

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة ابي بكر بلقايد _ تلمسان
Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE
Département D'ARCHITECTURE



MEMOIRE
Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER
En : Architecture
Spécialité : architecture et nouvelles technologies.
Présenté
Par : BEKADDOUR Bouchra et BELOUADDI Nadir
Sujet :

Centre de loisirs intelligent à Mostaganem

Soutenu publiquement, le 22/06/2026, devant le jury composé de :

Mme.SEBBAGH Farah	MAA	Université de Tlemcen	Présidente.
M.HAMMA Walid	Professeur	Université de Tlemcen	Encadrant
M.LOBYED Abdessamad	MAA	Université de Tlemcen	Examineur
M.AIT SALEM Abdelmadjid	Dr	Université de Tlemcen	Examineur

Année universitaire : 2025/2026

Remerciements

Au terme de ces cinq années riches en apprentissages, en efforts et en émotions, nous tenons à exprimer toute notre gratitude à ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Nos sincères remerciements vont à **M. Hamma Walid**, notre encadreur, pour son accompagnement, sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de ce projet. Nous remercions également **l'ensemble des professeurs et des membres du jury** pour la qualité de leur enseignement, leur bienveillance et leur dévouement.

Enfin, un grand merci à **nos parents et à nos familles**, pour leur amour, leur patience et leur soutien inconditionnel durant ces cinq années de faculté. Sans eux, rien de tout cela n'aurait été possible.

Ce mémoire est le fruit de notre persévérance, mais aussi de votre confiance. Merci du fond du cœur.

Dédicaces

BEKADDOUR.B:

À **ma chère maman et mon papa** , pour leur amour, leurs sacrifices et leurs prières qui m'ont donné la force d'aller jusqu'au bout.

À **ma sœur** , pour ses conseils, son soutien et ses encouragements constants.

À **mon frère et mon oncle** , pour leur présence, leur aide et leur confiance en moi.

À **mon beau-frère** , pour son soutien et ses mots motivants.

À **mes amis**, et à toutes les personnes qui m'ont aidée, même par un simple mot, un sourire ou un geste.

À **mon binôme**, pour sa présence, sa patience, son soutien et les efforts partagés tout au long de ce travail. Merci pour cette collaboration, les moments de stress comme les moments de réussite, qui ont rendu cette expérience plus enrichissante et mémorable.

À **tous mes professeurs** , pour leur savoir et leur dévouement.

Et tout particulièrement à **Madame BELOKBI** , qui m'a toujours soutenue depuis mon enfance,

et à **Madame BRIKSI** , qui a su faire naître en moi l'amour de l'architecture — et grâce à elle, je l'aime encore plus aujourd'hui.

Merci à vous tous, du fond du cœur.

BELOUADI.N

Je dédie ce mémoire à **mes chers parents**, pour leur soutien indéfectible, leurs sacrifices et leurs encouragements tout au long de mon parcours académique.

À **mes enseignants** et encadreur (Mr hamma walid) pour leurs précieux conseils, leur accompagnement et le savoir qu'ils m'ont transmis avec générosité .

À **mes amis** et collègues et bien sur ma **binôme** de projet, qui ont partagé avec moi cette expérience universitaire avec soutien et motivation.

Enfin, à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail

Résumé

.La société algérienne, notamment sa jeunesse, fait face à de multiples défis sociaux et culturels, nécessitant la création d'espaces favorisant le bien-être, la créativité et l'épanouissement collectif. Dans ce contexte, la conception d'un **centre de loisirs à Mostaganem** apparaît comme une réponse concrète à ces besoins, tout en intégrant les nouvelles technologies, notamment **l'intelligence artificielle**, au service de l'architecture.

Ce projet vise à concevoir un espace innovant dédié à la détente, à la culture et à l'interaction sociale, tout en explorant le potentiel de l'IA pour optimiser le processus de conception architecturale. À travers une approche pluridisciplinaire — **urbaine, thématique, architecturale, technique et fonctionnelle** — cette étude cherche à démontrer comment les outils intelligents peuvent améliorer la qualité spatiale, anticiper les besoins des usagers et promouvoir une architecture durable et adaptée à son environnement.

Ainsi, le projet ambitionne non seulement de contribuer au développement local de Mostaganem, mais aussi de proposer une vision moderne où **l'intelligence artificielle et l'architecture** se complètent pour créer des espaces plus humains, performants et responsables.

Mots clés :

- Intelligence artificielle, Architecture, Centre de loisirs, Innovation, Conception intelligente, Développement local.

الملخص

تواجه المجتمعات الجزائرية، ولا سيما فئة الشباب، العديد من التحديات الاجتماعية والثقافية التي تستدعي إنشاء فضاءات ترفيهية وثقافية تساهم في تحسين نوعية الحياة وتعزيز التواصل والإبداع. إلى تقديم رؤية جديدة تعتمد على **الذكاء الاصطناعي** في هذا الإطار، يهدف مشروع تصميم مركز ترفيهي بمدينة مستغانم كأداة مساعدة في عملية التصميم المعماري.

يركّز هذا المشروع على خلق فضاء متكامل يجمع بين الراحة، والثقافة، والأنشطة الاجتماعية، مع تبني مقاربة متعددة الأبعاد تشمل الجوانب **الحضرية، المعمارية، التقنية والوظيفية**. يسعى المشروع إلى إبراز كيف يمكن للتقنيات الذكية أن تحسّن جودة الفضاءات، وتستجيب لاحتياجات المستخدمين، وتدعم التنمية المحلية المستدامة لمدينة مستغانم.

: المفتاحية الكلمات

التنمية المحلية . التصميم الذكي. الابتكار .مركز الترفيه . الهندسة المعمارية . الذكاء الاصطناعي.

Abstract

Algerian society, especially its youth, faces various social and cultural challenges, making it necessary to create spaces that promote well-being, creativity, and social connection. In this context, the **design of a leisure center in Mostaganem** represents a concrete response to these needs, integrating new technologies — particularly **Artificial Intelligence (AI)** — into architectural design.

This project aims to create an innovative space dedicated to recreation, culture, and social interaction, while exploring how AI can optimize design processes and improve architectural quality. Through a multidisciplinary approach — **urban, thematic, architectural, technical, and functional** — the study demonstrates how intelligent tools can enhance spatial quality, anticipate user needs, and foster sustainable and adaptive architecture.

Ultimately, the project seeks to contribute to the local development of Mostaganem and to offer a modern vision where **artificial intelligence and architecture** merge to create smarter, more human-centered environments.

Keywords :

-Artificial Intelligence,Architecture, Leisure center,Innovation,Smart design,Local development.

Sommaire:

Remerciements	I
Dédicaces	II
Résumé	III
المخلص	IV
Abstract	V
Sommaire:	V
Table des illustrations:	VI
Liste d'abréviations:	VII
INTRODUCTION GENERALE	0
CHAPITRE I: Caractéristiques d'un Centre	7
de Loisirs Intelligent	7
1. Introduction:	8
2. Définition des notions de base:	8
3. Evolution historique:	10
4. Classification de loisir:	12
5. Législation Algérien :	13
6. Analyse des exemples :	14
7. Comparaison entre exemples :	34
8. Conclusion :	36
CHAPITRE II: Batiment Intelligent	37
1. Introduction:	38
2. Définition des notions de base:	38
3. Evolution historique de bâtiment intelligent:	39
4. Analyse des Exemples:	39
Gestion Intelligente et Systèmes d'un Bâtiment Intelligent	42
5. Conclusion:	45
CHAPITRE III:Choix de la zone et Programmation	46
1. Introduction:	47
2. Analyse Urbaine:	47
2. Analyse d'implantation:	64
1. Programmation	72
CHAPITRE IV:Conception Architecturale et Technique	83
1. Introduction	84
2. Genèse du projet:	84
3. Description architecturale du projet	88
4. Description technique du projet	94
5.Conclusion du chapitre	107
CONCLUSION GENERALE	108
1. Conclusion Générale:	109
2. Limites du projet et perspectives	109
BIBLIOGRAPHIE	110
ANNEXE:	111

Table des illustrations:

Figures:

Figure1 : L’histoire de loisir.....	10
Figure2 :Classification de loisir.....	12
Figure3 :Reglementations Algérienne.....	13
Figure4 :South Lake Leisure Centre.....	14
Figure5 :la situation de projet de South Lake.....	15
Figure6 : Plan de Masse.....	16
Figure7 : Plan de RDC.....	17
Figure8 :Plan de 1er Étage.....	18
Figure9 :plan 2eme étage.....	19
Figure10 :Plan 3eme etg.....	20
Figure11 : Façades de south lake center.....	21
Figure12 : South Lake Leisure Centre.....	21
Figure13 :système structurel de south lake lisiuer center.....	22
Figure14 :Sammamish Community & Aquatic Center.....	23
Figure15 :situation de Sammamish Community & Aquatic Center.....	23
Figure16 ::Plan de masse.....	24
Figure17 : plan de niv1 supérieur.....	25
Figure18 :plan de niv inférieur.....	27
Figure19 :facade de centre.....	27
Figure20 :Volume de centre.....	28
Figure21 :Ambiance interieure.....	28
Figure22 :les techniques.....	29
Figure23 :Sports and Leisure Center in Saint- Cloud.....	29
Figure24 :situation de centre.....	30
Figure25 : les plans de centre.....	31
Figure26 :Facade de centre.....	33
Figure27 : volumetrie.....	34
Figure28 :centres de loisirs immersifs TeamLab Borderless.....	39
Figure29 :situation decentres de loisirs immersifs TeamLab Borderless.....	40
Figure30 :Louvre Abu Dhabi.....	41
Figure31 :situation deLouvre Abu Dhabi.....	41
Figure32 :Le Louvre Abu Dhabi.....	42
Figure 33 :situation de l'air d'étude.....	47
Figure34 :ensoleillement et vents dominant de la wilaya.....	49
Figure 35 :carte de la ville.....	52
Figure 36 :végétation dans la ville de mostaganem.....	54
Figure37 :carte des risques naturels.....	54

Figure38 :La trame viaire de ville	55
Figure39 :Les îlots de ville	55
Figure40 :Carte de typologie du bâti	56
Figure41 :Édifices de la ville montrant l'état des bâti	58
Figure42 : Carte d'état de fait de la ville2	60
Figure43 : Plan d'aménagement	61
Figure44 :Carte des zones d'étude	62
Figure45 :Carte des zones d'étude	63
Figure46 Situation	64
Figure47 : forme et limites de terrain	64
Figure48 :Point visuel et repaires	66
Figure49 : Carte d'analyse climatique	67
Figure50 :la coupe de terrain	68
Figure51 : Carte de VRD	71
Figure52 :Facteurs Déterminant la Capacité d'Accueil	72
Figure53 :Surface emprise du sol et non bâti	78
Figure54 :Répartition surfacique des fonctions	78
Figure55 :Gènes de projet et zoning+ évolution de forme	87
Figure56 : plan de masse	88
Figure57 :Plan d'aménagement	88
Figure58 :Vues 3D	90
Figure59 : Facades	91
Figure60 :Plan de RDC	92
Figure61 :Plan de 1er etage	93
Figure62 Plan de fondation	95
Figure63 : description technique de projet	98
Figure64 : Plan électricité	99
Figure65 : Plan AEP	100
Figure66 :Gestion intelligent de CES	103
Figure67 :VRD	106

Tableaux

Table 1 : tableau de programme	16
Table 2 :tableau de programme	25
Table 3 :Programme de projet	31
Table 4 ::L'effet psychologique des couleurs.....	46
Table 5 : tableau comparatif	36
Table 6 :les sous-systèmes coordonnés par la GTB	44
Table 7 : zones d'étude	62
Table 8 : Comparaison entre les deux terrain	63
Table 9 : Typologie + COS et CES	69
Table 10 :tableau des usagers	72
Table 11 : tableau des fonctions et des activités	73

Table 12 :Programme de base	75
Table 13 :Identification et qualité de l'espace	76
Table 14 :Programme spécifique	77

Schema:

schéma1 : L'Évolution des centres de loisirs a travers l'histoire	11
schéma2 :Organigramme RDC	17
schéma3 :organigrammeNiv1	18
schéma4 :organigrammeNiv2	19
schéma5 :organigrammeNiv3	20
schéma6 :organigramme fonctionnelle1	26
schéma7 :organigramme fonctionnelle2	27
schéma8 :organigramme fonctionnelle de rdc	32
schéma9 :organigramme fonctionnelle de 1er etg	32
schéma10 :organigramme fonctionnelle de 2eme etg	33
schéma11 :L'Évolution bâtiment intelligent a travers l'histoire	39
schéma12 :Organigramme fonctionnel RDC	79
schéma13 :Organigramme fonctionnel etage	80
schema14 :Organigramme spatial RDC	81
schéma15 :Organigramme spatial etage	82

Liste d'abréviations:

AEP:	Alimentation en Eau Potable.
ANRH:	Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.
ANIREF:	Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière.
BAS:	Building Automation System (Système d'Automatisation du Bâtiment).
BBC:	Bâtiment Basse Consommation.
BIM:	Building Information Modeling (Modélisation des Données du Bâtiment).
BMS:	Building Management System (Système de Gestion du Bâtiment).
CAO:	Conception Assistée par Ordinateur.
CDER:	Centre de Développement des Énergies Renouvelables.
CES:	Coefficient d'Emprise au Sol.
CGS:	Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique.
CO₂:	Dioxyde de Carbone.
COP:	Coefficient de Performance (système de chauffage/climatisation).
COS:	Coefficient d'Occupation du Sol.

CTC:	Centre de Contrôle Technique de la Construction.
CVC:	Chauffage, Ventilation et Climatisation.
DTR:	Documents Techniques Réglementaires.
ECS:	Eau Chaude Sanitaire.
ERP:	Établissement Recevant du Public.
FAO:	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
GTB:	Gestion Technique du Bâtiment.
GTC:	Gestion Technique Centralisée.
HVAC:	Heating, Ventilation and Air Conditioning (Chauffage, Ventilation et Climatisation).
IA:	Intelligence Artificielle.
IoT:	Internet of Things (Internet des Objets).
KNX:	Protocole de communication pour bâtiments intelligents (norme EN 50090).
LED:	Light Emitting Diode (Diode Électroluminescente).
LEED:	Leadership in Energy and Environmental Design.
MAO:	Mostaganem – Arzew – Oran (projet de transfert hydrique).
MATET:	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme.
MIT:	Massachusetts Institute of Technology.
OMT:	Organisation Mondiale du Tourisme.
ONM:	Office National de Météorologie.
ONU:	Organisation des Nations Unies.
PDAU:	Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.
PMR:	Personne à Mobilité Réduite.
POS:	Plan d'Occupation des Sols.
PVC:	Polychlorure de Vinyle..
RN:	Route Nationale.
RPA:	Règlement Parasismique Algérien.
SAS:	Sas de sécurité (sas d'entrée).
SHON:	Surface Hors Œuvre Nette.
SNAT:	Schéma National d'Aménagement du Territoire.

-
- UNWTO:** United Nations World Tourism Organization.
- VRD:** Voirie et Réseaux Divers.
- VRF:** Variable Refrigerant Flow (débit de frigorigène variable).

INTRODUCTION GENERALE

1. Introduction:

Le monde contemporain connaît une mutation profonde de ses pratiques spatiales et technologiques. L'architecture, discipline à la croisée de l'art, de la technique et des sciences humaines, se trouve aujourd'hui confrontée à des défis inédits liés à l'urbanisation croissante, aux exigences du développement durable et à l'essor des technologies numériques. Dans ce contexte de transformation globale, l'intelligence artificielle (IA) s'affirme progressivement comme un outil de conception de premier plan, capable de redéfinir les processus créatifs et fonctionnels de l'espace architectural.

Le présent mémoire s'inscrit dans cette dynamique en proposant la conception d'un **centre de loisirs intelligent à Mostaganem**, une ville côtière algérienne dotée d'un riche potentiel naturel et culturel encore insuffisamment valorisé. Ce projet architectural entend répondre aux besoins croissants d'une population jeune et dynamique en matière d'espaces récréatifs, culturels et sportifs, tout en intégrant les apports les plus récents de l'intelligence artificielle comme outil d'aide à la conception, d'optimisation environnementale et d'amélioration de l'expérience usager.

L'intérêt pour cette thématique est double. D'une part, il répond à un enjeu local et national : l'Algérie dispose d'un patrimoine territorial exceptionnel, mais son secteur touristique et récréatif demeure, selon les termes mêmes du Schéma National d'Aménagement du Territoire, *"en deçà de son potentiel réel"*¹. D'autre part, il s'inscrit dans une réflexion à portée universelle sur la place des nouvelles technologies dans la pratique architecturale. Comme le souligne Franck Boutté, *"l'architecture intelligente n'est pas celle qui exhibe la technologie, mais celle qui la met au service de l'humain et de son environnement"*².

L'intelligence artificielle, entendue ici au sens large incluant les algorithmes génératifs, le machine learning appliqué à la simulation thermique et acoustique, ainsi que les systèmes de gestion automatisée des bâtiments (BMS/BAS) offre des perspectives inédites pour la

¹ République Algérienne Démocratique et Populaire (2010). *Schéma National d'Aménagement du Territoire — SNAT 2030*. Alger : MATET.

² Boutté, F. (2019). *Architecture et performance environnementale*. Paris : Le Moniteur.

conception architecturale. Selon Mitchell (1999), *"l'architecture computationnelle ouvre un champ d'exploration formelle et spatiale que les méthodes traditionnelles ne permettent pas d'atteindre"*³. Plus récemment, des chercheurs comme Oxman (2017) ont démontré que *"les systèmes génératifs basés sur l'IA permettent d'explorer un espace de solutions architecturales bien plus vaste que celui accessible à l'intuition humaine seule"*⁴.

Dans le domaine des équipements de loisirs spécifiquement, l'intégration des technologies intelligentes répond à une triple exigence : **fonctionnelle**, en optimisant l'usage et la gestion des espaces ; **environnementale**, en réduisant la consommation énergétique et l'empreinte écologique ; et **sociale**, en proposant des équipements inclusifs, adaptables et en phase avec les usages contemporains. L'Organisation Mondiale du Tourisme rappelle à ce titre que *"les infrastructures de loisirs constituent un levier essentiel du développement local durable lorsqu'elles sont conçues en cohérence avec les spécificités territoriales et les attentes des communautés"*⁵.

C'est dans cette perspective que le présent chapitre introductif vise à établir le cadre général de la recherche en définissant la problématique, les objectifs, les hypothèses de travail, ainsi que la méthodologie adoptée. Il constitue le socle conceptuel et analytique à partir duquel les chapitres suivants développeront, successivement, l'analyse du site et du contexte, le programme architectural, et enfin le projet lui-même dans ses dimensions formelle, spatiale et technique.

2. Problématique:

L'Évolution rapide des technologies numériques transforme en profondeur notre approche de la conception et de l'utilisation des espaces architecturaux. En particulier, l'intelligence artificielle se présente comme un outil puissant, capable d'analyser des données complexes , de simuler divers comportements et d'optimiser les processus de conception.

³ Mitchell, W. J. (1999). *e-topia : Urban Life, Jim — But Not As We Know It*. Cambridge : MIT Press.

⁴ Oxman, R. (2017). Thinking difference : Theories and models of parametric design thinking. *Design Studies*, 52, 4–39.

⁵ Organisation Mondiale du Tourisme — OMT (2023). *Tourism and the Sustainable Development Goals — Journey to 2030*. Madrid : UNWTO.

Cependant, en Algérie , l'intégration de cette technologie dans le domaine de l'architecture reste encore très limitée , surtout dans les projets a caractère sociale et culturel, tels que les centres de loisirs . Or ces établissements jouent un rôle crucial dans la vie urbaine et communautaire en offrant des lieux de détente, des installations sportives et des espaces de rencontre , contribuant ainsi au bien-être collectif .

Dans se contexte de dynamique populatinonelle , particulièrement jeune , et face à la transition numérique mondiale, une question émerge : comment l'architecture algérienne peut-elle adopter les outils de l'intelligence artificielle pour concevoir des espaces de loisirs plus innovants, fonctionnels et adaptés aux besoins des utilisateurs ?

Ainsi la problématique de ce mémoire se formule de la manière suivante : Comment concevoir un centre de loisir intelligent a Mostaganem en intégrant les principes des bâtiments intelligents et les outils de l'intelligence artificielle ?

3. Hypothèse:

La conception d'un centre de loisirs a Mostaganem par l'intégration des solutions immotiques avancées pour améliorer la précharge des tourisme.

4. Motivations de choix du site : Mostaganem

Nous avons choisi Mostaganem pour plusieurs raisons importantes : sa situation géographique stratégique, son fort potentiel touristique, le manque d'infrastructures de divertissement intelligentes et son développement urbain dynamique.

Ces éléments créent un environnement propice à la conception d'un centre de divertissement intelligent qui intègre une architecture contemporaine aux technologies d'intelligence artificielle.

5. Motivations de choix du thème:

Le choix du thème « Créer un centre de loisirs » découle de notre volonté de répondre aux besoins sociaux et culturels croissants de la société algérienne, notamment chez les jeunes.

Les espaces de loisirs et sportifs sont aujourd'hui essentiels à une vie urbaine équilibrée ; ils favorisent la créativité, les interactions sociales et le bien-être mental.

Face à l'inadéquation et au rythme effréné des modes de vie modernes, la création d'un centre de loisirs moderne et intelligent apparaît comme une nécessité urbaine et sociale urgente.

Ce thème offre également une perspective architecturale, ouvrant la voie à l'exploration de nouvelles approches en matière de conception durable et d'intégration des technologies intelligentes dans les espaces publics.

6. Objectifs:

Les objectifs de la recherche ont été énoncés de la manière suivante :

- ✓ Examiner comment l'intelligence artificielle peut être employée comme un instrument de soutien à la conception architecturale en vue de suggérer un centre de loisirs novateur, durable et répondant aux exigences des utilisateurs à Mostaganem.
- ✓ Étudier les diverses utilisations de l'intelligence artificielle dans l'architecture moderne, et identifier les bénéfices et contraintes en ce qui concerne la conception de l'espace.
- ✓ Formuler une démarche méthodique intégrant l'architecture de conception et des outils numériques intelligents (modélisation, simulation, optimisation).
- ✓ Souligner l'importance de l'IA en tant qu'instrument d'aide à la décision, qui permet d'améliorer les choix fonctionnels, esthétiques et techniques du projet.

7. Méthodologie de recherche:

Pour atteindre les objectifs du projet et résoudre le problème identifié, la méthodologie a été structurée en trois phases principales : collecte, analyse et exploration des données, et enfin, conception architecturale assistée par l'IA.

Lors de la première phase, nous avons recueilli des données théoriques et contextuelles issues d'ouvrages, d'articles scientifiques, de documents d'urbanisme et de références relatives à l'architecture intelligente et durable. Une visite du site et une étude de terrain à Mostaganem nous ont également permis de comprendre les caractéristiques urbaines et environnementales, ainsi que les besoins récréatifs réels des usagers.

Dans la deuxième phase, nous sommes concentrés sur l'analyse des données collectées à l'aide de plusieurs méthodologies : urbaine, thématique, architecturale, fonctionnelle, technique et environnementale. Cela nous a permis de mieux appréhender le site, son intégration urbaine et les exigences du projet.

Enfin, la phase de conception a été consacrée à l'élaboration du projet architectural du centre de loisirs intelligent, en utilisant des outils d'IA pour la simulation, la modélisation et l'optimisation des options architecturales. L'objectif était de créer un espace innovant et durable répondant aux besoins des habitants de Mostaganem.

8. Structure de memoire:

➤ Chapitre introductif :

Dans ce premier chapitre, nous présentons le cadre général de la recherche, en introduisant le thème principal de notre mémoire : la conception d'un centre de loisirs intelligent à Mostaganem assistée par l'intelligence artificielle.

Nous y exposons également les motivations du choix du site, la problématique ainsi que la question de départ et l'hypothèse qui guident notre réflexion. Enfin, nous définissons les objectifs de la recherche et la méthodologie adoptée pour atteindre les résultats escomptés.

➤ Chapitre théorique :

Ce chapitre est consacré à la base conceptuelle de notre travail. Il vise à clarifier les notions clés liées au loisir, à l'intelligence artificielle et à l'architecture intelligente, tout en explorant les principes de l'architecture bioclimatique.

Cette partie nous permet de mieux comprendre les interactions entre technologie, durabilité et bien-être social, afin d'aborder la suite du mémoire avec une vision globale et cohérente.

➤ Chapitre analytique :

Dans cette section, nous procédons à une analyse de projets de référence relatifs aux centres de loisirs et aux bâtiments intelligents, en nous appuyant sur trois critères principaux : le thème, le programme et l'approche technologique et environnementale.

Cette étape inclut également l'analyse du site de Mostaganem, de son contexte urbain et social, ainsi que de ses caractéristiques géographiques et climatiques, en vue d'une intégration harmonieuse du projet dans son environnement.

➤ Chapitre de réponse architecturale :

Ce dernier chapitre est dédié à la phase de conception du projet.

Il présente la réponse architecturale proposée, en détaillant les aspects fonctionnels, esthétiques, structurels et techniques du centre de loisirs.

Une attention particulière est accordée à l'intégration des outils d'intelligence artificielle dans le processus de conception, afin d'optimiser la performance énergétique, le confort des usagers et la qualité spatiale de l'ensemble.

CHAPITRE I: Caractéristiques d'un Centre de Loisirs Intelligent

1. Introduction:

Dans ce chapitre, nous approfondirons notre compréhension du projet et rassemblerons diverses informations à son sujet. Enfin, nous élaborerons un programme qualitatif et quantitatif qui consolidera les connaissances acquises et servira de base à la conception architecturale.

2. Définition des notions de base:

2.1. Loisirs:

Sur le plan lexical, les dictionnaires de référence s'accordent sur le caractère de liberté inhérent au loisir.

Selon le **Dictionnaire Larousse**, le loisir désigne le « *temps libre dont on dispose en dehors des occupations imposées, obligatoires, et qu'on peut utiliser à son gré* »⁶, ainsi que les « *distractions et amusements auxquels on se livre pendant ses moments de liberté* »⁷

Le **Dictionnaire Le Robert** précise quant à lui que les loisirs constituent le « *temps dont on peut librement disposer en dehors de ses occupations habituelles et des contraintes* »⁸.

Pour Dumasdier, la recherche universitaire a contribué à affiner ce concept. Dans les milieux de la recherche, le temps libre est défini comme suit : « *l'ensemble des comportements choisis et à valeur hédoniste auquel une personne, à titre individuel ou en groupe affinitaire, peut s'intéresser ou s'adonner dans son temps libre, avec les ressources dont elle dispose, en rapport avec les gratifications qu'elle en attend.* »⁹

De plus, les loisirs sont un moyen de divertissement et de détente, ainsi qu'une opportunité de développement personnel et collectif ; pratiqués dans cette dimension développementale, ils déploient tout leur potentiel pour promouvoir un sentiment d'appartenance, affirmer l'identité et favoriser l'intégration sociale.

2.2. Tourisme:

⁶ *Dictionnaire Larousse*. Article « Loisir ». [En ligne] : larousse.fr

⁷ *Dictionnaire Larousse*. Article « Loisir ». [En ligne] : larousse.fr

⁸ *Le Robert*. Article « Loisir ». [En ligne] : dictionnaire.lerobert.com

⁹ Conseil québécois du loisir. *Une définition du loisir*. [En ligne] : loisirquebec.com

Le terme « tourisme » est emprunté à l'anglais *tourism* (1811), francisé en 1841. Il trouve son origine dans la pratique du *Grand Tour*, voyage d'initiation culturelle effectué par l'aristocratie européenne aux XVII^e et XVIII^e siècles.

Sur le plan institutionnel, l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT) en propose la définition de référence suivante :« *Le tourisme est un phénomène social, culturel et économique qui suppose des mouvements de personnes vers des pays ou des lieux situés en dehors de leur environnement habituel, intervenant pour des motifs personnels ou pour affaires et motifs professionnels.* »¹⁰Cette définition est précisée par les normes statistiques de l'ONU, selon lesquelles le tourisme englobe tout voyage hors du domicile habituel pour au moins une nuit et au plus un an, et ce pour tout motif : affaires, vacances, santé, etc. Sur le plan géographique, Knafo et Stock (2003) en donnent une définition plus systémique et scientifiquement rigoureuse, aujourd'hui incontournable dans la littérature académique :« *Le tourisme est un système d'acteurs, de pratiques et d'espaces qui participent à la 'recréation' des individus par le déplacement et l'habiter temporaire hors des lieux du quotidien.* »¹¹Il importe de distinguer le tourisme des loisirs : les loisirs prennent place dans le quotidien, à l'échelle d'une journée ou d'une soirée, sans nuitée hors du domicile, tandis que le tourisme implique nécessairement un déplacement avec séjour hors du lieu de résidence habituelle.¹²

En somme, le tourisme constitue à la fois un phénomène social et culturel, une pratique spatiale de déplacement et un secteur économique majeur, dont les formes sont multiples culturel, sportif, balnéaire, de santé ou d'affaires et dont l'essor contemporain est étroitement lié aux nouvelles technologies et à l'intelligence artificielle.

2.3. Centre de loisirs:

Sur le plan architectural et patrimonial: Selon le Thésaurus de la désignation des œuvres architecturales et des espaces aménagés du Ministère de la Culture (France), le centre de

¹⁰ Organisation Mondiale du Tourisme (UNWTO). *Définitions du tourisme*. Madrid : OMT, 2019. DOI : 10.18111/9789284420858

¹¹ KNAFOU, R. & STOCK, M. (2003). « Tourisme ». In LÉVY, J. & LUSSAULT, M. (dir.), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris : Belin, p. 931. (rééd. 2013)

¹² Géoconfluences, ENS Lyon. Article « Tourisme ». [En ligne] : geoconfluences.ens-lyon.fr

loisirs est défini comme :« *Un édifice regroupant un certain nombre d'installations permettant de s'adonner à des activités de détente.* »¹³

Sur le plan urbanistique et social: Dans une perspective plus large, le centre de loisirs s'inscrit dans la catégorie des équipements collectifs d'intérêt public. En France, la circulaire de Maurice Herzog de 1964 en précise le cadre programmatique fondateur, définissant un tel complexe comme :« *Un complexe réunissant dans un site naturel proche de la population à desservir, les éléments nécessaires à favoriser la pratique des sports et des activités de plein air et d'études culturelles, ainsi que la détente et l'oxygénation.* »¹⁴ Cette définition met en lumière les trois piliers fondamentaux du centre de loisirs : la proximité avec les usagers, la polyvalence des activités proposées (sportives, culturelles, récréatives), et l'accessibilité au plus grand nombre. Un centre de loisirs peut être défini comme un équipement collectif polyvalent, ouvert à tous les publics, dont la vocation est d'offrir dans un cadre aménagé et sécurisé un ensemble d'activités de détente, de divertissement, de culture et de sport, contribuant ainsi à l'épanouissement individuel et au développement du lien social au sein d'une communauté.

3. Evolution historique:



Figure1: L'histoire de loisir

Source : <https://www.paysagesenbataille.be/evolutoin-des-jeux-a-travers-lhistoire>.

Les centres de loisirs ont connu une évolution progressive liée aux transformations sociales, économiques et urbaines des sociétés. Dans l'Antiquité, les espaces de loisirs étaient principalement associés aux activités culturelles, sportives et collectives organisées dans les places publiques, les théâtres et les thermes romains. Ces lieux représentaient déjà des espaces de détente et d'échange social. Durant la révolution industrielle au XIX^e siècle, l'urbanisation

¹³ Ministère de la Culture (France). *Thésaurus de la désignation des œuvres architecturales et des espaces aménagés*. [En ligne] : data.culture.fr

¹⁴ HERZOG, M. (1964). *Circulaire relative aux bases de plein air et de loisirs*. Cité in : AUGUSTIN, J.-P. et al., « Habiter la ville par le sport et les loisirs ? », *Leisure/Loisir*, vol. 41, n°1, 2017.

rapide et les conditions de travail difficiles ont favorisé l'apparition de nouveaux espaces destinés au repos et aux activités récréatives des populations urbaines. Les premiers équipements de loisirs modernes apparaissent alors sous forme de jardins publics, salles de spectacles, clubs sportifs et maisons de la culture. Au XX^e siècle, avec l'amélioration du niveau de vie et le développement des villes, les centres de loisirs deviennent des équipements multifonctionnels intégrant le sport, la culture, le divertissement et les activités sociales. Selon le sociologue Joffre Dumazedier : « *Le loisir est un ensemble d'occupations auxquelles l'individu peut s'adonner librement pour se reposer, se divertir ou développer sa participation sociale.* »¹⁵ À partir des années 2000, les centres de loisirs évoluent vers des espaces intelligents et interactifs intégrant les nouvelles technologies, la gestion numérique et les principes du développement durable. L'intelligence artificielle, la domotique et les systèmes intelligents permettent aujourd'hui d'améliorer le confort, la sécurité, la gestion énergétique et l'expérience des usagers. Comme le souligne Jan Gehl : « *Les espaces publics et récréatifs doivent être conçus pour améliorer la qualité de vie et encourager les interactions humaines.* »¹⁶ Ainsi, l'évolution des centres de loisirs reflète les mutations des besoins sociaux et technologiques, passant d'espaces simples de détente à des équipements intelligents, durables et multifonctionnels adaptés aux modes de vie contemporains.

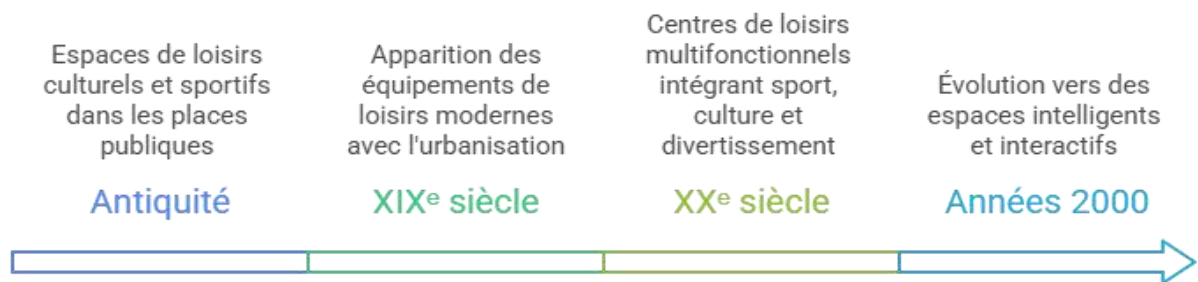


schéma1: L'Évolution des centres de loisirs à travers l'histoire

Source: Auteur

¹⁵ Dumazedier, J., *Vers une civilisation du loisir ?*, Éditions du Seuil, 1962.

¹⁶ GEHL Jan, *Life Between Buildings*, Island Press, 1971

4. Classification de loisir:

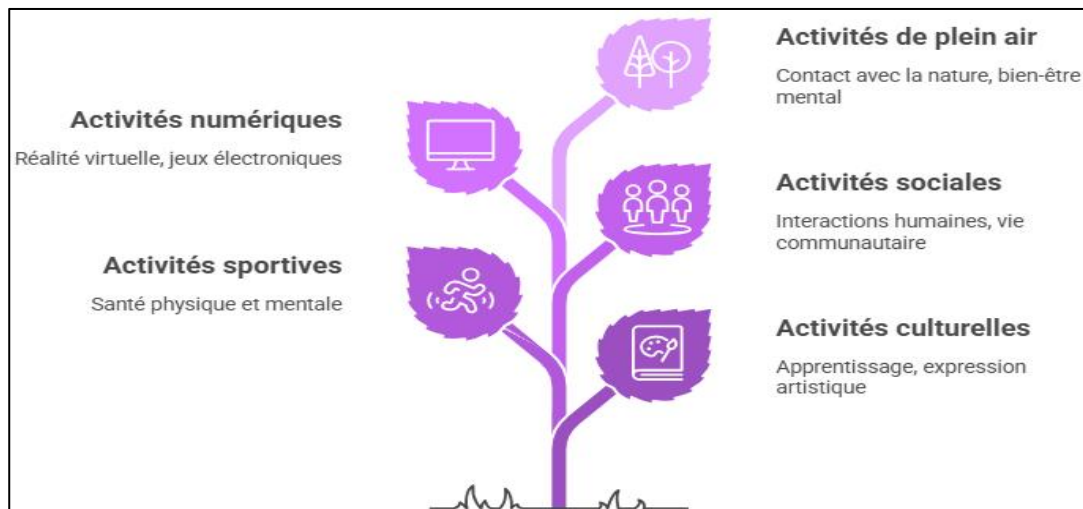


Figure2:Classification de loisir

Source : Auteur

Les activités récréatives sont classées en plusieurs catégories selon les activités proposées et les besoins des participants. Cette classification permet de mieux comprendre le rôle des centres de loisirs dans la société contemporaine.

- ✧ **Activités récréatives culturelles:** Elles comprennent les activités liées à la culture, à l'apprentissage et à l'expression artistique, telles que la lecture, le théâtre, le cinéma, la musique, les expositions et les ateliers d'art.
 - ✧ **Activités récréatives sportives :** Elles comprennent les activités physiques et de détente telles que la natation, le fitness, le yoga, les sports collectifs et les sports nautiques. Ces activités contribuent à améliorer la santé physique et mentale.
 - ✧ **Activités récréatives sociales :** Il s'agit d'activités qui encouragent les interactions humaines et la vie communautaire, telles que les lieux de rencontre, les cafés, les événements, les activités familiales et les jeux de groupe. Ces activités favorisent la cohésion sociale et les relations entre les individus.
 - ✧ **Activités récréatives numériques et technologiques :** Avec le développement des technologies modernes, de nouveaux types d'activités récréatives ont émergé, tels que la réalité virtuelle, les jeux électroniques, les espaces interactifs, les expériences immersives et les activités récréatives intelligentes utilisant l'intelligence artificielle. Ces activités caractérisent les centres de loisirs modernes et intelligents.
- Activités récréatives de plein air

Ces activités sont liées à la nature et aux espaces extérieurs, comme la marche, la randonnée, le camping, les activités de plage et les parcs d'attractions. Elles contribuent au bien-être mental et au contact avec la nature. La diversité des activités récréatives témoigne de l'importance des centres de loisirs pour l'amélioration de la qualité de vie. Aujourd'hui, les infrastructures modernes regroupent généralement plusieurs catégories d'activités récréatives en un seul lieu afin de répondre aux besoins sociaux, culturels, sportifs et technologiques de leurs usagers.

5. Législation Algérien :

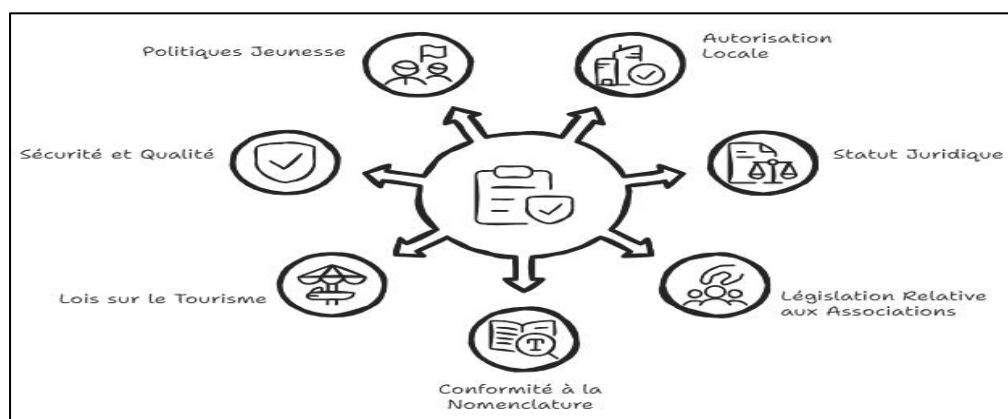


Figure3:Reglementations Algérienne

Source : Auteur

En Algérie, les règles entourant la création, l'exploitation et les normes de sécurité régissent divers établissements de loisirs. L'arrêté exécutif n° 05-207 du 4 juin 2005 concernant les centres de loisirs est la source principale à consulter pour ce sujet¹⁷. Ce décret décrit un établissement de loisirs de la manière suivante : « *Tout lieu recevant du public offrant des prestations à des fins d'amusement, de distraction et de délassement.* »¹⁸ Cette catégorie englobe divers établissements tels que les salles de jeux, les médiathèques, les cybercafés, les parcs aquatiques et autres espaces de loisirs. L'ouverture et l'exploitation de ces établissements requièrent une autorisation préalable du préfet, après une inspection générale visant à garantir le respect des normes de sécurité, d'hygiène et d'ordre public. Du point de vue de l'urbanisme, les établissements de loisirs doivent se conformer à la loi n° 90-29

¹⁷ Décret exécutif n° 05-207 du 4 juin 2005 relatif aux établissements de divertissement.

¹⁸ République Algérienne Démocratique et Populaire. Décret exécutif n° 05-207 du 4 juin 2005 définissant les conditions et modalités d'ouverture et d'exploitation des établissements de divertissements et de spectacles. Journal Officiel de la République Algérienne, n°39, 2005, Article 2

relative à l'aménagement du territoire et au développement urbain¹⁹, ainsi qu'aux instruments d'urbanisme tels que le plan directeur d'urbanisme et le plan d'occupation des sols. De plus, tous les bâtiments ouverts au public sont soumis à la réglementation parasismique algérienne (RPA 99/2003)²⁰, à la documentation technique réglementaire (DTR) et aux inspections réalisées par le Centre de contrôle technique (CTC) afin de garantir la conformité du projet aux normes techniques et de construction²¹. tant que bâtiment public, le centre de loisirs doit respecter les normes de sécurité incendie et assurer la protection des usagers, notamment grâce à des systèmes de détection, de ventilation et d'évacuation. Dans le cas d'un centre de loisirs intelligent, l'intégration des technologies numériques et des systèmes d'intelligence artificielle peut améliorer la sécurité, la gestion de l'énergie et le confort des usagers. Ainsi, le cadre réglementaire algérien constitue un socle fondamental pour la conception et l'exploitation d'un centre de loisirs moderne, durable et intelligent, répondant aux exigences techniques, urbanistiques et de sécurité actuelles.

6. Analyse des exemples :

Dans cette partie, nous procéderons à une étude analytique d'exemples sélectionnés, en nous basant sur leurs logiciels, leur méthodologie et leur architecture. Cette analyse nous permettra de développer un programme intégrant diverses fonctions et technologies utilisées.

6.1. Exemple 01 : South Lake Leisure Centre

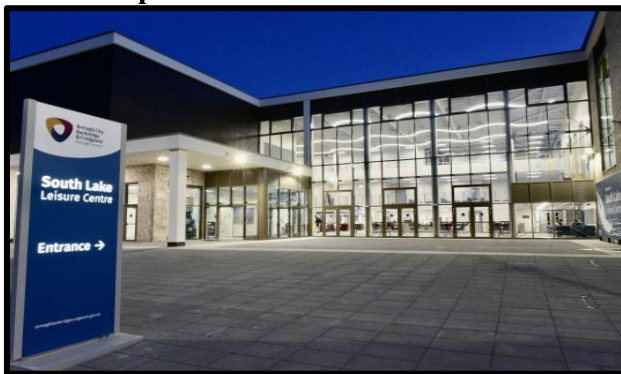


Figure4:South Lake Leisure Centre

Source:<https://www.kilsaran.ie/project/south-lake-leisure-centre/?utm>

- .Situation :Craigavon, comté de Armagh, Irlande du Nord.
- .Surface :15 000 m².
- .Année de construction :2020.
- .Architectes : McAdam Design Ltd (avec collaboration de spécialistes leisure).
- .CES $\approx$ 25%.
- .COS = 50%.

¹⁹Loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme.

²⁰ Règlement Parasismique Algérien RPA 99 version 2003.

²¹ Documents Techniques Réglementaires (DTR) – CTC Algérie.

6.1.1. Situation:



Figure5:la situation de projet de South Lake

Source: Google Earth

Le projet est situé à Brownlow Road, Craigavon, Comté d'Armagh, Irlande du Nord.

(Lake Road, Craigavon, County Armagh, BT61 1AS

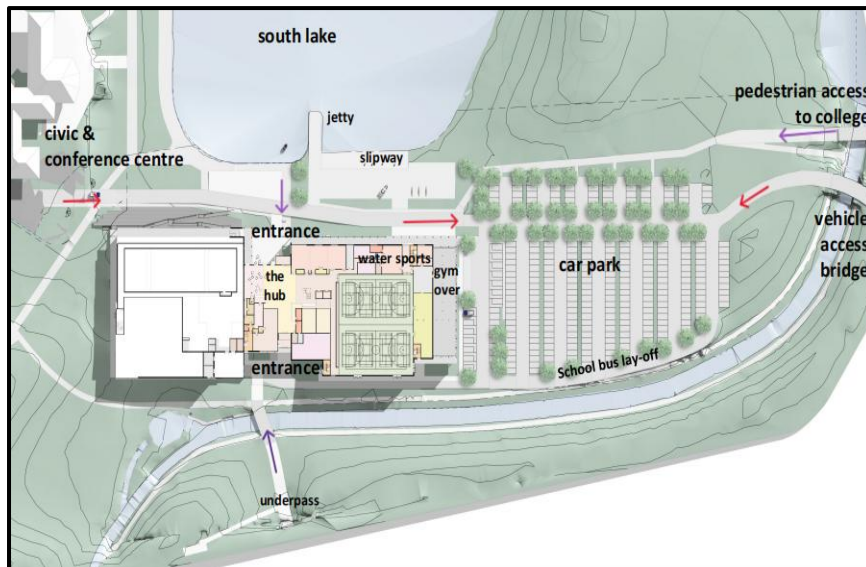
(bords du South Lake, en lien direct avec des activités nautiques).

Le Centre de Loisirs South Lake est un complexe sportif et récréatif contemporain localisé à Craigavon, en Irlande du Nord. Il a été imaginé par l'agence McAdam Design et a ouvert ses portes en 2020. Ce complexe, s'étendant sur près de 15 000 m², abrite divers équipements : piscines, espaces dédiés au fitness, gymnases, terrains multifonctionnels et zones consacrées au bien-être. Situé à la périphérie du South Lake, il se fond parfaitement dans le paysage naturel tout en proposant des équipements modernes qui encouragent la santé, le sport et l'unité sociale. Sa conception moderne, respectueuse de l'environnement et intégrée au paysage, représente une démarche exemplaire en matière de constructions publiques intelligentes et écologiques.

Plan de masse :

L'accès principal du projet se fait depuis la Brownlow Road, connectée directement au réseau routier de Craigavon. Un parking situé près de l'entrée principale facilite la circulation des véhicules et des transports publics. Les accès sont organisés de manière hiérarchisée afin de séparer les flux des visiteurs, des services et des secours, garantissant sécurité et fonctionnalité. L'accessibilité piétonne occupe également une place importante grâce à des cheminements paysagers reliant le centre au parc et aux quartiers voisins. Les trottoirs larges, rampes et passages protégés assurent un déplacement confortable pour tous les usagers, y compris les personnes à mobilité réduite.

Le plan de masse adopte ainsi une approche écologique, inclusive et fonctionnelle, intégrant harmonieusement le bâtiment à son environnement naturel et urbain.



Accès mécanique →

Accès piétonnes →

Figure6: Plan de Masse

Source: <https://www.kilsaran.ie/project/south-lake-leisure-centre/?utm>

6.1.2. Description Fonctionnelle et Spatiale:

Fonctions	Activités	Espaces	Surfaces (m²)
Pôle aquatique	Natation, apprentissage, loisirs aquatiques, compétitions	Bassin olympique 50 m, bassin d'apprentissage, pataugeoire, gradins, vestiaires aquatiques	≈ 5 000
Pôle sportif	Entraînement, sports collectifs et individuels, fitness	Salle multisports, salle de musculation, studios de fitness, mur d'escalade	≈ 4 000
Pôle bien-être et détente	Relaxation, soins, récupération	Spa, sauna, hammam, espace de repos, douches	≈ 1 000
Pôle social et communautaire	Rencontre, restauration, activités sociales	Hall d'accueil, café, espaces polyvalents, salles de réunion	≈ 2 000
Pôle administratif et technique	Gestion, maintenance, encadrement	Bureaux, locaux du personnel, locaux techniques, entrepôts	≈ 1 000
Espaces extérieurs et circulations	Accueil, déplacement, détente extérieure	Hall principal, couloirs, parkings, terrasses, accès piétons	≈ 2 000
Total estimé	—	—	≈ 15 000

Table 1: tableau de programme

➤ RDC:

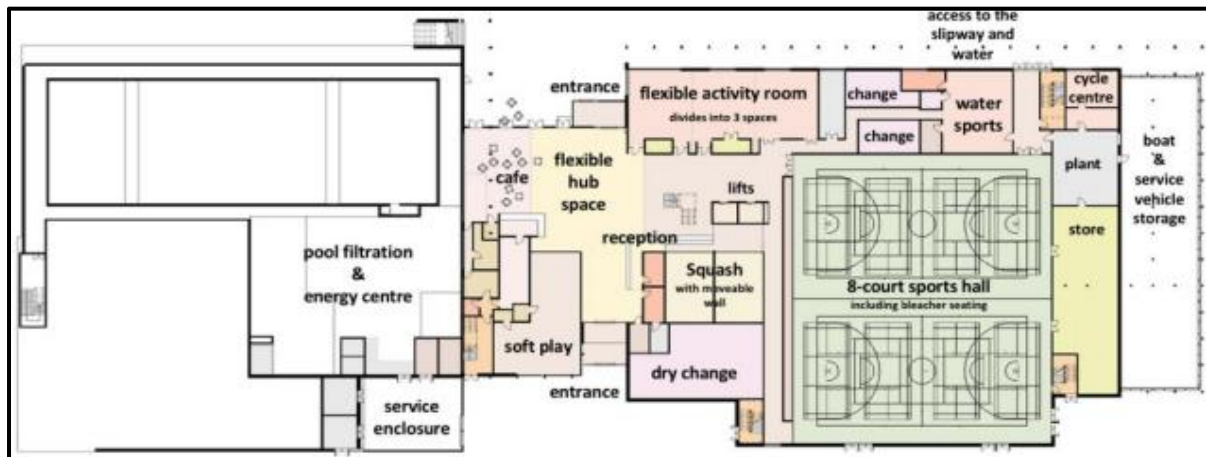


Figure7:: Plan de RDC

Source: <https://www.armaghbanbridgecraigavon.gov.uk/wp-content/uploads/2016/07/New-leisure-centre-design-proposals.pdf?utm>

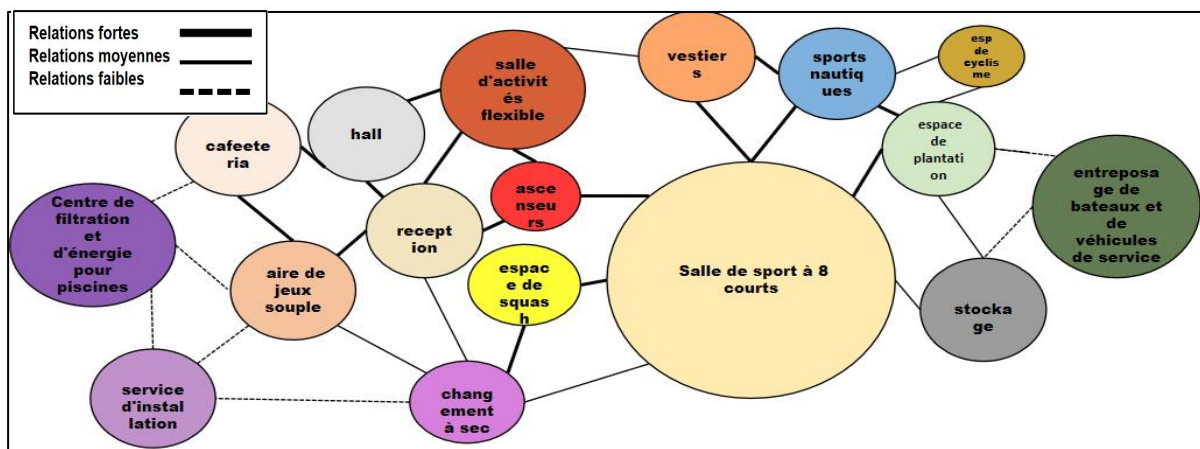


schéma2: Organigramme RDC

Source: Auteur

Ce niveau constitue l'espace principal d'accueil du centre. Il comprend l'entrée, le hall d'accueil, les bureaux administratifs et les services aux visiteurs, ainsi que plusieurs espaces de loisirs intérieurs et salles multifonctionnelles.

L'organisation spatiale s'articule autour d'un noyau central ouvert et lumineux, assurant une circulation fluide entre les différentes fonctions et une connexion directe avec les accès extérieurs et les étages supérieurs. Les façades vitrées renforcent la transparence et la relation entre intérieur et extérieur.

➤ Niveau 01:

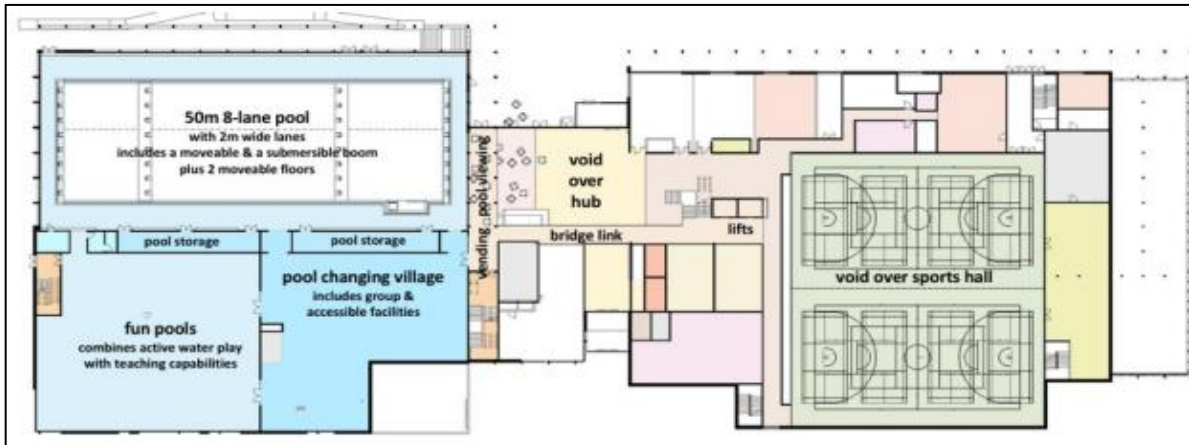


Figure8:Plan de 1er Étage

Source: <https://www.armaghbanbridgecraigavon.gov.uk/wp-content/uploads/2016/07/New-leisure-centre-design-proposals.pdf?utm>

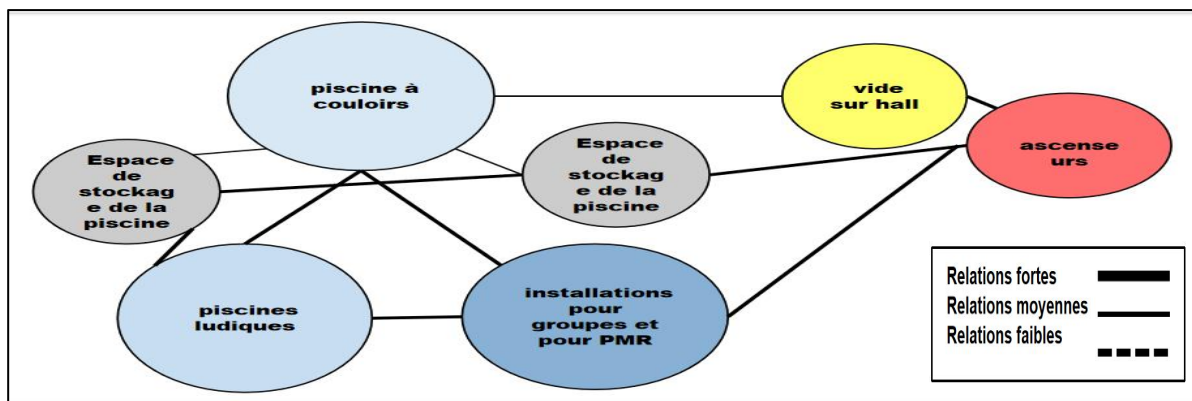


schéma3:organigrammeNiv1

Source: Auteur

Ce niveau est dédié aux activités aquatiques et comprend un bassin sportif à 8 couloirs, un bassin ludique pour enfants ainsi que des vestiaires reliés directement aux espaces de baignade. L'organisation fonctionnelle assure une circulation fluide et sécurisée entre les vestiaires, les bassins et les espaces de détente. L'espace aquatique se caractérise par une ambiance ouverte et lumineuse, avec une vue orientée vers le lac. Les volumes généreux, la séparation entre les zones sportives et ludiques ainsi que le traitement clair des matériaux renforcent le confort et la qualité spatiale du lieu.

➤ Niveau 02:

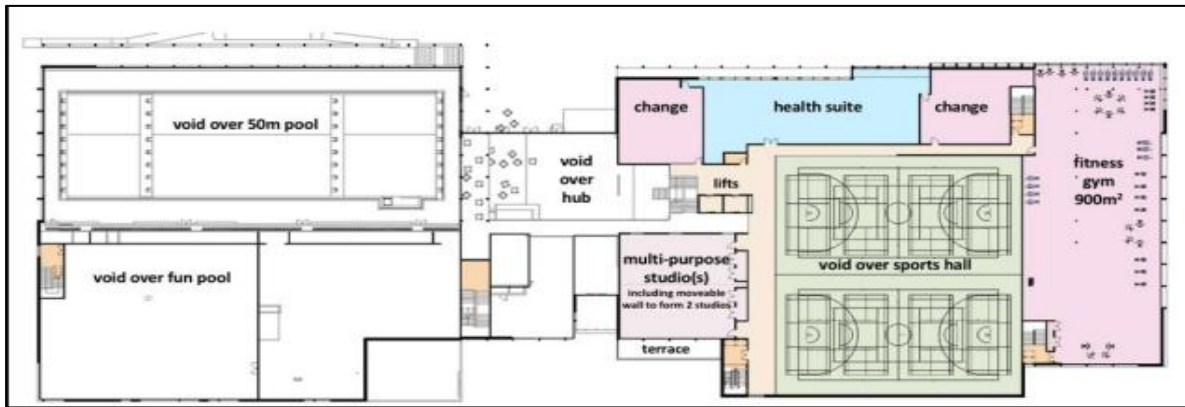


Figure9:plan 2eme étage

Source: <https://www.armaghbanbridgecraigavon.gov.uk/wp-content/uploads/2016/07/New-leisure-centre-design-proposals.pdf?utm>

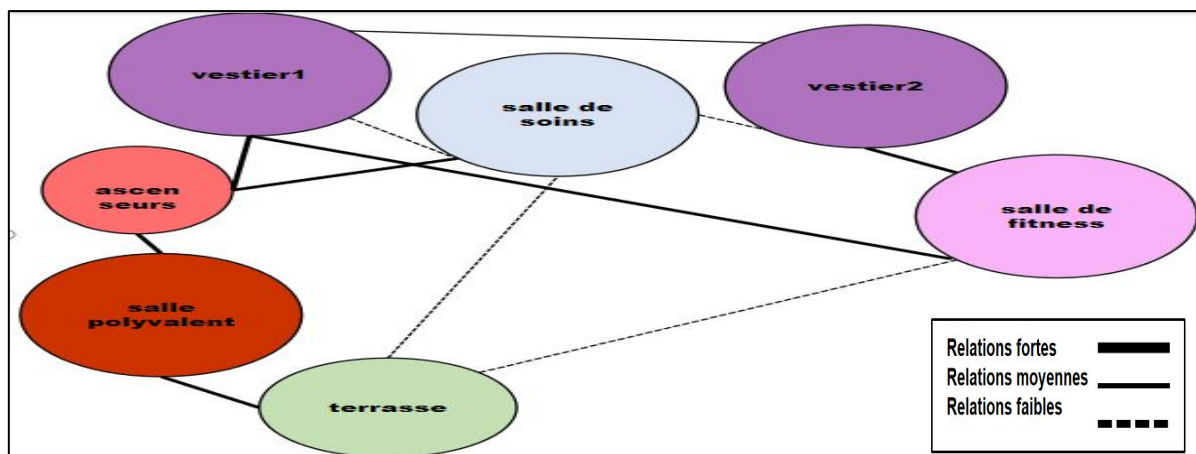


schéma4:organigrammeNiv2

Source: Auteur

Ce niveau est consacré aux activités sportives intérieures et comprend une salle de sport panoramique, une salle omnisports ainsi que plusieurs salles polyvalentes dédiées au fitness, à la danse et au yoga. Les circulations assurent une liaison fonctionnelle directe avec les vestiaires et les issues de secours. L'organisation spatiale est ouverte et flexible, combinant de grands volumes sportifs et des espaces plus intimes. Les façades vitrées favorisent l'éclairage naturel et la relation avec l'environnement extérieur, créant une ambiance dynamique et confortable.

➤ Niveau 03:

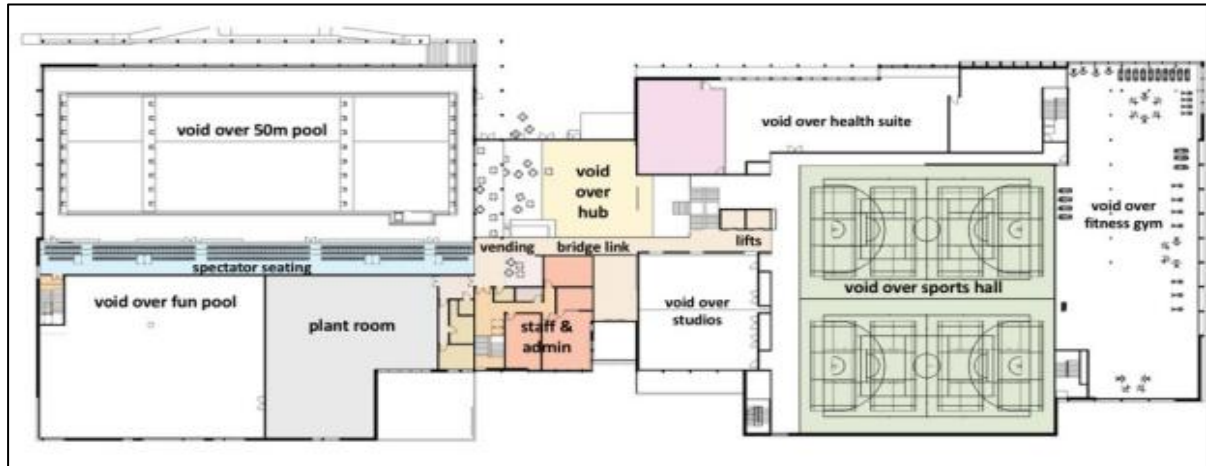
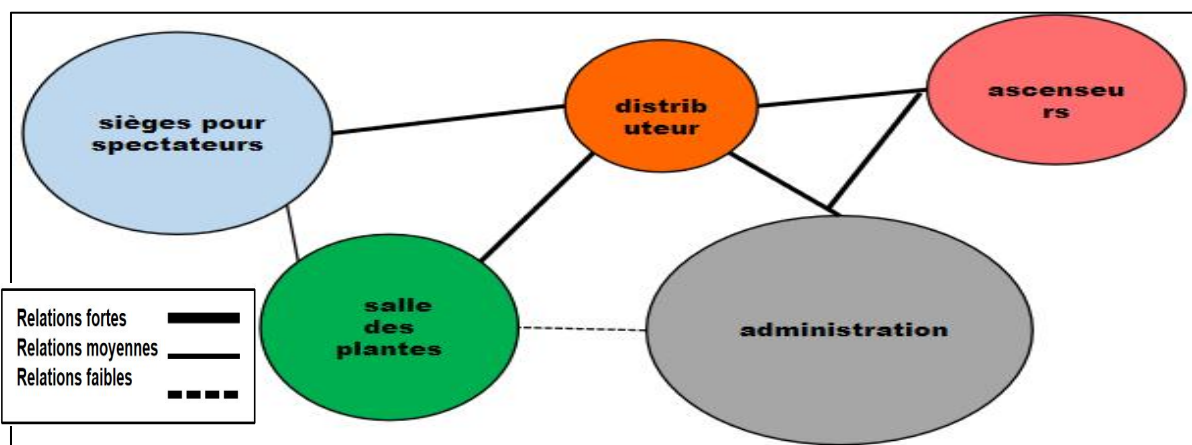


Figure10:Plan 3eme etg



Source: <https://www.armaghbanbridgecraigavon.gov.uk/wp-content/uploads/2016/07/New-leisure-centre-design-proposals.pdf?utm>

schéma5:organigrammeNiv3

Source: Auteur

Ce niveau est dédié à l'administration et à la supervision du centre. Il comprend une galerie d'observation donnant sur les bassins, les bureaux de direction ainsi que les locaux techniques, assurant la gestion et le contrôle des activités du complexe. L'organisation spatiale sépare clairement les espaces publics et administratifs. Les vues panoramiques sur les zones aquatiques renforcent le lien visuel avec les activités, tandis que les circulations contrôlées garantissent sécurité et confidentialité.

6.1.3. Description Architecturale:

a) Les façades:

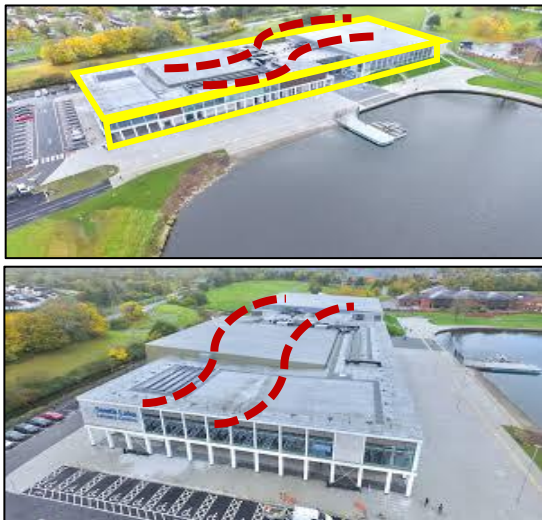
Les façades du centre se distinguent par de larges surfaces vitrées offrant une forte connexion visuelle avec le lac et favorisant l'éclairage naturel. L'utilisation du verre, du métal et du bardage léger traduit une architecture contemporaine et fonctionnelle. Les ouvertures horizontales renforcent la linéarité du bâtiment, tandis que la façade principale met en valeur l'entrée à travers une grande esplanade vitrée.



Figure11: Façades de south lake center

Source: South Lakes Leisure Centre – D&K Architectural Systems

b) Volume:



Le projet présente un volume architectural simple et allongé, adapté à la topographie du site et à la courbe du lac. Il est composé de plusieurs blocs de hauteurs variées selon les fonctions du bâtiment. Les toitures inclinées renforcent la dynamique horizontale et l'intégration paysagère du projet, exprimant une architecture moderne, fluide et harmonieuse avec son environnement naturel.

Figure12: South Lake Leisure Centre

Source: <https://www.klassegroup.co.uk/blogs/projects/southlakeleisurecentrecraigavon?srsId=AfmBOop6G9uIDZzomORLTZIJM5LttmEOmdXZhNyc-Lh2uQ91hg448oG->

6.1.4. Description technique :

Le bâtiment adopte une structure mixte acier-béton offrant résistance et flexibilité, particulièrement adaptée aux grands espaces comme les piscines et la halle sportive. Les éléments métalliques permettent de grandes portées, tandis que le béton assure la stabilité structurelle. Les matériaux utilisés associent le verre pour la transparence et la lumière naturelle, l'acier et l'aluminium pour la structure et les menuiseries, ainsi que le bois et les revêtements composites pour améliorer le confort intérieur. L'ensemble exprime une architecture moderne, durable et économe en énergie.



Figure13:système structurel de south lake lisiuer center

Source:<https://www.smccontracts.com/south-lake-leisure-centre>

➤ Immotique et gestion intelligente

Le South Lake Leisure Centre intègre plusieurs systèmes intelligents visant à améliorer le confort, la sécurité et la performance énergétique du bâtiment. Il utilise un système de gestion technique centralisée (BMS) permettant le contrôle automatisé du chauffage, de la ventilation, de la climatisation et de l'éclairage selon l'occupation des espaces.

Le bâtiment dispose également de capteurs de présence et de luminosité pour optimiser la consommation énergétique, ainsi que d'un système numérique de régulation thermique garantissant une température stable dans les zones aquatiques. La gestion intelligente de l'eau assure le contrôle et le traitement automatisé des bassins. Enfin, la sécurité est renforcée par des badges électroniques, la vidéosurveillance et des alarmes connectées au système central du bâtiment.

6.2. Exemple 02 : Sammamish Community & Aquatic Center



- **Situation** : Sammamish, État de Washington, États-Unis
- **Maître d'ouvrage** : Ville de Sammamish
- **Maître d'œuvre** : (BRS Arch)
- **Surface totale** : environ 6 410m²
- **budget** : environ 32,9 millions USD
- **Année d'achèvement** : 2016

Figure14:Sammamish Community & Aquatic Center

Source: <https://www.archdaily.com>

6.2.1. Situation :

Le centre est implanté à Sammamish, à l'est de Seattle (USA), au sein du campus civique Sammamish Commons regroupant équipements publics et espaces verts. Il occupe une parcelle de 3,78 hectares dans un environnement naturel boisé, sur un terrain en pente douce offrant des vues vers les montagnes Olympiques. Le site est délimité par le parc au nord, la voie principale d'accès à l'est, les stationnements et services au sud, et les espaces verts piétons à l'ouest. Cette organisation garantit une bonne accessibilité tout en assurant une intégration harmonieuse dans le paysage urbain et naturel.



Figure15:situation de Sammamish Community & Aquatic Center

Source: Google Earth

Le projet est un centre de loisirs communautaire moderne situé à Sammamish (Washington, USA), conçu par le cabinet Barker Rinker Seacat Architecture et inauguré en 2016. Il s'étend sur environ 6 400 m² et regroupe des espaces aquatiques, sportifs et communautaires dédiés au sport, à la détente et aux activités sociales. Son architecture privilégie la lumière naturelle,

les vues sur le paysage boisé et une intégration harmonieuse dans la pente du site. Le projet adopte une approche durable grâce à des systèmes intelligents de gestion énergétique, l'utilisation de matériaux performants et la récupération des eaux pluviales et de chaleur. Il représente un modèle de centre de loisirs alliant nature, technologie et bien-être.

Plan de masse:Le bâtiment est implanté en retrait de la voie principale avec un accès automobile menant au parking sud et une entrée piétonne ouverte sur une esplanade publique.L'implantation exploite la topographie pour séparer les flux : le niveau supérieur regroupe les fonctions d'accueil et communautaires, tandis que le niveau inférieur s'ouvre sur le paysage et accueille les espaces aquatiques. Les espaces extérieurs assurent une continuité entre architecture et nature grâce aux aménagements paysagers et aux circulations piétonnes.Cette organisation du plan de masse garantit une bonne lisibilité des accès, une séparation fonctionnelle claire et une intégration harmonieuse dans le site naturel.



Figure16::Plan de masse

Source:<https://www.sammamish.us/media/211nekjl/community-and-aquatic-center-fact-sheet.pdf>

6.2.2. Discription Fonctionnelle et Spatiale :

CHAPITRE I: CARACTERISTIQUE D'UN CENTRE DE LOISIRS INTELLIGENT

Fonction	Activités	Espaces	Surface (m²)
Accueil / Administration	Réception, billetterie, bureaux	Hall d'accueil, bureaux, salle de gestion	400
Communautaire / polyvalent	Activités culturelles, réunions, ateliers	Salles polyvalentes, espaces de rencontre	500
Fitness / Gym	Cardio, musculation, cours collectifs	Salle de fitness, studios de danse/yoga	700
Espaces enfants	Garde et activités ludiques	Child Watch, zones jeux	150
Piscine sportive	Natation, compétition	Bassin 6 couloirs, gradins	600
Piscine ludique / aquatique	Jeux d'eau, toboggan, apprentissage	Bassin ludique, toboggan, zone zéro-profondeur	300
Spa / détente	Relaxation, jacuzzi	Spa, zone détente	100
Vestiaires / sanitaires	Changement, douches	Vestiaires hommes/femmes, sanitaires PMR	350
Circulations et hall	Déplacements internes	Escaliers, ascenseurs, couloirs	400
Locaux techniques / services	Maintenance, filtration, chauffage	Locaux techniques, chaufferie, stockage	300
Espaces extérieurs	Accès, parvis, terrasses	Parking, esplanades, sentiers	1000

Table 2:tableau de programme

➤ Niveau supérieur :

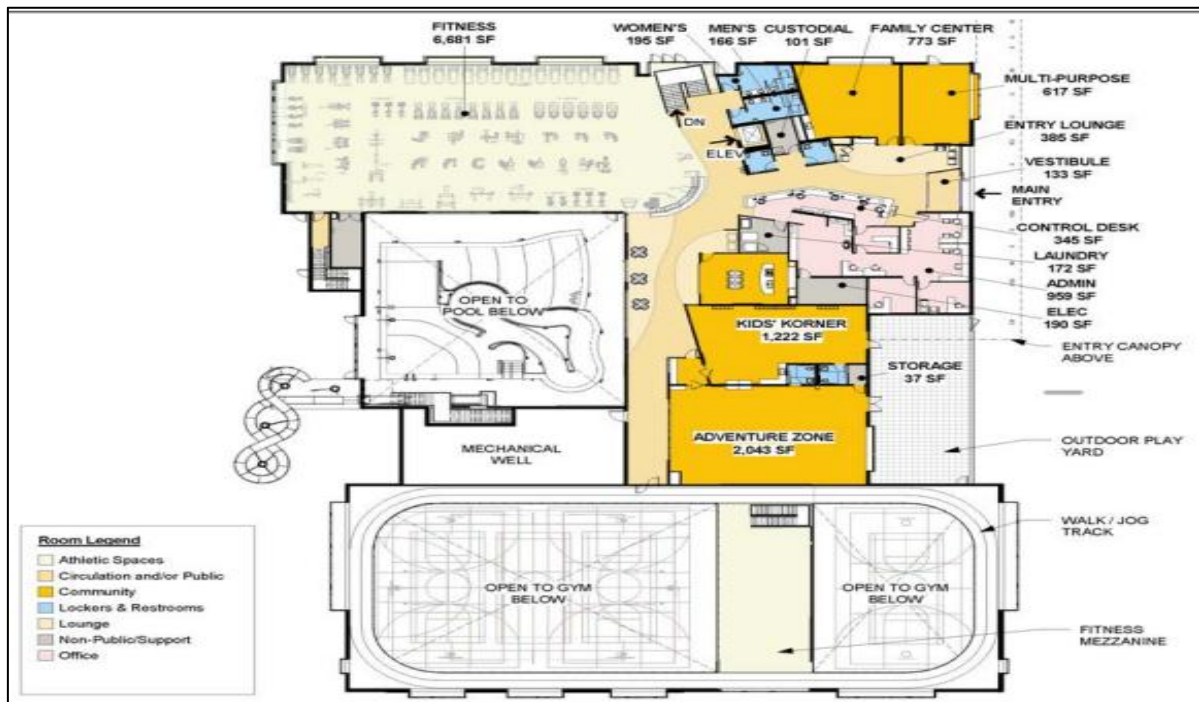
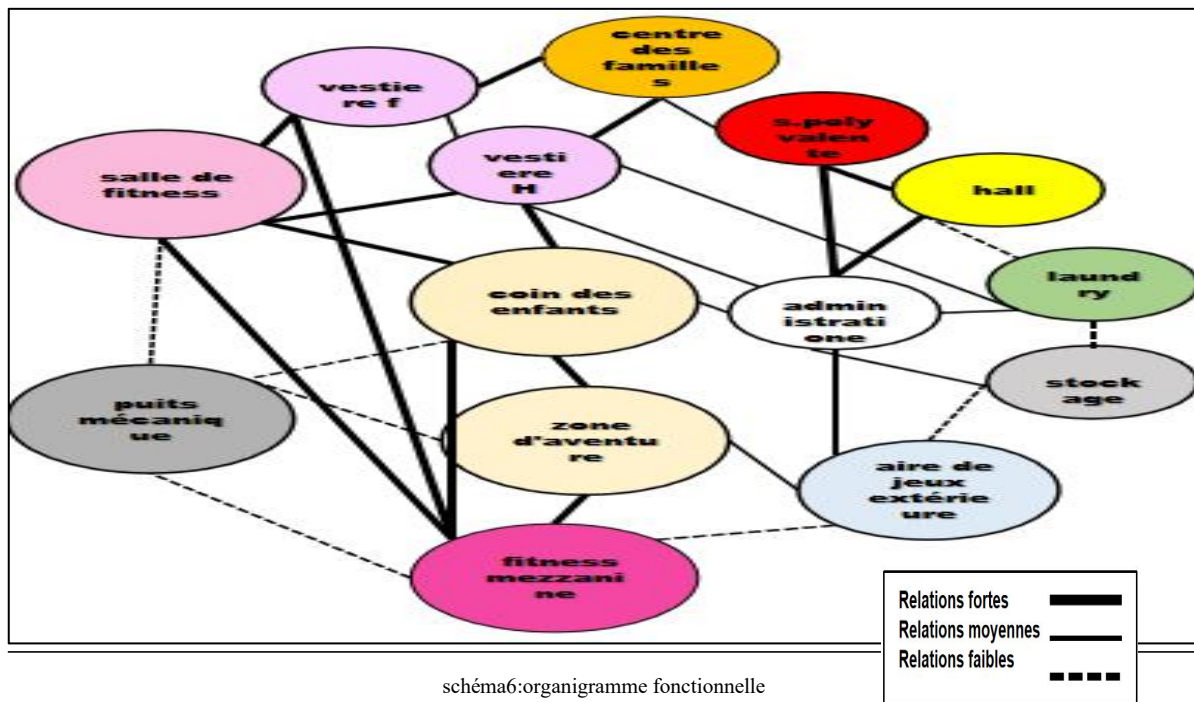


Figure17: plan de nivl supérieur

Source : <https://www.sammamish.us/media/211nekjl/community-and-aquatic-center-fact-sheet.pdf>



Le niveau supérieur constitue l'entrée principale du centre et s'organise autour d'un grand hall d'accueil vitré assurant la distribution des circulations. Il regroupe les espaces communautaires et de bien-être tels que l'accueil, l'administration, les salles polyvalentes, les espaces de fitness, les studios d'activités, l'espace enfants ainsi qu'un café avec zone de détente. L'organisation spatiale est fluide et fonctionnelle, tandis que les larges surfaces vitrées renforcent la lumière naturelle et la connexion visuelle avec le paysage extérieur.

➤ Niveau inférieur:

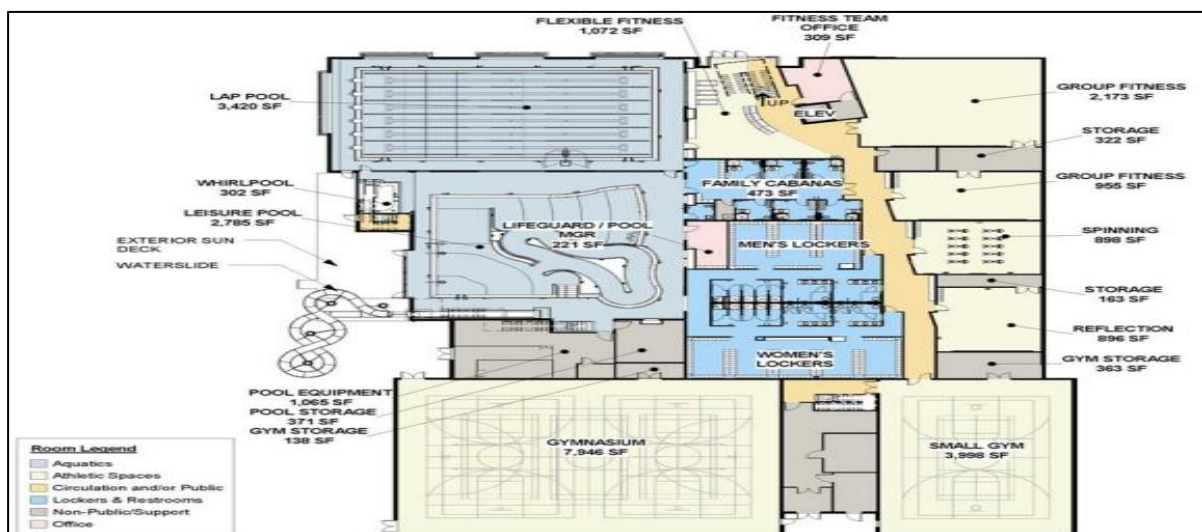
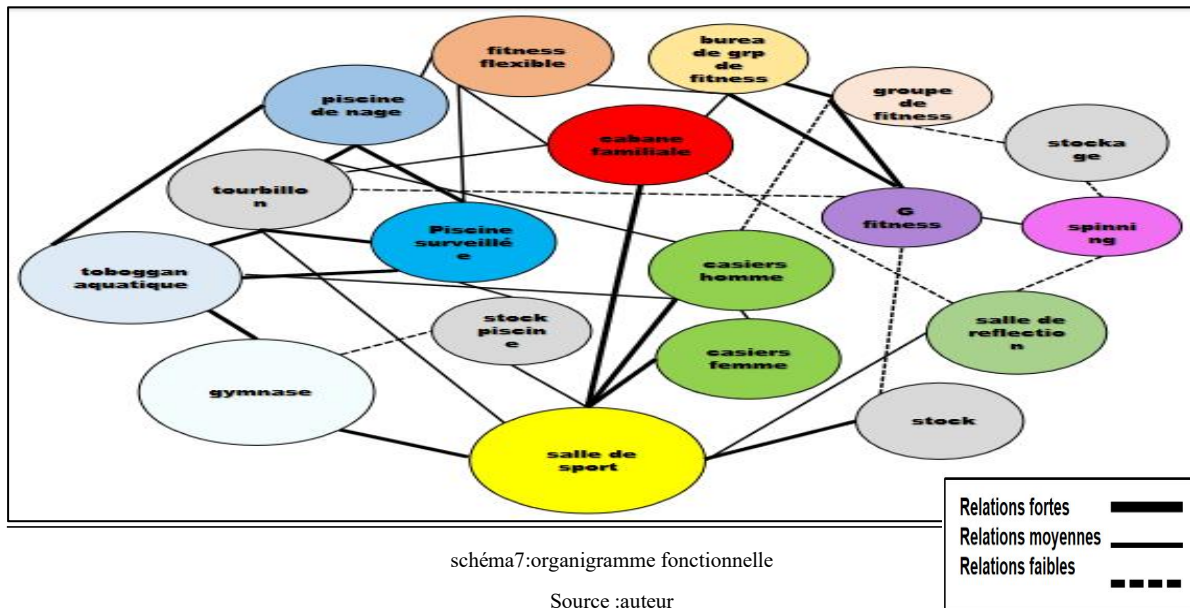


Figure18:plan de niv inférieur

Source: <https://www.sammamish.us/media/211nekjl/community-and-aquatic-center-fact-sheet.pdf>



Le niveau inférieur, dédié aux espaces aquatiques, comprend une piscine sportive, un bassin ludique, un spa ainsi que les vestiaires et locaux techniques. L'organisation fonctionnelle assure une circulation simple entre les différentes zones afin de garantir confort et praticité aux usagers. Grâce aux façades vitrées ouvertes sur le paysage, cet espace bénéficie d'un éclairage naturel important et d'une forte relation avec l'environnement extérieur.

{ Haut = activités sèches et communautaires,
 Bas = activités aquatiques et techniques,
 tout en exploitant la topographie pour intégrer le bâtiment dans le site et séparer naturellement les flux.

6.2.3. Description Architectural:

➤ Façades:

Les façades combinent de larges surfaces vitrées et des bardages métalliques, assurant une forte connexion visuelle avec l'extérieur et un apport important en lumière naturelle. L'association du verre, du métal et du bois exprime une architecture contemporaine, durable et confortable sur le plan thermique.

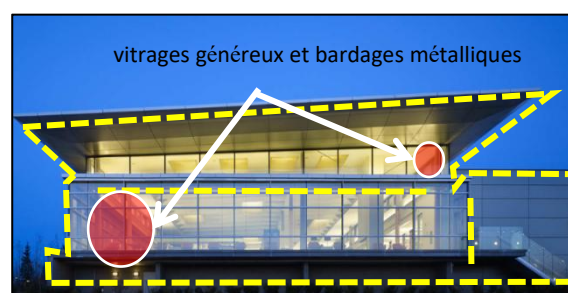


Figure19:facade de centre

Source : <https://www.archdaily.com>

➤ Volume:

Le bâtiment présente une architecture moderne composée de deux volumes adaptés à la pente naturelle du terrain. Le niveau supérieur accueille les espaces communautaires et de fitness, tandis que le niveau inférieur regroupe les espaces aquatiques et techniques. Le volume est marqué par une toiture en pente douce et une organisation fonctionnelle permettant de séparer les flux tout en offrant des vues vers le paysage naturel environnant²².



Figure20: Volume de centre

Source :Archidaily.com

Ambiance lumineuse et dynamique dans les zones aquatiques grâce aux vitrages et aux reflets de l'eau.+Intégration du bâtiment dans la pente naturelle afin de réduire son impact visuel.+Continuité entre espaces intérieurs et extérieurs à travers les terrasses, esplanades et espaces verts.+Lignes horizontales des volumes et de la toiture renforçant la relation avec le paysage boisé.+Sensation d'ouverture, de légèreté et d'harmonie avec l'environnement naturel.²³



Figure21: Ambiance interieure

source:archdaily

²² https://www.archdaily.com/112179/sammamish-library-perkins-will/5007700428ba0d4148002397-sammamish-library-perkins-will-image?next_project=no

²³ <https://sammamishchamber.org/blog/discover-sammamish-a-premier-pacific-northwest-community/>

6.2.4. Description technique:

Le centre utilise une structure mixte acier-béton adaptée aux grands espaces sportifs et aquatiques. L'ossature métallique permet de longues portées, tandis que les dalles en béton assurent stabilité et résistance. Les matériaux associent verre à faible émissivité, bardage métallique, bois intérieur et béton apparent afin de garantir confort thermique, durabilité et esthétique contemporaine. Le bâtiment intègre également des systèmes techniques performants : récupération de chaleur pour les bassins, ventilation adaptée aux espaces aquatiques, ainsi qu'une isolation thermique et acoustique efficace. Cette approche assure sécurité, confort et efficacité énergétique du centre.

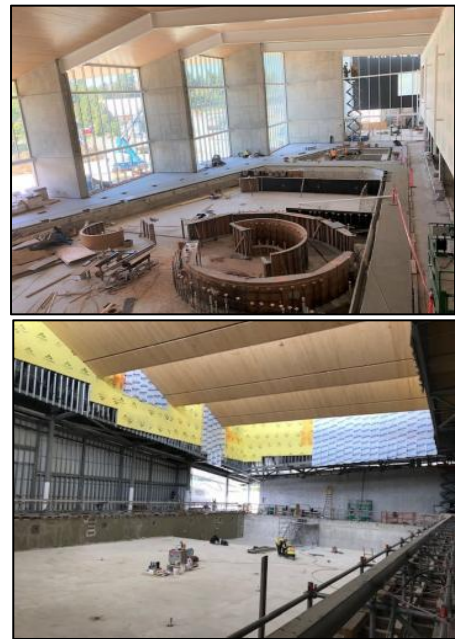


Figure22:les techniques

source:archdaily

➤ Immotique et gestion intelligente:

Le centre intègre un système **GTB/Smart BMS** assurant le contrôle intelligent du chauffage, de la ventilation, de la climatisation et de l'éclairage. Il utilise également des systèmes d'optimisation énergétique pour les bassins, une **gestion automatisée** de l'eau et des équipements aquatiques, ainsi que des dispositifs de sécurité connectés. Ces technologies améliorent le confort des usagers tout en réduisant la consommation énergétique et l'impact environnemental du bâtiment.

6.3. Exemple 03 : Sports and Leisure Center in Saint-Cloud (KOZ Architectes)

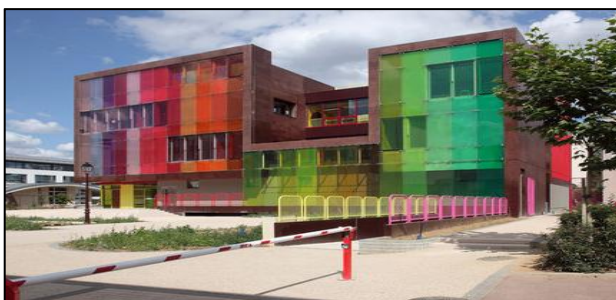


Figure23:Sports and Leisure Center in Saint- Cloud

Source: Archidily.com

- **Situation** : Saint- Cloud, France
- **Maître d'ouvrage** : Ville de Saint- Cloud.
- **Maître d'œuvre** : KOZ Architectes
- **Surface totale** : environ 1 600 m²
- **budget** : 3,5 M €
- **Année d'achèvement** : 2009

6.3.1. Presentation de centre:

Le Sports and Leisure Center de Saint-Cloud, conçu par KOZ Architectes et achevé en 2009, est un équipement sportif et de loisirs implanté dans un tissu urbain dense, à proximité des habitations et des équipements publics, favorisant l'accessibilité des familles et des enfants. Construit sur une parcelle étroite et allongée, le projet adopte une organisation verticale des fonctions afin d'optimiser l'espace disponible. Il développe une architecture compacte, dynamique et colorée, caractérisée par de grandes façades vitrées assurant une continuité visuelle avec l'extérieur. Les circulations, notamment les rampes et terrasses, prolongent les usages vers l'extérieur et créent des espaces de rencontre et de convivialité. L'ensemble est encadré par des espaces verts assurant la sécurité et l'intégration urbaine du



bâtiment. Le projet combine ainsi optimisation spatiale, accessibilité et durabilité, tout en offrant un équipement multifonctionnel adapté aux usages sportifs et sociaux contemporains.

Figure24:situation de centre

Source : Google Earth

6.3.2. Description Fonctionnelle et Spatiale:

Fonctions	Activités	Espaces	Surfaces
Accueil & orientation	Accueil, information, contrôle des flux	Hall d'entrée, réception	120 m ²
Sports intérieurs	Gymnastique, badminton, activités collectives	Salle polyvalente, vestiaires, sanitaires	500 m ²
Loisirs créatifs	Arts plastiques, musique, ateliers éducatifs	Salles d'activités, ateliers	300 m ²
Détente & lecture	Lecture, espace calme	Coin détente, mezzanine	80 m ²
Circulation &	Déplacement, rencontres	Rampes, couloirs, mezzanine	250 m ²

liaison	informelles		
Extérieur / Terrasses	Jeux, activités en plein air	Terrasses accessibles, rampes extérieures	350 m ²
Techniques & stockage	Stockage du matériel, entretien	Locaux techniques, rangement	100 m ²

Table 3: Programme de projet



Figure25: les plans de centre

Source: Archidaily.com

➤ RDC:

Le centre regroupe des fonctions d'accueil, sport et espaces communs. Il comprend un hall d'entrée central, des circulations larges servant aussi d'espaces de rencontre, une salle polyvalente pour les activités sportives, ainsi que des vestiaires et locaux techniques. L'organisation spatiale se caractérise par des volumes ouverts et lumineux grâce aux grandes baies vitrées, avec des liaisons directes vers l'extérieur via terrasses et rampes, favorisant l'extension des usages vers les espaces extérieurs.

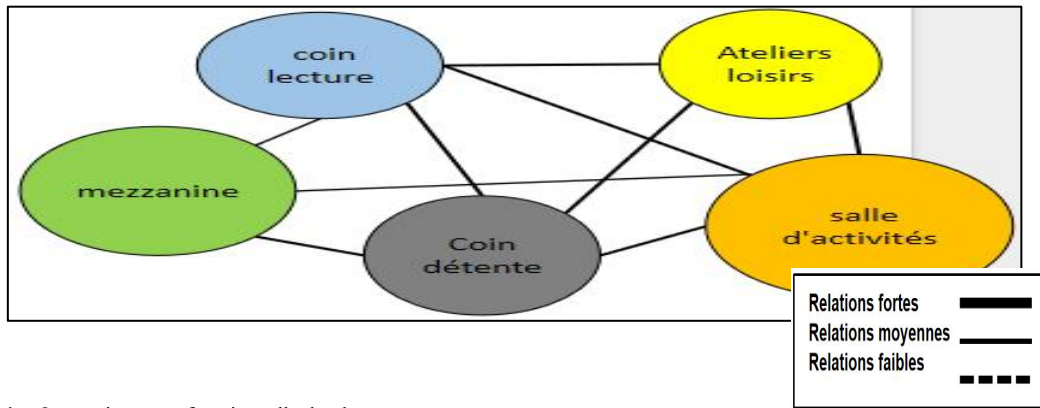


schéma8:organigramme fonctionnelle de rdc

Source :Auteur

- **Etage1:**Le centre regroupe des fonctions d'accueil, sport et espaces communs. Il comprend un hall d'entrée central, des circulations larges servant aussi d'espaces de rencontre, une salle polyvalente pour les activités sportives, ainsi que des vestiaires et locaux

techniques.L'organisation spatiale se caractérise par des volumes ouverts et lumineux grâce aux grandes baies vitrées, avec des liaisons directes vers l'extérieur via terrasses et rampes, favorisant l'extension des usages vers les espaces extérieurs.

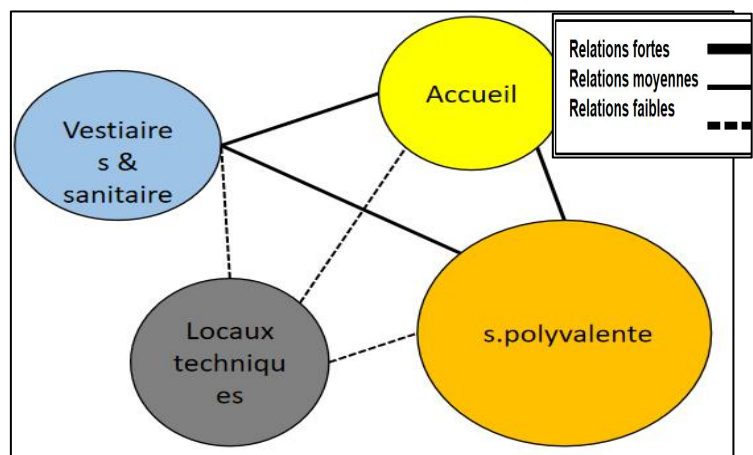


schéma9:organigramme fonctionnelle de 1er etg

Source :Auteur

- **Terrasse:** Les terrasses accessibles prolongent les activités vers l'extérieur et offrent des espaces dédiés aux jeux, ateliers et activités en plein air. Elles renforcent également la relation visuelle avec le quartier et les espaces verts environnants. Conçues comme une extension des espaces intérieurs, elles assurent des circulations fluides et sécurisées grâce aux garde-corps et à une organisation flexible des usages.

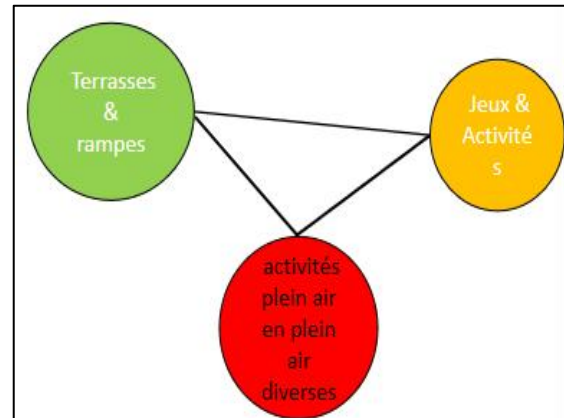


schéma10:organigramme fonctionnelle de 1er etg

Source :Auteur

6.3.3. Description Architecturale:

- **Facades:**

Les façades combinent vitrages colorés et grandes baies vitrées favorisant la lumière naturelle et la connexion avec les espaces extérieurs. L'utilisation du béton préfabriqué, du verre et des menuiseries métalliques exprime une architecture contemporaine et dynamique.

couleurs	Effet psychologique	emplacement
Rouge	Chaleur, puissant, énergique.	Cuisine, s. mangé
Bleu	Calme, sécurité, relaxation.	Chambre à coucher, s, de bain
Jaune	Optimisme, confiance en soi, forcé émotionnelle, créativité.	Cuisine, s à manger, séjour, hall d'entrer, bureau.
Vert	Harmonie, repos, relaxant.	Chambre à coucher, s, de bain.
Violet	Créativité artistique.	
Orange	Sécurité, favorise le rapport humain.	Zone d'activité, hall, s. jeu cuisine, s. à manger
Rose	Chaleureux et apaisant, féminité.	Chambre de filles.
Noir	Protecteur, sécurisant.	Utiliser pour mettre en valeur les autres couleurs, rétrécit l'espace.
Blanc	Hygiène, clarté, pureté.	Utilisé un peux par tout.

Table 4::L'effet psychologique des couleurs

Source : mémoire d' étude



Figure26:Façade de centre

Source :Archidaily.com

- **Volume:**

Le bâtiment adopte un volume compact et superposé sur deux niveaux afin d'optimiser une parcelle urbaine étroite. Sa composition dynamique, marquée par des blocs décalés, des terrasses et des rampes, crée une architecture ludique et identifiable. L'organisation volumétrique distingue clairement les fonctions sportives et de loisirs, tandis que les couleurs vives et les transparences renforcent l'attractivité du projet et son intégration dans le contexte urbain.

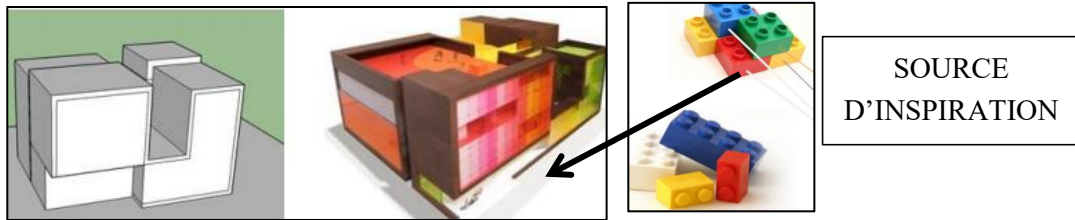


Figure27: volumetrie

Source: mémoire d'étude

6.3.4. Description technique:

Le bâtiment utilise une structure en béton préfabriqué garantissant robustesse et rapidité de construction. Les façades vitrées colorées apportent lumière naturelle et identité visuelle, tandis que les menuiseries métalliques et les matériaux résistants assurent durabilité et sécurité. Le projet intègre également des solutions de performance énergétique telles qu'une isolation renforcée, une ventilation adaptée, l'optimisation de l'éclairage naturel et des panneaux solaires pour la production d'eau chaude²⁴.

➤ Immotique et Gestion Intelligente:

Gestion des éclairages : commandes automatiques selon la présence dans les salles et la lumière naturelle.

Contrôle de la température : thermostats programmables pour chaque zone (salles sportives, ateliers, bureaux).

Sécurité et accès : système d'alarme et contrôle d'accès automatisé pour l'accueil, les locaux techniques et les salles polyvalentes.

Gestion des consommations : suivi centralisé de l'énergie (électricité, eau) pour optimiser l'efficacité énergétique.

Supervision des installations techniques : chauffage, ventilation et éclairage pilotables à distance, alertes en cas de dysfonctionnement²⁵.

7. Comparaison entre exemples :

²⁴ <https://www.archdaily.com/80330/sports-and-leisure-center-koz-architectes>

²⁵ <https://www.koz.fr/>

Éléments de comparaison	Sports and Leisure Center – Saint-Cloud (KOZ Architectes, France)	Sammamish Community & Aquatic Center – Washington, USA	South Lake Leisure Centre – Royaume-Uni
Situation	Saint-Cloud, banlieue parisienne, zone urbaine dense intégrée au tissu résidentiel.	Sammamish, banlieue de Seattle, entouré d'espaces naturels et résidentiels.	South Lake, centre urbain mixte entre zones résidentielles et commerciales.
Surface totale	≈ 1 600 m ²	≈ 6 500 m ²	≈ 10 000 m ²
Description fonctionnelle	Programme mixte : sport (gymnase, salle polyvalente), loisirs créatifs (ateliers, détente).	Espaces sportifs et aquatiques : piscines, salles de fitness, terrains, espaces communautaires.	Centre sportif complet : piscines, salles multi-usages, gymnase, zone de bien-être et restauration.
Organisation spatiale	2 niveaux superposés, rampes extérieures, terrasses accessibles.	Bâtiment horizontal, distribution claire autour du hall central.	Plan en peigne, circulation fluide entre les espaces sportifs et sociaux.
Façades	Vitrées et colorées, matériaux translucides pour jeux de lumière et signal fort.	Façades vitrées continues pour transparence et lumière naturelle, bardage bois/métal.	Façades sobres en verre et métal, accent sur la transparence et la durabilité.
Volume et forme	Volumes compacts et décalés, formes ludiques et dynamiques.	Forme horizontale et fluide, adaptée au paysage naturel.	Volume linéaire et modulaire, intégration urbaine et fonctionnelle.
Structure	Béton préfabriqué, dalles et poutres en béton.	Ossature métallique et béton armé combinés.	Structure mixte acier-béton, grandes portées pour salles sportives.
Matériaux	Béton, verre coloré, métal.	Bois, acier, verre, béton, matériaux durables à haute performance.	Acier, verre, béton poli, finitions modernes et faciles d'entretien.
Immobilier et gestion	Gestion d'éclairage, sécurité, température, ventilation, panneaux	Système complet BMS (Building Management System), gestion centralisée	Gestion numérique de l'éclairage, ventilation, sécurité,

intelligente	solaires pour ECS.	énergie et confort.	consommation et accès.
Options durables	Panneaux solaires, lumière naturelle, isolation renforcée.	Certification LEED Gold, récupération des eaux pluviales, ventilation naturelle.	Efficacité énergétique, isolation thermique, contrôle intelligent du climat intérieur.
Motivation du choix	Exemple d'architecture ludique et compacte adaptée au milieu urbain.	Exemple d'intégration environnementale et technologique dans un contexte naturel.	Exemple d'équipement sportif polyvalent à grande échelle et intelligent.

Table 5: tableau comparatif

Source :Auteur

8. Conclusion :

L'étude des centres de loisirs de Saint-Cloud, Sammamish et South Lake met en évidence l'importance de l'adaptation du projet à son contexte urbain ou naturel, ainsi que la nécessité d'une organisation polyvalente regroupant différentes fonctions sportives, récréatives et communautaires.

Ces projets démontrent également le rôle essentiel de l'architecture dans l'attractivité et la lisibilité des espaces à travers l'utilisation des façades vitrées, des circulations fluides et des volumes dynamiques. Sur le plan technique, ils intègrent des solutions durables et intelligentes favorisant le confort, l'efficacité énergétique et la gestion optimisée du bâtiment.

Ainsi, cette analyse constitue une source d'inspiration importante pour la conception d'un centre de loisirs intelligent, capable de concilier fonctionnalité, accessibilité, durabilité et qualité architecturale.

CHAPITRE II: Batiment Intelligent

1. Introduction:

Depuis les années 1980, le développement des technologies informatiques et de communication a favorisé l'apparition du concept de bâtiment intelligent. Aujourd'hui, l'intégration des technologies numériques et de l'intelligence artificielle permet d'améliorer le confort, la sécurité et l'efficacité énergétique des bâtiments. Ce chapitre présente l'évolution, les composantes et les principaux objectifs du bâtiment intelligent.

2. Définition des notions de base:

2.1. Bâtiment intelligent

La notion de bâtiment intelligent, ou *smart building*, désigne aujourd'hui un type d'architecture qui dépasse largement la simple construction fonctionnelle. Un bâtiment intelligent est *"un bâtiment qui cherche à répondre aux enjeux généraux de confort, de bien-être, de sécurité et de performance énergétique et environnementale par l'exploitation des technologies liées au monde numérique"*²⁶.

De manière plus technique, le *smart building* désigne *"un bâtiment équipé de systèmes technologiques avancés qui permettent une gestion optimisée et connectée de ses ressources et infrastructures"*, dont l'objectif principal est de *"maximiser l'efficacité énergétique, tout en améliorant le confort et la sécurité des occupants"*²⁷

En d'autres termes, un bâtiment intelligent n'est plus un objet statique : il devient un **système vivant**, capable de collecter des données, de les analyser et d'adapter son fonctionnement en temps réel aux besoins de ses occupants et aux conditions de son environnement.

2.2. Intelligence Artificielle:

Le terme *intelligence artificielle* a une histoire précise. Créée par John McCarthy, l'expression *"Intelligence Artificielle"* est utilisée pour la première fois *"en 1956 au congrès de Dartmouth"* et désigne *"la discipline scientifique qui a pour champ de recherche les méthodes de création, de simulation et d'imitation de l'intelligence élaborées pour les machines et les logiciels"*²⁸ Depuis cette date fondatrice, la définition s'est enrichie. Selon l'Encyclopædia

²⁶ Energie Plus — Le Site (2023). *SmartBuilding : définition*. Disponible sur : energieplus-lesite.be

²⁷ Calcul CEE (2024). *Smart building ou bâtiment intelligent : définition et enjeux*. Disponible sur : calculcee.fr

²⁸ E-marketing.fr (2023). *Intelligence artificielle — IA*. Disponible sur : e-marketing.fr

Universalis, *"l'intelligence artificielle visait initialement à la simulation, sur des machines, de chacune des différentes facultés de l'intelligence"*²⁹, qu'elle soit humaine ou animale, par le biais de la programmation informatique.

En termes simples, l'IA est la capacité d'une machine à **apprendre**, **raisonner**, **analyser** et **décider** de manière autonome ou semi-autonome, à partir de données et d'algorithmes.

3. Evolution historique de bâtiment intelligent:

Le bâtiment intelligent a évolué en trois grandes étapes : le bâtiment automatisé (1981–1985), basé sur les technologies de communication et l'automatisation des systèmes ; le bâtiment réactif ou "responsive" (1986–1991), capable de s'adapter dans le temps ; et le bâtiment effectif (1992 à aujourd'hui), centré principalement sur les besoins des usagers plutôt que sur la seule technologie.



schéma 11: L'Évolution bâtiment intelligent a travers l'histoire

Source: Auteur

4. Analyse des Exemples:

4.1. Exemple 01:centres de loisirs immersifs TeamLab Borderless



- **Situation :** Tokyo, Japan (Odaiba)
- **Maître d'ouvrage :** Mori Building
- **Maître d'œuvre :** teamLab
- **Surface totale :** $\approx 10\,000\text{ m}^2$
- **Année d'achèvement :** 2018

Figure28:centres de loisirs immersifs TeamLab Borderless

²⁹ Universalis (2023). *Intelligence artificielle (IA)*. Encyclopædia Universalis. Disponible sur : universalis.fr

4.1.1 Situation:



Le centre est situé à Odaiba, Tokyo, dans un quartier moderne dédié aux technologies, au divertissement et aux expériences immersives.

Figure29:situation decentres de loisirs immersifs TeamLab Borderless

Source : google earth

4.1.2. Présentation de projet:

TeamLab Borderless est un musée digital immersif où les œuvres ne sont pas fixes. Les espaces changent en permanence grâce aux projections interactives et aux technologies numériques.³⁰

4.1.3. Gestion intelligente et systèmes utilisés:

Systemes techniques:

- Électricité : forte alimentation pour projections, serveurs et dispositifs numériques
- Climatisation / chauffage : contrôle thermique précis pour équipements électroniques
- Caméras : suivi des flux et sécurité des visiteurs
- Sécurité incendie : systèmes de détection adaptés aux espaces sombres et immersifs
- Télécommunications : réseau informatique central pour synchronisation des contenus interactifs
- Eau : systèmes basiques pour sanitaires et maintenance.

Systemes intelligents :

- capteurs de mouvement pour détecter les visiteurs.
- intelligence artificielle qui modifie les projections en temps réel.
- projection mapping 360°.

³⁰ <https://architects.team-lab.com/>

-système en temps réel (contenus évolutifs).

-réseau connecté entre toutes les salles.³¹

4.2. Exemple 02:Louvre Abu Dhabi



- Maître d'ouvrage : Gouvernement d'Abu Dhabi
- Maître d'œuvre : Jean Nouvel
- Surface totale : $\approx 97\,000\text{ m}^2$ (dont $\sim 24\,000\text{ m}^2$ espaces intérieurs)
- Budget : ≈ 600 millions €
- Année d'achèvement : 2017

Figure30:Louvre Abu Dhabi

a) Situation:

Le musée est situé sur l'île de Saadiyat à Abu Dhabi, dans une zone culturelle stratégique en bord de mer. Le site est choisi pour son ouverture paysagère et son intégration dans un environnement maritime.

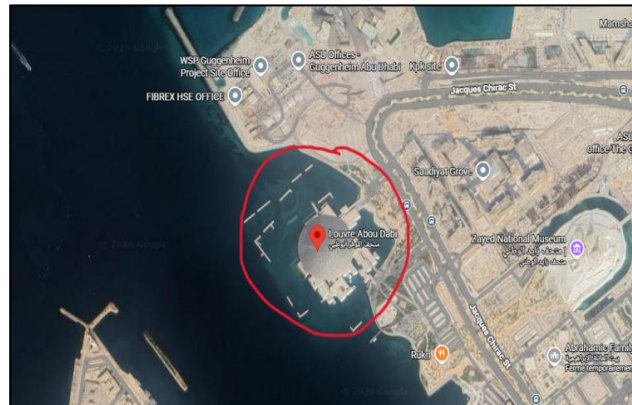


Figure31:situation deLouvre Abu Dhabi

Source : google earth

b) Présentation de projet:

Le Louvre Abu Dhabi est un musée d'art et de civilisation conçu comme une « ville-musée ». Il se distingue par une architecture iconique dominée par une grande coupole filtrant la lumière naturelle, créant un effet de pluie lumineuse.³²

c) Gestion intelligente et systèmes utilisés:

³¹ <https://www.teamLab.art/concept/>

³² <https://www.louvreabudhabi.ae/fr/about-us/architecture>

Systèmes techniques:³³

- Électricité : gestion centralisée via GTB/BMS pour optimiser la consommation énergétique
- Eau : systèmes de refroidissement et gestion des besoins sanitaires
- Climatisation / chauffage (HVAC) : régulation automatique selon température et occupation
- Sécurité incendie : détecteurs de fumée + systèmes d'alarme + extinction automatique
- Caméras de surveillance : sécurité et contrôle des flux visiteurs
- Télécommunications : réseau interne pour guides numériques et systèmes connectés.

Systèmes techniques:³⁴

- capteurs de lumière naturelle (adaptation de l'éclairage)
- capteurs de température et humidité (confort + conservation des œuvres)
- guide intelligent (IA) pour parcours personnalisés
- géolocalisation intérieure pour assistance des visiteurs
- GTB/BMS : gestion globale automatisée du bâtiment.³⁵



Figure32:Le Louvre Abu Dhabi

Gestion Intelligente et Systèmes d'un Bâtiment Intelligent

➤ La Gestion Technique du Bâtiment (GTB / BMS)

Le fonctionnement d'un bâtiment intelligent repose avant tout sur un système central de pilotage appelé **GTB** ; Gestion Technique du Bâtiment; ou, en anglais, **BMS** (*Building Management System*). La GTB est *"le système nerveux central du bâtiment intelligent : il collecte, traite et exploite en temps réel les données issues de l'ensemble des équipements techniques pour piloter le patrimoine de manière automatisée, économique et prédictive"*

³³ <https://presse.louvre.fr/en/?lang=en>

³⁴ <https://fortecho.com/>

³⁵ <https://www.lightzoomlumiere.fr/>

³⁶Concrètement, la GTB "*désigne un système informatique centralisé de contrôle, supervision et optimisation des équipements techniques*" et "*gère de façon intégrée les installations de chauffage, ventilation, climatisation (CVC), éclairage, plomberie, sécurité incendie, anti-intrusion ou encore vidéosurveillance*" ³⁷. Il s'agit donc d'une véritable **interface de commande unifiée** qui transforme un bâtiment ordinaire en un organisme réactif et économe.

➤ Les systèmes clés d'un bâtiment intelligent

Un bâtiment intelligent intègre plusieurs systèmes interdépendants. Voici les principaux, présentés de façon synthétique :

a. L'IoT " Internet des Objets":

L'IoT constitue la couche sensorielle du bâtiment intelligent. Les capteurs IoT "*collectent de façon constante des données (température, humidité, taux de CO₂, consommation électrique, taux d'occupation et luminosité)*", offrant aux gestionnaires "*une visibilité accrue sur les usages afin d'identifier rapidement les dérives ou les opportunités d'optimisation*" ³⁸. Sans ces capteurs, aucune donnée n'est disponible ; et sans données, aucune intelligence n'est possible.

b. La GTB augmentée par l'IA:

La GTB classique pilote et collecte. La GTB intégrant l'IA va plus loin : elle **anticipe et apprend**. "*La GTB traditionnelle collecte et pilote. La GTB augmentée par l'Intelligence Artificielle (IA) anticipe, apprend et optimise en continu*" ³⁹. Concrètement, "*l'intelligence artificielle permet d'analyser les données collectées, de détecter des anomalies, de prévoir des pannes et de recommander automatiquement des actions*" ⁴⁰

c. Les protocoles de communication:

³⁶ Advizeo (2026). *La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : vers un bâtiment intelligent et prédictif*. Disponible sur : advizeo.io

³⁷ BTIB (2026). *Tout savoir de la gestion technique du bâtiment (GTB)*. Disponible sur : btib.fr

³⁸ BPI France / Big Média (2025). *Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : vers un bâtiment intelligent et prédictif*. Disponible sur : bigmedia.bpifrance.fr

³⁹ Advizeo (2026). *La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : vers un bâtiment intelligent et prédictif*. Disponible sur : advizeo.io

⁴⁰ BPI France / Big Média (2025). *Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : vers un bâtiment intelligent et prédictif*. Disponible sur : bigmedia.bpifrance.fr

Pour que tous les équipements d'un bâtiment intelligent communiquent entre eux, des **protocoles standardisés** sont nécessaires. *"Une GTB doit être capable de communiquer avec différents équipements et protocoles du marché, tels que Modbus, KNX, BACnet ou LonWorks"*⁴¹. Ces protocoles assurent l'interopérabilité entre des appareils de fabricants différents, garantissant la cohérence et la fiabilité du système global.

d. Les systèmes secondaires automatisés:

Le bâtiment intelligent mobilise plusieurs sous-systèmes coordonnés par la GTB :

Système	Rôle dans le bâtiment intelligent
CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation)	Régulation automatique du confort thermique et de la qualité de l'air
Éclairage intelligent	Ajustement automatique selon la présence et la lumière naturelle
Sécurité	Vidéosurveillance, contrôle d'accès, alarme incendie intégrés
Comptage énergétique	Suivi et optimisation de la consommation en temps réel
Gestion des espaces	Détection d'occupation, réservation et adaptation des zones d'usage

Table 6:les sous-systèmes coordonnés par la GTB

Ces systèmes *"utilisent une série de processus automatisés qui sont associés pour réguler et contrôler les systèmes indispensables d'un bâtiment"* et *"peuvent interagir et accomplir des tâches complexes selon le statut en cours de divers systèmes secondaires"*⁴².

⁴¹ BTIB (2026). *Tout savoir de la gestion technique du bâtiment (GTB)*. Disponible sur : btib.fr

⁴² Extron (2024). *Gestion Technique de Bâtiment (GTB)*. Disponible sur : extron.fr

5. Conclusion:

Le présent chapitre a permis de poser les fondements théoriques et analytiques indispensables à la compréhension du sujet, en explorant successivement les concepts de bâtiment intelligent, d'intelligence artificielle, leur histoire, leurs systèmes de gestion, ainsi que des exemples concrets de leur application à l'échelle mondiale.

CHAPITRE III:Choix de la zone et Programmation

1. Introduction:

Dans ce chapitre présent, nous allons entreprendre une série d'analyses et de lectures afin d'identifier et de diagnostiquer les divers problèmes à différentes échelles dans le cadre de notre étude.

Nous entamerons par une introduction succincte de la ville de Mostaganem.

L'objectif de cette méthode est d'approfondir notre compréhension du champ d'étude, ce qui rend plus aisée l'explication des observations présentées au premier chapitre.

Cette analyse nous guidera vers les premières résolutions, en particulier la tactique d'engagement qui englobe le plan opérationnel et le programme principal.

2. Analyse Urbaine:

2.1 Situation:

MOSTAGANEM est une cité maritime de la Méditerranée, localisée au nord-ouest de l'Algérie.

Située à 365km de la capitale Algérie, Alger et 80 km à l'est d'Oran. La ville est le centre administratif de la wilaya portant le même nom.

Les coordonnées géographiques du port sont à:

35° 56' 00" N

0° 05' 00" E

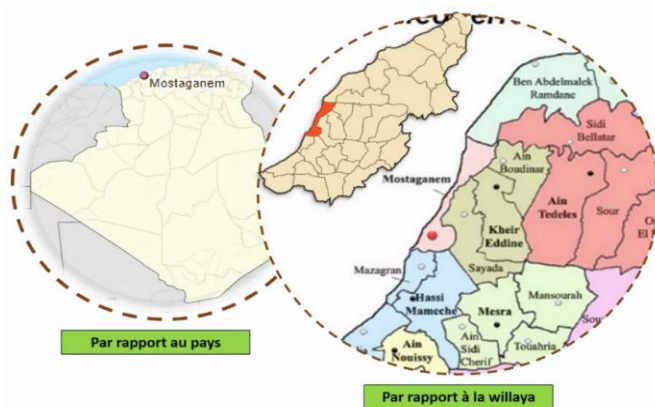


Figure 33: situation de l'air d'étude

Source: mémoire d'étude

2.2 Limites et surface:

La wilaya de Mostaganem couvre une superficie de

2269km² Ses limites sont définies par sa position au nord-ouest de l'Algérie, sur la côte méditerranéenne, à environ 350 km à l'ouest d'Alger et à 80 km à l'est d'Oran.

Limites de la wilaya de Mostaganem :

- **Nord** : Côte méditerranéenne.

- **Nord-ouest** : Proximité de la ville d'Oran.
- **Sud-ouest** : Proximité de la ville de Mascara.
- **Est** : Proximité de la capitale Alger.

2.3 Environnement climatique:

Mostaganem possède un

climat semi-aride de type steppe, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers frais et plus humides. La température annuelle moyenne est de 18°C, avec des variations allant de 8°C à 31°C

L'influence de la mer adoucit les températures estivales et les rend plus clémentes en hiver.⁴³

La saison très chaude dure 2,9 mois, du 22 juin au 18 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 28 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Mostaganem est août, avec une température moyenne maximale de 30 °C et minimale de 22 °C.

La saison fraîche dure 4,0 mois, du 22 novembre au 24 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 18 °C. Le mois le plus froid de l'année à Mostaganem est janvier, avec une température moyenne minimale de 8 °C et maximale de 15 °C.

2.3.1 Ensoleillement:

Mostaganem connaît un ensoleillement annuel total d'environ 3482 heures. Le mois de juin est le plus ensoleillé avec une moyenne d'environ 11,88 heures par jour, tandis que janvier est le moins ensoleillé avec une moyenne de 7,07 heures quotidiennes. La ville bénéficie d'un climat globalement ensoleillé tout au long de l'année, avec un été chaud et sec et un hiver plus frais.

*Ensoleillement annuel moyen : Environ 3482 heures.

*Mois le plus ensoleillé : Juin, avec une moyenne d'environ 11,88 heures par jour.

*Mois le moins ensoleillé : Janvier, avec une moyenne d'environ 7,07 heures par jour.

*Climat général : Le climat est globalement dégagé tout au long de l'année, bien que le temps puisse changer.

⁴³ https://fr.weatherspark.com/y/42391/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Mostaganem-Alg%C3%A9rie-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e#google_vignette

*Variations : Les étés sont courts, très chauds, lourds et arides, tandis que les hivers sont longs, frais et venteux.⁴⁴

2.3.2 Vents dominant:

Les vents dominants à Mostaganem sont principalement de secteur sud-ouest à ouest et de secteur nord-nord-est, influencés par les dépressions du nord de l'Atlantique. La ville est aussi exposée aux vents de nord-est venant de la mer Méditerranée, en particulier le long du littoral.

Influence des dépressions : Les vents de sud-ouest à ouest sont liés au passage des dépressions venant du nord de l'Atlantique.⁴⁵

Vents de nord-est : Le port de Mostaganem est exposé aux vents de nord-est, venant de la mer. Le flux de nord-est est également associé aux conditions de pression en Méditerranée occidentale. Autres directions : Des vents de nord-nord-est sont également fréquents. Chaleur et sécheresse : Durant les périodes chaudes et sèches, le sirocco (un vent chaud et sec du Sahara) peut également souffler sur l'Afrique du Nord



Figure34: ensoleillement et vents dominant de la wilaya

Source : mémoire d'étude

2.3.3 Pluviométrie:

La pluviométrie annuelle moyenne à Mostaganem est d'environ 382 mm.

Cependant, il est important de noter que ce chiffre peut varier considérablement d'une année à l'autre. Par exemple, des données spécifiques pour les années précédentes indiquent des variations :⁴⁶

2011 : 409,8 mm

⁴⁴ <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/mostaganem/mostaganem-3699/>

⁴⁵ https://alger-roi.fr/Alger/port/ports_maritimes_algeriens/textes/5_port_mostaganem.htm

⁴⁶ https://onm-blog.meteo.dz/wp-content/uploads/2025/01/REVUE_JAMA_ONM_Vol_8.pdf#:~:text=Le%20nord%20de%20l'Alg%C3%A9rie%20a%20connu%20une,du%20d%C3%A9%20cit%20pluviom%C3%A9trie%20enregistr%C3%A9%20un%20peu

2012 : 492 mm

Les précipitations sont de type méditerranéen, avec un maximum en hiver (notamment en novembre, avec une moyenne mensuelle de 74 mm) et un minimum très faible en été (juillet enregistrant seulement environ 1 mm en moyenne). Le nord de l'Algérie, où se situe Mostaganem, a connu une tendance à la baisse et une grande variabilité de la pluviométrie annuelle au cours des dernières décennies.⁴⁷

2.3.4 L'humidité:

L'humidité à Mostaganem varie considérablement au long de l'année, influencée par son climat méditerranéen (étés chauds et secs, hivers doux et humides). Il n'existe pas une valeur annuelle fixe unique, mais plutôt des variations mensuelles et saisonnières.⁴⁸

Voici un aperçu des variations typiques :

En général : Le climat est souvent décrit comme "lourd" (sensation d'humidité élevée) pendant une partie importante de l'année, notamment en été et à l'automne.

Mois d'été (ex: juin) : Les niveaux d'humidité varient généralement entre 41% et 53%. Bien que les étés soient secs en termes de précipitations, la proximité de la mer peut maintenir une certaine humidité relative.

Mois d'hiver (ex: novembre) : Les niveaux d'humidité peuvent varier entre 17% et 24%. Le climat hivernal est généralement plus humide.

Variations quotidiennes : L'humidité relative est souvent plus faible pendant la partie la plus chaude de la journée et augmente pendant la nuit, atteignant parfois 100 % (point de rosée).⁴⁹

2.4 L'environnement naturel :

L'environnement naturel de Mostaganem se caractérise par un littoral méditerranéen avec des **plages de sable fin et des falaises**, un climat semi-aride avec des hivers doux et humides et des étés chauds et secs, et un **arrière-pays agricole** favorisé par des **sols fertiles**. Des espaces forestiers côtiers et une biodiversité locale sont également présents, bien que menacés par la pollution et l'urbanisation.⁵⁰

✧ Caractéristiques physiques:

⁴⁷ <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/mostaganem/mostaganem-3699/#::~:~:text=Climatogramme%20Mostaganem,-Partner%2DLinks&text=Pendant%20juillet%2C%20la%20quantit%C3%A9%20de,valeur%20moyenne%20de%2074%20mm>.

⁴⁸ <https://fr.weatherspark.com/y/42391/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Mostaganem-Alg%C3%A9rie-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e>

⁴⁹ <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/mostaganem/mostaganem-3699/t/novembre-11/>

⁵⁰ <http://www.dspace.esa-mosta.dz:8080/server/api/core/bitstreams/753d1191-6c55-4112-ba1d-8d2a2a6fc880/content>

*La région se divise en quatre unités morphologiques distinctes, incluant des zones côtières, des plateaux et des vallées.

***Relief** : Le relief est varié, avec une plaine côtière, des plateaux et des vallées, qui abritent des activités agricoles importantes.⁵¹

***Écosystèmes et biodiversité**

Ressources marines : Le littoral est réputé pour ses plages de sable fin et ses eaux cristallines, idéales pour les activités balnéaires. Des criques sauvages sont également présentes sur le littoral.

***Espèces végétales** : La région est dotée d'espaces forestiers, notamment sur le littoral.

***Espèces animales** : La faune est diverse, et les écosystèmes marins côtiers sont riches, même si certains sont affectés par les activités humaines.

***Espaces naturels et activités**

Zones agricoles : L'arrière-pays de Mostaganem est une zone agricole fertile, avec des cultures en terrasses et des vergers dans les vallées.⁵²

***Réserves naturelles** : La Réserve naturelle de la «Macta» se trouve à proximité de Mostaganem, mais d'autres réserves naturelles sont présentes dans les wilayas voisines.

***Activités humaines** : La ville et ses environs abritent des parcs d'attractions comme «Mostaland», ainsi que d'autres attractions touristiques et culturelles.

***Enjeux environnementaux**

Pollution : La pollution des eaux phréatiques et la dégradation des écosystèmes naturels sont des enjeux majeurs, notamment en raison de la pollution industrielle, du développement urbain et du manque de gestion des déchets.⁵³

⁵¹ [https://www.persee.fr/doc/vilpa_0242-2794_2024_num_53_1_1909#:~:text=.%20%2C%202019\).,-,Mostaganem%2C%20une%20zone%20C3%A0%20fort%20potentiel%20agricole,pour%20exploiter%20ses%20terres%20fertiles.](https://www.persee.fr/doc/vilpa_0242-2794_2024_num_53_1_1909#:~:text=.%20%2C%202019).,-,Mostaganem%2C%20une%20zone%20C3%A0%20fort%20potentiel%20agricole,pour%20exploiter%20ses%20terres%20fertiles.)

⁵² <https://elwatan.dz/mostaganem-cap-sur-un-tourisme-ecologique-et-durable/#:~:text=Une%20d%C3%A9cision%20qui%20vise%20%C3%A0,divertissement%20s%C3%A9curis%C3%A9%2C%20structur%C3%A9%20et%20accessible.>

⁵³ <https://portail.cder.dz/2021/03/15/forets-du-littoral-de-mostaganem-la-pollution-atteint-des-proportions-alarmanes/#:~:text=La%20pollution%20de%20l'environnement,afin%20de%20sauver%20la%20for%C3%AAt.>

***Préservation :** Des initiatives sont en cours pour préserver l'environnement, telles que des programmes de gestion des déchets et des actions pour protéger les zones naturelles.

2.4.1 Topographie :

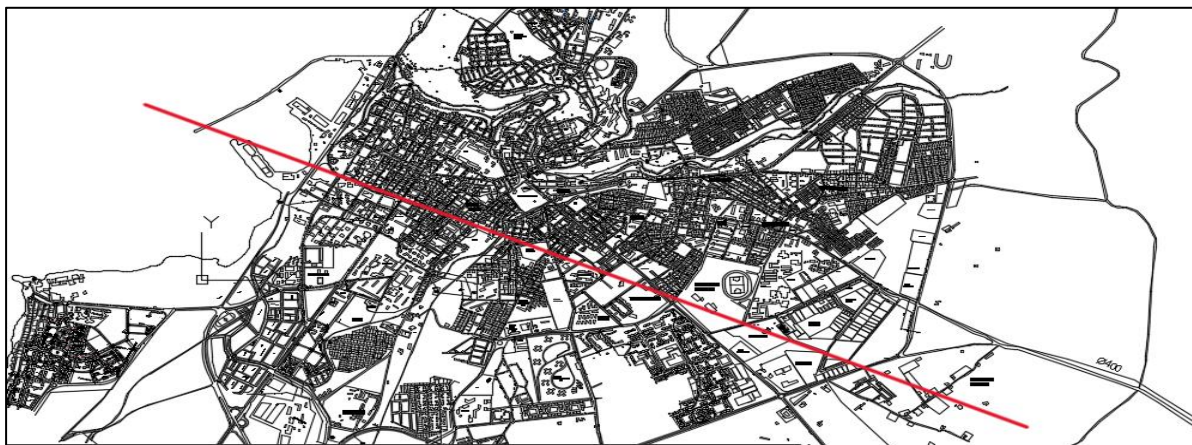


Figure 35: carte de la ville

Source :PDEAU Mostaganem

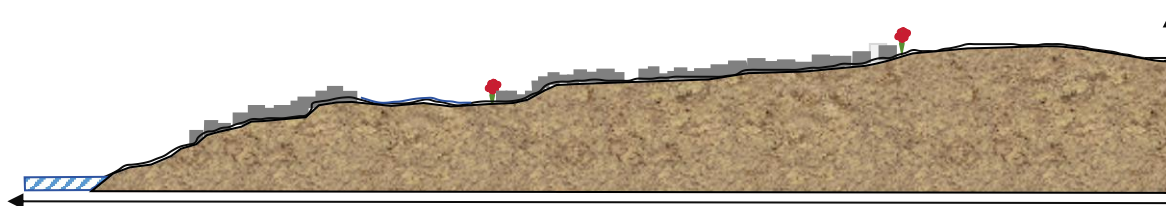


Figure 47 coupe de la ville

Source:l'auteur

2.4.2 Nature de Sol :

Les sols de Mostaganem sont principalement des sols sableux. La région est caractérisée par des sols à faible taux d'argile, ce qui les rend fragiles et sujets à l'érosion éolienne, phénomène d'ensablement accentué par le vent. Le plateau de Mostaganem est notamment concerné par la dégradation de ses ressources en sols, une situation aggravée par la forte urbanisation, les activités agricoles et industrielles, et une forte activité éolienne. ⁵⁴

Texture : Les sols sont majoritairement sableux, avec une faible teneur en argile. Cette composition rend le sol plus léger et moins capable de retenir l'eau.

Problèmes de dégradation : Les sols subissent une forte dégradation, notamment à cause de :

⁵⁴ <https://dspace.univ-tlemcen.dz/server/api/core/bitstreams/600eff88-6bff-48d5-aeb5-446c3df2bfc0/content#:~:text=3.1%20Le%20ph%C3%A9nom%C3%A8ne%20d'ensablement%20%C3%A0%20Mostaganem%20%2C%20ph%C3%A9nom%C3%A8ne%20constitue%20un%20double%20danger%20mena%C3%A7ant%20les>

L'ensablement : Le vent dépose les particules fines, aggravant le phénomène d'érosion, ce qui pose un double danger pour la région.

Urbanisation et activités humaines : L'urbanisation croissante, l'agriculture intensive et les activités industrielles impactent négativement le sol et son équilibre écologique.⁵⁵

2.4.3 Hydrographie :

L'hydrographie de la wilaya de Mostaganem est dominée par l'Oued **Chelif**, plus grand fleuve d'Algérie, qui se jette dans la Méditerranée près de la ville. La région est aussi drainée par plusieurs oueds secondaires (**Kramis, Kerada**), généralement temporaires. L'approvisionnement en eau repose sur plusieurs barrages majeurs : **Kerada, Oued Chelif** et **Oued Kramis**, essentiels pour l'irrigation et l'eau potable. Les nappes souterraines du plateau de Mostaganem constituent une ressource vitale pour l'agriculture et les besoins domestiques. Face au stress hydrique, la wilaya développe des solutions stratégiques, notamment un programme de dessalement de l'eau de mer pour sécuriser durablement l'alimentation en eau.

2.4.3 La végétation :

La végétation de Mostaganem se caractérise par une diversité de flore méditerranéenne, comprenant des cultures d'agrumes et de vignes dans les plaines, des forêts de pins maritimes, de pins laricios et de chênes-lièges sur les pentes, ainsi que des pins d'Alep, des chênes zens et des chênes verts en altitude. Des plantes communes comme les figuiers, les lauriers-roses et les aloès sont également présentes dans les rues, les parcs et les jardins.

Végétation urbaine et cultivée

Cultures agricoles : Les plaines fertiles autour de la ville abritent des vergers d'agrumes, d'autres arbres fruitiers et des vignobles.

Plantes communes : On peut y trouver des plantes courantes comme le figuier, le laurier-rose, et l'aloé vera, souvent présentes dans les espaces verts de la ville.

Végétation naturelle et forestière

Sur les pentes et collines : Les zones boisées sont caractérisées par la présence de pins maritimes, de pins laricios et de forêts de chênes-lièges.

⁵⁵ <http://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle/123456789/1215/CD31.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=The%20plateau%20of%20Mostaganem%20represents,degradation%2C%20soil%20and%20water%20resources.>

En altitude : La végétation évolue avec l'altitude, laissant place aux pins d'Alep, aux chênes zens et aux chênes verts.

Zones humides : Des forêts comme celles de Sidi Lakhdar et Bou Rahma abritent une flore plus spécifique, notamment des lichens.

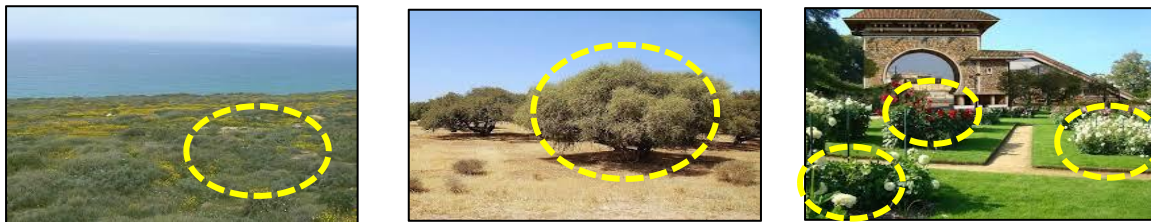


Figure 36: végétation dans la ville de mostaganem

Source : <https://www.meteocity.com/algerie/mostaganem-v2487134/tourisme>

2.4.3 Risques Naturels :

Inondations fluviales.

Inondations côtières (submersion marine).

Glissements de terrain.

Sécheresse / Stress hydrique.

Feux de forêt.

Érosion côtière.

Risque sismique.

Mouvements de terrain / affaissements.

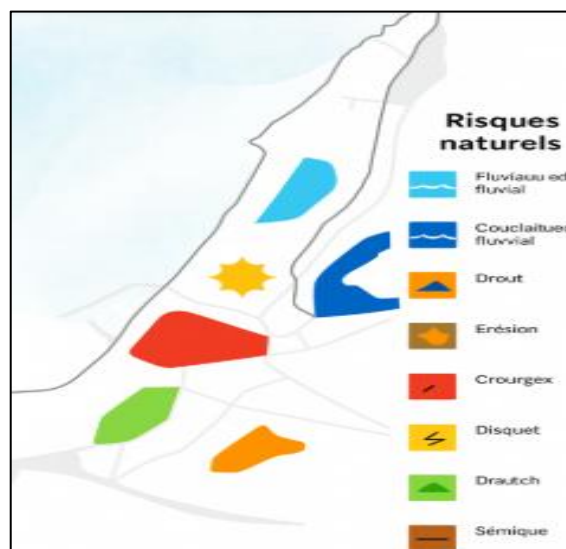


Figure 37: carte des risques naturels

Source: Auteur

2.5. Envenimement bâti:

2.5.1 Trame Urbaine :

La trame viaire :

Selon la trame viaire, il existe deux trames quadrillées dominantes dans la majorité de la zone l'une orientée par rapport à l'autre au 50°, elles sont séparées par un grand îlot qui constitue une rupture avec la trame.⁵⁶

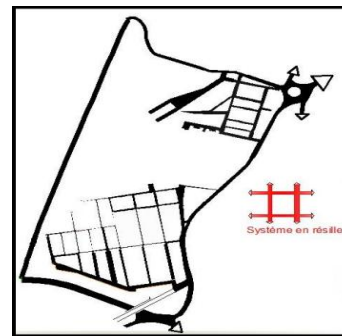


Figure38: La trame viaire de ville

Source: mémoire d'étude

Les îlots : le tissu urbain est formé d'un plan en damier composé par des formes géométrique d'îlots régulier et quelque forme quelconque, la dimension d'îlot et sa taille change selon la fonction y occupe. Sachant que la zone est accessible par les deux voies précédentes.

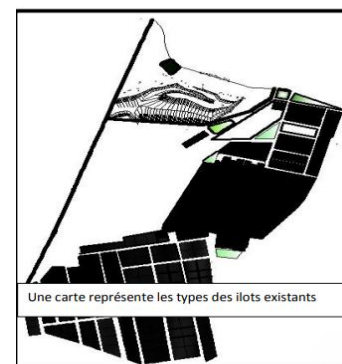


Figure39: Les îlots de ville

Source: mémoire d'étude

2.5.2 Circulation e accessibilité :

Les deux trames précédemment représentent les voies secondaires et tertiaires et qui se caractérisent par un flux mécanique et piéton faible par rapport à celui des voies principales qui connaît un flux mécanique fort et piéton moyen, Au niveau des deux nœuds, les flux ont un rapport avec la dimension et la fonction : des voies principales publics de 8m, les secondaires, les tertiaires de 6 à 7m de largeur.

⁵⁶ <https://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstreams/149b28ad-93af-42f5-a71d-21593a7f85e6/download>

2.5.3 Typologie du bâti:

L'analyse de la carte souligne la diversité des fonctions au sein de la zone d'intervention. On y constate une nette dominance de la fonction résidentielle, complétée par la présence de fonctions essentielles telles que les équipements culturels, sanitaires, sécuritaires, éducatifs, de transport et commerciaux.

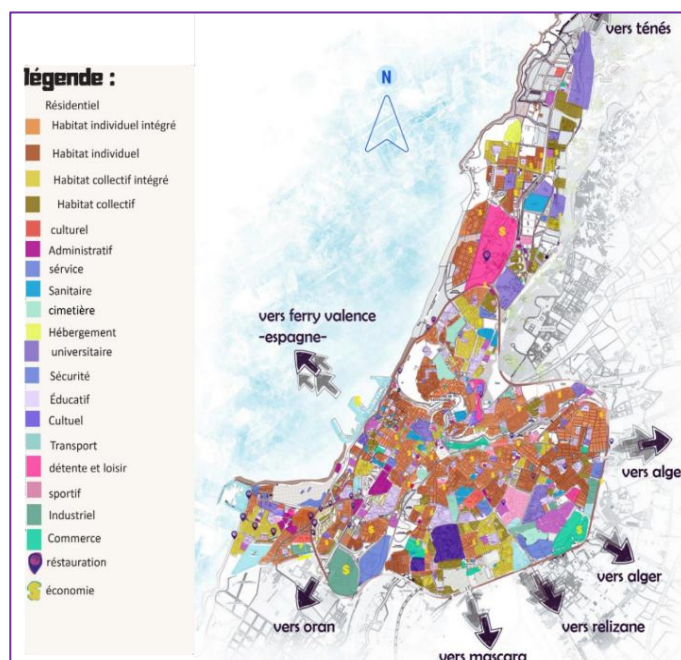


Figure40: Carte de typologie du bâti

Source: mémoire d'étude

2.5.4 Gabarit, CES, COS:

Le gabarit urbain de la ville de Mostaganem se distingue par une diversité notable selon les secteurs.

Dans les zones résidentielles, les hauteurs des constructions oscillent principalement entre R+1 et R+3, traduisant un schéma d'urbanisation à prédominance horizontale. À l'inverse, dans le centre-ville et le long des axes principaux, les bâtiments atteignent des hauteurs plus marquées, allant de R+5 à R+8, témoignant ainsi d'une densification croissante du tissu urbain.

Le Coefficient d'Emprise au Sol (CES):

Le CES varie significativement en fonction de l'utilisation des sols :

- Zones résidentielles : un CES estimé entre 0,40 et 0,70, reflétant une forte couverture au sol.
- Zones d'équipements : un CES allant de 0,20 à 0,40, offrant une meilleure intégration d'aménagements extérieurs tels que des espaces verts et des voies de circulation.
- Zones périphériques : un CES compris entre 0,10 et 0,30, indiquant des espaces urbanisés plus aérés.

Ces chiffres traduisent une occupation notable dans les zones plus densément urbanisées.

Le Coefficient d'Occupation du Sol (COS):

Le COS sert à évaluer la densité de construction sur une surface donnée :

- Zones résidentielles : valeurs comprises entre 0,80 et 1,50.
- Centre-ville et axes structurants: un COS plus élevé, variant de 1,50 à 3,00, soulignant une forte concentration bâtie.
- Zones d'équipements : COS entre 0,50 et 1,20.

Ces données confirment que l'urbanisation à Mostaganem reste largement horizontale tout en montrant une tendance à la densification dans les zones centrales

2.5.5 Styles architecturaux:

Mostaganem incarne une superposition de styles architecturaux reflétant les civilisations qui s'y sont succédé au fil des siècles.

- ✧ **Style arabo-musulman et ottoman;** Les quartiers historiques de Tijditt, Derb et Tebbana conservent l'essentiel du patrimoine ancien : ruelles sinueuses, maisons à patios, édifices religieux. Parmi les monuments emblématiques figurent le Palais du Bey Mohamed El-Kebir, aux influences andalouses et ottomanes, la Mosquée de Tobbana;édifiée en **1340** sous le règne **mérinide** ; ainsi que Dar El Kaïd et Dar El Kadi, anciens centres administratifs ottomans aujourd'hui reconvertis. La Casbah, classée "*site protégé*" en 2013, s'étend sur environ 120 hectares (VitamineDz, 2014).
- ✧ **Style colonial français (XIXe – XXe siècle) ;** À partir de 1855, la ville se dote d'une nouvelle trame urbaine orthogonale, marquée par des façades néoclassiques, des arcades commerciales et des influences Art déco et néo-mauresque. L'édifice le plus représentatif de cette période reste la **Mairie de Mostaganem**, conçue par l'architecte **M. Monthalant** et inaugurée le 10 juillet **1927** (SkyscraperCity, 2024).
- ✧ **Architecture moderne et contemporaine ;** Depuis l'indépendance, la ville s'est étendue par des quartiers résidentiels en béton, avec des tentatives ponctuelles de réinterprétation des codes architecturaux traditionnels dans des constructions contemporaines.

Comme le résume la revue Réflexion, Mostaganem possède "*cette singularité rare d'avoir absorbé toutes les civilisations sans perdre son âme*" (Réflexion, 2026).

2.5.6 État de bâti:

La plus part des édifices sont en bon état (la nouvelle gare routière, le banc, la protection civile ...etc.), on remarque néanmoins des constructions en moyen état (les friches industriels).

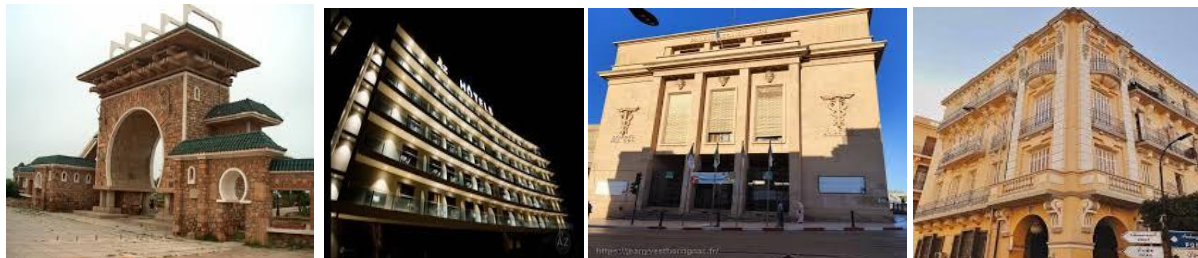


Figure 41: Édifices de la ville montrant l'état des bâti

Source: mémoire de fin d'études

2.5.7 VRD:

a. Réseau Viaire (Voirie):

La wilaya dispose d'un réseau routier assez dense d'un linéaire de 1 986 km, dont 332 km de routes nationales (RN), 654 km de chemins de wilaya (CW) et 1 000 km de chemins communaux (CC) (Wilaya de Mostaganem — Site officiel).

Les axes structurants principaux sont la RN 11 (axe côtier Mostaganem–Oran) et la RN 23.

Un programme de 3,2 milliards de dinars a été lancé pour l'entretien et la modernisation du réseau des routes nationales et de wilaya, comprenant 15 opérations de développement visant les tronçons des RN 11 et RN 23, avec mise en place de la signalisation horizontale sur plus de 332 km⁵⁷.

Cependant, des déficits persistent : "nids-de-poule, affaissements et dégradations du revêtement compliquent la circulation et affectent les conditions de déplacement des automobilistes" dans plusieurs quartiers du chef-lieu ⁵⁸.

b. Réseau de Transport:

La wilaya compte 2 281 taxis en circulation et 800 bus couvrant les zones urbaines, rurales et inter-wilayas. Le tramway, entré en fonction le 18 février 2023, a enregistré 8 millions de voyageurs l'année de son lancement. La navette maritime Valence–Mostaganem est assurée une fois par semaine par la compagnie espagnole Balearia (Ouest Tribune, 2024). La wilaya

⁵⁷ La Voie d'Algérie (2026). *Mostaganem : 3,2 milliards de dinars pour moderniser routes et infrastructures portuaires*. Disponible sur : lavoiedalgerie.dz

⁵⁸ El Watan (2026). *Mostaganem : le réseau routier nécessite un meilleur entretien*. Disponible sur : elwatan.dz

dispose également d'un aéroport mixte civil/militaire, construit en 1959 et réhabilité en 2012.

c. Réseau d'Alimentation en Eau Potable (AEP):

Le taux de raccordement en eau potable (AEP) atteint 99 %, grâce notamment à la station de traitement de Sidi Ladjal d'une capacité totale de 561 600 m³/jour. Le projet structurant MAO (Mostaganem–Arzew–Oran) permet le transfert d'un volume hydrique de l'ordre de 45 millions de m³/an au profit de la wilaya ⁵⁹.

d. Réseau d'Assainissement:

Le taux de raccordement au réseau public d'assainissement s'établit à 73 %, ce qui indique un déficit notable, notamment dans les zones rurales. Des opérations de développement d'un montant de 382 millions de dinars ont été lancées pour étendre les réseaux d'assainissement dans plusieurs communes de la wilaya, notamment à Sidi Lakhdar, Hadjadj et Benabdelmalek Ramdane ⁶⁰.

e. Réseau Portuaire et Infrastructure Maritime:

Dans le secteur maritime, la wilaya bénéficie de plusieurs opérations de dragage au port de pêche et de plaisance de la Salamandre, et une étude de faisabilité a été lancée pour la construction d'un troisième bassin au port commercial de Mostaganem ⁶¹.

2.5.8 État de fait:

➤ Lecture urbaine synthétique:

Le centre-ville de Mostaganem constitue le principal noyau historique, administratif et commercial de la ville. Il concentre les équipements majeurs : patrimoine historique, administration, santé, commerces et transport, ce qui engendre une forte densité fonctionnelle et une saturation urbaine.

La façade maritime nord représente un potentiel stratégique important grâce au port commercial et à la plage de Sonactair. Cependant, le littoral reste insuffisamment valorisé sur le plan touristique et récréatif.

⁵⁹ ANIREF (2024). *Monographie — Wilaya de Mostaganem*. Disponible sur : aniref.dz

⁶⁰ El Mawkie (2026). *Mostaganem : lancement d'opérations de développement à Sidi Lakhdar*. Disponible sur : elmawkie.dz

⁶¹ La Voie d'Algérie (2026). *Mostaganem : 3,2 milliards de dinars pour moderniser routes et infrastructures portuaires*. Disponible sur : lavoiedalgerie.dz

À l'ouest et au nord, les extensions urbaines de Bellevue et Kharouba traduisent une urbanisation récente peu structurée et faiblement équipée, créant une dépendance importante envers le centre-ville.

À l'est, la zone industrielle d'Ain Sefra constitue le principal pôle économique productif, mais demeure peu connectée aux autres fonctions urbaines.

Au sud-ouest, l'Université de Mostaganem joue un rôle régional majeur, malgré un manque d'équipements de loisirs et de vie étudiante à proximité.

➤ Constats majeurs:

Forte concentration des équipements au centre-ville.

Absence d'équipements structurants de loisirs et de culture.

Faible valorisation du front de mer.

Déséquilibre entre extensions urbaines et services collectifs.

Accessibilité et desserte périphérique encore insuffisantes malgré le tramway.



Figure42: Carte d'état de fait de la ville2

2.6. Problématique urbaine:

Comment la ville de Mostaganem peut-elle répondre à l'expansion urbaine et aux déséquilibres fonctionnels, caractérisés par une prédominance résidentielle, un déficit d'infrastructures récréatives, une utilisation insuffisante de certains espaces urbains et une pression accrue sur les infrastructures et les réseaux?

1.8 Plan d'aménagement:

La stratégie proposée vise à transformer Mostaganem en une ville polycentrique à travers l'intégration d'un Centre de Loisirs Intelligent comme nouveau pôle attractif situé près de la plage de Sidi el-Madjdoub. Ce projet contribue à combler le déficit en infrastructures récréatives, à dynamiser le tissu urbain et à créer une nouvelle centralité en dehors du centre-ville.

La démarche repose également sur la mixité fonctionnelle, en intégrant des services, commerces et espaces verts dans les zones résidentielles existantes afin de limiter les déplacements et revitaliser les espaces sous-utilisés.

Par ailleurs, la stratégie propose une amélioration de la connectivité urbaine grâce à l'extension du tramway et à la création d'une boucle urbaine intelligente facilitant les déplacements entre les différents pôles de la ville.

Enfin, elle met l'accent sur le développement durable à travers l'intégration de systèmes intelligents de gestion des ressources et la protection du littoral par des zones tampons

environnementales.

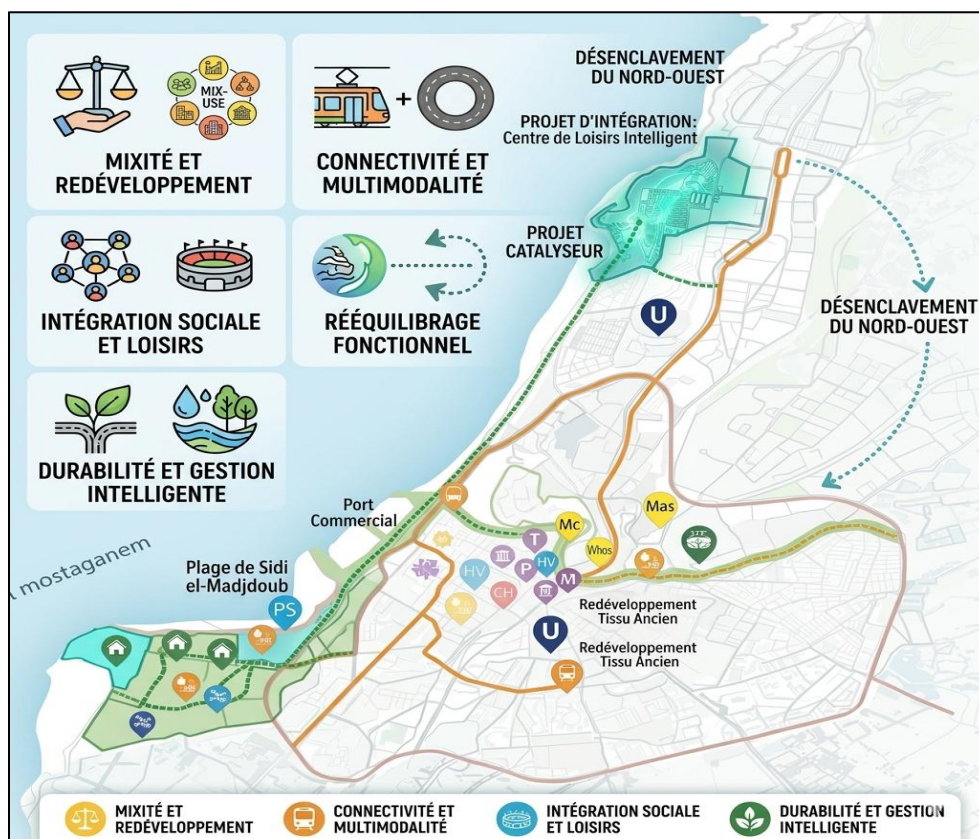


Figure43: Plan d' aménagement

Source : Auteurs

2.9 Choix de la zone d'étude:

Nous avons sélectionné deux régions d'étude, chacune présentant ses propres caractéristiques:.

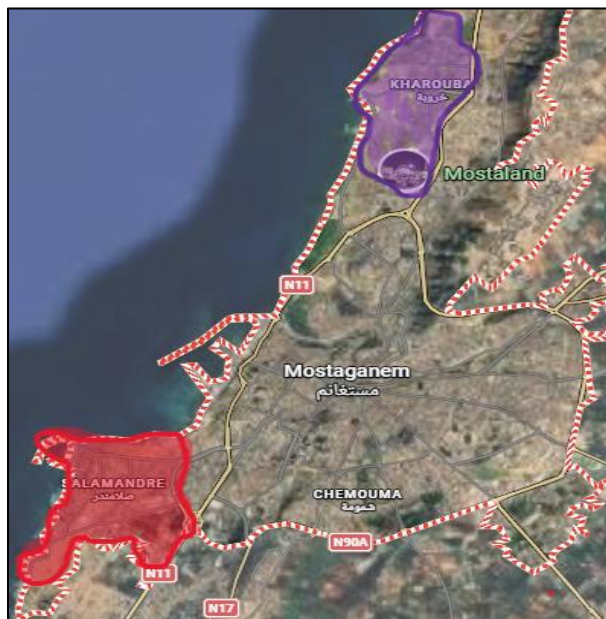


Figure44: Carte des zones d'étude

Source : google Earth

Critère	Zone 1 : Salamandre	✓ Zone 2 : Kharrouba
Surface	Surface moyenne, relativement limitée	Grande surface, favorable à un projet de grande envergure
Delimitation	Délimitée naturellement par la mer, forme irrégulière	Limites claires (voiries, équipements), lecture facile
Accessibilité	Accessibilité faible, desserte limitée	Très bonne accessibilité (proximité RN11)
Topographie	Terrain irrégulier	Pente légère, terrain exploitable
Vue / Paysage	Vue directe sur mer, cadre naturel calme	Vue sur mer + environnement urbain actif
Ambiance	Calme, naturelle, touristique	Animée, dynamique (proximité Mostaland)
Équipements	Peu d'équipements urbains	Présence d'équipements et activités
Organisation urbaine	Tissu irrégulier, difficile à structurer	Tissu plus lisible et structurable
Avantages	- Cadre naturel attractif- Vue mer directe- Ambiance calme	- Forte accessibilités Grande superficie- Proximité des équipements Potentiel d'attractivité élevé
Inconvénients	- Isolement relatif Difficulté d'accès- Contraintes d'aménagement	- Ambiance bruyantes Moins de tranquillité- Pression urbaine

Table 7: zones d'étude

Source: auteurs

4 . Choix et analyse du terrain :

1.1 Inscription de terrain d’implantation:

Critère	Terrain 01	✓ Terrain 02
Délimitation	Limité par la route littorale et un tissu urbain dense, forme irrégulière et compacte	Délimité par une voie principale, des espaces ouverts et un tissu urbain diffus, forme triangulaire lisible
Surface	Superficie petite à moyenne(4066.27m²)	Grande superficie offrant une meilleure capacité d’aménagement(32169.69m²)
Accessibilité	Accessibilité moyenne, proximité de la route mais accès interne limité	Très bonne accessibilité, connexion directe à l’axe principal
Visibilité	Bonne visibilité à l’échelle locale (route côtière)	Excellente visibilité, site ouvert et bien exposé
Morphologie	Forme irrégulière, contraintes pour l’implantation	Forme géométrique claire, favorable à une organisation rationnelle
Topographie	Terrain relativement plat avec quelques contraintes	Pente légère, facilitant la conception
Nature du sol	Sol déjà partiellement urbanisé	Sol naturel, nécessitant des travaux d’aménagement
Nature juridique	Zone probablement urbanisée (constructible avec contraintes)	Zone à urbaniser ou non exploitée (à vérifier selon POS)
Avantages	- Proximité immédiate de la mer- Intégration dans le tissu urbain- Réseaux existants	- Grande surface- Forte visibilité- Accessibilité optimale Fort potentiel de valorisation
Inconvénients	- Surface limitée Contraintes de forme Faible possibilité d’extension	- Nécessite des aménagements Contraintes réglementaires possibles Moins intégré actuellement



Figure45:Carte des zones d’étude
Source : google Earth

Table 8: Comparaison entre les deux terrain
Source: Auteurs

2. Analyse d'implantation:

2.1 Situation:

Le terrain est situé au nord-ouest de la Wilaya de Mostaganem à l'ouest de la commune de Kharouba juste en face de la plage de Sidi elMadjdoub.



Figure46Situation

Source: Google Earth

2.2 Délimitation du terrain:

Le terrain d'étude se situe au niveau de la zone de Sidi El Mejdoub, à proximité immédiate du littoral. Il présente une forme irrégulière et s'inscrit dans un contexte à la fois naturel et urbain.

Il est délimité :

Au Nord par un terrain vacant et des espaces naturels ouverts,



Figure47: forme et limites de terrain

Au Sud par un tissu urbain résidentiel composé d'habitations individuelles et semi-collectives,
À l'Est par une voie routière secondaire assurant la liaison vers la zone de Mostaland,
À l'Ouest par la route côtière longeant la plage de Sidi El Mejdoub, offrant une ouverture directe sur la mer.

Cette position stratégique confère au terrain une interface entre espace urbain et paysage naturel, tout en bénéficiant d'une bonne accessibilité et d'un fort potentiel paysager.

2.3 Accessibilité et circulation :

➤ Accessibilité

Le terrain bénéficie d'une accessibilité satisfaisante grâce à sa proximité avec les principaux axes routiers de la zone.

Il est directement desservi par une voie secondaire reliant le site à l'axe principal menant vers Mostaland, ce qui facilite l'accès depuis les différents quartiers de la ville.

Par ailleurs, la présence de la route côtière à l'ouest renforce l'accessibilité du site, notamment pour les usagers venant du centre-ville de Mostaganem ou des zones touristiques environnantes.

Cette double accessibilité (axe principal + voie secondaire) permet une bonne desserte du terrain et favorise son attractivité.

➤ Circulation

La circulation autour du terrain est structurée principalement par deux types de voies :

une circulation principale assurée par la route côtière, caractérisée par un flux relativement important,

une circulation secondaire plus locale, reliant le site aux quartiers résidentiels voisins.

Cette hiérarchisation des voies permet :

une séparation entre flux rapides et flux locaux,

une meilleure gestion des accès au terrain,

la possibilité de créer des entrées distinctes (principale et secondaire).

Cependant, la proximité de la route côtière peut générer un trafic important, nécessitant une organisation réfléchie des accès afin d'éviter les conflits de circulation.

2.4 Point visuel et repaires :

Points visuels et repères

➤ Points visuels majeurs

Le site bénéficie de plusieurs points visuels forts qui renforcent sa valeur paysagère et son attractivité :

Vue directe sur la mer (Ouest)

élément dominant, ouvert et dégagé

Plage de Sidi El Mejdoub

attracteur naturel et touristique

Horizon maritime

profondeur visuelle + qualité esthétique

Espaces naturels autour du terrain

cadre calme et aéré

➤ Repères urbains

Le terrain est également structuré par des repères urbains qui facilitent son identification :

Route côtière axe structurant et repère principal, Mostaland (à proximité), pôle d'attraction et de loisirs, Quartier résidentiel (Sidi El Mejdoub), repère d'habitat existant, Hôtel / équipements touristiques proches

renforcement de la vocation touristique

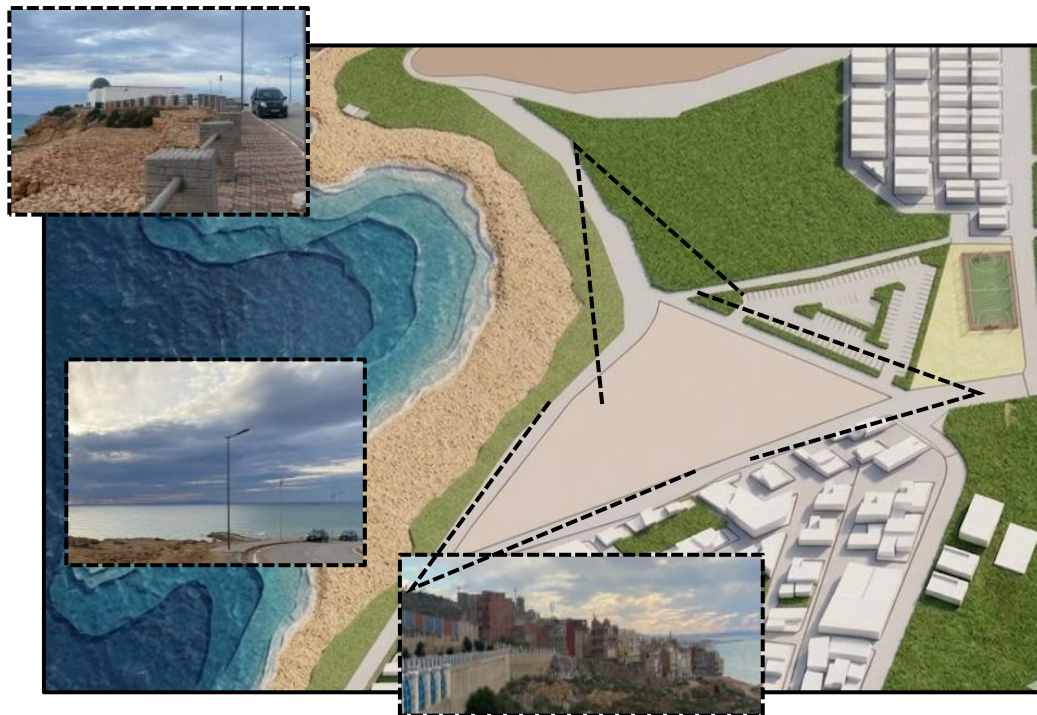


Figure48: Point visuel et repaires

Sources: Auteurs

2.5 Nature juridique :

Terrain appartenant à l'État, relevant du domaine public , destiné à l'aménagement urbain (selon le POS).

2.6 Nature du sol :

Le terrain d'étude se situe dans une zone littorale, caractérisée par un sol à dominante naturelle, encore peu urbanisé.

Il est principalement constitué de : sol sableux à sable-limoneux à proximité de la mer, sols meubles avec une faible compacité, présence de couches humides - la nappe phréatique.

Cette nature de sol implique : une portance moyenne à faible, une sensibilité à l'érosion marine et aux vents, la nécessité d'études géotechniques approfondies avant toute construction.⁶²

2.7 Données climatiques :

1. Ensoleillement

Le site bénéficie d'un ensoleillement important tout au long de l'année, caractéristique du climat méditerranéen.

Orientation dominante : Sud / Sud-Ouest

Façade Ouest (côté mer) :

forte exposition au soleil l'après-midi

Façade Est :

ensoleillement matinal plus doux

✓ Impacts :

Apport lumineux naturel important

Risque de surchauffe en été (surtout Ouest)

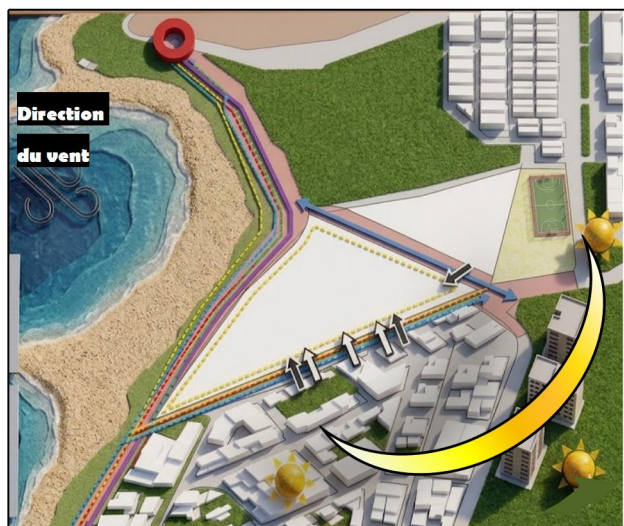


Figure 49: Carte d'analyse climatique

Source: Auteurs

✓ Solutions :

Protection solaire (brise-soleil, végétation)

Orientation des espaces sensibles vers Est / Nord-Est

2. Vents dominants: Le site est fortement influencé par les vents marins en raison de sa proximité immédiate avec la mer.

Direction principale des vents : Ouest → Est (depuis la mer vers la terre)

Vents marins : frais et humides plus forts en hiver.

✓ Impacts : Ventilation naturelle efficace, Sensation de fraîcheur en été, Exposition au vent (inconfort possible)⁶³

Solutions : Création des écrans végétaux, Orientation des ouvertures pour capter la ventilation, Protection des espaces extérieurs exposés

⁶² Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. (s.d.). *Données hydrogéologiques des zones côtières en Algérie*. Alger : ANRH

⁶³ FAO. (s.d.). *Climate and coastal environmental conditions*. Rome

3. Caractéristiques climatiques générales:

Climat méditerranéen côtier (Étés : chauds et ensoleillés, Hivers : doux et humides).⁶⁴

2.8 Morphologie de terrain :

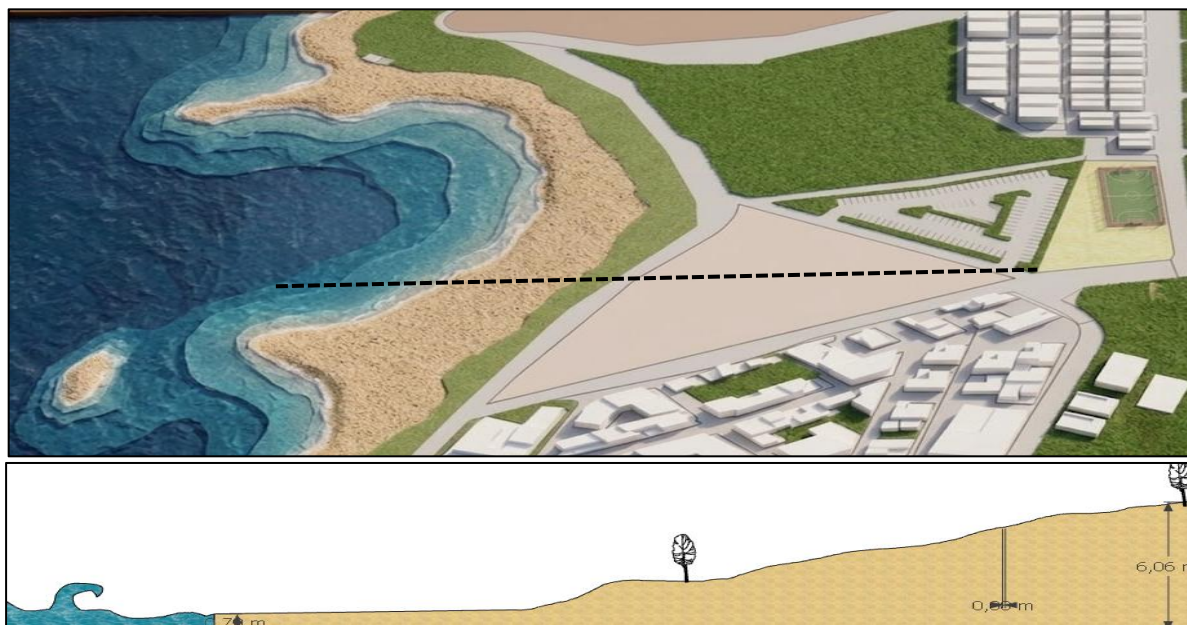


Figure 50: la coupe de terrain

Source : Auteurs

Le terrain présente une **morphologie favorable**, caractérisée par une pente douce (~5 %) et une position en hauteur (30–37 m), offrant à la fois **stabilité, sécurité vis-à-vis des vagues et forte qualité paysagère**, malgré la présence d'une falaise à prendre en compte dans la conception.

2.9 Analyse environnementale du site :

Élément	Caractéristiques	Analyse
Typologie	Habitat collectif (R+3 à R+5) + habitat individuel	Tissu mixte à dominance résidentielle

⁶⁴ ANRH. (s.d.). *Données hydrologiques et climatiques des zones côtières en Algérie*. Alger.

CHAPITRE III: Choix de la zone et Programmation

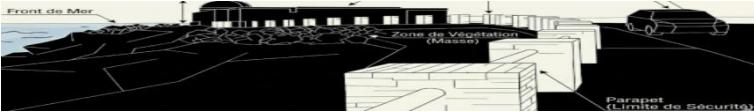
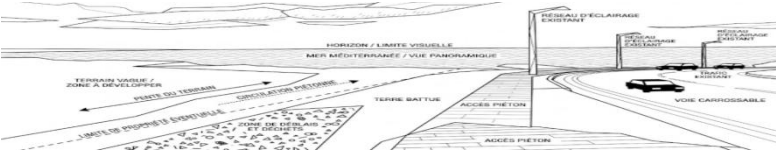
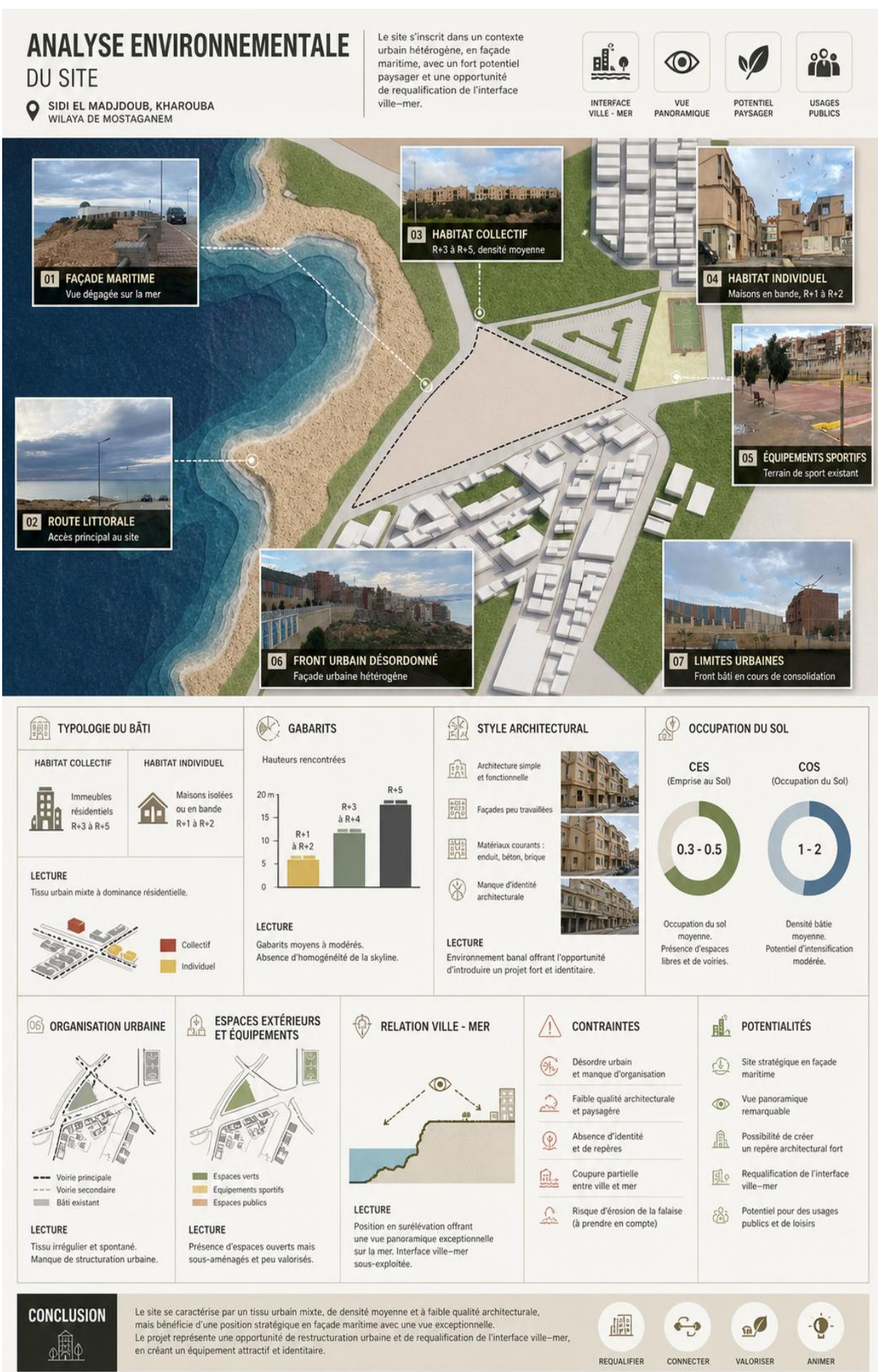
Élément	Caractéristiques	Analyse
Gabarits	R+1 à R+5 (Hauteurs variables, absence d'homogénéité) Vue nord:  Vue est :  Vue nord-ouest:  Vue ouest : 	
Style architectural	Simple, fonctionnel, peu travaillé	Manque d'identité architecturale
CES	≈ 0.3 – 0.5	Occupation du sol moyenne
COS	≈ 1 – 2	Densité moyenne
Organisation urbaine	Tissu irrégulier, spontané	Manque de structuration
Espaces extérieurs	Terrain de sport, espaces ouverts limités	Manque d'aménagement qualitatif
Relation ville-mer	Vue dégagée sur la mer	Interface sous-exploitée
Contraintes	Désordre urbain, faible qualité, coupure ville-mer	Environnement peu valorisé
Potentialités	Position stratégique, façade maritime	Opportunité de requalification

Table 9: Typologie + COS et CES

Source: Auteurs



2.10 Vrd :

Le site est desservi par d'importants réseaux de services publics (eau potable, gaz, électricité et télécommunications), situés le long des axes routiers principaux. Cependant, sa proximité avec le milieu marin pose des problèmes liés à la corrosion des équipements et à la difficulté d'intervenir dans un sol sableux.

Par conséquent, il est impératif d'enfouir correctement les réseaux, d'utiliser des matériaux résistants à la corrosion et de regrouper l'infrastructure dans des tranchées dédiées afin d'assurer sa durabilité et de faciliter la maintenance.

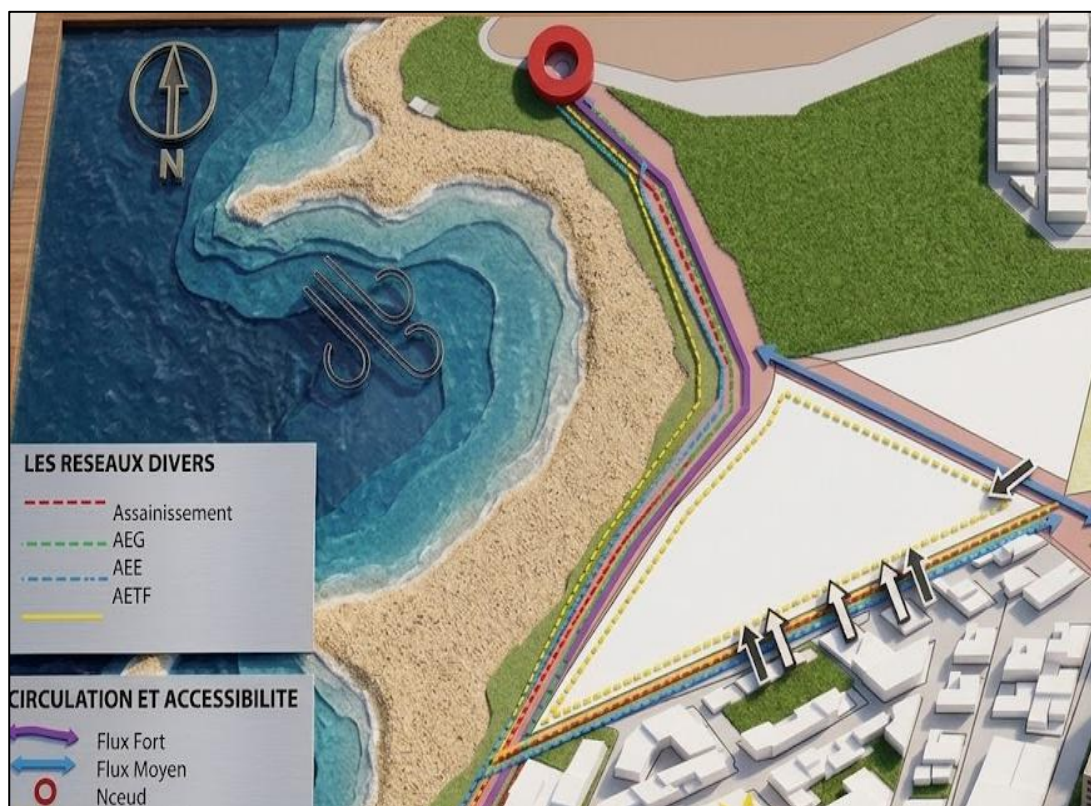


Figure51: Carte de VRD

Source : Auteurs

Usager	Description	Besoins principaux	Fréquence	Capacité moyenne	Accessibilité spécifique	Priorité de conception	Exemples d'activités	Contraintes normatives
Enfants (6-12 ans)	Enfants scolarisés, loisirs et apprentissage	Aires de jeu, activités encadrées, sécurité, mobilier adapté	Quotidienne / Scolaire	20-40	Hauteur adaptée, surveillance	Haute	Ateliers créatifs, jeux	Normes ERP petite enfance
Adolescents (13-17 ans)	Autonomie, socialisation	Espaces informels, sports, musiques	Soirs & Week-ends	30-80	Accès sécurisé	Moyenne	Sports, ateliers numériques	Sécurité & prévention
Jeunes adultes (18-30 ans)	Étudiants / jeunes travailleurs	Sport, coworking, événements	Hebdomadaire	10-100	Wi-Fi, prises	Moyenne	Fitness, événements	Accessibilité PMR
Adultes (31-60 ans)	Actifs et familles	Sport, loisirs, cours du soir	Hebdomadaire	10-60	Stationnement, vestiaires	Haute	Remise en forme	Sécurité incendie
Seniors (60+)	Retraités	Activités douces, accessibilité	Quotidienne	10-40	Rampes, sièges adaptés	Haute	Gym douce, ateliers	Accessibilité PMR
PMR	Handicap moteur, visuel, auditif	Accès sans obstacle	Selon besoins	Variable	Ascenseurs, rampes	Très haute	Activités inclusives	Loi accessibilité
Familles	Parents + enfants	Espaces mixtes, sanitaires familiaux	Week-ends	3-6	Accès poussettes	Haute	Ateliers familiaux	Hygiène & sécurité
Groupes scolaires	Classes + enseignants	Horaires journée, sécurité	Scolaire	20-30	Circulation encadrée	Haute	Ateliers pédagogiques	Normes éducatives
Associations	Clubs sportifs et culturels	Réservation, stockage	Hebdo / Mensuel	10-200	Locaux sécurisés	Moyenne	Entraînements	Conventions d'usage
Personnel	Agents & techniciens	Bureaux, locaux techniques	Quotidienne	Variable	Accès sécurisé	Critique	Gestion & entretien	Réglementation travail
Visiteurs	Usagers ponctuels	Orientation, info	Ponctuel	Variable	Signalétique claire	Faible	Visites	Sécurité
Sportifs	Athlètes réguliers	Équipements techniques	Régulier	10-200	Normes sportives	Haute	Compétitions	Homologation
Personnes défavorisées	Accompagnement social	Tarifs solidaires, confidentialité	Selon besoins	Variable	Confidentialité	Importante	Ateliers d'insertion	Protection des données

1. Programmation

1.1 :Identification des Usagers:

Table 10:tableau des usagers

Source : Auteurs

1.2 Capacité d’accueil:

Notre projet est un centre de loisirs d'échelle nationale et régionale.Par conséquent, les utilisateurs sont définis en fonction de leur nombre, de leur âge et de leur sexe.

✓ **Facteurs Déterminant la Capacité d'Accueil:**

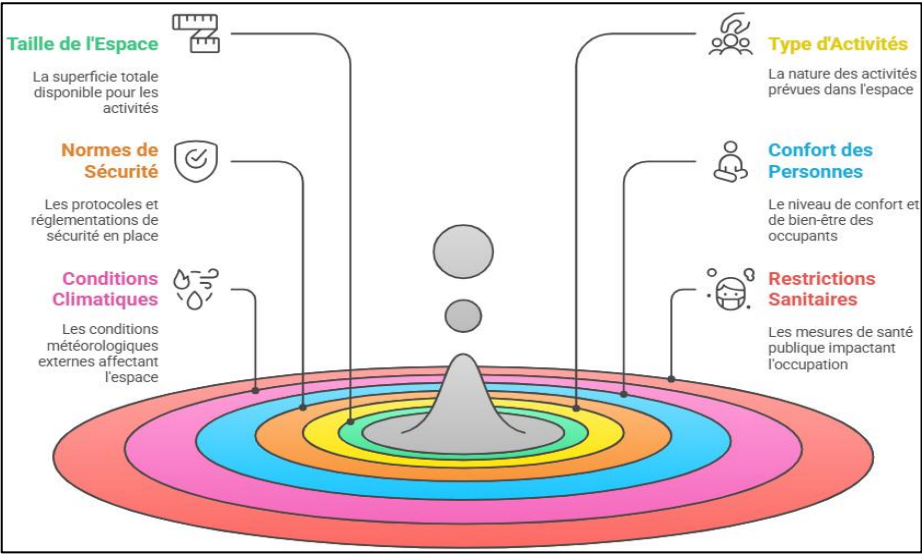
✓ **Formule Simplifiée pour le Calcul de la Capacité d'Accueil**

Surface utile de l'espace

Capacité d'accueil =

Surface minimale par personne

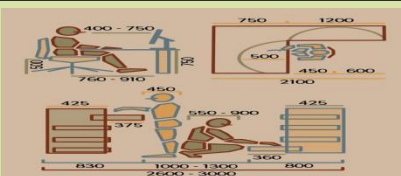
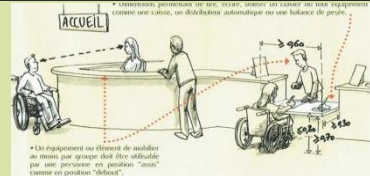
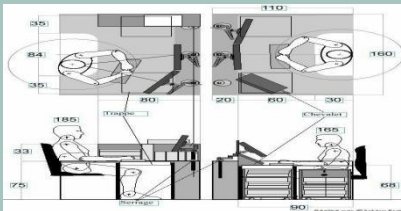
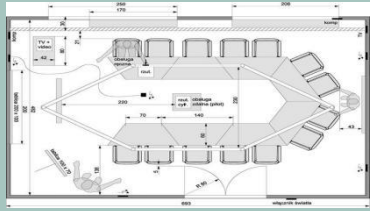
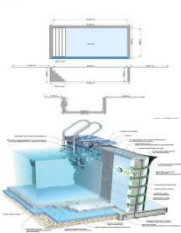
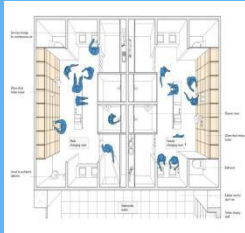
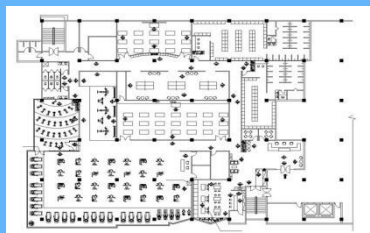
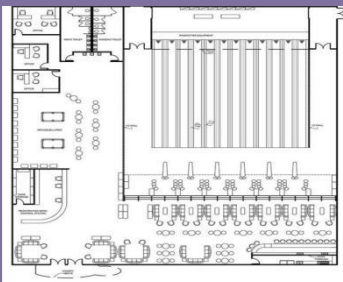
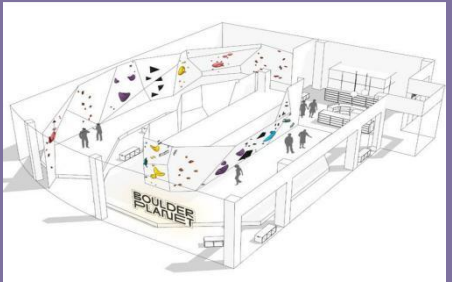
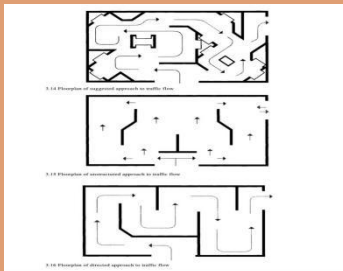
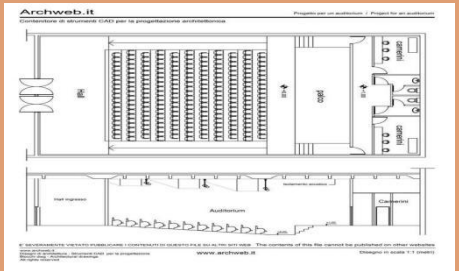
Figure52:Facteurs Déterminant la Capacité d'Accueil



Fonction	Activité(s) principale(s)	Espace(s) associé(s)
Accueil / Réception	Orientation, information	Hall, comptoir d'accueil, point info
Administration	Gestion, réunions, bureaux	Bureaux, salle de réunion
Sport / Loisirs actifs	Fitness, gym douce, sports collectifs	Salle polyvalente, gymnase, terrains
Ludique / Jeux	Jeux enfants, ateliers créatifs	Salle multi-activités, aire de jeux
Culture / Arts	Ateliers peinture, théâtre, expositions	Atelier artistique, salle d'exposition
Restauration / Cafétéria	Repas, snack	Cafétéria, self, espace restauration
Services	Vestiaires, sanitaires, infirmerie	Sanitaires, vestiaires, infirmerie
Technique / Stockage	Entretien, stockage matériel	Local technique, dépôt, stockage
Circulation et accessibilité	Déplacement sécurisé, orientation	Couloirs, rampes, ascenseurs
Commerce / Documentation	Boutique, bibliothèque, documentation	Boutique, bibliothèque, espace lecture
Aquatique	Piscines, sunna, jacuzzi	Piscine avec vague, tobogon

Table 11: tableau des fonctions et des activités

1.4 Programme de base

Fonction	Activité	Espace	Nombre	Surface estimée (m²)	Normes / Remarques	
Accueil	Orientation, contrôle	Hall d'accueil	1	60–120	Accessible PMR, SAS d'entrée	 
		Banque d'accueil	1	10–15	Visibilité + contrôle des flux	
		Salle d'attente	1	15–25	Proche de l'accueil	
Administration	Gestion, réunion	Bureau directeur	1	15–20	Calme, éclairage naturel	 
		Bureaux administratifs	2–4	10–12 chacun	Respect ergonomie travail	
		Salle de réunion	1	15–25	Équipée multimédia	
Sport+aquatique	Activités physiques	Salle multisports	1	400–800	Conformité FFBB/hand/volley si besoin	  
		Salle fitness & cardio	1	80–120	Ventilation renforcée	
		Vestiaires sportifs	4			
		Tobogan	1	25–40 chacun	Séparation H/F, normes hygiène	
		piscine	4	12		
Ludique & Loisirs	Jeux, détente	Sanitaires	2	15–25	Drainage + anti-dérapant	 
		Salle des jeux arcades	1	40–80	Éclairage doux	
		trompoling	4	30–50	Revêtements faciles à nettoyer	
		Bowling	1	25–40	Traitement acoustique	
		Karting+autotompeuse	1/1	250/300	Traitement acoustique+capteurs	
Culture	Lecture, expos	Galrie imersive	1	80–120	Normes de silence & lumière	 
		Les ateliers	3	60–100	Flexibilité scénographique	
		Cenima 4D	1	80–150	Acoustique obligatoire	

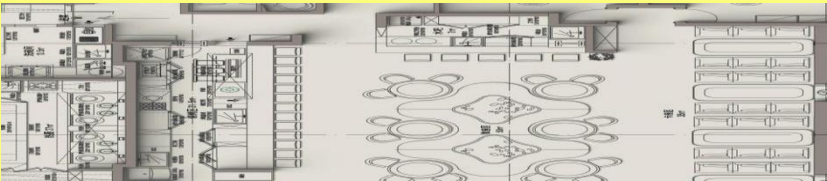
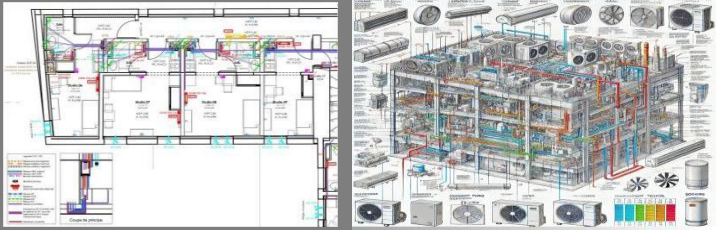
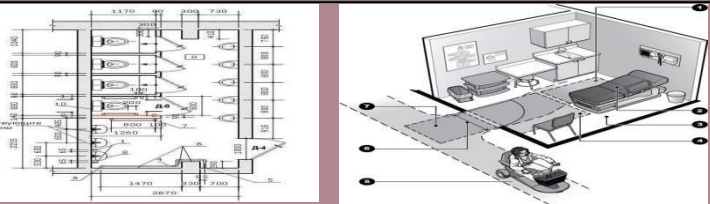
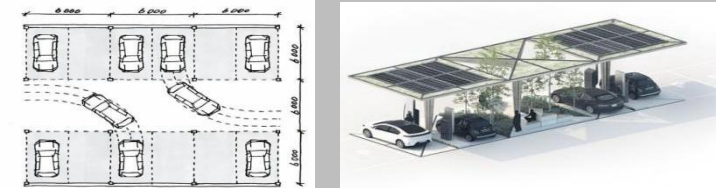
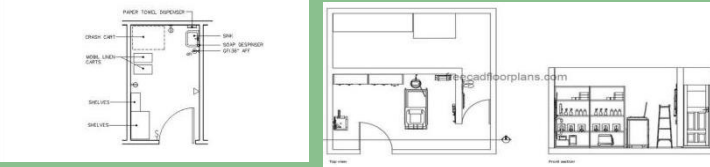
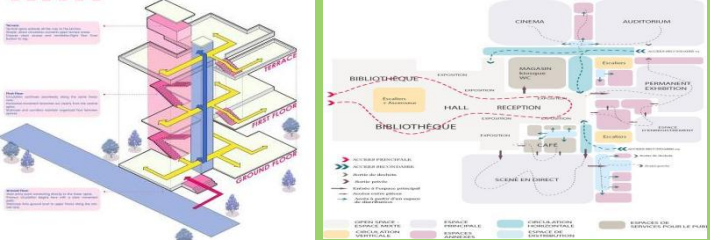
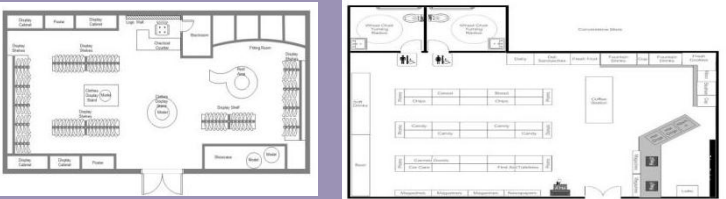
Restauration	Service snacks	Cafétéria	1	60–100	PMR, confort acoustique	
	Restaurant	Cuisine / office	1	30–50	Normes HACCP	
		Réserve alimentaire	1	10–15	Hygrométrie contrôlée	
Technique	Fonctionnement	Local technique général	1	20–30	Proche réseaux	
		Local GTB/électricité	1	10–20	Normes électriques	
		Local HVAC (chauffage/clim)	1	20–30	Ventilation obligatoire	
Services	Support aux usagers	Infirmierie	1	10–12	Normes sanitaires	
		Sanitaires publics	2–4	10–15 chacun	1 PMR minimum	
Stationnement	Accès extérieur	Parking véhicules	—	Selon étude	1 place PMR/20 places	
		Parking vélos	—	10–30 m²	Abri sécurisé	
Entretien	Stockage et nettoyage	Local ménage	1–2	6–10	Point d'eau obligatoire	
		Réserve / magasin	1	15–20	Rangement matériel	
Circulation	Déplacements intérieurs	Couloirs	—	15–25% SHON	Largeur min. 1,40 m PMR	
		Escaliers/ascenseurs	—	Selon niveaux	Ascenseur obligatoire si R+1	
Commerce (optionnel)	Vente	Boutique / shop	1	20–40	Visibilité, proche accueil	

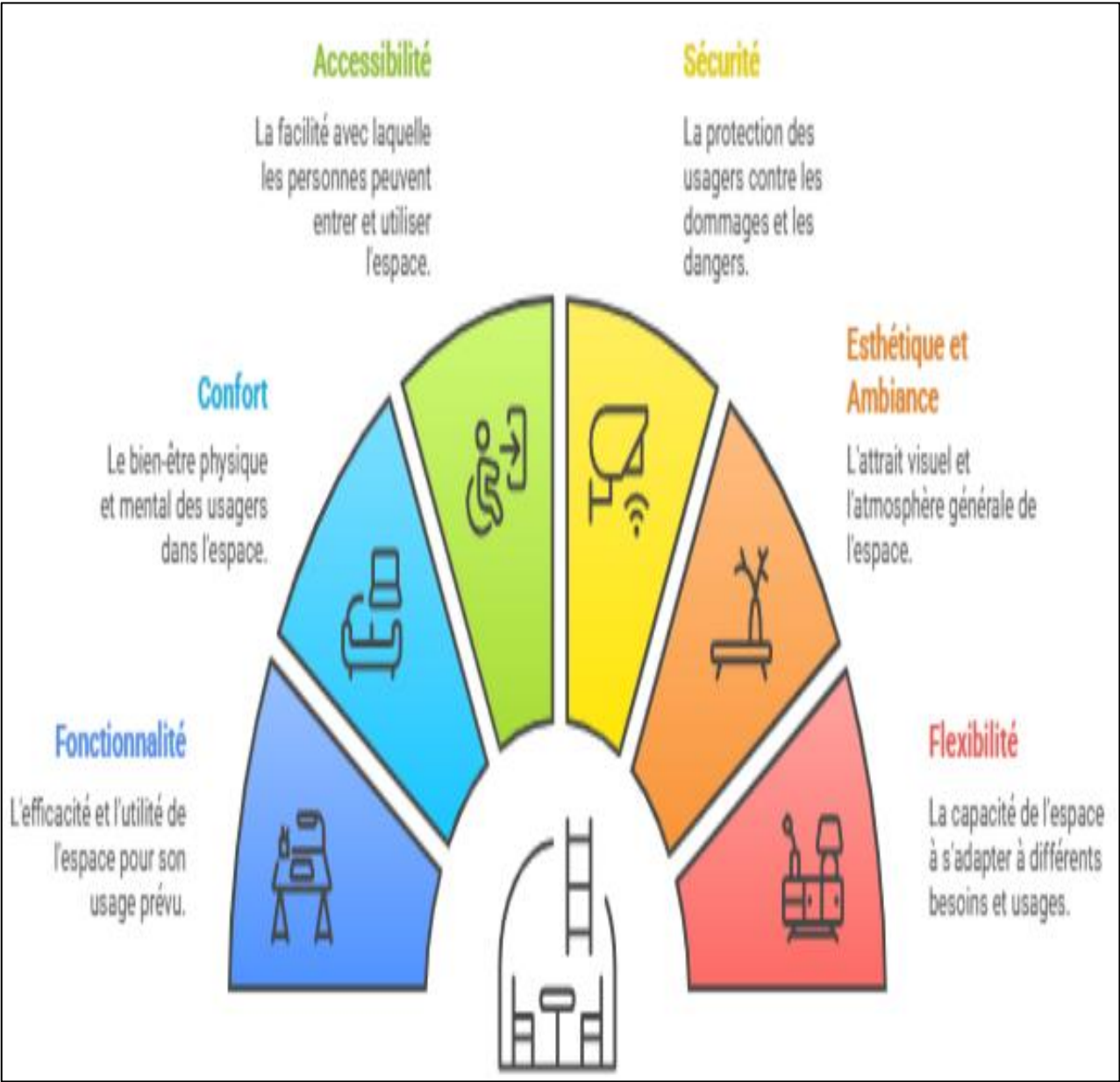
Table 12:Programme de base

1.6. Identification et qualité de l’espace :

Espace	Fonction / Usage	Qualité attendue (confort, sécurité, accessibilité, esthétique)
Hall d’accueil	Orientation, information	Lumineux, signalétique claire, accessible PMR, mobilier adapté
Salle polyvalente	Sport, loisirs, activités collectives	Ventilation, acoustique, sol adapté, capacité suffisante
Salle multi-activités	Jeux enfants, ateliers créatifs	Sécurité enfants, mobilier modulable, couleurs stimulantes
Atelier artistique	Peinture, théâtre, expositions	Lumière naturelle, espace modulable, sécurité des matériaux
Cafétéria / restauration	Repas, snack	Hygiène, confort, accès facile, ventilation, mobilier adapté
Bureaux administratifs	Gestion, réunions	Ergonomie, confort acoustique, éclairage, rangement
Sanitaires / vestiaires	Services aux usagers	Propreté, accessibilité PMR, sécurité, hygiène
Circulations (couloirs, rampes)	Déplacements sécurisés	Largeur suffisante, signalétique, accessibilité, sécurité
Local technique / stockage	Entretien, stockage matériel	Organisation, sécurité, ventilation

Table 13:Identification et qualité de l’espace

Source: Auteurs



1.7. Programme spécifique :

<i>Fonction</i>	<i>Espace</i>	<i>Nombre</i>	<i>Surface estimée (m²)</i>
Accueil	Hall d’accueil	1	60–120
	Banque d’accueil	1	15–30
	Salle d’attente	1	50-80
Administration	Bureau directeur	1	15–20
	Bureaux administratifs	2–4	20-25chacun
	Salle de réunion	1	100
Sport+aquatique	Salle multisports	1	400–800
	Salle fitness & cardio	1	80–120
	Vestiaires sportifs	4	
	Tobogan	1	25–40 chacun
	piscine	4	
Ludique & Loisirs			300
	Sanitaires	2	15–25
	Salle des jeux arcades	1	40–80
	trompoling	4	30–50
	Bowling	1	25–40
Culture	Karting+autotompeuse	1/1	250/300
	Galrie imersive	1	80–120
	Les ateliers	3	60–100
	Cenima 4D	1	80–150
Restauration	Cafétéria	1	60–100
	Cuisine / office	1	30–50
	Réserve alimentaire	1	10–15
Technique	Local technique général	1	20–30
	Local GTB/électricité	1	10–20
	Local HVAC (chauffage/clim)	1	20–30
Services	Infirmierie	1	35
	Sanitaires publics	2–4	10–15 chacun
Stationnement	Parking véhicules	—	11504
	Parking vélos	—	10–30 m²
Entretien	Local ménage	1–2	20
	Réserve / magasin	1	40
Circulation	Couloirs	—	15–25% SHON
	Escaliers/ascenseurs	2	141
Commerce (optionnel)	Boutique / shop	1	20–40

Table 14:Programme spécifique

Source: Auteurs

1.8. Programme spécifique quantitatif de projet:

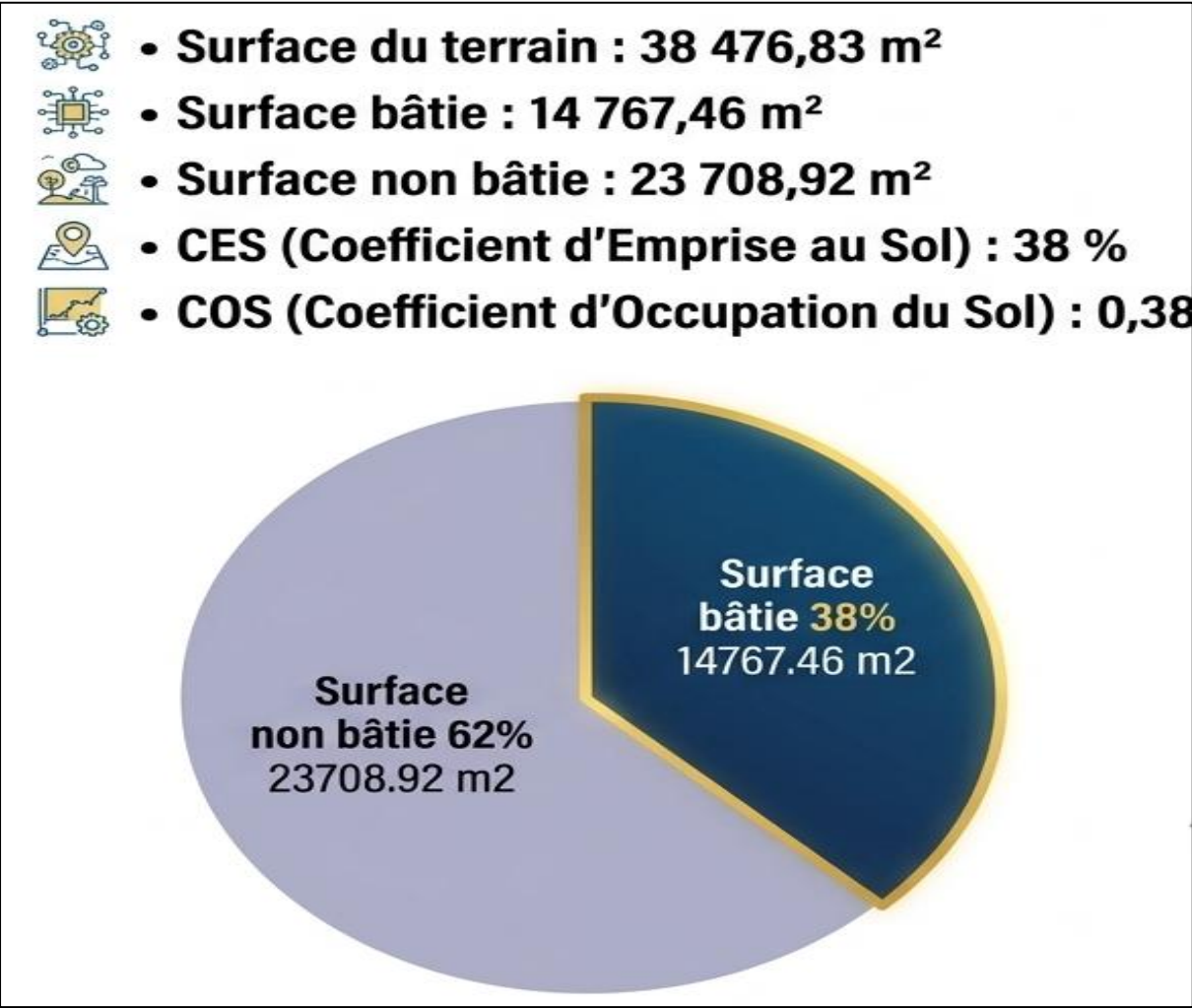


Figure54:Répartition surfacique des fonctions
Source : Auteurs

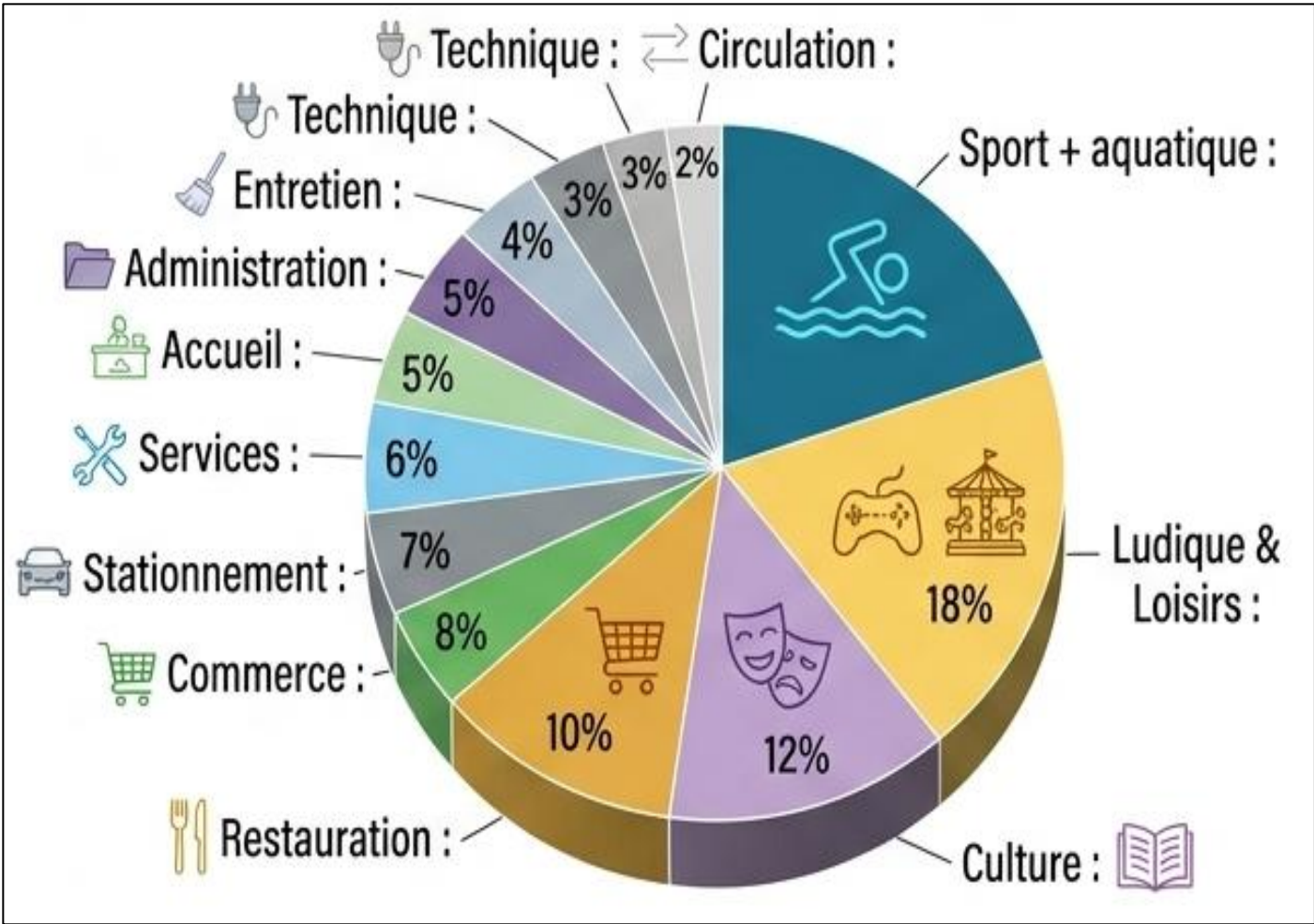


Figure53:Surface emprise du sol et non bâti
Source : Auteurs



- Notre projet consiste en la conception d'un **centre de loisirs intelligent** implanté à Mostaganem, pensé comme un espace moderne dédié au divertissement, au sport et à la détente. Le projet vise à offrir une expérience interactive et innovante grâce à l'intégration de technologies intelligentes assurant le confort, la sécurité et la gestion optimisée des différents espaces. Le centre s'adresse aux jeunes, aux familles, aux sportifs ainsi qu'aux habitants de la ville, en proposant des espaces aquatiques, sportifs et récréatifs adaptés à tous les âges. À travers ce projet, nous cherchons à répondre au manque d'espaces de loisirs modernes et connectés, tout en créant un lieu attractif favorisant les échanges sociaux, le bien-être et l'animation urbaine.

1.9. Zoning:

Organigramme fonctionnel:

● RDC

L'organigramme fonctionnel du projet s'organise autour de pôles principaux interconnectés : aquatique et bien-être, sportif, culturel, restauration et accueil. Le pôle accueil constitue le noyau central, assurant la distribution et l'orientation vers l'ensemble des espaces. Le pôle aquatique et bien-être, espace majeur du projet, est en relation directe avec le pôle sportif, tout en conservant une certaine indépendance pour garantir le confort des usagers. Le pôle culturel est organisé de manière plus calme et séparée, afin d'éviter les interférences avec les zones à forte activité. Le pôle restauration occupe une position stratégique, en lien avec tous les autres pôles, jouant un rôle d'espace de transition et de convivialité. L'ensemble est structuré par des circulations hiérarchisées assurant la fluidité des déplacements et la séparation des flux (usagers, personnel, service).

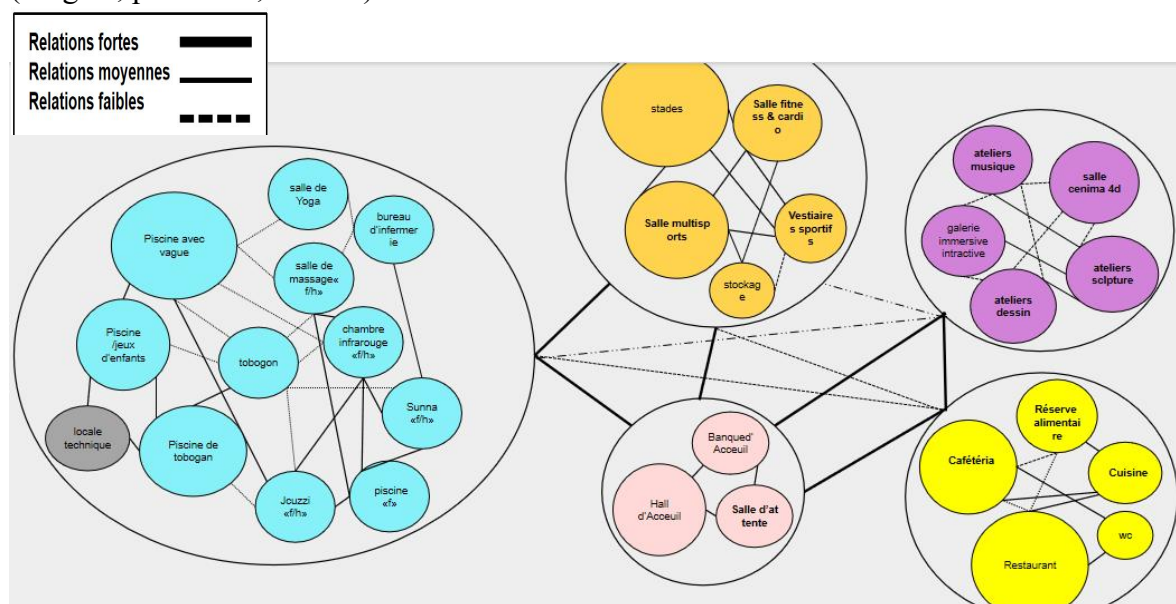


schéma12: Organigramme fonctionnel RDC

Source :Auteurs

1er Etage

L'organisation de cet étage s'articule autour d'un pôle principal de loisirs, complété par des espaces de restauration et d'administration. Le pôle de loisirs constitue l'élément dominant, regroupant diverses activités récréatives telles que le bowling, le karting, la réalité virtuelle, les jeux d'arcade et autres espaces ludiques, organisés en réseau afin de favoriser la diversité des usages et la fluidité des déplacements. Ce pôle est directement connecté à un espace de

restauration (fast-food et cuisine), permettant de répondre aux besoins des usagers dans une logique de proximité et de confort. Parallèlement, le pôle administratif, comprenant bureaux, salle de réunion et services annexes, est positionné de manière plus indépendante afin de garantir un fonctionnement interne efficace sans perturber les flux du public. Les relations entre ces espaces sont structurées de manière hiérarchisée, avec une séparation entre zones publiques (loisirs, restauration) et zones de gestion (administration). L'ensemble assure une circulation fluide, une bonne lisibilité fonctionnelle et une complémentarité entre les différentes activités.

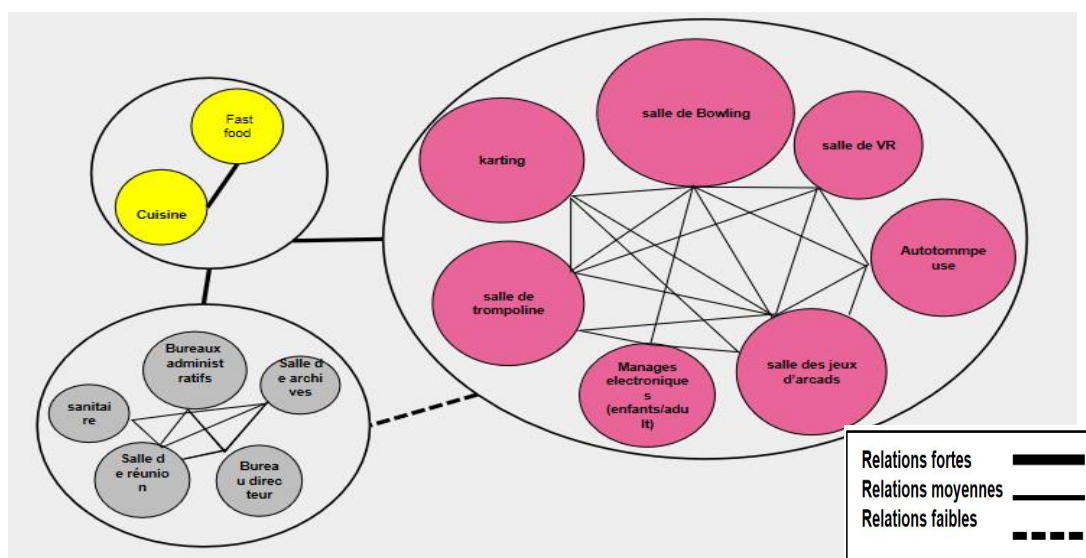


schéma 13: Organigramme fonctionnel RDC

Organigramme fonctionnel:

● RDC

Relations fortes

Accueil ↔ Tous les pôles : connexion directe (noyau central)

Aquatique ↔ Sportif : complémentarité fonctionnelle

Loisirs ↔ Restauration : usage continu des usagers

Sportif ↔ Vestiaires : relation directe et nécessaire

Relations moyennes

Culturel ↔ Accueil : accessibilité directe sans centralité dominante

Restauration ↔ Tous les pôles : lien fonctionnel mais secondaire

Loisirs ↔ Culturel : complémentarité sans dépendance directe

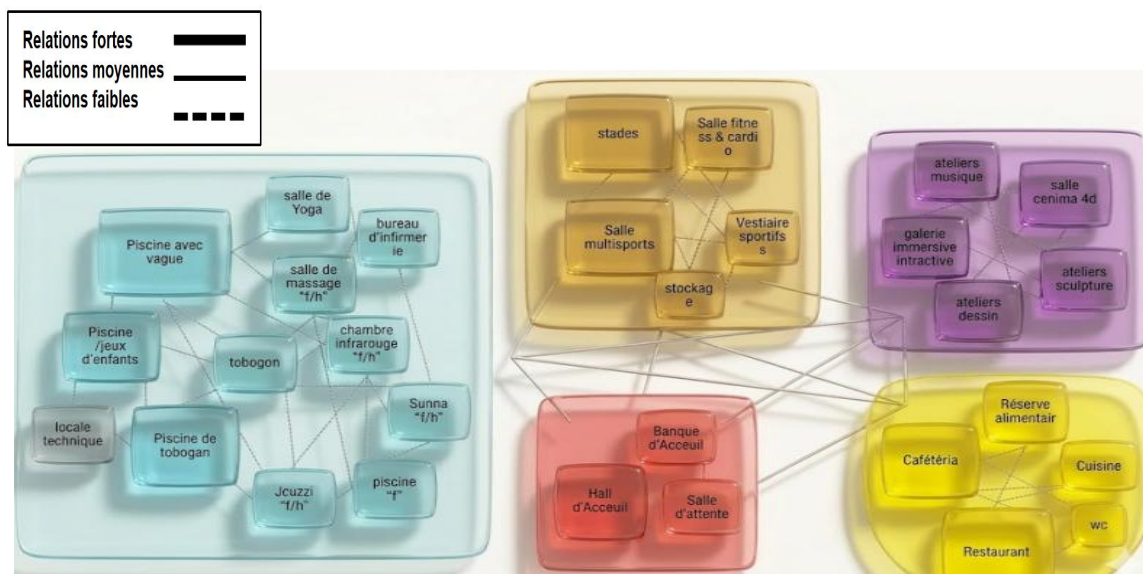
Relations faibles

Culturel ↔ Aquatique : séparation pour éviter nuisances

Technique ↔ Espaces publics : relation indirecte uniquement

Administratif ↔ Loisirs : isolement pour garantir le calme

L'organisation spatiale repose sur une hiérarchisation des relations entre espaces, où les connexions fortes assurent la fonctionnalité principale du projet, tandis que les relations faibles garantissent la séparation des ambiances et le bon fonctionnement global. Cette structuration permet d'assurer à la fois fluidité des circulations, confort des usagers et efficacité organisationnelle.



schema14: Organigramme spatial RDC

Source :Auteurs

● 1er etage:

Relations fortes

Pôle loisirs interne (bowling, VR, arcade, karting, trampoline, manèges) :

Forte interconnexion entre ces espaces → fonctionnement en réseau dynamique

Loisirs ↔ Jeux d'arcade / manèges : forte attractivité et continuité d'usage

Cuisine ↔ Fast-food : relation directe fonctionnelle

Relations moyennes

Loisirs ↔ Restauration : proximité utile sans lien direct systématique

Administration ↔ Restauration : lien de service indirect

Administration ↔ Loisirs : accessibilité possible mais non prioritaire

Relations faibles

Administration ↔ Pôle loisirs : séparation pour éviter nuisances

Sanitaires admin ↔ Public loisirs : usage distinct

Archives ↔ Espaces publics : aucune relation directe (fonction interne)

L'organisation spatiale met en évidence un pôle de loisirs fortement interconnecté, favorisant une expérience dynamique et immersive. Les espaces de restauration assurent un rôle de support, tandis que les fonctions administratives sont volontairement isolées afin de garantir un fonctionnement interne efficace. Cette hiérarchisation des relations permet de concilier attractivité, confort et bonne gestion des flux.

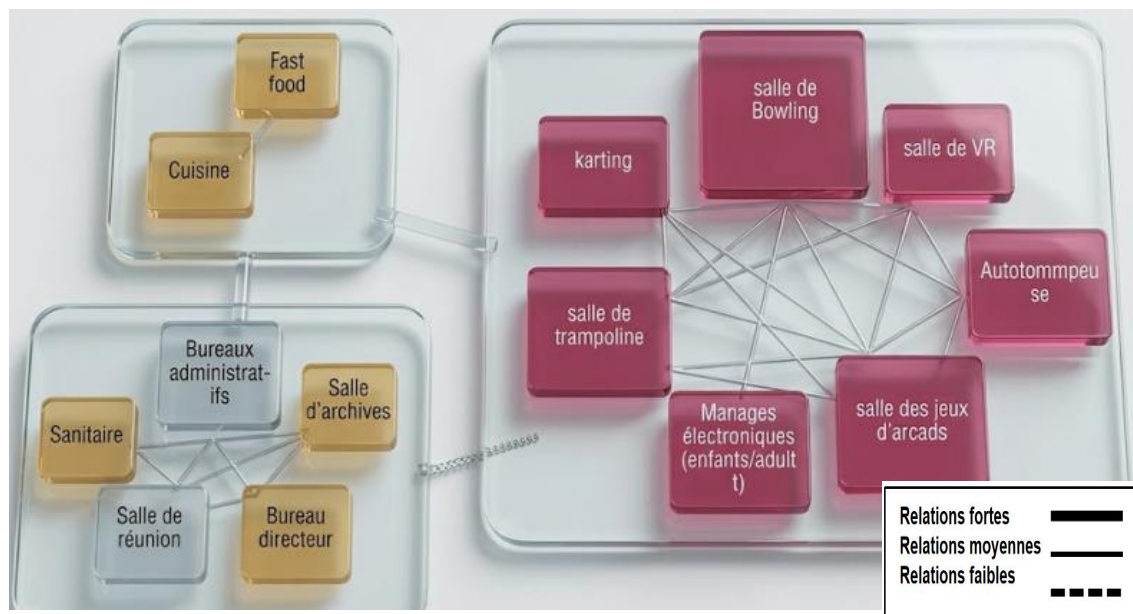


schéma15: Organigramme spatial RDC

Source :Auteurs

CHAPITRE IV: Conception Architecturale et Technique

1. Introduction

Ce chapitre présente la conception architecturale et technique du projet du centre de loisirs intelligent, élaborée à partir des analyses urbaines, environnementales et fonctionnelles précédemment développées. L'objectif principal est de proposer une réponse architecturale innovante, adaptée aux besoins des usagers, aux contraintes du site ainsi qu'aux exigences fonctionnelles, esthétiques et techniques du projet. La conception s'appuie sur une approche fluide et dynamique inspirée du mouvement, de la continuité spatiale et de l'interaction entre les différents espaces. Elle vise également à assurer une intégration harmonieuse dans son environnement urbain et paysager, tout en valorisant la façade maritime et les potentialités naturelles du site. Ce chapitre traite ainsi l'évolution conceptuelle du projet, l'organisation fonctionnelle des espaces, les choix architecturaux et volumétriques, ainsi que les solutions techniques et intelligentes adoptées en matière de structure, de façade, de circulation, de confort climatique et de gestion des équipements.

2. Genèse du projet:

2.1 Analyse du site et axes de composition

La conception du projet est née d'une lecture attentive du site et de ses potentialités naturelles, urbaines et paysagères. La proximité directe de la plage de Sidi Mejdoub constitue un élément majeur ayant influencé l'orientation générale du projet ainsi que sa relation avec le paysage maritime. L'analyse du terrain a permis d'identifier plusieurs éléments structurants :

- ✧ les limites du terrain et les accès principaux ;
- ✧ les lignes de force issues des axes de circulation ;
- ✧ les points visuels orientés vers la mer ;
- ✧ les cheminements piétons et mécaniques ;
- ✧ les contraintes naturelles et techniques telles que l'oued, les servitudes et les espaces verts existants.

Ces éléments ont servi de base pour définir l'axe principal de composition et organiser le projet de manière fluide et fonctionnelle.

2.2 Évolution formelle du projet

La forme architecturale du projet s'inspire du mouvement dynamique du "spinner", symbole de rotation, d'équilibre et d'interaction. Cette inspiration a permis de développer une composition fluide composée de volumes organiques reliés entre eux autour d'un noyau central. Le processus de conception est passé par plusieurs étapes :

- ✧ implantation d'une ligne directrice parallèle aux limites du terrain ;
- ✧ transformation progressive de la géométrie initiale ;
- ✧ création de formes courbes adaptées aux flux et aux fonctions ;
- ✧ articulation des différents pôles autour d'un espace central ;
- ✧ adaptation de la forme finale au contexte paysager et aux orientations climatiques.

Cette évolution a permis d'obtenir une architecture dynamique exprimant le mouvement, la continuité spatiale et la modernité.

2.3 Zoning fonctionnel

L'organisation fonctionnelle du projet repose sur une répartition claire des différentes entités afin d'assurer un fonctionnement efficace et une bonne fluidité des déplacements.

Le projet est composé principalement de : un pôle sportif et aquatique ; un pôle ludique et de loisirs ; un espace culturel ; des espaces de restauration ; une administration ; des espaces techniques et de services ; des espaces extérieurs aménagés et paysagers. Le zoning a été conçu selon les relations fonctionnelles entre les espaces, les niveaux d'accessibilité et les besoins des usagers.

2.4 Évolution volumétrique et gabarit

La conception volumétrique du projet traduit la volonté de créer une architecture contemporaine intégrée à son environnement naturel. Les volumes ont été développés progressivement à partir des formes générées durant la phase conceptuelle.

L'évolution volumétrique est basée sur :

- ✧ la hiérarchisation des fonctions ;
- ✧ la variation des hauteurs selon les besoins fonctionnels ;
- ✧ l'équilibre entre les volumes pleins et les espaces ouverts ;
- ✧ l'intégration paysagère ;

✧ la création d'une silhouette architecturale fluide et identifiable.

Les volumes organiques permettent également de renforcer l'identité visuelle du projet tout en assurant une meilleure adaptation climatique et fonctionnelle.

2.5 Approches conceptuelles

Approche fonctionnaliste

Le projet est conçu selon une logique fonctionnelle visant à assurer une organisation efficace des espaces, une fluidité des circulations et un confort optimal pour les usagers.

Approche morphologique et formaliste

La morphologie du projet repose sur des formes fluides et dynamiques inspirées du mouvement du spinner, générant une architecture contemporaine à forte expression visuelle.

Approche paysagiste et naturaliste

Le projet cherche à renforcer la relation entre l'architecture et le paysage naturel à travers l'intégration d'espaces verts, de parcours extérieurs et de vues ouvertes vers la mer.

Approche culturaliste

Le centre de loisirs constitue un espace de rencontre, d'échange et d'animation sociale favorisant les activités culturelles, sportives et récréatives.

Approche symbolique et philosophique

La symbolique du spinner traduit les notions de mouvement, d'équilibre, de connexion et de centralité, représentant un lieu vivant et interactif destiné à différentes catégories d'usagers.



2.5 APPROCHES CONCEPTUELLES

APPROCHE FONCTIONNALISTE

APPROCHE MORPHOLOGIQUE ET FORMALISTE

APPROCHE PAYSAGISTE ET NATURALISTE

APPROCHE CULTURALISTE

APPROCHE SYMBOLIQUE ET PHILOSOPHIQUE

Figure55: Gènes de projet et zoning+ évolution de forme

Source: Auteurs

3. Description architecturale du projet

3.1 Description du plan de masse et de l'aménagement:



Figure 56: plan de masse

Source: Auteurs

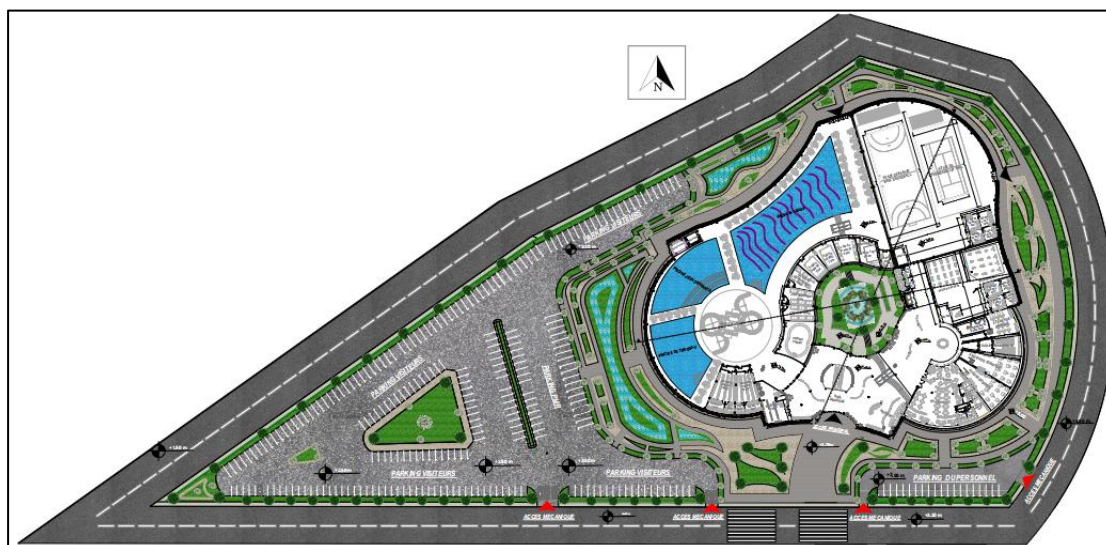


Figure 57: Plan d'aménagement

Source: Auteurs

Le projet du Centre de loisirs intelligent s'implante sur un terrain stratégique en bordure de la plage de Sidi Mejdoub à Mostaganem. Le plan de masse a été conçu selon une organisation fluide permettant une intégration harmonieuse entre l'architecture, le paysage naturel et les différentes fonctions du projet. L'implantation du bâtiment suit les lignes de force du site afin de maximiser les vues panoramiques vers la mer et de favoriser l'orientation naturelle des

espaces. La forme organique du projet génère des circulations douces et dynamiques adaptées à la vocation récréative et culturelle du centre.

Accessibilité et circulation:

- ✧ Le projet dispose : d'un accès principal destiné aux visiteurs situé sur la façade sud ; d'accès mécaniques secondaires assurant la fluidité de la circulation ; d'un accès indépendant pour le personnel et les services techniques ; d'une circulation piétonne périphérique favorisant les déplacements sécurisés. Les parkings visiteurs occupent une grande partie de l'aménagement extérieur afin de répondre à la capacité d'accueil importante du centre, tandis que les parkings du personnel sont positionnés à proximité des espaces administratifs et techniques. Aménagement extérieur et espaces verts
- ✧ Les espaces extérieurs jouent un rôle essentiel dans la composition du projet. Ils comprennent : des espaces paysagers végétalisés ; des parcours piétons ; des zones de détente et de repos ; des plans d'eau décoratifs inspirés du mouvement fluide du projet ; des plantations intégrées pour améliorer le confort climatique et l'aspect esthétique.

L'aménagement paysager assure également une transition progressive entre l'environnement maritime et l'architecture contemporaine du bâtiment. CES et COS

Le projet présente une occupation équilibrée du terrain grâce à une répartition maîtrisée entre surfaces bâties et espaces libres.

Surface du terrain : 38 476.83 m² , Surface bâtie : 14 767.46 m² , Surface non bâtie : 23 708.92 m²

Le coefficient d'emprise au sol (CES) permet de préserver une importante proportion d'espaces extérieurs et paysagers, tandis que le coefficient d'occupation du sol (COS) garantit une densité adaptée à la vocation de loisirs et de détente du projet.

3.2 Description de la volumétrie (3D):



Figure58: Vues 3D

Source: Auteurs

La volumétrie du projet repose sur une composition organique inspirée du mouvement du spinner. Cette inspiration se traduit par des formes fluides, courbes et interconnectées créant une architecture dynamique et contemporaine.

Le bâtiment est constitué de plusieurs volumes articulés autour d'un noyau central symbolisant le point de convergence des différentes activités du centre. Cette organisation permet : une hiérarchisation claire des fonctions ; une fluidité des circulations ; une meilleure pénétration de la lumière naturelle ; des ouvertures visuelles vers les espaces extérieurs et la mer. Les hauteurs des volumes varient selon l'importance fonctionnelle des espaces, créant ainsi une composition volumétrique équilibrée et rythmée. Les patios et ouvertures centrales renforcent la relation entre intérieur et extérieur tout en améliorant la ventilation naturelle.

L'intégration de formes courbes et continues donne au projet une image futuriste et innovante correspondant au concept de bâtiment intelligent.

3.3 Description des façades et styles architecturaux:



Figure59: Facades

Source: Auteurs

Les façades du projet adoptent une expression architecturale contemporaine caractérisée par des lignes fluides, des surfaces courbes et une enveloppe dynamique inspirée de l'architecture futuriste. Le traitement des façades combine plusieurs courants architecturaux modernes :

Style contemporain. Le projet privilégie la simplicité volumétrique, la fluidité des formes et l'utilisation de matériaux modernes tels que : le verre ; l'aluminium composite ; les panneaux métalliques ; les surfaces réfléchissantes.

Influence High-tech: L'intégration des technologies intelligentes dans le bâtiment traduit l'approche High-tech à travers : les façades vitrées ; l'éclairage LED intégré ; les systèmes domotiques ; les équipements techniques apparents dans certaines zones.

Influence futuriste italienne: Les formes aérodynamiques, les courbes fluides et l'aspect dynamique rappellent les principes du futurisme italien basés sur le mouvement, la vitesse et l'innovation. **Influence du métabolisme japonais:** L'organisation modulaire et évolutive des espaces ainsi que l'interconnexion des volumes reflètent certains principes du métabolisme japonais, où l'architecture fonctionne comme un système vivant et adaptable.

Influence déconstructiviste: Certaines déformations volumétriques et la liberté formelle des compositions créent un effet sculptural et dynamique proche du déconstructivisme contemporain. L'ensemble des façades permet ainsi de renforcer l'identité visuelle du projet tout en assurant une relation harmonieuse avec le paysage côtier.

3.4 Description des plans et des coupes

Les plans du projet traduisent une organisation fonctionnelle fluide et hiérarchisée, adaptée au caractère dynamique du **Centre de loisirs intelligent**. La distribution spatiale a été pensée afin d'assurer une circulation simple, une bonne orientation des usagers et une séparation claire entre les espaces publics, administratifs et techniques.

➤ RDC:

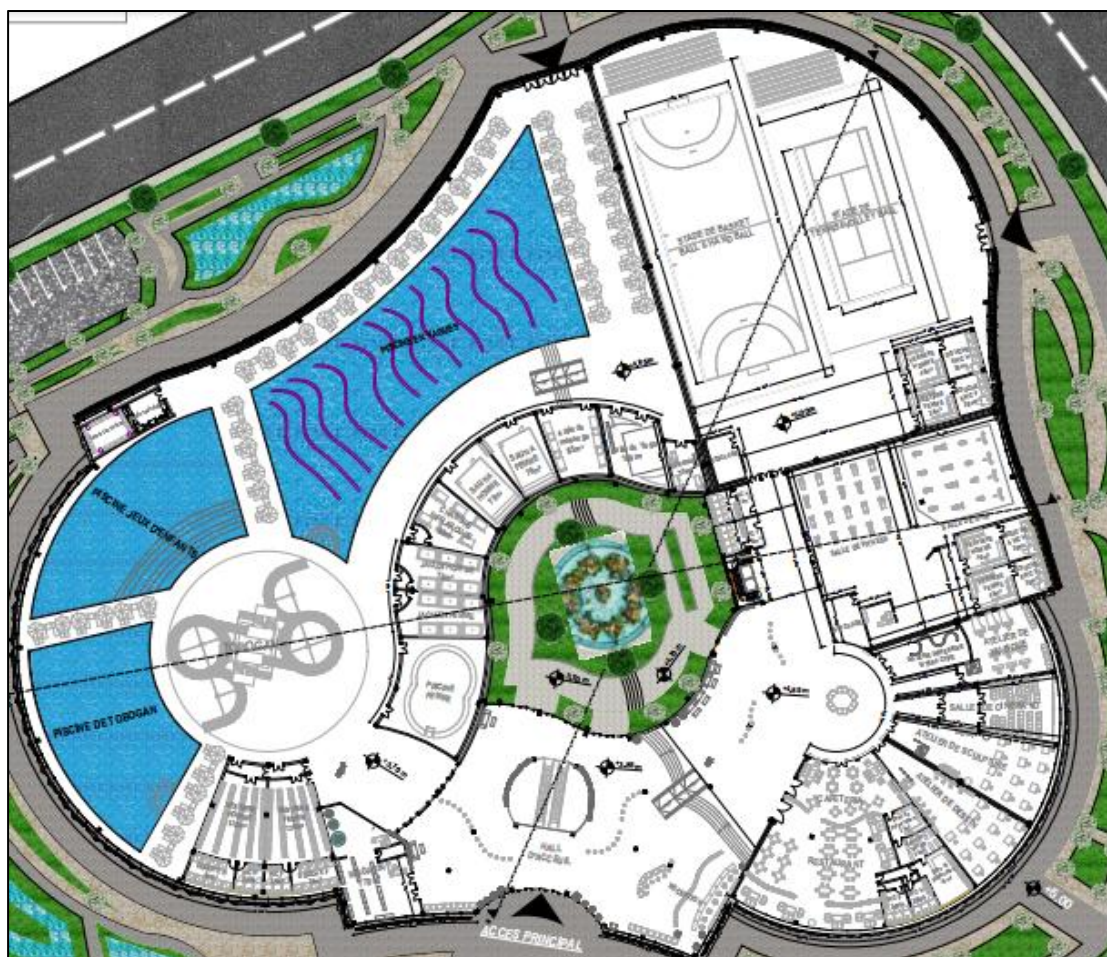


Figure60: Plan de RDC

Source: Auteurs

Le rez-de-chaussée constitue l'espace principal d'accueil et d'animation du projet. Il regroupe les fonctions les plus fréquentées et accessibles au public, notamment : le hall principal ; les espaces de loisirs et de détente ; les espaces sportifs et aquatiques ; les espaces culturels ; les zones de restauration ; certains espaces techniques et de services. L'organisation du RDC s'articule autour d'un noyau central distribuant les différentes activités à travers des

circulations fluides et ouvertes. Les espaces bénéficient de larges ouvertures visuelles vers les patios, les aménagements paysagers et la mer.

➤ L'étage:

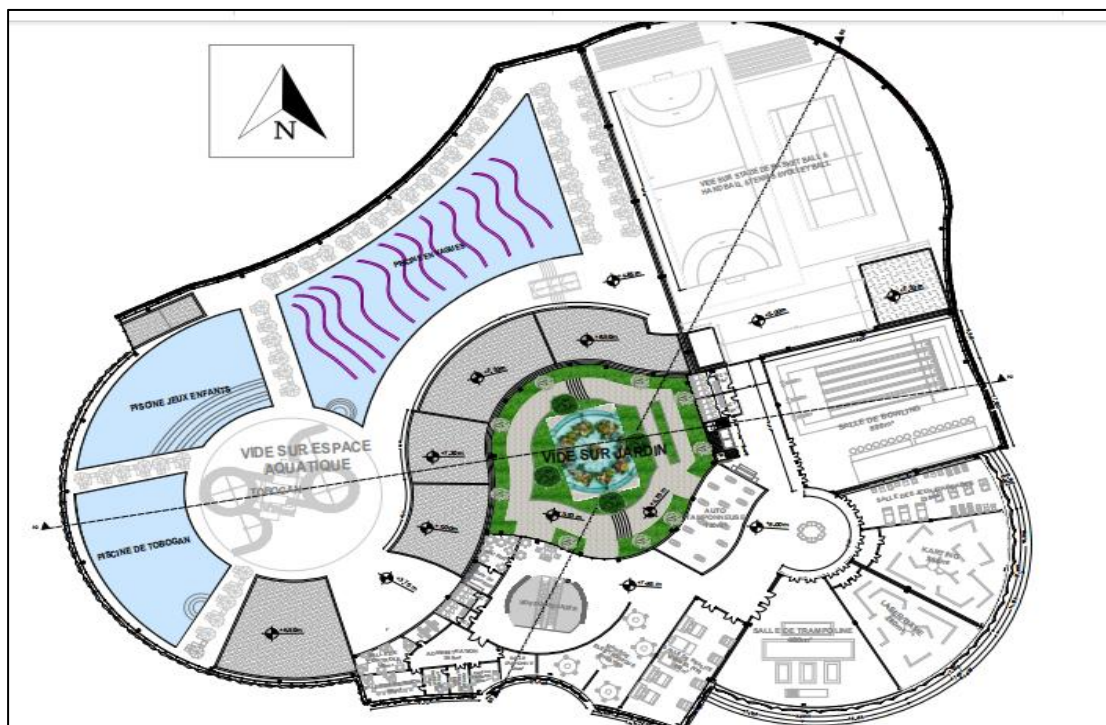
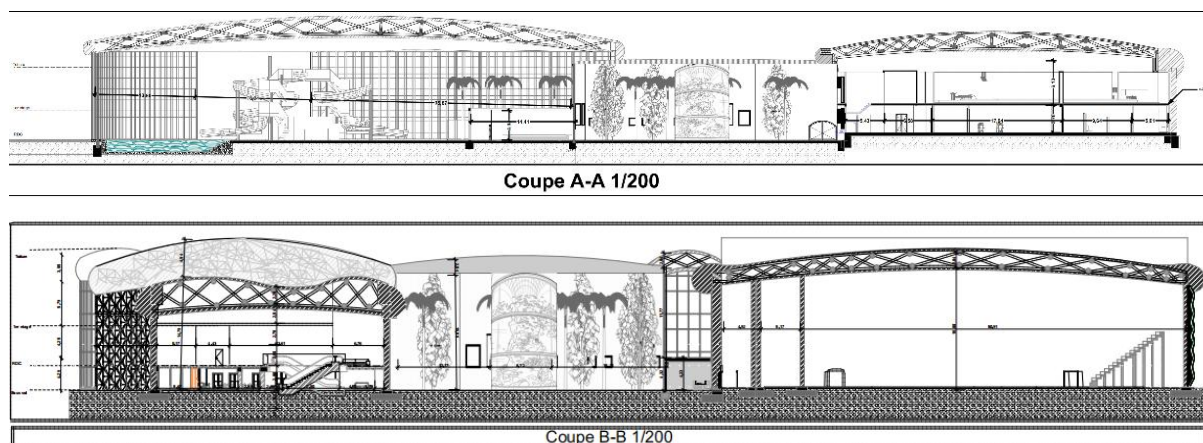


Figure 61: Plan de 1er étage

Source: Auteurs

L'étage accueille principalement les espaces administratifs et les activités ludiques intérieures. Il comprend : l'administration ; les bureaux ; le bureau du directeur ; le secrétariat ; la salle de réunion ; la salle de contrôle et de supervision intelligente du bâtiment. L'étage intègre également plusieurs espaces de loisirs modernes destinés à différentes catégories d'utilisateurs, tels que : le fast-food ; les espaces de jeux ludiques ; la salle de bowling ; la salle de karting ; les auto-tamponneuses ; les trampolines ; les jeux d'arcade. Cette diversité fonctionnelle permet de créer un environnement interactif, attractif et polyvalent favorisant les activités sociales, récréatives et culturelles.

➤ Description des coupes:



Les coupes architecturales mettent en évidence la fluidité des volumes et l'organisation verticale du projet. Elles montrent : la hiérarchisation des hauteurs ; les doubles hauteurs dans certains espaces majeurs ; les patios et ouvertures centrales ; l'apport de lumière naturelle ; les relations visuelles entre les différents niveaux. Les coupes illustrent également l'intégration des systèmes techniques et intelligents du bâtiment, ainsi que la continuité architecturale entre les espaces intérieurs et extérieurs grâce aux formes courbes et aux façades vitrées.

4. Description technique du projet

4.1 Structure et fondations:

Le système structurel du projet a été conçu afin d'assurer la stabilité, la résistance et la flexibilité fonctionnelle du Centre de loisirs intelligent, tout en répondant aux contraintes du terrain situé en zone côtière sableuse.

Système de fondation: En raison de la nature sableuse du terrain et de la proximité de la mer, le choix d'un radier général en béton armé a été adopté afin de : répartir uniformément les charges du bâtiment ; limiter les tassements différentiels ; améliorer la stabilité globale de la structure ; renforcer la résistance face à l'humidité du sol.

Le plan de fondation comprend : un radier général ; des longrines de liaison ; des semelles intégrées ; des poteaux ancrés dans le radier ; des regards techniques et réseaux d'assainissement. Des plateformes techniques ont également été prévues pour accueillir : les équipements mécaniques ; les installations électriques ; les systèmes de ventilation et de climatisation.

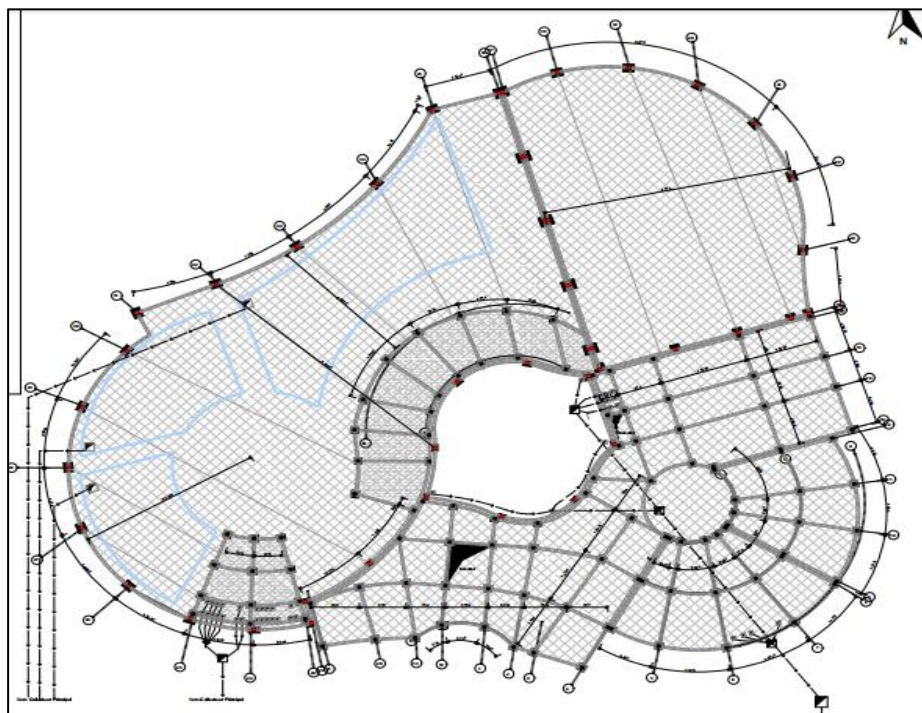


Figure 62 Plan de fondation

Source: Auteurs

➤ **Système structurel:**

Le projet adopte une structure mixte composée de : poteaux en béton armé ; poutres porteuses ; structure tridimensionnelle métallique. Cette combinaison permet : de couvrir de grandes portées ; de créer des espaces intérieurs ouverts et flexibles de réduire le nombre de poteaux ; de renforcer l'aspect futuriste et dynamique du projet. La structure tridimensionnelle métallique est principalement utilisée au niveau des grandes couvertures courbes afin de générer des formes fluides inspirées du mouvement du spinner.

4.2 Murs intérieurs et extérieurs

Les murs extérieurs sont réalisés en maçonnerie avec isolation thermique et acoustique afin d'assurer le confort intérieur et la protection contre les conditions climatiques maritimes.

Les cloisons intérieures sont conçues selon les fonctions des espaces : cloisons légères pour les bureaux et espaces administratifs ; murs renforcés dans les espaces techniques ; séparations acoustiques pour les salles de loisirs et de jeux. Le projet privilégie également les espaces ouverts et les grandes surfaces vitrées afin d'améliorer la luminosité naturelle et les relations visuelles entre intérieur et extérieur.

4.3 Revêtements intérieurs et extérieurs

Les matériaux de revêtement ont été choisis selon des critères esthétiques, techniques et fonctionnels afin de renforcer l'image contemporaine et intelligente du projet.

Le projet utilise largement les murs rideaux (façades vitrées) permettant : une ouverture maximale sur l'extérieur ; l'entrée de la lumière naturelle ; une apparence moderne et High-tech ; une relation visuelle avec le paysage côtier.

4.3.1 Revêtements de sol

Les revêtements de sol varient selon les fonctions des espaces : carrelage grand format dans les espaces publics ; revêtements antidérapants dans les zones aquatiques ; parquet ou sol souple dans certains espaces de détente ; résine résistante dans les espaces de loisirs. Les trottoirs et parcours extérieurs intègrent des plaques piézoélectriques intelligentes capables de produire de l'énergie à partir des mouvements des usagers, renforçant ainsi le caractère innovant et durable du projet.

4.3.2 Revêtements des murs intérieurs et extérieurs

Les murs extérieurs reçoivent : des panneaux en aluminium composite ; des façades vitrées ; des enduits modernes résistants à l'humidité.

Les murs intérieurs utilisent : peinture décorative ; faïence dans les sanitaires et espaces humides ; panneaux décoratifs acoustiques dans les espaces de loisirs ; revêtements modernes adaptés à l'ambiance futuriste du projet.

4.3.3 Revêtements des plafonds

Le projet utilise des faux plafonds modernes permettant : de cacher les réseaux techniques ; d'intégrer l'éclairage LED ; d'améliorer l'acoustique intérieure ; de masquer les fermes métalliques de la structure tridimensionnelle. Les plafonds adoptent des formes fluides et contemporaines afin de renforcer la continuité architecturale du projet.

4.4 Peinture et choix des couleurs:

Le choix des couleurs repose sur une approche contemporaine inspirée de la mer, du mouvement et des technologies intelligentes.

Couleurs extérieures:

Les façades utilisent principalement : le blanc ; le gris clair ; des tons métalliques et argentés ; des surfaces vitrées réfléchissantes. Ces couleurs permettent : de renforcer l'image

futuriste ;de refléter la lumière naturelle ;de créer une harmonie avec l'environnement maritime.

Couleurs intérieures:Les espaces intérieurs adoptent :des couleurs neutres et apaisantes ;des touches dynamiques dans les espaces ludiques ;des couleurs lumineuses favorisant le confort et l'orientation des usagers.

4.5 Menuiserie

Le projet combine plusieurs types de menuiseries afin d'assurer performance, esthétique et durabilité.

➤ Menuiserie métallique

Utilisée pour :les structures vitrées ;les murs rideaux ;les garde-corps ;certaines portes techniques.

➤ Menuiserie en bois:Employée dans :

les espaces intérieurs ;les éléments décoratifs certains mobiliers intégrés ;les zones de détente pour apporter une ambiance chaleureuse.

➤ Menuiserie PVC:Utilisée principalement pour :certaines ouvertures secondaires ;

les espaces nécessitant une bonne isolation thermique et acoustique ;les zones humides grâce à sa résistance à l'humidité et à la corrosion.



4.6 Gestion intelligente du Centre de Loisirs

Dans le cadre d'une approche architecturale et technologique intégrée, le projet du centre de loisirs intelligent repose sur l'utilisation de systèmes techniques automatisés permettant d'assurer une gestion optimale des ressources, du confort et de la sécurité. Cette gestion intelligente vise à améliorer l'efficacité fonctionnelle du projet tout en garantissant le confort des usagers, la réduction de la consommation énergétique et la durabilité des équipements.

Les différents réseaux techniques ont été étudiés et intégrés dans les plans techniques du projet, notamment les réseaux d'AEP, d'électricité, de climatisation, de chauffage, de ventilation ainsi que les systèmes de sécurité et de communication.

4.6.1 Gestion intelligente de l'eau (AEP):

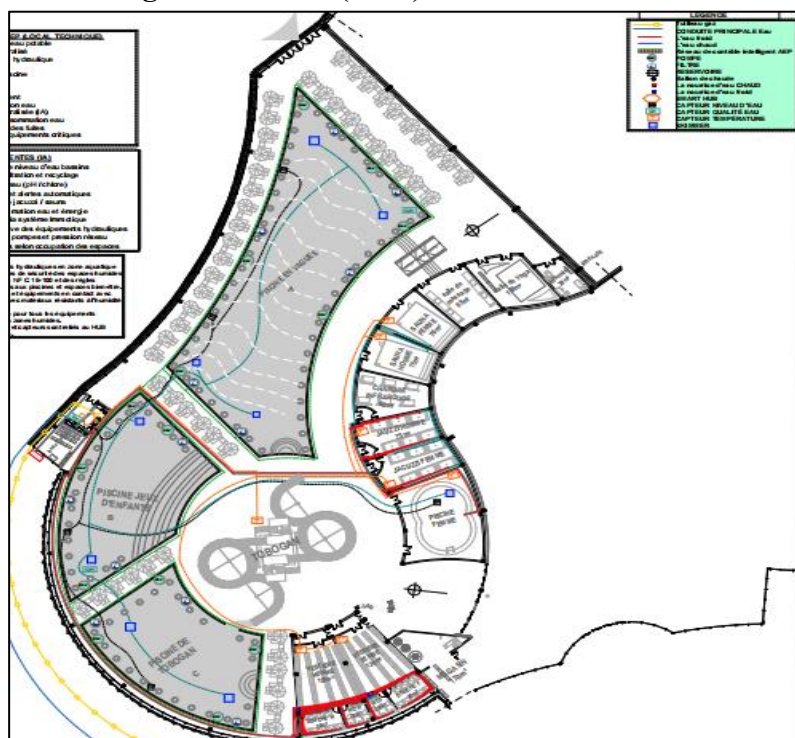


Figure64: Plan électrique

Source: Auteurs

Le système d'alimentation en eau potable du projet est conçu de manière intelligente afin d'assurer une distribution efficace et une gestion rationnelle de la consommation. Le réseau intègre plusieurs capteurs et équipements de contrôle permettant :

la surveillance du débit et de la pression ; la détection des fuites ; le contrôle automatique des pompes ; l'optimisation de la consommation d'eau. Le système est connecté à une centrale de gestion technique permettant le suivi en temps réel des installations hydrauliques.

4.6.2 Gestion intelligente de l'énergie

La gestion énergétique du projet repose sur l'intégration de systèmes intelligents destinés à contrôler, surveiller et optimiser les consommations énergétiques du bâtiment.

4.6.2.1 Électricité:

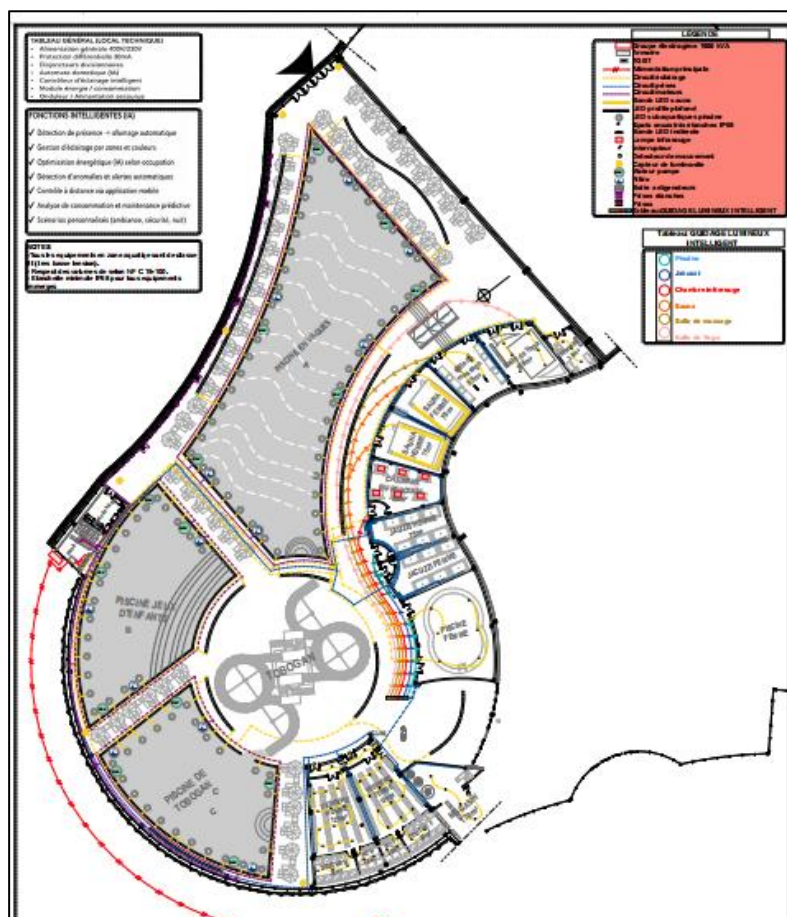


Figure65: Plan AEP

Source: Auteurs

Le réseau électrique du projet est organisé selon une gestion centralisée intégrant : des capteurs intelligents ;des tableaux de contrôle ;des détecteurs de présence ;des systèmes automatisés de commande et de supervision.Cette gestion permet d'optimiser la consommation électrique, d'assurer la sécurité des installations et de réduire les pertes énergétiques.

4.6.2.2 Gaz

Le réseau de gaz est conçu conformément aux normes de sécurité en vigueur. Il comprend :

des détecteurs de fuite de gaz ;des systèmes d'arrêt automatique ;des dispositifs de contrôle et de surveillance connectés à la centrale technique. Cette gestion intelligente permet de renforcer la sécurité et d'assurer un fonctionnement fiable des installations.

4.6.3 Gestion intelligente du confort

Le confort intérieur constitue un élément essentiel dans la conception du projet. Les systèmes techniques adoptés assurent une régulation automatique des conditions thermiques et atmosphériques.

4.6.3.1 Climatisation

Le système de climatisation intelligent permet :la régulation automatique de la température ;l'adaptation selon l'occupation des espaces ;l'optimisation énergétique à travers des capteurs thermiques et des commandes centralisées.

4.6.3.2 Chauffage

Le système de chauffage est relié à une gestion automatisée permettant :le contrôle des températures ;la programmation des horaires de fonctionnement ;l'optimisation de la consommation énergétique.

4.6.3.3 Ventilation

Le système de ventilation assure :le renouvellement de l'air ;le contrôle de la qualité de l'air intérieur ;l'extraction mécanique des espaces techniques et humides.Des capteurs intelligents permettent d'ajuster automatiquement le débit d'air selon les besoins des espaces.

4.6.3.4 Luminosité

L'éclairage du projet repose sur un système intelligent utilisant :des détecteurs de présence ;des capteurs de luminosité ;une gestion automatisée de l'intensité lumineuse.Cette solution permet d'améliorer le confort visuel tout en réduisant la consommation énergétique.

4.6.4 Gestion intelligente de la sécurité

La sécurité du centre est assurée par un ensemble de systèmes intelligents connectés à une centrale de supervision technique.

4.6.4.1 Vidéosurveillance

Le projet intègre un système de vidéosurveillance composé de : caméras intelligentes ; contrôle des accès ; surveillance des espaces intérieurs et extérieurs ; système de supervision centralisé.

4.6.4.2 Lutte contre l'incendie

Le système de sécurité incendie comprend : des détecteurs de fumée et de chaleur ; des alarmes automatiques ; des sprinklers ; des colonnes incendie ; des dispositifs de désenfumage et d'évacuation. L'ensemble du système est relié à une centrale de contrôle permettant une intervention rapide en cas d'urgence.

4.6.5 Gestion intelligente des télécommunications et réseaux de gestion

Le projet intègre un réseau numérique intelligent facilitant la communication, la supervision et la gestion des équipements techniques.

4.6.5.1 Réseau téléphonique

Le bâtiment dispose d'un réseau téléphonique interne permettant la communication entre les différents services administratifs et techniques.

4.6.5.2 Réseau Wi-Fi

Le centre est équipé d'un réseau Wi-Fi intelligent assurant : une couverture complète des espaces ; la connexion des équipements techniques ; la gestion numérique des systèmes intelligents.

4.6.5.3 Local serveur

Un local technique centralise : les serveurs ; les systèmes de supervision ; les équipements de stockage de données ; les réseaux de gestion intelligente du

bâtiment. Ce local constitue le noyau numérique assurant le fonctionnement des systèmes intelligents intégrés au projet.



Figure66: Gestion intelligente de CES

Source: Auteurs

4.7 VRD : Voirie et Réseaux Divers

4.7.1 Voirie:

La voirie du projet a été conçue afin d'assurer une circulation fluide et sécurisée autour du Centre de loisirs intelligent. Elle comprend : des voies d'accès principales et secondaires ; des accès mécaniques pour les services et livraisons ; des voies de circulation interne ; des espaces de stationnement pour visiteurs et personnel.

L'organisation de la voirie permet une bonne gestion des flux automobiles tout en facilitant l'accessibilité au bâtiment depuis les axes routiers principaux.

4.7.2 Trottoirs

Les trottoirs et parcours piétons ont été aménagés afin d'assurer le confort et la sécurité des usagers. Ils sont composés de : revêtements antidérapants ; espaces végétalisés ; parcours accessibles aux personnes à mobilité réduite (PMR) ; zones de repos et de détente.

Le projet intègre également des plaques piézoélectriques intelligentes au niveau de certains trottoirs afin de produire de l'énergie à partir des déplacements des usagers.

4.7.3 Assainissement

Le système d'assainissement du projet garantit une gestion efficace des eaux usées et des eaux pluviales. Il comprend : un réseau d'évacuation des eaux usées ; un réseau séparatif pour les eaux pluviales ; des regards techniques de contrôle ; des caniveaux et avaloirs ; des systèmes de drainage autour du bâtiment.

Les eaux pluviales sont dirigées vers les réseaux d'évacuation afin d'éviter les risques d'infiltration et d'accumulation d'eau au niveau du terrain.

4.7.4 Éclairage extérieur

L'éclairage extérieur joue un rôle fonctionnel et esthétique dans l'aménagement du projet.

Il comprend : des lampadaires LED basse consommation ; un éclairage paysager des espaces verts ; un balisage lumineux des parcours piétons ; un éclairage de sécurité au niveau des accès et parkings.

Le système d'éclairage intelligent permet de réduire la consommation énergétique tout en valorisant l'architecture futuriste du projet durant la nuit.

4.7.5 Raccordement des réseaux

Le projet est raccordé aux différents réseaux urbains nécessaires à son fonctionnement : réseau d'alimentation en eau potable ; réseau d'électricité ; réseau d'assainissement ; réseau de télécommunication et internet ; réseau de gaz.

Les raccordements sont réalisés à travers des réseaux enterrés afin de préserver l'esthétique du site et assurer la sécurité des installations techniques.



Figure67:VRD

Source: Auteurs

5. Conclusion du chapitre

Ce chapitre a permis de présenter la conception architecturale et technique du centre de loisirs intelligent à travers une approche globale intégrant les aspects fonctionnels, formels, technologiques et environnementaux.

Le projet repose sur une architecture fluide et dynamique inspirée du mouvement du spinner, traduisant les notions de connexion, d'équilibre et d'interaction entre les différents espaces. L'organisation fonctionnelle, les choix volumétriques ainsi que l'intégration paysagère ont contribué à créer un équipement moderne adapté aux besoins des usagers et aux spécificités du site.

Par ailleurs, l'intégration des systèmes intelligents dans la gestion de l'eau, de l'énergie, du confort, de la sécurité et des réseaux techniques a permis de renforcer la performance du projet et son caractère innovant. Les solutions techniques adoptées assurent également une meilleure durabilité, une optimisation des ressources et une amélioration de la qualité des espaces intérieurs et extérieurs.

Enfin, l'aménagement des VRD et des infrastructures techniques participe à la fluidité du fonctionnement du centre tout en garantissant l'accessibilité, la sécurité et le confort des utilisateurs.

CONCLUSION GENERALE

1. Conclusion Générale:

Le présent mémoire avait pour ambition de répondre à une problématique centrale : comment concevoir un centre de loisirs intelligent, adapté au contexte littoral et socioculturel de Mostaganem, capable d'offrir une expérience de qualité à ses usagers tout en intégrant les exigences de durabilité, de performance et d'innovation technologique ?

À travers les quatre chapitres développés, nous avons progressivement construit une réponse architecturale cohérente, fondée sur une démarche conceptuelle, urbaine, architecturale et technique. Le premier chapitre a posé les bases théoriques du projet en définissant les notions de loisirs, de tourisme et de centre de loisirs, tout en retraçant leur évolution historique et en analysant plusieurs références architecturales à l'échelle internationale. Cette démarche comparative nous a permis d'identifier les principaux critères programmatiques, spatiaux et techniques nécessaires à la conception d'un équipement de cette nature. Le deuxième chapitre a introduit la dimension intelligente du projet à travers l'étude du concept de bâtiment intelligent, des systèmes GTB/BMS ainsi que de plusieurs réalisations de référence. Cette analyse a permis d'établir le cadre technologique guidant les choix de conception, notamment en matière de gestion de l'énergie, du confort, de la sécurité et des communications. Le troisième chapitre a été consacré à l'analyse du contexte urbain, territorial et environnemental de Mostaganem. L'étude du site de Sidi Mejdoub, des caractéristiques climatiques et des besoins de la population a permis d'élaborer un programme architectural adapté au contexte local.

Enfin, le quatrième chapitre a concrétisé l'ensemble de cette réflexion à travers la conception du «SPINERGY CENTRE». Inspiré du mouvement du spinner, le projet adopte une volumétrie organique composée de trois lobes unifiés par une toiture paramétrique contemporaine. Les choix architecturaux, constructifs et techniques, depuis la structure mixte adaptée à la nature du sol jusqu'aux systèmes intelligents de gestion du bâtiment, démontrent la faisabilité et la cohérence globale du projet. Au terme de ce travail, nous pouvons affirmer que le «SPINERGY CENTRE» répond aux objectifs fixés en introduction. Il constitue une proposition architecturale innovante conciliant loisirs, technologies intelligentes et développement durable, tout en valorisant le potentiel touristique et urbain de Mostaganem. À travers son identité architecturale forte, son organisation fonctionnelle et son intégration des technologies intelligentes, ce projet ambitionne de devenir un véritable pôle de loisirs, de rencontre et d'attractivité au service des habitants et des visiteurs.

2. Limites du projet et perspectives

2.1. Limites du projet

CONCLUSION GENERALE

Malgré les solutions proposées, le projet présente certaines limites liées à :la complexité des systèmes intelligents ;les contraintes techniques des réseaux et équipements ;les limites de temps pour le développement détaillé ;les contraintes économiques et énergétiques ;l'absence d'études techniques approfondies de certains systèmes spécialisés.Cependant, ces limites n'affectent pas la cohérence générale du projet ni ses objectifs principaux.Perspectives du projet: Le projet pourrait évoluer à travers :l'intégration de technologies basées sur l'intelligence artificielle ;le développement d'espaces immersifs et interactifs ;l'utilisation d'énergies renouvelables ;l'automatisation complète du bâtiment ;l'intégration de solutions smart city.Le thème peut également être développé vers :un complexe sportif intelligent ;un centre culturel immersif ;un parc de loisirs interactif ;un campus intelligent ;un centre touristique durable et connecté.

BIBLIOGRAPHIE

I. Ouvrages et Livres

- Boutté, F. (2019). Architecture et performance environnementale. Paris : Le Moniteur.
- Dumazedier, J. (1962). Vers une civilisation du loisir ? Paris : Éditions du Seuil.
- Gehl, J. (1971). Life Between Buildings. Washington D.C. : Island Press.
- Mitchell, W. J. (1999). e-topia : Urban Life, Jim — But Not As We Know It. Cambridge : -MIT Press.
- Organisation Mondiale du Tourisme — OMT (2023). Tourism and the Sustainable Development Goals — Journey to 2030. Madrid : UNWTO.
- Oxman, R. (2017). Thinking difference : Theories and models of parametric design thinking. -Design Studies, 52, 4–39.

II. Textes Réglementaires et Documents Officiels

- Agence Nationale des Ressources Hydrauliques — ANRH. (s.d.). Données hydrogéologiques des zones côtières en Algérie. Alger : ANRH.
- Agence Nationale des Ressources Hydrauliques — ANRH. (s.d.). Données hydrologiques et climatiques des zones côtières en Algérie. Alger : ANRH.
- ANIREF (2024). Monographie — Wilaya de Mostaganem. Disponible sur : aniref.dz
- Documents Techniques Réglementaires (DTR) — CTC Algérie.
- FAO. (s.d.). Climate and coastal environmental conditions. Rome : Organisation des Nations -Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- République Algérienne Démocratique et Populaire. (1990). Loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme. Journal Officiel de la République Algérienne.
- République Algérienne Démocratique et Populaire. (2003). Règlement Parasismique Algérien RPA 99 version 2003. Alger : CGS.
- République Algérienne Démocratique et Populaire. (2005). Décret exécutif n° 05-207 du 4 juin 2005 définissant les conditions et modalités d'ouverture et d'exploitation des établissements de divertissements et de spectacles. Journal Officiel de la République Algérienne, n°39, Article 2.
- République Algérienne Démocratique et Populaire. (2010). Schéma National d'Aménagement du Territoire — SNAT 2030. Alger : MATET.

III. Articles et Publications en Ligne

- Advizeo (2026). La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : vers un bâtiment intelligent et prédictif. Disponible sur : advizeo.io
- BPI France / Big Média (2025). Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : vers un bâtiment intelligent et prédictif. Disponible sur : bigmedia.bpifrance.fr
- BTIB (2026). Tout savoir de la gestion technique du bâtiment (GTB). Disponible sur : btib.fr
- Calcul CEE (2024). Smart building ou bâtiment intelligent : définition et enjeux. Disponible sur : calculcee.fr
- El Mawkie (2026). Mostaganem : lancement d'opérations de développement à Sidi Lakhdar. Disponible sur : elmawkie.dz

CONCLUSION GENERALE

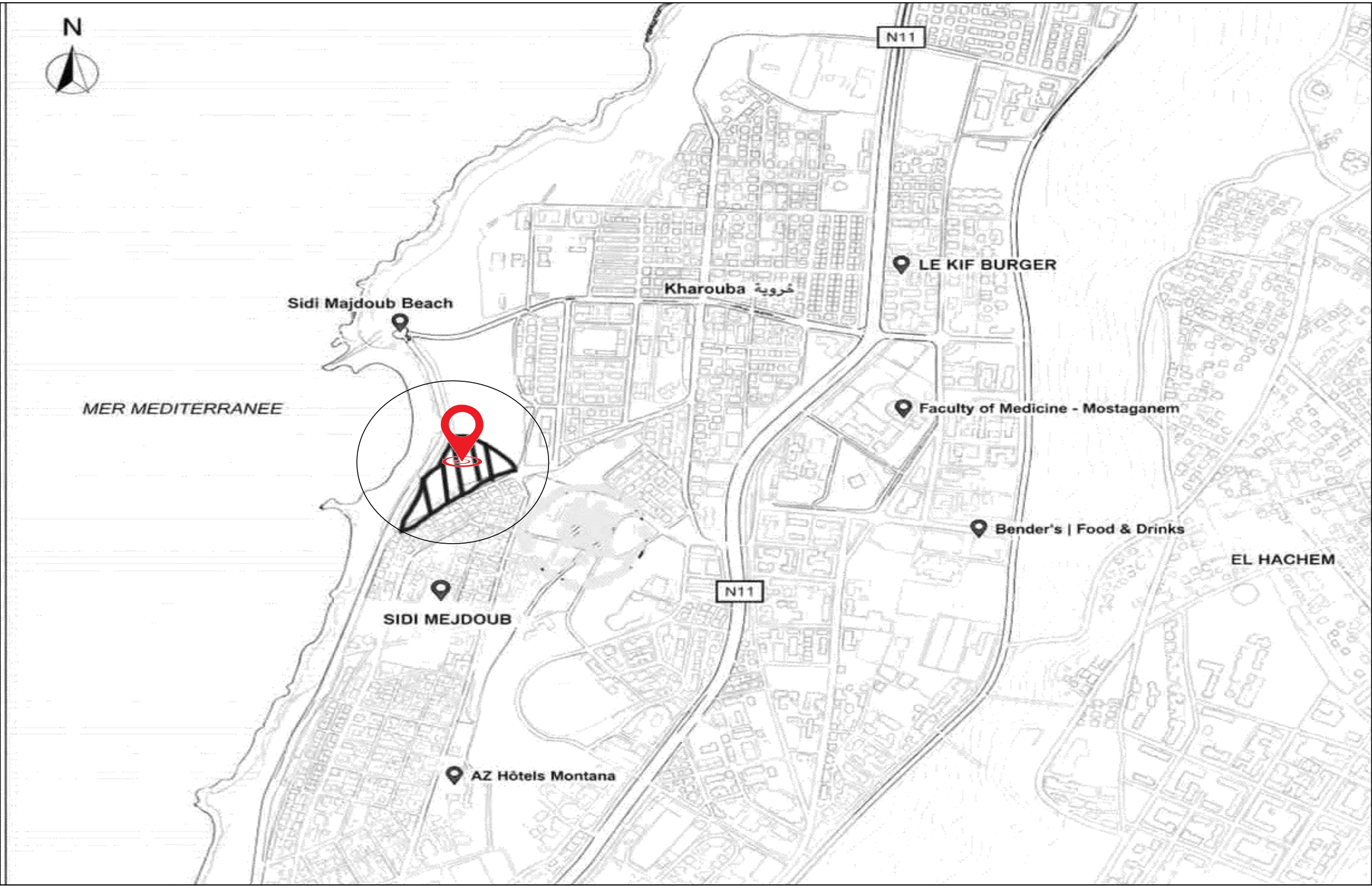
- El Watan (2026). Mostaganem : le réseau routier nécessite un meilleur entretien. Disponible sur : elwatan.dz
- El Watan (2026). Mostaganem : cap sur un tourisme écologique et durable. Disponible sur : elwatan.dz
- E-marketing.fr (2023). Intelligence artificielle — IA. Disponible sur : e-marketing.fr
- Energie Plus — Le Site (2023). Smart Building : définition. Disponible sur : energieplus-lesite.be
- Extron (2024). Gestion Technique de Bâtiment (GTB). Disponible sur : extron.fr
- La Voie d'Algérie (2026). Mostaganem : 3,2 milliards de dinars pour moderniser routes et infrastructures portuaires. Disponible sur : lavoiedalgerie.dz
- Office National de Météorologie — ONM (2025). Revue JAMA, Vol. 8. Disponible sur : onm-blog.meteo.dz
- Universalis (2023). Intelligence artificielle (IA). Encyclopædia Universalis. Disponible sur : universalis.fr

IV. Sites Web et Ressources en Ligne

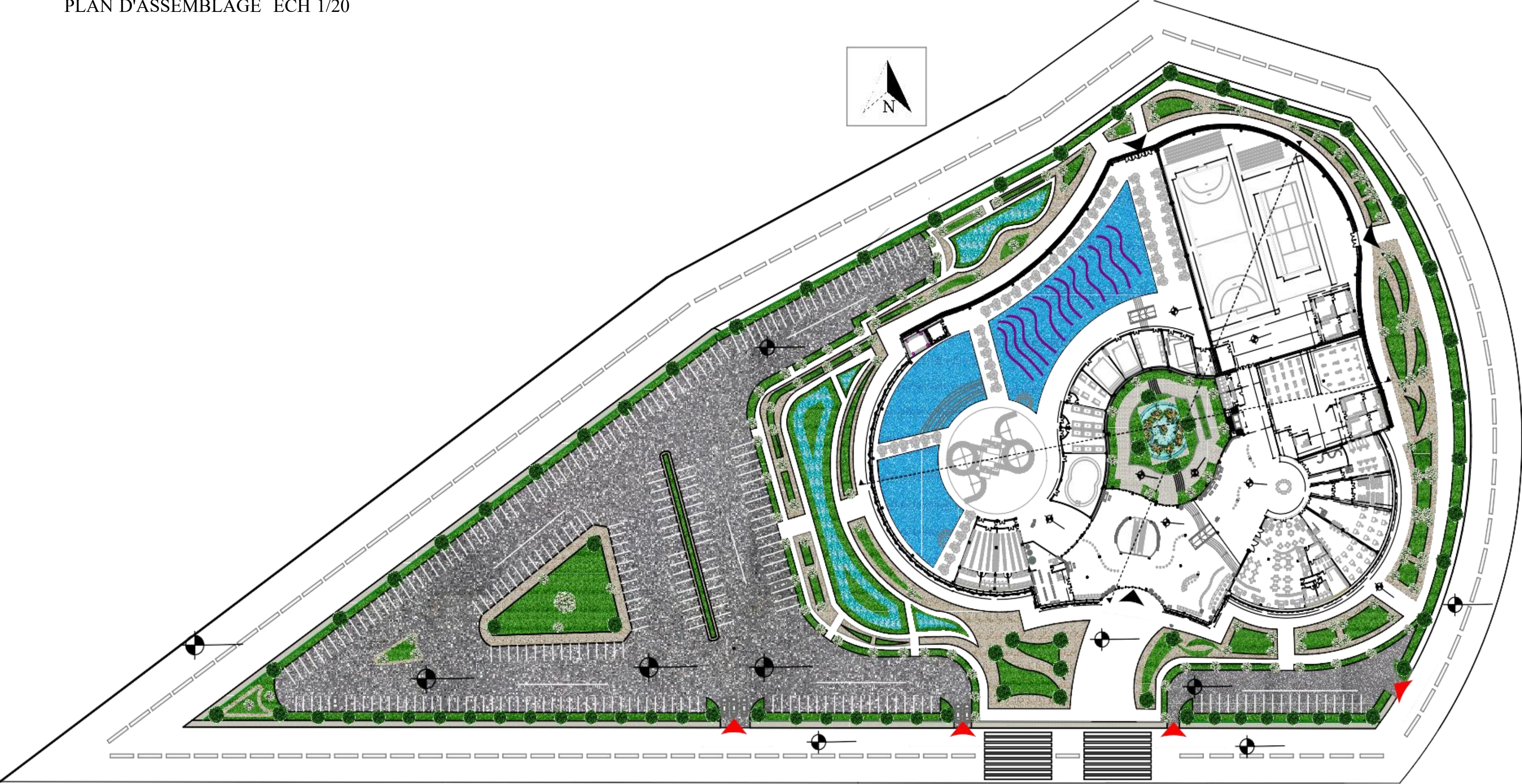
- ArchDaily — Sports and Leisure Center (KOZ Architectes). Disponible sur : <https://www.archdaily.com/80330/sports-and-leisure-center-koz-architectes>
- ArchDaily — Sammamish Library (Perkins+Will). Disponible sur : <https://www.archdaily.com/112179/sammamish-library-perkins-will>
- Alger-Roi — Port de Mostaganem. Disponible sur : https://alger-roi.fr/Alger/port/ports_maritimes_algeriens/textes/5_port_mostaganem.htm
- Climate-Data.org — Données climatiques de Mostaganem, Algérie. Disponible sur : <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/mostaganem/mostaganem-3699/>
- CDER — Forêts du littoral de Mostaganem. Disponible sur : <https://portail.cder.dz/2021/03/15/forets-du-littoral-de-mostaganem>
- Fortecho. Disponible sur : <https://fortecho.com/>
- KOZ Architectes — Site officiel. Disponible sur : <https://www.koz.fr/>
- Louvre Abu Dhabi — Architecture. Disponible sur : <https://www.louvreabudhabi.ae/fr/about-us/architecture>
- Louvre — Presse. Disponible sur : <https://presse.louvre.fr/en/?lang=en>
- LightZoomLumiere. Disponible sur : <https://www.lightzoomlumiere.fr/>
- Persée — Mostaganem, une zone à fort potentiel agricole (Ville et Pays, n°53, 2024). Disponible sur : https://www.persee.fr/doc/vilpa_0242-2794_2024_num_53_1_1909
- Sammamish Chamber of Commerce — Discover Sammamish. Disponible sur : <https://sammamishchamber.org/blog/discover-sammamish-a-premier-pacific-northwest-community/>
- TeamLab — Site Architecture. Disponible sur : <https://architects.team-lab.com/>
- TeamLab — Concept. Disponible sur : <https://www.teamlab.art/concept/>
- Université de Mostaganem — e-Biblio. Disponible sur : <https://e-biblio.univ-mosta.dz>
- Université de Tlemcen — DSpace (ensablement à Mostaganem). Disponible sur : <https://dspace.univ-tlemcen.dz>
- WeatherSpark — Météo moyenne à Mostaganem, Algérie. Disponible sur : <https://fr.weatherspark.com/y/42391/Météo-moyenne-à-Mostaganem-Algérie-tout-au-long-de-l-année>

ANNEXE:

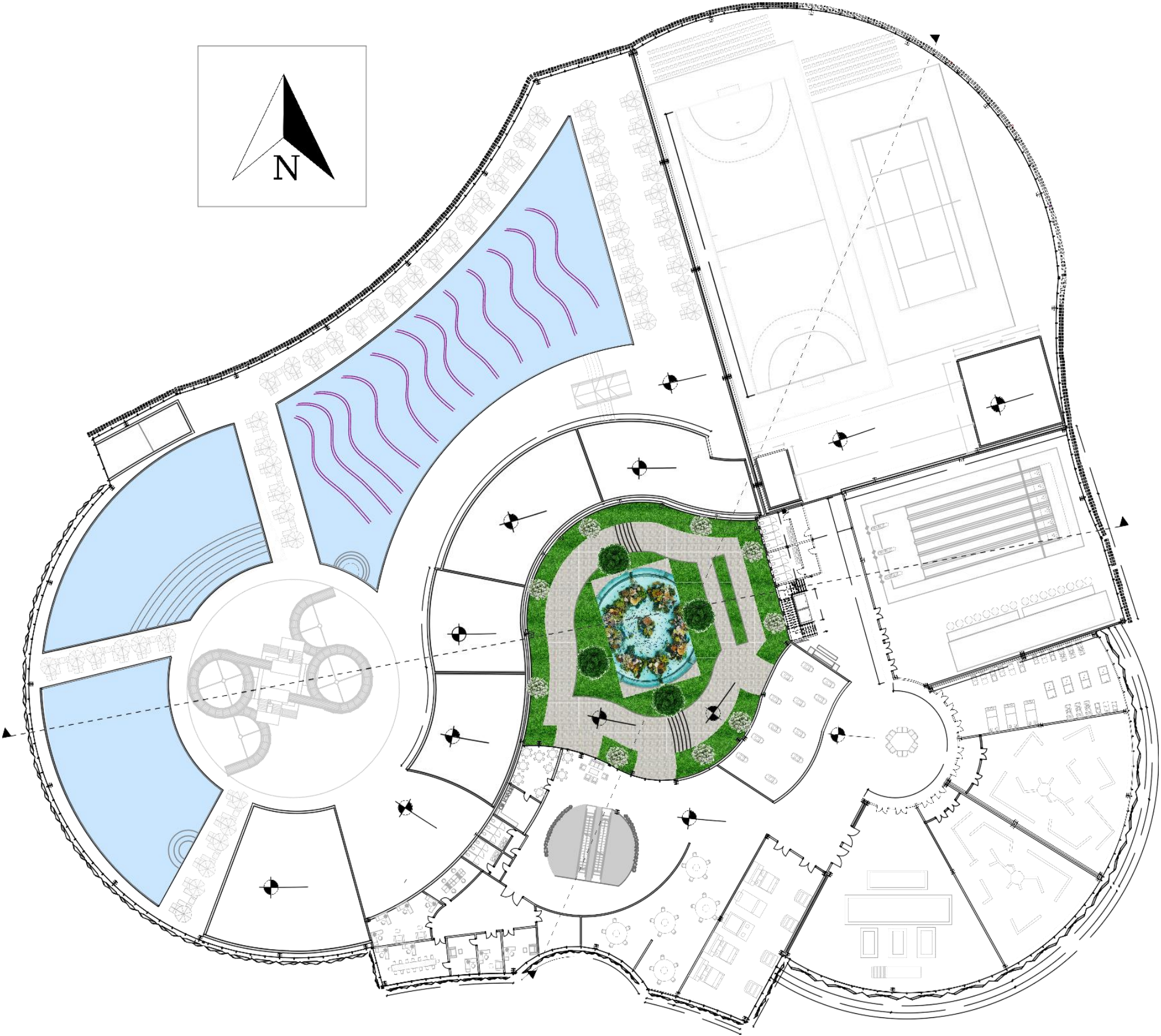
PLAN DE SITUATION ECH 1/5000



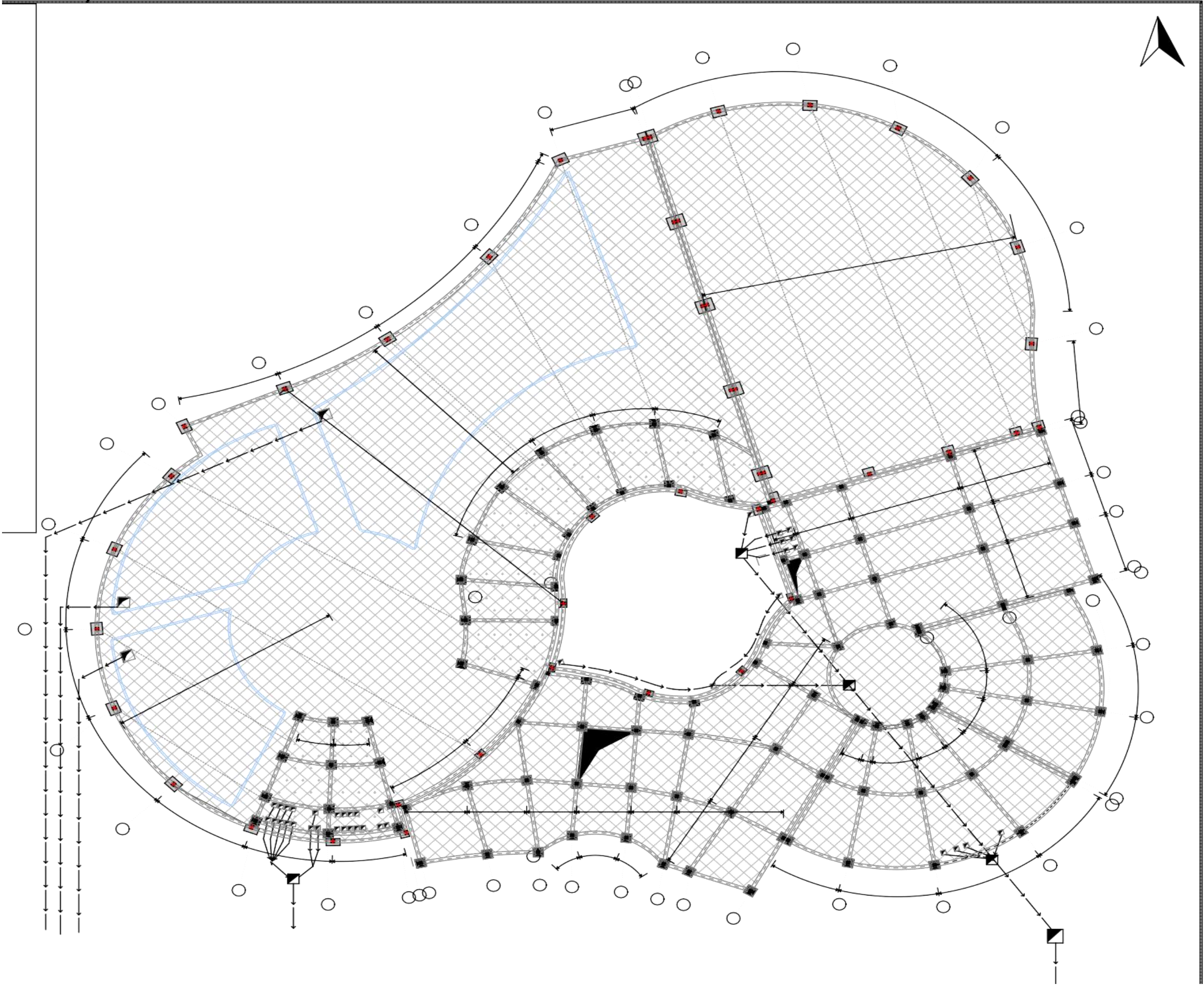
PLAN D'ASSEMBLAGE ECH 1/20



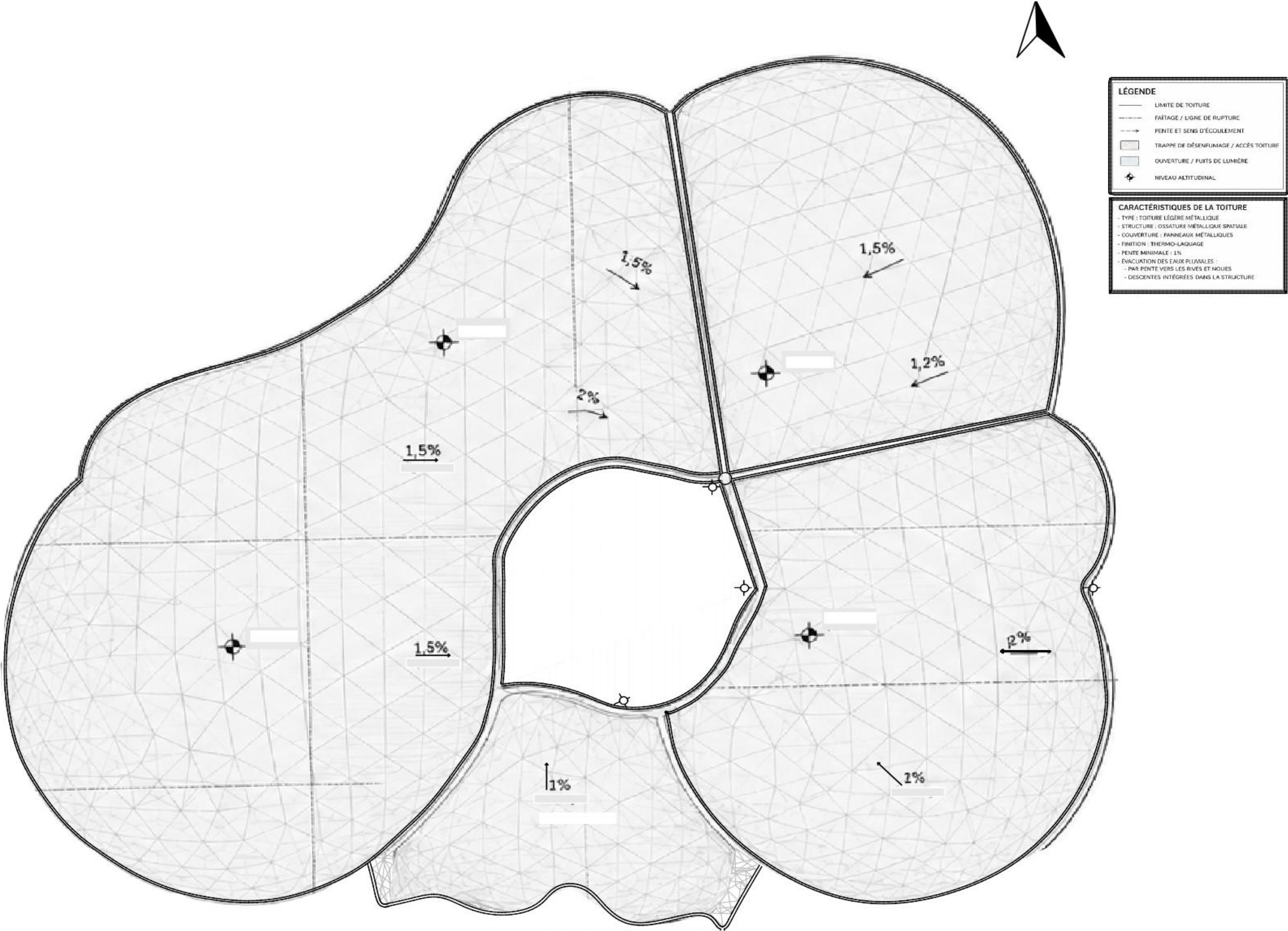
PLAN D'ETAGE ECH 1/200



PLAN DE FONDATION ECH 1/200



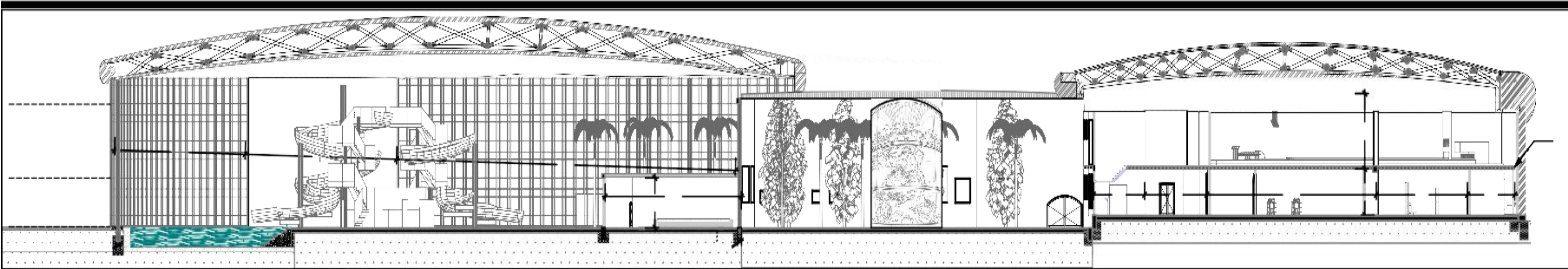
PLAN DE TOITURE 1/200



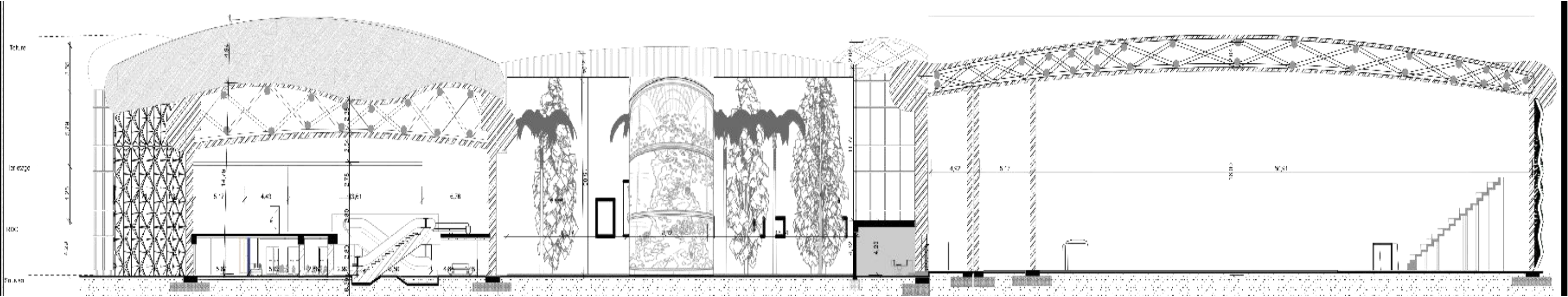
LES FACADES 1/200



LES COUPES 1/200



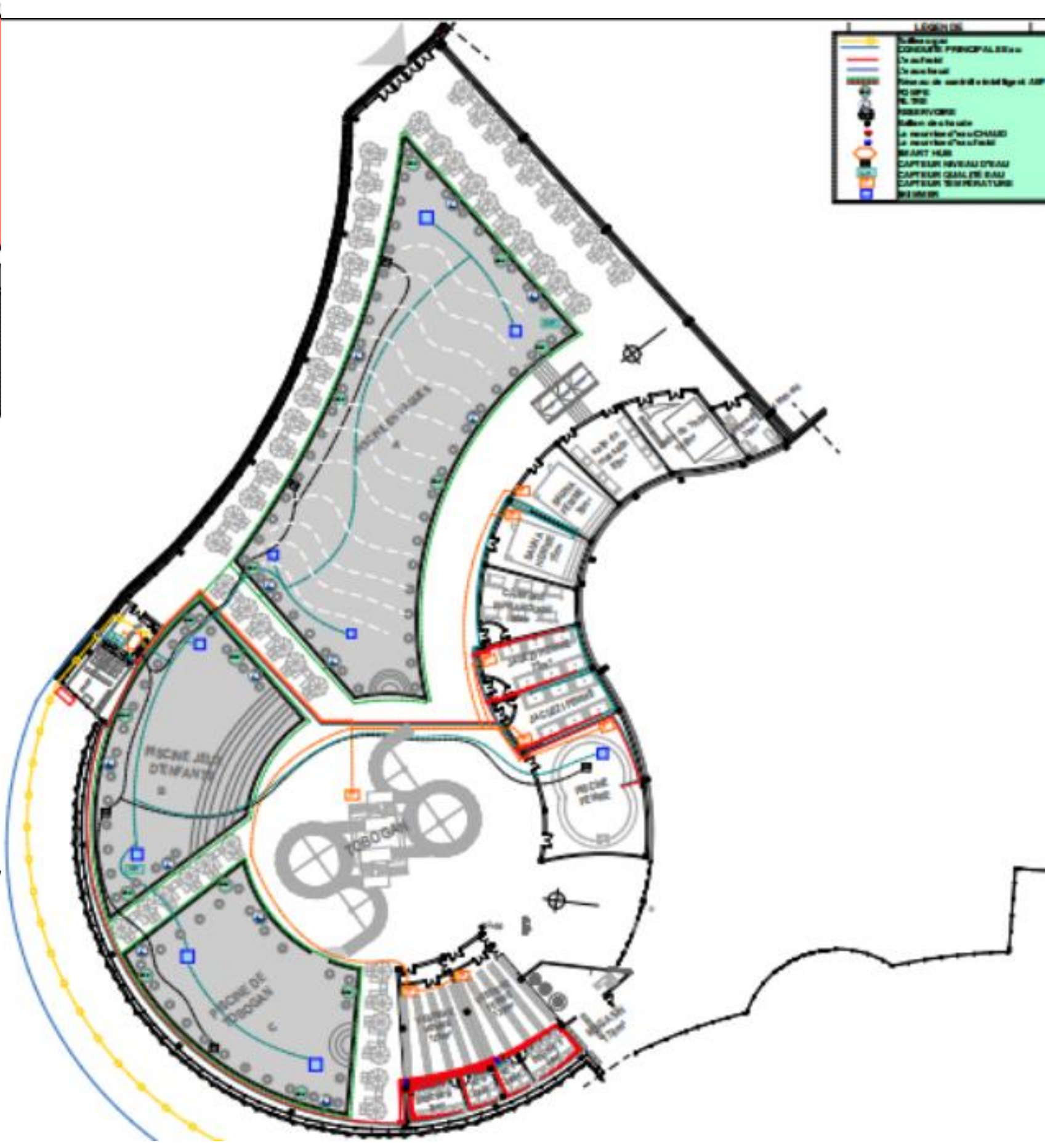
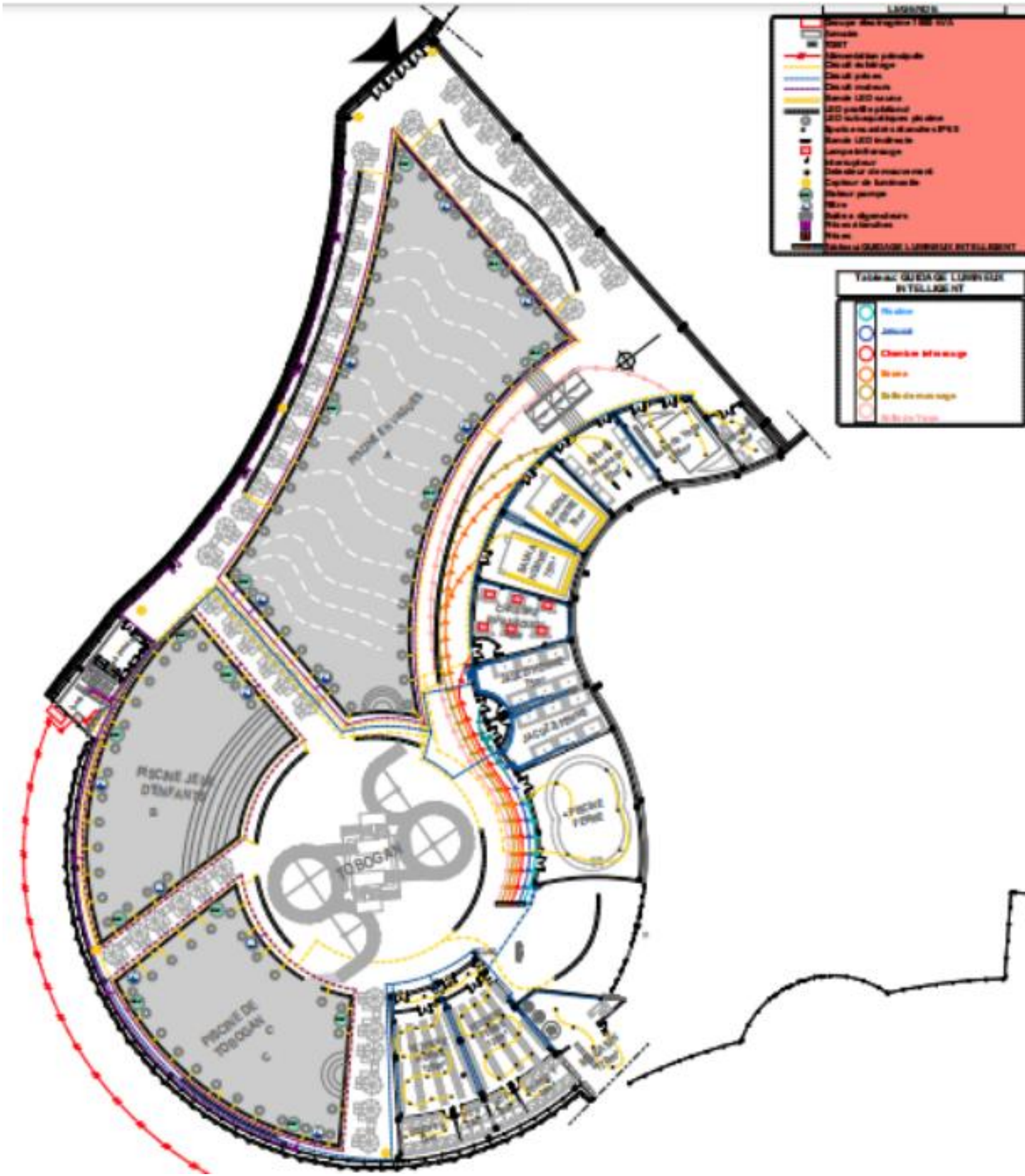
A-A

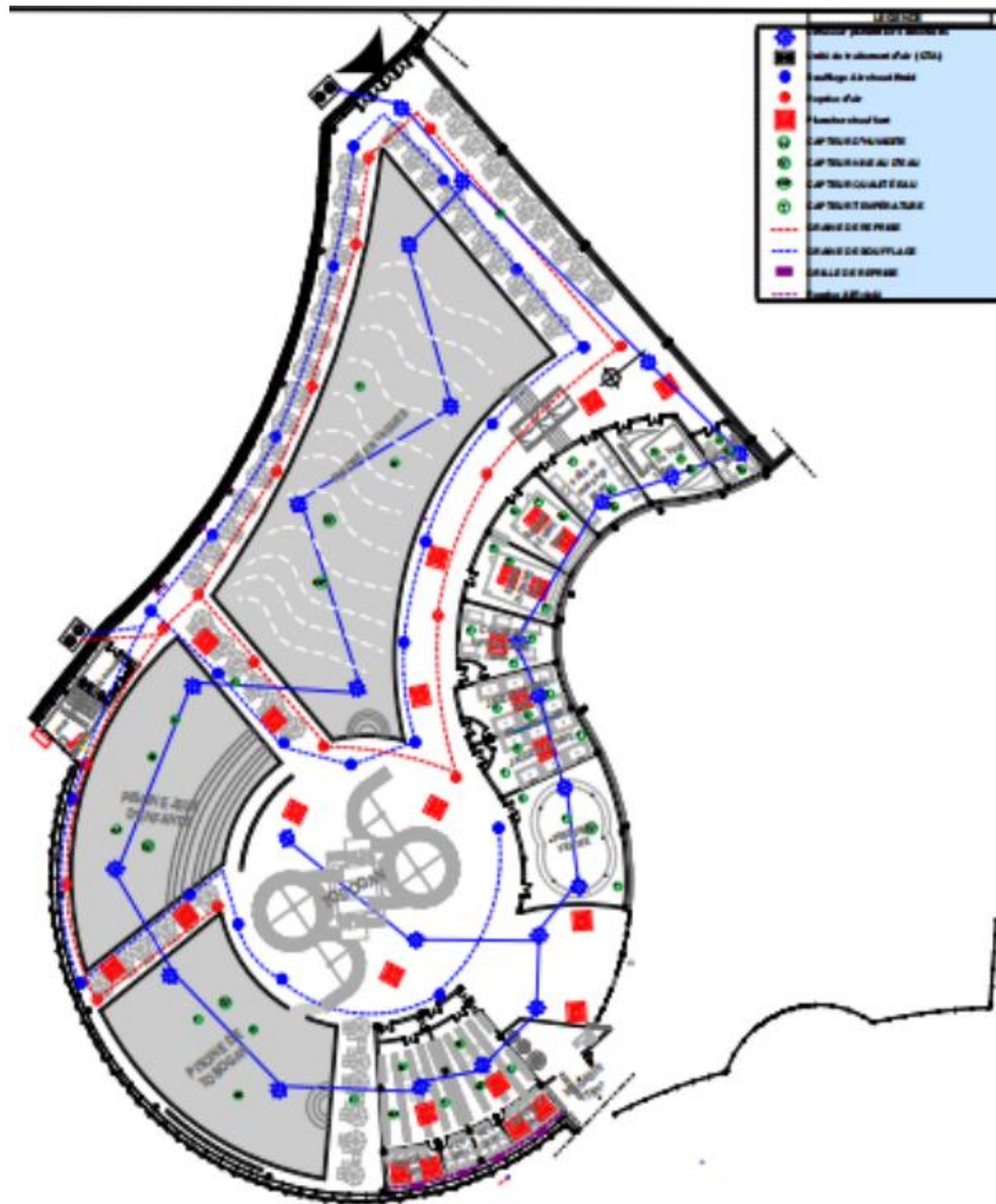


B-B

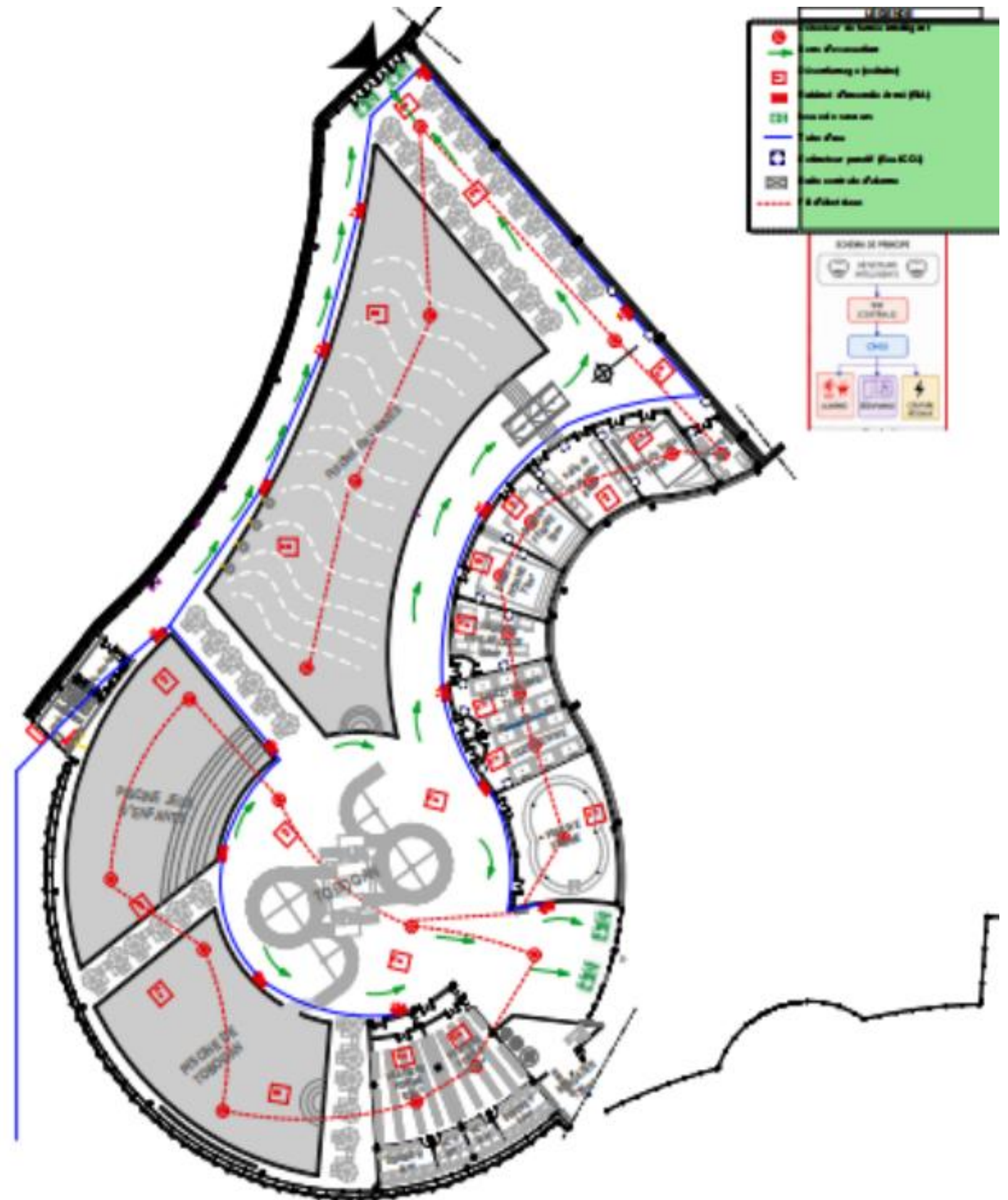
PLAN ELECTRICITE 1/200

PLAN AEP 1/200





PLAN SECURITE INCENDIE1/200



VUE 3D

