à haute tension sur de longues distances de manière sécurisée vers les switches PoE, réduisant les pertes d'énergie liées à la conversion AC/DC. (VoltServer Inc.)

- Système de Gestion des Chambres (GRMS) :

Capteurs de présence Bluetooth Mesh : Le bâtiment "sait" quand un client est dans la chambre. Les lumières, la température et les rideaux s'ajustent automatiquement pour économiser l'énergie en cas d'absence.

Miroirs intelligents (Savvy Smart Mirror) : Permettent de consulter la météo, les informations ou de contrôler les services de l'hôtel directement via l'interface du miroir. (Intel Corporation)

Douches Kohler DTV+ : Système de douche numérique permettant de prérégler la température et la pression de l'eau via un écran tactile ou une application. (SINCLAIR Global)

- Gestion Énergétique et Durabilité :

Batteries Lithium-ion (LG ESS) : Le Sinclair est le premier bâtiment au monde à remplacer ses générateurs de secours diesel par une batterie géante au lithium, éliminant les émissions de CO2 lors des tests de sécurité.

Économie d'énergie : L'utilisation du PoE et des LED basse consommation permet une réduction d'environ 40 % de la consommation électrique par rapport à un hôtel traditionnel. (LG Electronics)

- Connectivité

Réseau : Déploiement d'un réseau optique passif (GPON) pour offrir un Wi-Fi ultra-rapide et une bande passante stable à travers tout l'édifice.

IoT (Internet des Objets) : Plateforme Intel IoT regroupant toutes les données des capteurs du bâtiment pour une maintenance prédictive et une gestion centralisée via un tableau de bord unique. (Sinclair Holdings LLC (Farukh Aslam)

### II.5.3. Le YOTEL Dubaï :



**Figure 44: Hôtel Yotel Dubai (www.hotel-online.com, s.d.)**

***Tableau N° 11: fiche technique yotel hôtel***

| **Type** | **Hôtel de luxe abordable (Smart hôtel) YOTEL Dubaï Business Bay** |
|---|---|
| Localisation | Business Bay, Dubaï, Émirats Arabes Unis (à proximité du Dubaï Water Canal et de la Burj Khalifa). |
| Année de construction | 2020 |
| Architect | Arkiteknik International. |
| Surface | 49,200m² |
| Système gestion intelligent | YOBOT, check-in/check-out, IoT, IA, cloud |

Système gestion intelligent:

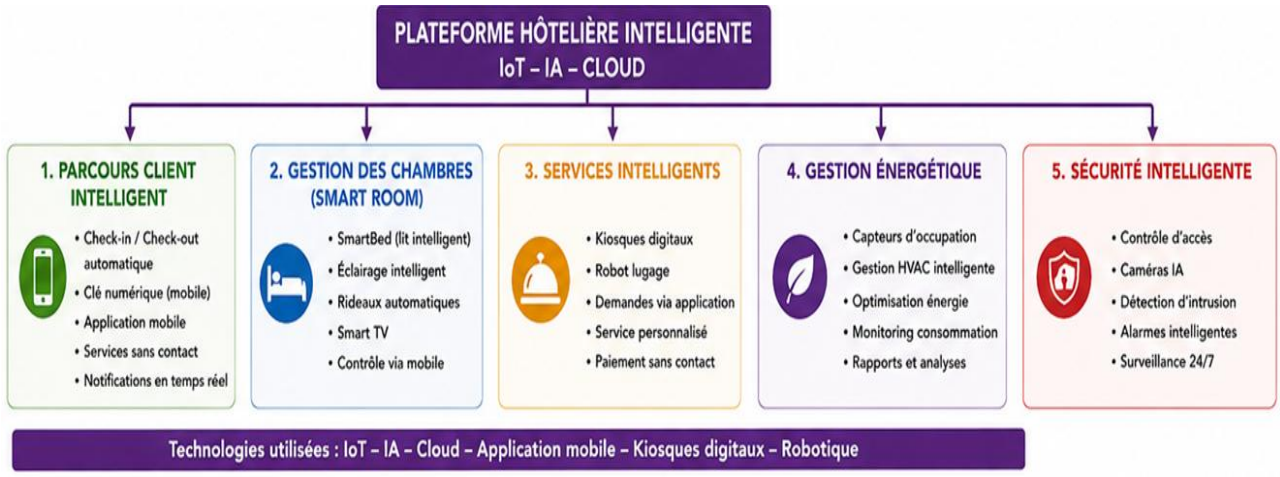



**Figure 45: Système gestion intelligent yotel (Auteur)**

- L'IoT (Internet of Things) :

Le bâtiment connecté L'IoT est partout dans la structure physique pour automatiser les interactions sans intervention humaine :

Capteurs de présence (Infrarouge/PIR) : Les chambres détectent si un client est présent. Si vous sortez, l'IoT envoie un signal pour couper les lumières et réduire la climatisation (économie d'énergie majeure à Dubaï).

SmartBeds : Les lits motorisés sont des objets connectés contrôlables via des interfaces murales ou mobiles.

Serrures Connectées : Votre smartphone devient votre clé (Digital Key) via Bluetooth ou NFC, communiquant directement avec les serveurs de l'hôtel. (YOTEL.com, s.d.)

- YOBOT & Robots de service : Ce sont des terminaux IoT mobiles. Ils sont connectés

Au Wi-Fi de l'hôtel pour appeler les ascenseurs de manière autonome et se déplacer dans les étages. (Computer Vision and Autonomous Navigation in Service Robots)

- Le Cloud : Le cerveau dématérialisé

L'infrastructure de YOTEL ne repose pas sur des serveurs locaux lourds, mais sur le Cloud pour une flexibilité totale :

PMS Cloud (Property Management System).

YOTEL utilise des solutions comme Oracle OPERA Cloud.

Cela permet de gérer les réservations, le check-in et les préférences clients en temps réel depuis n'importe où.

**Application Mobile Unifiée :**

Toutes les interactions (commande de room service, réglage de la température, paiement) passent par une plateforme Cloud (Intelity), synchronisant instantanément vos demandes avec les terminaux du personnel. (Communiqué technique sur le site de Intelity.)

Centralisation des données :

Les données de consommation énergétique et de fréquentation de Dubaï sont remontées sur le Cloud pour être comparées aux autres hôtels du groupe afin d'optimiser les performances mondiales. ( "YOTEL Standardizes on Oracle OPERA Cloud Property Management System Globally")

- L'IA (Intelligence Artificielle) :

L'optimisation intelligente, L'IA intervient pour analyser les données et automatiser les décisions :

**Revenue Management (IA prédictive) :**

YOTEL utilise des algorithmes (comme Duetto) qui analysent les prix des concurrents à Dubaï, la météo et les événements locaux pour ajuster les tarifs des chambres plusieurs fois par jour de manière autonome. (Livre blanc de Duetto Cloud.)

**Chatbots et Assistance :**

L'application intègre souvent une IA conversationnelle pour répondre instantanément aux questions fréquentes des clients (horaires de la piscine, Wi-Fi, etc.).

Maintenance Prédictive : L'IA analyse les données des systèmes CVC (climatisation). Si un appareil montre des signes de surconsommation ou de faiblesse, elle alerte l'équipe de maintenance avant que la panne ne survienne. ("Smart Building Management: Energy efficiency through AI and IoT" )

Navigation des Robots : Le robot bagagiste et les robots de livraison utilisent la vision par ordinateur et l'IA pour cartographier l'hôtel et éviter les obstacles (clients, chariots).




**Figure 46: chatbot système (Auteur)**

## II.6. Gestion intelligente du bâtiment

### II.10.3. Gestion Énergétique (Le "Comptable")

Ce système surveille la "santé financière" énergétique. Il traque les gaspillages et décide de couper temporairement les appareils gourmands (comme un chauffe-eau) lors des pics de consommation pour éviter les surcoûts.

Composants : Transformateurs de courant (TC), automate de délestage, contacteurs. (Norme ISO 50001 : La norme internationale sur le management de l'énergie qui définit les principes du "Comptable énergétique".)

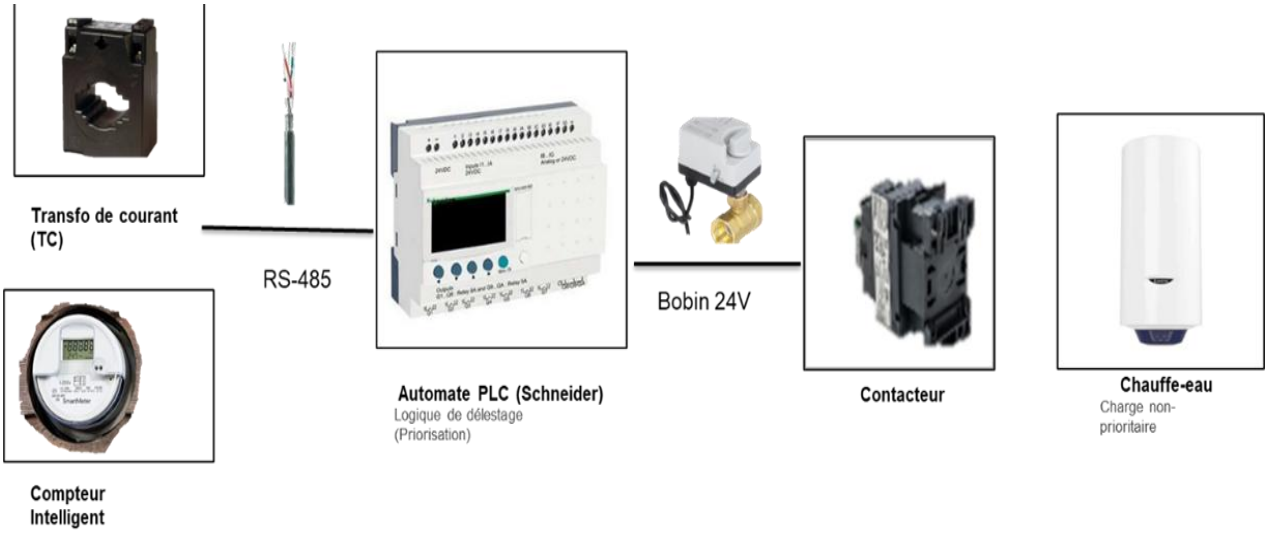



**Figure 47:Système gestion énergétique (Auteur)**

### II.6.2 Éclairage Intelligent (Le "Suiveur Solaire")

Il imite la lumière naturelle. Le système diminue l'intensité des ampoules si le soleil brille assez et change la couleur de la lumière (bleue le matin, orangée le soir) pour améliorer le bien-être des occupants.

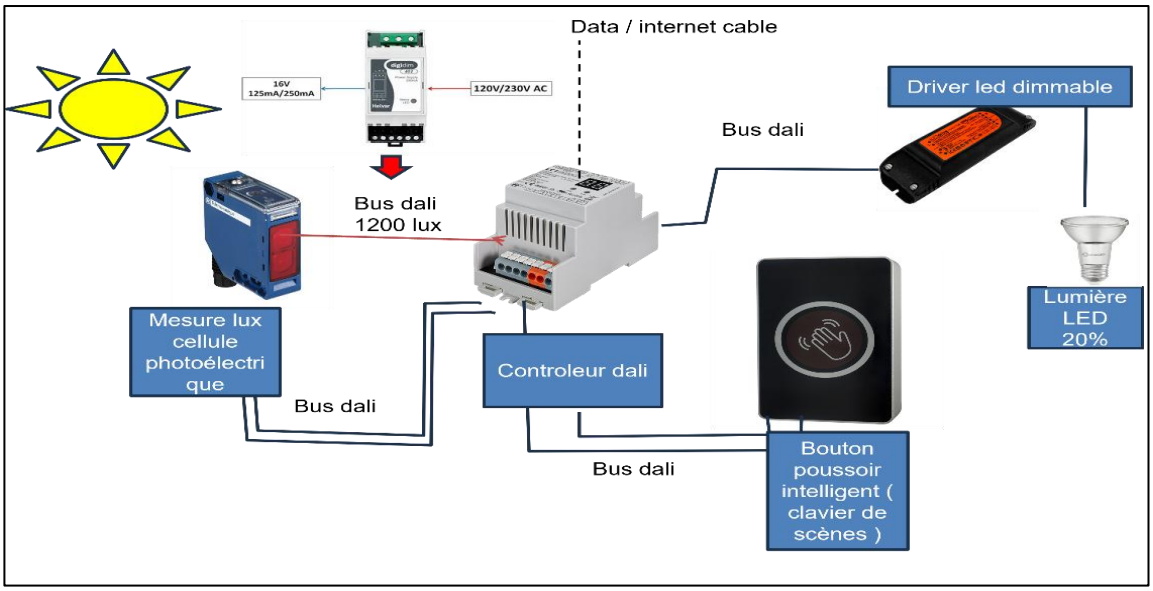



**Figure 48: système d'éclairage intelligent (Auteur)**

Composants : Multi senseurs (Lux/Présence), Drivers LED dimmables, Bus DALI. ( "DALI-2: The standard for smart lighting in buildings".) (building-technologies.messefrankfurt.com, s.d.)

### II.6.3 Confort Thermique / CVC (Le "Poumon")

Il gère la respiration du bâtiment. Au lieu de climatiser tout un étage, il n'envoie de l'air frais que là où il détecte des personnes et augmente le débit si le taux de CO2 monte (air confiné).

Composants : Sondes CO2, boîtes VAV (clapets), servomoteurs, régular. ( Technical Manual Siemens) (Schneider Electric White Papers)

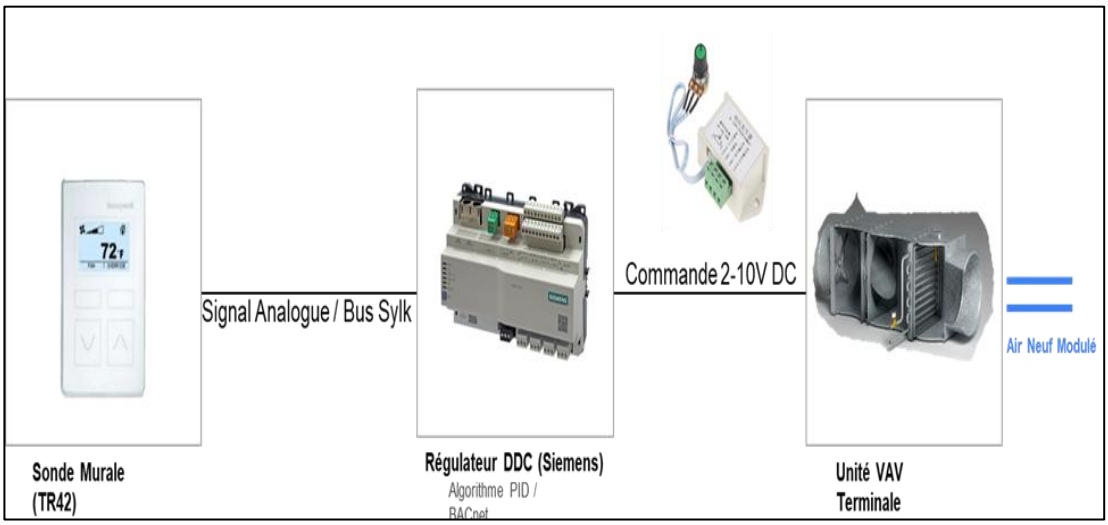



**Figure 49: système gestion de confort thermique CVC (Auteur)**

### II.6.4 Système gestion de l'Eau (Le "Gardien des Fluides")

Il protège contre les dégâts et le gaspillage. Il détecte les fuites invisibles (chasse d'eau qui coule) et peut recycler l'eau des lavabos pour alimenter les toilettes ou l'arrosage.

Composants : Compteurs ultrasons, vannes motorisées, capteurs d'inondation, filtres UV. (Xylem / Grundfos) (Certification LEED & BREEAM )

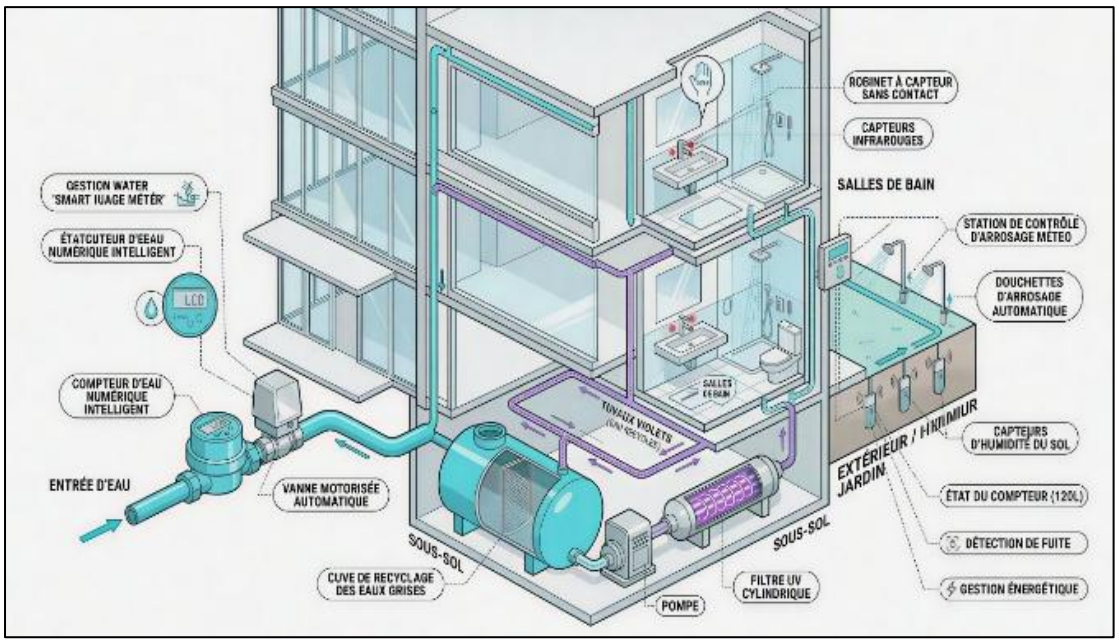



**Figure 50: Système gestion d'eau (Auteur)**

### II.6.5 *Gestion de sécurité (Smart Security)*

- Contrôle d'accès et Vidéosurveillance algorithmique

Filtrer les entrées et détecter automatiquement les comportements suspects via l'IA.

Composantes : Lecteurs biométriques/NFC, Caméras IA, Ventouses électromagnétiques, Unités de Traitement Locales (UTL). (Bosch Security Systems) (NFPA (National Fire Protection Association)) (HID Global)

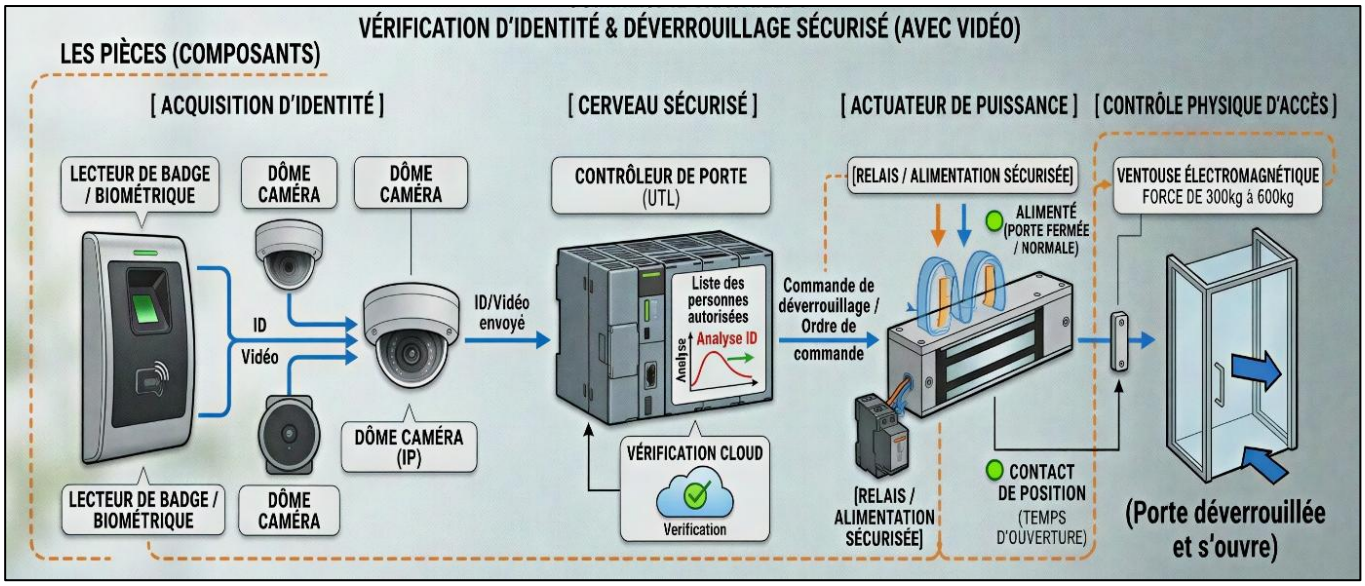



**Figure 51:Système gestion de sécurité contrôle d'accès (Auteur)**

-Sûreté Incendie (Le "Guide de Survie")

En cas de feu, il devient interactif. Il ne se contente pas de sonner ; il déverrouille les issues, stoppe la ventilation pour ne pas propager la fumée et guide les gens par des flèches lumineuses.

Composants : Détecteurs de fumée, sirènes, central CMSI, balisage dynamique. (Documentation technique :Siemens Fire safty) (Honeywell Commercial Security.) (Adaptive Evacuation: Dynamic Exit Signage Guide" – Eaton Safety Publications.)

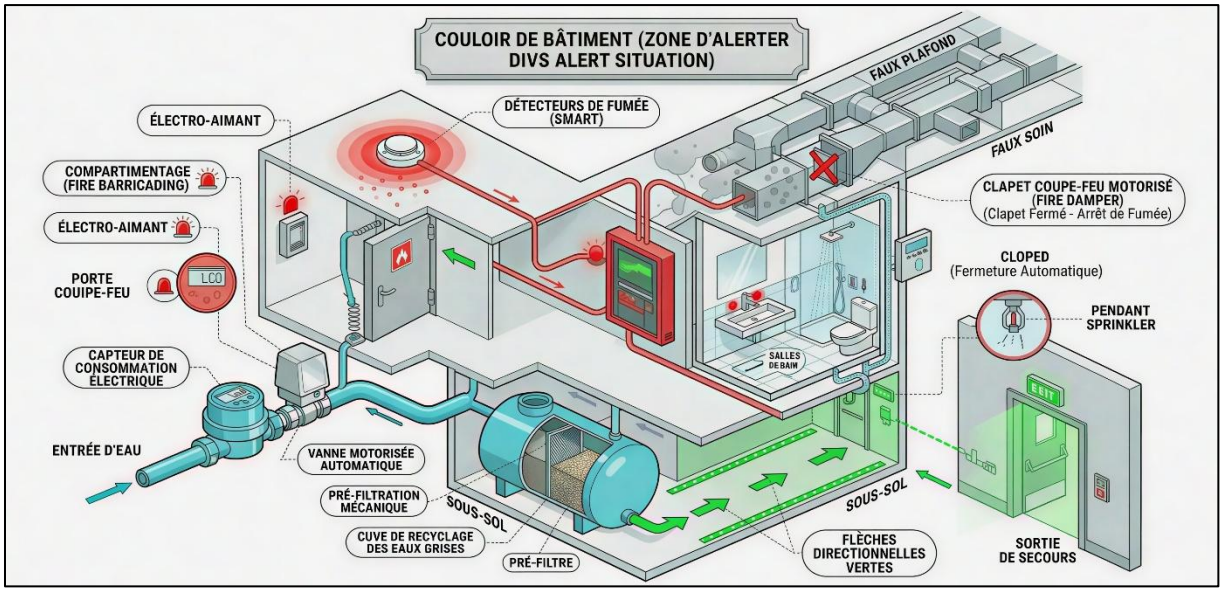



**Figure 52: Système gestion intelligente de sécurité incendie (Auteur)**

-Maintenance Prédictive (Le "Docteur")

Il prévoit les pannes. En analysant les vibrations ou la chaleur des machines (ascenseurs, pompes), il alerte le technicien avant que la pièce ne casse, évitant ainsi l'arrêt du service.

Composants : Capteurs de vibration, logiciel de supervision (SCADA), IA Cloud. (IBM Maximo / SAP Asset Manager : Logiciels leaders utilisant l'IA pour analyser les vibrations et la chaleur via des capteurs IoT.) (McKinsey & Company (Digital/AI) )

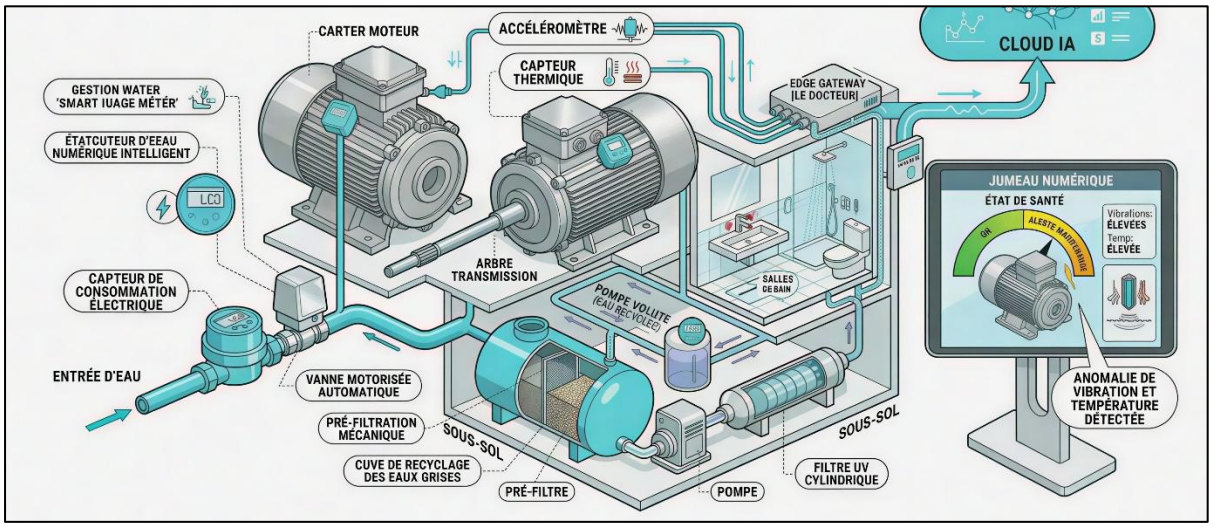



**Figure 53:Système de maintenance intelligent (Auteur)**

**Conclusion**

Cette étude nous a permis de comprendre que le bâtiment intelligent repose sur l'intégration des technologies numériques et de l'intelligence artificielle afin d'améliorer la gestion énergétique, le confort, la sécurité et le fonctionnement du bâtiment.

L'analyse des hôtels intelligents a montré l'importance des systèmes de gestion intelligente tels que le GTB/BMS, l'IoT et les systèmes automatisés dans l'optimisation des performances du bâtiment et l'amélioration de l'expérience des usagers.

Ainsi, cette recherche constitue une base importante pour le développement de notre projet de complexe touristique balnéaire intelligent, en intégrant des solutions innovantes adaptées aux exigences du développement durable.

# Chapitre III :

# Analyse Urbaine et programmation

# III. Introduction

Ce chapitre constitue l'axe appliqué de notre recherche, où les concepts théoriques des bâtiments intelligents s'appuient sur la réalité physique et fonctionnelle du site du projet dans l'État de Tipaza. Cette approche macro-urbaine vise à extrapoler « l'esprit du lieu et comprendre les dynamiques de croissance urbaine environnantes, afin d'assurer l'intégration du complexe touristique dans son environnement ». Nous nous appuyons sur trois axes à cet égard : l'analyse des caractéristiques naturelles du site, l'étude de sa relation au tissu urbain existant et la définition du programme architectural fonctionnel. Ce travail cherche à extraire les contraintes et les potentiels qui guideront notre stratégie de conception vers une réponse architecturale intelligente, durable et intégrée à l'environnement.

## III.1 Analyse urbaine

Ce chapitre est consacré à l'analyse urbaine du territoire de la wilaya de Tipaza, étape indispensable pour inscrire notre projet dans son contexte réel. Pour comprendre les enjeux du site, nous adopterons une approche macro-urbaine afin d'étudier sa situation géographique, son cadre physique ainsi que les dynamiques qui orientent sa croissance actuelle. Le but de cette étude est d'identifier les potentialités et les contraintes de ce territoire littoral, aujourd'hui marqué par une urbanisation accélérée sous l'influence de la métropole algéroise. Cette analyse nous permettra de mettre en évidence les dysfonctionnements du tissu urbain tout en soulignant les richesses paysagères et historiques qu'il convient de préserver.

### III.1.1 Situation :

**À l'échelle nationale :**

L'Algérie est un État d'Afrique du Nord qui fait partie du Maghreb. Elle est bordée au nord par la mer Méditerranée sur un littoral de 1622 km. Le pays partage des frontières terrestres avec sept pays à l'est avec la Tunisie (1034 km) et la Libye (989 km); au sud avec le Niger (951 km), le Mali (1359 km) et la Mauritanie (460 km); et à l'ouest avec le Sahara Occidental (41 km) et le Maroc (1900 km). Avec une superficie de 2 381 741 km², c'est le plus grand pays du continent africain. (Commission de l'Union africaine. (2014). Delimitation and demarcation of boundaries in Africa:, s.d.)




**Figure 54:la wilaya de tipaza (www.britannica.com, s.d.)**




**Figure 55: carte d'Algérie (gifex.com, s.d.)**

**À l'échelle de la wilaya :**

La wilaya de Tipaza, qui est une wilaya côtière située au nord centre de l'Algérie, est distante de 61 km de la capitale Alger (la ville de Tipaza). ((DUC) de la Wilaya de Tipaza. (2006)., s.d.)

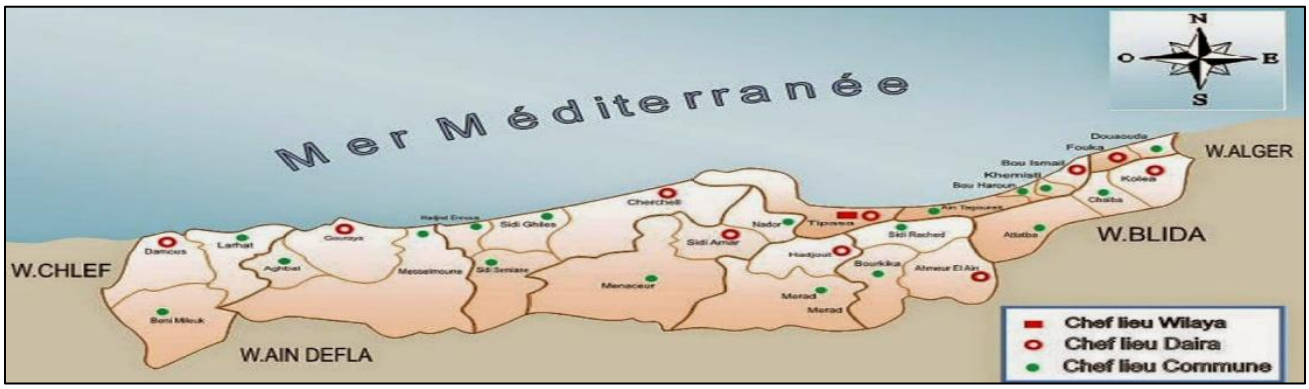



**Figure 56:limitation de la wilaya de tipaza (decoupageadministratifalgerie.blogspot.com, s.d.)**

**A l'échelle régionale :**

La commune de Tipaza est limitée par :

La mer Méditerranée au Nord : Ain Tagourait à l'Est, Sidi Rached au Sud-Est, Hadjout au Sud Nador et Cherchell à l'Ouest. (Direction du Tourisme et de l'Artisanat de la Wilaya de Tipaza. (s.d.). Étude sur la Wilaya. Ministère du, s.d.)

### III.1.2 Limite Périmètre et surface :

La commune de Tipaza, chef-lieu de la wilaya, est située sur la frange littorale et s'étend sur une superficie d'environ 66 kilomètres carrés. Elle est délimitée administrativement par la commune de Cherchell à l'ouest, les communes de Sidi Rached et Merad au sud, et la commune de Aïn Tagourait à l'est.

Sur le plan naturel, ses limites sont formées par des repères géographiques majeurs qui

Dessinent son identité : Au nord : Elle est bordée par la mer Méditerranée, avec une façade maritime qui représente son ouverture principale.

Au sud : Elle est délimitée par les contreforts du mont Chenoua dans sa partie sud-ouest, et par le massif du Sahel dans sa partie sud-est. Ces montagnes constituent une barrière naturelle qui sépare la plaine côtière de l'arrière-pays.

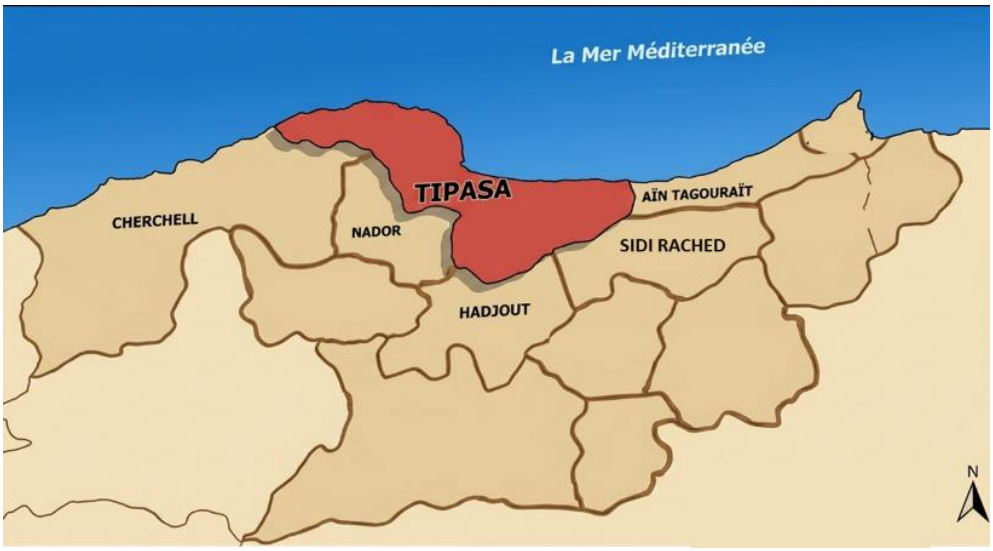



**Figure 57: limitation de la commune de tipaza (Auteur)**

### III.1.3 Environnement Climatique:

III.1.3.1.L'ensoleillement:

***Tableau N° 12: l'ensoleillement mensuel moyen1***

| Janv | Fév | Mars | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | sept | oct | Nov | Déc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.6 | 3.4 | 4.6 | 5.8 | 6.7 | 7.4 | 7.8 | 6.9 | 5.5 | 4.1 | 3.0 | 2.4 |

La commune de Tipaza bénéficie d'un gisement solaire exceptionnel avec une irradiation annuelle moyenne dépassant les 1 750 kWh/m². Cette ressource énergétique naturelle favorise l'intégration de systèmes photovoltaïques dans les infrastructures hôtelières intelligentes (Smart

Hotels), permettant une réduction significative de l'empreinte carbone et des coûts opérationnels.

### III.1.3.2 Les vents :

Vents Dominants (Secteur Nord-Ouest) : Ce sont les vents de mer (brises marines). Ils sont fréquents, frais et humides. En urbanisme, ils sont essentiels pour le rafraîchissement passif des espaces publics en été.

Vents de Terre (Secteur Sud / Sirocco) : Vents secs et brûlants venant du Sahara. Ils dégradent le confort thermique urbain. L'aménagement doit prévoir des barrières végétales ou des formes bâties protectrices au Sud.

Influence Topographique : La présence du Mont Chenoua à l'ouest crée des zones d'ombre éolienne (protection) et des phénomènes de canalisation du vent le long du littoral. (Meteoblue. (s.d.). Climat de Tipaza., s.d.)

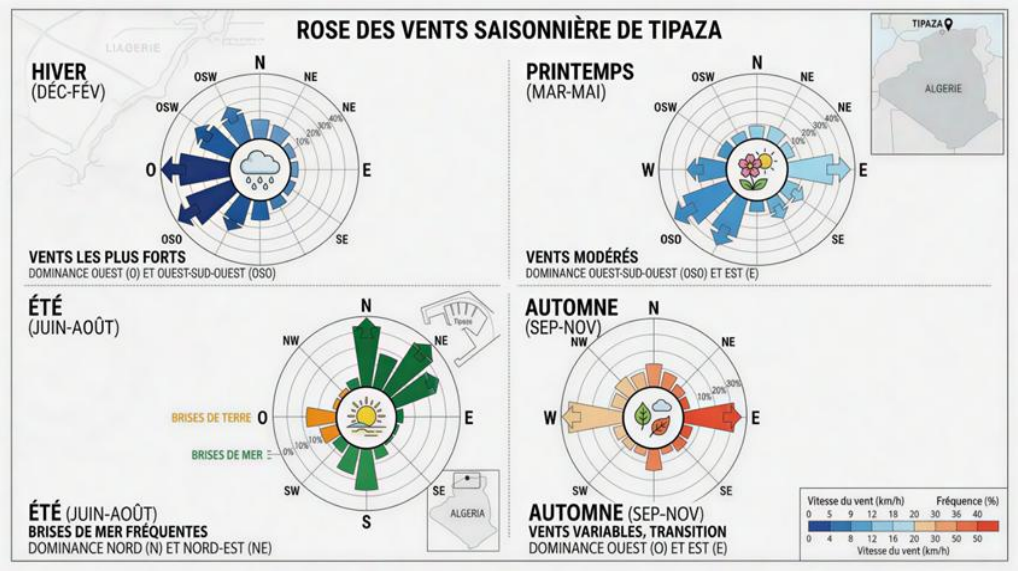



**Figure 58: la rose des vents de tipaza (fr.meteocast.in, s.d.) (Auteur)**

***Tableau N° 13:analyse des vents dominants et stratégies d'aménagement climatique***

| Paramètre | Caractéristiques | Recommandation |
|---|---|---|
| Vents Dominants (NW / N) | Brises de mer, frais et humides (surtout l'été) | Fa Créer des axes de rues Nord-Sud pour ventiler la ville. |
| Vents Secondaires (S / SW) | Sirocco, chaud et sec (venant du Sahara). | Utiliser des brise-vents végétaux et des façades opaques au Sud. |

| | | |
|---|---|---|
| Vitesse Moyenne | 4,5 m/s à 5,5 m/s. | Potentiel pour le petit éolien urbain et ventilation naturelle. |
| Influence Topographique | Mont Chenoua (Ouest). | Protection contre les vents d'Ouest mais risque de turbulences. |
| Source | ONM / CDER (Algérie) | Relevés station Tipaza-Cherchell. |

**III.1.3.3** Pluviométrie :

Moyenne annuelle : Les précipitations annuelles oscillent entre 550 mm et 650 mm.

Période de pointe : Les mois de décembre et janvier sont les plus pluvieux, concentrant souvent plus de 30 % des précipitations annuelles.

Sécheresse estivale : Les mois de juillet et août sont pratiquement arides, avec des précipitations proches de 0 mm.

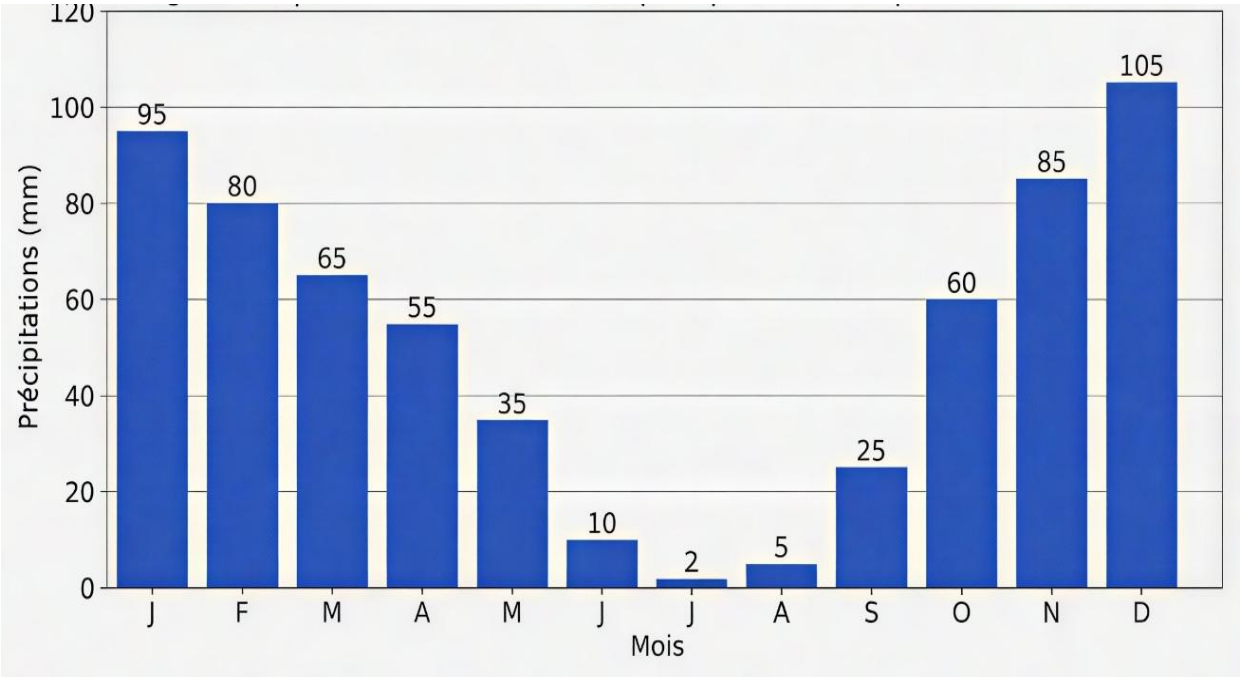



**Figure 59:Histogramme de répartition mensuelle des précipitations à tipaza (Auteur) (Weather Spark , s.d.)**

L'analyse de l'histogramme des précipitations (Figure 60 ) met en évidence le caractère méditerranéen du climat de Tipaza, avec une forte saisonnalité. On observe un pic pluviométrique durant la période hivernale, notamment en décembre (105 mm) et janvier (95

mm). À l'inverse, la période estivale (juin à août) affiche un stress hydrique sévère avec des précipitations quasi nulles (2 mm en juillet). (Weather Spark , s.d.)

II.6.I.I. La température :

Le régime thermique de Tipaza est fortement influencé par sa façade maritime, qui joue un rôle de régulateur thermique, et par la protection naturelle du Mont Chenoua. Le climat est de type méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds mais tempérés par la brise de mer. (Weather Spark , s.d.)

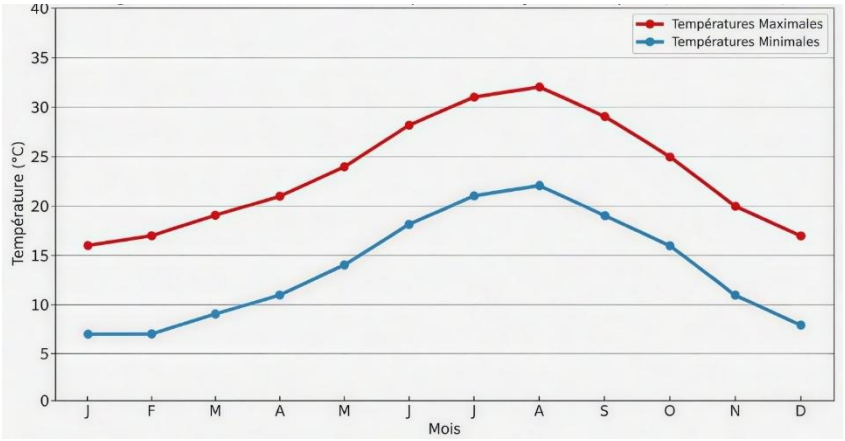



**Figure 60:Graphique linéaire des températures de Tipaza (Auteur) (Weather Spark , s.d.)**

**III.1.4.Environnement naturel :**

**III.1.4.1** Topographie et morphologie :

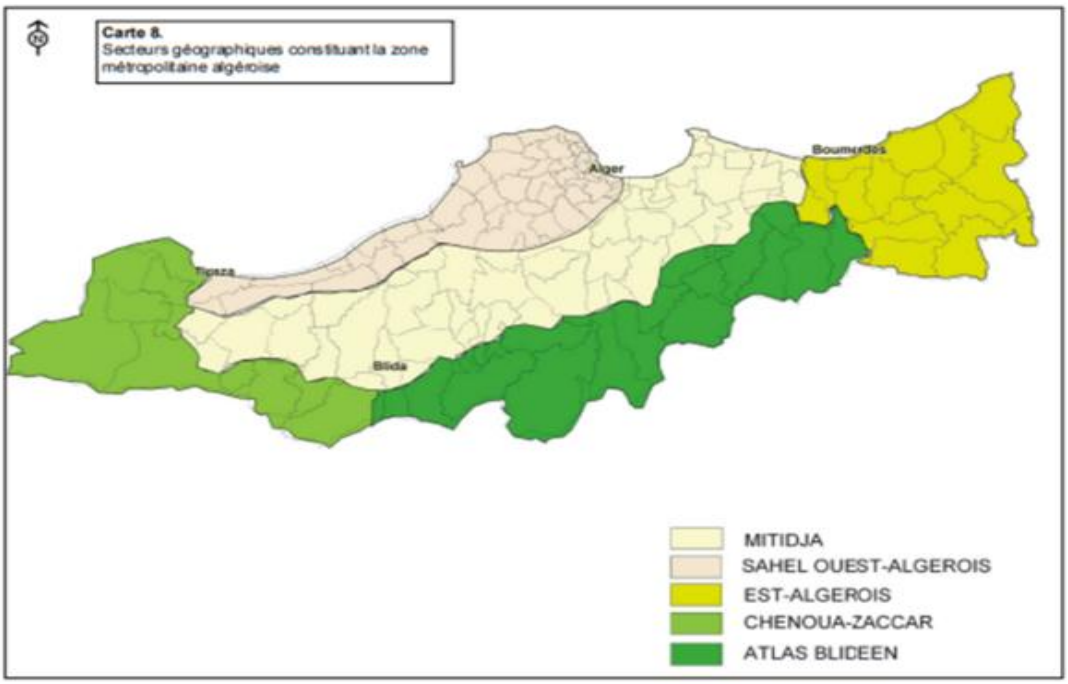



**Figure 61:Carte de morphologie de région de Tipaza PNUE/PAM,**

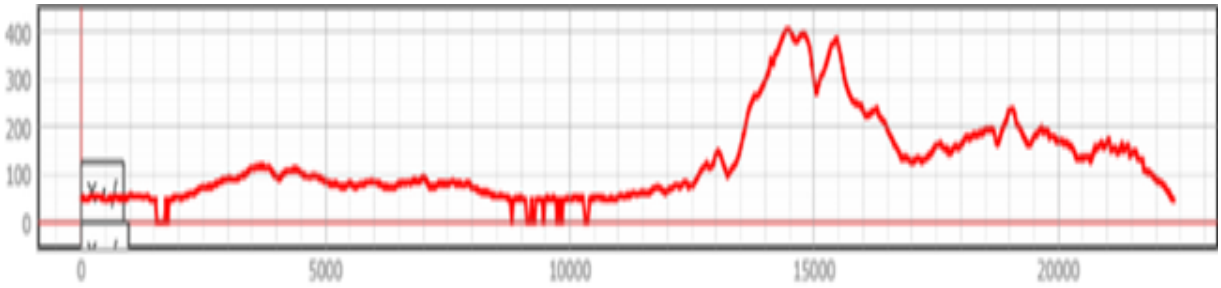



**Figure 62: Coupe topographique de région de Tipaza ((QGIS), s.d.)**

La morphologie de Tipaza est caractérisée par une étroite bande côtière bordée par les monts Chenoua au sud et à l'ouest et les hauts plateaux du Sahel au sud et à l'est, formant une barrière naturelle qui confine les plaines et la zone urbaine de la ville le long du front de mer 11. Les coupes topographiques confirment ce gradient rapide d'élévations et de fortes pentes près des côtes, ce qui explique la concentration de l'expansion bâtie dans les zones côtières plus plates. (Wilaya de Tipaza. (s.d.). Investissement., s.d.)



**Figure 63: vue aérienne de site d'études ((QGIS), s.d.)**

III.1.4.2.Nature de sol :

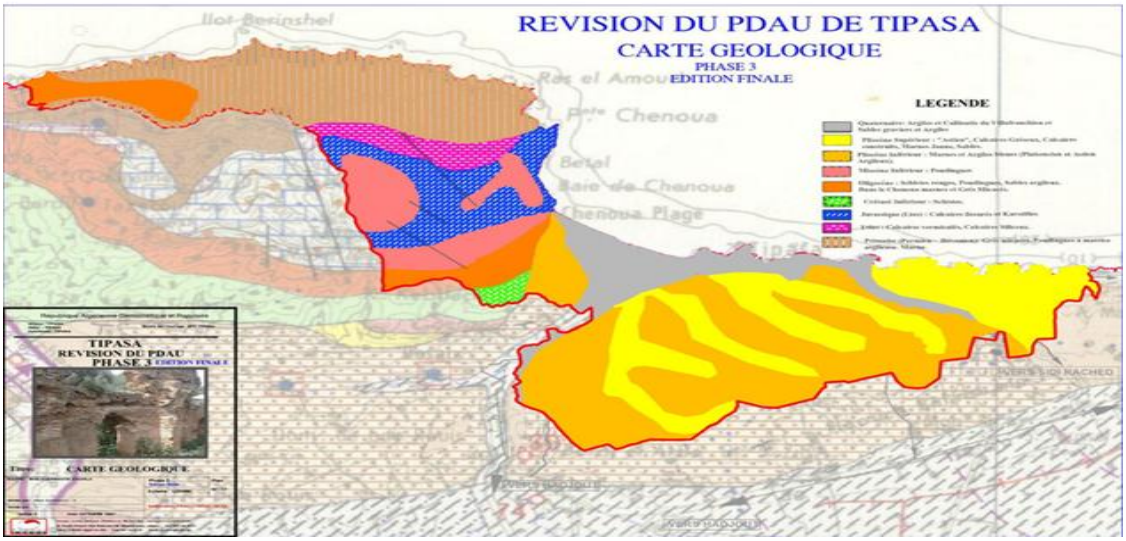



**Figure 64: Carte géologique de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

Les terres agricoles représentent la principale ressource économique de la municipalité de Tipaza, avec une superficie de 66 Km²12. Ses avoirs varient entre les placements collectifs individuels et les propriétés privées. D'autre part, la carte géologique montre la diversité et la complexité de la structure de la région au cours des âges (du Permien-Dévonien au Quaternaire), avec une large diffusion de marne (Infantile), de schiste et de roches calcaires, en particulier dans les zones montagneuses environnantes.

III.1.4.3.L'hydrographie :

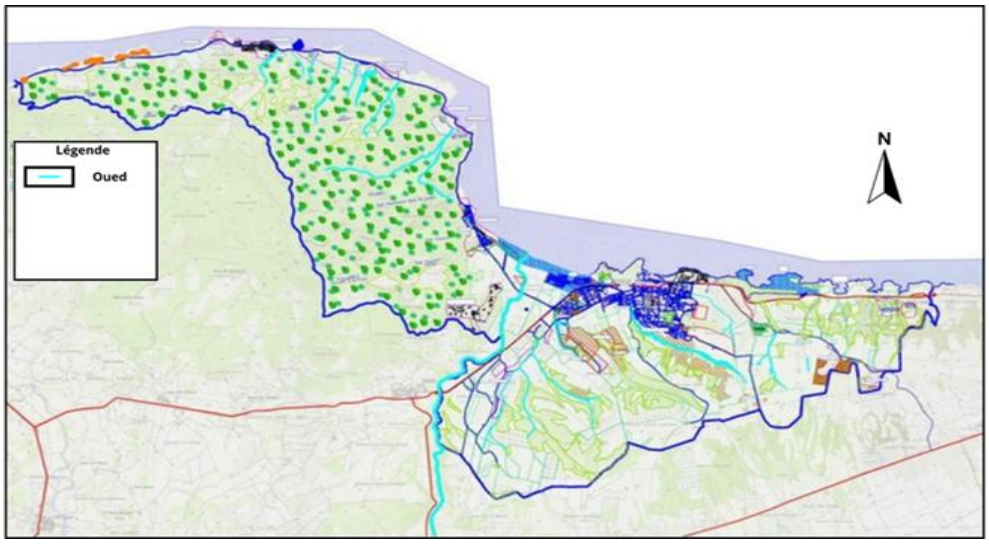



**Figure 65: cartes des réseau hydrographiques (PDAU de Tipaza, s.d.)**

D'est en ouest, Tipaza dispose d'un important réseau d'eau 13 :Oued Mazafran., Wad Al-Hoshan, Wad Jar, Oued Damous.

III.1.4.4. Végétation :

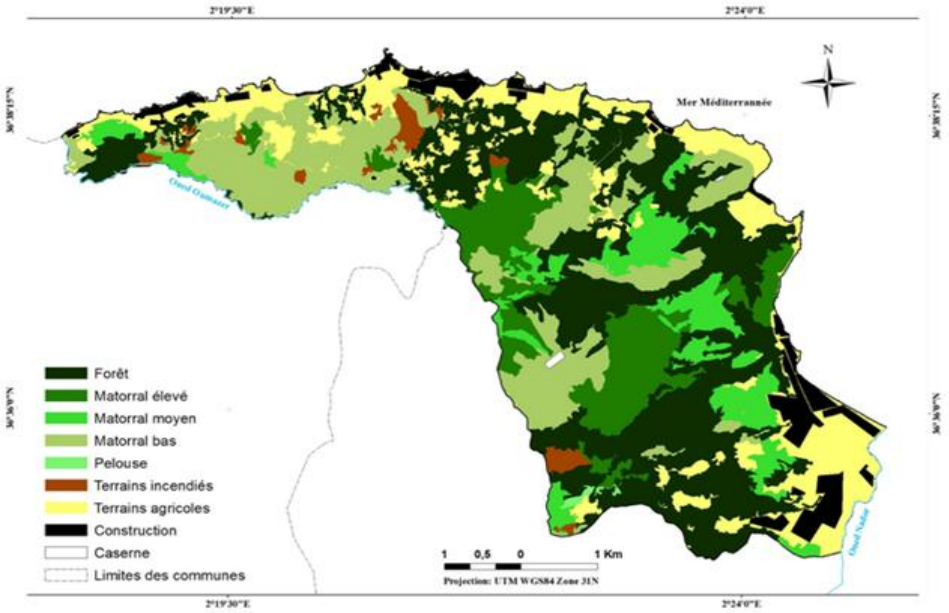



**Figure 66: Carte de couverture végétale (Bouzahar et al., s.d.)**

La carte de végétation montre la diversité entre les zones forestières et urbaines, en particulier dans le centre et le sud, avec des terres agricoles réparties sur la bande côtière et certaines régions orientales. Il met également en évidence la présence de zones éparses touchées par les incendies, tandis que les zones noires indiquent des agglomérations urbaines et l'impact de l'activité humaine.

III.1.4.5. Risques naturels :

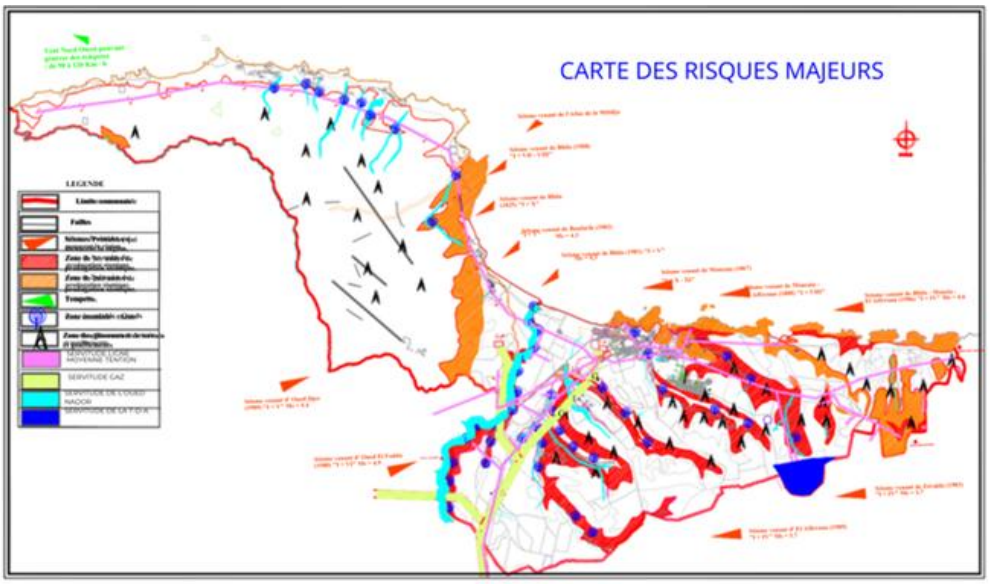



**Figure 67: Carte des risque majeurs (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte des dangers naturels met en évidence les risques multiples dans la région, notamment les tremblements de terre et les glissements de terrain dans le sud et l'est, ainsi que les zones inondables et l'impact des vents violents. Il indique également la présence de failles géologiques et d'infrastructures qui augmentent la sensibilité de la région, ce qui nécessite des mesures préventives.

### III.1.5.Environnement bâti :

III.1.5.1.Trame :

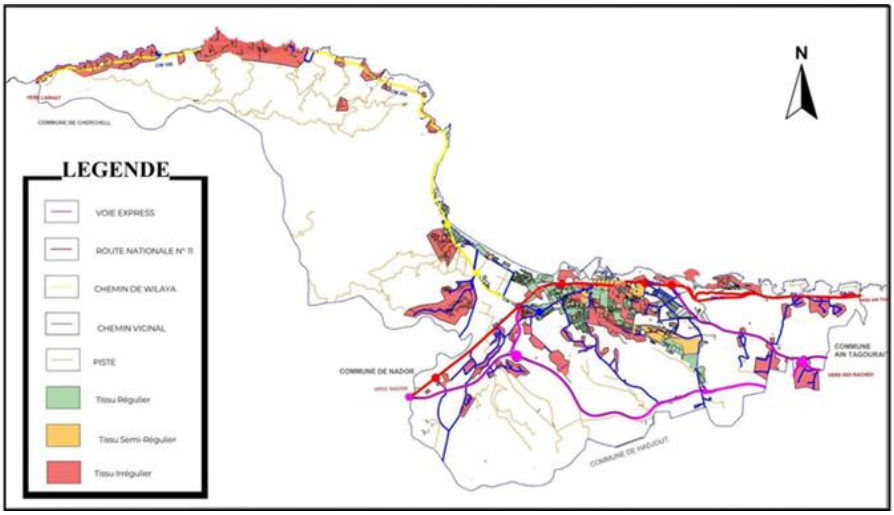



**Figure 68: Carte du tissu urbain région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte montre l'organisation du tissu urbain connecté au réseau routier, avec la route nationale n°11 formants un axe majeur autour duquel se concentrent les communautés. Le

tissu varie entre régulier, semi-régulier et irrégulier, l'expansion urbaine suivant les routes, reflétant une croissance déséquilibrée.

III.1.5.2. Accessibilité et voirie :

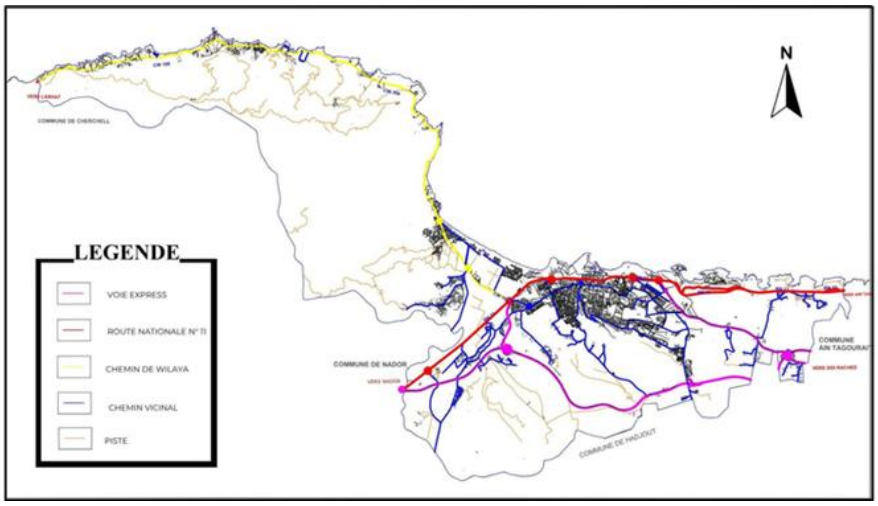



**Figure 69:Carte d'accessibilité et réseau routier de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte montre que la route nationale 11 et l'autoroute forment le principal centre de transport, avec un réseau routier secondaire reliant les quartiers. Les zones proches décès axes bénéficient d'un bon accès, tandis que certaines parties restent moins connectées et souffrent d'un mauvais accès.

III.1.5.3. Typologie du bâti :

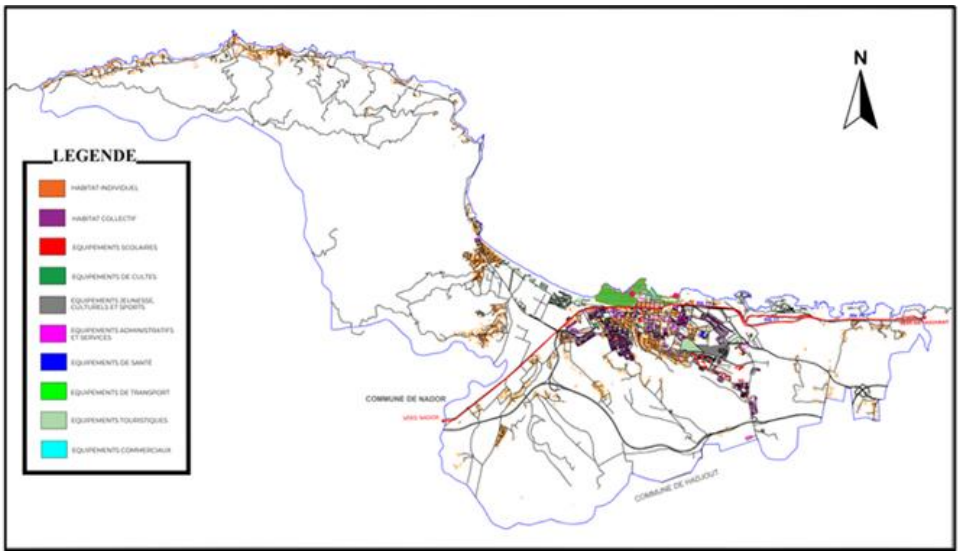



**Figure 70: carte de typologie de bâti région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte montre une diversité de styles de construction, avec une prédominance du logement individuel et des logements collectifs dans certaines zones, en plus de la distribution

de divers équipements éducatifs, sanitaires, administratifs...). Cette diversité est particulièrement concentrée dans le centre urbain, reflétant l'intensité de l'activité et des services par rapport à la périphérie.

III.1.5.4. Gabarits :

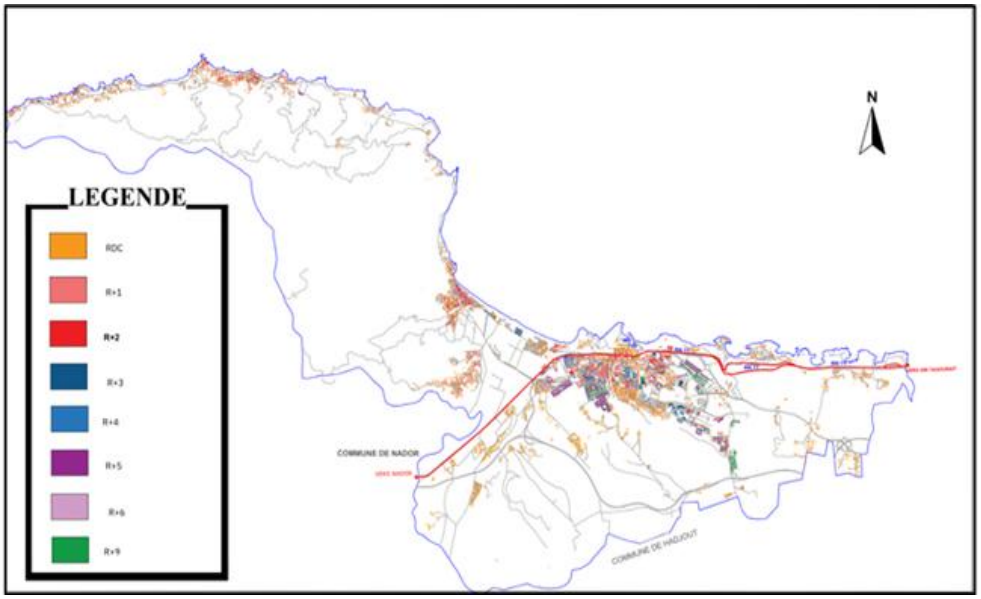



**Figure 71: Carte de gabarits de construction (PDAU de Tipaza, s.d.)**

Compte tenu de la diversité des hauteurs de Tipaza, le tissu urbain de la ville se caractérise par des bâtiments R1 et RDC, où les bâtiments inférieurs du type bande côtière et zones environnantes prédominent, tandis que les bâtiments relativement plus élevés sont concentrés dans le centre urbain et sur les axes principaux, reflétant un gradient urbain entre caractère rural et urbanisme.

III.1.5.5. Styles architecturels :

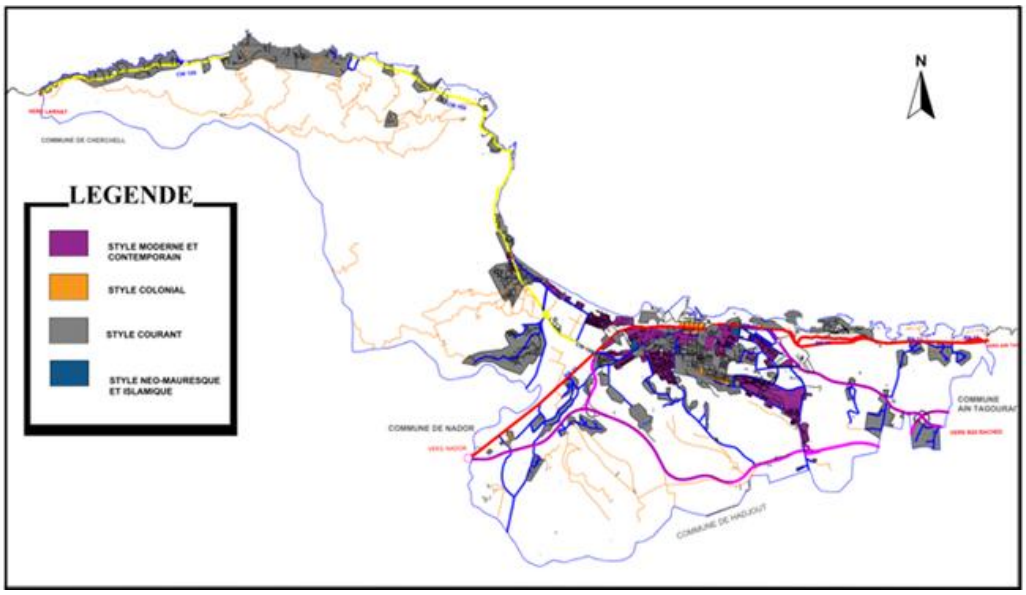



**Figure 72: Carte des styles architecturaux région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

Le caractère architectural de Tipaza se caractérise par une diversité de styles architecturaux, avec des styles modernes et contemporains émergeant dans les nouvelles zones urbaines, ainsi que des styles coloniaux et traditionnels dans certains quartiers plus anciens, avec les styles néo-Morico et islamique apparaissant dans certains bâtiments et monuments.




**Figure 73: Diversité des styles architecturaux région de Tipaza (Maps), s.d.)**

Cette figure montre la diversité des styles architecturaux dans la ville de Tipaza : AGRFU Agence Immobilière : Style moderne et contemporain10. Quant à la mosquée Qutb Imam, c'est un style islamique11, tandis que la bibliothèque municipale est un style d'investissement avec un courant méditerranéen.12

III.1.5.6.Réseaux divers :

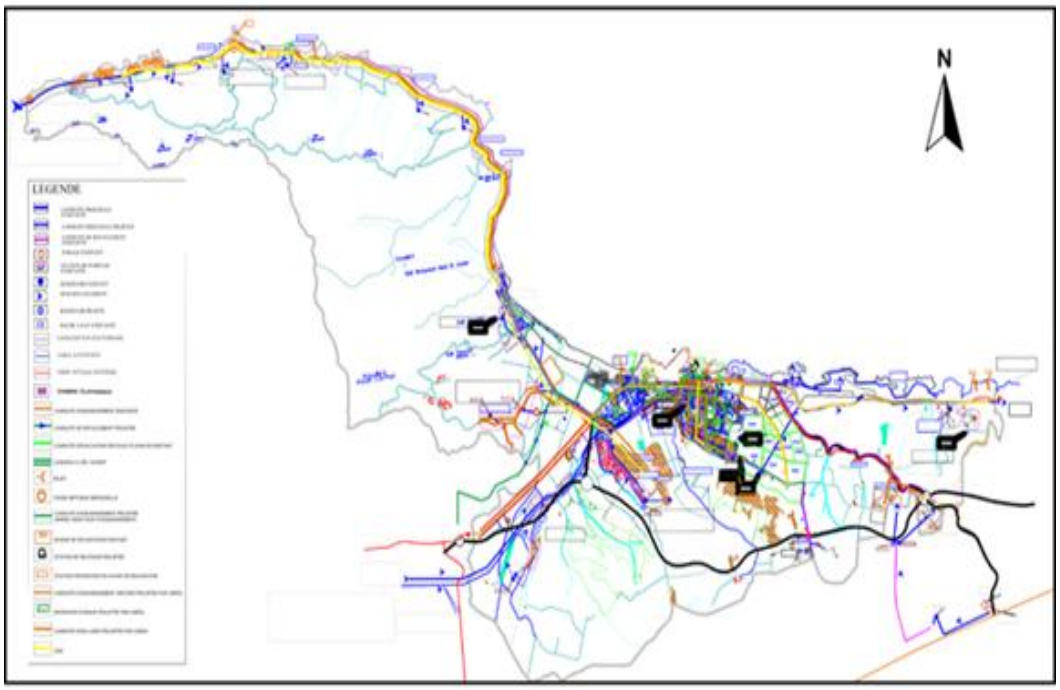



**Figure 74: Carte VRD région de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte montre les différents réseaux techniques de la région, tels que l'eau potable, l'assainissement, le drainage des eaux pluviales, l'électricité, le gaz et les fibres optiques, en plus de l'emplacement des réservoirs et des stations de pompage, qui souligne l'importance d'organiser ces réseaux pour assurer une bonne gestion technique de la ville.

### III.1.6.Nature Juridique :

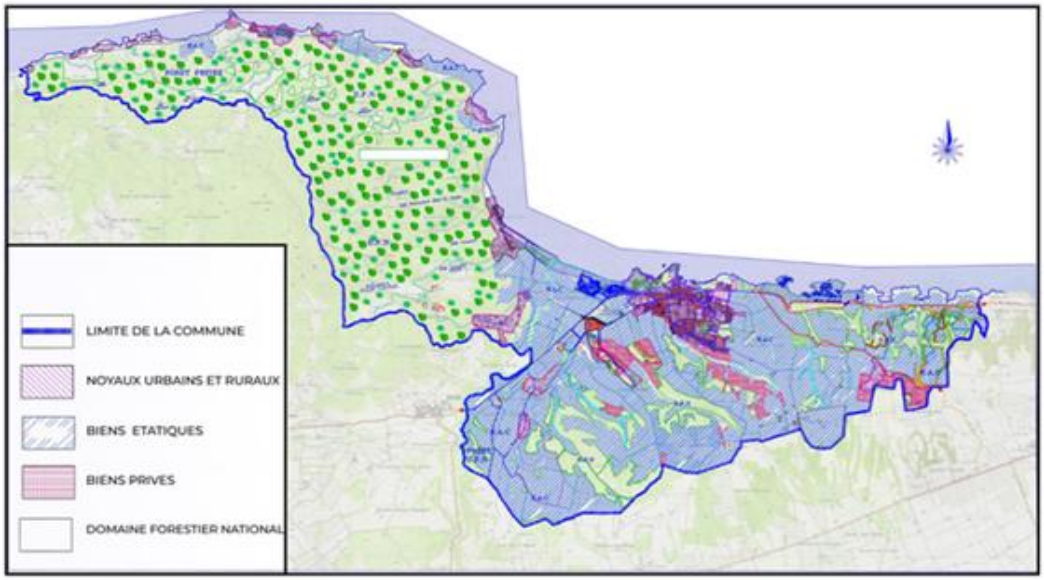



**Figure 75: Carte de la nature juridique de foncière Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte montre la diversité de la nature juridique des terres entre propriété d'État et propriété privée, car la propriété d'État est concentrée dans les zones forestières et naturelles de la région du mont Chnoua et de la zone côtière, tandis que la propriété privée est plus répandue dans les zones urbaines et agricoles.

### III.1.7.Carte État de fait :

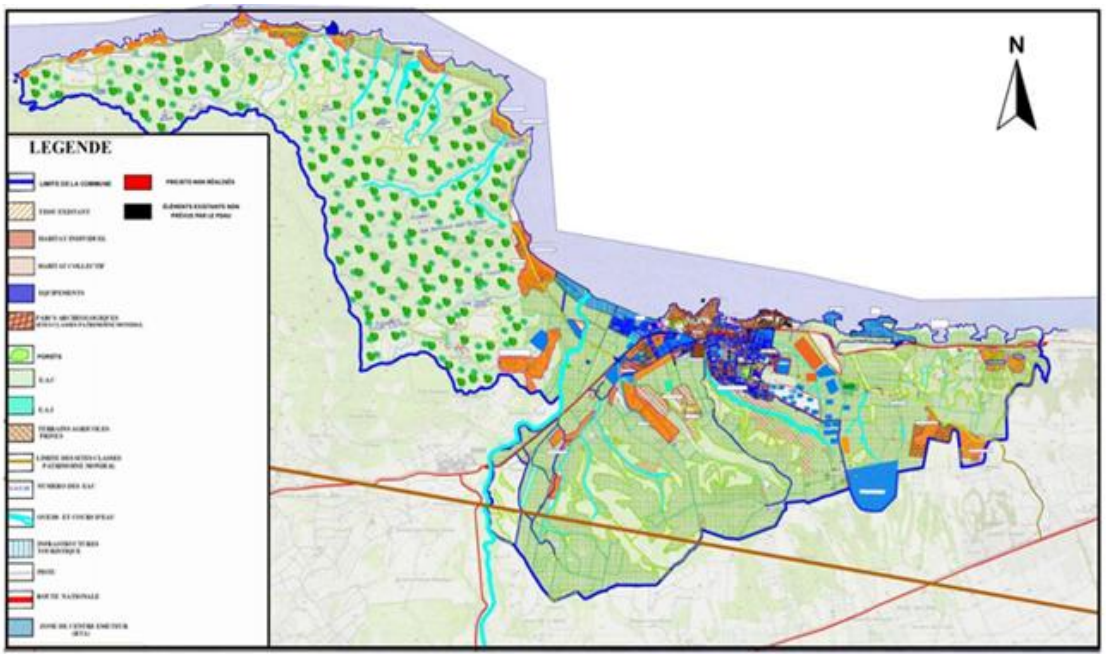



**Figure 76: Carte de l'état de fait Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte montre l'état actuel de la région en termes d'utilisation des terres et d'organisation urbaine, avec des zones urbaines et des installations concentrées près de la côte, tandis que les forêts et les terres agricoles sont répandues dans les régions intérieures. Il comprend

également des sites archéologiques, un réseau routier et des structures touristiques qui reflètent la diversité naturelle et urbaine de la région.

### III.1.8.Problématique urbaine :

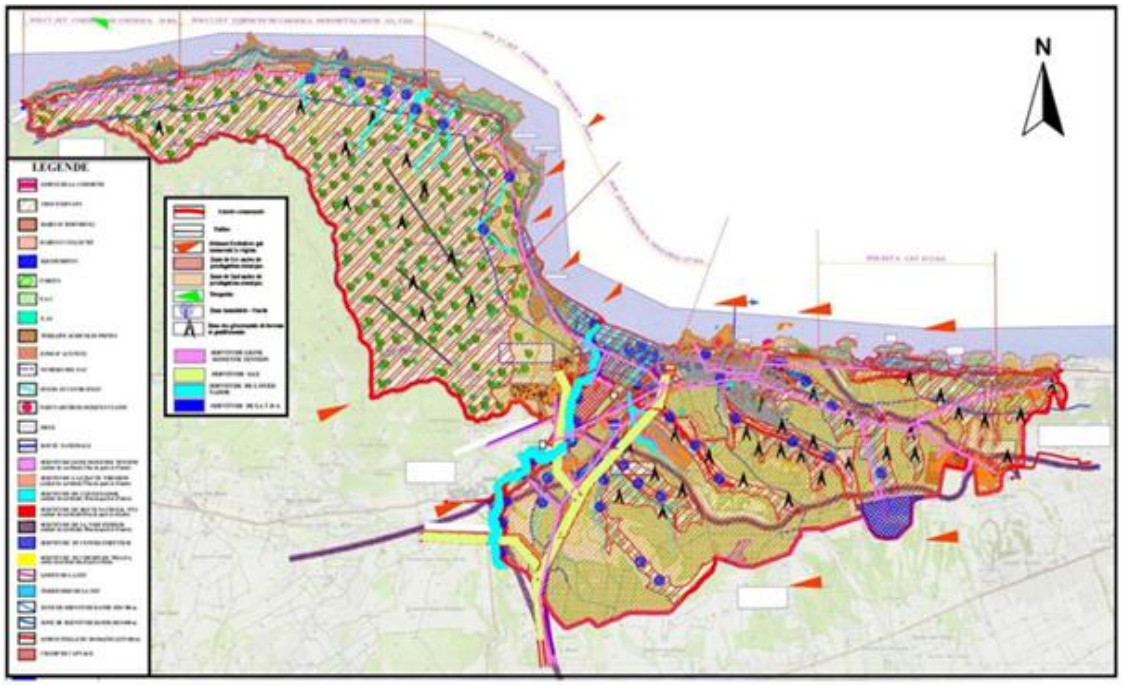



**Figure 77 : Carte de la synthèse (PDAU de Tipaza, s.d.)**

Cette carte met en évidence le problème urbain de la région en montrant une expansion urbaine déséquilibrée, des usages qui se recoupent sur différents terrains, en plus de la densité des réseaux et des servitudes techniques. Il montre également la présence d'une pression urbaine évidente sur la zone côtière, avec certains déséquilibres enregistrés liés à l'organisation spatiale et à la faible connectivité entre certaines parties urbaines, ce qui pose des défis liés à la planification urbaine, à l'amélioration des infrastructures, et assurer un développement urbain équilibré et durable.

**Problème général :**

Comment Tipaza peut-elle passer du tourisme traditionnel à une destination touristique intelligente et durable tout en préservant son patrimoine naturel et archéologique ?

**Problème spécial :**

Comment peut-on concevoir à Tipaza un complexe intelligent qui respecte les obligations légales et réalise le développement durable ?

### III.1.9.Plan d'aménagement :

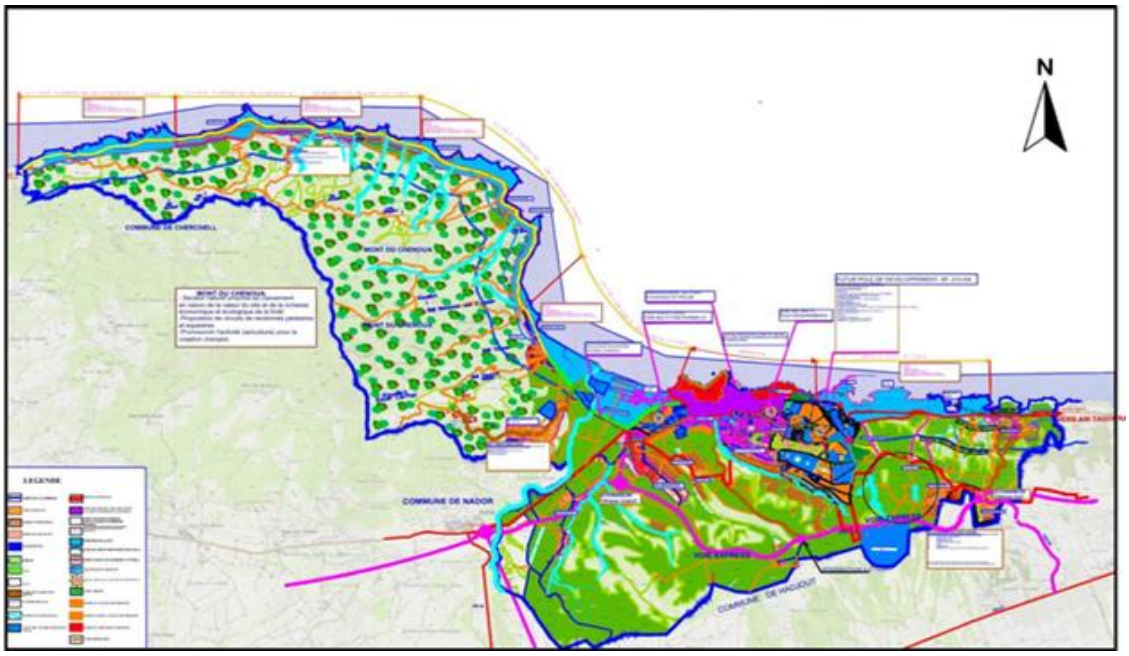



**Figure 78: Plan d'aménagement de Tipaza (PDAU de Tipaza, s.d.)**

La carte montre que le plan de développement de Tipaza vise à développer le tourisme dans la zone ZET, tout en protégeant le mont Shenwa en tant qu'espace naturel et en l'exploitant dans l'écotourisme, ainsi qu'à respecter les obstacles réglementaires côtiers (100m,

300m et 800m) et le recul de la route provinciale, tout en protégeant les sites archéologiques pour parvenir à un développement urbain et touristique durable.

## II.7. Choix de la zone d'intervention :

***Tableau N° 14:Analyse comparative des zones d'intervention du projet***

| Zone | Perimeters / Surface | Délimitation | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|
| Zone 1 (ZET C1) | 154 HA | Il est situé au cœur de la côte de Shenwa, pris en sandwich entre les chaînes de montagnes et la plage | -Superbes vues panoramiques (combinant montagne et mer). -Un espace spacieux offre une grande liberté de conception. -Offre la paix et l'intimité (adapté aux projets de luxe). | -Exposition aux facteurs climatiques. - Risques d'inondation. - Activité sismique. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zone 2 (ZET C2) | 121.5 HA | Il est situé dans la zone de Marabet El Belg, une zone de transition entre les pentes des montagnes et les zones urbaines. | Proximité de plages célèbres - Un équilibre entre caractère naturel, diffusion naturelle et activité touristique existante. -Accès direct facile depuis la route principale | -Le risque de pollution visuelle résultant du surpeuplement - Expansion future limitée en raison du tissu urbain à proximité. |
| Zone 3 (ZET C3) | 87.5 HA | Il est situé sur le côté oriental, bordé par le tissu urbain de la ville de Tipaza et les routes principales. | -Proximité directe des services urbains (ville). -Le plancher plat facilite les opérations de construction technique. - Facilité de raccordement aux différents réseaux (eau, électricité). | Front de mer très limité par rapport à d'autres zones. -Manque d'intimité et de tranquillité requis pour les stations. -Aléa sismique de premier degré. |

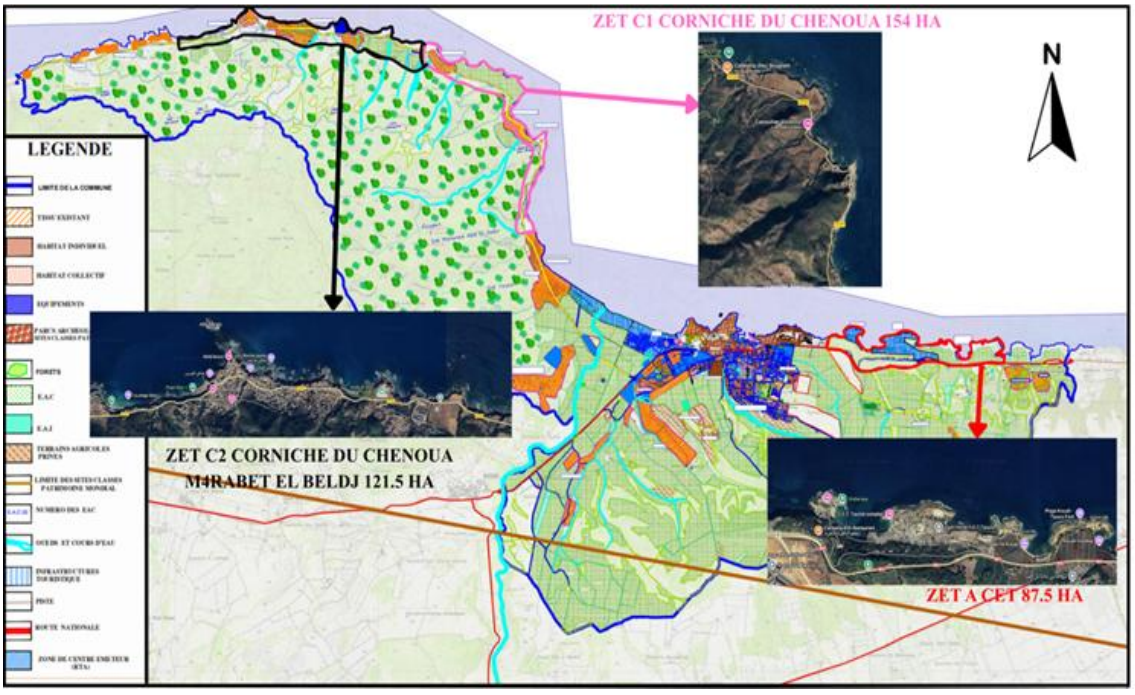
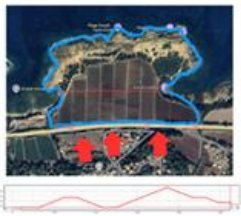



**Figure 79: Carte de ZET (PDAU de Tipaza, s.d.) (Maps), s.d.)**

## II.8. Choix et analyse du Terrain d'implantation :

### III.3.1.Inspection des Terrains d'implantations :

*Tableau N° 15:évaluation comparative des terrains d'implantation*

| Critères | Terrain 1 | Terrain 2 | Terrain 3 |
|---|---|---|---|
| Terrain. |  |  |  |
| Delimitation. | ★ | ★★★ | ★★ |
| Surface. | ★ | ★★ | ★★★ |
| Accessibilité. | ★★ | ★★ | ★★★ |
| Visibilité. | ★★ | ★★ | ★★★ |
| Point de repère. | ★★★ | ★★★ | ★★ |
| Environnement. | ★★ | ★★★ | ★ |
| Morphologie. | ★ | ★★★ | ★★ |
| Nature de sol. | ★★ | ★★ | ★★ |
| Nature juridique. | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| Terrain choisie. | | ★ | |

## II.9. Analyse de site :

Après avoir étudié le contexte urbain de la wilaya de Tipaza, ce chapitre se focalise sur l'analyse détaillée du terrain d'intervention (l'assiette foncière). Cette étape est fondamentale, car elle permet de passer de l'échelle de la ville à celle de la parcelle, afin de comprendre les spécificités physiques et environnementales du site.

L'objectif de cette étude est de dégager les contraintes (topographie, servitudes, nuisances) et les potentialités (orientations, vues, accessibilité) qu'offre le terrain. En analysant la morphologie du sol et l'environnement immédiat, nous pourrons justifier nos futurs choix conceptuels pour garantir une insertion architecturale cohérente et harmonieuse dans son contexte direct.

### III.4.1.Situation :

Le site d'étude est situé dans la région du mont Shenwa, à l'ouest de l'État de Tipaza, surplombant la mer Méditerranée, et se caractérise par son caractère naturel, forestier et montagneux.

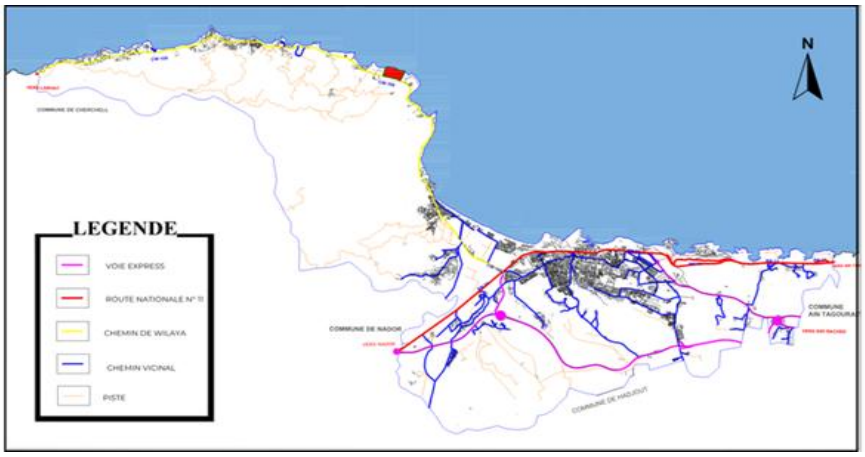



**Figure 80: situation de terrain (PDAU de Tipaza, s.d.)**

### III.4.2.Délimitation du terrain :

La superficie du site d'étude est estimée à environ 13 hectares.

Il est bordé au nord par la mer Méditerranée, au sud par la forêt de Chenoua et le chemin de Wilaya CW 109, à l'est par des terres agricoles et une zone urbaine, et à l'ouest par des terres agricoles et quelques bâtiments dispersés.

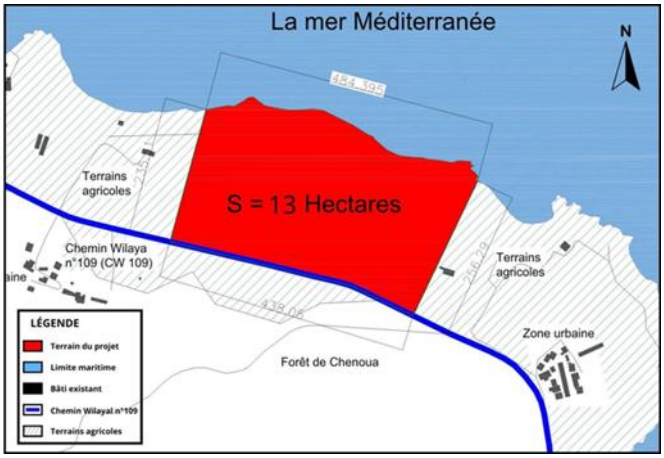



**Figure 81: delimitation de terrain (Auteur)**

### III.4.3.Accessibilité :

Le site se caractérise par un accès facile via le chemin de Wilaya CW 109, qui représente l'axe principal de circulation, en plus de la présence de chemins secondaires et de corridors vers la mer qui desservent les zones agricoles et urbaines entourant le site.

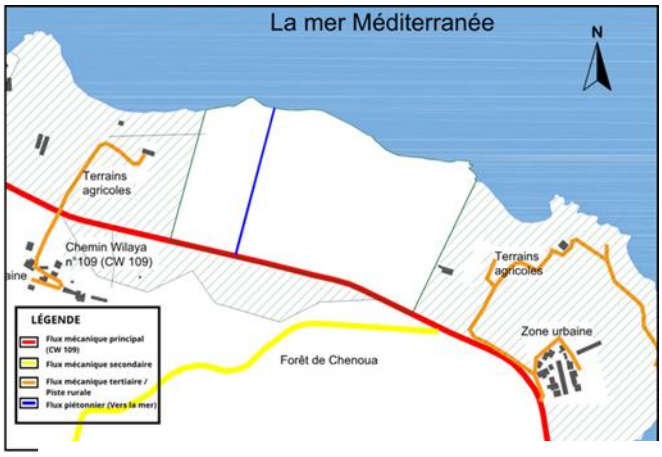



**Figure 82: accessibilité de terrain (Auteur)**

### III.4.4.Points visuels et de repère :

Le site se caractérise par une vue dégagée et dégagée, en particulier du côté sud adjacent au chemin de Wilaya CW 109, où le plus haut degré de clarté visuelle est enregistré, tandis que la visibilité est moyenne des autres côtés en raison de la présence de terres agricoles et du terrain naturel environnant.

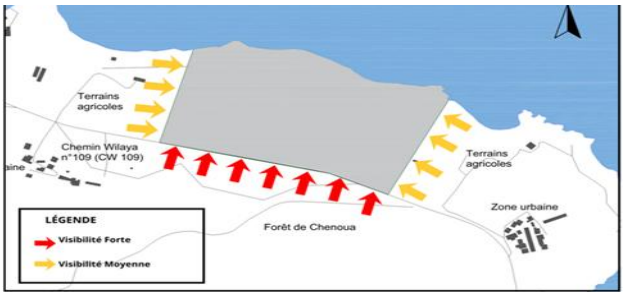



**Figure 83: points visuels.**

Le site offre une vue panoramique directe sur la mer Méditerranée, ainsi que des vues naturelles vers la forêt de Shenwa, avec des vues limitées vers les terres agricoles et les zones environnantes.

Le site se trouve près d'un point de repère naturel majeur, qui est la corniche du mont Chenoua.

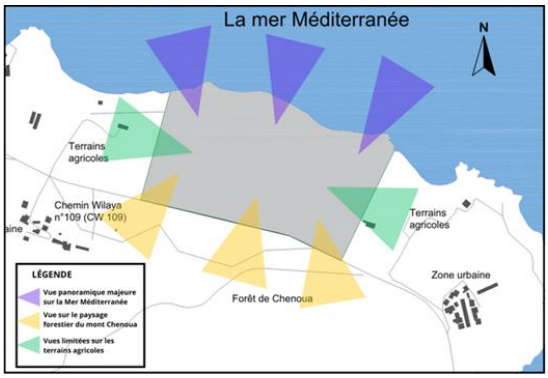



**Figure 85: les vues sur terrains (Auteur)**



**Figure 86: corniche chenoua tipaza (Pinterest, s.d.)**

### III.4.5.Nuisances sonores :

Le site est affecté par un bruit fort le long du chemin de Wilaya CW 109, en raison de la circulation, tandis que le bruit est modéré dans la périphérie près des terres agricoles et faible du côté nord surplombant la mer, ce qui procure une atmosphère plus calme au sein du site.

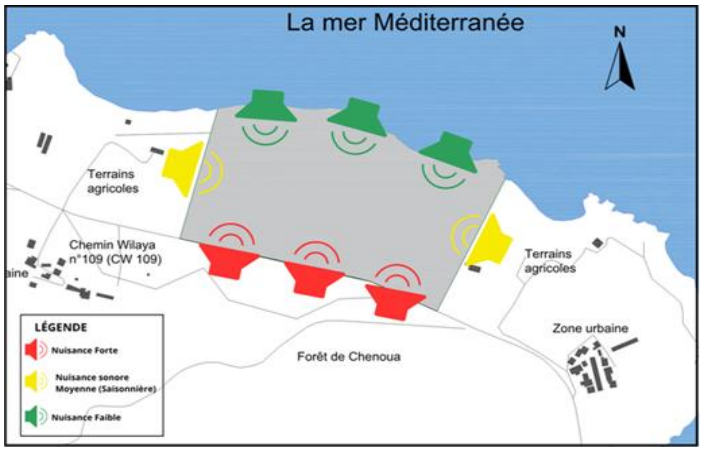



**Figure 87: analyse des bruits (Auteur)**

### III.4.6. Nature juridique :

Le site est soumis à plusieurs contretemps et règlements urbains, dont le plus important est le recul de 100 m pour la zone maritime et le recul de 25 m le long du chemin de Wilaya CW 109. Il est également situé dans le périmètre de la propriété d'État grâce à sa proximité avec le noyau urbain voisin.

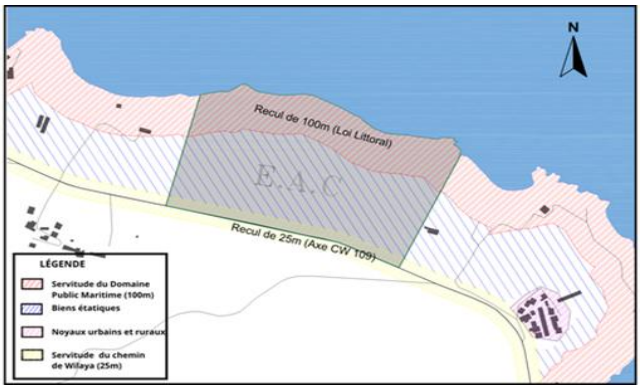



**Figure 88: nature juridique de terrain (Auteur)**

### III.4.7.Nature du sol :

Formations rocheuses et sédimentaires, notamment de grès, d'argile et de marne, ce qui lui confère une stabilité naturelle .

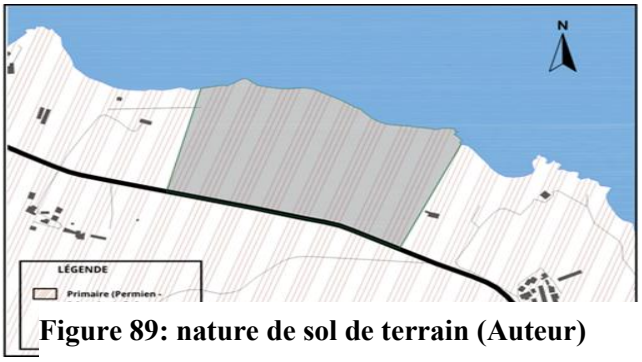



**Figure 89: nature de sol de terrain (Auteur)**

### III.4.8.Données climatiques :

Le site bénéficie d'un climat Méditerranéen modéré (les brises de mer et les vents marins), La forêt et la montagne de Chenoua aident également à protéger le site des vents chauds d'est et du sud, contribuant ainsi à créer un climat local plus doux et plus confortable.

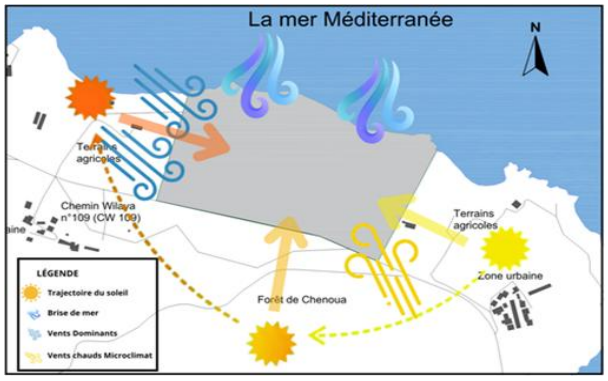



**Figure 90: analyse climatique (Auteur)**

### III.4.9.Morphologie du Terrain :

Le terrain considéré comme un terrain plat, la coupe topographique B-B révèle un site à la morphologie tabulaire, caractérisé par une pente moyenne très faible de 1% sur une profondeur de 300 mètres.

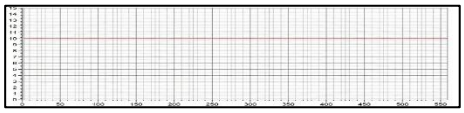
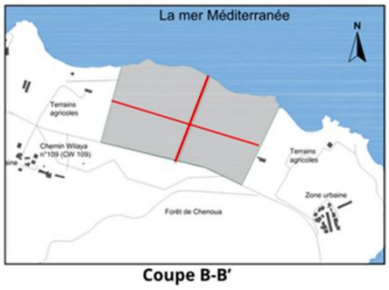


**Figure 91 coupe A-A**




Coupe B-B'



**Figure 92: les donnés topographiques (Auteur)**

### III.4.10. Environnement urbain :

Les environs du site sont caractérisés par la présence de logements ruraux dispersés, principalement situés près du chemin de Wilaya CW 109 et des zones urbaines environnantes, tandis que le site lui-même reste peu peuplé. Et en préservant son caractère naturel.

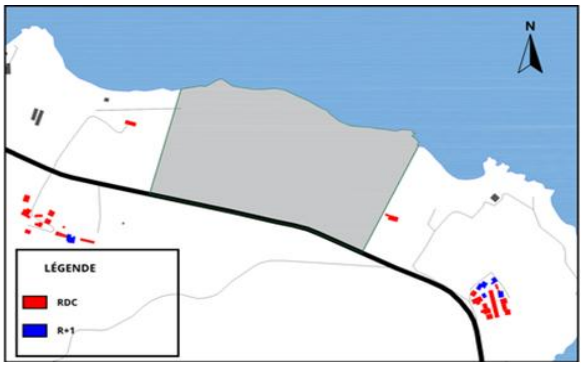



**Figure 93: environment de terrain (Auteur)**

Le périmètre urbain du site se caractérise par la présence d'immeubles de faible hauteur avec une présence limitée de quelques, (RDC) dominés par un style rez-de-chaussée qui maintient le caractère des bâtiments ruraux et naturels de plain-pied de la zone.

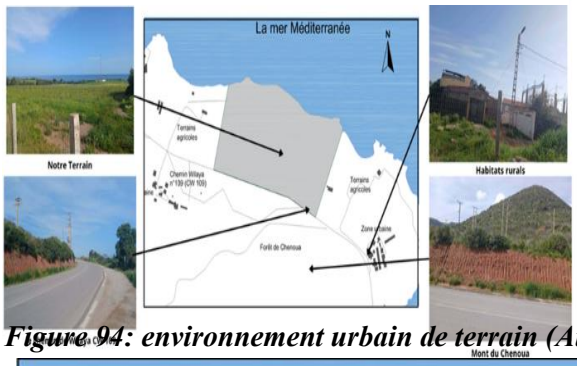



***Figure 94: environnement urbain de terrain (Auteur)***

### III.4.11. Voiries et réseaux divers :

Le site bénéficie de la disponibilité de divers réseaux de développement de base le long du chemin de Wilaya CW 109, y compris l'électricité, le gaz, l'eau potable, l'assainissement et un réseau téléphonique, ce qui facilite le processus de connexion du site à divers services techniques.

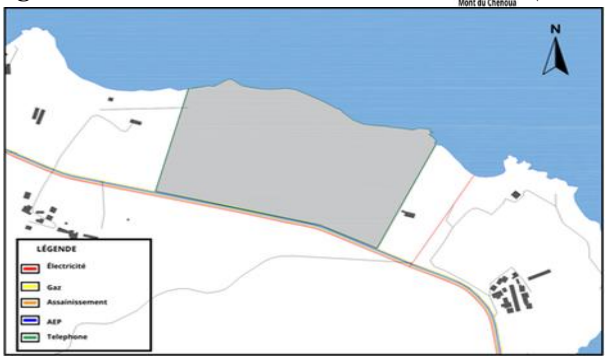



**Figure 95: réseaux divers de terrain (Auteur)**

### III.4.12. Contraintes et potentialités :

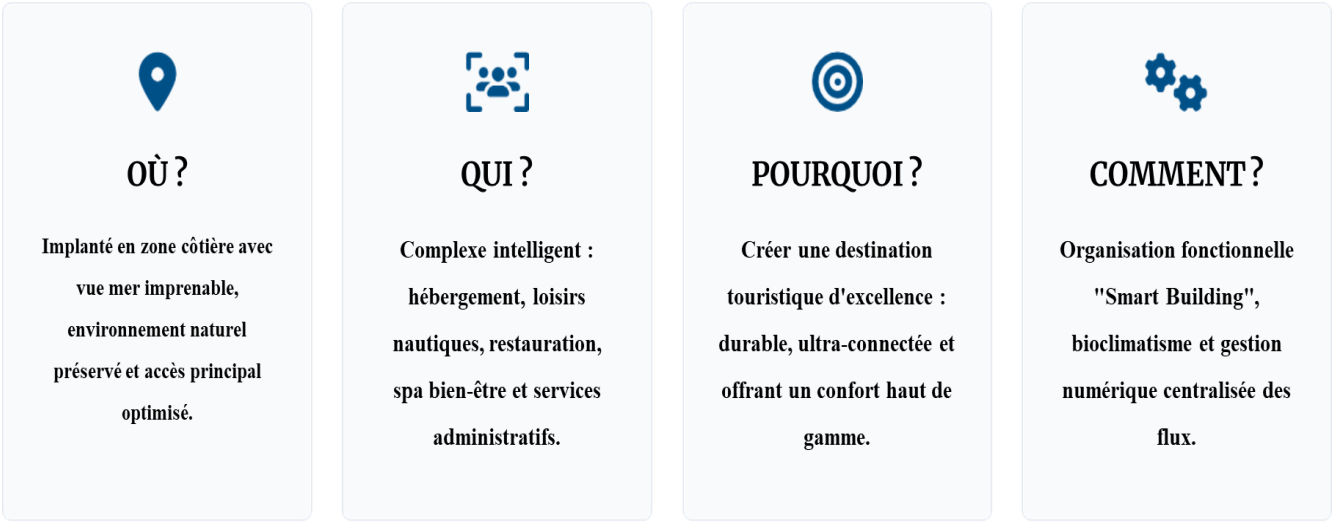
*Tableau N° 16:contraintes et potentialités du site*

| Catégorie | Potentialités | Contraintes |
|---|---|---|
| Situation et Accès | -Facile d'accès en raison de sa proximité avec la route nationale 11 et le chemin de Wilaya CW 109.<br>-Il est situé dans une zone d'expansion touristique. | -Emplacement loin du centre urbain. |
| Caractéristiques Physiques | -La superficie du terrain est de 13 hectares, une grande surface.<br>-Large front de mer 123 km.<br>-Diversité topographique (mont El-Chenuoa et côte). | -Erreur de corrosion causée par les vagues de la mer et une forte humidité. |
| Morphologie et Sol | - Le terrain semi-plat avec une légère pente de 1 pour cent.<br>-Un sol stable a une bonne capacité portante. | -Difficulté dans le drainage naturel des eaux de pluie. |
| Climat et Vues | -Vue panoramique sur la mer et mont du Chenoua.<br>-Bonne exposition au soleil et ventilation grâce aux vents du nord-ouest.<br>-Protégé des vents chauds du sud de la forêt. | -Forte exposition aux vents du nord-ouest. |
| Environnement et Juridique | -Moules provenant de divers réseaux d'équipements.<br>-Propriété foncière par l'État. | -Perturbation sonore de le chemin de Wilaya CW 109.<br>-Restrictions de la loi côtière à 100 mètres.<br>-Restrictions routières 25 mètres.<br>-Environnement rural à faible activité. |

## III.5 Programmation

Cette étape permet de structurer les besoins du programme en tenant compte des usages, des normes et des exigences fonctionnelles, en vue d'une organisation spatiale claire et efficace.

### III.5.1 Objectif du programme




L'objectif de ce programme architectural est de définir de manière claire et structurée l'ensemble des fonctions, espaces et surfaces nécessaires à la réalisation du complexe hôtelier balnéaire intelligent. Il vise à assurer une organisation cohérente du projet, en garantissant la qualité des usages, le confort des usagers, ainsi que le respect des normes techniques et fonctionnelles.

### III.5.2 Détermination des fonctions du projet

Dans le cadre de ce projet de complexe hôtelier balnéaire intelligent, les fonctions sont structurées de manière à assurer une organisation claire et cohérente de l'ensemble du programme architectural.On distingue ainsi deux grandes catégories fonctionnelles :

L'hébergement (chambres, suites et villas)

La restauration (restaurant et cuisine centrale)

Les loisirs et le bien-être (spa, piscines, fitness, espaces de jeux)

Les espaces de conférence et d'événementiel

**III.5.2.**Fonctions secondaires Les espaces administratifs

Les locaux techniques

Les services du personnel (vestiaires, infirmerie, repos)

Les circulations et la logistique interne

Les parkings et accès

### III.5.3 Les usagers/utilisateurs :

***Tableau N° 17:catégories d'usagers et de leurs besoins fonctionnels***

| Catégorie d'Usagers | Usagers | Activités | Besoins fonctionnels | Espaces nécessaires |
|---|---|---|---|---|
| **RÉSIDENTS & PERMANENTS** | **Étudiants en Architecture** | Design, modélisation, fabrication de maquettes, recherche, lecture et travail de projet continu. | • Accès continu 24h/24 et 7j/7<br>• Confort acoustique et forte puissance électrique<br>• Stockage sécurisé de matériel et maquettes | Studios de projet, FabLab, Salle de maquettes, Espaces de coworking. |
| **RÉSIDENTS & PERMANENTS** | **Enseignants & Chercheurs** | Enseignement théorique, corrections de projets, suivi des diplômes, recherche académique. | • Luminosité diffuse sans reflets<br>• Connectivité haute performance<br>• Espaces de réunion modulables | Bureaux partagés, Salles de séminaire, Bibliothèque, Salle des professeurs. |
| **VISITEURS SPORADIQUES & PUBLICS** | **Visiteurs Culturels** | Parcours des expositions, visites guidées, découverte du bâtiment, attente et détente. | • Accessibilité PMR universelle<br>• Signalétique claire (Wayfinding)<br>• Espaces de repos et de convivialité | Galerie d'exposition, Atrium central, Café/Restaurant, Sanitaires publics. |
| **VISITEURS SPORADIQUES & PUBLICS** | **Public Événementiel** | Assistance à des conférences, jurys publics, colloques et projections. | • Excellente acoustique (RT < 0.8s)<br>• Visibilité optimale de la scène<br>• Gestion fluide des grands flux | Grand Auditorium, Foyer/Vestiaire, Hall d'accueil. |
| **UTILISATEURS LOGISTIQUES** | **Livreurs & Prestataires** | Livraison de matériaux, déchargement de consommables, | • Accès de plain-pied pour camions<br>• Portes larges (min 1.80m) | Quai de déchargement, Local de transit, Monte-charge. |

| Catégorie d'Usagers | Usagers | Activités | Besoins fonctionnels | Espaces nécessaires |
|---|---|---|---|---|
| | | maintenance technique lourde. | • Proximité des monte-charges | |
| **UTILISATEURS LOGISTIQUES** | **Personnel de Maintenance** | Nettoyage, supervision des installations (GTB), gestion des déchets et réparations. | • Points d'eau techniques réguliers<br>• Stockage sécurisé des produits<br>• Proximité des gaines techniques | Atelier technique, Locaux ménage, Local de tri sélectif, Vestiaires. |
| **ADMIN. & RÉGISSEURS** | **Direction & Management** | Gestion de l'établissement, réunions stratégiques, accueil des officiels. | • Confidentialité acoustique renforcée<br>• Lumière naturelle directe<br>• Standing professionnel haut de gamme | Bureau de direction, Salle de conseil, Salon de réception. |
| **ADMIN. & RÉGISSEURS** | **Services Administratifs** | Comptabilité, ressources humaines, communication, secrétariat pédagogique. | • Ergonomie des postes de travail<br>• Grande capacité d'archivage physique<br>• Proximité de l'accueil principal | Bureaux administratifs, Secrétariat, Local archives. |
| **ADMIN. & RÉGISSEURS** | **Sécurité & Régie** | Surveillance 24/7, gestion du système de sécurité incendie (SSI), contrôle des accès. | • Postes de contrôle ergonomiques<br>• Vue dégagée sur les accès ou retours vidéo | PC Sécurité, SAS de contrôle d'accès, Local de repos. |

### III.5.4.Programme de base :

*Tableau N° 18:programme de base*

| Fonction | Espace | Nombre d'espaces | Surface par pièce (m²) | Surface totale (m²) |
|---|---|---|---|---|
| **A. HÉBERGEMENT — Surface totale de fonction : 25 580 m²** | | | | |
| Hébergement | **Suites luxe** | 25 | 120 | 3 000 |
| Hébergement | **Grandes chambres** | 60 | 80 | 4 800 |
| Hébergement | **Chambres standard** | 80 | 65 | 5 200 |
| Hébergement | **Villas privées** | 21 | 375 | 8 000 |
| Hébergement | **Lobby & reception** | 1 | 680 | 680 |
| Hébergement | **Back office hôtel** | 1 | 500 | 500 |
| Hébergement | **Circulations hébergement** | 1 | 3 500 | 3 500 |
| | | | **Sous-total A. HÉBERGEMENT** | **25 580 m²** |
| **B. LOISIRS & BIEN-ÊTRE — Surface totale de fonction : 9 250 m²** | | | | |
| Loisirs & bien-être | **Piscine intérieure** | 1 | 1 350 | 1 350 |
| Loisirs & bien-être | **Aqua Park** | 1 | 800 | 800 |
| Loisirs & bien-être | **Spa bien-être** | 1 | 850 | 850 |
| Loisirs & bien-être | **Salle sport fitness** | 1 | 1 350 | 1 350 |
| Loisirs & bien-être | **Badminton** | 1 | 600 | 600 |
| Loisirs & bien-être | **Salle jeux adultes** | 1 | 500 | 500 |
| Loisirs & bien-être | **Espace enfants** | 1 | 1 300 | 1 300 |
| Loisirs & bien-être | **Circulations loisirs** | 1 | 500 | 500 |
| | | | **Sous-total B. LOISIRS & BIEN-ÊTRE** | **9 250 m²** |
| **C. RESTAURATION — Surface totale de fonction : 4 740 m²** | | | | |
| Restauration | **Restaurant principal** | 1 | 3 340 | 3 340 |
| Restauration | **Cuisine centrale HACCP** | 1 | 500 | 500 |
| Restauration | **Stockage frigo + sec** | 1 | 350 | 350 |
| Restauration | **Logistique service** | 1 | 250 | 250 |
| Restauration | **Circulation service restauration** | 1 | 300 | 300 |
| | | | **Sous-total C. RESTAURATION** | **4 740 m²** |
| **D. ADMINISTRATION — Surface totale de fonction : 320 m²** | | | | |

| Fonction | Espace | Nombre d'espaces | Surface par pièce (m²) | Surface totale (m²) |
|---|---|---|---|---|
| Administration | **Direction générale** | 1 | 30 | 30 |
| Administration | **Secrétariat** | 1 | 15 | 15 |
| Administration | **Bureaux administratifs** | 1 | 60 | 60 |
| Administration | **Salle de réunion** | 1 | 50 | 50 |
| Administration | **Comptabilité + finances** | 1 | 35 | 35 |
| Administration | **Responsable animation + marketing** | 1 | 25 | 25 |
| Administration | **Archives + reprographie** | 1 | 30 | 30 |
| Administration | **Salle pause + sanitaires** | 1 | 40 | 40 |
| Administration | **Circulation administration** | 1 | 35 | 35 |
| | | | **Sous-total D. ADMINISTRATION** | **320 m²** |
| **E. LOCAUX TECHNIQUES — Surface totale de fonction : 740 m²** | | | | |
| Locaux techniques | **TGBT / Tableaux électriques** | 1 | 100 | 100 |
| Locaux techniques | **HVAC / CVC - Climatisation** | 1 | 150 | 150 |
| Locaux techniques | **Local pompes / Hydraulique** | 1 | 80 | 80 |
| Locaux techniques | **Atelier maintenance** | 1 | 80 | 80 |
| Locaux techniques | **SSI / Sécurité incendie** | 1 | 60 | 60 |
| Locaux techniques | **GTB / Local informatique** | 1 | 70 | 70 |
| Locaux techniques | **Local déchets techniques** | 1 | 80 | 80 |
| Locaux techniques | **Circulation technique** | 1 | 120 | 120 |
| | | | **Sous-total E. LOCAUX TECHNIQUES** | **740 m²** |
| **F. SERVICE & PERSONNEL — Surface totale de fonction : 725 m²** | | | | |
| Service & personnel | **Vestiaires H/F personnel** | 1 | 200 | 200 |
| Service & personnel | **Sanitaires personnel** | 1 | 80 | 80 |
| Service & personnel | **Réfectoire personnel** | 1 | 100 | 100 |
| Service & personnel | **Salle repos** | 1 | 80 | 80 |
| Service & personnel | **Infirmerie** | 1 | 165 | 165 |
| Service & personnel | **Buanderie / Lingerie service** | 1 | 100 | 100 |

| Fonction | Espace | Nombre d'espaces | Surface par pièce (m²) | Surface totale (m²) |
|---|---|---|---|---|
| Service & personnel | **Circulation service** | 1 | 100 | 100 |
| | | | **Sous-total F. SERVICE & PERSONNEL** | **725 m²** |
| **G. CONFÉRENCE & ÉVÉNEMENTIEL — Surface totale de fonction : 2 770 m²** | | | | |
| Conférence & événementiel | **Salle conférence** | 1 | 600 | 600 |
| Conférence & événementiel | **Salle polyvalente** | 1 | 900 | 900 |
| Conférence & événementiel | **Salle réunion secondaire** | 1 | 150 | 150 |
| Conférence & événementiel | **Hall événementiel** | 1 | 250 | 250 |
| Conférence & événementiel | **Dépôts + sanitaires** | 1 | 250 | 250 |
| Conférence & événementiel | **Circulation conférence** | 1 | 500 | 500 |
| Conférence & événementiel | **Cabines interprétariat** | 4 | 15 | 60 |
| Conférence & événementiel | **Local confiserie / bar conférence** | 1 | 60 | 60 |
| | | | **Sous-total G. CONFÉRENCE & ÉVÉNEMENTIEL** | **2 770 m²** |
| **H. SALLE DES FÊTES — Surface totale de fonction : 3 745 m²** | | | | |
| Salle des fêtes | **Salle hommes** | 1 | 600 | 600 |
| Salle des fêtes | **Salle femmes** | 1 | 750 | 750 |
| Salle des fêtes | **Restaurant banquet** | 1 | 800 | 800 |
| Salle des fêtes | **Cuisine événementielle** | 1 | 300 | 300 |
| Salle des fêtes | **Chambre mariés** | 1 | 100 | 100 |
| Salle des fêtes | **Vestiaire mariés** | 1 | 40 | 40 |
| Salle des fêtes | **Sanitaires invités** | 1 | 100 | 100 |
| Salle des fêtes | **Dépôts + monte-charge** | 1 | 255 | 255 |
| Salle des fêtes | **Circulation salle fêtes** | 1 | 800 | 800 |
| | | | **Sous-total H. SALLE DES FÊTES** | **3 745 m²** |
| **I. PARKING & ACCÈS — Surface totale de fonction : 15 500 m²** | | | | |
| Parking & accès | **Parking visiteurs** | 500 | 25 | 12 500 |
| Parking & accès | **Parking VIP couvert** | 20 | 25 | 500 |

| Fonction | Espace | Nombre d'espaces | Surface par pièce (m²) | Surface totale (m²) |
|---|---|---|---|---|
| Parking & accès | **Voirie intérieure** | 1 | 2 000 | 2 000 |
| Parking & accès | **Dépose-minute** | 1 | 500 | 500 |
| Parking & accès | **Accès secours pompiers** | 1 | 500 | 500 |
| Parking & accès | **Contrôle accès + guérite** | 1 | 9 | 9 |

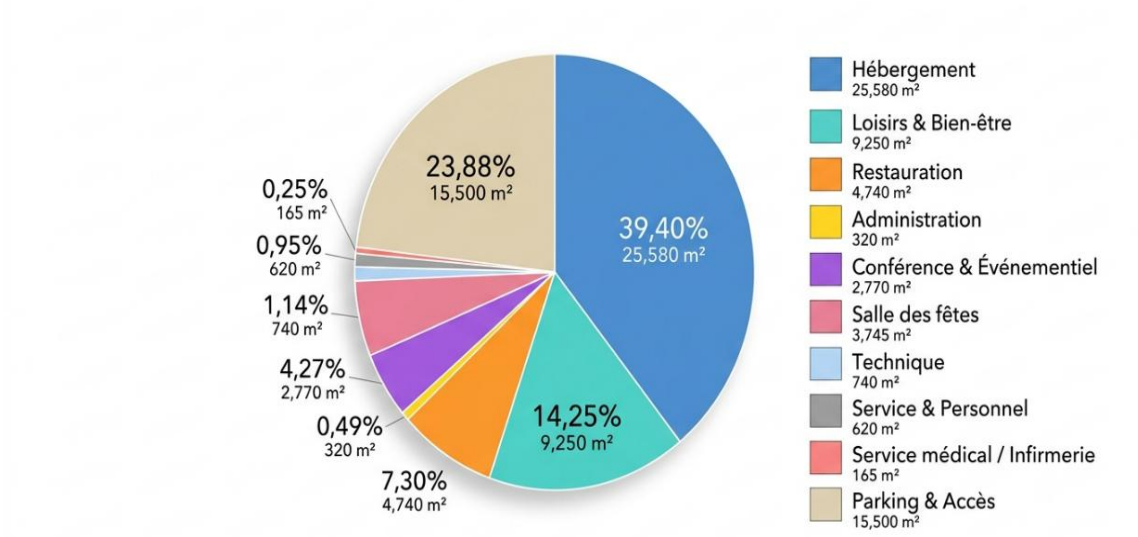



**Figure 96: Répartitions des surfaces par fonction**

### III.5.5.Échelle d'appartenance :

La perception spatiale de notre projet en une seule catégorie, le complexe s'inscrit pleinement dans une échelle monumentale signifiante. Avec une émergence en superstructure de 13 niveaux reposant sur une emprise au sol optimisée, le bâtiment refuse le statut de masse monolithique pour s'affirmer comme un repère visuel territorial (Landmark). Cette échelle monumentale est ici volontaire et assumée : elle permet à l'édifice de dialoguer avec la ligne d'horizon et de marquer fortement la centralité du site dans le paysage.

### III.5.6.Capacité d'accueil :

*Tableau N° 19:capacité d'accueil*

| Pôle d'Activité / Espace | Méthode de Calcul & Ratios Réglementaires | Capacité Evaluée |
|---|---|---|
| **Hébergement : La Tour (13 étages)** | Occupation double standard par unité: 340 chambres × 2 personnes | 680 clients |
| **Hébergement : Les Villas (Infrastructures basses)** | Occupation moyenne par pavillon individuel : 31 villas × 4 personnes | 124 clients |
| **Espaces Aquatiques (Bassins & Piscines extérieurs)** | Ratio réglementaire ERP de sécurité aquatique : Surface totale des plans d'eau (m²) / 2 m² par baigneur | Selon plans (m²/2) |
| **Plages & Solariums (Périphérie des bassins)** | Norme de confort et de fluidité des flux au sol : Surface utile des plages (m²) / 5 m² par personne | Selon plans (m²/5) |
| **Espaces Verts & Parcs (Zones de détente extérieures)** | Échelle de confort environnemental : Surface des zones de repos (m²) / 10 m² par personne | Selon plans (m²/10) |
| **EFFECTIF TOTAL CUMULÉ (Charge maximale du site)** | **ÉQUATION GÉNÉRALE : Résidents Tour (680) + Résidents Villas (124) + Personnel d'encadrement + Visiteurs extérieurs dynamiques (calculés au m² selon les ratios ci-dessus)** | **804 Résidents + Flux au Sol** |

### III.5.7.La matrice relationnelle :

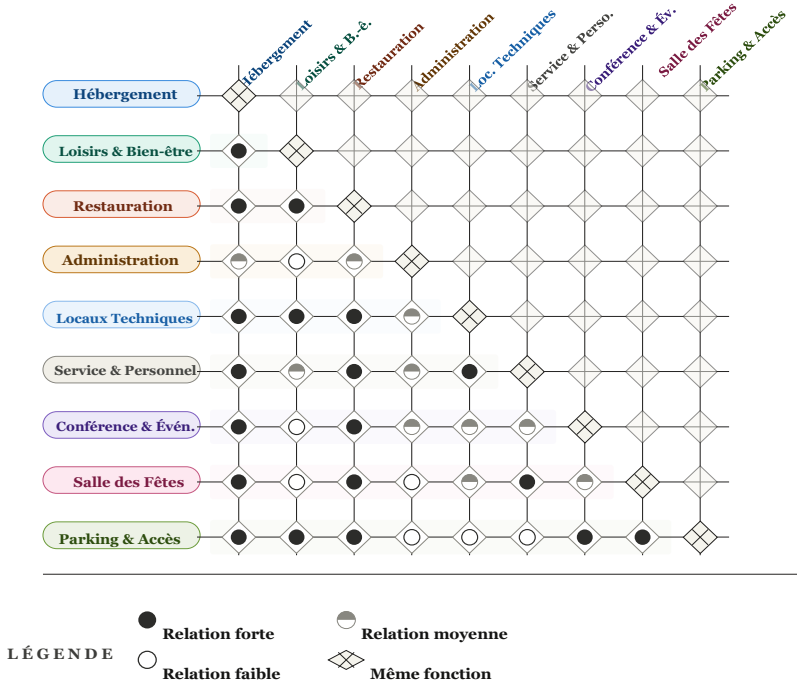



**Figure 97: La matrice relationnelle :**

### Organigramme fonctionnelle :

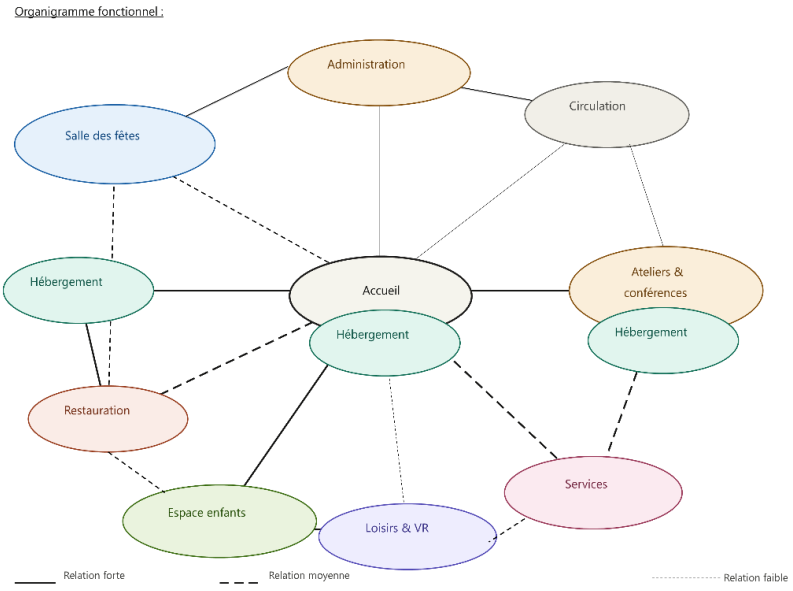



**Figure 98: Organigramme fonctionnelle :**

### III.5.8 Organigramme spatiale :

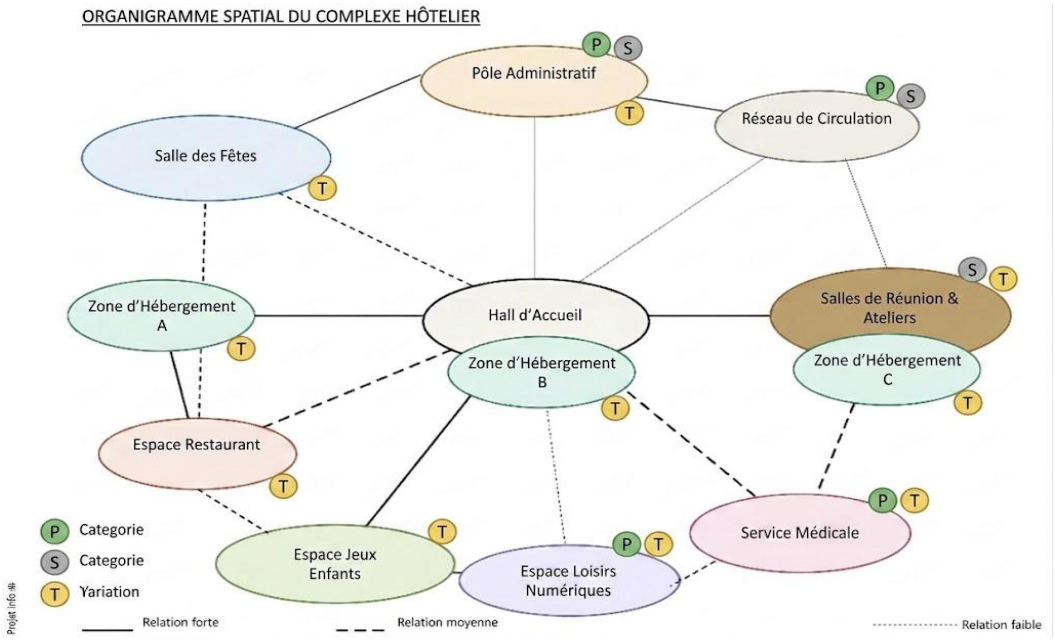



**Figure 99: Organigramme spatiale :**

**Conclusion :**

En conclusion, ce chapitre nous a permis de passer avec succès d'une analyse urbaine globale à une définition précise du programme architectural du projet. Le diagnostic du site nous a permis d'extraire des directives clés pour assurer l'intégration environnementale et climatique des blocs de construction, tandis que le programme fonctionnel nous a permis de structurer les espaces touristiques et techniques selon les principes de l'intelligence artificielle. Grâce à ces résultats, nous sommes en train de développer une feuille de route claire pour la prochaine phase, car ces données spatiales et fonctionnelles formeront la base solide pour formuler le concept de conception (Concept) du complexe de tourisme intelligent.

# Chapitre IV : Développement Technique et conception architecturale

**Introduction**

Le présent chapitre constitue une étape méthodologique fondamentale dans la Concrétisation de notre projet de complexe hôtelier balnéaire intelligent. Notre Objectif est de transcender la simple énumération des spécifications techniques Pour démontrer l'articulation cohérente des choix conceptuels. Nous explorerons Ainsi les fondements structurels, l'implémentation des technologies avancées et l'optimisation des systèmes, en veillant constamment à la performance globale de l'édifice, au confort des usagers et à son inscription dans une démarche de Durabilité et d'intelligence.

## IV.1 Conception Structurelle : Résilience, Modularité et Optimisation Matérielle

### IV.1.1 Stratégies de Résilience face aux Contraintes Maritimes et Sismiques.

Dispositions Parasismiques : La conception structurelle intègre des solutions parasismiques avancées, telles que des systèmes d'amortissement ou des fondations isolées, pour garantir la résilience De l'édifice face aux contraintes sismiques [norme Eurocode 8 (EN 1998)].

L'application des règlements nationaux, tels que le Règlement de Construction Parasismique a également été fondamentale.

- Durabilité en Milieu Marin : L'emploi de matériaux spécifiquement résistants à la corrosion saline est impératif en zone côtière afin d'assurer la pérennité des infrastructures [Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB, "Durabilité des bétons en milieu agressif", Cahiers du CSTB].

### IV.1.2 Architecture de la Structure Mixte :

- Ossature Métallique : La structure primaire repose sur une ossature métallique, favorisant des portées importantes et une grande souplesse d'aménagement intérieur [norme Eurocode 3 (EN 1993)]. L'acier employé est soumis à un traitement spécifique anticorrosion pour résister aux agressions du milieu marin [Guide technique, "Protection de l'acier en atmosphère marine"].

- Dalles en Béton : Les dalles de chaque niveau sont réalisées en béton, procurant une isolation acoustique inter-étages efficace [norme Eurocode 2

(EN 1992), et guides techniques sur l'isolation acoustique] et une inertie thermique appréciable, stabilisant les ambiances intérieures [Organisation professionnelle internationale ASHRAE Handbook – Fundamentals, sur l'inertie thermique des matériaux].

- Noyau Central Porteur : Les zones de circulation verticale (escaliers, ascenseurs) et les gaines techniques sont regroupées au sein d'un noyau central en murs porteurs. Cette configuration confère une rigidité structurelle essentielle à l'ensemble du bâtiment [Ouvrage spécialisé Aribert, J.-M. & Léger, F., "Calcul des structures mixtes acier-béton", Ouvrage spécialisé], et la conception des structures mixtes acier-béton

Respecte les exigences de l'Eurocode 4 (EN 1994). sur les façades ventilées] et contribuent à une construction écologiquement responsable [document technique ADEME, "Isolants biosourcés", Fiche technique].

## IV.2 Enveloppe du Bâtiment :

### IV.2.1 Systèmes de Façades Intelligentes et Adaptatives.

- Gestion Solaire Dynamique : L'intégration de brise-soleil dynamiques et

de vitrages à opacité variable (électrochromes) permet une régulation

active des apports solaires et de la lumière naturelle [Organisation professionnelle internationale ASHRAE Handbook Fundamentals, sur la gestion solaire des façades].



**Figure 100: verre intelligent Dynamique (batinfo.com, s.d.)**



**Figure 101: brise soleil dynamique (archzine.fr, s.d.)**

Des systèmes de double-peau sont également envisagés pour optimiser la ventilation naturelle et l'isolation thermique [Ouvrages spécialisés, "Façades intelligentes et performance énergétique publications techniques du CSTB recherches en performance énergétique des enveloppes "].



**Figure 102: vitrage double peau (www.batiproduits.com, s.d.)**

**Étanchéité et Protection Contre les Agressions du Milieu Marin**.

- Systèmes d'Étanchéité Haute Performance : Des systèmes d'étanchéité avancés et des revêtements spécifiques résistants à l'environnement salin seront mis en œuvre pour garantir la durabilité et l'intégrité de l'enveloppe du bâtiment [DTU 43.1 ; Guides techniques sur les revêtements anticorrosion pour bâtiments en milieu marin].

### IV.2.2 Intégration Architecturale des Circulations Verticales Extérieures.

Les escaliers extérieurs, conçus pour fluidifier les circulations piétonnes, seront intégrés de manière à minimiser leur impact visuel. L'utilisation de matériaux composites résistants aux intempéries ou d'écrans végétaux denses permettra de les dissimuler ou de les fondre dans le design organique du complexe [Principes de conception paysagère intégrée Travaux sur l'architecture organique (Frank Lloyd Wright].

## IV.3 Ingénierie des Fluides :

### IV.3.1 Systèmes de CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) de Haute Efficacité.

- Pompes à Chaleur (PAC) : L'utilisation de pompes à chaleur (géothermiques, aérothermiques ou thalassothermiques le cas échéant) exploitera les ressources renouvelables pour les besoins de chauffage et de rafraîchissement du complexe [ASHRAE Handbook – HVAC Systems and Equipment ; Manuels techniques des fabricants de PAC].

- Ventilation Optimisée : Une ventilation naturelle sera privilégiée, complétée par des systèmes de Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) double flux avec récupération de chaleur

Pour minimiser les déperditions énergétiques [norme technique EN 16798, "Performance énergétique des bâtiments Ventilation"].

- Gestion Zonalisée : Les systèmes de CVC seront pilotés par une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) avec une approche de gestion zonale, permettant un ajustement précis en fonction de l'occupation et des préférences des usagers, optimisant la consommation énergétique [REHVA, Guides techniques sur la GTB et l'optimisation CVC].

### I.3.2 Optimisation Thermique des Espaces Spécifiques : Cuisines

Professionnelles. Les cuisines de l'hôtel, identifiées comme des zones à forte charge thermique et hygrométrique, feront l'objet d'une isolation thermique renforcée [ASHRAE Handbook – HVAC Applications]. Cette disposition vise à limiter les transferts thermiques indésirables vers les espaces contigus, réduisant ainsi la sollicitation des systèmes de CVC et améliorant le confort de travail du personnel [publications du CSTBnnormes d'isolation thermique et acoustique (EN ISO, EN)].

### I.3.3 Maîtrise Acoustique des Espaces à Forte Émission Sonore.

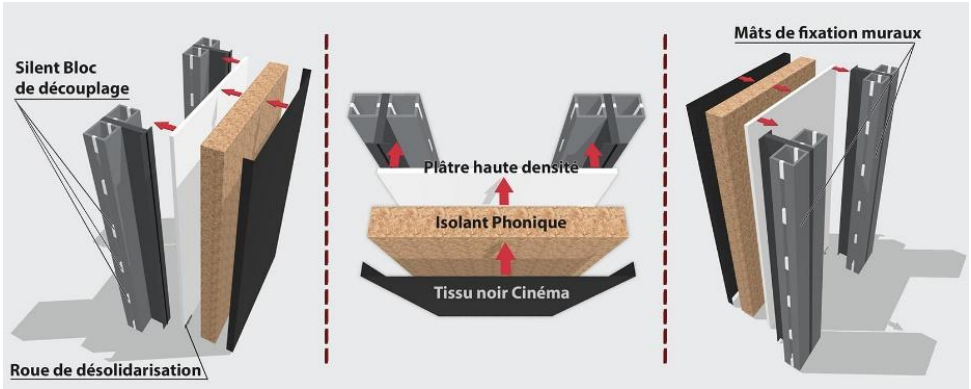



**Figure 103: isolation acoustique (votrecinema.fr, s.d.)**

- Isolation des Espaces de Divertissement et Sportifs : Les salles des fêtes, les aires de jeux pour enfants, les salles de réalité virtuelle et les infrastructures sportives (salles de musculation, terrains de badminton, piscines intérieures) bénéficieront de solutions d'isolation acoustique spécifiques [Normes internationales EN ISO 717-1 (Isolation aux bruits aériens) et EN ISO 717-2 (Isolation aux bruits de choc)]. Ceci inclura l'utilisation de cloisons à haute performance

Acoustique, de faux-plafonds absorbants, de revêtements de sol résilients et de traitements muraux spécifiques (panneaux acoustiques) pour confiner le bruit et empêcher sa propagation vers les zones de repos [Guides techniques CSTB sur l'acoustique du bâtiment].

- Traitement Acoustique Interne : À l'intérieur de ces espaces, des solutions d'absorption acoustique seront déployées pour réduire la réverbération et améliorer l'intelligibilité (salles de fête) ou le confort général (piscine intérieure, salle de sport) [Normes internationales EN ISO 354 (Mesure de l'absorption acoustique)].

### IV.4 Gestion Hydrique :

**Systèmes d'Alimentation en Eau Potable (AEP) du Complexe.**

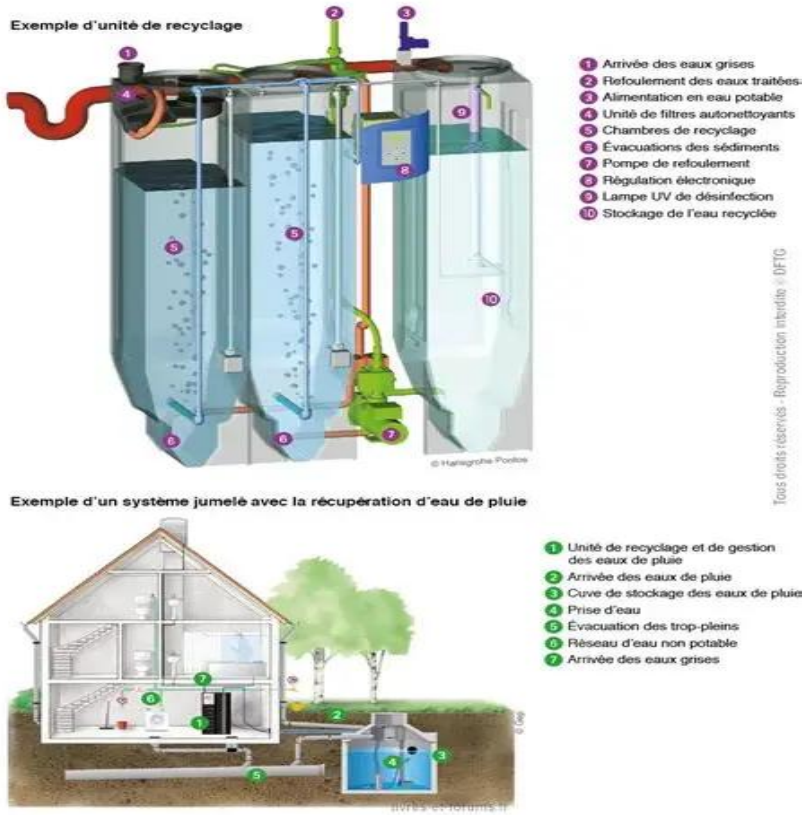



**Figure 104 recyclage eau grise (www.livres-forums-construction.fr, s.d.)**

- Réseau AEP Performant : Le complexe sera alimenté par un réseau d'AE dimensionné pour assurer une pression et un débit constants, avec des équipements (surpresseurs, réservoirs) conformes aux DTU 60.1 (Plomberie sanitaire) et aux réglementations locales [Réglementation locale sur la distribution d'eau potable].

- Distribution Intégrée par Faux-Plafond : La distribution de l'eau sera principalement réalisée via des chemins en faux-plafond et horizontalement pour une intégration discrète et une maintenance facilitée [Guides techniques des fabricants de réseaux (ex: Wavin, Geberit)]. Les canalisations seront isolées pour minimiser les déperditions thermiques et prévenir la condensation [Guides techniques des fabricants de réseaux (ex: Wavin Geberit)].

- Compteurs Intelligents : Des compteurs intelligents, installés par zone ou unité, permettront un suivi précis de la consommation et une détection rapide des anomalies ou fuites [apports d'organisations internationales (ex : ONU-Eau, Banque mondiale)].

**Évacuation des Eaux Usées (EEU) et Eaux Pluviales (EP), et Système de Nettoyage.**

- Évacuation par Faux-Plafond : Pour les eaux usées des étages, le système d'évacuation empruntera des chemins horizontaux sous les planchers, puis des colonnes de descente dans les gaines techniques [DTU 60.11 ; EN 12056 ; Guides techniques sur les systèmes d'évacuation insonorisés (ex: Geberit Silent)].

- Ventilation Mécanique des Sanitaires : Pour optimiser l'hygiène et la qualité de l'air, les sanitaires seront équipés de systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) dédiés, qui extrairont directement l'air vicié [norme technique EN 16798, Partie 17 (Ventilation pour les locaux sanitaires)]. Cette approche offre un renouvellement d'air constant et une qualité de l'air optimale dans ces espaces [Guides sur la conception des systèmes de VMC normes de ventilation (ex : EN 16798) guides du ASHRAE].

- Récupération des Eaux Grises : Les eaux issues des douches et lavabos (eaux grises) seront traitées et réutilisées pour les chasses d'eau et l'irrigation, réduisant significativement la consommation d'eau potable [ISO 30500, "Systèmes autonomes de traitement des eaux usées"].

- Filtration Avancée des Eaux de Piscine : Des systèmes de filtration avancés (membrane, UV-C, ozone) garantiront la qualité de l'eau des piscines et spas, en minimisant l'usage de produits chimiques [Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil relative à la gestion de la qualité des eaux de baignade)].

- Systèmes de Nettoyage Automatique des Bassins : Les piscines intérieures et extérieures seront équipées de robots nettoyeurs automatiques ou de systèmes de circulation intégrée avec brosses, assurant une propreté constante et réduisant la charge de travail de maintenance

[Technologies de maintenance des piscines ; Catalogues de fabricants spécialisés (ex: Zodiac, Maytronics)].

- Dessalement d'Eau de Mer (Étude de Faisabilité) : En cas de contraintes d'approvisionnement en eau douce, des systèmes de dessalement par osmose inverse, alimentés par des énergies renouvelables, pourront être Envisagés [rapports de l'International Renewable Energy Agency].

**Système d'Arrosage Automatique Intelligent des Espaces Verts**.

Les vastes étendus d'espaces verts du complexe bénéficieront d'un système d'arrosage automatique intelligent.

Ce système sera connecté aux prévisions météorologiques et aux capteursd'humidité du sol, permettant une optimisation de l'arrosage qui minimise la consommation d'eau tout en assurant la vigueur de la végétation [FAO (irrigation intelligente et gestion de l'eau) European Environment Agency (gestion durable des espaces verts)].

### IV.5 Sécurité, Connectivité, Services Hôteliers Numériques et Aménagements Spécifiques

**Sécurité Incendie et Sureté des Personnes :**

- Vidéosurveillance Intelligente : Des systèmes de vidéosurveillance avec analyse d'images permettront une détection proactive des incidents et une gestion optimisée des flux de personnes [Normes EN 50132 (Systèmes d'alarme – Vidéosurveillance)].

- Contrôle d'Accès : Le contrôle d'accès biométrique ou par carte NFC sécurisera les zones privatives et fluidifiera l'accès des usagers [Normes EN 50133 (Systèmes d'alarme – Systèmes de contrôle d'accès)].

- Détection Incendie Avancée : Des systèmes de détection et d'alarme incendie conformes à l'EN 54, avec capteurs multi-critères et désenfumage automatisé, garantiront une sécurité optimale [Réglementation locale sur la sécurité incendie (ex: Arrêté du 25 juin 1980 en France pour les ERP)].

- Protection Passive contre l'Incendie des Structures Métalliques : L'ossature métallique sera protégée contre les effets du feu par des revêtements intumescents ou des encoffrements résistants, assurant une stabilité structurelle pendant une durée requise en cas d'incendie,

conformément aux Eurocodes de résistance au feu (EN 1993-1-2) [Eurocodes feu : EN 1993-1-2 (structures en acier – résistance au feu) publications du CSTB, tandards européens de sécurité incendie (EN 13501)].

## IV.6 Connectivité Digitale Pervasive.




*Figure 105: smart building CCTV AI 1 (www.dusuniot.com, s.d.)*

**smart building CCTV AI 1 (www.dusuniot.com, s.d.)**

- Réseaux Haut Débit (Wi-Fi et 5G) : Une couverture Wi-Fi et 5G omniprésente assurera une connectivité sans faille pour les clients et les systèmes opérationnels du complexe [Normes IEEE 802.11 (Wi-Fi) ; Spécifications ITU-T pour les réseaux 5G].

- Internet des Objets (IoT) : Des capteurs IoT intégrés collecteront des données environnementales et d'occupation, alimentant la GTB et optimisant les services intelligents [publications techniques d'organisations comme :IEEE ASHRAE CEN"].

**Services Hôteliers Digitalisés et Points d'Accueil Intelligents.**

- Conciergerie Digitale : Une application mobile dédiée permettra aux clients de gérer leurs réservations de services et d'accéder à des informations personnalisées [rapports de cabinets comme Deloitte (hospitality studies) McKinsey & Company (consumer trends)]



**Figure107:Conciergerie Digitale 1 (www.manetmobile.com, s.d.)**



**Figure 106: hôtel check in 1 (www.magnific.com, s.d.)**

- Guichets Check-in/Check-out Automatiques :

Des guichets automatiques seront stratégiquement positionnés en réception et aux points clés du complexe pour un enregistrement et un départ rapides et fluides, réduisant l'attente et optimisant l'expérience client [rapports de l'World Tourism Organization études de Deloitte sur l'hôtellerie digitale analyses de McKinsey & Company sur l'automatisation des services]

- Écran Interactif de Réception : Un grand écran LED à la réception affichera en temps réel des informations cruciales pour les clients (conditions météorologiques, état de la plage, activités quotidiennes, messages personnalisés) [documentation industrielle de solutions de digital signage (ex : Samsung, LG)]. Cet écran sera interconnecté avec les applications mobiles des clients pour la diffusion automatique d'informations ou d'alertes personnalisées [Plateformes de gestion de contenu pour hôtellerie solutions d'affichage hôtelier (CMS) systèmes de gestion type Oracle Hospitality].

- Salles de Sport et de Jeux : Revêtements de sol amortissants et résilients (ex: caoutchouc, PVC sportif) pour la sécurité et l'acoustique, et peintures résistantes aux chocs et facilement Nettoyables [ou documents de fabricants / fédérations sportives].

**Le Cœur Numérique du Complexe : Serveur Centralisé et Intelligence Artificielle**

- Infrastructure Serveur Centralisée avec IA : Un serveur informatique central, stratégiquement implanté au rez-de-chaussée (RDC) pour un accès sécurisé et une maintenance

aisée, constituera le cœur numérique de notre complexe [ouvrage ingénierie des bâtiments intelligents Ce serveur sera doté de puissants systèmes d'Intelligence Artificielle (IA) et d'apprentissage automatique [Ibid.]. Sa fonction principale sera de gérer et piloter l'intégralité des systèmes du bâtiment (GTB, CVC, sécurité, énergie, gestion de l'eau, éclairage, domotique des chambres, affichage interactif) [ACnet (ASHRAE) KNX (standard domotique européen)]. L'IA permettra non seulement d'automatiser les processus, mais aussi d'optimiser les consommations énergétiques en temps réel, d'anticiper les besoins des clients et de réagir de manière proactive aux imprévus, garantissant ainsi un fonctionnement ultra-efficace et un confort maximal [Ouvrages spécialisés en "IA pour l'optimisation énergétique IA appliquée au bâtiment optimisation énergétique smart energy management"].

**Conclusion :**

En synthèse, la présente analyse a permis de détailler l'approche technique holistique adoptée pour la conception de ce complexe touristique balnéaire intelligent. Par l'intégration de systèmes structurels résilients, de matériaux à faible impact environnemental, d'une enveloppe performante, de solutions énergétiques renouvelables et d'une gestion technique avancée, notre objectif est de créer un environnement non seulement esthétiquement remarquable, mais également hautement efficient, confortable et respectueux de l'environnement.

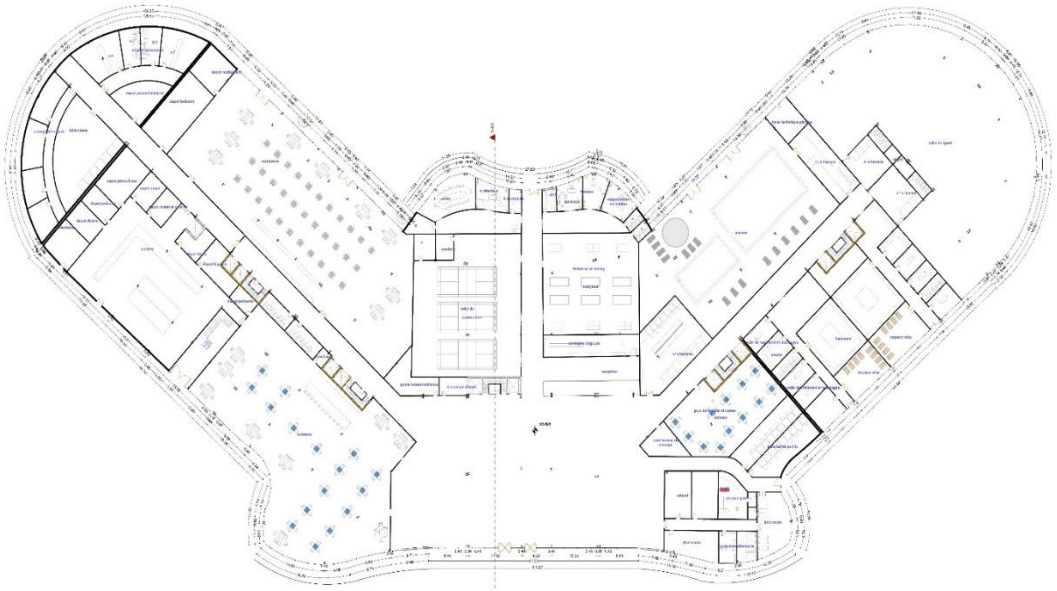
L'intelligence embarquée, via la GTB et les systèmes connectés, permettra une adaptabilité continue aux exigences des usagers et une optimisation pérenne des performances, positionnant ainsi ce complexe comme une référence en matière d'hospitalité durable et technologique.

## IV.6 Conception architecturel

### IV.6.1 Plan de masse



### IV.6.2 Plan RDC



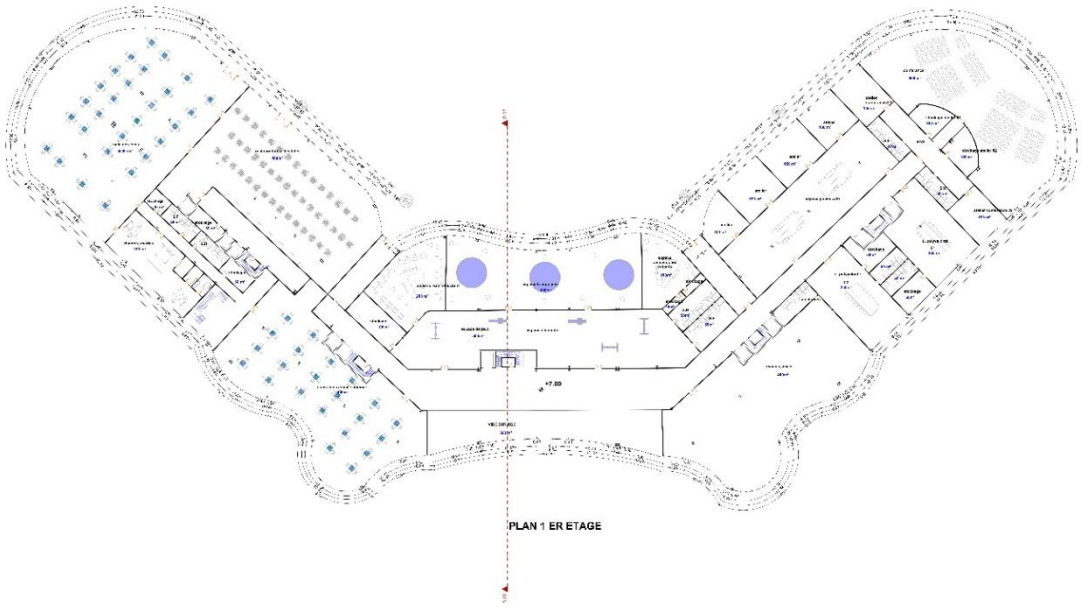
Le rez-de-chaussée est organisé en trois ailes formant un plan en papillon :

Aile gauche Restauration : restaurant, cafétéria, cuisine professionnelle et réserves logistiques

Centre Accueil : réception, bagagerie, badminton, billard et jeux

Aile droite Bien-être : piscine, hammam, sauna, salle de sport et infirmerie.

### I.6.3 Plan d'étages




Le premier étage est organisé en pôle événementiel, ludique et professionnel :

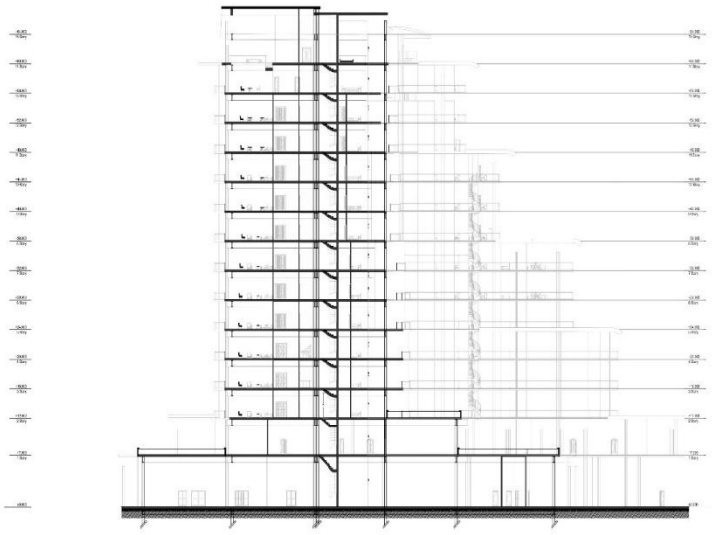
Aile gauche Fêtes & Banquets : grande salle des fêtes (6 000 m²), espace préparation, chambre froide, stockages et espace homme dédié

Centre Enfants & Animation : espace trampoline (400 m²), espace de jeux (960 m²), atelier créatif, espace anniversaire enfants et vue ouverte sur le RDC

Aile droite Conférences & Ateliers : grande salle de conférence (830 m²), plusieurs ateliers (100–153 m²), salles polyvalentes, espace pause-café et espace jeux VI (600 m²)

Un étage entièrement dédié aux événements, à l'enfance et aux activités professionnelles, complémentaire aux services du RDC.

### I.6.4 Coupes



La coupe révèle un projet hôtelier à double gabarit, associant une tour d'hébergement de 13 à 14 niveaux (~50 m de hauteur) avec balcons filants répétitifs, à un socle horizontal de 2 niveaux (RDC + 1er étage) abritant les espaces de loisirs, restauration et événementiel — formant ainsi un ensemble de type resort + tower, typique des grands complexes hôteliers contemporains.

### IV.6.5. Façades






**Conclusion :**

Ce chapitre a permis de présenter les solutions techniques et les réponses architecturales adoptées pour assurer la fonctionnalité, le confort et la faisabilité du projet. Les choix de conception ont été établis en tenant compte des exigences climatiques, spatiales et constructives afin de garantir une architecture cohérente et adaptée aux objectifs du projet.

# Conclusion générale

## Conclusion

Sur le plan technologique et fonctionnel, l'analyse approfondie de notre démarche permet de valider pleinement notre hypothèse de recherche. L'intégration de l'Intelligence Artificielle au sein de ce complexe touristique balnéaire ne se limite pas à une simple automatisation technique, mais s'affirme comme le moteur principal de l'élévation de la qualité des services et de l'optimisation du confort.

Par le biais d'un système de gestion technique centralisé et interconnecté, l'IA permet une adaptabilité continue et en temps réel de l'environnement aux besoins des usagers. Le confort thermique, acoustique et lumineux est personnalisé de manière prédictive, devançant les attentes du client tout en éliminant les latences de régulation classiques. Qu'il s'agisse de la gestion active des systèmes de climatisation (CVC) dans la tour de 13 étages ou de l'ambiance des 31 villas privatives, la technologie garantit une ambiance optimale et sur mesure.

De plus, la qualité de service se trouve considérablement enrichie par cette intelligence embarquée. En anticipant les scénarios d'usage et en optimisant la maintenance des équipements de loisirs (piscines, parcs, infrastructures de plage), l'IA libère la gestion logistique des contraintes techniques imprévues. Elle transforme l'infrastructure hôtelière en un organisme réactif et fluide, où l'excellence du service et le bien-être de l'usager deviennent les corollaires directs de la performance technologique. Une telle approche démontre qu'un établissement de grande envergure peut s'inscrire dans une démarche de haute qualité environnementale sans jamais faire de concession sur le standing et le confort.

# Bibliographie

## Références


- livre blanc (white paper). (2020). *Schneider Electric "EcoStruxure™ for Hotels: Enhancing guest experience and energy efficiency at Al Masa Capital.".*
- OMT (Organisation Mondiale du tourisme ). (s.d.). *Hotel Classification Systems: A Comparison of International Practices*.
- (OMT), O. M. (1995). *Agenda 21 pour le secteur du voyage et du tourisme : vers un développement durable*.
- (OMT), O. M. (s.d.). *International Tourism Highlights : Digital Transformation*.
- 88-232, D. e. (s.d.). Décret exécutif n° 88-232 portant création de la Zone d'Expansion Touristique (ZET) de Tipaza. *République Algérienne Démocratique et populaire*.
- ABB (2018). "ABB provides smart building solutions for Al Masa Hotel in Egypt's New Administrative Capital.". (s.d.).
- achdaily, & auteur. (s.d.). *achdaily*. Récupéré sur /www.archdaily.com.
- ADEME (Agence de la Transition Écologique . (s.d.). *Bâtiment et numérique : quels enjeux pour la transition écologique ?*.
- Architects, S. (s.d.). *, Marina Bay Sands Project Fact Sheet*.
- Auteur, 2. (s.d.).
- auteur, m. p. (s.d.). *http://ryosyokuzakkityou.cocolog-nifty.com/*. Récupéré sur http://ryosyokuzakkityou.cocolog-nifty.com/.
- BACHELARD, G. (1942). *L'Eau et les Rêves : Essai sur l'imagination de la matière*.
- BOYER, M. (2005). *Histoire générale du tourisme du XVIe au XXIe siècle, Éditions L'Harmattan*.
- BUCKMAN, A H , & MAYFIELD M & STEPHEN S. B. M. (2014). What is a Smart Building?, in Smart and Sustainable Built Environment.
- Case Study: Al Masa Capital Hotel – Smart Building Solutions with KNX. (s.d.).
- Civile, D. G. (2004, 05 15). Arrêté interministériel du 15 mai 2004 relatif à l'organisation de la surveillance, de la sécurité et des secours sur les plages.
- CORBIN, A. (2018). *Le Territoire du vide : L'occident et le désir de rivage, Éditions Flammarion*.
- Database, F. (s.d.). *www.fao.org*. Récupéré sur www.fao.org.
- Décret législatif . (2019). Décret exécutif n° 19-242 du 8 septembre 2019 fixant les conditions et les modalités de classement des établissements hôteliers (Algérie). *Décret législatif* .
- Direction de l'Urbanisme et de la Construction (DUC) de Tipaza, P. D. (s.d.). Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) de la commune de Tipaza.

- D'OCA S, & al. (2018). "Data-driven models for characterising and forecasting occupant behaviour in buildings", in Energy and Buildings.
- DUMAZEDIER, J. (1962). *Vers une civilisation du loisir ?, Éditions du Seuil*.
- ECOLEX. (s.d.). *Le PAT : Décret exécutif n° 07-86 (Modalités d'établissement du Plan d'Aménagement Touristique)*.
- Engineering, A. (s.d.). *Rapport technique d'ingénierie*.
- février, L. n.-0. (2002). la protection et à la valorisation du littoral.
- GEHL, J. (2012). *Pour des villes à échelle humaine , Éditions Écosociété*.
- Honeywell . (2019). *"Honeywell to Power Egypt's New Administrative Capital Command and Control Center."*.
- HOTREC (Hospitality Europe). (s.d.). *The European Hotel Star Quality Criteria*.
- *id.pinterest.com*. (s.d.). Récupéré sur id.pinterest.com.
- *id.pinterest.com*. (s.d.). Récupéré sur id.pinterest.com.
- Intel Corporation, T. S. (s.d.).
- japhilippou.com. (s.d.). *J+A Philippou*. Récupéré sur japhilippou.com.
- Jean-Pierre, L.-G. (1989). *Le Tourisme : Un phénomène économique, Éditions La Documentation Française*.
- JEULAND, & François-Xavier. (2012). *La maison intelligente : Réussir son installation domotique et multimédia, Éditions Eyrolles*.
- Jeuland, F.-X. (2012). *La maison intelligente : Réussir son installation domotique et multimédia, Éditions Eyrolles*.
- Kadi, A. (s.d.). L'attractivité des sites balnéaires en Algérie entre potentialités et contraintes d'aménagement. *Thèse de doctorat*. Alger., EPAU (École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme).
- KNX., C. S.–S. (s.d.). *Case Study: Al Masa Capital Hotel – Smart Building Solutions with KNX*.
- l'Artisanat, M. d. (2008). *Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT) 2030*. Alger: Ministère du Tourisme et de l'Artisanat.
- La Clef Verte (Green Key). (s.d.). *International Environmental Standards for Tourism Accommodation*.
- Laurière, J. L. (1986). *ntelligence artificielle : résolution de problèmes par l'homme et la machine,*.
- l'auteur, é. p. (s.d.).
- LAWSON, F. (1995). *Hotels and Resorts: Planning, Design and Refurbishment*.
- *Le portail au droit de l'environnement* . (s.d.). Récupéré sur ECOLEX.
- legal-doctrine.com. (s.d.). *legal-doctrine.com*. Récupéré sur legal-doctrine.com.

- LG Electronics, C. S. (s.d.).
- LOZATO-GIOTART, J.-P. (2003). *Géographie du tourisme : de l'espace consommé à l'espace maîtrisé, Éditions Pearson*.
- LOZATO-GIOTART, J.-P. (s.d.). *Géographie du tourisme : de l'espace consommé à l'espace maîtrisé*.
- maps, g., & auteur. (s.d.). *google maps*. Récupéré sur www.google.fr.
- Ministère du Tourisme et de l'Artisanat. (s.d.). Cahier des charges type pour la réalisation de complexes touristiques balnéaires.
- ministère du tourisme et de l'artisanat. (s.d.). *Le Schéma Directeur d'Aménagement Touristique 2030*.
- NEUFERT, Ernst, Les éléments des projets de construction, Éditions Dunod. (s.d.). *Les éléments des projets de construction, Éditions Dunod*.
- NEUFERT, Ernst. (s.d.). *Les éléments des projets de construction. (Partie sur l'Hôtellerie et les zones de loisirs)*.
- NORBERG-SCHULZ, C. (1997). *Genius Loci : Paysage, Ambiance, Architecture*.
- Organisation Mondiale du Tourisme (OMT / UNWTO). (s.d.). *Glossaire des termes de tourisme*.
- Organisation Mondiale du Tourisme (OMT / UNWTO). (s.d.). *Introduction au Tourisme*.
- Plasson, & G.Simoni, G. A.-S. (2018). Smart Building: Information or Perception? .
- Ratti, C. e. (2016). *The City of Tomorrow: Sensors, Networks, Hackers, and the Future of Urban Life, Yale University Press*.
- réglementaire, D. d. (s.d.).
- S, R., & J& Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*.
- SACKS, Rafael, & al. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers*.
- Safdie, A. (s.d.). *Document de conception (Design Statement)*.
- Safdie, M. (2014.). *Safdie, Éditions Images* .
- sands.com. (2024, janvier 19). *sands.com*.
- Sauce, G, Burlet, & M & Graziani, J. (2006). Vers une évaluation de l'intelligence du bâtiment.
- SBA Smart Building Alliance. (s.d.). *Référentiel R2S (Ready2Services)*.
- *Services du Premier Ministre*. (s.d.). Récupéré sur www.premier-ministre.gov.dz.
- SINCLAIR Global, T. C. (s.d.).
- Sinclair Holdings LLC (Farukh Aslam, C. T. (s.d.).
- Source : Auteur, 2024. (s.d.). Dans 2. Source : Auteur.

- theplan.it. (2016). *the plan*. Récupéré sur theplan.it.
- UNESCO, C. c. (s.d.). UNESCO, Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel : Site de Tipasa, Centre du patrimoine mondial.
- VoltServer Inc., C. S. (s.d.). *The World's First All-Digital Electricity Hotel*.
- WONG J. K. W , & al . (2005). Intelligent building system: a review", in Automation in Construction.
- WONG, J. K. W, & al. (2005). Intelligent building system: a review, in Automation in Construction.
- *www.stichtinghoogbouw.nl*. (s.d.). Récupéré sur www.stichtinghoogbouw.nl.