

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة

التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen -

Faculté de TECHNOLOGIE

Faculté de TECHNOLOGIE



## MEMOIRE

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

**En** : Architecture

**Spécialité** : Architecture et adaptation climatique à l'environnement

**Par** : GHRIEB Fatima Sondes Malek

### Sujet

**Conception d'un complexe de karting bioclimatique : Intégration des avancées technologiques du monde automobile pour une performance durable**

Soutenu publiquement, le 09/06/2024, devant le jury composé de :

Mme KHERBOUCHE Soumia	MCB	Président
Mr DIDI Ilyes	MAA	Examineur
Mr BENOSMANE Abdelkader	Architect associé	Examineur
Mme DJILALI Imane	MAA	Examineur
Mme GHAFfour BELAID Wafa	MCB	Encadrant

Année universitaire : 2023/2024

# Remerciements

Au départ, j'apprécie l'aide de Dieu Tout-Puissant qui m'a fourni la force, la santé et l'endurance nécessaires pour mener à bien cette recherche.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Mme GHAF FOUR BELAID Wafa, ma directrice de recherche, pour son aide incroyable, ses paroles sages et son soutien constant. Ses connaissances et son dévouement ont été essentiels à la réalisation de ce projet.

Je tiens également à exprimer ma gratitude aux enseignants Monsieur BELAROUCI Abdelghani, Monsieur RAHMOUNE Mohammed, Monsieur MERZOUG Abdellatif et Monsieur KHATTABI Lahcen. Leurs instructions, leurs conseils et leur disponibilité ont été d'une grande importance pour mes efforts académiques.

J'apprécie également les membres du jury de m'avoir permis d'évaluer mes efforts. J'apprécie le temps que vous m'accordez, la valeur de mes propos et votre prévenance.

A ceux qui ont participé directement ou indirectement à la réalisation de ce projet, j'exprime ma plus profonde gratitude et exprime ma reconnaissance.

# Dédicaces

À mes chers parents,

Pour votre amour inconditionnel et votre soutien infatigable. Vous avez toujours été là pour moi, veillant tard dans la nuit, faisant tout pour m'encourager et me pousser à avancer à travers chaque épreuve. Sans vous, rien de tout cela n'aurait été possible. Merci pour votre dévouement et votre foi en moi.

À ma famille,

Pour avoir cru en moi même lorsque j'ai douté de moi-même. Vous m'avez soutenu inlassablement, aussi bien mentalement que physiquement. Votre confiance et votre encouragement m'ont donné la force de persévérer malgré les échecs.

À mes amis,

Pour votre inspiration constante et votre enseignement précieux. Vous m'avez appris tant de choses nouvelles et m'avez poussé à aller de l'avant lorsque j'étais au plus bas. Votre amitié et votre soutien ont été des phares dans les moments sombres.

Un remerciement spécial à Aura et Fox,

Pour me rappeler, à travers vos yeux brillants, combien la vie peut être simple et joyeuse. Votre présence a apporté une lumière et une sérénité inestimables dans ma vie quotidienne.

# Résumé

Ce mémoire se concentre sur la conception d'un complexe de karting novateur, explorant les liens entre le monde de l'automobile et celui de l'architecture. L'objectif principal est de transcender les frontières entre ces deux domaines en mettant l'accent sur les éléments environnementaux. Il vise ainsi à concilier la passion pour les sports automobiles avec la nécessité de préserver notre environnement, un défi souvent négligé.

Le complexe de karting offre une opportunité unique de démocratiser une activité souvent perçue comme réservée à une élite financière. En offrant aux jeunes la possibilité de pratiquer le karting, il ouvre de nouvelles voies et brise les barrières sociales, permettant à chacun de vivre pleinement sa passion pour la vitesse et les sports mécaniques.

D'autre part, ce projet aspire à devenir un lieu de rencontre intergénérationnel, rassemblant des passionnés de tous âges autour de leur amour commun pour les voitures, l'ingénierie et la vitesse. Avec un programme riche en activités tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, il crée un espace dynamique où les amateurs peuvent se retrouver et partager leur passion.

Inspiré par les dernières avancées technologiques de l'automobile, ce complexe vise à atteindre un design bioclimatique exemplaire, garantissant ainsi sa certification HQE. En intégrant des solutions innovantes et respectueuses de l'environnement, il s'engage à être un modèle de durabilité tout en offrant une expérience de karting exceptionnelle.

En résumé, ce mémoire propose une approche nouvelle et responsable de la conception de complexes de karting, alliant les aspects techniques de l'automobile à une vision éclairée de l'architecture. Il incarne ainsi une véritable synergie entre passion, innovation et préservation de l'environnement.

**Mot clés:** Karting, Innovation, Durabilité, Evènement automobiles, Intergénérationnel, Démocratisation, Environnement

## ملخص

يتناول هذا المقال دراسة تصميم مجمع كارتينج مبتكر، يربط بين عوالم السيارات والهندسة المعمارية. الهدف الأساسي هو تجاوز الحواجز بين هاتين المجالين من خلال التركيز على العناصر البيئية. يهدف المشروع إلى توفير توازن بين شغف السباقات وضرورة الحفاظ على البيئة، وهو تحدي غالبًا ما يتم تجاهله.

يقدم مجمع الكارتينج فرصة فريدة لتوسيع دائرة نشاط غالبًا ما يُعتبر حكرًا للطبقة المالية المرموقة. من خلال فتح الباب أمام الشباب للمشاركة في الكارتينج، يفتح المشروع أفقًا جديدة ويكسر الحواجز الاجتماعية، مما يتيح للجميع التعبير بكل حرية عن شغفهم بالسرعة والسباقات.

من جهة أخرى، يهدف المشروع إلى أن يكون مكانًا للتواصل بين الأجيال المختلفة، حيث يجمع بين عشاق السيارات والهندسة والسرعة من مختلف الأعمار. ببرنامج غني من الأنشطة داخل وخارج المبنى، يخلق المجمع مساحة ديناميكية تسمح للمشاركين بتبادل الخبرات والتجارب.

مستوحى من أحدث التطورات التكنولوجية في عالم السيارات، يسعى المشروع إلى تحقيق تصميم بيئي متميز، مما يضمن الحصول على شهادة HQE. عبر استخدام حلول مبتكرة وصدقية للبيئة، يسعى المشروع ليكون نموذجًا للتنمية المستدامة مع توفير تجربة فريدة لعشاق الكارتينج.

باختصار، تقدم هذه الدراسة نهجًا جديدًا ومسؤولًا لتصميم المجمعات المخصصة للكارتينج، حيث يجمع بين التقنيات الهندسية للسيارات مع رؤية متطورة للهندسة المعمارية. إنها محاولة حقيقية لدمج الشغف والابتكار مع الاهتمام بالبيئة والاستدامة.

**الكلمات المفتاحية:** كارتينج، ابتكار، استدامة، فعاليات السيارات، متعدد الأجيال، توسيع النطاق، البيئة

# Abstarct

This thesis explores the design of an innovative karting complex, bridging the worlds of automotive and architectural design. The primary aim is to transcend the boundaries between these two domains by emphasizing environmental elements. It seeks to reconcile the passion for motor sports with the imperative of preserving our environment, a challenge often overlooked.

The karting complex provides a unique opportunity to democratize an activity often perceived as reserved for the financial elite. By offering young people the chance to engage in karting, it opens new avenues and breaks down social barriers, enabling everyone to fully pursue their passion for speed and motor sports.

Furthermore, the project aspires to become a meeting place for multiple generations, bringing together enthusiasts of all ages who share a common love for cars, engineering, and speed. With a rich program of both indoor and outdoor activities, it creates a dynamic space where enthusiasts can gather and share their passion.

Inspired by the latest automotive technologies, the complex aims to achieve exemplary bioclimatic design, ensuring HQE certification. By integrating innovative and environmentally-friendly solutions, it is committed to being a model of sustainability while offering an exceptional karting experience.

In summary, this thesis proposes a fresh and responsible approach to the design of karting complexes, blending the technical aspects of automotive engineering with an enlightened vision of architecture. It embodies a true synergy between passion, innovation, and environmental preservation.

**Key words:** Karting, Innovation, Sustainability, Automative events, Intergenerational, Democratization, Environment.

# Sommaire

Remerciements .....	I
Dédicaces.....	II
Résumé .....	III
ملخص.....	IV
Abstarct.....	V
Sommaire.....	VI
Table des illustrations .....	VII
Chapitre I : Approche theorique .....	5
1 Définition des concepts liés au thème : .....	6
2 Définition des concepts liés à l'option .....	7
3 Définition des concepts liés au bioclimatisme : .....	9
4 Technologies et fonction du design bioclimatique : .....	10
4.1 Ventilation .....	10
4.2 Eclairage .....	14
4.3 L'acoustique des bâtiments : .....	20
4.4 Choix de matériaux : .....	26
4.5 Chauffage et climatisation : .....	31
Chapitre II :Approche analytique .....	41
1 Analyse des exemples : .....	42
2 Analyse contextuelle : .....	57
Chapitre III :Programmation architecturale et principe d'organisation spatiale .....	66
1 Programmation architecturale.....	66
2 Schéma de principe : .....	76
3 Genèse du projet : .....	87
Chapitre IV :Réponse Architecturale .....	90

1 Description des plans :.....	91
2 Analyse stylistique : .....	95
3 Approche technique :.....	96
4 L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE :.....	102
Conclusion générale .....	104
Annexes .....	106
Bibliographie .....	VIII
Table des matières .....	XI

# Table des illustrations

## Figures.

Figure 1. Le premier Karting .....	7
Figure 2. Les paramètres de climat.....	8
Figure 3. Carte de climat en Algérie.....	8
Figure 4. Wavre indoor karting .....	43
Figure 5. Tag E-Karting & amusement .....	43
Figure 6. Porsche North America Experience Center .....	43
Figure 7. Miura Showroom .....	44
Figure 8. Plan de situation .....	45
Figure 9. Plan de situation .....	45
Figure 10. Plan de situation .....	45
Figure 11. Plan de masse .....	46
Figure 12. Plan de masse .....	46
Figure 13. Volumétrie .....	47
Figure 14. Volumétrie .....	47
Figure 15. Façade .....	48
Figure 16. Façade .....	48
Figure 17. Plan d'étage.....	49
Figure 18. Plan d'etage.....	49
Figure 19. Etude de la piste .....	49
Figure 20. Etude de la piste .....	49
Figure 21. Plan de situation .....	50
Figure 22. Plan de situation .....	50
Figure 23. Plan de masse .....	51
Figure 24. Plan de masse .....	51
Figure 25. Volumétrie .....	52

Figure 26. Volumétrie .....	52
Figure 27. Façades .....	52
Figure 28. Façade .....	52
Figure 29. Structure .....	53
Figure 30. Structure .....	53
Figure 31. Plan d'étages .....	53
Figure 32. Plan d'étages .....	53
Figure 33. Technique bioclimatique .....	54
Figure 34. Technique bioclimatique .....	54
Figure 35. Carte d'Algerie.....	57
Figure 36. Carte de la ville d'Oran .....	58
Figure 37. Carte de la commune d'EL-KERMA.....	58
Figure 38. Limites de terrain .....	59
Figure 39. Diagramme solaire de site .....	60
Figure 40. Diagramme de Givonni .....	60
Figure 41. Accessibilité générale de site .....	62
Figure 42. Topographie generale.....	62
Figure 43. Centre commerciale d'ES-SENIA .....	63
Figure 44. Carte du site .....	63
Figure 45. Delimitation de terrain .....	63
Figure 46. Showroom Toyota.....	63
Figure 47. Etat de fait du site.....	62
Figure 48. Accessibilite de terrain .....	63
Figure 49. Topographie de terrain .....	64
Figure 50. Graphe de topographie du terrain.....	64
Figure 51. Visibilité de terrain.....	64
Figure 52. Viabilisation de terrain.....	64

Figure 53. Matrice relationnelle des fonctions .....	69
Figure 54. Organigramme fonctionnel .....	69
Figure 55. Organigramme spatiale du RDC .....	70
Figure 56. Organigramme Spatiale de 1 <sup>er</sup> etage .....	70
Figure 57. Les accès au projet .....	76
Figure 58. L'implantation dans le terrain .....	77
Figure 59. Percées visuelles du terrain .....	77
Figure 60. Les principes bioclimatiques de masse .....	78
Figure 61. Organisation de plan de chantier.....	79
Figure 62. Les principes bioclimatique de détail.....	79
Figure 63. Gestion des déchets d'activités .....	80
Figure 64. Schéma récapitulatif.....	81
Figure 65. Charpentemetallique .....	82
Figure 66. Systeme poteau-poutre .....	82
Figure 67. Semelle isolee .....	83
Figure 68. Dalle caisson .....	83
Figure 69.Corp-creux .....	83
Figure70.Double paroi en brique.....	84
Figure 71.Brique.....	84
Figure 72. Mur végétal .....	84
Figure 73. Mur transparent.....	84
Figure 74. Laine de roche .....	85
Figure75. Film réfléchissant du vitrage.....	85
Figure 76. Revêtement de sol en résine.....	85
Figure 77. Etape 1 de la volumétrie.....	86
Figure 78. Etape 2 de la volumétrie.....	87
Figure 79. Etape 3 de la volumétrie.....	87

Figure 80. Etape 4 de la volumétrie.....	87
Figure 81. Etape 5 de la volumétrie.....	88
Figure 82. Etape 6 de la volumétrie.....	88
Figure 83. Diagramme de répartition fonctionnel .....	89
Figure 84. Plan de masse .....	91
Figure 85. Plan de RDC.....	93
Figure 87. Plan d'étage (2eme niveau).....	94
Figure 86. Plan d'étage (1 <sup>er</sup> niveau) .....	94
Figure 88. Façade nord .....	95
Figure 89. Façade sud.....	96
Figure 90. Plan de fondation .....	96
Figure 91. Plan anti incendie du RDC.....	97
Figure 92. Plan anti incendie d'étage .....	98
Figure 93. Schéma technique de sol cinétique .....	98
Figure 94.Schéma technique des panneaux photovoltaïques .....	98
Figure 95. Schéma technique de contrôle de la chaleur .....	99
Figure 96. Schéma technique de ventilation par la toiture .....	100
Figure 97.Schéma technique des systèmes de purification d'air.....	101
Figure 98. Schéma technique de contrôle d'éclairage.....	101
Figure 101. Schéma technique de fixation de la façade .....	102
Figure 99. Schéma technique de l'isolation acoustique .....	101
Figure 100. Schéma technique de structure de la rampe intérieur.....	102
Figure 102. Schéma technique de la structure porteuse de la toiture.....	102

### **Tableaux.**

Table 1 : Technique de ventilation.....	31
Table 2 : Systèmes d'éclairage.....	20
Table 3 : Caractéristiques du son.....	23
Table 4 : Liste des matériaux modernes .....	31

Table 5 : Modes de transfert de chaleur .....	34
Table 6 : Techniques de chauffage .....	36
Table 7 : Techniques de climatisation .....	40
Table 8 Présentation des exemples .....	42
Table 9 Analyse des exemples.....	50
Table 10 :Tableau d'étude des exemples.....	54
Table 11 : Programme de base .....	57
Table 12 :Données climatiques de la commune El-Kerma .....	59
Table 13 : Recommandations de diagramme de Givonni.....	62
Table 14 :Tableau des usagers.....	67
Table 15 : Programme de base .....	68
Table 16 : Capacité d'accueil du projet .....	71
Table 17 :Tableau de programme spécifique .....	75
Table 18 :Choix de produits et systèmes de construction .....	86
Table 19 :Tableau d'évaluation du projet selon les cibles de la démarche HQE .....	103
Table 20 :Les 14 cible de la démarche HQE.....	109

**Planches.**

Figure 103. Fragment du PDAU de la ville d'Oran -commune d'El-Kerma-.....	111
Figure 104. Plan de mase.....	113
Figure105. Plan d'assemblage.....	114
Figure106. Plan de RDC.....	115
Figure107. Plan d'étage (1 <sup>er</sup> niveau) .....	116
Figure108. Plan d'étage (2eme niveau).....	117
Figure 109 . Plan anti incendie de RDC .....	118
Figure 110. Plan anti incendie d'étage .....	119
Figure 111. Plan de fondation .....	120
Figure 112. Coupes du bâtiment.....	121
Figure 113. Façade nord et sud du projet .....	122
Figure 114. Détails technique 1.....	123
Figure 115. Detail technique 2.....	124

Figure 116. Détails technique 3.....	125
Figure 117. Rendu 3D du côté nord (façade principale) .....	126
Figure 118. Rendu 3D coté sud .....	127
Figure 119. Rendu 3D des gradins et de l'espace d'accueil.....	128

# **Introduction général**

## **1. Introduction**

Le divertissement, en particulier le divertissement sportif, joue un rôle essentiel et multifacette dans le développement d'un pays. En premier lieu, il agit comme un moteur économique en créant des emplois dans divers domaines allant de la construction des installations sportives à la gestion d'événements sportifs majeurs, stimulant ainsi la croissance économique et favorisant le développement local. En encourageant un mode de vie sain et actif, le divertissement sportif contribue également au bien-être général de la population en promouvant la santé physique et mentale. En somme, le divertissement sportif, avec son impact économique, social, architectural et sur la santé, demeure un pilier essentiel du développement holistique d'une nation moderne.

Les infrastructures sportives modernes, telles que les complexes polyvalents et les centres d'entraînement, ont pris une place centrale dans la transformation urbaine, contribuant à façonner le tissu social et économique des villes contemporaines. Parmi ces installations, les complexes de karting se distinguent par leur capacité à offrir des expériences de divertissement dynamiques et accessibles à un large public. Ces complexes, conçus pour abriter des activités de karting, sont souvent dotés d'installations de pointe qui promeuvent à la fois la compétitivité et la sécurité des participants.

De plus, une approche bioclimatique dans la conception architecturale de ces installations sportives devient de plus en plus pertinente. Les bâtiments sportifs bioclimatiques peuvent non seulement réduire leur empreinte carbone, mais aussi servir d'exemples inspirants pour des pratiques de construction plus respectueuses de l'environnement, renforçant ainsi la conscience environnementale au sein de la société.

## **2. Les Motivations du choix du thème et de Site**

Oran, une future mégapole algérienne prospère, se situe stratégiquement sur la côte méditerranéenne, consolidant sa position en tant que centre économique majeur. Sa population diversifiée et active stimule le développement économique et renforce son rôle de hub commercial essentiel. Les infrastructures modernes, notamment les réseaux de transport efficaces et les installations portuaires avancées, renforcent son influence tant au niveau national qu'international. Cependant, l'absence d'installations de karting dans la région laisse un vide important dans le paysage des loisirs, privant les habitants de l'expérience dynamique et compétitive offerte par ce sport automobile populaire. L'introduction d'un complexe de

karting à El Kerma offrirait un espace de connexion intergénérationnel, permettant à tous les passionnés de se réunir autour de leur intérêt commun pour le sport automobile. Il présenterait également une opportunité d'initier les jeunes filles et les enfants à ce domaine souvent perçu comme exclusivement masculin. De plus, il ouvrirait la voie à la classe moyenne pour expérimenter une activité généralement associée à une élite aisée, contribuant ainsi à la démocratisation de la passion pour le sport automobile.

### **3. Problématique:**

La commune d'El Kerma à Oran, en Algérie, s'est érigée en un centre économique et urbain majeur, attirant des résidents et des investissements grâce à sa situation géographique stratégique et à ses infrastructures modernes. Cependant, un paradoxe se pose en raison du manque d'installations de loisirs sportifs, notamment les complexes de karting, et même avec la présence de telles installations dans la commune de El Kerma, cela n'est toujours pas suffisant pour accueillir le nombre croissant de personnes qui souhaitent vivre cette expérience de karting, d'autant plus que cela elles n'offrent pas une expérience complète pour ses adhérents, limitant ainsi les options de divertissement pour les amateurs de sport automobile et les passionnés de vitesse.

Ce dilemme met en évidence un possible conflit entre deux domaines essentiels : le sport automobile et l'écologie. Les activités de sport automobile, comme le karting, sont souvent énergivores et peuvent avoir un impact environnemental néfaste en raison de la consommation de carburant, des émissions de gaz à effet de serre et de la pollution sonore. D'un autre côté, la préservation de l'environnement est une préoccupation croissante à l'échelle mondiale, et les infrastructures sportives traditionnelles ne sont pas toujours en adéquation avec les normes environnementales en vigueur.

Afin de résoudre ce dilemme, il serait judicieux de considérer une approche novatrice : la création d'un complexe de karting durable qui intègre des principes de conception écologique adaptés au climat local. Une telle infrastructure permettrait de répondre aux besoins des passionnés de sport automobile tout en minimisant son impact sur l'écosystème environnant.

Cette approche pourrait bénéficier non seulement à la commune d'El Kerma, mais aussi servir de modèle pour d'autres régions confrontées à des problématiques similaires entre expansion urbaine et préservation de l'environnement.

**Problématique :** Comment traduire une architecture qui vise à équilibrer entre le développement du sport automobile à El Kerma et la préservation de l'environnement ?

#### **4. Hypothèses**

Il est plausible de supposer que la création d'un complexe de karting à El Kerma, en mettant l'accent sur une architecture bioclimatique adaptée au climat local, pourrait permettre une synergie entre les activités de sport automobile et les préoccupations environnementales.

#### **5. Objectifs**

- Création d'un modèle exemplaire de pratique automobile
- Promotion de la santé et du bien-être
- Développement économique local
- Favoriser l'inclusion et la diversité
- Développer des compétences spécialisées : Offrir aux jeunes la possibilité de développer des compétences spécialisées dans le domaine du sport automobile.

#### **6. Méthodologie de recherche**

Afin d'atteindre nos objectifs et de résoudre nos problèmes, nous avons segmenté notre travail de recherche en trois étapes clés : la phase de recherche, l'étape d'investigation et le processus final de conception architecturale.

#### **7. Phase de collecte et d'entretien des données :**

La première étape de notre démarche de recherche a impliqué la création d'une base de données bibliographiques portant sur le thème abordé. Nous avons rassemblé des données provenant de diverses sources, telles que des livres, des rapports, des articles et des revues, pour extraire les informations les plus pertinentes.

#### **8. Phase d'investigation:**

Cette étape implique une série d'analyses pour lesquelles diverses techniques d'investigation ont été développées, notamment :

1. Réalisation de reportages photo.
2. Collecte et analyse de données pertinentes sur le terrain.
3. Obtention d'informations sur l'urbanisme, l'architecture et la construction dans la province d'Oran lors de rencontres avec les autorités compétentes, incluant des données statistiques et d'autres informations pertinentes.

#### **9. Processus de conception architecturale:**

Notre étude suit un processus architectural en quatre étapes :

Élaborer des procédures architecturales qualitatives et quantitatives pertinentes.

Identifier les principaux axes d'implantation des équipements et accessoires selon les principes de l'architecture bioclimatique.

Concevoir et améliorer le projet avec des solutions bioclimatiques pour optimiser le confort thermique et réduire la consommation énergétique.

Conclure par un document graphique détaillé et une évaluation des performances énergétiques et de l'empreinte environnementale des bâtiments bioclimatiques.

## **10. Structure du mémoire**

Cette étude, divisée en quatre parties, présente d'abord les sujets abordés et leur importance régionale et locale. Elle justifie le choix du site et du projet, expose la problématique, les hypothèses, les objectifs, les méthodes et la structure générale.

### **Chapitre I : Approche théorique**

Le premier chapitre examine les concepts sémantiques essentiels à la discussion. Il analyse le champ lexical des concepts liés au projet, englobant les centres culturels, de loisirs et communautaires. En outre, il offre une analyse approfondie des concepts spécifiques aux options choisies, notamment la conception climatique et bioclimatique.

### **Chapitre II : Approche analytique**

Ce chapitre inclut une analyse d'exemples basée sur des critères thématiques, procéduraux et techniques, suivie d'une recherche de base sur les sites et les terrains sélectionnés.

### **Chapitre III : Programmation architecturale et principes d'organisation spatiale**

Le troisième chapitre explique les aspects essentiels de la mise en place d'un projet, mettant l'accent sur la phase de planification, l'organisation du projet selon les principes de la Haute Qualité Environnementale (HQE), ainsi que la présentation du concept et de l'évolution du projet.

### **Chapitre IV : Réponse architecturale**

Enfin, ce chapitre se penche sur la projection architecturale en accordant une attention particulière aux aspects fonctionnels, structurels, esthétiques et techniques qui la composent.

# **Chapitre I : Approche théorique**

### **Introduction.**

Ce segment se concentre sur l'analyse des concepts sémantiques associés au sujet en examinant le vocabulaire utilisé dans ce projet. Il englobe des notions telles que les loisirs, les activités sportives et la culture automobile dans son ensemble. De plus, il aborde des notions spécifiques liées à l'option sélectionnée, comme la conception bioclimatique et biophilique

### **1 .Définition des concepts liés au thème :<sup>1</sup>**

**1.1 .Récréation :** Activités pour le plaisir et la détente, telles que les sports, les jeux, les passe-temps, et les arts, offrant des bienfaits physiques, mentaux et sociaux.

**1.2 .Sports :** Activités physiques compétitives ou non, favorisant la santé, l'interaction sociale et le développement personnel, classées en diverses catégories telles que les sports de balle, de raquette, nautiques, etc.

**1.3 Loisirs sportifs :** Activités physiques non compétitives ou à faible intensité, pratiquées pour le plaisir, la forme physique ou la sociabilité, ne nécessitant pas d'équipement spécialisé.

**1.4 Installations de loisirs sportifs :** Lieux offrant diverses activités physiques pour le plaisir, la forme physique ou la compétition, favorisant la santé et la socialisation.

### **1.5 Classifications des installations de loisirs :**

- Installations sportives
- Installations de loisirs culturels
- Installations de jeux et de divertissement
- Installations de bien-être et de remise en forme
- Parcs aquatiques
- Installations de loisirs touristiques

**1.6 Définition du thème - Complexe de karting :** Lieu offrant des courses de kart en intérieur ou en extérieur, pour le plaisir ou la compétition, impliquant la conduite de petits véhicules à roues ouvertes sur des pistes spécialement conçues.

---

FoudeSport. Initiation au karting : définition, règles et conseils pour débutants. 21/04/2024.  
[www.foudesport.com](http://www.foudesport.com)

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

**1.7 Approche historique :** Le karting a émergé en 1956 en Californie, gagnant en popularité dans les années 60 et 70, se répandant aux États-Unis puis en Europe. Il est devenu une étape importante pour les pilotes de F1, avec des champions émergents et des écoles de pilotage



**Figure 1:** Le premier Karting

**Source 1:** [www.wikipedea.com](http://www.wikipedea.com)

### **1.8 Missions d'un complexe de karting :**

- Promouvoir le sport du karting et ses valeurs de respect, de fair-play et de sécurité.
- Offrir un service et des équipements de qualité répondant aux attentes des clients.
- Assurer un environnement sûr pour les pilotes et les spectateurs.
- Contribuer à l'économie locale et au tourisme en attirant des visiteurs et en créant des emplois.

## **2 Définition des concepts liés à l'option**

**2.1 Climat :** Ensemble des caractéristiques météorologiques observées sur une région pendant au moins 30 ans, incluant températures, précipitations, ensoleillement, humidité, et vents.

**2.2 Atmosphère :** Couche de gaz entourant une planète, comme la Terre, essentielle à la vie en fournissant l'oxygène et en régulant la température grâce à l'effet de serre.

**2.3 Effet de serre :** Phénomène naturel retenant la chaleur solaire dans l'atmosphère, maintient la Terre à une température habitable. Cependant, l'activité humaine a accru les gaz à effet de serre, entraînant un réchauffement climatique.

**2.4 Réchauffement climatique :** Augmentation de la température moyenne de la Terre due à l'accumulation de gaz à effet de serre, principalement causée par les activités humaines comme la combustion de combustibles fossiles et la déforestation.

### **2.5 Paramètres de climat :**

- Température moyenne
- Précipitations

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

- Pression atmosphérique
- Humidité relative
- Vent
- Ensoleillement
- Gaz à effet de serre

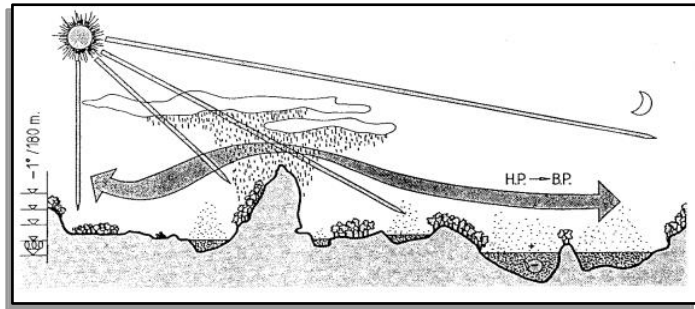


Figure 5: Les paramètres de climat  
Source 2 : Auteur

### 2.6 Les échelles de climat :

**2.6.1 Échelle synoptique :** Phénomènes météorologiques à grande échelle comme les dépressions, anticyclones et pollutions, prévoyant la météo sur un à trois jours dans les zones tempérées.

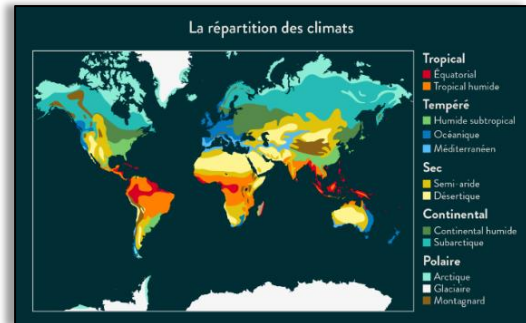


Figure 9 : Les échelles de climat  
Source 3 : Auteur

**2.6.2 Mésos-échelle ou échelle régionale :** Phénomènes plus restreints incluant vents régionaux, fronts et orages, durant de quelques heures à quelques jours sur des dimensions de 2 000 km à 2 km.

**2.6.3 Micro-échelle ou échelle turbulente :** Phénomènes courts et localisés comme remous au sol, grêle et tornades, sur de courtes distances et durées.

**2.7 La classification de climat :** La classification la plus couramment utilisée est la classification climatique de Köppen-Geiger, qui divise les climats en plusieurs catégories principales basées sur des critères spécifiques.

**2.8 Le climat en Algérie :** Oran, en Algérie, bénéficie d'un climat méditerranéen avec des étés chauds et secs et des hivers doux et pluvieux, tandis que le reste du pays varie entre zones côtières méditerranéennes, régions désertiques intérieures et montagnes aux hivers froids et étés modérés.

- Climat méditerranéen
- Climat désertique
- Climat semi-aride
- Climat saharien
- Climat de montagne

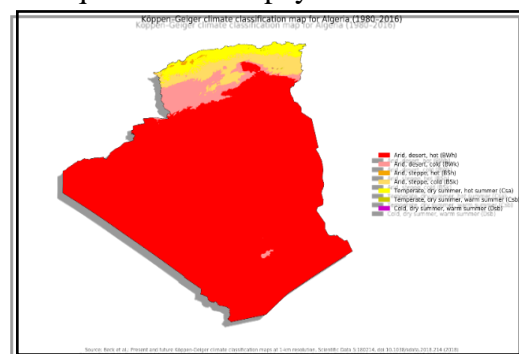


Figure 15: Carte de climat en Algérie  
Source 3: Auteur

### **3 Définition des concepts liés au bioclimatisme :**

**3.1 Architecture bioclimatique :** Conception durable privilégiant l'utilisation d'éléments naturels pour créer des espaces écoénergétiques.

**3.2 Zéro Carbone :** Objectif d'émissions de carbone nulles grâce à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables.

**3.3 Conception Intégrée :** Collaboration dès le début du projet pour une conception durable.

**3.4 Efficacité Énergétique :** Minimisation de la consommation d'énergie et maximisation de la performance.

**3.5 Conception Solaire Passive :** Utilisation de l'énergie solaire pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage.

**3.6 Systèmes d'Énergie Renouvelable :** Intégration de sources d'énergie renouvelable.

**3.7 Ventilation et Refroidissement Naturels :** Utilisation de la circulation d'air naturelle pour réduire le besoin de refroidissement mécanique.

**3.8 Enveloppes de Bâtiments Haute Performance :** Utilisation de systèmes d'enveloppe avancés pour améliorer l'efficacité énergétique.

**3.9 Efficacité de l'Eau :** Réduction de la consommation d'eau et de l'impact environnemental.

**3.10 Analyse du Cycle de Vie (ACV) :** Évaluation des impacts environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie.

**3.11 Certification de Bâtiments Durables :** Vérification de la conformité à des normes de durabilité grâce à des programmes de certification.<sup>2</sup>

**4 Technologies et fonction du design bioclimatique :** L'architecture bioclimatique allie confort et durabilité grâce à des techniques passives comme l'orientation, l'isolation, la ventilation naturelle, la masse thermique et l'ombrage, ainsi que des méthodes actives telles que les panneaux solaires, les pompes à chaleur et les systèmes HVAC. Nous explorerons ces techniques en détail dans les aspects suivants :

---

<sup>2</sup> Mehrdad Ghahramani, Daryoush Habibi, Mehran Ghahramani, Morteza Nazari-Heris & Asma Aziz, Sustainable Buildings: A Comprehensive Review and Classification of Challenges and Issues, Benefits, and Future Directions, Springer Link, 17 November 2023

### 4.1 Ventilation

#### 4.1.1 Principes de la ventilation naturelle :

- a **Effet Bernoulli** : L'air se déplaçant plus rapidement exerce moins de pression, pour concevoir des systèmes de ventilation en créant des différences de pression.
- b **Effet Venturi** : Lorsqu'un fluide passe par une section étroite, sa vitesse augmente et sa pression diminue, ce qui aide à attirer l'air frais et expulser l'air chaud.
- c **Effet de cheminée** : L'air chaud monte et l'air froid descend, facilitant la ventilation traversante avec des ouvertures sur des façades opposées et des ouvertures de toit.<sup>3</sup>

#### 4.1.2 Ventilation urbaine :

- a **Orientation** : Bâtiments orientés à 45° par rapport aux vents dominants maximisent la ventilation naturelle et réduisent le bruit
- b **Forme et espacement des bâtiments** : Les formes influencent le flux d'air, les formes effilées étant les plus efficaces. L'espacement dépend de nombreux facteurs comme la taille, la forme, et les conditions climatiques locales.
- c **Aménagement paysager** : Améliore l'esthétique et crée des corridors de vent. Des brise-vent artificiels et végétaux aident à gérer l'impact du vent.<sup>4</sup>
- d **Dynamique des fluides computationnelle (CFD)** : Modélise les écoulements d'air autour des bâtiments et aide à optimiser la ventilation.<sup>5</sup>

#### 4.1.3 Ventilation à l'échelle du bâtiment :

- a **Forme et ouvertures** : Déterminent le mode de ventilation naturelle, distinguant la ventilation de simple exposition, la ventilation traversante, et la ventilation par tirage thermique.
- b **Chemins d'alimentation et d'extraction**

---

<sup>3</sup> Alain GUYOT. LE VENT - L'ARCHITECTURE ET L'AMENAGEMENT URBAIN. Fehada Housseem eddine. P16

<sup>4</sup> Alain GUYOT. LE VENT - L'ARCHITECTURE ET L'AMENAGEMENT URBAIN. 2010-09-17.P12-23-25

<sup>5</sup> SIMSCALE, CFD Simulation for Architecture, Engineering and Construction (AEC), Anastasia Churazova, 2023-06-01

**4.1.4 Techniques de ventilation :**

Type de ventilation	Principe de ventilation	Chemin de ventilation	
Naturelle	Le badgair /windtower : Une tour au-dessus d'un bâtiment avec des ouvertures en haut permet au vent ou à la convection solaire de tirer l'air chaud vers l'extérieur.	Traversante Par tirage	Extraction
	Les événements éoliens/windscoup : captent le vent pour apporter de l'air frais dans les bâtiments. Ils peuvent être mobiles, tournant contre le vent, ou fixes, profitant de la direction de vent prédominante.	Traversante Par tirage	Alimentation
	Les cheminées : Souvent cylindriques, elles extraient l'air de ventilation et utilisent les vents forts et stables en hauteur pour améliorer la ventilation.	Traversante Par tirage	Extraction
	La double façade, en ajoutant une seconde enveloppe vitrée, optimise la lumière naturelle et l'efficacité énergétique. Bien qu'elle partage certaines caractéristiques avec un atrium, sa cavité ne peut être occupée.	Unilatérale Traversante Par tirage	Alimentation Extraction
	Les atriums : sont des espaces lumineux et visuellement attrayants situés au centre ou intégrés à la façade d'un bâtiment. Grâce à leurs toits vitrés, ils fournissent une abondante lumière naturelle et une ambiance agréable pour les espaces adjacents.	Unilatérale Traversante Par tirage	Alimentation Extraction
	Les chambres de ventilation : À l'intérieur du bâtiment, agissent comme des conduits d'air de ventilation, assurant la distribution, la collecte ou le transport de l'air extérieur vers les pièces.	Traversante Par tirage	Alimentation Extraction
	Les conduits intégrés : Ressemblent aux chambres de ventilation mais sont plus proches du sol, utilisant sa masse thermique pour le chauffage et le refroidissement passifs, pour fournir de l'air.	Traversante Par tirage	Alimentation Extraction

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	Les ouvertures de ventilation dans la façade sont conçues dans le seul but de fournir des entrées et/ou des sorties d'air. Elles sont donc distinctes des fenêtres qui servent également à d'autres fins.	Unilatérale Traversante	Alimentation Extraction
Mécanique	Ventilation par Extraction : Des ventilateurs extraient l'air vicié vers l'extérieur, créant une pression négative qui attire l'air frais à travers les ouvertures naturelles du bâtiment.	Traversante Par tirage	Extraction
	Ventilation par Insufflation : Des ventilateurs font entrer de l'air frais filtré dans le bâtiment, créant une pression positive qui évacue l'air vicié par les ouvertures naturelles.	Unilatérale Traversante	Alimentation
	Ventilation Équilibrée : l'utilisation de ventilateurs d'extraction et d'insufflation pour maintenir un débit de ventilation constant. Cette approche équilibre l'introduction et l'extraction d'air, évitant ainsi les problèmes de pression associés aux systèmes utilisant uniquement l'extraction ou l'insufflation.	Unilatérale Traversante Par tirage	Alimentation Extraction
	Ventilation avec Récupération d'Énergie : Une méthode d'échange de chaleur et d'humidité entre les flux d'air pour économiser l'énergie (réchauffant l'air frais entrant avec l'air chaud sortant.)	Unilatérale Traversante	Alimentation Extraction
	Ventilation Générale : C'est comme avoir des ventilateurs dans chaque pièce de la maison pour assurer une ventilation uniforme dans tout l'espace.	Unilatérale Traversante	Alimentation
	Ventilation par Mélange : c'est mélanger de l'air frais avec de l'air vicié pour diluer les polluants et les éliminer de l'espace, Elle est souvent utilisée dans les bâtiments commerciaux où la qualité de l'air peut être un problème.	Unilatérale Traversante Par tirage	Alimentation Extraction
	Ventilation par Déplacement : Elle diffuse l'air à faible vitesse depuis des diffuseurs près du sol et l'extrait au-dessus de la pièce, utilisée dans les bâtiments industriels pour éliminer les polluants.	Unilatérale Par tirage	Alimentation Extraction
	Alimentation en Air Subaérienne Dédinée : Fournir de l'air propre pour réduire les contaminants avec des purificateurs, couramment utilisé dans les hôpitaux et les laboratoires.	Unilatérale Traversante	Alimentation

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	Ventilation à la Demande (DCV) : Ce système utilise des capteurs de CO2 qui ajustent le taux de ventilation à l'occupation réelle d'une zone à un moment donné, ce qui économise de l'énergie en réduisant la ventilation lorsque la zone n'est pas occupée.	Unilatérale Traversante Par tirage	Extraction
	Ventilation Locale par Extraction (LEV) : C'est comme avoir un aspirateur qui aspire les contaminants aériens tels que la poussière, la brume, la fumée, la vapeur ou le gaz sur le lieu de travail.	Unilatérale Traversante Par tirage	Extraction
	Ventilation Personnalisée : C'est comme un ventilateur personnel pour contrôler votre environnement selon vos préférences individuelles.	Unilatérale Traversante	Alimentation
Hybride	Ventilation naturelle augmentée par des systèmes mécaniques : Cette stratégie favorise la ventilation naturelle avec un soutien mécanique en cas de conditions extrêmes.		Alimentation Extraction
	Ventilation mécanique avec fenêtres ouvrables : Allie ventilation mécanique et fenêtres ouvrables pour un contrôle et une filtration flexibles.		Alimentation Extraction
	Zones séparées avec ventilation naturelle et mécanique : c'est une stratégie où Certaines zones d'un bâtiment utilisent la ventilation naturelle tandis que d'autres recourent à des systèmes mécaniques.		Alimentation Extraction
	Ventilation hybride avec récupération de chaleur : Il utilise un système de ventilation hybride avec récupération de chaleur pour préchauffer l'air entrant en récupérant l'énergie de l'air sortant.		Alimentation Extraction
	Ventilation hybride avec stockage géothermique et récupération de chaleur des eaux usées		Alimentation Extraction
	Ventilation hybride avec ventilateurs centrifuges efficaces : Intégrant des ventilateurs efficaces pour une ventilation hybride, renforçant la ventilation naturelle par l'ouverture des fenêtres.		Alimentation Extraction
	Ventilation hybride avec alimentation de bas niveau et extraction de haut niveau		Alimentation Extraction

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	Ventilation hybride avec stockage de source terrestre		Alimentation Extraction
	Ventilation hybride avec récupération de chaleur des eaux usées		Alimentation Extraction
	Ventilation hybride avec ventilation passive		Alimentation Extraction
	Ventilation hybride avec confort adaptatif : Elle combine la ventilation mécanique et passive pour optimiser la qualité de l'air intérieur (QAI), le confort thermique et la conservation de l'énergie. <sup>6</sup>		Alimentation Extraction

**Table 1 :** Technique de ventilation

### 4.2 Eclairage

La lumière naturelle du jour est essentielle pour le bien-être, influençant la vision, l'humeur, le confort thermique et la productivité au travail, mais des changements d'exposition peuvent perturber les rythmes circadiens.

#### 4.2.1 Critères d'influence de l'éclairage naturel dans les bâtiments :

Le climat influence la disponibilité de la lumière solaire, tandis que la latitude détermine l'altitude solaire, influençant ainsi la conception pour le contrôle du rayonnement solaire direct. Les obstructions telles que les structures voisines et les arbres affectent la quantité de lumière entrante. La conception du bâtiment, y compris son orientation, son empreinte et sa fenestration, impacte également l'éclairage naturel. La taille, le type et l'emplacement des fenêtres et des puits de lumière sont des facteurs clés. À l'intérieur, la couleur et la texture des surfaces modifient la distribution de la lumière. Les systèmes d'éclairage naturel, composés de composants transparents et d'ombrage, contrôlent la pénétration de la lumière, l'ombrage, la vue extérieure, la chromaticité, la ventilation, ainsi que l'isolation thermique et acoustique.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Breathing buildings, Hybrid ventilation, [https://youtube.com/playlist?list=PLGuBYtyt8vIF-AUiZAMMGoIeSc2k0faJv&si=5qKreemq\\_IUjs64k](https://youtube.com/playlist?list=PLGuBYtyt8vIF-AUiZAMMGoIeSc2k0faJv&si=5qKreemq_IUjs64k)

<sup>7</sup> Velux. Parameters influencing daylighting performance. [www.velux.com](http://www.velux.com).

4.2.2 Systèmes d'éclairages :

Type	Système d'éclairage		Avantage
Naturel <sup>8</sup>	Vitrage haute performance	Verre à couche haute performance	-Laisse passer la lumière naturelle -Contrôle de la chaleur -Options esthétiques
		Vitrage à faible émissivité (Low-E)	
		Vitrage à contrôle solaire dynamique	
		Vitrage autonettoyant	
		Vitrage à protection solaire intégrée	
		Vitrage à motifs ou sérigraphié	
	Puits de lumière (passifs ou actifs)	Puits de lumière fixe /ouvrable	-Luminosité douce et homogène -Ambiance naturelle -Économies d'énergie
		Puits de lumière sur un toit plat	
		Puits de lumière polygonal	
		Puits de lumière pyramidale	
	Dispositifs tubulaires	Systèmes d'éclairage Solatube	-Meilleure étanchéité -Plus grande luminosité -Moindre effet de serre pendant l'été -Simplicité d'installation -Coût abordable
		Light tunnel	
		Tubes de lumière	
	Dispositifs de redirection	Étagères lumineuses (surfaces réfléchissantes)	-Amélioration de la santé et du bien-être -Sécurité accrue
		Fenêtres prismatiques	

<sup>8</sup> Velux. Parameters influencing daylighting performance. [www.velux.com](http://www.velux.com).

CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	Dispositifs d'ombrage solaire	Films de redirection de la lumière	-Économies d'énergie
		Auvents	-Contrôle du rayonnement solaire -Réduction du gain de chaleur -Amélioration de l'éclairage naturel -Différenciation architecturale
		Surplombs	
		Treillis	
		Brise-soleil	
		Volets	
		Stores	
		Pergolas	
		Vérandas	
Balcons			
Artificiel <sup>9</sup>	Éclairage direct	Downlights	-Éclairage focalisé sur l'objet cible sans gaspiller de lumière ailleurs. -Excellent pour mettre en évidence une caractéristique spécifique ou attirer l'attention des gens.
	Spots DEL		
	Luminaires de type Troffer		
	Luminaires suspendus		
	Lampes à LED		
	Rails de projecteurs		
	Luminaires sur pied		
	Éclairage de vitrine		

<sup>9</sup> ArchDaily. How Artificial Lighting can Improve (or Worsen) Architecture. www.archdaily.com

CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

		Éclairage de piste	<p>-Ambiance et convivialité.</p> <p>-Agrandissement de l'espace par effet d'optique.</p> <p>-Lumière homogène sans ombre portée confort visuel accru</p>	
		Luminaires suspendus réglables		
		Éclairage de tableau		
	Éclairage indirect <sup>10</sup>	Appliques murales et vasques		
		Luminaires bas à réflexion		
		Bandes LED dans les rideaux		
		Caissons de plafond avec bandes lumineuses LED		
		Éclairage encastré dans les murs		
		Éclairage par rétroéclairage		
		Éclairage linéaire		
		Éclairage par l'extérieur		
	Éclairage indirect avec gradation			
	Éclairage diffus	Des abat-jours translucides		-Réduction des contrastes
		Des luminaires avec des couvercles de diffuseur		-Atmosphère chaleureuse
		Des plafonniers à intensité variable		
Panneaux LED				
Lavage mural	Appliques murales	-Durabilité et fiabilité		
	Rubans LED	-Économie à court terme		

<sup>10</sup> Paulmann, La lumière diffus explique simplement. fr.paulmann.com

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

		Projecteurs orientables avec variation d'intensité	-Flexibilité de conception
		Luminaires encastrés	
		Éclairage indirect par réflexion	
		Éclairage mural avec motifs	
	Éclairage d'effet	Éclairage d'accentuation	-Jeux d'ambiance
		Éclairage mural	-Polyvalence
		Éclairage de couleur	-Lumière facilement dirigée
		Éclairage de scène	
		Éclairage architectural	
		Éclairage de texture (wallwash)	
	Éclairage froid/écologique <sup>11</sup>	Éclairage bioluminescent	-Durabilité et fiabilité
		Éclairage à base de sel	-Économies d'énergie
		Éclairage à base de fibres optiques	-Santé et bien-être
	Dispositifs d'ombrage automatisés <sup>12</sup>	Stores à lamelles automatisés	-Adaptabilité en temps réel.
		Stores à enrouleur double	-Intimité maximale.
		Stores plissés automatisés	-Confort amélioré.
Stores à bandes alternées			

<sup>11</sup> Light Zoom Lumière. Éclairage écologique, des économies lumineuses. VINCENT LAGANIER. 2 janvier 2014. [www.lightzoomlumiere.fr](http://www.lightzoomlumiere.fr)

<sup>12</sup> LOXONE. Volet et système d'ombrage automatisés. [www.loxone.com](http://www.loxone.com)

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

		Stores à commande vocale ou domotique	
		Stores à énergie solaire	
		Stores vénitiens automatisés	
		Stores extérieurs automatisés	
		Stores à enrouleur automatisés	
		Volets roulants automatisés	
		Rideaux automatisés	
		Auvents automatisés	
	Contrôle intelligent de l'éclairage <sup>13</sup>	Capteurs de présence et de mouvement	
		Capteurs crépusculaires	
		Systèmes DALI (Digital Addressable Lighting Interface)	
		Télécommandes IR (infrarouge)	
		Éclairage interactif intelligent	
		Gradation dynamique	
		Systèmes de détection de la lumière du jour (LDR)	
Programmation horaire			

<sup>13</sup> DIMONOFF. Solution de contrôle d'éclairage intelligent. [www.dimonoff.com](http://www.dimonoff.com)

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

		Contrôle basé sur la tâche	
		Intégration avec d'autres systèmes	
Hybride <sup>14</sup>	Collecte de la lumière solaire	Antennes paraboliques	-Économies d'énergie considérables -Lumière visible et blocage des rayonnements -Bien-être et santé
		Câbles à fibres optiques	
	Diffusion de la lumière	Luminaires	
		Tubes lumineux	
Complément avec l'éclairage artificiel	Cellules photoélectriques		

**Table 2 :** Systèmes d'éclairage

### 4.3 L'acoustique des bâtiments :

Le son se propage par vibration mécanique, divisé en sons purs et complexes, sa transmission dépendant du milieu, de la température et de la pression. En architecture, l'acoustique utilise des principes comme la réflexion et la résonance, ainsi que des matériaux absorbants et des revêtements spécifiques pour contrôler la réverbération et la clarté sonore.

#### 4.3.1 Caractéristiques du son<sup>15</sup> :

Caractéristiques		Application architectural		Dispositifs
Réflexion	Les ondes sonores rebondissent sur les surfaces, affectant	Salles de concert	La réflexion contrôlée améliore la qualité sonore en assurant une distribution uniforme.	Panneaux acoustiques : Placés de manière stratégique pour contrôler les réflexions.

<sup>14</sup> Encyclopédie Energie. Éclairage hybride. [www.energyeducation.ca](http://www.energyeducation.ca)

<sup>15</sup> Institute of advanced architecture of Colombia. SOUND IN ARCHITECTURE: FUNDAMENTALS OF SOUND PROPAGATION, ACOUSTICS AND SOUND INTELLIGIBILITY. [www.iaacblog.com](http://www.iaacblog.com). Aleksander Mastalski,16/12/2020.

CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	notre perception du son.	Auditoriums	Les surfaces correctement inclinées réfléchissent le son vers le public.	Surfaces courbes : Utilisées pour rediriger le son.
		Hall et atriums	Les réflexions créent une sensation d'espace.	
Transmission	Son qui traverse la surface	Tous les espaces	Transmission de l'information sonore	Panneaux, et les différentes surfaces.
Absorption	Les matériaux absorbent l'énergie sonore, réduisant les réflexions et la réverbération.	Bibliothèques	Minimiser les échos pour une étude silencieuse.	Carreaux de plafond acoustiques : Absorbent le son dans les grands espaces.
		Bureaux	Améliorer l'intelligibilité de la parole.	Panneaux en tissu : Les matériaux souples sur les murs réduisent les réflexions.
				Moquette : Absorbe le bruit des pas.
				Panneaux acoustiques avec microperforations : Améliorent l'absorption sonore sans compromettre l'esthétique.
				Systèmes de réduction active du bruit : Employés dans les écouteurs et les espaces intérieurs.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

		Studios d'enregistrement	Contrôle précis des réflexions sonores.	<p>Panneaux en fibres naturelles : Fabriqués à partir de matériaux comme la laine, le coton ou la cellulose.</p> <p>Isolation en denim recyclé : Efficace pour l'insonorisation.</p>		
Diffusion	Dispersion des ondes sonores dans différentes directions pour une distribution uniforme.	Théâtres	Le son diffusé empêche les points chauds.	<p>Diffuseurs acoustiques : Les surfaces irrégulières dispersent le son.</p> <p>Panneaux muraux texturés : Briser les réflexions sonores.</p>		
		Bureaux en plan ouvert	Réduction de la concentration sonore.	<p>Surfaces acoustiques paramétriques : Panneaux personnalisés conçus pour une diffusion sonore contrôlée.</p> <p>Synthèse numérique des champs sonores : Distribution précise du son à l'aide de matrices de haut-parleurs.</p>		
		Salles de conférence	Couverture sonore uniforme.	Panneaux en laine de bois : Naturels, ignifuges et diffusants.		
				Murs de mousse : Éléments de design biophiles absorbant le son.		
		Diffraction		Couloirs	Le son se plie autour des coins.	Dissuasion sonore : Rediriger le son autour des obstacles.

CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	Les ondes sonores se plient autour des obstacles.			Panneaux perforés : Permettent au son de passer à travers.
		Espaces extérieurs	Gérer le son des zones adjacentes.	Écrans micro-perforés : Redirigent les ondes sonores autour des obstacles.
		Escaliers	Assurer l'audibilité à travers les niveaux.	Réseaux de lentilles acoustiques : Focalisent le son dans des directions spécifiques.
				Liège : Matériau durable qui peut aider à la diffraction sonore.
Réfraction	Le son change de direction en passant à travers différents milieux.	Fenêtres	La réfraction du son affecte la communication intérieur-extérieur.	Double vitrage : Contrôle de la transmission sonore à travers les fenêtres.
		Cloisons en verre	La réfraction du son affecte la communication intérieur-extérieur.	Verre intelligent : Ajuste la transparence pour contrôler la réfraction sonore.
		Éléments d'eau	Équilibrer l'intimité et l'ouverture.	Films acoustiques pour les fenêtres : Équilibrer l'intimité et la transmission sonore.
				Persiennes ou volets en bois : Contrôlent la lumière et le son tout en maintenant l'esthétique.
				Matériaux biodégradables : Considérer leur impact sur la réfraction sonore.

Table 3 : Caractéristiques du son

**4.3.2 Matériaux modernes<sup>16</sup> :**

Matériau	Description	Utilisation	Durabilité
Panneaux d'Absorption 3D	Ces panneaux absorbent le son pour améliorer l'acoustique des espaces grâce à leurs formes et motifs géométriques.	Idéal pour les salles de concert, les studios d'enregistrement et les espaces où la qualité sonore est essentielle.	Variable en fonction du matériau utilisé.
Diffuseurs Acoustiques	Ces diffuseurs dispersent le son dans différentes directions, améliorant l'acoustique de la pièce.	Convient aux théâtres, aux salles de conférence et aux espaces avec des réflexions sonores excessives.	Variable selon le matériau (certains sont durables, d'autres moins).
Plâtre Absorbant Acoustique	Le plâtre acoustique absorbe le son, réduisant les réflexions et la réverbération.	Convient aux murs et plafonds pour améliorer l'acoustique des espaces.	Bonne, surtout si fabriqué à partir de matériaux naturels.
Panneaux en Fibre de Verre Semi-Rigides	Ces panneaux flexibles sont enveloppés de tissu, absorbent le son et faciles à installer.	Idéal pour les studios d'enregistrement, les bureaux et les espaces publics.	Bonne, (la longévité dépend du revêtement en tissu).
Films et Feuilles Translucides Imprimés	Ces matériaux sont translucides et peuvent être imprimés avec des motifs artistiques.	Pour les panneaux de séparation, les fenêtres et les luminaires.	Variable en fonction du matériau.
Bloc Diffuseur Multicolore	Ce bloc translucide diffuse la lumière tout en améliorant l'acoustique.	Convient aux espaces avec des exigences acoustiques et d'éclairage.	Variable selon le matériau.

<sup>16</sup> Michael FAY .Acoustics 101 for Architects. GraceNote Design Group.2013.p47.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Bloc de Diffusion CMU	Ce bloc structurel offre une diffusion sonore tout en maintenant la solidité du bâtiment.	Convient aux murs intérieur et extérieurs.	Excellente.
Métaux et Plastiques Perforés Personnalisés	Ces matériaux offrent une diffusion sonore unique et complexe.	Pour les plafonds, les murs et les éléments décoratifs.	Variable selon le matériau.
Panneaux de Diffusion Géométriques	Ils diffusent le son dans différentes directions, créant une acoustique agréable.	Convient aux auditoriums, aux halls d'entrée et aux espaces publics.	Variable selon le matériau.
Impression Numérique sur Tissus Acoustiques	Les tissus acoustiques imprimés offrent une combinaison d'absorption et de design.	Pour les panneaux muraux et les rideaux.	Variable en fonction du tissu.
Surfaces Métalliques Dimensionnelles	Avec reliefs ou motifs géométriques, améliorent l'acoustique et l'esthétique.	Convient aux murs, plafonds ou éléments décoratifs.	Variable en fonction du matériau métallique utilisé.
Panneaux Translucides Micro- Perforés et Absorbants	Translucides avec petites perforations, absorbent le son et laissent passer la lumière.	Idéal pour les fenêtres, les cloisons et les éléments de séparation.	Bonne, surtout si fabriqué à partir de matériaux durables.
Plaques de Plâtre Perforées	Elles utilisent des trous (tailles et motifs) pour contrôler la réverbération sonore.	Convient aux murs et plafonds intérieurs.	Bonne, La durabilité varie (matériau et l'installation).

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Matériaux d'Absorption Pulvérisables	Peuvent être pulvérisés sur les surfaces pour absorber le son. Ils sont disponibles dans différentes couleurs et épaisseurs.	Pour les murs, plafonds et éléments de décoration.	Variable en fonction du matériau.
Diffuseurs d'Art Translucides pour Panneaux Lumineux	Ces diffuseurs artistiques sont translucides et dispersent la lumière tout en améliorant l'acoustique.	Convient aux panneaux lumineux et aux luminaires.	Variable en fonction du matériau artistique utilisé.
Panneaux Muraux en Fibre de Verre à Haute Résistance	Ces panneaux en fibre de verre sont robustes et résistants aux impacts. Ils offrent une bonne isolation acoustique.	Convient aux espaces où la durabilité et la résistance sont essentielles.	Excellente.
Maille Métallique Tissée	Elle a différentes formes et couleurs. Elle peut être utilisée pour les plafonds, les écrans et les éléments décoratifs.	Convient aux espaces intérieurs et extérieurs.	Bonne, surtout si en acier inoxydable ou en aluminium.

**Table 4:** Matériaux modernes

### Choix de matériaux :<sup>17</sup>

Les matériaux de construction sont cruciaux en architecture, incarnant l'essence et la résistance d'une structure. Leur sélection influence l'esthétique et la durabilité d'un projet, stimulant ainsi l'innovation architecturale à l'échelle mondiale.

	Matériaux	Application	Propriété
	Fibre de carbone	Elle convient aux structures porteuses et aux éléments de renforcement.	Résistance élevée et légèreté.

<sup>17</sup> Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P4

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Structure <sup>18</sup>	Béton auto-cicatrisant	Infrastructures	Répare automatiquement les fissures avec des microcapsules de polymère.
	Richlite	Dalles et revêtements	A base de papier recycle il est solide et résistant à l'eau
	Granit liquide	Sols, comptoirs, murs, etc.	Coulable
	Béton flexible	Des formes architecturales complexes.	Des propriétés d'étirement avancées
	Polymères renforcés de fibres (PRF)	Renforcement des structures existantes.	Léger et haute résistance.
		Ponts	Résistant à la corrosion.
		Colonnes.	Non conducteur.
	Béton renforcé de fibres de carbone	Éléments préfabriqués	Haute résistance à la traction.
		Façades.	Léger et réduit le volume de béton.
	Panneaux en gypse renforcés de fibres de verre (GFRG)	Murs porteurs et cloisons.	Léger
		Finitions intérieures	Résistant au feu
		Plafond	Malléable et personnalisable
	Bambou	Planchers	Croissance rapide et renouvelable.
		Mobilier	Rapport résistance/poids élevé.
Echafaudages		Esthétique attrayante.	
Production de l'énergie <sup>19</sup>	Matériaux Triboélectriques	Les revêtements de sol	Convertissent l'énergie mécanique en électricité.

<sup>18</sup> Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P147

<sup>19</sup> Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P13

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	light-emittingconcrete	Enveloppe du bâtiment	Résistance aux effets chimiques et aux rayons UV (Stockage de la lumière du jour)	
		Sols	Structure non cristalline (100 % recyclable)	
	Photovoltaïque Intégré	Les fenêtres, les façades, et les tuiles.	Génère de l'électricité	
Isolation <sup>20</sup>	Laine de verre	Des murs, des toitures et des sols.	Excellente isolation thermique, et à l'humidité.	
	Laine de roche	Toitures, sols, murs, et les façades.	Bonne isolation thermique et acoustique, résistance à l'humidité.	
	Polystyrène expansé (PSE)	Des planchers, des murs, et des toitures.	Léger, résistant au froid et à la chaleur, bonne isolation thermique.	
	Polystyrène extrudé (XPS)	Des sols, des toitures, et des murs.	Haute résistance à la compression, bonne résistance à l'humidité.	
	Polyuréthane (PUR)	Des murs, des toitures, des sols, et des tuyaux.	Flexibilité, résistance mécanique, isolation thermique et acoustique.	
	Fibre de bois		Isolation intérieure et extérieure.	Isolant thermique et acoustique efficace.
			Panneaux rigides pour toitures et isolation thermique par l'extérieur.	Régule l'humidité et prévient la condensation.
		Panneaux semi-flexibles et flexibles pour murs, cloisons et combles.	Écologique, recyclable et biodégradable.	

<sup>20</sup> Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P173

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	Cellulose soufflée	Isolation des combles perdus.	Bonne isolation thermique et acoustique avec une résistance au feu.
		Remplissage des cavités murales.	Régulation de l'humidité.
	Panneaux de liège	Isolation extérieure du toit ou de la façade.	Isolation thermique et acoustique.
		Isolation intérieure des murs et cloisons.	Léger, durable et résistant à l'humidité.
	Panneaux de mousse phénolique	Isolation des toitures (intérieure et extérieure).	Isolant mince très efficace avec une résistance à la compression
		Isolation des murs et des sols.	Excellente résistance au feu.
	Panneaux de laine de chanvre	Isolation des toitures, murs et façades.	Isolation thermique et acoustique supérieure.
		Convient aux bâtiments écologiques.	Régulation de l'humidité.
	Feuilles de construction en magnésite	L'isolation des murs, des toitures et des sols, aussi un matériau de construction.	Léger avec une faible densité, Résistant aussi à l'humidité.
	Mousse d'aluminium	L'isolation des bâtiments, systèmes de chauffage et de refroidissement, et les applications aérospatiales.	Légère, résistante aux chocs et a une bonne isolation thermique.
	Aérogels	Les bâtiments intelligents, les systèmes d'éclairage naturel, les fenêtres isolantes, les panneaux solaires et d'autres applications de haute technologie.	Une structure poreuse avec une grande surface spécifique et une faible densité, une excellente isolation thermique et sont très légers.
	Bois transparent	La construction de maisons pour apporter plus de lumière naturelle.	La même résistance que le bois massif tout en étant beaucoup plus léger.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Reduction des émissions de carbone <sup>21</sup>	Timbercrete	Construction résidentielle, industrielle et commerciale, ainsi que revêtements de murs et panneaux d'isolation.	Léger, durable et possède d'excellentes propriétés d'isolation thermique
	Briques respirantes	Construction résidentielle, industrielle et commerciale.	Perméabilité à l'air, résistance structurelle, isolation thermique.
	Acier Recyclé	La construction de structures, de charpentes, de poutres et de colonnes.	Résistance, durabilité, faible impact environnemental.
	Construction en Bottes de Paille	Un matériau de remplissage dans les murs porteurs ou comme élément de construction à faible hauteur.	Isolation thermique, faible coût, renouvelable.
	Biochar pour Revêtements	Un matériau de revêtement pour améliorer la durabilité des bâtiments.	Séquestration du carbone, légèreté, résistance au feu.
	Isolation en Mycélium	Un matériau d'isolation dans les murs et les toits.	Isolation thermique, résistance au feu, écologique.
	Fibres Séchées de Luffa	Un matériau d'isolation ou pour renforcer les enduits.	Légèreté, isolation acoustique, biodégradabilité.
	Plastique Super-Résistant 2DPA-1	Les revêtements et les éléments de construction.	Résistance supérieure à l'acier, légèreté, malléabilité.

<sup>21</sup> Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P206

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Anti-polluant et autonettoyant <sup>22</sup>	Revêtements à base de TiO <sub>2</sub> (dioxyde de titane) photo catalytique	Ces revêtements sont appliqués sur des surfaces telles que le verre, le béton et les tuiles.	Dégradation et décomposition des polluants organiques, plus une résistance aux intempéries
	Surfaces superhydrophobes	Vitres autonettoyantes et revêtements antigivre /antisalissures	Angle de contact élevé avec une résistance à l'eau.
	Revêtements nanostructurés	Ils sont utilisés pour améliorer l'autonettoyage et la résistance des matériaux de construction.	Nano-TiO <sub>2</sub> , nano-silice et nano-oxyde de zinc renforcent les propriétés autonettoyantes.
	Revêtements inspirés de l'effet lotus	Ils imitent la structure micro/nano des feuilles de lotus.	Hydrophobie extrême et résistance à l'encrassement
	Revêtements à base de graphène	Le graphène offre une résistance exceptionnelle et peut être utilisé pour l'autonettoyage.	Hydrophobie et durabilité.

**Table 4 :** Liste des matériaux modernes

### 4.4 Chauffage et climatisation :

Pour explorer en profondeur les techniques utilisées dans les bâtiments, nous disposons une étude des différents modes de transfert de chaleur<sup>23</sup>:

Mode de transfert	Technique de contrôle du chaleur	Details d'application

<sup>22</sup> Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P94

<sup>23</sup> THERMOPEDIA. BUILDINGS AND HEAT TRANSFER, Moser, Alfred , 10-02-2011. www.thermopedia.com.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Conduction	Inertie Thermique	Utiliser des matériaux à forte inertie thermique comme le béton, la pierre ou la terre compactée pour maintenir une température stable dans les bâtiments.
	Isolation des Fenêtres et des Portes	Opter pour des fenêtres à double vitrage ou à faible émissivité (low-E) ainsi que des portes bien isolées afin de limiter la conduction de chaleur à travers ces ouvertures.
	Ruptures Thermiques	Dans les structures métalliques comme les façades-rideaux, introduire des matériaux isolants entre les composants intérieurs et extérieurs pour interrompre le flux direct de chaleur.
	Isolation Thermique des Façades	Optez pour des matériaux à faible conductivité thermique, comme les ruptures thermiques, entre les couches interne et externe des murs rideaux ou des façades vitrées (réduire les pertes énergétiques.)
	Blocage Thermique	Les blocs de béton isolés (BBI) sont des alternatives efficaces. Ils combinent structure et isolation, limitant ainsi la conduction de chaleur à travers les parois.
Convection	Ventilation Naturelle	Optez pour des bâtiments avec fenêtres ouvrables, événements et puits de lumière pour une ventilation naturelle croisée rafraîchissante.
	Effet de Cheminée	Créer des ouvertures verticales comme les atriums ou des cages d'escalier pour encourager l'ascension de l'air chaud, facilitant ainsi sa sortie aux niveaux supérieurs et l'entrée d'air frais depuis le bas.
	Toits Réflecteurs	Utilisez des matériaux de toiture réfléchissants pour réduire la chaleur transférée à l'intérieur.
	Toits frais/végétalisés	Toits frais réfléchissants limitent la chaleur, toits végétalisés rafraîchissent l'air.
	Chemins de Vent et Tours de Ventilation	Les cheminées de ventilation créent un courant ascendant, rafraîchissant les espaces intérieurs sans mécanique.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Radiation	Conception Solaire Passive	Maximiser l'exposition solaire hivernale (fenêtres au sud), minimiser en été. Utiliser des auvents pour protéger contre le rayonnement direct.
	Réflecteurs Solaires	Installer des surfaces réfléchissantes comme des panneaux en aluminium sur les façades des bâtiments pour renvoyer la lumière solaire et réduire l'absorption de chaleur.
	Panneaux Rayonnants	En plus des sols, envisager l'installation de panneaux rayonnants au plafond ou sur les murs, émettant un rayonnement infrarouge pour le chauffage ou le refroidissement.
	Revêtements à Faible Émissivité	Appliquez des revêtements à faible émissivité sur les vitrages pour réduire le transfert de chaleur en reflétant les rayonnements infrarouges, tout en permettant le passage de la lumière visible.
	Peintures Réfléchissantes	Les peintures réfléchissantes, particulièrement sur les toitures, renvoient les rayonnements solaires, limitant ainsi la chaleur absorbée par le bâtiment.
Advection	Brise-vents et aménagement exter	Aménager des brise-vent naturels tels que des arbres ou des haies autour des bâtiments pour réduire la vitesse du vent et atténuer les effets d'advection.
	Forme et Orientation du Bâtiment	Concevoir des bâtiments avec des formes aérodynamiques afin de minimiser l'impact de la pression du vent. Tenir compte des directions des vents dominants lors de la planification urbaine.
	Disposition Urbaine	Éviter la création de couloirs de vent entre les bâtiments élevés lors de l'aménagement des zones urbaines.
	Conception Sensible au Vent	Pensez à l'orientation et à la forme des bâtiments en fonction des vents dominants pour réduire la pression et les turbulences.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

	Capteurs de Vent	Les tours ou cheminées de ventilation, utilisées dans l'architecture traditionnelle, canalisent le vent pour une ventilation naturelle efficace, notamment dans les climats arides.
--	------------------	---

**Table 5** : Modes de transfert de chaleur

### 4.4.1 Systèmes de Chauffage :<sup>24</sup>

Classification	Système	Details
Naturel	Chauffage solaire	Les systèmes de chauffage solaire collectent la chaleur du soleil via des capteurs, chauffant l'eau ou l'air.
	Chauffage par le sol radiant hydronique	Il utilise l'eau chaude comme source de chaleur pour chauffer les planchers d'une maison, ce qui crée une chaleur douce et uniforme qui monte à travers la pièce. Cette méthode tire parti de la capacité de l'eau à conserver la chaleur et offre un confort thermique optimal avec une utilisation efficace de l'énergie.
	Poêleset cheminées à bois	Les poêles à bois utilisent le bois comme combustible pour produire de la chaleur, souvent comme source de chaleur d'appoint.
	Chauffage urbain	Un système de chauffage urbain distribue la chaleur à partir d'une source centrale à plusieurs bâtiments via un réseau de canalisations souterraines.
	Pompes à chaleur géothermiques	Ces systèmes exploitent la chaleur du sol ou de l'eau souterraine pour le chauffage ou le refroidissement des bâtiments, utilisant par exemple une pompe à chaleur pour transférer la chaleur à l'intérieur.

<sup>24</sup> Airlucent, Best Ways To Heat Large Spaces (Indoor Heating Options), Tim David,17-12-2022,www. airlucent.com

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Mécanique	Chauffage central	Un système de chauffage central utilise une source principale de chaleur pour chauffer l'air ou l'eau distribué dans tout le bâtiment.
	Thermostat programmable	Un thermostat contrôle le chauffage et la climatisation avec des réglages de température programmables.
	Systèmes de chauffage à air pulsé	Ces systèmes utilisent un ventilateur pour distribuer de l'air chaud à travers des conduits dans toute la maison. Les exemples incluent les systèmes de chauffage central à air pulsé, où un four ou une pompe à chaleur réchauffe l'air qui est ensuite soufflé à travers des grilles de ventilation dans chaque pièce.
	Chauffage radiant	Le chauffage par rayonnement utilise des surfaces chauffées comme les planchers ou les murs pour émettre de la chaleur dans la pièce, offrant une alternative sans radiateurs ni conduits.
	Chaudières	Les chaudières chauffent de l'eau pour fournir de la chaleur, utilisant différents combustibles comme le gaz naturel, le fioul ou le bois.
	Chauffage électrique	Les appareils électriques produisent de la chaleur, chauffant des espaces restreints ou des zones spécifiques.
	Ventilation à récupération de chaleur (VRV)	Ces systèmes récupèrent la chaleur de l'air sortant et l'utilisent pour préchauffer l'air entrant, réduisant ainsi la consommation d'énergie pour le chauffage. Par exemple, un échangeur de chaleur à plaques peut être installé dans le système de ventilation pour transférer la chaleur de l'air vicié à l'air frais entrant.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Hybride	Émetteurs de chaleur Locaux	Les radiateurs à eau chaude et les convecteurs électriques fournissent une chaleur ciblée dans différentes zones de la maison.
	Pompes à chaleur	Les pompes à chaleur utilisent la chaleur naturelle de l'air, du sol ou de l'eau pour chauffer ou rafraîchir un bâtiment de manière écologique.
	Poêles et poêles à granulés	Ces appareils de chauffage autonomes utilisent des granulés de bois comprimés comme combustible, offrant une alternative écologique et économique aux poêles à bois traditionnels. Par exemple, un poêle à granulés peut être programmé pour fonctionner automatiquement, fournissant une chaleur constante et régulée.

**Table 6 :** Techniques de chauffage

### 4.4.2 Systèmes de climatisation :

Type	Système	Details	
Passive 25	Protection solaire	Ombrage par avancées de toit, persiennes et auvents,...	Débords de toit, persiennes et auvents réduisent l'exposition directe au soleil, diminuant ainsi la chaleur et l'éblouissement à l'intérieur des bâtiments.
		Ombrage de toiture	Installations sur les toits pour atténuer les rayons directs du soleil, réduisant l'absorption de chaleur par le bâtiment et diminuant les besoins en climatisation.

<sup>25</sup> Mohammad Arif Kamal, An Overview of Passive Cooling Techniques in Buildings: Design Concepts and Architectural Interventions, Department of Architecture, Aligarh Muslim University, 16-09-2012.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

		Ombrage par les arbres et la végétation	L'ombrage végétal pour fournir une protection solaire naturelle, réduisant l'exposition aux rayons solaires et les effets de la chaleur urbaine.
		Ombrage par des surfaces texturées	Les surfaces texturées sur les façades diffusent la lumière et réduisent les reflets, améliorant l'efficacité énergétique et le confort thermique intérieur.
	Isolation	Matériaux à Changement de Phase (MCP)	Ces substances stockent et libèrent efficacement la chaleur pour réguler la température des bâtiments, améliorant ainsi leur efficacité énergétique.
	Techniques de ventilation induite	Cheminée solaire	Utilise la convection thermique pour favoriser la ventilation naturelle des bâtiments, permettant ainsi un refroidissement passif.
		Évents d'air	Les ouvertures favorisent la circulation d'air dans les espaces construits, contribuant ainsi au refroidissement naturel des bâtiments.
		Tour éolienne	Conçues pour capter le vent et créer une ventilation naturelle à l'intérieur .
		Toit à diodes	Ils sont munis de matériaux spéciaux qui renvoient la lumière solaire, réduisant ainsi l'absorption de chaleur et prévenant la surchauffe des bâtiments.
	Refroidissement radiatif	Bassin de toiture	Les réservoirs installés sur les toits stockent de l'eau pour agir comme système de refroidissement passif en utilisant l'évaporation pour rafraîchir l'environnement.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

		Refroidissement évaporatif par tirage naturel (RET)	Un système qui abaisse la température à l'intérieur des bâtiments en exploitant l'évaporation de l'eau.
	Refroidissement par évaporation	Refroidissement évaporatif de surface de toit (REST)	Abaisse la température intérieure des bâtiments en favorisant l'évaporation de l'eau à leur surface.
		Tunnel d'air souterrain	Canalise l'air frais de l'extérieur vers l'intérieur des bâtiments pour assurer une ventilation naturelle et un refroidissement passif.
	Refroidissement géothermique	Rebouchage terrestre	Utilise le sol comme isolant thermique pour stabiliser la température des bâtiments, réduisant les fluctuations de température .
		Cheminée solaire	Structure exploitant la convection thermique pour générer un courant d'air ascendant, facilitant la ventilation naturelle et le refroidissement passif.
	Refroidissement par adsorption	Réduit l'humidité dans l'air des climats chauds et humides grâce à des matériaux desséchants régénérés par l'énergie solaire. Parfois associé au refroidissement par évaporation pour ajuster la température de l'air.	
Active <sup>26</sup>	Climatisation (AC)	Les systèmes de climatisation utilisent des réfrigérants pour rafraîchir l'air intérieur, étant une solution largement répandue dans les bâtiments commerciaux et résidentiels. Ils offrent une gamme d'applications comprenant la climatisation centrale, les systèmes split et les unités de fenêtre.	

<sup>26</sup> Housing for health, Controlling the temperature of the living environment, [www.housingforhealth.com](http://www.housingforhealth.com).

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Refroidisseurs évaporatifs (coolers)	Ces systèmes se servent de l'évaporation de l'eau pour abaisser la température de l'air, une méthode particulièrement efficace dans les régions arides. Ils sont souvent préférés pour le rafraîchissement des espaces résidentiels dans ces climats secs.
Pompes à chaleur	Les pompes à chaleur assurent à la fois le chauffage et le refroidissement en transférant la chaleur de l'intérieur vers l'extérieur ou vice versa. Elles représentent une solution polyvalente et écoénergétique pour réguler la température des espaces.
Systèmes d'eau glacée	Ces systèmes font circuler de l'eau froide à travers des bobines pour refroidir les intérieurs, étant fréquemment utilisés dans les grands édifices commerciaux et les centres de données pour maintenir des températures confortables.
Tours de refroidissement	Les tours de refroidissement sont essentielles pour évacuer l'excès de chaleur des processus industriels ou des systèmes de CVC, trouvant leur place dans les grands édifices pour assurer une dissipation efficace de la chaleur.
Systèmes de débit de réfrigérant variable (VRF)	Les systèmes VRF contrôlent le débit de réfrigérant pour refroidir simultanément plusieurs unités intérieures, offrant ainsi des économies d'énergie et une flexibilité accrue pour le refroidissement zoné.
Systèmes de refroidissement radiant	Les panneaux ou tuyaux de refroidissement radiant intégrés dans les sols ou les plafonds contribuent au confort thermique en absorbant la chaleur, ce qui les rend idéaux pour une utilisation dans les bureaux et les habitations.

## CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Refroidissement liquide pour les centres de données	Les systèmes de refroidissement liquide dissipent la chaleur des serveurs de manière plus efficace que le refroidissement par air, assurant ainsi le bon fonctionnement des équipements dans les centres de données.
Ventilateurs de plafond	Ces ventilateurs améliorent la circulation de l'air et le confort intérieur, étant couramment installés dans les espaces résidentiels et commerciaux pour maintenir une atmosphère agréable.
Stockage d'énergie thermique (TES)	Les systèmes TES stockent l'excès d'énergie thermique pendant les heures creuses et la libèrent en cas de besoin, permettant ainsi de mieux gérer les périodes de demande de pointe en matière de refroidissement.
Systèmes de refroidissement hybrides	Les systèmes hybrides combinent différentes technologies de refroidissement, telles que l'évaporation et le refroidissement à sec, pour atteindre une efficacité optimale. Leur utilisation dans divers bâtiments vise à équilibrer la consommation énergétique.
Toits frais avec intégration photovoltaïque	Associant toits frais et panneaux solaires, cette solution offre des avantages multiples en rafraîchissant le bâtiment tout en produisant de l'électricité. L'intégration des panneaux solaires aux toitures fraîches améliore ainsi l'efficacité énergétique globale.

**Table 7 :** Techniques de climatisation

### **Conclusion :**

En vue de la réalisation d'un complexe de karting durable, il est essentiel d'adopter une approche holistique. Celle-ci devrait intégrer différentes stratégies de conception bioclimatique. Il convient de tenir compte de l'impact environnemental ainsi que de l'efficacité énergétique du complexe, afin de réduire son empreinte carbone et de minimiser les coûts énergétiques à long terme. Dans le prochain chapitre, nous analyserons cette approche de manière plus détaillée en examinant des exemples pertinents et en réalisant une analyse contextuelle du site et du terrain.

## **Chapitre II : Approche analytique**

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

### Introduction :

Dans ce chapitre, nous explorerons divers exemples liés au thème, au programme et aux aspects bioclimatiques. Notre objectif est d'identifier les exigences spécifiques pour notre projet. Ensuite, nous procéderons à une analyse contextuelle approfondie de la commune d'El-Kerma à Oran. Enfin, nous effectuerons une étude du terrain en tenant compte des caractéristiques spécifiques du site.

### 5 Analyse des exemples :

#### 5.1 Critères de choix des exemples

Les exemples à analyser ont été choisis suivant les critères de :

1. Thème
2. Programme
3. L'aspect technique (Bioclimatique)

Les exemples	WIK	Tag e-karting	Porsche Center	Miura showroom
Thème	X	X		
Programme	X	X	X	X
Techniques			X	X

**Table 8 :** Présentation des exemples

#### 5.2 Objectifs :

- Comprendre quelques techniques de conception bioclimatiques
- Etudier l'intégration des bâtiments par rapport à leurs environnements.
- Etudier l'architecture des pistes intérieures de karting

### 5.3 Présentation des exemples :

#### 5.3.1 Wavre indoor karting:



**Figure 19 :** Wavre indoor karting  
**Source 5:** [www.facebook.com](http://www.facebook.com)

Situation : Wavre,Belgique.

Architectes : Handrieu Frederic et PGK

Surface : 4500m<sup>2</sup>

Gabarit : R+1

Style architectural : Industriel

#### 5.3.2 Tag E-karting & amusement:



**Figure 28 :** Tag E-Karting & amusement  
**Source 6 :** [www.360karting.com](http://www.360karting.com)

Situation : Montreal,Canada

Architectes : 360 karting

Surface : 6000m<sup>2</sup>

Gabarit : R+2

Style architectural : Industriel

Date de réalisation :2021

#### 5.3.3 Porsche North America Experience Center and Headquarters:



**Figure 37 :** Porsche North America Experience Center  
**Source 7:** [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)

Situation : Atlanta, Les états unis.

Architectes : HOK

Surface : 6155m<sup>2</sup>

Gabarit : R+2

Style architectural : Contemporain.

Date de réalisation :2016


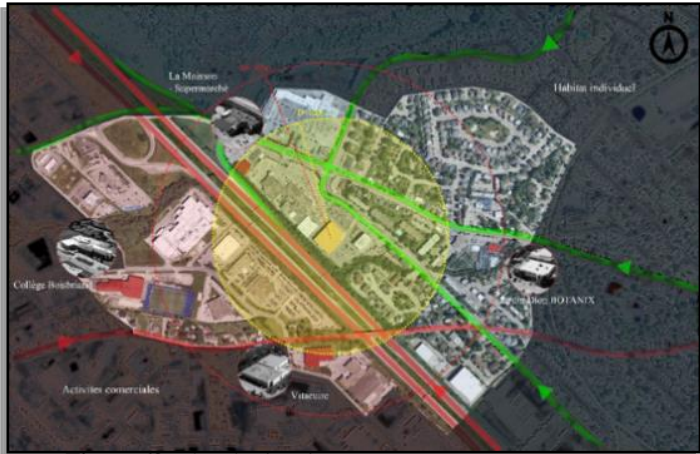
**5.3.4 Miura Showroom:**

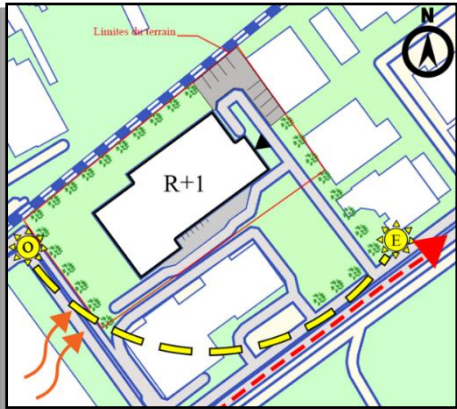
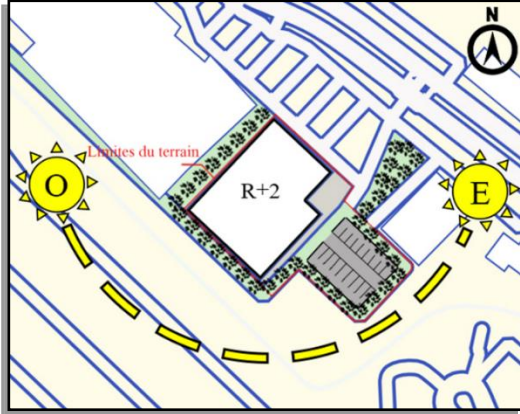


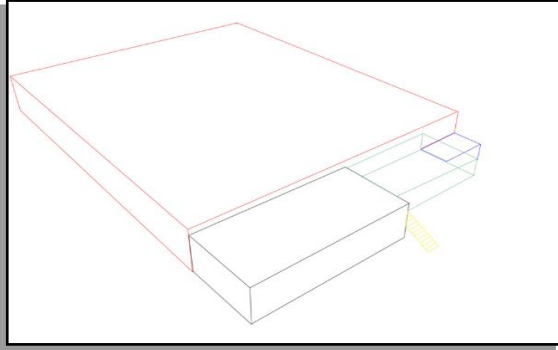
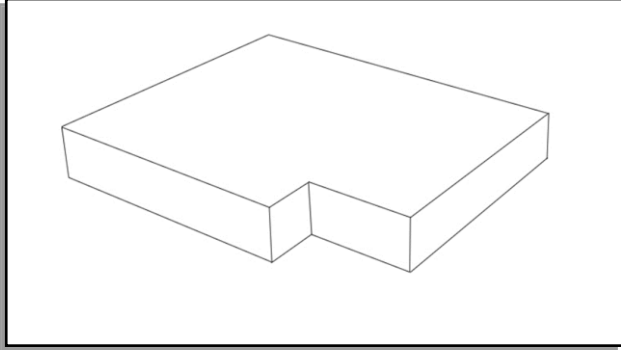
**Figure 46 :** Miura Showroom  
**Source 8 :** [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

Situation : Matsuyama, Japon  
Architectes : Takenaka Corporation  
Surface : 5443m<sup>2</sup>  
Gabarit : R+3  
Style architectural : Contemporain.  
Date de réalisation : 2018

5.4 Tableau comparative des exemples analysés :

Exemple	WIK	TAG E-KARTING
<p><b>Situation</b></p>	<p>Situé dans une zone industrielle active avec une dominance commerciale, accessibilité facile depuis des voix d'un flux mécanique important.</p>  <p><b>Figure 55 : Plan de situation</b> <b>Source 9 : Auteur</b></p>	<p>Situé dans une zone industriel avec une certaine homogénéité entre la zone commerciale et la zone habitée, accessibilité facile depuis des voix d'un flux mécanique moyen a faible</p>  <p><b>Figure 63 :Plan de situation</b> <b>Source 10 : Auteur</b></p>

<p><b>Plan de masse</b></p>	<p>Le terrain dont le projet se repose sur est plat, Le bâtiment est accessible depuis une vois secondaire côté nord-est du terrain, ce dernier est d'une forme simple rectangulaire qui suit le contour du terrain, on remarque une négligence des espaces extérieur (absence d'aménagements sauf pour le parking)</p>  <p><b>Figure 68</b> : Plan de masse <b>Source 11</b> : Auteur</p>	<p>Sur un site plat, Le bâtiment est accessible depuis une vois secondaire côté nord est du terrain, ce dernier est d'une forme simple rectangulaire qui suit le contour du terrain avec un taux d'occupation du terrain presque totale.</p>  <p><b>Figure 69</b> : Plan de masse <b>Source 12</b> : Auteur</p>
-----------------------------	--	--

<p><b>Volumétrie</b></p>	<p>Une composition très simple base sur l'addition d'une variation de parallélépipèdes de tailles et disposition différentes</p>  <p><b>Figure 70 : Volumétrie</b> <b>Source 13 : Auteur</b></p>	<p>Un seul volume avec une soustraction d'une partie parallélépipédique afin de marquer l'accès.</p>  <p><b>Figure 79 : Volumétrie</b> <b>Source 14 : Auteur</b></p>
--------------------------	--	---

**Façade**

une asymétrie claire entre les différents composants du projet, distingués avec ce contraste de couleurs, les façades sont dominées par le style industriel.



**Figure 88** : Façade  
**Source 15**: Auteur

les façades sont dominées par le style industriel, minimaliste et moderne, un rapport plein-vide assez intéressant.



**Figure 97** : Façade  
**Source 16** : Auteur

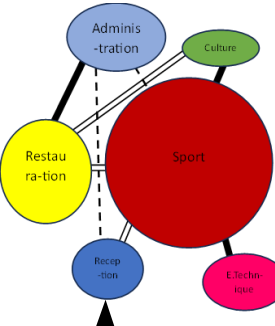

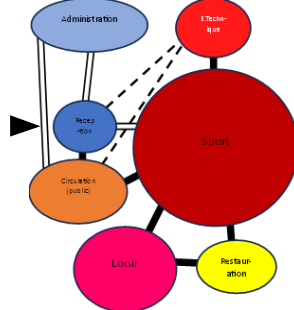
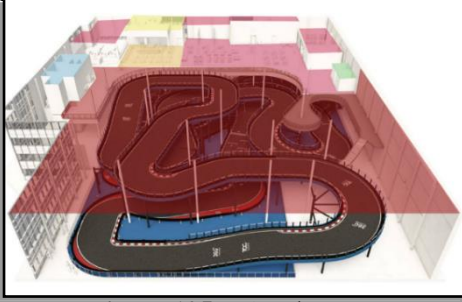
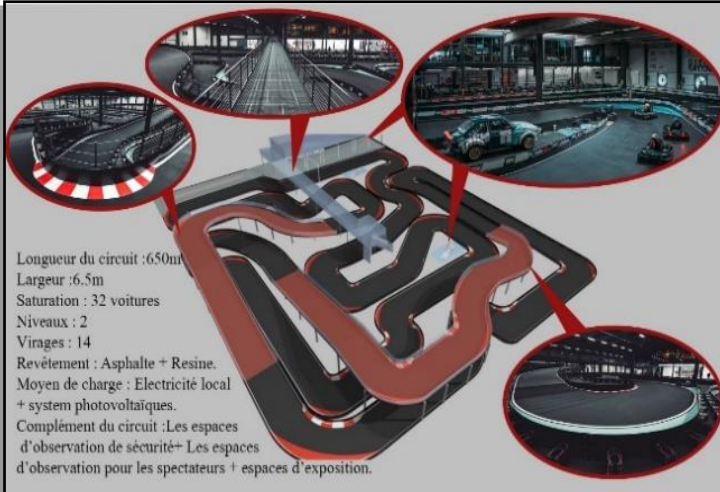
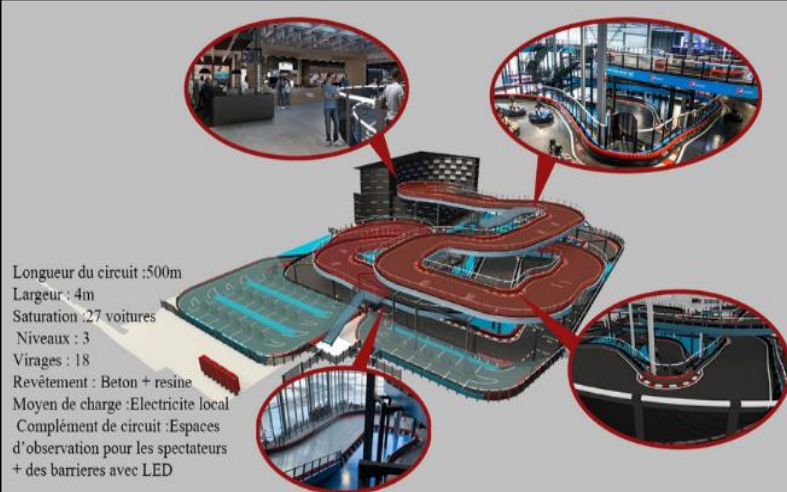


<p><b>Fonctions et organigrammes</b></p>	<p>le plan est assez simple y'a pas une vrai séparation entre les différents annexe du projet, tout est fusionnée</p>   <p><b>Figure 104 : Plan d'étage</b> Source 17 : Auteur</p>	<p>Le RDC est carrément réservé au partie sport tandis que le 1<sup>er</sup> étage et pour la suite des activités de loisirs, la partie restauration et la partie administration</p>   <p><b>Figure 105 : Plan d'étage</b> Source 18 : Auteur</p>
<p><b>Piste</b></p>	 <p>Longueur du circuit : 650m Largeur : 6.5m Saturation : 32 voitures Niveaux : 2 Virages : 14 Revêtement : Asphalte + Resine. Moyen de charge : Electricité local + system photovoltaïques. Complément du circuit : Les espaces d'observation de sécurité+ Les espaces d'observation pour les spectateurs + espaces d'exposition.</p> <p><b>Figure 114 : Etude de la piste</b> Source 19 : Auteur</p>	 <p>Longueur du circuit : 500m Largeur : 4m Saturation : 27 voitures Niveaux : 3 Virages : 18 Revêtement : Beton + resine Moyen de charge : Electricité local Complément de circuit : Espaces d'observation pour les spectateurs + des barrières avec LED</p> <p><b>Figure 123 : Etude de la piste</b> Source 20 : Auteur</p>

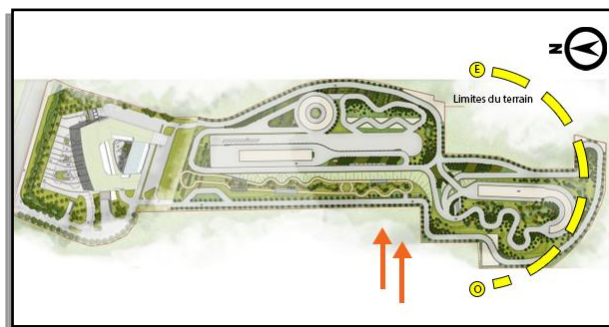
Table 9 Analyse des exemples

Les exemples	Porsche North America Experience Center	Miura Showroom
<p><b>Situation</b></p>	<p>Situé dans une zone industriel avec une dominance commercial et administratif, accessibilité facile depuis des voix de flux mécanique important et d'autres moyen.</p>  <p><b>Figure 132</b> : Plan de situation</p> <p><b>Source 21</b> : Auteur</p>	<p>Situé dans une zone industrielle active avec une dominance commerciale, accessibilité facile depuis des voix de flux mécanique important et d'autre moyen.</p>  <p><b>Figure 139</b> :Plan de situation</p> <p><b>Source 22</b> : Auteur</p>

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

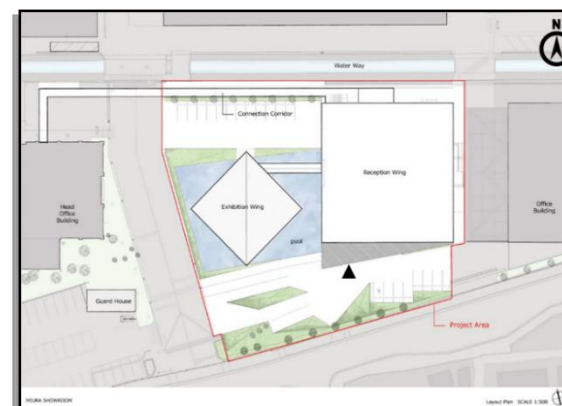
### Plan de masse

Le terrain est en pente ,Le bâtiment est accessible depuis une vois secondaire côté est du terrain, ce dernier est une composition de formes simples rectangulaires, oriente de différente manière à cause de la rotation de volumes, présence d'un parking rapide en entre sol au cote nord du terrain, présence d'une piste automobile à l'extérieur du projet associé avec une variation de végétation au cote sud du terrain.



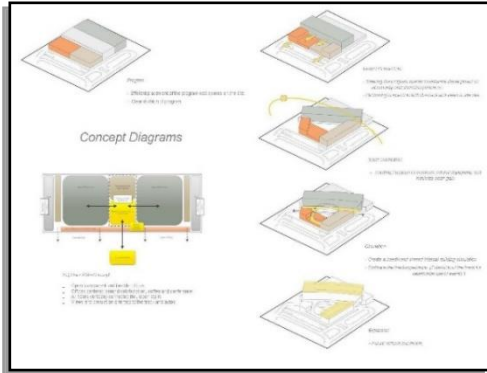
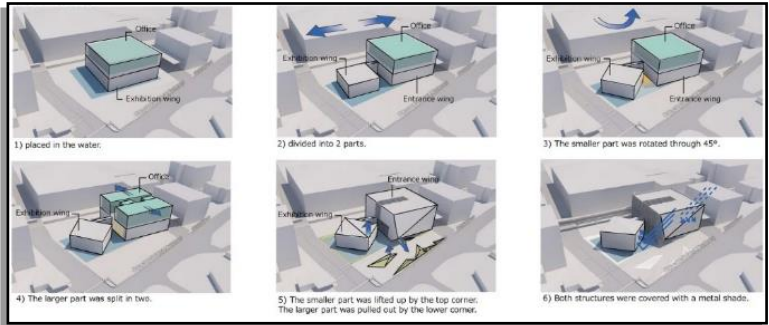

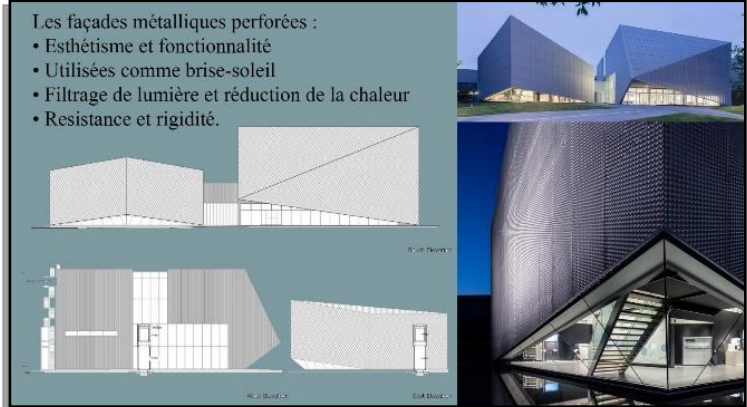
**Figure 140** :Plan de masse  
Source 23 :Auteur

le terrain est plus au moins plat, Le bâtiment est accessible depuis une vois secondaire côté sud du terrain, ce dernier est une composition de formes simples rectangulaires, oriente de différente manière à cause de la rotation de volume cubique , présence d'un parking rapide au cote nord du terrain, et les espaces extérieur sont aménagés pour ajouter de la valeur au espaces intérieur et non pas a êtres exploiter autant qu'ajout a la partie bâtie



**Figure 141** : Plan de masse  
Source 24 :Auteur

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

<p><b>Volumetrie</b></p>	<p>Une configuration volumétrique épurée, constituée de 3 volumes interconnectés par des terrasses, a été adaptée en fonction des données climatiques du site afin de garantir la durabilité du projet</p> <p>inspirée principalement des caractères aérodynamique de la voiture Porsche.</p>  <p><b>Figure 142 : Volumétrie</b> <b>Source 25 :Auteur</b></p>	<p>Une volumétrie simple composée de 2 volumes liés entre eux avec une parcelle, les 2 volumes ont été modifiés selon les données climatiques du site pour assurer la durabilité de projet.</p>  <p><b>Figure 149 :Volumétrie</b> <b>Source 26 :Auteur</b></p>
<p><b>Facade</b></p>	<p>Les expositions est-ouest du bâtiment éliminent les reflets tandis que les murs-tendeaux nord-sud maximisent la lumière naturelle et réduisent les gains de chaleur solaire. Autrefois occupé par une installation de production automobile, l'ancien site industriel pollué a été assaini dans le cadre du processus de développement. Un toit vert relie le bâtiment au paysage tout en fournissant une isolation et en réduisant les eaux de pluie, et la zone de stationnement comprend des stations de recharge pour les véhicules électriques de Porsche.</p>  <p><b>Figure 150 :Façades</b> <b>Source 27 :Auteur</b></p>	<p>Les façades métalliques perforées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esthétisme et fonctionnalité</li> <li>• Utilisées comme brise-soleil</li> <li>• Filtrage de lumière et réduction de la chaleur</li> <li>• Résistance et rigidité.</li> </ul>  <p><b>Figure 151 : Façade</b> <b>Source 28 : Auteur</b></p>

Structure



Figure 152 : Structure  
Source 29 : Auteur



Figure 153 : Structure  
Source 30 : Auteur

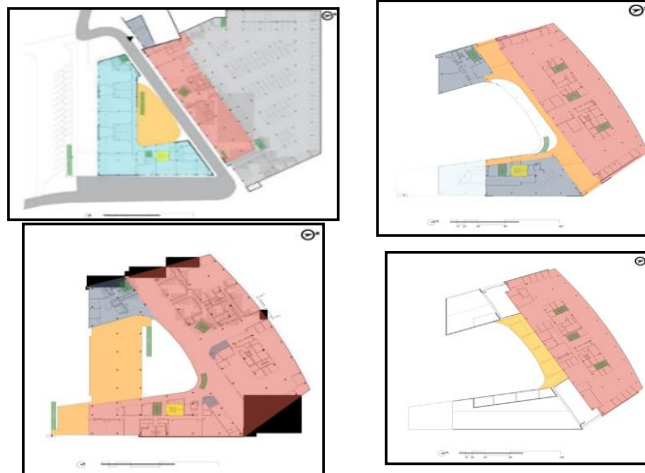


Figure 154 : Plan d'étages  
Source 31 :Auteur

Une contemplation sur la division entre les diverses annexes du programme transparait l'articulation astucieuse entre les

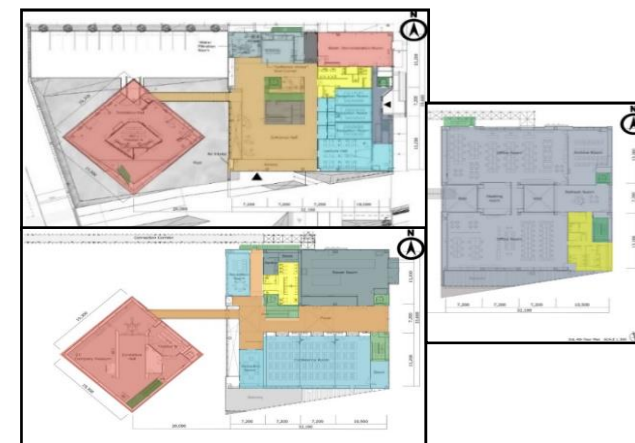
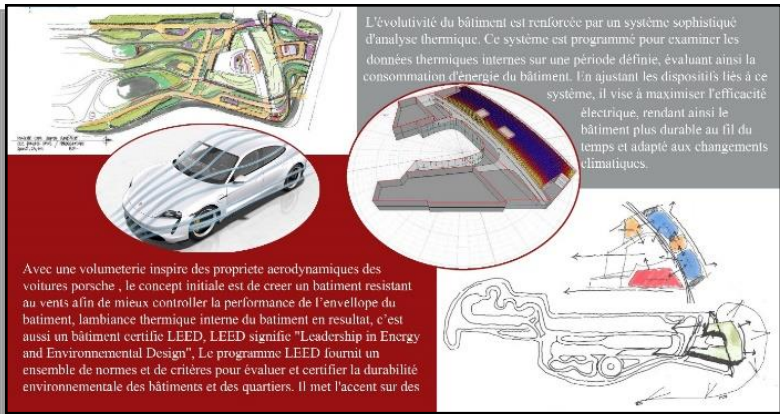
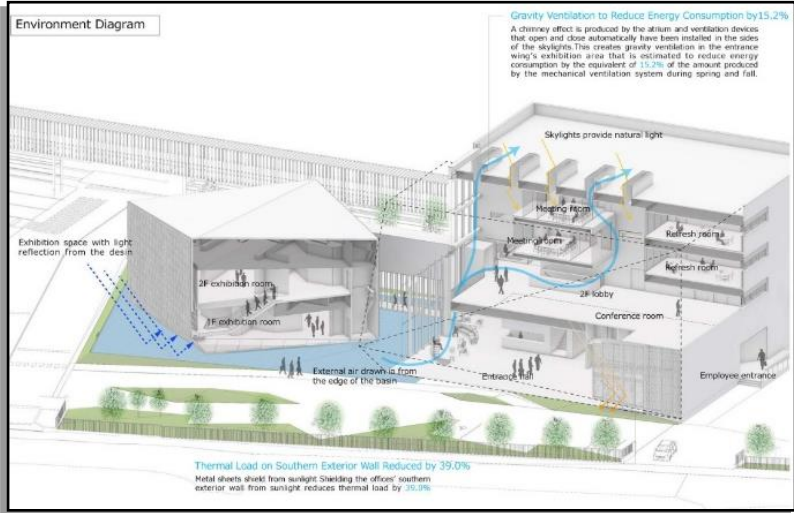


Figure 161 : Plan d'étages  
Source 32 : Auteur

Une réflexion sur la separation entre les différentes annexe du programme est présente , la manière dont les 2 bâtiments sont

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

	<p>deux bâtiments agit comme un pont entre deux atmosphères distinctes. Cette approche renforce également la valeur architecturale du projet en soulignant l'interaction entre le paysage extérieur et l'intérieur de la structure.</p>	<p>liées est intelligente et serve comme moyen de transmission entre 2 ambiances, aussi pour donner de la valeur à l'architecture du projet (admirer la liaison entre l'extérieur du terrain et l'intérieur du bâtiment)</p>
<p><b>Techniques</b></p>	 <p>L'évolutivité du bâtiment est renforcée par un système sophistiqué d'analyse thermique. Ce système est programmé pour examiner les données thermiques internes sur une période définie, évaluant ainsi la consommation d'énergie du bâtiment. En ajustant les dispositifs liés à ce système, il vise à maximiser l'efficacité électrique, rendant ainsi le bâtiment plus durable au fil du temps et adapté aux changements climatiques.</p> <p>Avec une volumétrie inspirée des propriétés aérodynamiques des voitures Porsche, le concept initial est de créer un bâtiment résistant au vent afin de mieux contrôler la performance de l'enveloppe du bâtiment, l'ambiance thermique interne du bâtiment en résultat, c'est aussi un bâtiment certifié LEED. LEED signifie "Leadership in Energy and Environmental Design". Le programme LEED fournit un ensemble de normes et de critères pour évaluer et certifier la durabilité environnementale des bâtiments et des quartiers. Il met l'accent sur des</p> <p><b>Figure 168 : Technique bioclimatique</b>  <b>Source 33 : Auteur</b></p>	 <p>Environment Diagram</p> <p>Gravity Ventilation to Reduce Energy Consumption by 15.2%      A chimney effect is produced by the atrium and ventilation devices that open and close automatically have been installed in the sides of the skylights. This creates gravity ventilation in the entrance wing's exhibition area that is estimated to reduce energy consumption by the equivalent of 15.2% of the amount produced by the mechanical ventilation system during spring and fall.</p> <p>Skylights provide natural light</p> <p>Meeting room</p> <p>Reception room</p> <p>Reception room</p> <p>2F exhibition room</p> <p>2F exhibition room</p> <p>2F lobby</p> <p>Conference room</p> <p>Employee entrance</p> <p>Entrance hall</p> <p>Exhibition space with light reflection from the design</p> <p>External air drawn in from the edge of the basin</p> <p>Thermal Load on Southern Exterior Wall Reduced by 39.0%      Metal sheets shield from sunlight. Shielding the office's southern exterior wall from sunlight reduces thermal load by 39.0%.</p> <p><b>Figure 169 : Technique bioclimatique</b>  <b>Source 34 : Auteur</b></p>

**Table 10 :**Tableau d'étude des exemples

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

### 5.5 Synthèse :

#### 5.5.1 Situation :

- Des sites avec dominance commercial.
- Accessible depuis des voies principales.
- Des zones urbaines dynamiques.
- La plupart des sites sont des sites relativement plats.
- L'échelle d'envergure est internationale.

#### 5.5.2 Plan de masse :

- Formes géométriques de base qui suivent la forme du terrain.
- Des gabarits qui varient selon le contexte urbain du site
- Dominance du bâti au non bâti.
- Le parking est toujours près du bâtiment.
- Accessibilité mécanique et piétonne confus.
- L'orientation qui domine c'est L'est-Ouest.
- Absence d'aménagement extérieur sauf pour les terrasses.

#### 5.5.3 Fonctionnement :

- Il existe 6 fonctions principales : loisir, sport, culture, administration, formation.
- La séparation physiques (mur) est rare entre ces fonctions.
- Les espaces sont connectés avec la circulation du public (ex : une partie de l'administration est toujours présente près des zones d'aspect culturel tels que les salles d'exposition pour assurer un control continu du public connecte aussi par la diversité des fonctions (ex : la restauration est toujours près des activités de loisir <participation/observation>, aussi par l'insertion des espaces.
- L'accessibilité au locaux techniques est marquée par des accès privés de l'extérieur.
- La circulation verticale des administrateurs est privée.
- Le stockage et l'approvisionnement des véhicules est toujours près des pistes (soit intérieur ou extérieur

#### 5.5.4 Architecture:

- Le style architectural qui domine est contemporain, minimaliste, et industriel.
- Traitement de façade basé sur le matériau de revêtement, absence d'ornementation, et un choix de couleur très limite (noir, blanc)
- Des structures en charpente métallique la plupart du temps (besoin de grande portée).

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

- Les zones du karting sont toujours en double hauteur

### 5.5.5 Technique:

- Conception Solaire passive.
- Adaptation de l'environnement extérieur du bâtiment selon les besoins des usagers
- Ventilation passive a travers le traitement de la façade, le plan libre, plus les éléments extérieurs comme les bassins d'eau et la végétation.
- Utilisation de la végétation dans la conception comme moyen de mieux gérer le confort thermique.
- La réalisation écologique des édifices (utilisation des éléments préfabriqués)

### 5.6 Programme de base :

<b>Culture</b>	Espaces d'exposition (musée)
	Espace de simulation
	Bibliothèque
<b>Loisir</b>	Karting intérieur
	Salle de gaming
<b>Restauration</b>	Cuisine
	Salle de consommation+ snack
<b>Sport</b>	Piste extérieure
	Salle d'évènement / club
<b>Formation</b>	Piste extérieure
	Club
	Atelier/garage
<b>Administration</b>	Bureau directeur
	Bureau d'assistant de directeur
	Bureau de comptable

	Secrétariats
	Bureau d'animateurs d'activités
	Postes de réception
<b>Locaux technique</b>	Gestion de déchets
	Local de surveillance et bilan technique
	Gestion d'Energie
	Stockage des voitures
	Bâche d'eau
<b>Stationnement</b>	Vélos et voitures
<b>Commerce</b>	Magasin de pièces de voitures
	Magasin de souvenirs
<b>Sante</b>	Bureau de médecin + espace de soin
<b>Hygiène</b>	Vestiaires
	Sanitaires

Table 11 : Programme de base

## 6 Analyse contextuelle :

### 6.1 Analyse du contexte El kerma, Oran:

#### 6.1.1 Situation géographique :

##### a L'échelle du territoire :

La wilaya d'Oran est une subdivision administrative de l'Algérie, ayant pour chef-lieu la ville d'Oran. Elle est située au nord-ouest du pays, en bordure du golfe d'Oran , lui offrant une façade maritime d'environ 120 km, et est bordée à l'est par la wilaya de Mostaganem, au sud-est par celle de Mascara, au sud-ouest par celle de Sidi-Bel-Abbès et à l'ouest par celle d'Aïn Témouchent.

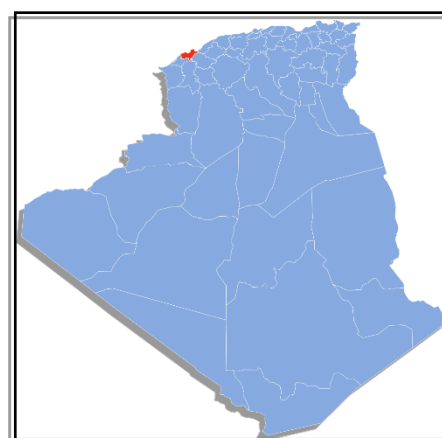


Figure 170 : Carte d'Algérie  
Source 35:www.wikipedia.com

La wilaya d'Oran s'étend sur une superficie d'environ 2 114 km<sup>2</sup> et compte 26 communes et 9 daïras, et sa population est d'environ 1,5 million d'habitants.

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

### b L'échelle du Wilaya :

El Kerma est une commune de la wilaya d'Oran en Algérie, située à une 20 de kilomètres au sud de la wilaya. <sup>27</sup>



Figure 171 : Carte de la ville d'Oran

### c L'échelle du Commune :

S'étendant sur une superficie de 63,55 km<sup>2</sup>. Elle est limitée successivement par les communes d'Es-Senia du cote nord-ouest; la communes de Sid Chami au nord, la commune de El Braya au cote est et enfin la communes de Tafraoui au sud. <sup>28</sup>



Figure 178 : Carte de la commune d'EL-KERMA  
Source 37:Auteur

## 6.1.2 Les potentialités :

### a Economique :

El Kerma, à l'est d'Oran, devient un pôle économique régional avec un nouveau marché de gros de fruits et légumes, un marché automobile moderne, et un futur marché aux bestiaux. Ces installations, accompagnées de services comme une agence d'assurances et un espace de vente de pièces détachées, facilitent les transactions. L'exportation de produits agricoles vers la France et l'Espagne est aussi en développement. La délocalisation des abattoirs contribuera à désengorger le centre-ville d'Oran. <sup>29</sup>

### 6.1.3 Climat :

Les conditions atmosphériques actuelles dans El Kerma sont reconnues comme un climat régional de steppe. Tout au long de l'année, les précipitations sont minimales. Köppen et Geiger classent ce climat dans la catégorie BSh. La température moyenne annuelle observée dans El Kerma est enregistrée comme étant 18.5 °C

<sup>27</sup> Wikipedia, Wilaya d'Oran.30/04/2024, www.wikipedia.org

<sup>28</sup> Wikipedia, El Kerma commune, www.wikipedia.org

<sup>29</sup> Vitamedz, El Kerma, un pôle économique en devenir Entre les marchés informels et la hausse des prix, 23/01/2013, www.vitamedz.com

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep- tembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	11.2	11.8	14.1	16.4	19.5	23.6	26.4	26.9	23.9	20.4	15.1	12.3
Température minimale moyenne (°C)	7.4	7.7	9.8	11.9	14.8	18.5	21.3	22.1	19.6	16.1	11.3	8.5
Température maximale (°C)	15.6	16.3	18.8	21.2	24.4	28.8	31.9	32.3	28.9	25.5	19.5	16.6
Précipitations (mm)	47	40	44	42	27	7	1	6	20	34	56	39
Humidité(%)	74%	72%	70%	65%	63%	58%	56%	58%	64%	69%	71%	74%
Jours de pluie (jrée)	6	6	5	5	4	1	0	1	3	4	6	5
Heures de soleil (h)	7.1	7.7	8.7	9.8	10.9	12.1	12.3	11.3	10.0	8.9	7.4	6.9

**Table 12 :**Données climatiques de la commune El-Kerma

### 6.2 Choix du terrain :

#### 6.2.1 Critères de choix :

Les recommandations de l'analyse thématique suggèrent de choisir un terrain d'intervention qui répond à certains critères, tels que la situation dans une zone urbaine d'aspect économique développé, une accessibilité facile, la visibilité, une topographie relativement plane, une surface suffisamment grande (plus d'un hectare), et des normes de servitudes particulières.(chemin de wilaya), viabilisation facile. Absence de masque solaire.



**Figure 179 :** Limites de terrain  
**Source 38 :** Auteur

### 6.3 Analyse climatique :

#### 6.3.1 Diagramme solaire :

##### a Définition du diagramme solaire :

Le diagramme solaire illustre les trajectoires apparentes du soleil dans le ciel, déterminant la position solaire à l'aide de deux paramètres : l'azimut et la hauteur au-dessus de l'horizon. Ces diagrammes fournissent généralement ces trajectoires pour chaque mois.<sup>30</sup>

- À midi solaire, le soleil est plein sud à 180 degrés d'azimut et au zénith. La trajectoire quotidienne montre une progression régulière du lever au coucher, avec des journées plus longues en été et plus courtes en hiver. Les variations saisonnières sont marquées, avec le soleil plus bas dans le ciel et pendant moins de temps en hiver.

<sup>30</sup> Jean-Louis IZARD. Les diagrammes solaires. ENVIROBAT-Méditerranée.juillet 2006. P 03.

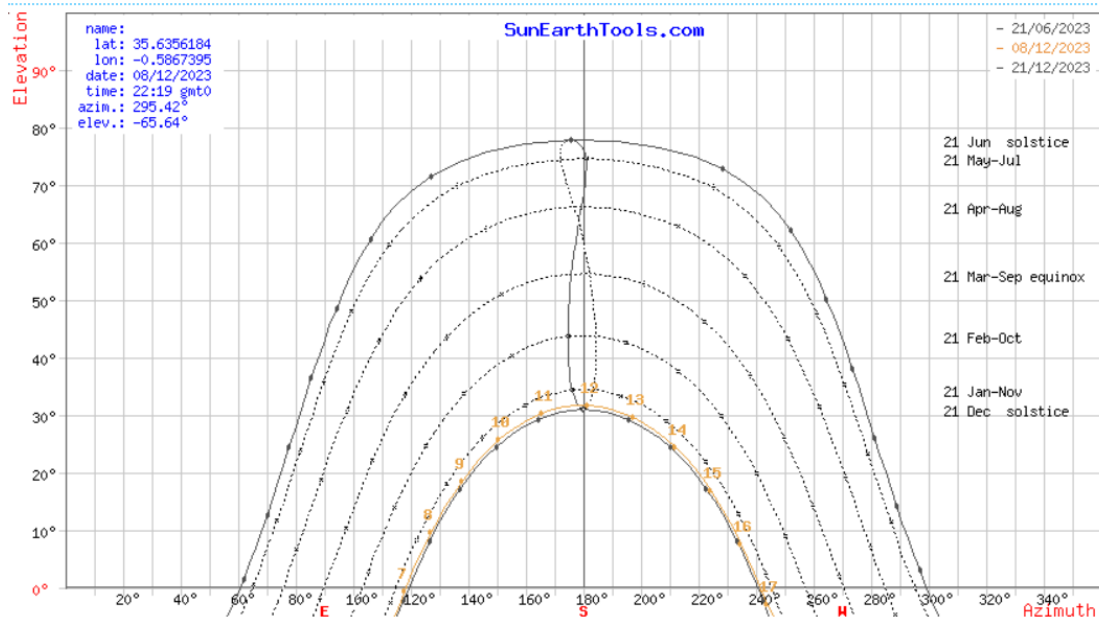


Figure 180 Diagramme solaire de site  
Source 39: Auteur

### 6.3.2 Diagramme de Givoni :

#### a Définition du diagramme de Givoni:

Le diagramme de Givoni est un outil permettant de visualiser les plages de confort sur un graphique psychrométrique qui représente l'humidité et la température. Ces plages de confort peuvent être ajustées en fonction de la vitesse de l'air et de l'habillement. En déterminant où se situent ces plages, il est alors possible de concevoir une stratégie pour le bâtiment, en mettant l'accent sur des aspects tels que la ventilation ou l'inertie.

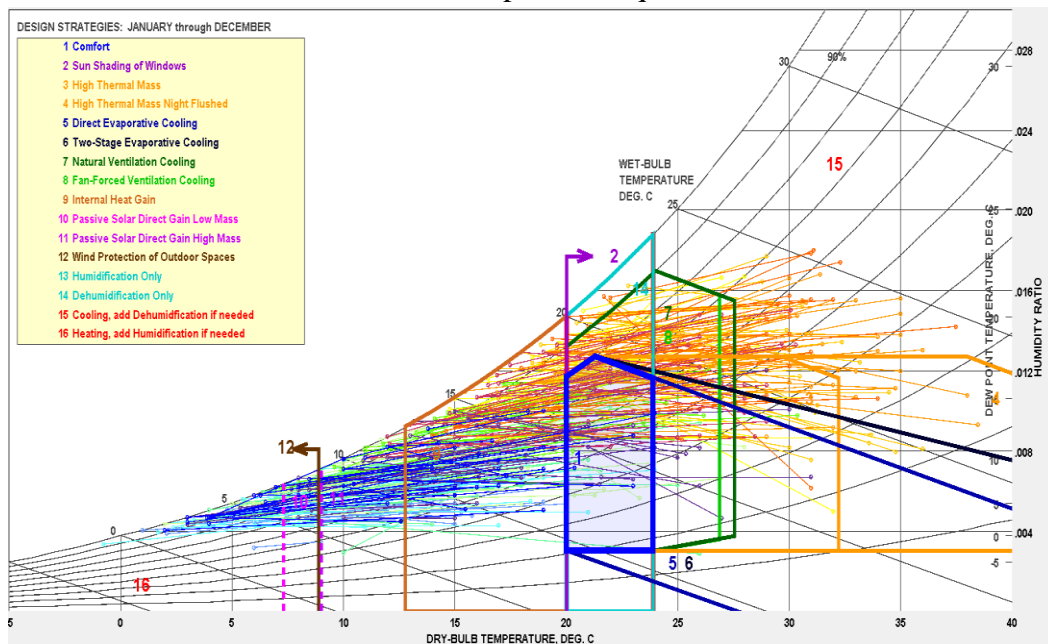


Figure 189 : Diagramme de Givoni  
Source 40 : Auteur

**6.3.3 Recommandation de diagramme de givoni pour chaque mois :**

Stratégie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Confort				X	X	X			X	X	X	
Ombre solaire des fenêtres			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Haute capacité thermique		X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Purge nocturne de haute capacité thermique				X	X	X	X	X		X	X	
Refroidissement par évaporation directe		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Refroidissement par évaporation à deux niveaux		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Rafrâchissement par ventilation naturelle		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Rafrâchissement par ventilation forcée					X	X	X	X	X	X		
Apport de chaleur interne	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Gain solaire passif direct à faible masse	X	X	X	X	X	X					X	X
Gain solaire passif direct à haute inertie thermique	X	X	X	X							X	X
Protection contre le vent des espaces extérieurs	X	X	X									X
Humidification					X	X						
Déshumidification							X	X	X	X		
Déshumidification ajoutée en cas de besoin de refroidissement							X	X	X	X	X	
Humidification ajoutée en cas de besoin de chauffage		X	X	X						X		X

## CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

Table 13 : Recommendations de diagramme de Givonni

### 6.4 Analyse de site :

#### 6.4.1 Accessibilité générale :

Le site peut être atteint depuis l'axe central de la route nationale RN4, qui divise le site d'intervention en deux grandes agglomérations.

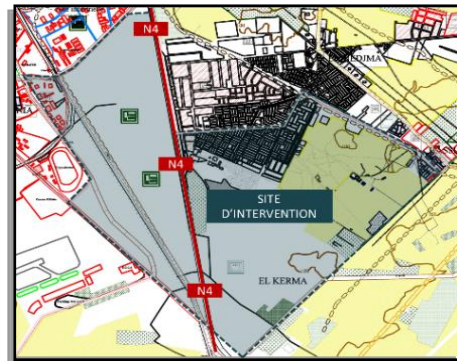


Figure 198 : Accessibilité générale de site  
Source 41 : Auteur

#### 6.4.2 Topographie générale :

- La section (A-A) représente un pourcentage de pente estimé 1% sur 1km de distance horizontale.
- La section (B-B) représente un pourcentage de pente estimé 0.6% dans une distance horizontale de 1km.

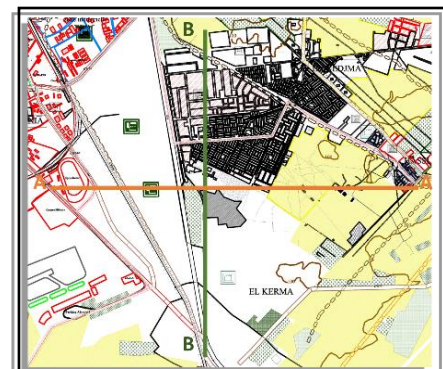
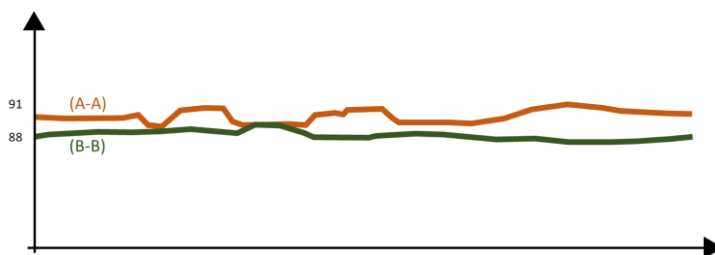







Figure 206 : Topographie générale  
Source 4 : Auteur

#### 6.4.3 Etat de fait:

Le site est dominé par tout ce qui est industriel et commerce, transport et agriculture.

-  Equipements religieux
-  E. d'hébergement
-  E. de défense et de protection
-  E. d'exposition automobile
-  E. de transformation/dépôt de commerce

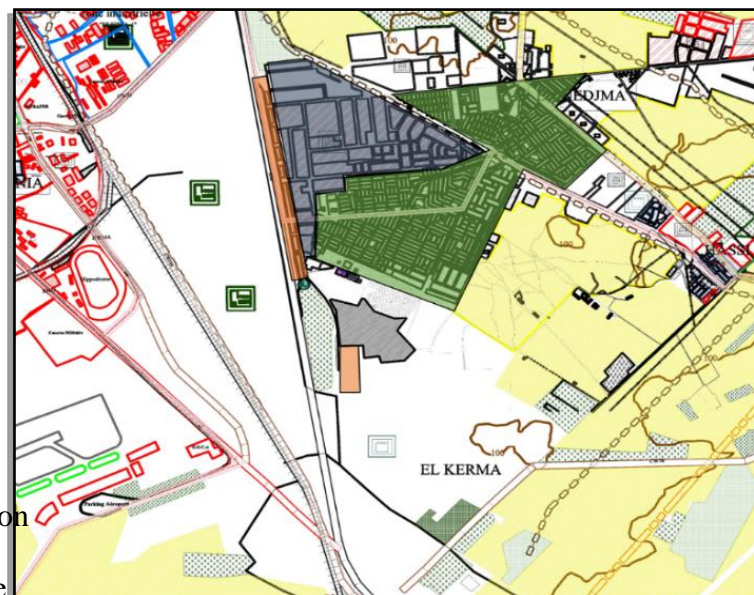


Figure43 : Etat de fait du site  
Source 43 : Auteur

### 6.4.4 Les points de repère :

Le terrain d'étude est situé au cote est des points de repère majeur d'El-Kerma (Le centre commercial d'Es-Senia et le showroom de Toyota). Accessible à partir de la voie nationale numéro 04.



Figure 46 : Centre commerciale d'ES-SENIA  
Source 46 : Auteur



Figure 219 : Showroom Toyota  
Source 44 : Auteur

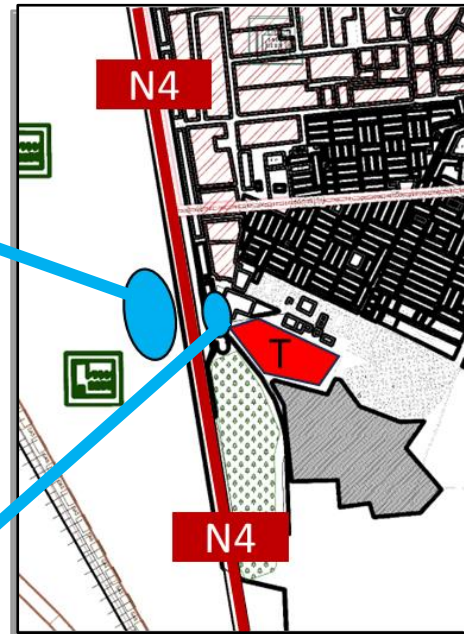


Figure 45 : Carte du site  
Source 45 : Auteur

### 6.5 Analyse du terrain :

#### 6.5.1 Délimitation :

Avec une superficie de 21499 m<sup>2</sup> et un périmètre de 661,27 m, le terrain se présente sous une forme de trapèze irrégulier.

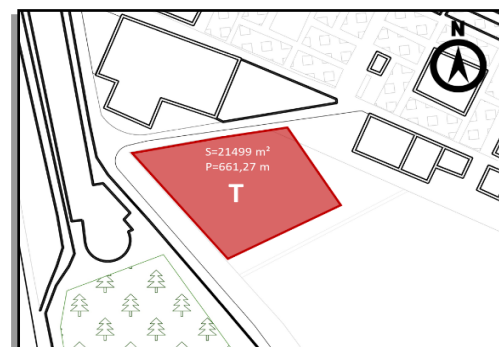


Figure 47 : Delimitation de terrain  
Source 47 : Auteur

#### 6.5.2 Accessibilité :

Notre zone d'étude est traversée par deux voies périphériques. La première (au nord du site) est peu empruntée par les véhicules, avec un faible flux de circulation. La seconde est plus fréquentée pendant certaines périodes de la journée, avec un flux de circulation moyen à faible.

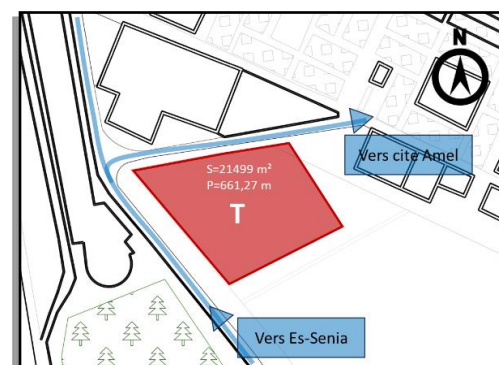


Figure 48 : Accessibilité de terrain  
Source 48 : Auteur

### 6.5.3 Topographie :

La section (A-A) représente un pourcentage de pente estimé de 1.60% dans une distance horizontale de 135m., La section (B-B) représente un pourcentage de pente estimé de 0.50% dans une distance horizontale de 127m

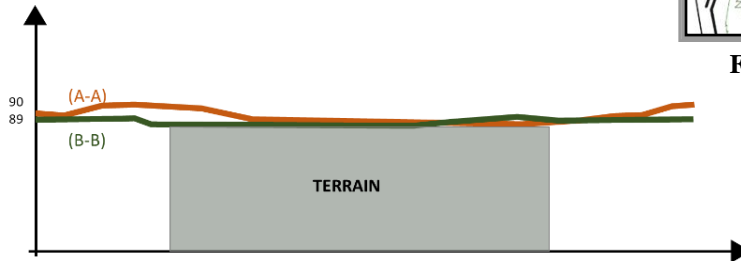


Figure 225 : Graphe de topographie du terrain  
Source 49 : Auteur

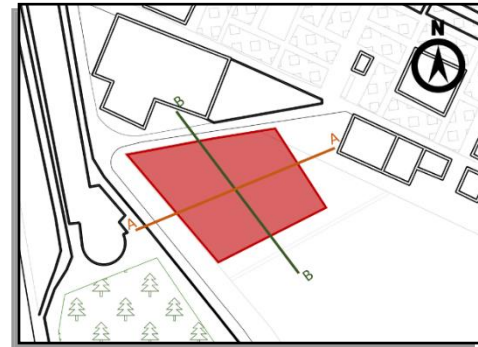


Figure 50 : Topographie de terrain  
Source 50 : Auteur

### 6.5.4 Visibilité :

Ce terrain offrant une grande visibilité des 4 cotés, il permettrait aussi une observation facile sur de longues distances et favoriserait une perception claire de l'environnement environnant.

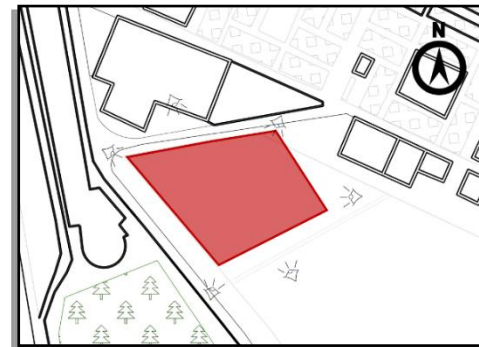


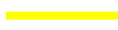


Figure 51 : Visibilité de terrain  
Source 51 : Auteur

### 6.5.5 Viabilisation :

Le terrain d'intervention est raccordé aux réseaux de gaz, d'eau potable, d'électricité et d'assainissement

-  AEP, Assainissement
-  Gaz
-  Electricite

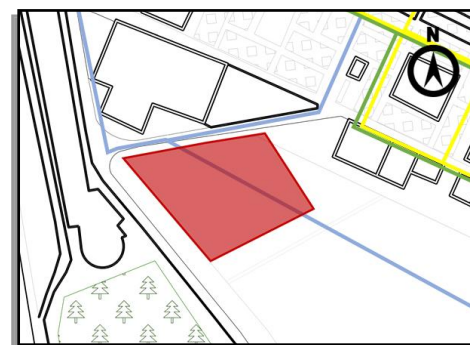


Figure 52 : Viabilisation de terrain  
Source 52 : Auteur

### Conclusion :

Dans ce chapitre analytique, nous examinons des exemples liés aux thèmes, programmes et aspects bioclimatiques. Les conclusions sont regroupées en recommandations pour les réponses architecturales. Nous avons également analysé les sites d'intervention pour comprendre leur situation actuelle et leurs caractéristiques environnementales, et mené une étude de terrain pour collecter des données pour le prochain chapitre

# **Chapitre III : Programmation architecturale et principe d'organisation spatiale**

**Introduction :**

Le but de ce chapitre consiste à proposer une solution architecturale répondant à la problématique du projet de recherche à travers l'élaboration d'une programmation architecturale et technique. Pour parvenir à cette finalité, nous nous appuyerons sur une analyse thématique, une approche analytique des cas concrets, ainsi que sur les normes techniques, en tenant compte des critères spécifiques du site d'intervention.

**1 Programmation architecturale**

**1.1 Définition de la programmation**

La programmation architecturale et technique englobe l'ensemble des procédures et des phases visant à déterminer les exigences et les objectifs d'un projet de construction ou de rénovation, tout en planifiant et mettant en œuvre les solutions nécessaires pour les concrétiser.

**1.2 Outils méthodologiques de programmation**

Pour répondre aux défis de la programmation, il est indispensable de traiter les interrogations méthodologiques suivantes :

- **Quelle vocation ?** Loisir sportif.
- **Quoi ?** Conception d'un complexe de karting.
- **Pour qui ?** Les amateurs et les gens qui s'intéressent de la culture automobile.
- **Pourquoi ?** Afin d'équilibrer entre le développement de cette thématique dans la région et le développement durable
- **Comment ?** En s'adaptant aux facteurs climatiques et techniques de la région plus l'aspect innovant de la thématique.
- **Où ?** El Kerma-Oran.

**1.3 Définition des usagers/utilisateurs**

	<b>Critères</b>	<b>Usagers</b>	<b>Besoins</b>
<b>Les usagers</b>	Selon le sexe	Homme	-Socialisation
		Femme	-Bien être
	Selon l'âge	Enfants	-Divertissement
		Adultes	-Culture
		Agées	-Sécurité

CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

	Critères	Utilisateur
<b>Les utilisateurs</b>	Selon le statut	Directeur
		Assistant de directeur
		Comptable
		Secrétaire
		Coordinateur et animateur d'activités
		Fondateurs de club
		Médecin
		Conseiller agricole
		Vendeurs
		Réceptionnistes
		Cuisinier
		Serveur
		Agents de sécurité
		Technicien

Table 14 :Tableau des usagers

1.4 Programme de base :

<b>Culture</b>	Espaces d'exposition (musée)
	Espace de simulation
	Bibliothèque
<b>Loisir</b>	Karting intérieur
	Salle de gaming
<b>Restauration</b>	Cuisine

CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

	Salle de consommation+ snack
<b>Sport</b>	Piste extérieure
	Salle d'évènement / club
<b>Formation</b>	Piste extérieure
	Club
	Atelier/garage
<b>Administration</b>	Bureau directeur
	Bureau d'assistant de directeur
	Bureau de comptable
	Secrétariats
	Bureau d'animateurs d'activités
	Postes de réception
<b>Locaux technique</b>	Gestion de déchets
	Local de surveillance et bilan technique
	Gestion d'Energie
	Stockage des voitures
	Bâche d'eau
	Dépôt
<b>Stationnement</b>	Vélos et voitures
<b>Commerce</b>	Magasin de pièces de voitures
	Magasin de souvenirs
<b>Hygiène</b>	Vestiaires
	Sanitaires

Table 15 : Programme de base

1.5 Organisation fonctionnelle et spatiale

1.5.1 Matrice relationnelle

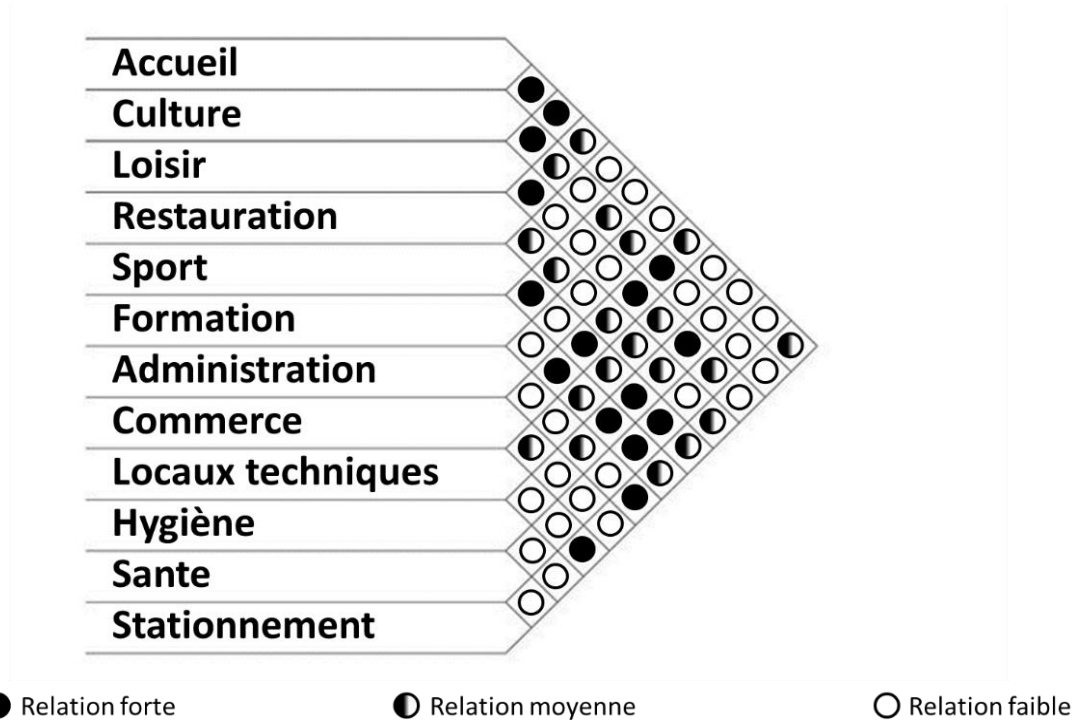


Figure 53 : Matrice relationnelle des fonctions

Source 53 : Auteur

1.5.2 Organigramme fonctionnel :

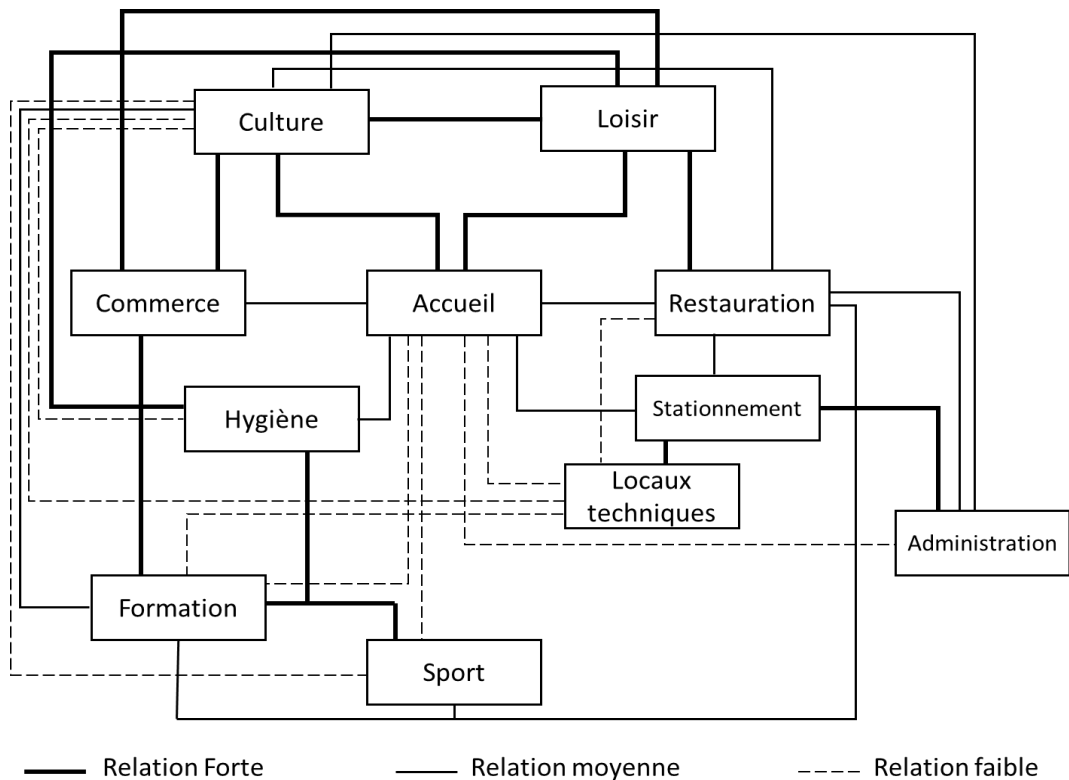


Figure 54 : Organigramme fonctionnel

Source 54 : Auteur



### 1.6 Capacité d'accueil

Le projet de fin d'études que nous avons entrepris est conçu pour une échelle locale, comme nous l'avons constaté dans les exemples que nous avons examinés. En nous basant sur l'arrêté du classement des établissements recevant du public ainsi que sur la nature des fonctions principales de notre équipement, nous avons été en mesure de déterminer la capacité d'accueil de notre projet en nous concentrant sur deux fonctions principales, à savoir les activités de loisirs et de formation :

<b>Equipement</b>	<b>Type</b>	<b>Seuil d'ajustement de la 5eme categorie</b>
<b>Annexe loisir</b>	R	300
<b>Annexe formation</b>	R	100
<b>Total</b>		400 Visiteurs par jour

**Table 16** : Capacité d'accueil du projet

CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

1.7 Programme :

Type	Fonction	Espace	Sous-espaces	Surface unitaire (m <sup>2</sup> )	N	Surface sous-espace (m <sup>2</sup> )	Surface d'espace (m <sup>2</sup> )	Surface de fonction (m <sup>2</sup> )
Intérieur	Réception	Accueil	Hall d'accueil	10	3	30	48	48
			Zone de réception	6	3	18		
	Culture	Bibliothèque	Zone de paiement	7	1	7	147	1331
			Display	140	1	140		
		Espace De simulation	Zone de simulation F1	76	1	76	114	
			Espace de réception et commerce	38	1	38		
		Musée	Espace d'exposition	964	1	964	964	
		Commerce	Magasin	17	2	34	34	
		Jeux d'enfants	Réception	6	1	6	72	
			Zone de jeux	66	1	66		
	Loisirs	Gaming	Zone de jeux sur console	200	1	200	765	1830

CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

	Restauration		Zone de jeux racing	95	1	95		1652	
			Zone de détente et circulation	470	1	470			
		Karting intérieur	Piste	920	1	920			1065
			Espace spectateurs	107	1	107			
			Vestiaire et espace briefing	38	1	38			
		Cuisine	Espace de préparation	67	1	67	89		
			Stockage	12	1	12			
			Bar de service	10	1	10			
		Espace de consommation	Zone de consommation	281	1	281	281		
		Cafeteria	Espace bar	20	3	60	660		
			Zone de consommation	200	3	600			
		Sanitaire	Sanitaire	11	2	22	22		
		Administration	Bureaux	Bureau de directeur	32	1	32		111
				Bureau d'adjoint de directeur	19	1	19		

CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

		Bureau du comptable	15	1	15		
		Bureau d'animateurs	15	1	15		
		Bureau de secrétariat	15	2	30		
	Espace de détente	Espace de détente avec bar a snack	57	1	57	57	
	Sanitaire	Sanitaire	13	2	26	26	
Formation	Salle de club	Salle polyvalente	216	1	216	216	553
	Atelier	Atelier de modification	95	1	95	266	
		Atelier de peinture	84	1	84		
		Atelier des karts	87	1	87		
	Stockage	Stockage d'outils/Pieces	20	1	20	20	
	Commerce	Magasin	17	1	17	17	
	Sanitaire	Sanitaire	17	2	34	34	
Hygiènes	Sanitaire	Sanitaire	15	6	90	162	162
		Sanitaire PMR	3	4	12		
	Vestiaires	Vestiaires	15	4	60		

CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

	Espaces techniques	Stockage	Stockage des karts	280	1	280	292	376
			Dépôt de matériels de maintenance	12	1	12		
		Gestion	Gestion d'énergie	35	1	35	50	
			Gestion de déchets	15	1	15		
		Sécurité	Salle de surveillance	34	1	34	34	
Extérieur	Sport	Espace de course	Piste extérieur (karting et drift)	12000	1	12000	13530	19417
			Espace de spectateur	840	1	840		
			Magasin	230	1	230		
	Espace vert	Espace de détente	Espace de détente et d'observation	5600	1	4600	4600	
	Stationnement	Stationnement de voitures	Stationnement de 100 voitures	1062	2	1287	1287	

**Table 17 :**Tableau de programme spécifique

### 1.8 Programme spécifique quantitatif de projet

- a) Total surface intérieure : 6362 m<sup>2</sup>
- b) Total surface extérieure : 19417 m<sup>2</sup>
- c) Total surface de circulation : 15% = 954,3 m<sup>2</sup>
- d) Total surface bâtie : 4440 m<sup>2</sup>
- e) Total surface non bâtie : 19417 m<sup>2</sup>
- f) Total surface bâtie avec circulation : 5394,3 m<sup>2</sup>
- g) Total surface du projet : 24811,3 m<sup>2</sup>
- h) CES : 0,18
- i) COS : 0,25

### 2 Schéma de principe :

#### 2.1 Décisions suivant la démarche HQE :

##### 2.1.1 Cible 01: relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :

- 2 zones de stationnement sont conçues pour servir de zones de servitude, minimisant les nuisances sonores en maintenant une distance adéquate des bâtiments voisins. (ajout d'une route cote est et l'aménagement d'un parking de ce cote).
- Une place de parking existante est réaffectée comme entrée de service, offrant un accès rapide aux véhicules à courte durée de séjour.
- L'entrée principale du bâtiment est orientée vers le côté nord plus calme, améliorant la visibilité et réduisant la propagation du bruit.
- Une entrée secondaire au sud est réservée aux voitures participantes aux évènements et aux situations d'urgence, assurant une protection complète de la zone du projet.
- Une route sépare la zone du projet de cote sud, offrant flexibilité et protection contre d'éventuels accidents futurs.

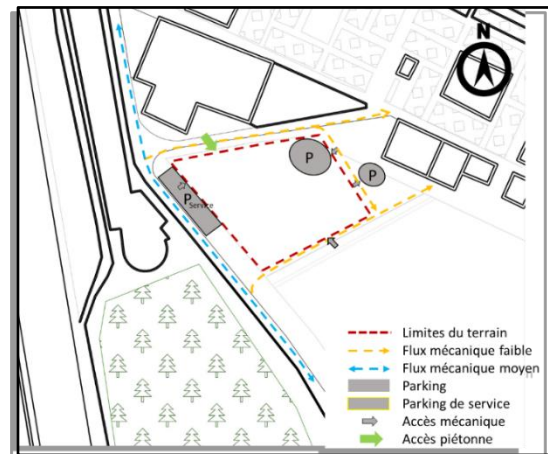


Figure 57 : Les accès au projet

Source 57 : Auteur

### CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

- La zone de construction est placée stratégiquement au nord du terrain pour servir de bouclier contre le vent, protégeant ainsi la piste de course tout en permettant une ventilation naturelle du bâtiment.
- La piste de course est positionnée au sud, éloignée des bâtiments environnants pour minimiser les perturbations sonores.
- Une tribune d'observation, située au sud et offrant aux spectateurs une vue imprenable sur la piste et une protection contre l'éblouissement et la chaleur excessive, facilement accessible depuis le parking. Des boutiques sont aménagées en dessous pour le confort des spectateurs lors des événements.
- Un espace vert relie harmonieusement la zone de course au bâtiment principal, créant un cadre agréable tout en aidant à atténuer les bruits provenant de la piste.
- Pour contrer le climat sec de la région, un petit bassin artificiel entre l'espace vert et le bâtiment rafraîchit l'air et apporte une touche esthétique supplémentaire au projet.

- Les liens entre la zone de construction et les espaces ouverts sur le terrain offrent une grande visibilité pour le projet global sans en dévoiler trop. L'architecture du bâtiment est appréciée à la fois de l'extérieur et de l'intérieur du terrain. Les espaces de course sont discrètement aménagés et réservés à un nombre précis de spectateurs, offrant ainsi une certaine protection contre l'intrusion du public pour le projet dans son ensemble. Cette considération est importante car les événements peuvent parfois attirer des foules incontrôlables, ce qui pourrait entraîner des accidents.

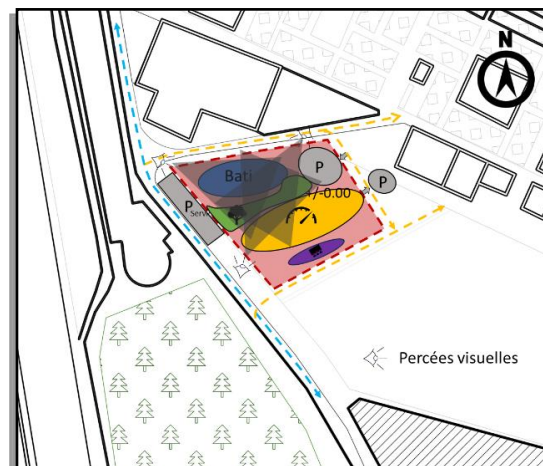


Figure 58 :Percées visuelles du terrain  
Source 58 :Auteur

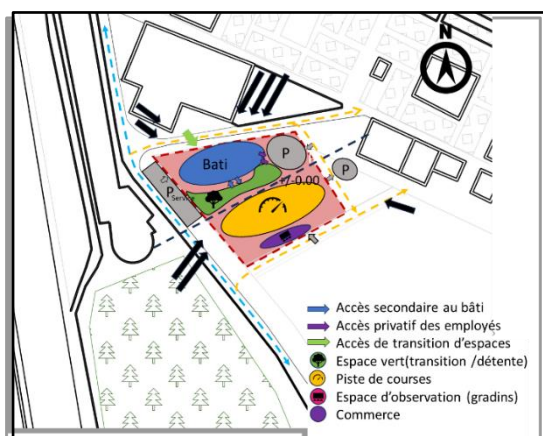


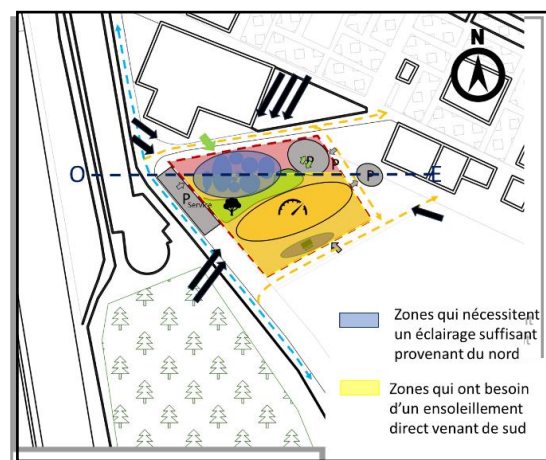
Figure 59 :L'implantation dans le terrain  
Source 59: Auteur

- Le bâtiment abrite une variété d'activités, disposées pour faciliter la circulation des visiteurs.

### CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

- Les espaces culturels dominent l'entrée et la zone de réception, en accord avec le concept clé du bâtiment (le monde de l'automobile).
- Les visiteurs peuvent ensuite accéder facilement à l'espace restauration, offrant un chemin clair vers l'espace vert de transition. Celui-ci est connecté à la salle à manger, offrant une vue sur la piste de course tout en dégustant un repas.
- De plus, il sert de deuxième entrée accessible depuis le parking ou la zone de course vers l'espace culturel (noyau du bâtiment)
- À côté du parking, nous trouvons la zone de service technique et l'annexe administrative, chacune avec son propre accès.

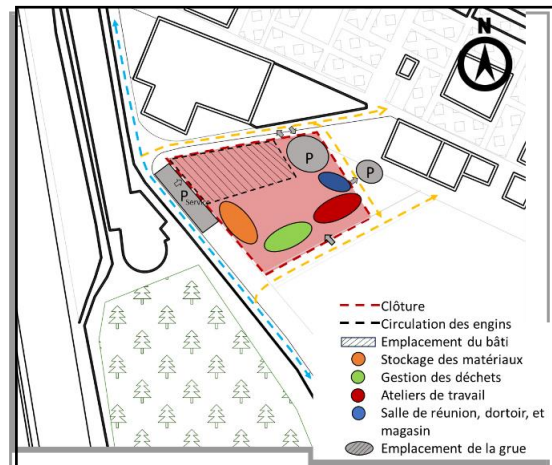
- L'espace de loisirs est situé du côté ouest du bâtiment pour minimiser l'exposition au soleil, en tenant compte des activités du programme.
- L'annexe de formation est isolée à l'ouest pour garantir la sécurité des enfants, car elle est associée à des activités pour adultes telles que la modification de voitures.



- Le programme du bâtiment est dominé par une orientation nord.
- Certaines zones, telles que la restauration et les espaces animés comme la galerie, nécessitent une lumière directe du sud.
- Cependant, une protection solaire est indispensable, comme le suggèrent les résultats du diagramme psychrométrique de la région.
- Par conséquent, l'accent devrait être mis sur la ventilation et la protection solaire/chaaleur.
- Ainsi, l'orientation nord est privilégiée pour les ouvertures (à des fins de ventilation) et pour permettre suffisamment de lumière à l'intérieur du projet.

**2.1.2 Cible 03 : Chantiers à faibles nuisances :**

- Délimitation du terrain par une clôture.
- Aménagement de parkings dédiés aux camions, aux engins et aux voitures, avec une voie de circulation dédiée.
- Mise en place des différents espaces du chantier : salle de réunion, dortoir, ateliers et zones de stockage des matériaux.
- Établissement d'un système de gestion des déchets de construction et de démolition, incluant la séparation des matériaux recyclables pour réduire l'envoi de déchets à la décharge.
- Utilisation de talkies-walkies pour les communications et d'engins insonorisés afin de limiter les risques et les nuisances sonores pour les riverains du chantier.

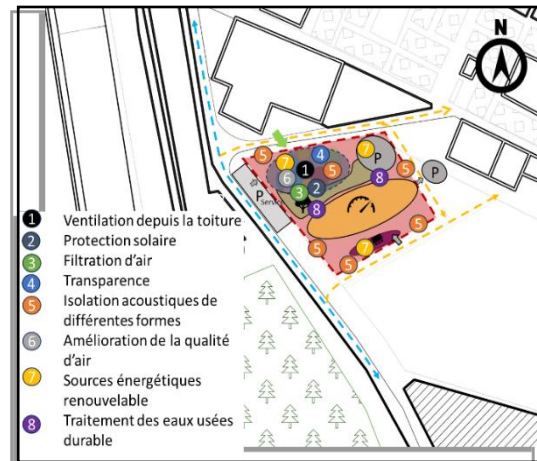


**Figure 61 :** Organisation de plan de chantier

**Source 61 :** Auteur

**2.1.3 Cible 04,05,06, 08,09,10,11,13,12,14: gestion de l'énergie, d'eaux et qualité ,du confort hygrothermique ,acoustique et visuel:**

- Dans notre projet, les principales priorités basées sur les données climatiques et les résultats du diagramme de Givoni sont la ventilation, la protection contre la chaleur, la protection solaire, l'éclairage ,l'isolation acoustique et l'énergie.
- Ventilation : Nous utiliserons l'effet Venturi en concevant de petites sections permettant à l'air de pénétrer rapidement, en nous inspirant de l'aérodynamique des voitures, en particulier de la queue de vent. Une aile de plafond couvrira le bâtiment, reproduisant cet effet.
- Protection contre la chaleur : L'aile aura un espace entre elle et le plafond, permettant à l'air de circuler. Cela empêche le rayonnement direct du soleil de chauffer le plafond, assurant des températures intérieures confortables.



**Figure 62 :** Les principes bioclimatique de détail

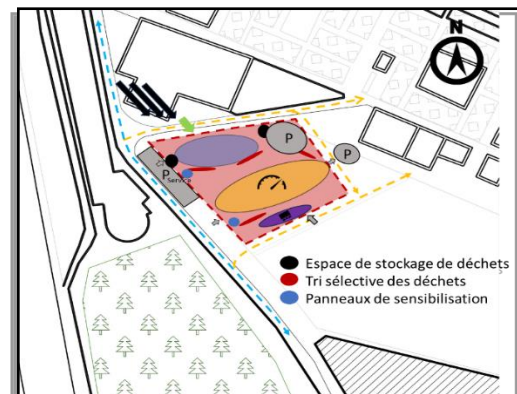
**Source 62 :** Auteur

## CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

- Protection solaire : Pour se protéger contre l'exposition au soleil du sud, des brise-soleil et des murs inclinés seront incorporés.
- Éclairage : De grandes fenêtres, des cloisons transparentes et un agencement en plan ouvert maximiseront la lumière naturelle. Les atriums, en particulier dans les sections de loisirs et culturelles, amélioreront l'illumination. L'aile automatisée s'ajustera pour permettre un ensoleillement contrôlé, chaque espace étant connecté à des panneaux pour un contrôle individuel.
- Isolation acoustique : La sélection des matériaux, tels que les structures absorbant le son, sera cruciale. De plus, des éléments comme les murs végétaux, les auvents acoustiques et les structures de géométrie variable atténueront l'infiltration sonore, en particulier dans les zones faisant face à la piste de course.
- Gestion des eaux usées : Dépendance totale sur le system 0, Le système zéro en matière de traitement des eaux usées présente plusieurs avantages significatifs. Il offre une approche durable en réduisant la dépendance aux infrastructures publiques. Il réduit les coûts de transport et d'élimination des déchets en traitant les eaux usées localement. De plus, il permet la réutilisation de l'eau traitée pour des usages non potables, contribuant ainsi à la conservation des ressources en eau.
- Energie : Le circuit de karting intégrera un système de récupération d'énergie qui convertira l'énergie cinétique générée par le mouvement des voitures en électricité. Cette électricité sera stockée dans des batteries et utilisée à la fois pour recharger les karts et répondre aux besoins énergétiques des bâtiments sur place. De plus, le parking sera équipé de panneaux photovoltaïques pour exploiter l'énergie solaire, ce qui viendra compléter la capacité de production d'énergie du circuit.

### 2.1.4 Cible 06: Gestion des déchets d'activités :

- Création d'un espace de stockage des déchets à proximité de l'entrée mécanique pour faciliter le déchargement des conteneurs.
- Installation de bacs de tri sélectif répartis sur le terrain pour favoriser une gestion efficace des déchets.
- Implémentation de panneaux de sensibilisation à proximité des bacs afin d'informer et sensibiliser les utilisateurs sur l'importance de maintenir la propreté du site.



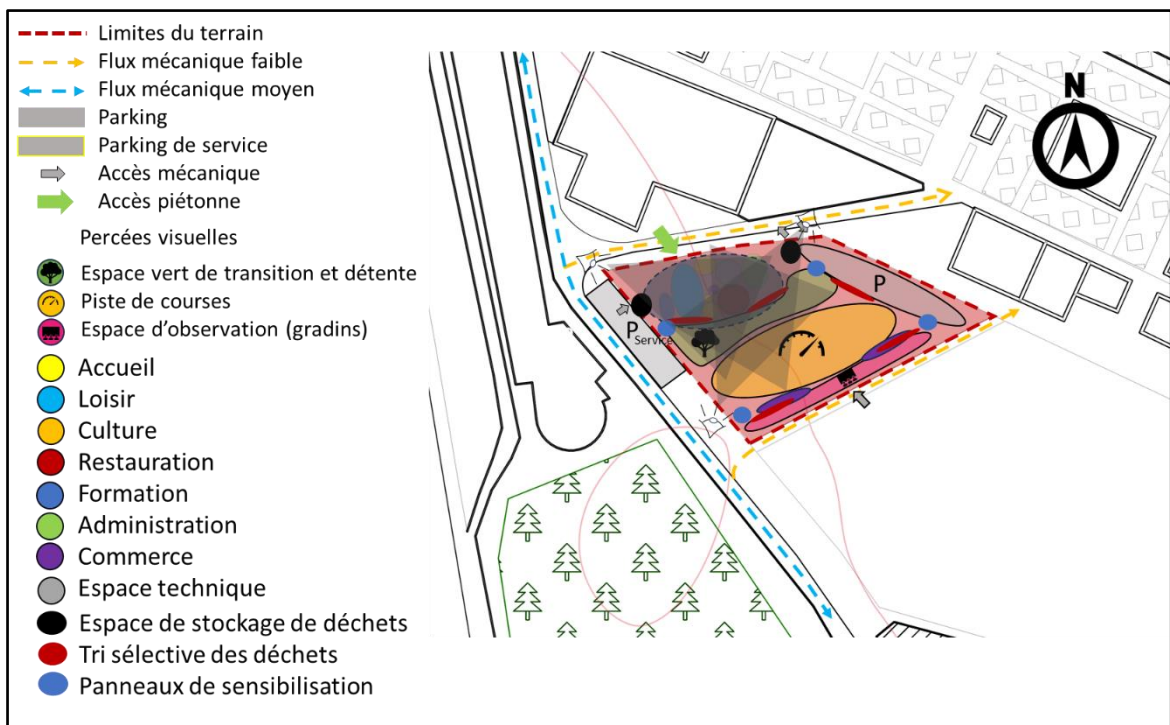
**Figure 63 :** Gestion des déchets d'activités  
**Source 63 :** Auteur

## CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

### 2.1.5 Cible 07: Gestion de l'entretien et de la maintenance :

- Mettre en place un programme d'entretien régulier de tous les équipements et systèmes du bâtiment nécessite d'élaborer des calendriers d'inspection et d'entretien préventif.
- Entretien des panneaux photovoltaïques pour garantir leur propreté, y compris la vérification de ceux-ci et leur nettoyage ultérieur si nécessaire, en assurant également l'entretien des toits verts.



### 2.1.6 Schéma de principe récapitulatif du projet :

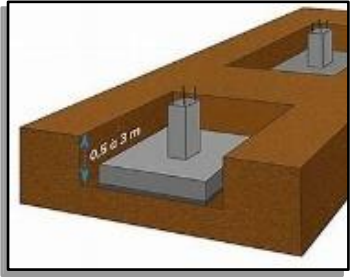

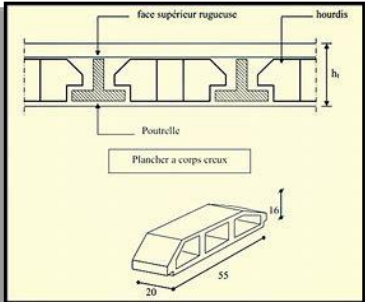






**Figure 64 :** Schéma récapitulatif


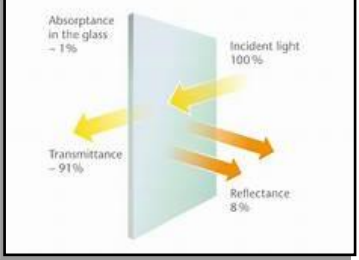

**Source 64 :** Auteur

2.1.7 Cible 02: Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction :

<b>Structure</b>	
	<b>Caractéristique et Utilisation</b>
<b>Structure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <p>• <b>Charpente métallique :</b> L'utilisation de la charpente métallique s'impose lorsque le besoin d'un look de légèreté et de modernité se fait sentir, s'inspirant des châssis de voitures. Cette méthode permet de répondre aux exigences des grandes portées et des plans ouverts, tout en offrant une esthétique contemporaine et élégante à la structure.</p> </li> <li> <p>• <b>Poteau-poutre :</b> L'utilisation de la structure en poteaux-poutres a été choisie comme option plus économique pour des espaces plus fermés. Cette méthode permet de mélanger l'esthétique du béton et de l'acier, créant ainsi une transition harmonieuse entre différentes ambiances au sein du lieu.</p> </li> </ul>
	 <p><b>Figure 65:</b> Charpente métallique <b>Source 65:</b> Auteur</p>
	 <p><b>Figure 66:</b> Système poteau-poutre <b>Source 66 :</b> Auteur</p>

<p><b>Fondation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Semelle isolée</b> : Elles offrent une excellente stabilité, une répartition uniforme des charges et une facilité d'installation</li> </ul>	 <p><b>Figure 67</b> : Semelle isolée <b>Source 67</b> : Auteur</p>
<p><b>Plancher</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dalle caisson</b> : L'utilisation des dalles caisson a été choisie pour leur look de légèreté et de modernité, mais surtout pour leur résistance aux grandes portées. Cette technique permet de créer des espaces ouverts sans supports intermédiaires, tout en maintenant une esthétique contemporaine et élégante, répondant ainsi aux exigences structurelles et visuelles du projet.</li> <li>• <b>Corps-creux</b> : Elles permettent une réduction significative du poids de la structure tout en offrant une excellente isolation acoustique et thermique. De plus, elles facilitent le passage des installations techniques. Cette technique a été adoptée pour allier légèreté, modernité et efficacité dans la construction.</li> </ul>	 <p><b>Figure 68</b> : Dalle caisson <b>Source 68</b>: Auteur</p>  <p><b>Figure 69</b> : Corp-creux <b>Source 69</b> : Auteur</p>

<p><b>Mur extérieur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Double paroi en brique :</b> Les doubles parois en brique ont été choisies pour leur excellente isolation thermique, leur résistance aux intempéries et leur durabilité, réduisant ainsi les coûts énergétiques et assurant un espace confortable et durable.</li> </ul>	 <p><b>Figure70 :</b> Double paroi en brique <b>Source 70 :</b> Auteur</p>
<p><b>Corps d'états secondaires (CES)</b></p>		
<p><b>Caractéristique et Utilisation</b></p>		
<p><b>Cloisonnement</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brique :</b> La brique a été privilégiée pour sa polyvalence, sa durabilité, et son excellente isolation thermique et acoustique, contribuant ainsi à créer des espaces esthétiques, confortables et durables.</li> <li>• <b>Vers :</b> Les murs en verre offrent une séparation transparente qui maximise la lumière naturelle, agrandit visuellement l'espace, et maintient une esthétique moderne, tout en assurant une isolation acoustique adéquate.</li> <li>• <b>Murs végétaux :</b> Le mur végétal purifie l'air en absorbant le dioxyde de carbone et en libérant de l'oxygène, réduit la pollution sonore, apporte une esthétique naturelle, régule l'humidité et la température, créant ainsi un</li> </ul>	 <p><b>Figure 71:</b>Brique <b>Source 71 :</b> Auteur</p>  <p><b>Figure 72 :</b> Mur transparent <b>Source 72:</b>Auteur</p>  <p><b>Figure 73 :</b> Mur végétal <b>Source 73 :</b>Auteur</p>

	<p>environnement intérieur confortable et sain.</p>	
<p><b>Isolation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Laine de roche</b> : La laine de roche offre une excellente isolation thermique, réduit les coûts énergétiques, assure la sécurité en cas d'incendie, et crée un environnement intérieur sain grâce à sa résistance à l'humidité et aux moisissures.</li> </ul>	 <p><b>Figure 74</b> : Laine de roche <b>Source 74</b>: Auteur</p>
<p><b>Vitrage</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Simple vitrage avec film réfléchissant</b> : il réduit la chaleur intérieure, protège contre l'éblouissement, et diminue la consommation d'énergie, améliorant ainsi le confort thermique et visuel tout en étant écologique et économique.</li> </ul>	 <p><b>Figure 75</b>: Film réfléchissant du vitrage <b>Source 75</b> : Auteur</p>
<p><b>Revêtement</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Résine</b> : La résine dans le revêtement offre une grande durabilité, une facilité d'entretien et une flexibilité de design, assurant ainsi des surfaces esthétiques, durables et pratiques.</li> <li>• <b>Enduit ciment</b> : L'enduit ciment dans le revêtement offre une grande résistance, une polyvalence de conception et une application pratique, assurant des</li> </ul>	 <p><b>Figure 77</b> : Revêtement de sol en résine <b>Source 77</b> : Auteur</p>

	surfaces esthétiques, durables et fonctionnelles.	
--	---	--

Table 18 : Choix de produits et systèmes de construction

### 3 Genèse du projet :

#### 3.1 Concept du projet :

L'idée derrière mon projet de construction d'un complexe de karting repose sur les similitudes fascinantes entre l'industrie automobile et l'architecture. Ces deux domaines travaillent en harmonie avec l'environnement et cherchent à maîtriser les éléments naturels pour en tirer parti. Dans l'automobile, cela se manifeste par l'aérodynamisme et l'efficacité énergétique, tandis qu'en architecture, c'est l'intégration intelligente des structures dans leur cadre naturel. Mon complexe de karting sera un espace innovant où ces principes convergeront : des pistes conçues pour optimiser les conditions météorologiques, des bâtiments écologiques s'harmonisant avec le paysage, et l'utilisation de technologies avancées pour une expérience de conduite inégalée. Ce projet vise non seulement à offrir un divertissement excitant, mais aussi à promouvoir une réflexion sur la symbiose entre technologie, architecture et nature.

#### 3.2 L'évolution de la forme :

- Dans l'étude des exemples, on constate que le design industriel domine cette catégorie de bâtiments, avec des formes rectangulaires simples, des structures légères et une fonctionnalité représentant les caractéristiques ultimes de ce type d'installations. Ainsi, le point de départ de notre projet serait de travailler avec des formes rectangulaires.

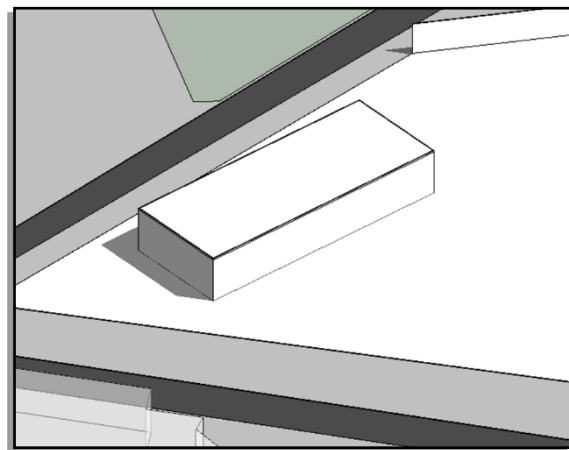


Figure 78 : Etape 1 de la volumétrie  
Source 78 : Auteur

### CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

- Étant donné que notre projet est multifonctionnel et intergénérationnel, il est important de distinguer certaines fonctions par rapport à d'autres comme mesure de sécurité. Ainsi, le volume est divisé en trois sections différentes, chacune représentant un espace dédié à un certain type de visiteurs. Tout d'abord, il y a la masse centrale la plus grande qui représente l'espace intergénérationnel où les loisirs dominent la zone. Ensuite, la deuxième section fournit un espace d'apprentissage réservé aux adultes pour pratiquer leur passion pour les voitures. Enfin, la troisième section est axée sur la gestion du bâtiment (administration, support technique, ...).

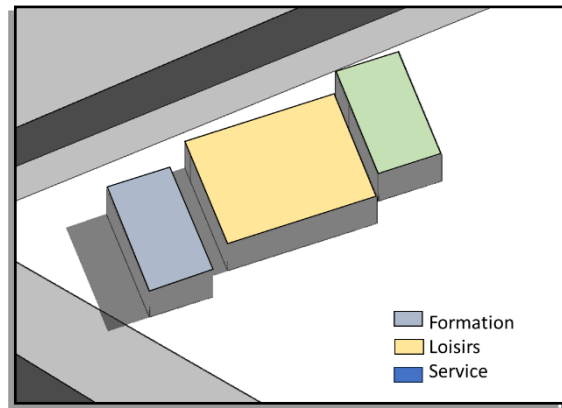


Figure 79 : Etape 2 de la volumétrie

Source 79 : Auteur

- Un système de ventilation avancé (basé sur le diagramme de Givoni), ce qui explique les inclinaisons dans les 3 parties du bâtiment. Cela améliore l'orientation pour garantir une ventilation optimale tout au long des différentes saisons. De plus, les angles d'inclinaison sont tous inspirés du fonctionnement de l'aile de la voiture et de sa conception visant à créer un maximum de force vers le bas, permettant à l'air de pénétrer dans le bâtiment. Chaque inclinaison est différente en fonction du type de vent rencontré.

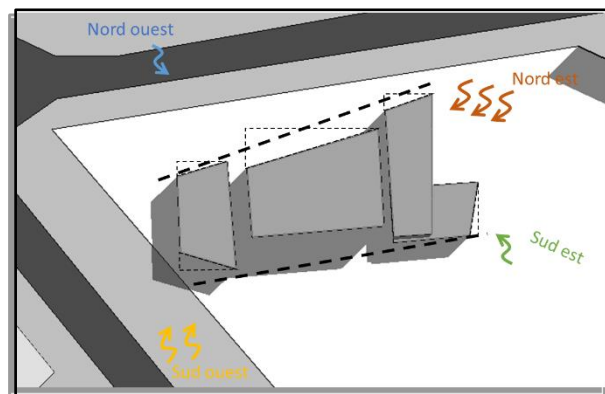


Figure 80 : Etape 3 de la volumétrie

Source 80 : Auteur

- Les caractéristiques climatiques du site sont le facteur le plus important. Comme observé précédemment lors de l'analyse

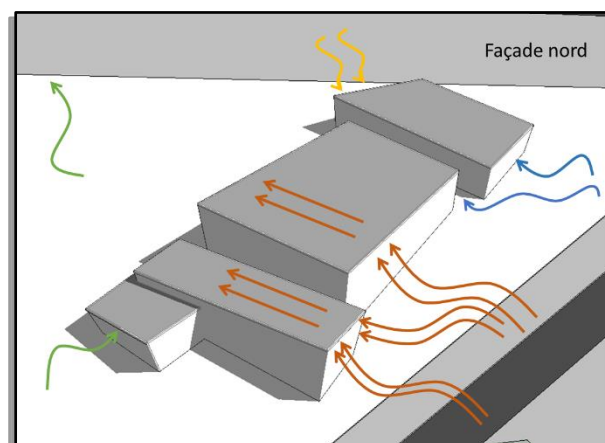


Figure 81 : Etape 4 de la volumétrie

Source 81 : Auteur

### CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE D'ORGANISATION

du site, celui-ci nécessite une protection solaire en raison de la grande surface ouverte qu'il présente

- L'inclinaison du bâtiment est conçue pour la protection solaire, toutefois, en tant que zone privilégiée, nous avons ajouté un bassin artificiel afin qu'il reflète la quantité parfaite de lumière à l'intérieur sans l'envahir. De plus, cela contribue à filtrer l'air provenant de ce côté, ce qui aide à la ventilation globale. Cette inclinaison vise également à créer un espace de transition entre l'intérieur et l'extérieur, évitant ainsi un détachement soudain et favorisant l'unité de l'ensemble du projet
- L'harmonie et l'esthétique globale du bâtiment sont parmi les aspects les plus importants à ne jamais négliger. C'est pourquoi nous avons cherché à renforcer l'unité du bâtiment en optant pour un volume plus compact, en commençant par la masse la plus importante du corps, représentant le joyau du bâtiment, afin de combiner les autres masses à

travers la couverture (toit) du projet. Cela permet au bâtiment de conserver une certaine individualité dans son contexte global, alliant la fonctionnalité et l'esthétique de l'architecture à la fluidité et

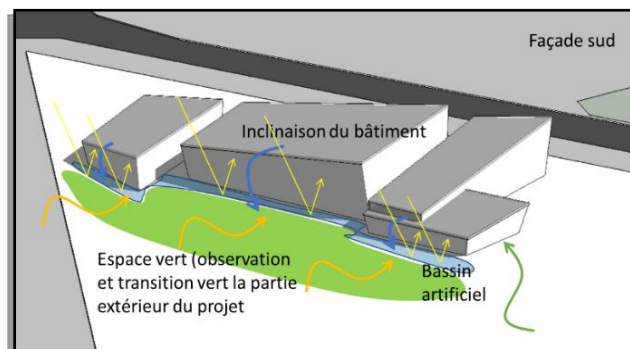


Figure 82 : Etape 5 de la volumétrie

Source 82 : Auteur

à l'aspect ingénierie du monde automobile.

- Le bâtiment est enveloppé d'une coque protectrice inspirée de la carrosserie des voitures. Au-delà de protéger les différentes parties, cette enveloppe contrôle la pression et la fraîcheur de l'air entrant, à la manière de l'effet Venturi. Combinant aérodynamisme et effet Bernoulli, elle crée l'illusion d'un bâtiment compact et homogène.

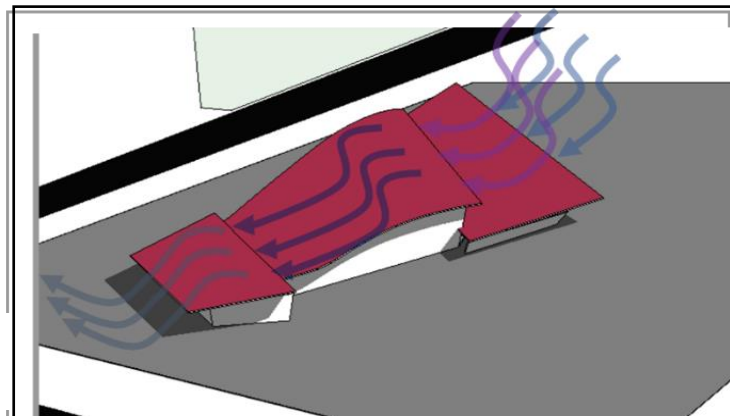
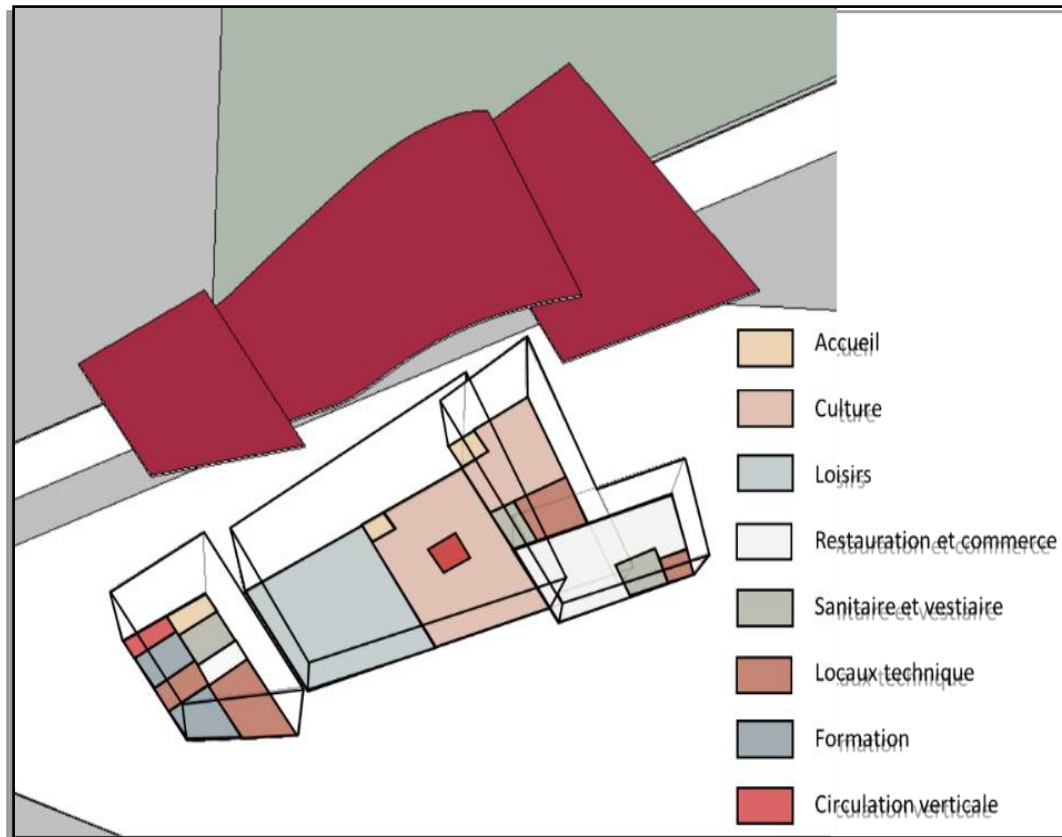


Figure 83 : Etape 6 de la volumétrie

Source 83 : Auteur

**Répartition fonctionnelle :**



**Figure 84 :** Diagramme de répartition fonctionnel

**Source 84 :** Auteur

**Conclusion :**

Ce chapitre crucial a permis de concrétiser sur le terrain les réflexions théoriques, analytiques et techniques menées en amont. En combinant ces différents éléments, nous avons affiné les concepts clés du projet, traduits par une composition volumétrique évolutive, pour aboutir à une intégration harmonieuse au site, en phase avec notre vision initiale.

## **Chapitre IV : Réponse Architecturale**

### Introduction :

Dans les chapitres précédents, nous avons étudié les résultats de l'analyse situationnelle, des principes de planification architecturale et d'organisation spatiale. Ce chapitre vise à concrétiser ces résultats à travers deux parties fondamentales. La première partie détaillera les fichiers graphiques du projet, y compris les plans d'étage, les différents niveaux et les approches stylistiques. La deuxième partie traitera des aspects techniques et de l'évaluation du projet en référence aux technologies bioclimatiques.

### 1 Description des plans :

#### 1.1 Plan de masse :

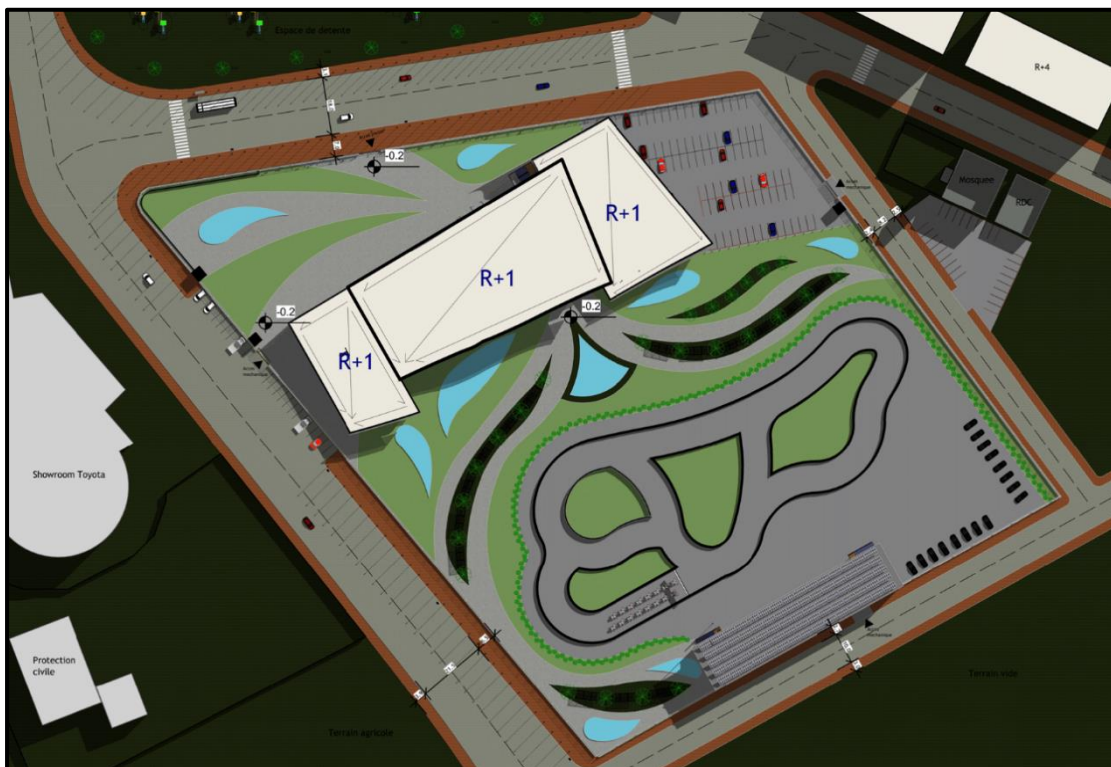


Figure 85 : Plan de masse

Source 85 : Auteur

Nous avons débuté avec un terrain de 2.4 hectares, positionnant le complexe dans la partie nord avec une orientation est-ouest parallèle au contour du terrain. Sa façade principale est tournée vers les vents dominants du nord-ouest. Pour optimiser la protection contre les flux d'air du nord, le bâtiment agit comme un bouclier, suivi d'une zone extérieure de détente avec arbres et pergolas pour briser davantage les flux d'air. Un troisième bouclier est formé par une série d'arbustes alternés pour une efficace interruption des flux d'air. En raison du climat sec de la région, des bassins d'eau ont été intégrés près de la végétation pour éviter le dessèchement des plantes. La partie nord du terrain comprend un espace libre avec

## CHAPITRE IV : REPONSE ARCHITECTURALE

potager, arbres et bassin d'eau, principalement utilisé comme zone de regroupement en cas d'urgence. Les bassins d'eau agissent également comme filtres d'air contre les vents de sirocco et réfléchissent la lumière du jour pour éviter une exposition directe des rayons solaires dans le bâtiment. Une large allée pavée facilite la circulation des visiteurs et des véhicules, offrant un accès aisé au musée de voitures, aux zones de service (restauration, locaux techniques, déchets, etc.). Une zone goudronnée au sud est réservée aux pilotes de drifts lors d'événements, aux véhicules d'urgence et de service, avec une piste extensible de 9m à 12m de largeur. Le stationnement des véhicules de service se trouve à l'extérieur des limites du terrain à l'ouest, tandis que celui des visiteurs est proche du bâtiment avec un accès facile depuis une voie ajoutée à l'est du projet

### **1.2 Plans :**

#### **1.2.1 Plan de rez-de-chaussée :**

La réception du bâtiment se fond harmonieusement avec le musée automobile, créant une expérience immersive et cohérente pour les visiteurs. Positionné pour capter la lumière naturelle à la fois du nord et du sud, le musée dispose d'ouvertures fluides régulant avec précision l'entrée de la lumière du jour. Ces ouvertures servent de portes d'entrée, accueillant les visiteurs des deux côtés et établissant ainsi une connexion fluide entre les espaces intérieurs et extérieurs du projet.

À l'intérieur du musée, une intégration harmonieuse des loisirs, de la culture et de la restauration se manifeste. Les visiteurs peuvent ainsi explorer la bibliothèque et l'espace de jeux pour enfants, chacun étant conçu pour maintenir une atmosphère distincte et assurer la sécurité des jeunes visiteurs. À proximité de la salle à manger orientée vers le sud, qui bénéficie d'un accès privé aux installations de service, les clients peuvent également profiter de la vue sur le paysage méridional du bâtiment, abolissant les frontières entre les espaces intérieurs et extérieurs.

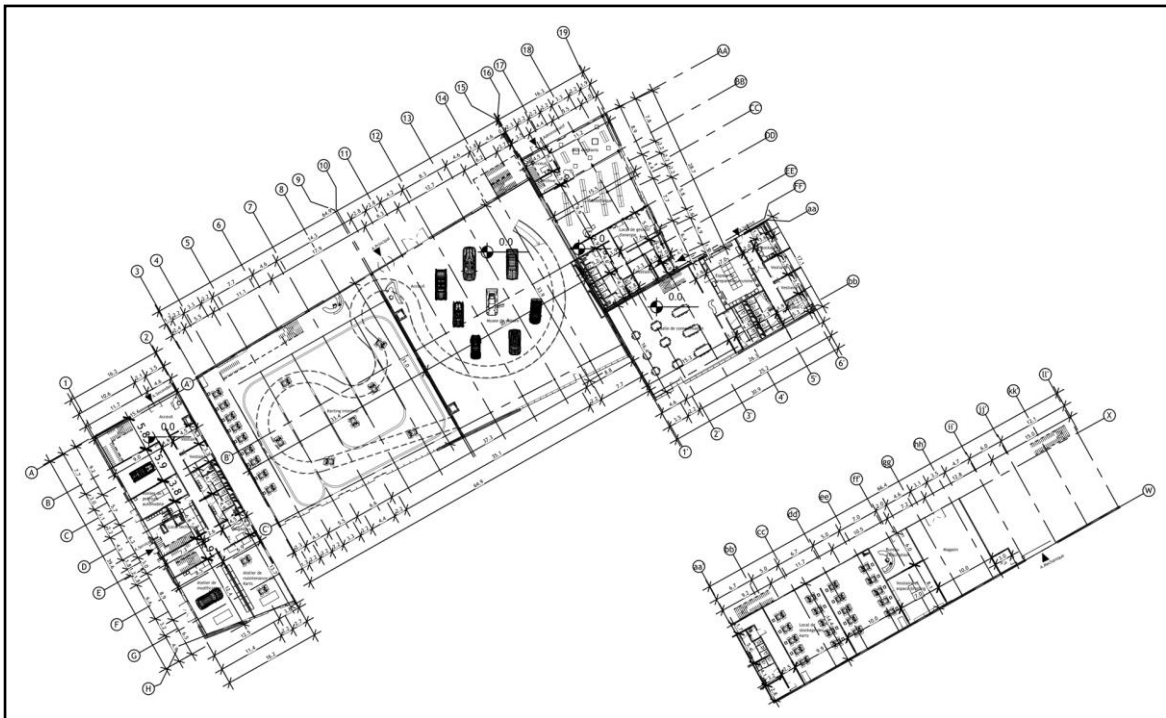
En transition depuis la zone du musée, l'accès aux bureaux administratifs au premier étage se fait par une réception disposant de son propre accès privé depuis le parking. Cette zone est exclusivement réservée aux employés, évitant ainsi toute confusion pour les visiteurs. De l'autre côté, l'espace de karting intérieur se dévoile, offrant divers équipements tels que des stations de recharge de batterie, des vestiaires, des salles de briefing, des bureaux d'inscription et une terrasse d'observation, tous intégrés de manière transparente dans l'agencement ouvert.

## CHAPITRE IV : REPONSE ARCHITECTURALE

La disposition du bâtiment est minutieusement pensée pour optimiser la ventilation de l'espace de karting, particulièrement essentielle en raison de la chaleur générée par les moteurs des karts. La ventilation est assurée par des ouvertures positionnées aux côtés nord, sud et ouest, ainsi que par le toit, garantissant ainsi un environnement confortable aux visiteurs s'adonnant à cette activité dynamique.

En outre, la conception globale du bâtiment prend en compte les risques potentiels associés à l'interaction des enfants avec l'équipement utilisé pour les modifications de voitures, préservant ainsi leur sécurité.

Un élément architectural marquant du bâtiment est la rampe en spirale reliant le rez-de-chaussée au premier étage, rappelant subtilement un circuit de course. Cet élément dynamique, servant de moyen de circulation vertical, offre aux visiteurs une expérience captivante à travers les différents espaces et niveaux, reflétant ainsi l'esprit de dynamisme propre à la culture automobile.



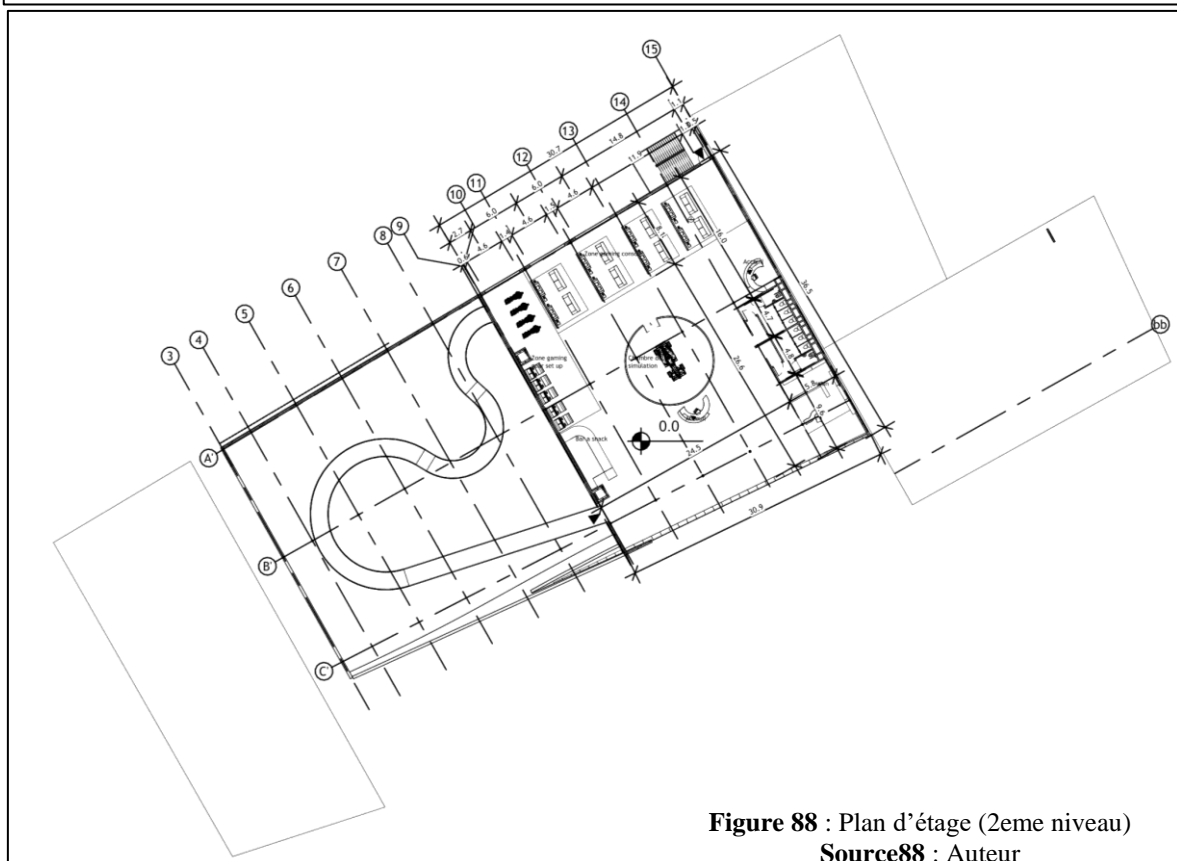
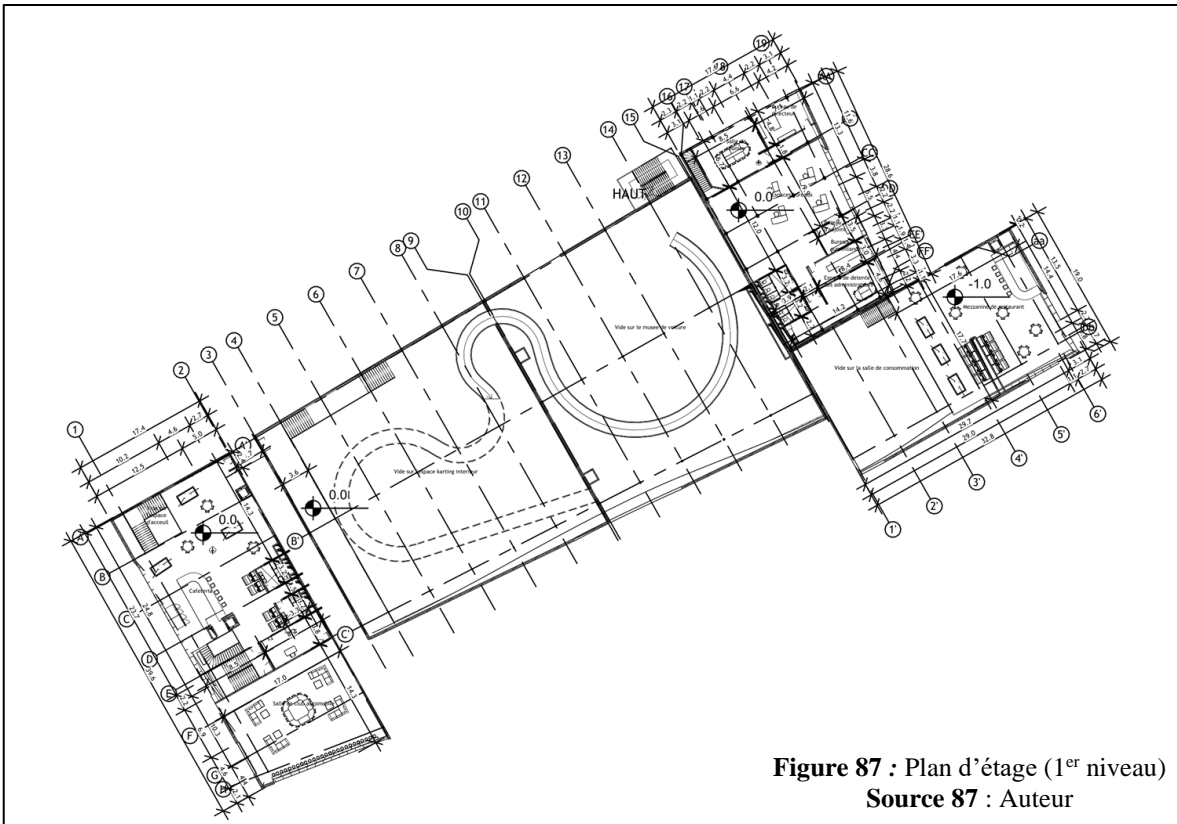
**Figure 86 :** Plan de RDC  
**Source 86 :** Auteur

### 1.2.2 Plan de 1er étage :

Le premier étage du bâtiment offre une expérience variée aux visiteurs avec une mezzanine de restauration combinant snack-bar et jeux, une annexe administrative avec bureaux ouverts et espace de détente, et une cafétéria reliée au bâtiment principal par une passerelle depuis l'espace de karting. La salle du club automobile, offrant une vue panoramique, est le point central, accessible via une rampe depuis le musée. La zone de jeux propose diverses activités,

## CHAPITRE IV : REPOSE ARCHITECTURALE

de jeux à la simulation de course, avec un espace de détente offrant une vue sur les espaces verts. Des escaliers sont stratégiquement placés pour l'évacuation rapide des visiteurs en cas d'urgence, assurant une sécurité optimale.



### 2 Analyse stylistique :

#### 2.1 Les sources d'inspiration :

Le bâtiment est conçu tel une voiture, composé de différentes parties spécialisées qui, une fois assemblées, confèrent une identité distincte à l'ensemble de la construction, tout comme les composants d'une voiture contribuent à son fonctionnement global.

#### 2.2 Les références stylistiques :

Ce bâtiment se distingue par ses façades industrielles et un toit aux formes singulières, qui sert également de bouclier solaire, améliorant ainsi son efficacité énergétique. Sa coque extérieure agit comme une enveloppe, optimisant ses performances tout en le démarquant dans un environnement où les structures suivent généralement des formes cubiques statiques.

#### 2.3 Analyse de façades :

##### 2.3.1 Façade principale :

Les façades s'inscrivent dans le caractère industriel de la région en privilégiant un système de grille en aluminium et une esthétique vitrée. Ces matériaux agissent comme des filtres à air et à lumière tout en apportant une dynamique à la façade. Un équilibre subtil entre pleins et vides est recherché pour exploiter au mieux l'exposition solaire du site. Les formes fluides des ouvertures créent une continuité visuelle, donnant l'illusion d'une structure homogène.

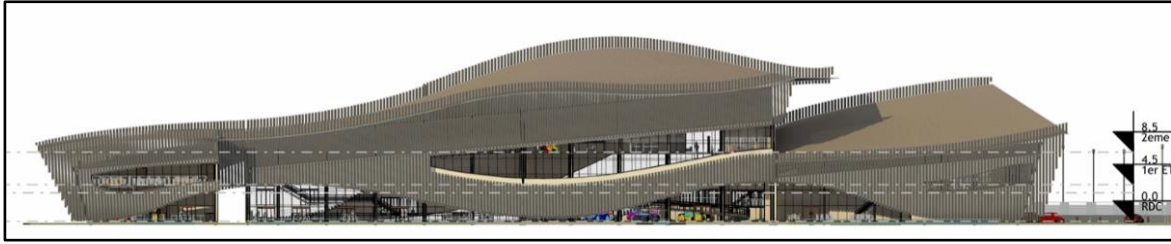


**Figure 89** : Façade nord

Source 89 : Auteur

##### 2.3.2 Façade secondaire :

Le design de la façade sud est similaire à celle du nord dans le but de maintenir une cohérence dans la conception, garantissant que le bâtiment apparaisse comme une seule entité de tous les côtés. Pour y parvenir, une inclinaison de 15 degrés est ajoutée à la façade sud, permettant ainsi la possibilité de grandes ouvertures dans les façades, tout en assurant une unité visuelle dans l'ensemble de la structure.

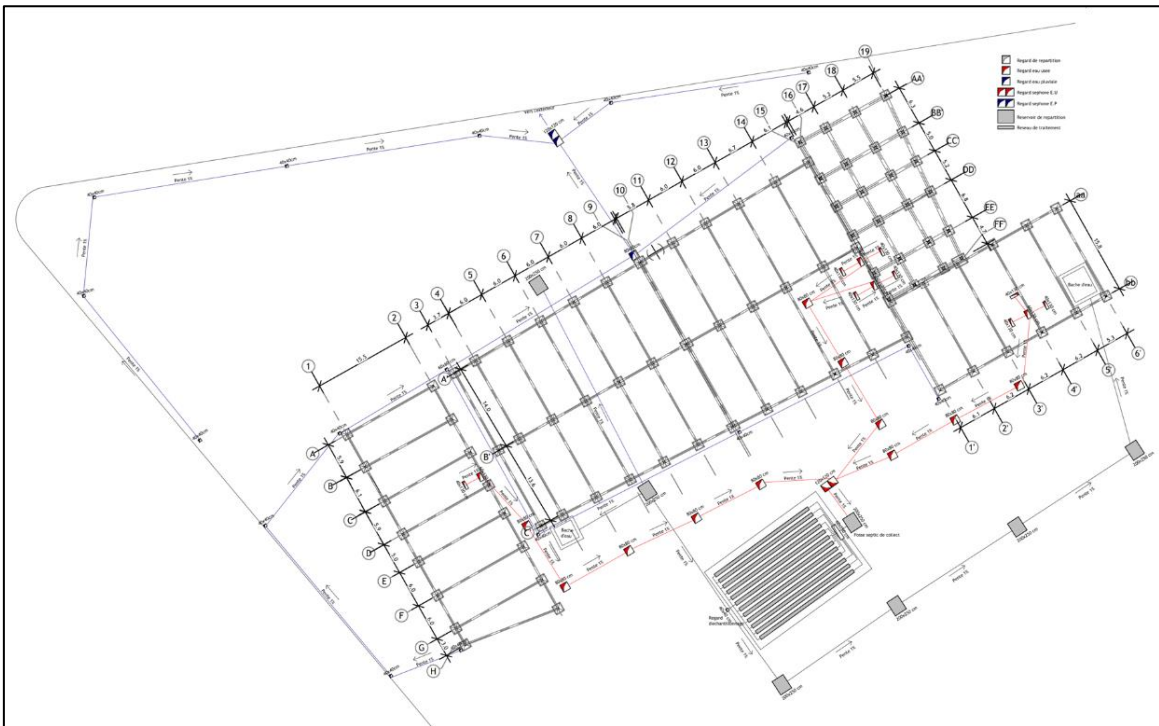


**Figure 90 :** Façade sud  
**Source 90 :** Auteur

### 3 Approche technique :

#### 3.1 Structure :

##### 3.1.1 Plan de fondation :

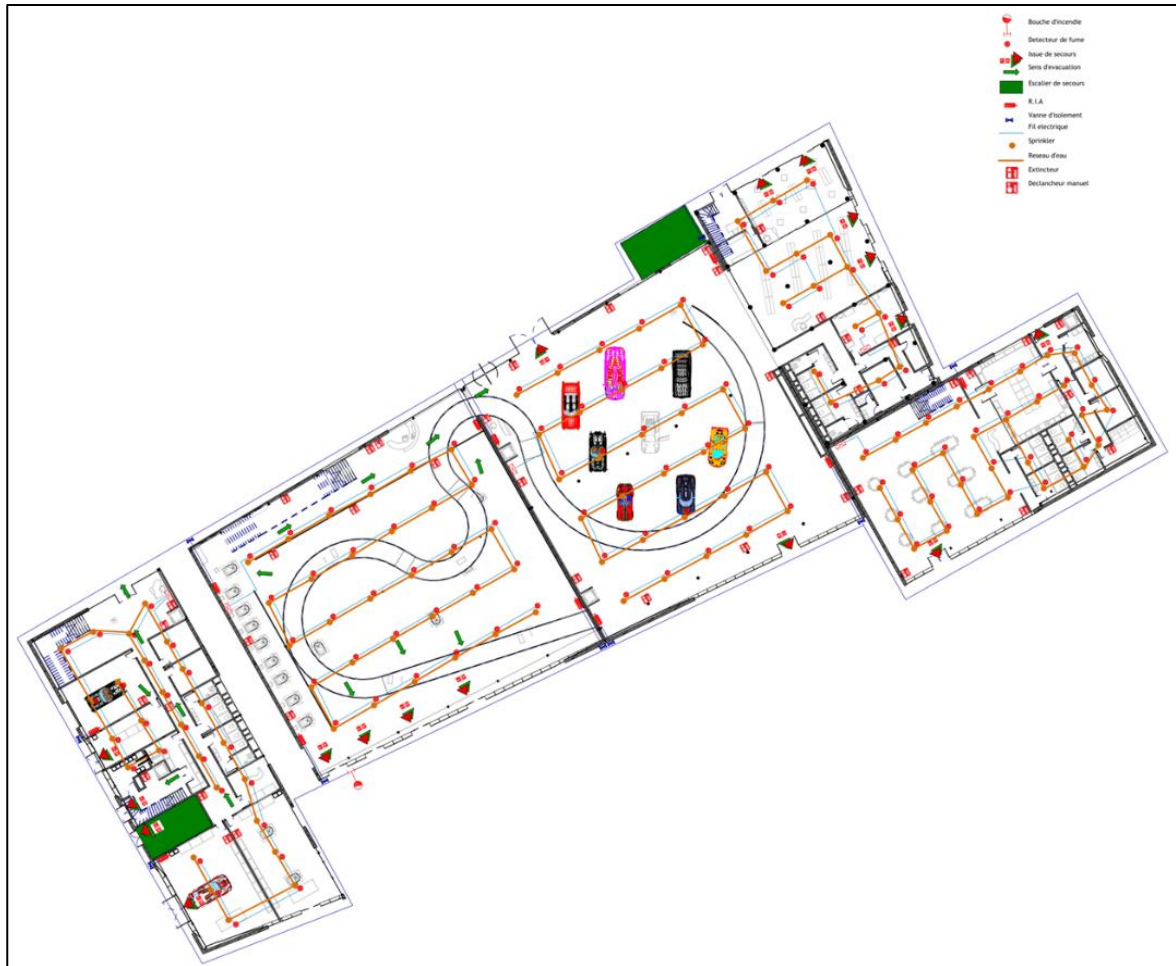


**Figure 91 :** Plan de fondation  
**Source 91 :** Auteur

Selon le schéma de principe, nous avons opté pour des fondations isolées pour la structure en charpente métallique et poteaux-poutres. De plus, face à la pénurie d'eau et à la crise hydrique à Oran, nous avons choisi un système d'assainissement autonome innovant et durable : **le système zéro**. Ce système, qui ne nécessite pas d'eau, repose sur le compostage et le traitement biologique des déchets. Il permet de transformer les déchets organiques en compost utile, éliminant ainsi le besoin de raccordement à un réseau d'égouts et réduisant la dépendance à l'eau. Particulièrement adapté aux régions arides ou en crise hydrique

comme Oran, le système zéro présente de nombreux avantages environnementaux et économiques.

### 3.1.2 Protection anti incendie :



**Figure 92** : Plan anti incendie du RDC

**Source 92** :Auteur

Notre système de détection et de désenfumage repose sur une technologie avancée, avec des détecteurs optiques de fumée automatiques, des déclencheurs manuels et des postes d'appel de secours stratégiquement positionnés. En cas d'alarme, les sprinklers et les extincteurs entrent en action, soutenus par des robinets d'incendie armés alimentés par une ligne d'eau indépendante.

Une innovation clé est l'introduction de toboggans d'évacuation rapide dans les zones clés du bâtiment, offrant une alternative efficace aux escaliers de secours traditionnels pour une évacuation rapide et sûre, renforçant ainsi le dispositif d'évacuation ordonnée et rapide pour tous les occupants, y compris ceux aux étages supérieurs.



Figure 93 : Plan anti incendie d'étage

Source 93: Auteur

### 3.2 Détails techniques :

#### 3.2.1 Energie renouvelable :

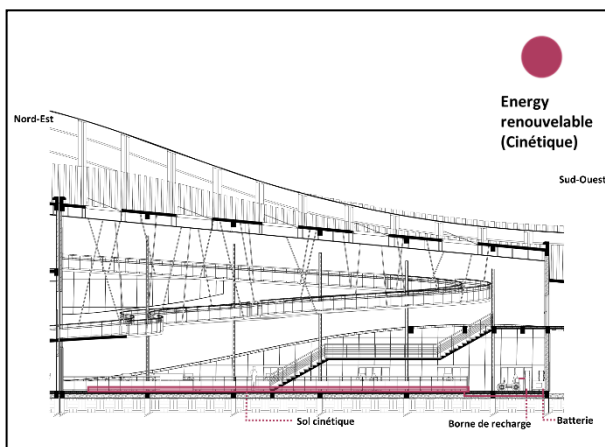


Figure 94 : Schéma technique de sol cinétique

Source 94 : Auteur

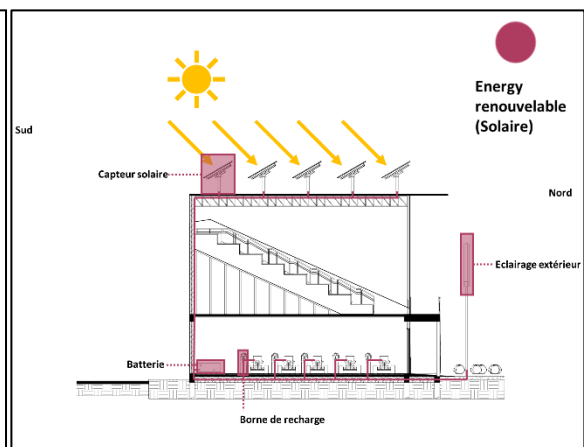


Figure 95 : Schéma technique des panneaux solaire

Source 95 : Auteur

## CHAPITRE IV : REPONSE ARCHITECTURALE

Pour rendre notre complexe de karting autonome, nous avons intégré des panneaux photovoltaïques et des revêtements cinétiques. Les panneaux solaires convertissent l'énergie solaire en électricité, tandis que le sol cinétique transforme l'énergie des mouvements en énergie électrique. Cette combinaison réduit notre dépendance énergétique et notre empreinte carbone, faisant de notre complexe un modèle de durabilité et d'innovation énergétique.

### 3.2.2 Contrôle de chaleur :

L'installation d'un écran protecteur couvrant l'ensemble du bâtiment, avec un espace tampon permettant une double barrière thermique et des chambres ventilées favorisant la circulation d'air, a permis de réduire considérablement la chaleur entrant dans l'édifice, diminuant la température intérieure de 6 degrés et assurant un confort optimal tout en réduisant la consommation énergétique nécessaire à la climatisation.

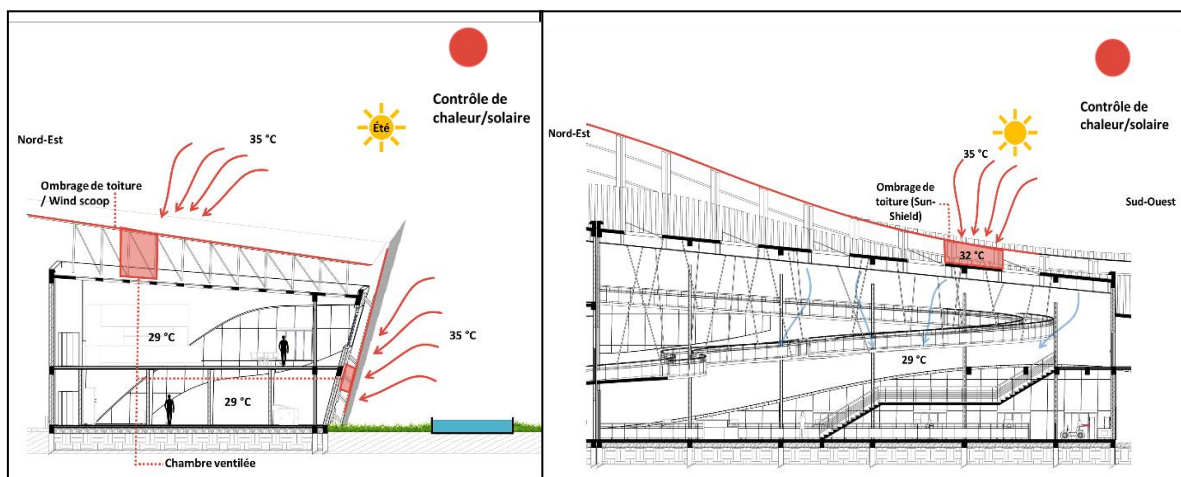


Figure 96 : Schéma technique de contrôle de la chaleur

Source 96 : Auteur

### 3.2.3 Ventilation :

La ventilation du bâtiment s'inspire de l'aérodynamisme des voitures, exploitant l'effet Venturi pour jouer avec la pression de l'air et augmenter la vitesse du flux entrant. En utilisant des prises d'air à la forme fluide, similaires aux conceptions automobiles qui utilisent l'effet Bernoulli, nous guidons l'air frais depuis le toit pour ventiler l'ensemble de l'édifice. Cette méthode permet d'introduire l'air à haute vitesse, ce qui contribue à refroidir efficacement le bâtiment. De plus, elle améliore l'effet de cheminée, où l'air chaud ascendant est remplacé par de l'air frais, créant ainsi un flux constant et efficace. Cette conception innovante permet non seulement de maintenir une température agréable, mais également d'optimiser la consommation énergétique en réduisant le besoin de systèmes de climatisation traditionnels. Grâce à cette approche, le bâtiment bénéficie d'une ventilation naturelle efficace et d'un confort thermique accru.

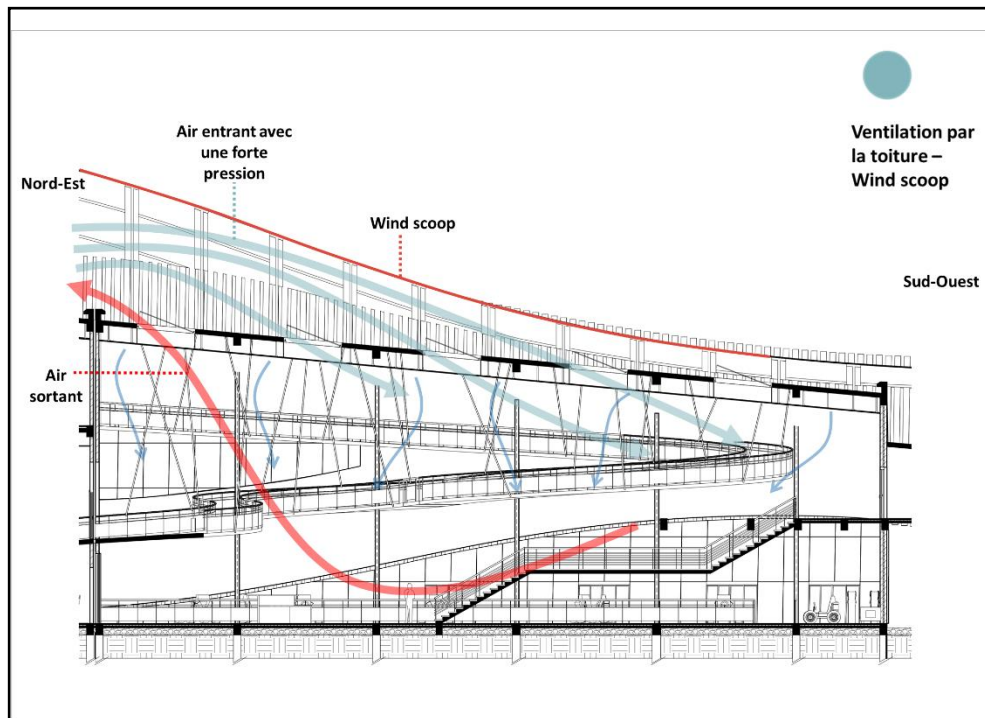
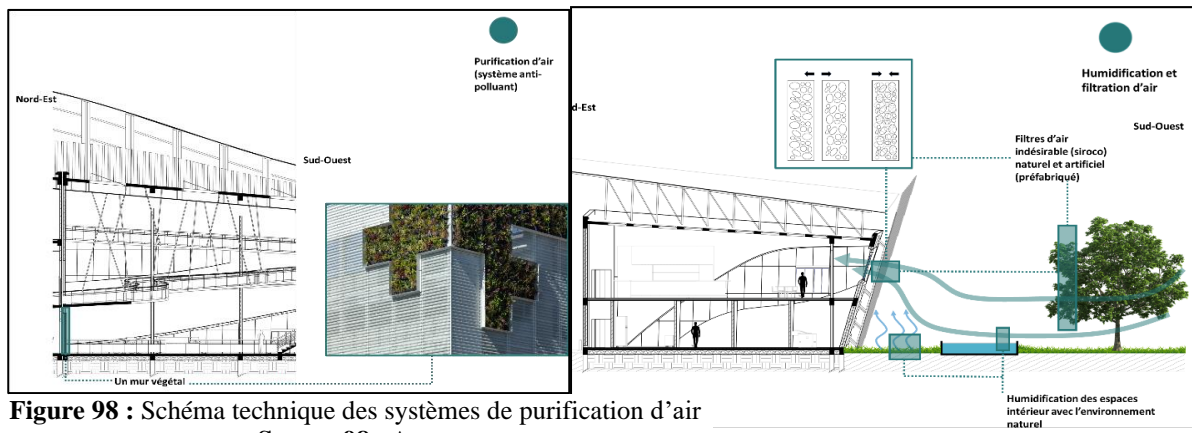


Figure 97 : Schéma technique de ventilation par la toiture

Source 97 : Auteur

### 3.2.4 Confort olfactif :

Ce projet met l'accent sur le confort olfactif, notamment en raison de l'activité polluante du karting. Pour assurer un environnement agréable à l'intérieur du bâtiment, un système novateur de mur végétal avec un système de rails pour un entretien simplifié a été installé, offrant une purification naturelle de l'air. Un bassin d'eau artificiel a également été ajouté pour humidifier et refroidir l'air avant son introduction dans le bâtiment, améliorant ainsi le confort thermique et la qualité de l'air intérieur. Cependant, la région étant sujette à des tempêtes de sable dues aux vents du désert, des filtres à deux couches ont été installés sur la façade pour filtrer l'air entrant et éviter la pénétration de particules indésirables. Ces filtres peuvent s'ouvrir et se fermer, offrant une protection adaptative, et leurs ouvertures de différentes tailles optimisent la capture des particules en suspension. Enfin, de la végétation a été ajoutée au sud du bâtiment pour renforcer la purification de l'air et créer un environnement plus sain. Ces plantes agissent comme des barrières naturelles, aidant à filtrer l'air entrant tout en apportant une touche esthétique à l'environnement extérieur. En combinant ces différentes stratégies, le projet parvient à garantir un confort olfactif optimal tout en répondant aux défis spécifiques liés à l'environnement local.



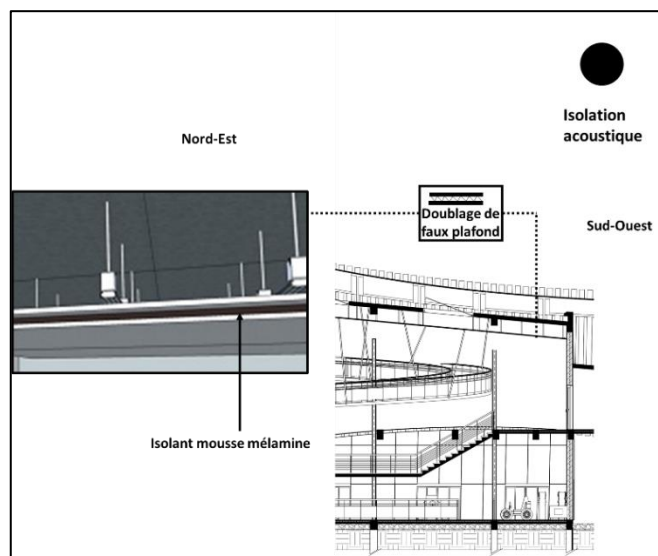
**Figure 98 :** Schéma technique des systèmes de purification d'air  
**Source 98 :** Auteur

### 3.2.5 Confort visuel :

La région étant exposée à des rayons solaires intenses, nécessitant une protection efficace contre ces derniers, nous avons opté pour une inclinaison de la façade sud du bâtiment à un angle de 15 degrés. Cette inclinaison permet d'éviter la pénétration directe des rayons du soleil dans le bâtiment, tout en favorisant une réflexion maximale de la lumière à l'intérieur. Pour cela, nous avons utilisé des éléments naturels du paysage, tels que de l'herbe et un bassin d'eau, ainsi que des éléments intérieurs comme un revêtement de sol en résine et des toits réfléchissants blancs. Cette combinaison crée un jeu de lumière harmonieux entre l'eau et les couleurs intérieures, procurant une atmosphère apaisante et lumineuse. Parallèlement, nous avons également intégré un tissu en fibre de verre comme bouclier pour le toit du bâtiment, permettant à suffisamment de lumière de pénétrer sans causer d'éblouissement. Cette approche garantit une protection solaire efficace tout en préservant une ambiance lumineuse et confortable à l'intérieur du bâtiment.

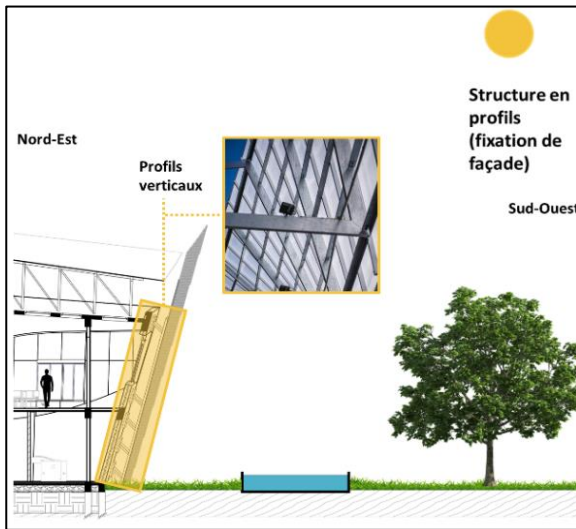
### 3.2.6 Confort acoustique :

Pour assurer une isolation acoustique optimale dans l'espace intérieur du karting, nous avons opté pour l'installation d'un faux plafond doté d'une double couche et d'une mousse en mélamine. Cette combinaison de matériaux absorbe efficacement les ondes sonores, réduisant ainsi les niveaux de bruit à l'intérieur de l'espace.

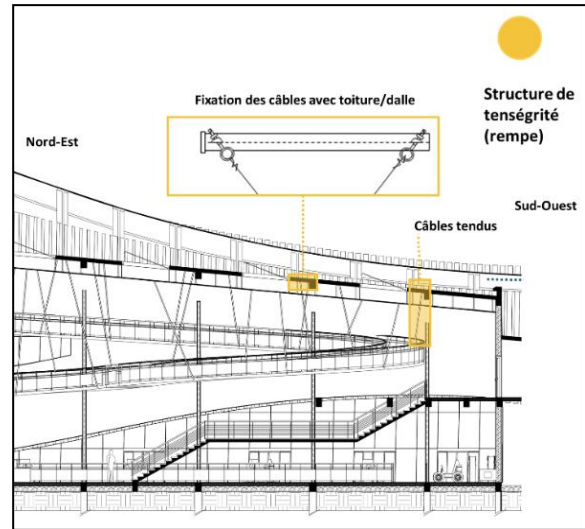


**Figure 100 :** Schéma technique de l'isolation acoustique  
**Source 100 :** Auteur

3.2.7 Structure :

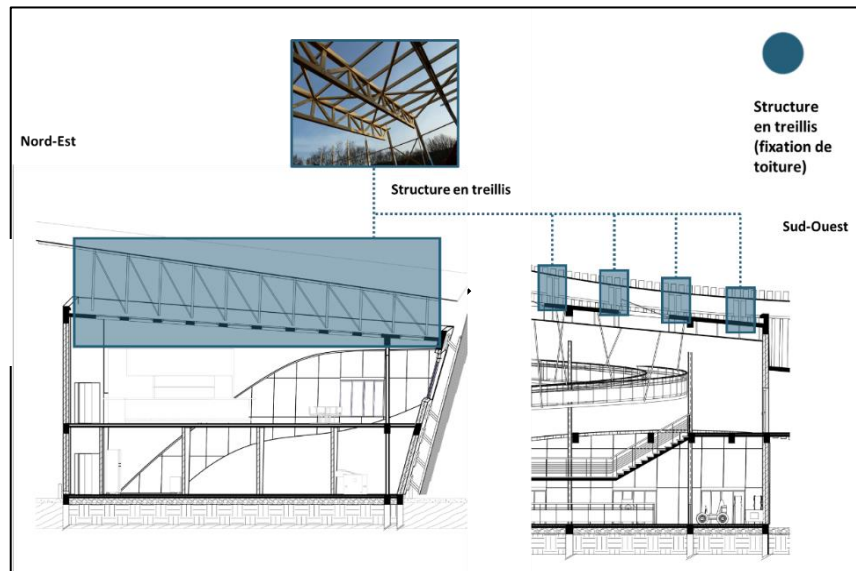


**Figure 101** : Schéma technique de fixation de la façade  
**Source 101** : Auteur



**Figure 103** : Schéma technique de structure de la rampe intérieur  
**Source 103** : Auteur

**Figure 102** : Schéma technique de la structure porteuse de la toiture  
**Source 102** : Auteur



4 L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE :

Nous pouvons qualifier notre projet vers une certification HQE.

Cible	Très performante	Performante	Basique
1. Relation harmonieuse des bâtiments avec l'environnement immédiat	✓		
2. Choix intégré des procédés de construction		✓	
3. Chantiers à faible nuisances			✓
4. Gestion de l'énergie	✓		
5. Gestion de l'eau	✓		

## CHAPITRE IV : REPONSE ARCHITECTURALE

6. Gestion des déchets d'activités			✓
7. Entretien et maintenance	✓		
8. Confort hygrothermique	✓		
9. Confort acoustique	✓		
10. Confort visuel	✓		
11. Confort olfactif		✓	
12. Conditions sanitaires	✓		
13. Qualité de l'air		✓	
14. Qualité de l'eau	✓		

**Table 19** :Tableau d'évaluation du projet selon les cibles de la démarche HQE

### **Conclusion :**

Ce chapitre se divise en trois sections principales. La première partie expose en détail les plans constitutifs de notre projet. La deuxième partie aborde notre approche stylistique en identifiant les sources d'inspiration et les références qui ont influencé la conception des façades. Enfin, la troisième partie examine l'aspect technique de notre projet, en mettant en avant les mesures de sécurité incendie, la structure du bâtiment à travers un plan de fondation, ainsi que les principes bioclimatiques appliqués. En conclusion, une évaluation de notre projet a été réalisée selon les 14 critères de la démarche HQE en vue d'obtenir sa certification.

# **Conclusion générale**

## CONCLUSION GENERALE

### **Conclusion :**

En résumé, l'objectif principal de cette recherche est de concevoir un complexe de karting dans la commune de El-Kerma, qui servira de référence en matière de pratique automobile respectueuse de l'environnement. Cette étude s'est déroulée en quatre chapitres, chacun suivant une méthodologie précise. Le premier chapitre a exploré en profondeur les concepts et les définitions théoriques liés au sujet de recherche, ainsi que l'approche globale et les concepts associés. Dans le deuxième chapitre, une analyse basée sur trois critères (thème, programme, aspect bioclimatique) a permis de déduire un programme de base préliminaire, suivi d'une analyse contextuelle approfondie pour choisir un terrain adéquat. Le troisième chapitre s'est concentré sur une programmation architecturale et technique bien définie, incluant une proposition pour définir les grands axes d'implantation du projet selon la démarche HQE, créant ainsi la genèse du projet. Enfin, le dernier chapitre a présenté une solution architecturale répondant aux 14 critères de la démarche HQE à travers une projection architecturale et des principes d'évaluation précis, visant à obtenir la certification du projet. Cette approche confirme l'hypothèse initiale de trouver un équilibre entre le développement du sport automobile et la préservation de l'environnement. En conclusion, je nourris de grands espoirs pour la concrétisation complète de ce projet d'étude, souhaitant ainsi déployer tout mon potentiel et avoir un impact significatif sur le développement de cette activité à travers l'architecture.

# **Annexes**

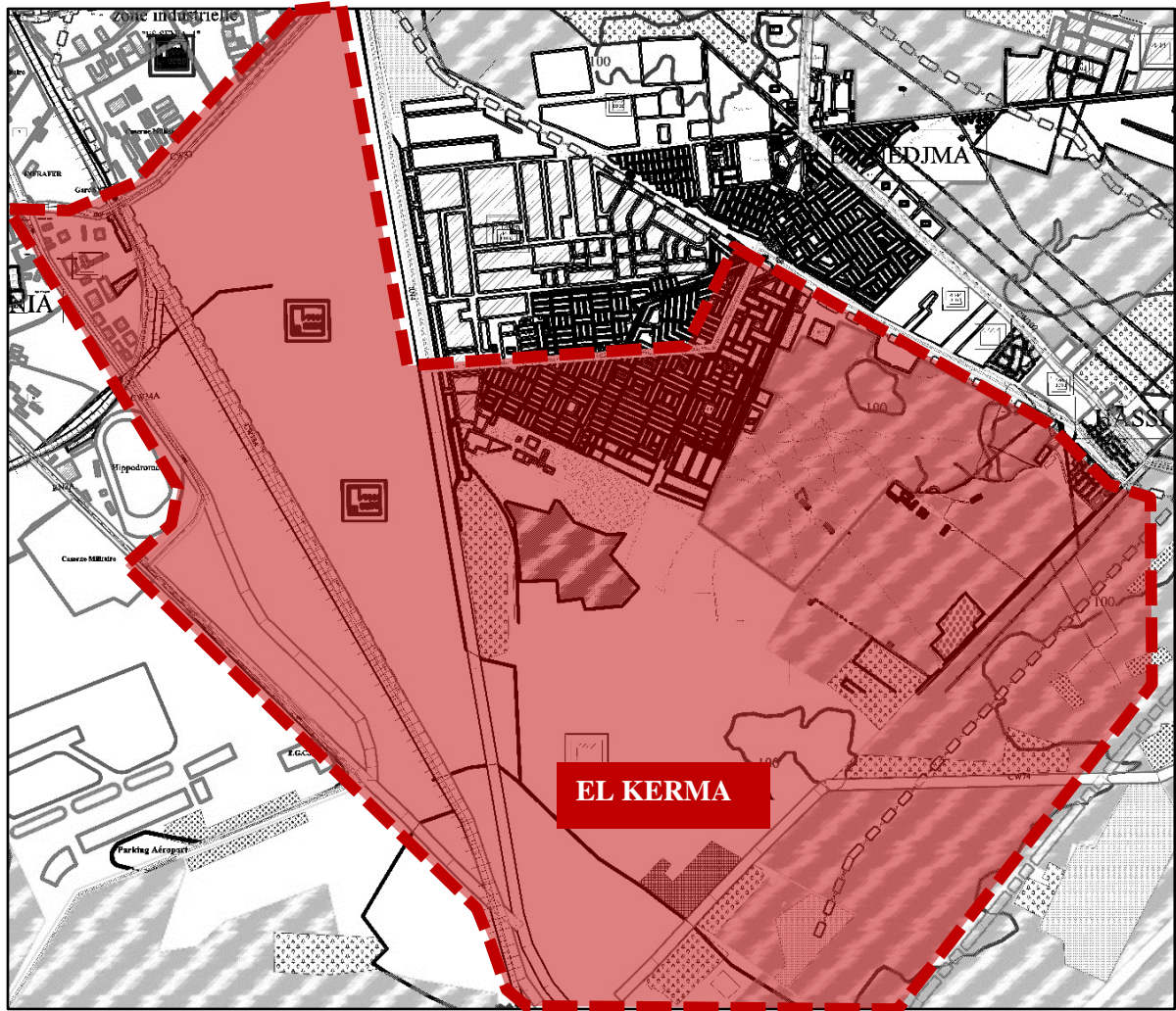
## **Annexe n 01 : Les 14 cibles de la démarche HQE**

<b>Écoconstruction</b>	<b>Cible 01</b>	Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat	Utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des avantages et désavantages de la parcelle.</li> <li>• Organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable.</li> <li>• Réduction des nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.</li> </ul>
	<b>Cible 02</b>	Choix intégré des procédés de construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptabilité et durabilité des bâtiments.</li> <li>• Choix des produits de construction.</li> </ul>
	<b>Cible 03</b>	Chantier à faible nuisances	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion différenciée des déchets de chantier.</li> <li>• Réduction du bruit de chantier.</li> <li>• Réduction des pollutions de la parcelle et du voisinage.</li> <li>• Maitrise des autres nuisances de chantier.</li> </ul>
<b>Eco-gestion</b>	<b>Cible 04</b>	Gestion d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la demande des besoins.</li> <li>• Recours aux énergies environnementales satisfaisante.</li> <li>• Efficacité des équipements énergétiques.</li> <li>• Utilisation de générateur propre en cas de recours à la combustion.</li> </ul>
	<b>Cible 05</b>	Gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de l'eau potable.</li> <li>• Recours à des eaux non potables.</li> <li>• Assainissement des eaux usées.</li> <li>• Gestion des eaux pluviales.</li> </ul>
	<b>Cible 06</b>	Gestion de déchets d'activités	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception de dépôts des déchets d'activités adaptée aux modes de collecte actuels et futurs probables.</li> <li>• Gestion différenciée des déchets d'activités (adaptée aux modes de collecte).</li> </ul>
	<b>Cible 07</b>	Entretien et maintenance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimisation des besoins de maintenance.</li> <li>• Mise en place de procédés pour la gestions technique.</li> <li>• Maitrise des effets environnementaux des procédés de maintenance.</li> </ul>
<b>Confort</b>	<b>Cible 08</b>	Confort hygrothermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanence des conditions de confort hygrothermique.</li> <li>• Homogénéité des ambiances</li> </ul>

			<p>hygrothermique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonage.</li> </ul>
	<b>Cible 09</b>	Confortacoustique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correction acoustique.</li> <li>• Affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements.</li> <li>• Zonage.</li> </ul>
	<b>Cible 10</b>	Confortvisuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur.</li> <li>• Eclairage naturel optimal.</li> <li>• Eclairage artificiel satisfaisante en appoint de l'éclairage naturel.</li> </ul>
	<b>Cible 11</b>	Confortolfactif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des sources d'odeur désagréables.</li> <li>• Ventilation permettant l'évacuation de ces odeurs.</li> </ul>
<b>Santé</b>	<b>Cible 12</b>	Conditions sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de caractéristiques non aériennes des ambiances intérieur satisfaisantes.</li> <li>• Création des conditions d'hygiène.</li> <li>• Facilitation du nettoyage et évacuation des déchets.</li> <li>• Facilitation des soins de santé.</li> <li>• Création des commodités pour les personnes à capacité réduites.</li> </ul>
	<b>Cible 13</b>	Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des risques de pollution par les produits de construction, Les équipements, l'entretien ou l'amélioration, le radon.</li> <li>• Gestion des risques d'air neuf pollué.</li> <li>• Ventilation pour la qualité de l'air.</li> </ul>
	<b>Cible 14</b>	Qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection du réseau de distribution collective d'eau potable.</li> <li>• Maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments.</li> <li>• Amélioration éventuelle de la qualité de l'eau potable.</li> <li>• Gestion des risques liés au réseaux d'eau non potable.</li> </ul>

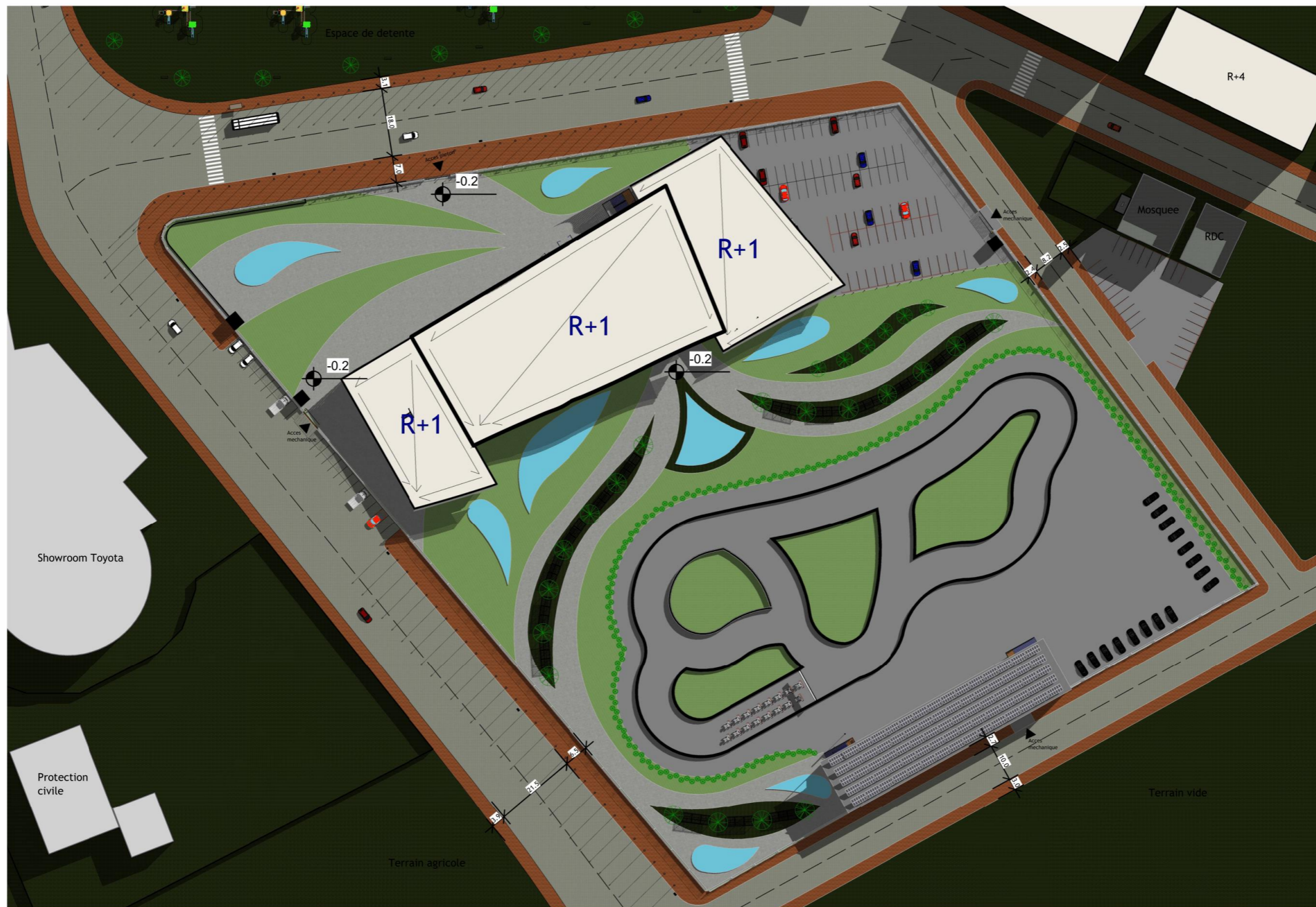
**Table 20 :**Les 14 cible de la démarche HQE

**Annexe n 02 : Le plan d'occupation des  
sols de la commune de El-Kerma**



**Figure 104 :** Fragment du PDAU de la ville d'Oran -commune d'El-Kerma-  
**Source 104:** Auteur

## **Annexe n 03 : Dossier graphique**



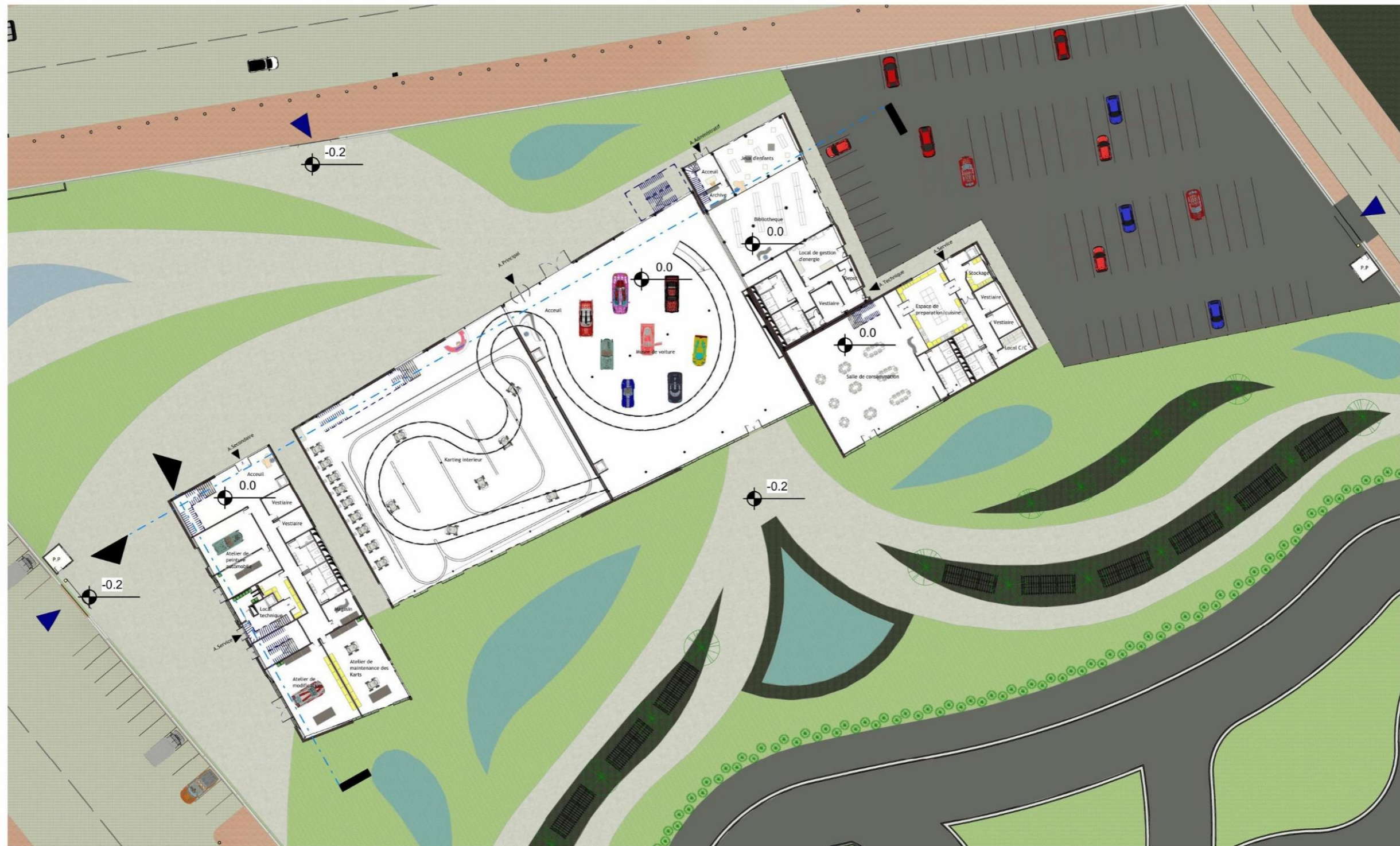
**Figure 105 :** Plan de masse  
**Source 105 :** Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
 FACULTE DE TECHNOLOGIE  
 DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

PLAN DE MASSE

Ghrieb Fatima Sondes Malek

1/1000



**Figure 106 :** Plan d'assemblage  
**Source 106 :** Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
 FACULTE DE TECHNOLOGIE  
 DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

**PLAN D'ASSEMBLAGE**

Ghrieb Fatima Sondes Malek

**1/500**

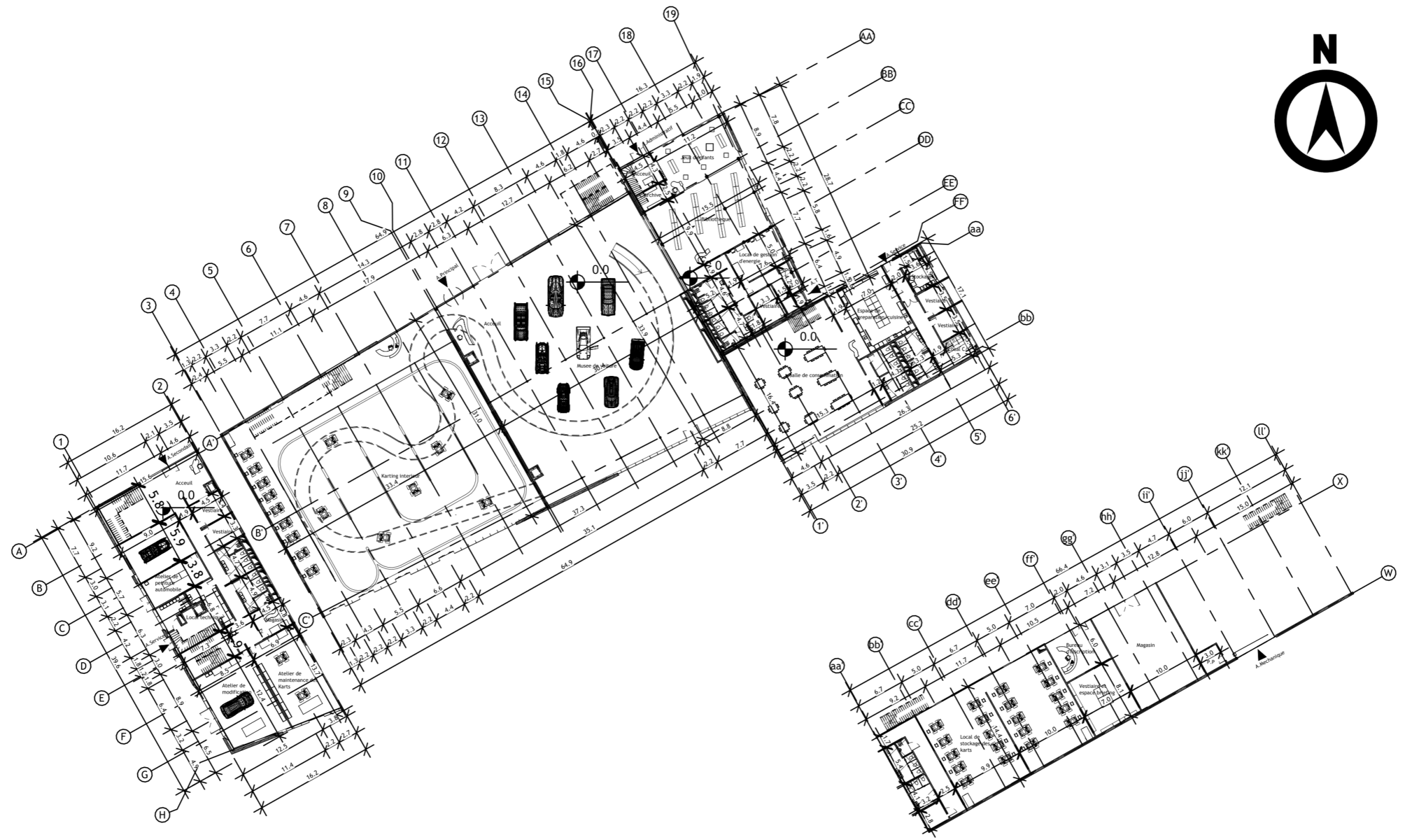


Figure 107 : Plan de rez de chaussez  
 Source 107 : Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
 FACULTE DE TECHNOLOGIE  
 DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

PLAN DE REZ DE CHAUSSEZ

Ghrieb Fatima Sondes Malek

1/500

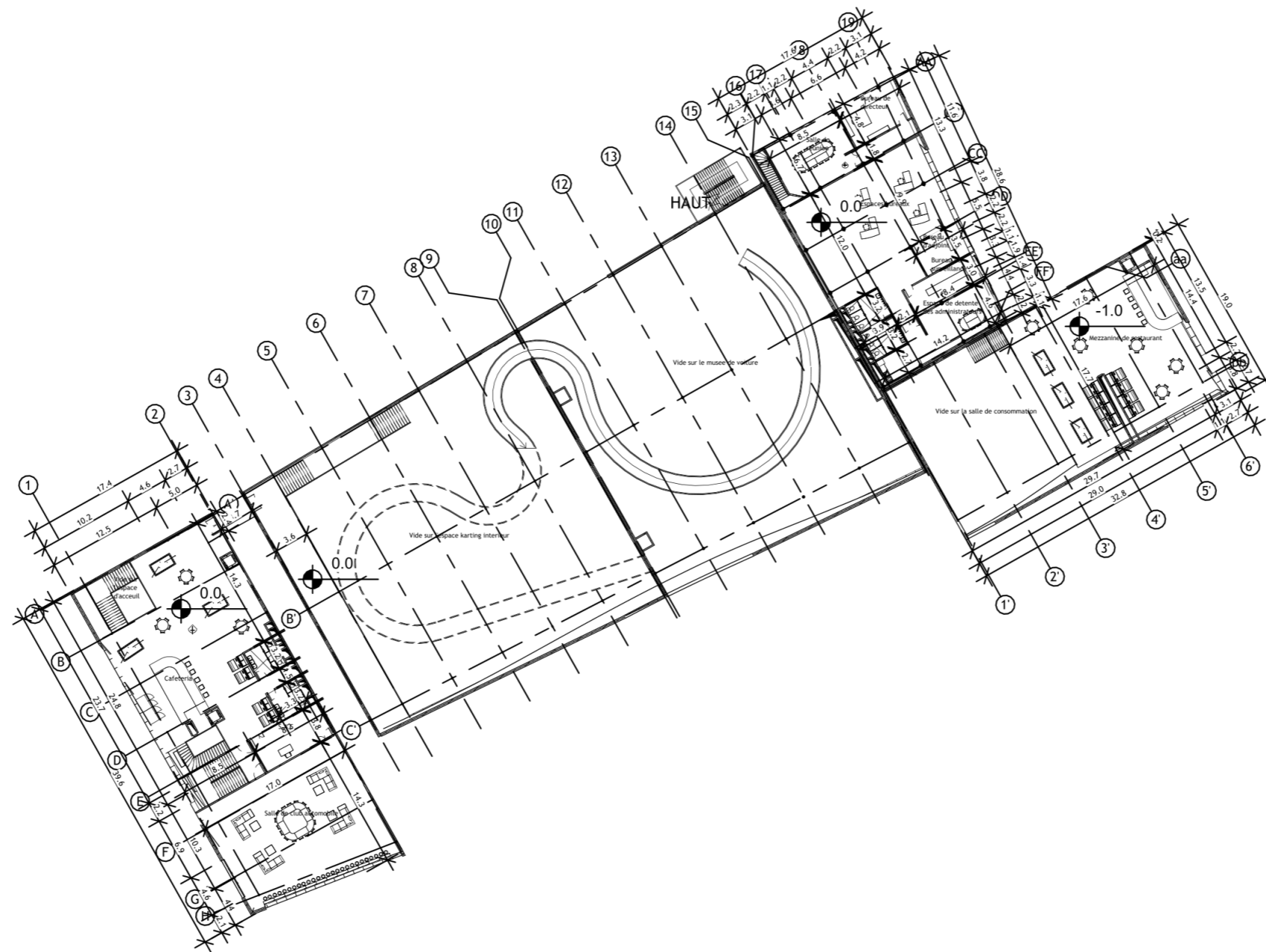


Figure 108 : Plan d'étage (1<sup>er</sup> niveau)  
Source 108 : Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

PLAN D'ETAGE (1ER NIVEAU)

Ghrieb Fatima Sondes Malek

1/500

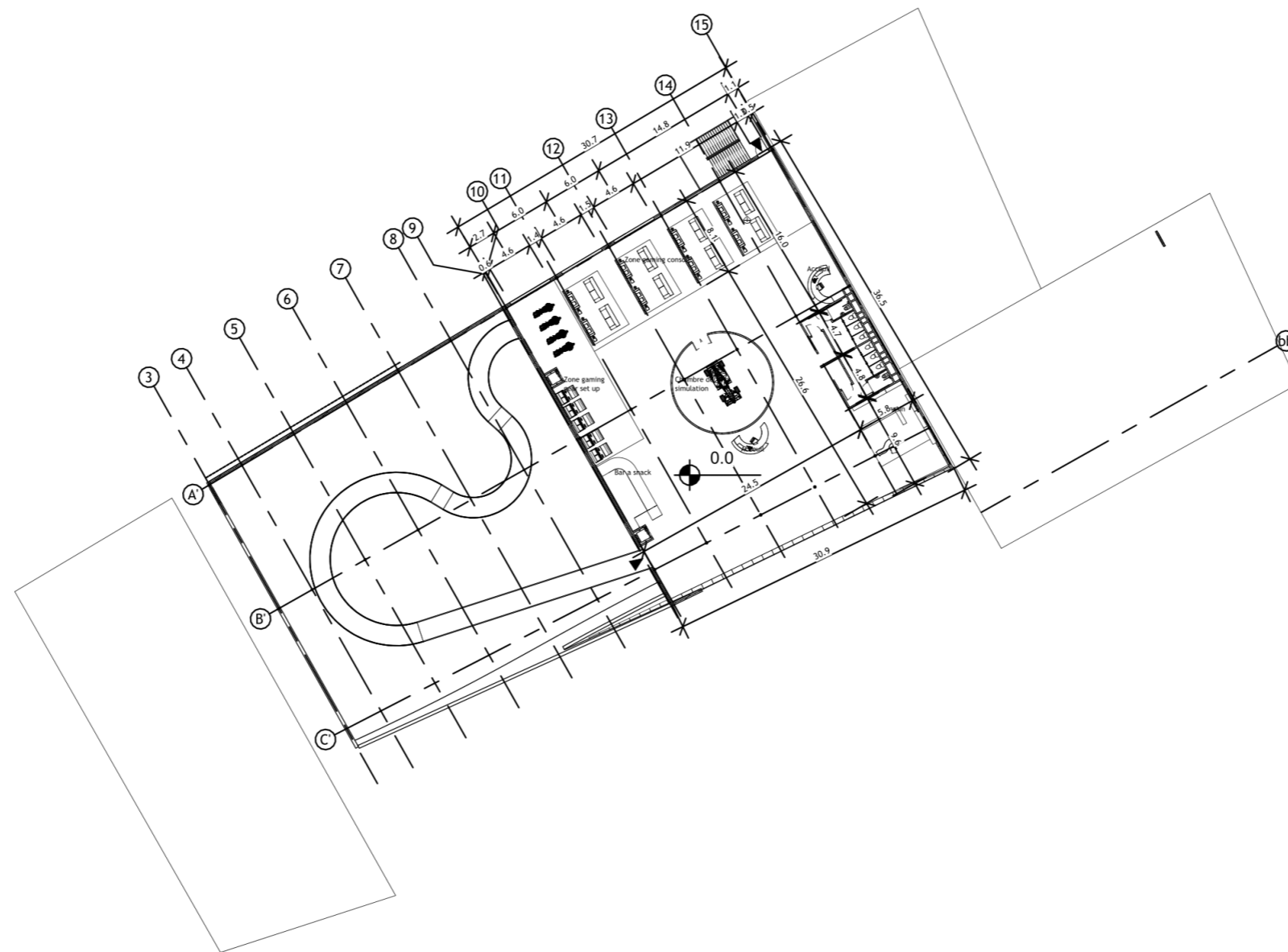


Figure 109 : Plan d'étage (2eme niveau)  
Source 109 : Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

PLAN D'ETAGE (2EME NIVEAU)

Ghrieb Fatima Sondes Malek

1/500



-  Bouche d'incendie
-  Detecteur de fumee
-  Issue de secours
-  Sens d'evacuation
-  Escalier de secours
-  R.I.A
-  Vanne d'isolement
-  Fil electrique
-  Sprinkler
-  Reseau d'eau
-  Extincteur
-  Declancheur manuel



**Figure 110 :** Plan anti incendie du RDC  
**Source 110 :** Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

**PLAN ANTI INCENDIE DE RDC**

Ghrieb Fatima Sondes Malek

**1/500**



- Bouche d'incendie
- Detecteur de fume
- Issue de secours
- Sens d'evacuation
- Escalier de secours
- R.I.A
- Vanne d'isolement
- Fil electrique
- Sprinkler
- Reseau d'eau
- Extincteur
- Declancheur manuel
- Toboggan d'evacuation rapide

**Figure 111** : Plan anti incendie d'etage  
**Source 111** : Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
 FACULTE DE TECHNOLOGIE  
 DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

**PLAN ANTI INCENDIE D'ETAGE**

Ghrieb Fatima Sondes Malek  
 1/500

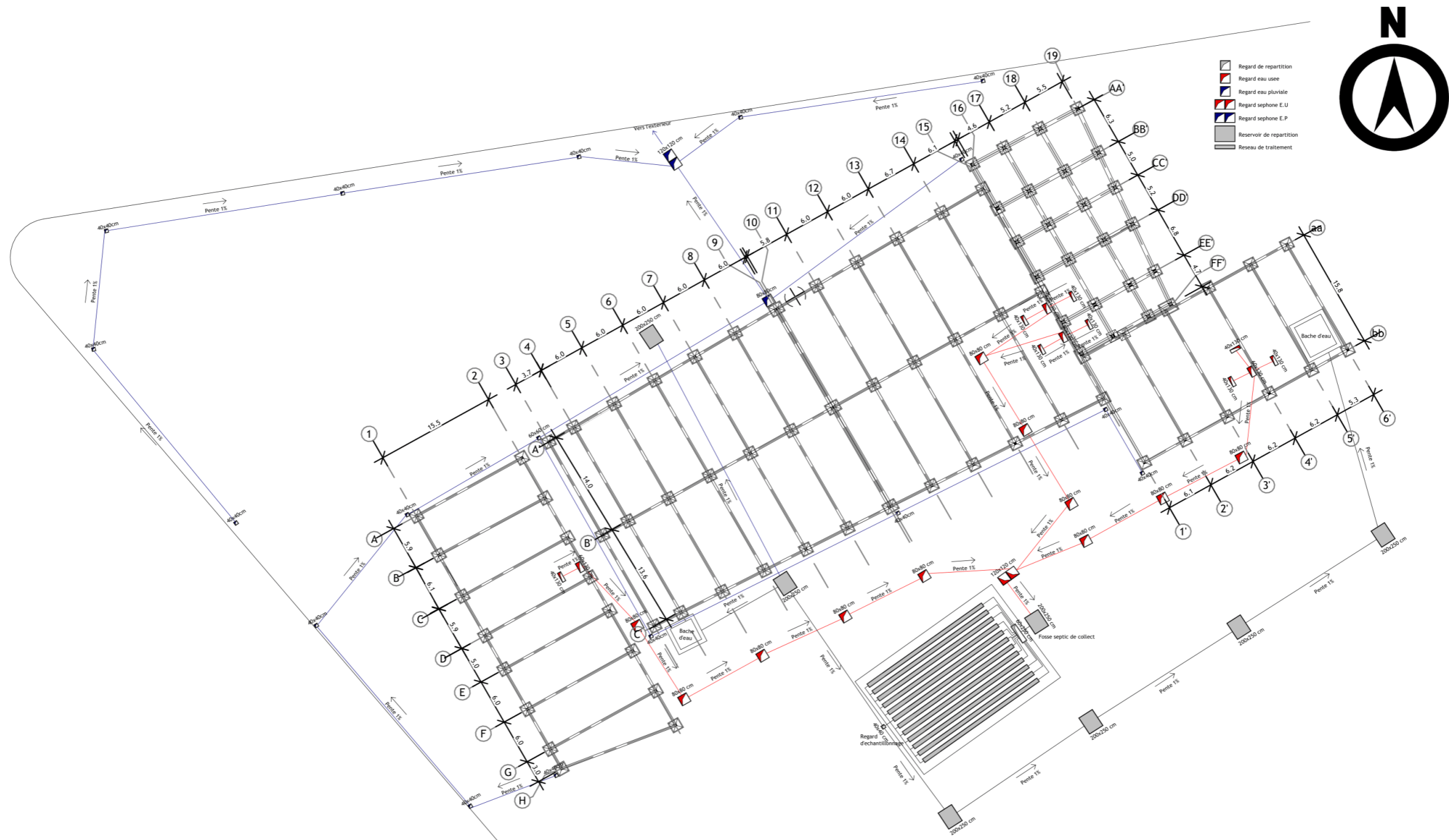


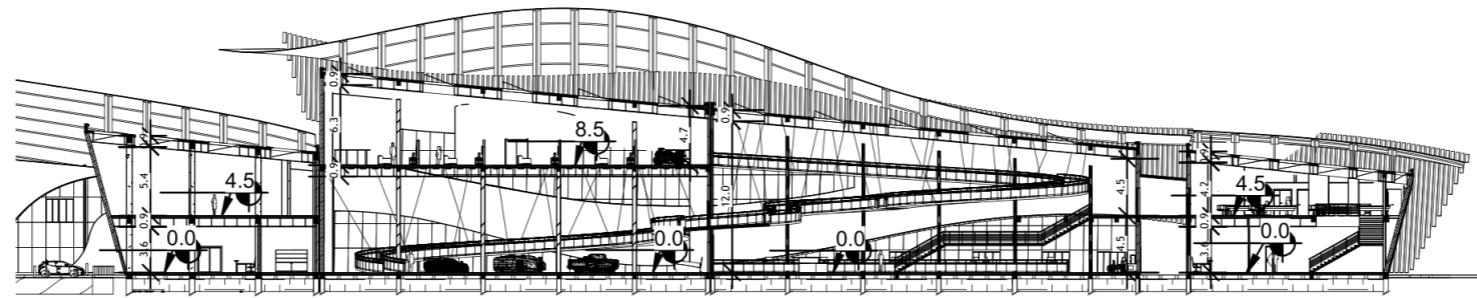
Figure 112 : Plan de fondation  
Source 112 : Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAI  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

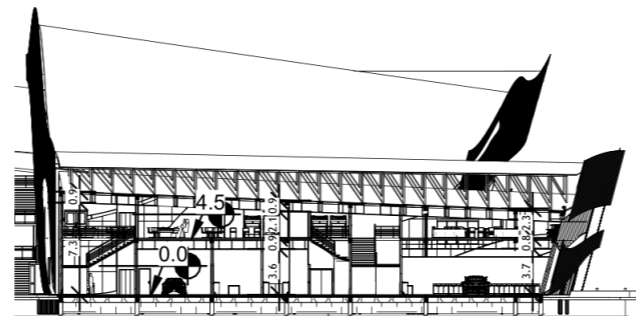
PLAN DE FONDATION

Ghrieb Fatima Sondes Malek

1/500



1 Coupe 1  
Ech : 1 : 500



2 Coupe 2  
Ech : 1 : 500

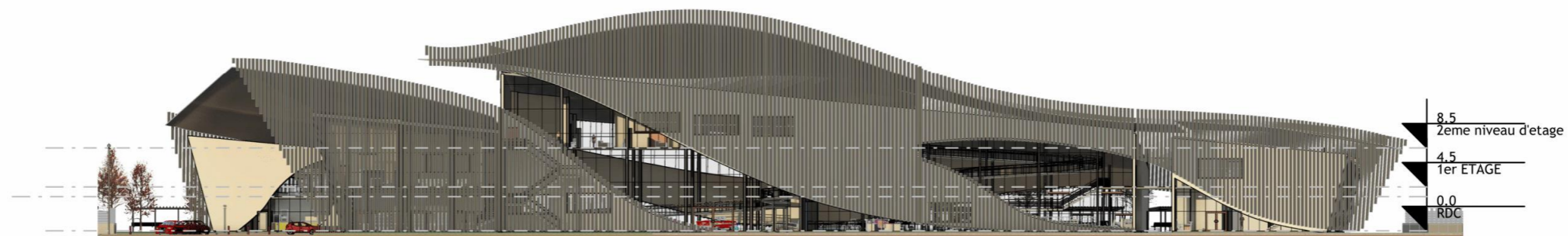
Figure 113 : Coupes  
Source 113 : Auteur

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

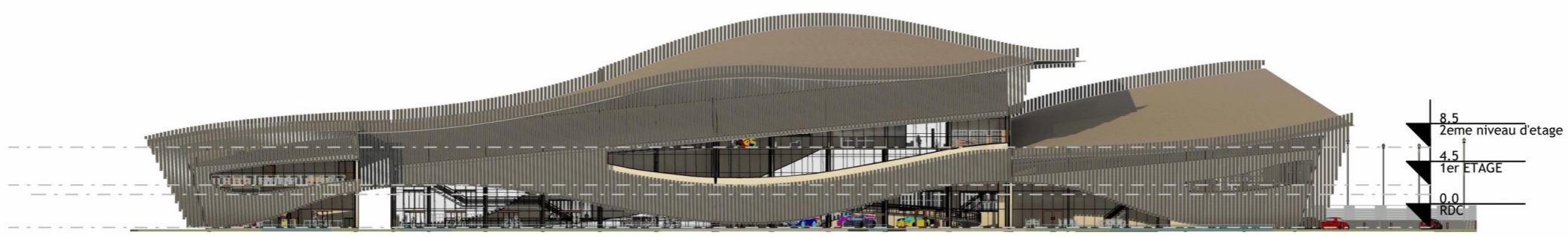
COUPES

Ghrieb Fatima Sondes Malek

1/500



① **Facade nord**  
Ech : 1 : 500



② **Facade sud**  
Ech : 1 : 500

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

**FACADES**

Ghrieb Fatima Sondes Malek

**1/500**

**Figure 114** : Facades  
**Source 114** : Auteur

# DETAILS TECHNIQUES DU PROJET

- Energy renouvelable (Cinétique)
- Contrôle de chaleur/solaire
- Structure de tenségrité (rempe)
- Structure en treillis (fixation de toiture)
- Purification d'air (système anti-polluant)
- Ventilation par la toiture – Wind scoop
- Isolation acoustique

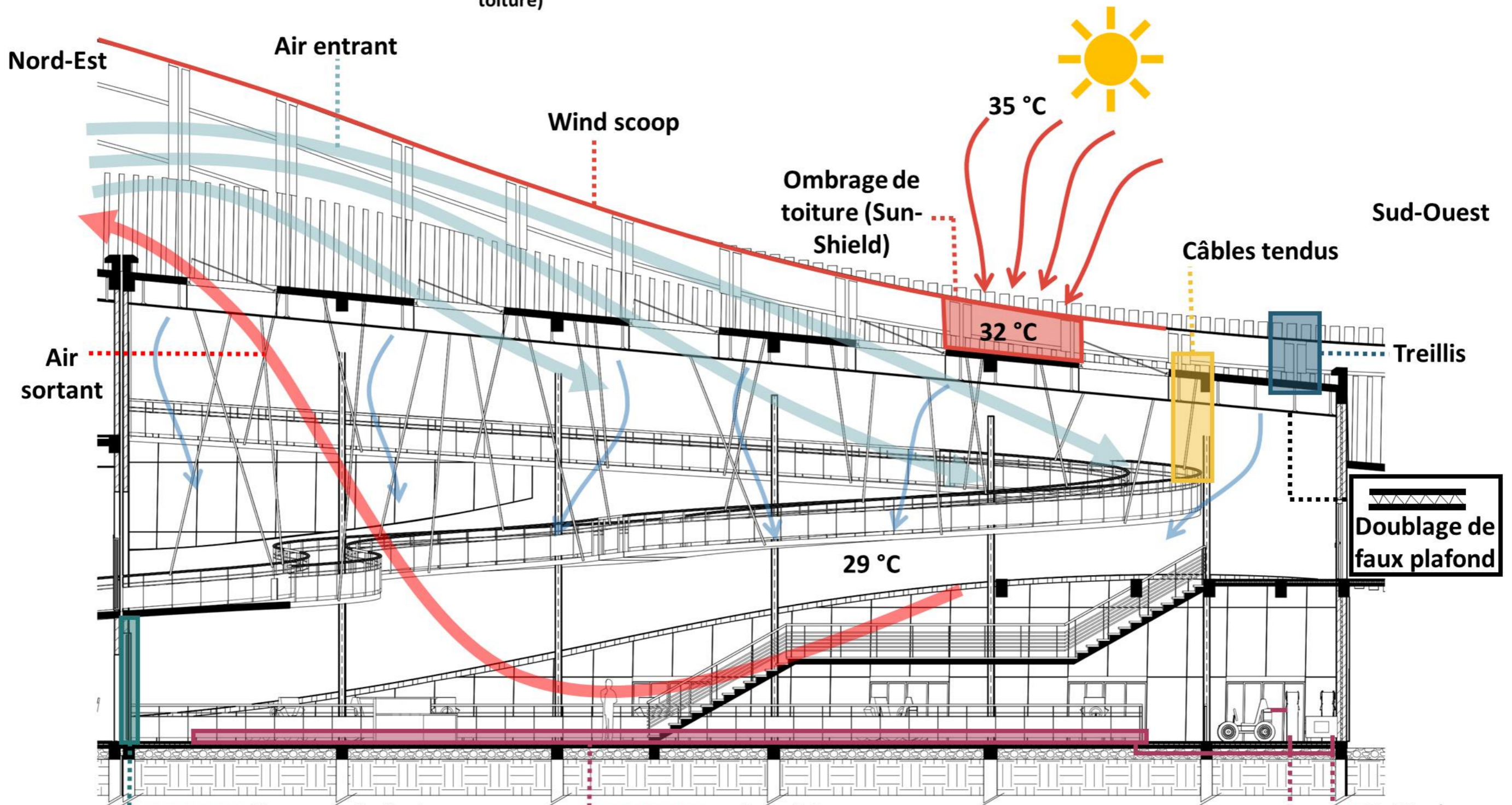


Figure 115 : Détails technique 1  
Source 115 : Auteur

# DETAILS TECHNIQUES DU PROJET

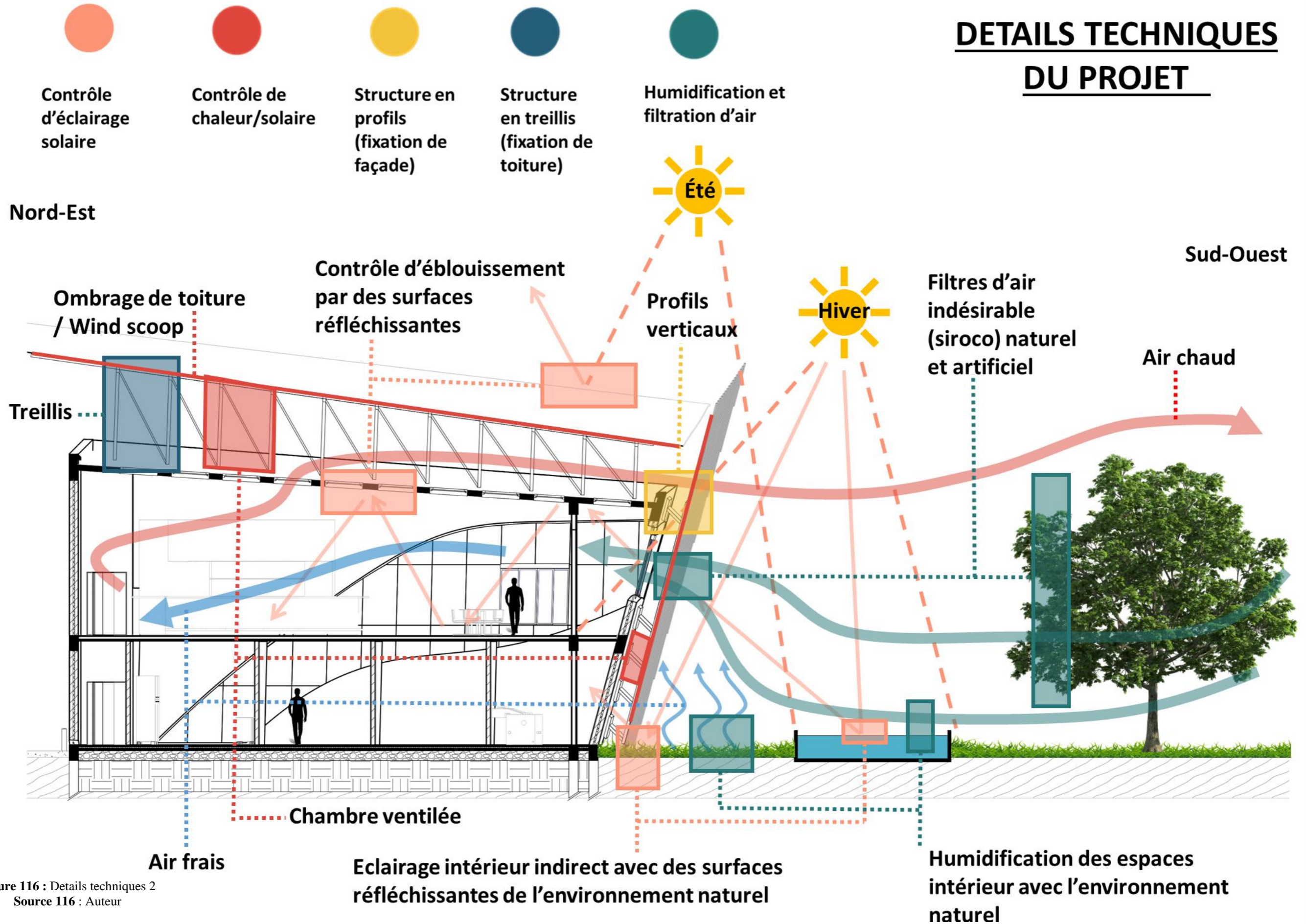


Figure 116 : Détails techniques 2  
Source 116 : Auteur

# DETAILS TECHNIQUES DU PROJET

Energy  
renouvelable  
(Solaire)

Sud

Nord

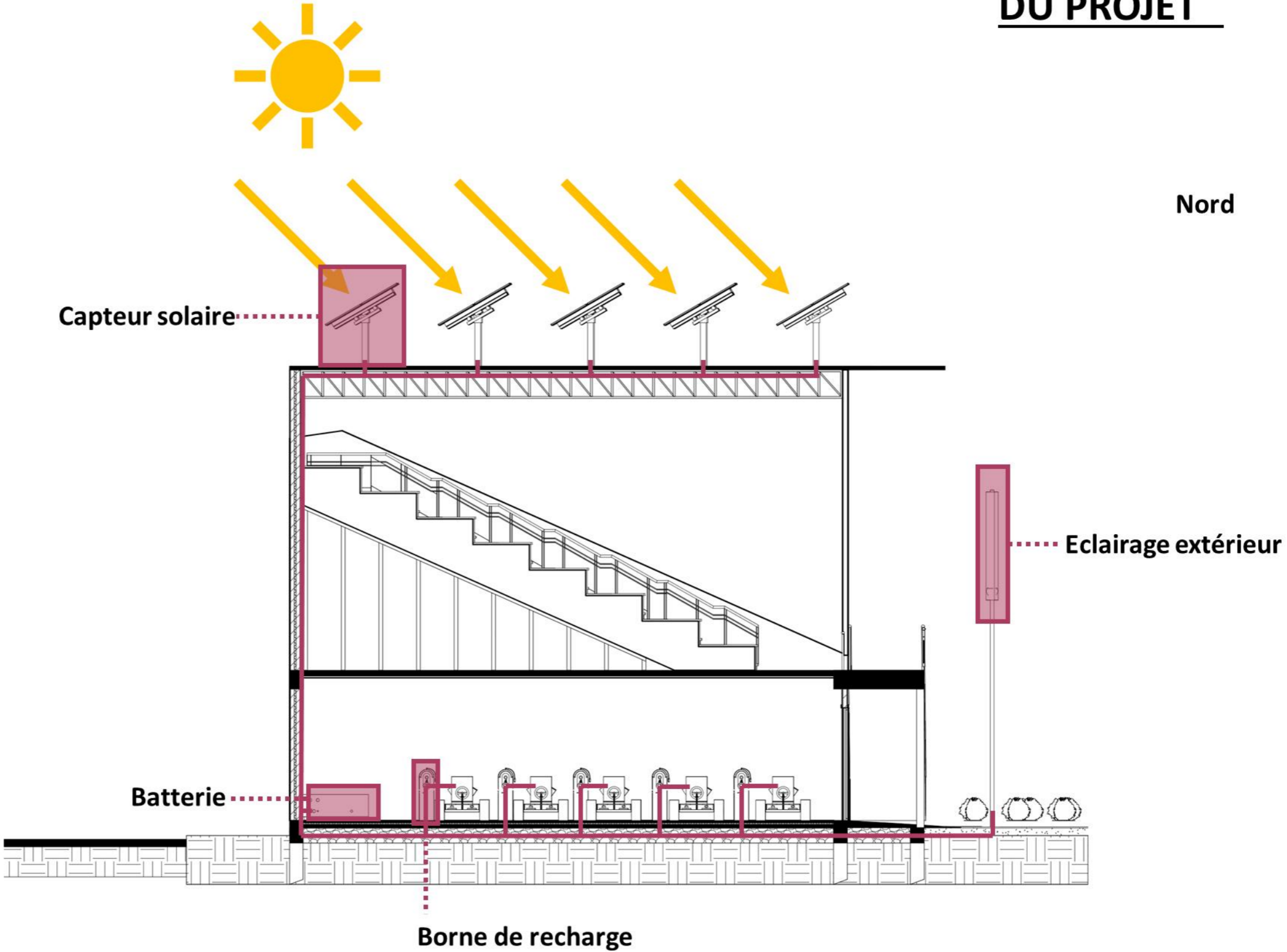
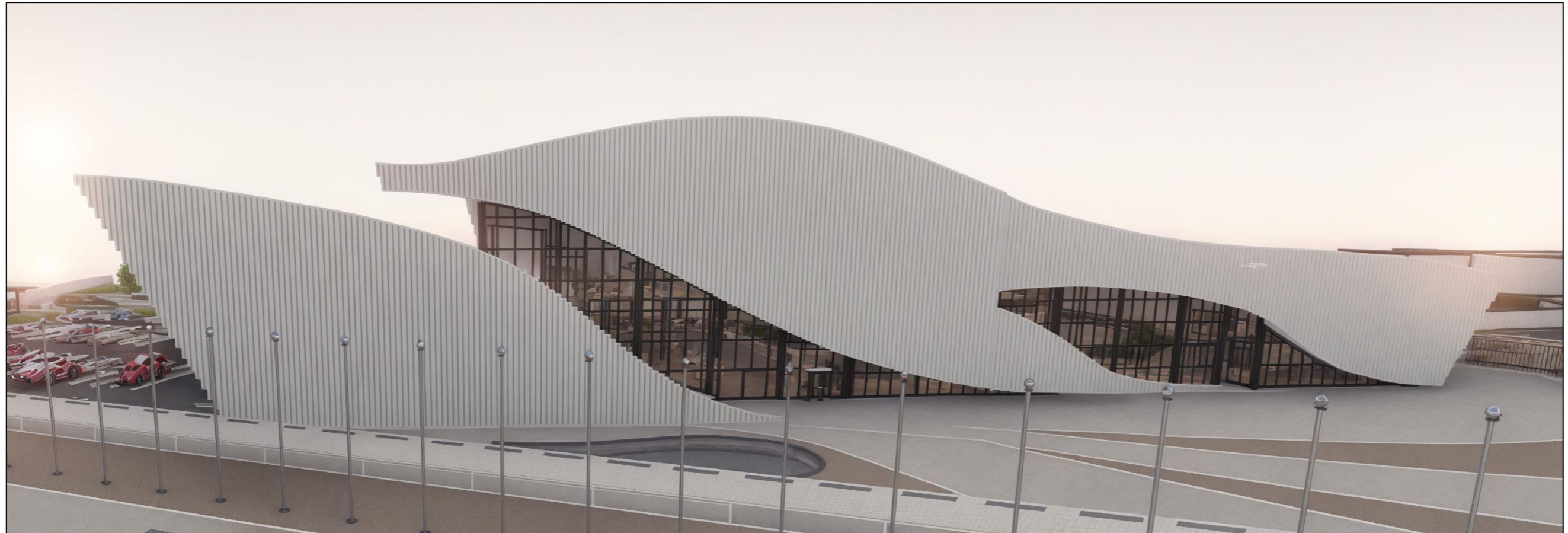


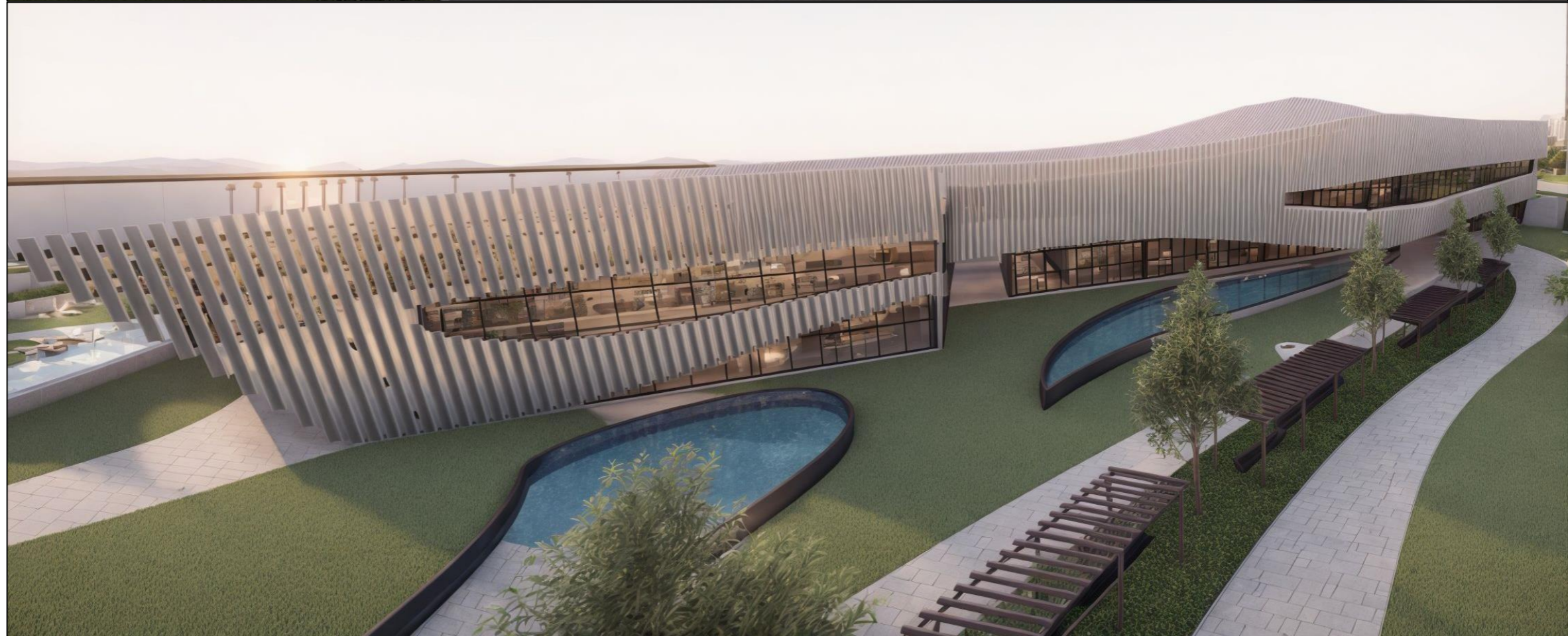
Figure 117 : Détails techniques 3  
Source 117 : Auteur



**Figure 118 :** Rendu 3D de la facade principale  
**Source 118 :** Auteur



Figure 119 : Rendu 3D  
Source 119 : Auteur



**Figure 120** : Rendu 3D de la facade sud  
**Source 120** : Auteur

# Bibliographie

## Articles :

- FoudeSport. Initiation au karting : définition, règles et conseils pour débutants. 21/04/2024. [www.foudesport.com](http://www.foudesport.com)
- SIMSCALE, CFD Simulation for Architecture, Engineering and Construction (AEC), Anastasia Churazova, 2023-06-01. [www.simscale.com](http://www.simscale.com)
- Velux. Parameters influencing daylighting performance. [www.velux.com](http://www.velux.com)
- Paulmann, La lumière diffus explique simplement. [www.paulmann.com](http://www.paulmann.com)
- Light Zoom Lumière. Éclairage écologique, des économies lumineuses. VINCENT LAGANIER.  
2/01/ 2014. [www.lightzoomlumiere.fr](http://www.lightzoomlumiere.fr)
- LOXONE. Volet et système d'ombrage automatisés. [www.loxone.com](http://www.loxone.com)
- DIMONOFF. Solution de contrôle d'éclairage intelligent. [www.dimonoff.com](http://www.dimonoff.com)
- Encyclopédie Energie. Éclairage hybride. [www.energyeducation.ca](http://www.energyeducation.ca)
- Airluent, Best Ways To Heat Large Spaces (Indoor Heating Options), Tim David, 17-12-2022, [www.airluent.com](http://www.airluent.com)
- Housing for health, Controlling the temperature of the living environment, [www.housingforhealth.com](http://www.housingforhealth.com)
- Vitamedz, El Kerma, un pôle économique en devenir Entre les marchés informels et la hausse des prix, 23/01/2013, [www.vitamedz.com](http://www.vitamedz.com)
- Thermal engineering, *L'équation de Bernoulli – Le principe de Bernoulli*, Nick Connor, 2020-03-03. [www.thermal-engineering.com](http://www.thermal-engineering.com)
- Home ventilation institute. Mechanical Ventilation Types: Exhaust, Supply, Balanced & Energy Recovery. [www.hvi.com](http://www.hvi.com)
- THERMOPEDIA. BUILDINGS AND HEAT TRANSFER, Moser, Alfred , 10-02-2011. [www.thermopedia.com](http://www.thermopedia.com)

## Ouvrages:

- Mehrdad Ghahramani, Daryoush Habibi, Mehran Ghahramani, Morteza Nazari-Heris & Asma Aziz, Sustainable Buildings: A Comprehensive Review and Classification of Challenges and Issues, Benefits, and Future Directions, Springer Link, 17/11/ 2023, P19.P22.P23
- Alain GUYOT. LE VENT - L'ARCHITECTURE ET L'AMENAGEMENT URBAIN. Fehada Houssemeddine. P16
- Alain GUYOT. LE VENT - L'ARCHITECTURE ET L'AMENAGEMENT URBAIN. 2010-09-17.P18-19
- Alain GUYOT. LE VENT - L'ARCHITECTURE ET L'AMENAGEMENT URBAIN. 2010-09-17.P12-23-25

- Alain GUYOT. LE VENT - L'ARCHITECTURE ET L'AMENAGEMENT URBAIN.2010-09-17.P26-28
- Tommy Kleiven, Natural Ventilation in Buildings Architectural concepts, consequences and possibilities. 03-2003.P53
- Michael FAY .Acoustics 101 for Architects. GraceNote Design Group.2013.p47.
- The Standards Board, ventilation principles and designing for natural ventilation,1991-05-31.P13.
- Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P4
- Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P147
- Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P13
- Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P173
- Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P206
- Ümit ARPACIOĞLU, Şebnem ERTAŞ BEŞİR, İskender Emre GÜL. Architectural sciences and building materials. Iksad publishing house. 15-11-2022.P94
- Jean-Louis IZARD. Les diagrammes solaires. ENVIROBAT-Méditerranée.juillet 2006. P 03.
- Rong Hu,Shilin Sun,Jincan Liang,Zhiping Zhou ,Yingde Yin. A Review of Studies on Heat Transfer in Buildings with Radiant Cooling Systems. School of Architecture and Traffic Engineering, Guilin University of Electronic Technology.04-08-2023.P4.

### **Theses:**

- Institute of advanced architecture of Colombia. SOUND IN ARCHITECTURE: FUNDAMENTALS OF SOUND PROPAGATION, ACOUSTICS AND SOUND INTELLIGIBILITY, Aleksander Mastalski,16/12/2020. [www.iaacblog.com](http://www.iaacblog.com)
- THERMOPEDIA. BUILDINGS AND HEAT TRANSFER, Moser, Alfred , 10-02-2011. [www.thermopedia.com](http://www.thermopedia.com)
- Mohammad Arif Kamal, An Overview of Passive Cooling Techniques in Buildings: Design
- Concepts and Architectural Interventions, Department of Architecture, Aligarh Muslim University,16-09-2012.
- Mohammad Arif Kamal, An Overview of Passive Cooling Techniques in Buildings: Design
- Concepts and Architectural Interventions, Department of Architecture, Aligarh Muslim University,16-09-2012.

## Sites web:

- [https://youtu.be/Nn9pRUv8o\\_8?si=tL1oqeMze\\_Jpfn3n](https://youtu.be/Nn9pRUv8o_8?si=tL1oqeMze_Jpfn3n)
- Breathing buildings, Hybrid ventilation,  
[https://youtube.com/playlist?list=PLGuBYtyt8vIF-AUiZAMMGoIeSc2k0faJv&si=5qKreemq\\_IUjs64k](https://youtube.com/playlist?list=PLGuBYtyt8vIF-AUiZAMMGoIeSc2k0faJv&si=5qKreemq_IUjs64k)
- <https://youtu.be/iKVO9IRFR28?si=0f6oi5qG8hin7y8b>
- ArchDaily. How Artificial Lighting can Improve (or Worsen) Architecture.  
[www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)
- Wikipedia, Wilaya d'Oran.30/04/2024, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- Wikipedia, El Kerma commune, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [https://youtu.be/tll8\\_Bbxutk?si=KcpC2KueE\\_33xlQ6](https://youtu.be/tll8_Bbxutk?si=KcpC2KueE_33xlQ6)
- <https://youtu.be/Pb5tpkNpZCI?si=BLAVNe4f4rXgG-cX>
- <https://youtu.be/SwZ1FEgangE?si=Vt4ZuPsb6c1BumUJ>
- <https://youtu.be/Ouvk9t5T9X4?si=zI374PbKoBrHXN0a>
- <https://youtu.be/6rgn5V0Kon0?si=xy3udi2iDgY7nw4d>
- [https://youtu.be/Sarc7L0pjWQ?si=\\_H6MuO1hCo8cXDit](https://youtu.be/Sarc7L0pjWQ?si=_H6MuO1hCo8cXDit)
- [https://youtu.be/n\\_VZXkP6awo?si=cNPZazfbCkNXNv0L](https://youtu.be/n_VZXkP6awo?si=cNPZazfbCkNXNv0L)
- <https://youtu.be/CAFDjvmLJsl?si=7pygE74AuT3MQvZu>
- <https://youtu.be/r4qERopAEWE?si=ZaCCZ0kBgriFei-J>

# Table des matieres

Remerciements .....	I
Dédicaces.....	II
Résumé .....	III
ملخص.....	IV
Abstarct.....	V
Sommaire.....	VI
Table des illustrations.....	VII
Chapitre I : Approche theorique .....	5
1 Définition des concepts liés au thème : .....	6
1.1 Récréation :.....	6
1.2 Récréation :.....	6
1.3 Sports :.....	6
1.4 Loisirs sportifs : .....	6
1.5 Classifications des installations de loisirs : .....	6
1.6 Définition du thème - Complexe de karting :.....	6
1.7 Approche historique : .....	7
1.8 Missions d'un complexe de karting : .....	7
2 Définition des concepts liés à l'option .....	7
2.1 Climat : .....	7
2.2 Atmosphère : .....	7
2.3 Effet de serre :.....	7
2.4 Réchauffement climatique :.....	7
2.5 Paramètres de climat : .....	8
2.6 Les échelles de climat :.....	8

2.7 La classification de climat :	8
2.8 Le climat en Algérie :	8
3 Définition des concepts liés au bioclimatisme :	9
3.1 Architecture bioclimatique :	9
3.2 Zéro Carbone :	9
3.3 Conception Intégrée :	9
3.4 Efficacité Énergétique :	9
3.5 Conception Solaire Passive :	9
3.6 Systèmes d'Énergie Renouvelable :	9
3.7 Ventilation et Refroidissement Naturels :	9
3.8 Enveloppes de Bâtiments Haute Performance :	9
3.9 Efficacité de l'Eau :	9
3.10 Analyse du Cycle de Vie (ACV) :	9
3.11 Certification de Bâtiments Durables :	9
4 Technologies et fonction du design bioclimatique :	10
4.1 Ventilation	10
4.1.1 Principes de la ventilation naturelle :	10
a Effet Bernoulli :	10
b Effet Venturi :	10
c Effet de cheminée :	10
4.1.2 Ventilation urbaine :	10
a Orientation :	10
b Forme et espacement des bâtiments :	10
c Aménagement paysager :	10
4.1.3 Outils de conception :	10
a Dynamique des fluides computationnelle (CFD) :	10
4.1.4 Ventilation à l'échelle du bâtiment :	10

a	Forme et ouvertures :.....	10
b	Chemins d'alimentation et d'extraction :.....	10
4.1.5	Techniques de ventilation :.....	11
4.2	Eclairage.....	14
4.2.1	Critères d'influence de l'éclairage naturel dans les bâtiments :.....	14
4.2.2	Systèmes d'éclairages :.....	15
4.3	L'acoustique des bâtiments :.....	20
4.3.1	Caractéristiques du son :.....	20
4.3.2	Matériaux modernes :.....	24
4.4	Choix de matériaux :.....	26
4.5	Chauffage et climatisation :.....	31
4.5.1	Systèmes de Chauffage :.....	34
4.5.2	Systèmes de climatisation :.....	36
Approche analytique.....		41
1	Analyse des exemples :.....	42
1.1	Critères de choix des exemples.....	42
1.2	Objectifs :.....	42
1.3	Présentation des exemples :.....	43
1.3.1	Wavre indoor karting:.....	43
1.3.2	Tag E-karting & amusement:.....	43
1.3.3	Porsche North America Experience Center and Headquarters:.....	43
1.3.4	Miura Showroom:.....	44
1.4	Tableau comparative des exemples analysés :.....	45
1.5	Synthèse :.....	55
1.5.1	Situation :.....	55
1.5.2	Plan de masse :.....	55
1.5.3	Fonctionnement :.....	55

1.5.4 Architecture: .....	55
1.5.5 Technique: .....	56
1.6 Programme de base : .....	56
Analyse contextuelle : .....	57
1.1 Analyse du contexte El kerma, Oran: .....	57
1.1.1 Situation géographique : .....	57
a L'échelle du territoire : .....	57
b L'échelle du Wilaya : .....	58
c L'échelle du Commune : .....	58
1.1.2 Les potentialités : .....	58
a Economique : .....	58
1.1.3 Climat : .....	58
1.2 Choix du terrain : .....	59
1.2.1 Critères de choix : .....	59
1.3 Analyse climatique : .....	59
1.3.1 Diagramme solaire : .....	59
a Définition du diagramme solaire : .....	59
1.3.2 Diagramme de Givoni : .....	60
a Définition du diagramme de Givoni: .....	60
1.3.3 Recommandation de diagramme de givoni pour chaque mois : .....	61
1.4 Analyse de site : .....	62
1.4.1 Accessibilité générale : .....	62
1.4.2 Topographie générale : .....	62
1.4.3 Etat de fait .....	62
1.4.4 Les points de repère : .....	63
1.5 Analyse du terrain : .....	63
1.5.1 Délimitation : .....	63

1.5.2	Accessibilité :	63
1.5.3	Topographie :	64
1.5.4	Visibilité :	64
1.5.5	Viabilisation :	64
2	Programmation architecturale et principe d'organisation spatiale	66
	Programmation architecturale.....	66
1.1	Définition de la programmation	66
1.2	Outils méthodologiques de programmation	66
1.3	Definition des usagers.....	66
1.4	Programme de base :	67
1.5	Organisation fonctionnelle et spatiale	69
1.5.1	Matrice relationnelle.....	70
1.5.2	Organigramme fonctionnel :	70
1.5.3	Organigramme Spatiale :	70
a	R.D.C :	70
b	1er étage :	70
1.6	Capacité d'accueil.....	71
2.1	Programme :	72
2.2.	Programme spécifique quantitatif de projet:.....	76
	Schéma de principe :.....	76
1.1	Décisions suivant la démarche HQE :	76
1.1.1	Cible 01: relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :	76
1.1.2	Cible 03 : Chantiers à faibles nuisances :	79
1.1.3	Cible 04,05,06, 08,09,10,11,13,12,14: gestion de l'énergie, d'eaux et qualité ,du confort hygrothermique ,acoustique et visuel: .....	79
1.1.4	Cible 06: Gestion des déchets d'activités :	80
1.1.5	Cible 07: Gestion de l'entretien et de la maintenance :	81

1.1.6 Schéma de principe récapitulatif du projet :.....	81
1.1.7 Cible 02: Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction :82	
Genèse du projet :.....	87
1.1 Concept du projet : .....	86
1.2 L'évolution de la forme :.....	86
1.3 Repartition fonctionnelle.....	89
2 Réponse Architecturale.....	90
Description des plans :.....	91
1.1 Plan de masse : .....	91
1.2 Plans : .....	92
1.2.1 Plan de rez-de-chaussée :.....	92
1.2.2 Plan de 1er étage :.....	93
Analyse stylistique : .....	95
1.1 Les sources d'inspiration :.....	95
1.2 Les références stylistiques :.....	95
1.3 Analyse de façades : .....	95
1.3.1 Façade principale :.....	95
1.3.2 Façade secondaire :.....	95
Approche technique :.....	96
1.1 Structure .....	96
1.1.1 Plan de fondation :.....	96
1.1.2 Protection anti incendie :.....	97
1.2 Détails techniques :.....	98
1.2.1 Energie renouvelable :.....	98
1.2.2 Contrôle de chaleur : .....	99
1.2.3 Ventilation :.....	99
1.2.4 Confort olfactif :.....	100

1.2.5 Confort visuel : .....	101
1.2.6 Confort acoustique : .....	101
1.2.7 Structure : .....	102
L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE :.....	102
1 Conclusion générale .....	104
1.1 Conclusion.....	106
2 Annexes .....	106
2.1 Annexe n 01 : Les 14 cibles de la démarche HQE .....	107
2.2 Annexe n 02 : Le plan d'occupation des sols de la commune de El-Kerma .....	110
2.3 Annexe n 03 : Dossier graphique .....	112
3 Bibliographie .....	VIII
Table des matières .....	XI