الجـــــــــــــــــــــــــمهـوريـــــة الجـــــــــــــزائـريـة الديمـــــــقـراطيـة الـشـــــــــعبيـة

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التـــــــــــــــــــــــــــــعـليـم العـــــــالي والبـــــــــحث العـــــلـمـــي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جـــــــــــــــامعة أبي بكـــر بـلـقـايد – تـلمســـــــــــــان –

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE

MEMOIRE

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

En : Architecture

Spécialité : Architecture et technologie

Par : Hamdaoui Ahmed Adel

Mrabet Mustafa

Sujet

Requalification du complexe sportif de Lalla Setti selon les principes du low-tech et du design circulaire : conception d'une extension médico-sportive.

Soutenu publiquement, le 18/06/2026, devant le jury composé de :

Mme BOULAHYA Chahrazed	MAA	Université de Tlemcen	Président
Mme MAKHLOUFI Fatima	MCB	Université de Tlemcen	Examinateur
M CHIALI Abdessamad	MAA	Université de Tlemcen	Examinateur
Mme GHAFFOUR Wafaa	MCA	Université de Tlemcen	Encadrant

Année universitaire : 2025/2026

Sommaire

LISTE D'ABRÉVIATION III
REMERCIEMENTS IV
DEDICACES V
RESUME VI
ملخص VII
ABSTRACT VIII
CHAPITRE INTRODUCTIF 1
1. INTRODUCTION 1
2. Motivation de choix de site 2
2. Problématique 2
4. Hypothèse : 3
5. Objectifs de recherche 3
6. Méthodologie de recherche. 4
7. Structure de mémoire. 4
CHAPITRE 01 : APPROCHE THEORIQUE 5
1. Introduction 7
2. Approche low-tech 7
2.1 Définition : 7
2.2. Origines 8
2.3. Evolution historique 8
2.4. Les principes du low-tech 9
2.5. Les apports et limites 12
3. La conception circulaire 13
3.1. Origine du mot 13
3.2. Définition en architecture 13
3.3. Principe de la conception circulaire : 14
3.4. Expérience internationale : 16
4. INTERVENIR SUR L'EXISTANT : 17
4.1. Définition (architecture contemporaine) 17
4.2. Actions à mener : 18

5. L'articulation des trois notions (Low tech – design circulaire – intervenir sur l'existant) 20
5.1. Les Enjeux 20
a. Enjeux environnementaux 20
b. Enjeux techniques 21
c. Enjeux économiques 21
d. Enjeux sociaux 21
6. Conclusion : 21
CHAPITRE 02 : ANALYTIQUE 17
1. Introduction 23
2. ANALYSE URBAINE 23
2.1. Analyse contextuelle : 23
2.2. Potentiels de la ville de Tlemcen 24
2.3. Aperçu historique du site de Lalla Setti 24
2.4. Diagnostic urbain : 25
3. ANALYSE ARCHITECTURALE : 31
3.1 identification et contexte du bâtiment : 31
3.2. Fiche technique du projet . : 33
3.3. Diagnostic fonctionnel : 33
3.4. Diagnostic Structurel : 37
3.5. Diagnostic environnemental : 38
4.ANALYSE DES EXEMPLES 40
4.1. Critères d'analyse d'exemples : 40
4.2. CRITERES DE CONCEPTION : 46
4.3. Programme de base : 46
5. Conclusion 47
CHAPITRE 03 : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPES D'ORGANISATION SPATIAL 48
1. introduction : 49
2. Objectifs de la programmation architecturale : 49
3. Définition des usagers et utilisateurs : 50
4. Echelle D'appartenance et capacité d'accueil : 51
5.Organigramme fonctionnel : 52

LIST D'ABRÉVIATION

DJS (Direction de la jeunesse et du sport)

POS (d'occupation du sol)

PDAU (Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme)

DFD (Design for Disassembly)

DFA (Design for Disassembly)

ACV (Analyse de cycle de vie)

HQE (Haute Qualité Environnementale)

BET (Bureau d'étude)

Low tech (Low technologie)

ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie)

CRAterre (Centre International de la Construction en Terre)

BIM (Building Information Modeling)

Rdc (rez-de-chaussée)

Ces (Coefficient d'Emprise au Sol)

Cos (Coefficient d'Occupation des Sols)

ERP (Établissement Recevant du Public)

PMR (Personne à Mobilité Réduite)

ECG (Électrocardiogramme)

PVC (Polychlorure de vinyle)

CE (Conformité Européenne)

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord le grand Dieu pour nous avoir guidés et soutenus tout au long de ce voyage intellectuel. Sa bienveillance et ses bénédictions ont été notre source de force pour atteindre cet objectif.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à Mme GHAFFOUR Wafaa, notre encadrante, pour sa patience, sa disponibilité, son intégrité et, surtout, pour ses précieux efforts qui ont enrichi nos connaissances et guidé nos réflexions.

Nous exprimons également notre profonde gratitude aux membres du jury pour le temps qu'ils ont consacré et pour leur expertise précieuse dans l'évaluation du travail accompli.

Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement tous les professeurs qui ont généreusement partagé leurs connaissances et leur expertise scientifique tout au long de ces années.

Dédicaces

À mes très chers parents, pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices constants et leurs prières qui m'ont éclairé le chemin de la réussite. Que Dieu leur accorde santé et longue vie.

À mon frères, pour leur soutien moral, leur présence rassurante et leurs encouragements durant les moments de doute.

À tous les membres de ma famille, proches et lointains, pour leur affection et leur soutien indéfectible.

À mes fidèles amis et camarades de promotion, avec qui j'ai partagé des moments inoubliables, des rires et des nuits de travail.

Enfin, à tous ceux qui portent dans leur cœur un brin d'affection pour moi et qui ont contribué, de près ou de loin, à mon bonheur et à l'aboutissement de ce mémoire.

À mes très chers parents, pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices, leur patience et leurs précieux conseils. Leur soutien constant a été ma plus grande source de motivation. Que Dieu leur accorde santé, bonheur et longue vie.

À mes frères et sœurs, pour leur affection, leurs encouragements et leur présence réconfortante tout au long de mon parcours.

À toute ma famille, pour son soutien moral et sa confiance qui m'ont toujours permis d'avancer avec détermination.

À mes amis et camarades, pour les moments de partage, d'entraide et de convivialité qui ont marqué ces années d'études.

Enfin, à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail, j'adresse mes sincères remerciements.

Je leur dédie ce travail avec tout mon respect, mon affection et ma gratitude.

Résumé

Dans le cadre de ce projet la Requalification du complexe sportif de Lalla Setti selon les principes du low-tech et du design circulaire : conception d'une extension médico-sportive » s'inscrit dans une action de mise en valeur d'une équipement publique essentielle à la ville de Tlemcen. L'objectif principal est de redonner au complexe sportif son rôle fonctionnel, social et urbain à l'aide d'une requalification architecturale tout en répondant aux besoins actuels des utilisateurs. Le projet a également pour but d'améliorer les conditions d'accueil, la pratique sportive et le bien-être tout en proposant une extension médico-sportive adaptée à l'environnement du site.

Le choix du site de Lalla Setti se base sur ses atouts paysagers, son emplacement stratégique qui domine la ville, son accessibilité à plusieurs centres touristiques et culturels importants et son emplacement stratégique au milieu naturel. Cependant, malgré ce potentiel, le complexe souffre actuellement une dégradation graduelle de ses infrastructures et une baisse de son attraction. Le manque d'adaptation aux nouvelles normes environnementales et fonctionnelles a provoqué une rupture entre le complexe, son cadre naturel. En conséquence, la requalification apparaît comme une option justifiée qui permettrait de valoriser l'équipement existante tout en améliore leur intégration paysagère et territoriale.

L'approche architecturale adoptée repose sur les principes du low tech et la conception circulaire, dans un but d'avoir une architecture économe, durable et en phase avec le climat local de la ville. L'intervention favorise la réutilisation d'équipement existant, l'emploi de matériaux durables et l'intégration des dispositifs passifs pour améliorer le confort thermique tout en réduisant la consommation d'énergie. Cette méthode permet d'élaborer une architecture contemporaine qui tient compte des problématiques écologiques, paysagères et sociales du plateau de Lalla Setti. low tech.

Le projet suggéré un programme de diverses fonctionnalités complémentaires centrées sur les activités sportives et médico-sportives. Il englobe des fonctions sportives, un centre médico-sportif, l'hébergement ainsi que des installations de restauration et de loisirs destinées aux utilisateurs et aux visiteurs. Cette variété fonctionnelle favorise l'attraction du complexe et permet la création d'une installation dynamique, adaptable et accessible, apte à soutenir les pratiques sportives émergentes et répondre aux exigences contemporaines de la ville.

Mots-clés : Requalification, Low-tech, Conception circulaire, Lalla Setti, Médico-sportif, Durabilité.

ملخص

في إطار هذا المشروع، يُعدّ مشروع "إعادة تطوير مجمع لالة ستي الرياضي وفقًا لمبادئ التصميم الدائري منخفض التقنية: تصميم ملحق طبي رياضي" جزءًا من مبادرة تهدف إلى تعزيز مرفق عام حيوي لمدينة تلمسان. يتمثل الهدف الرئيسي في استعادة الدور الوظيفي والاجتماعي والحضري للمجمع الرياضي من خلال إعادة تطويره معماريًا، مع تلبية الاحتياجات الحالية لمستخدميه. كما يهدف المشروع إلى تحسين المرافق والأنشطة الرياضية والرفاهية من خلال اقتراح ملحق طبي رياضي مُكيّف مع بيئة الموقع.

تم اختيار موقع لالة ستي نظرًا لجماله الطبيعي الخلاب، وموقعه الاستراتيجي المطل على المدينة، وسهولة الوصول منه إلى العديد من المراكز السياحية والثقافية الهامة، وموقعه المتميز ضمن بيئة طبيعية. ومع ذلك، وعلى الرغم من هذه الإمكانيات، يُعاني المجمع حاليًا من تدهور تدريجي في بنيته التحتية وتراجع في جاذبيته. وقد أدى عدم التكيف مع المعايير البيئية والوظيفية الجديدة إلى خلق فجوة بين المجمع ومحيطه الطبيعي. وبناءً على ذلك، يبدو إعادة التطوير خيارًا مُبررًا من شأنه تعزيز المرافق القائمة وتحسين اندماجها في المشهد الطبيعي والمنطقة المحيطة.

يعتمد النهج المعماري المُعتمد على مبادئ التكنولوجيا البسيطة والتصميم الدائري، بهدف تحقيق عمارة اقتصادية ومستدامة تتناغم مع مناخ المدينة المحلي. يُشجع هذا التدخل على إعادة استخدام المعدات الموجودة، واستخدام مواد مستدامة، ودمج أنظمة سلبية لتحسين الراحة الحرارية مع تقليل استهلاك الطاقة. تُتيح هذه الطريقة تطوير عمارة معاصرة تُعالج التحديات البيئية والمناظر الطبيعية والاجتماعية لهضبة لالا سيتي.

يقترح المشروع برنامجًا لوظائف مُتكاملة مُتنوعة تتمحور حول الأنشطة الرياضية والطب الرياضي. ويشمل مرافق رياضية، ومركزًا للطب الرياضي، وأماكن إقامة، بالإضافة إلى مرافق طعام وترفيه للمستخدمين والزوار. يُعزز هذا التنوع الوظيفي جاذبية المُجمع ويُتيح إنشاء مرفق ديناميكي وقابل للتكيف وسهل الوصول إليه، قادر على دعم الممارسات الرياضية الناشئة وتلبية المتطلبات المعاصرة للمدينة.

الكلمات المفتاحية: إعادة التأهيل، التكنولوجيا المنخفضة، التصميم الدائري، لالا ستي، الطب الرياضي، الاستدامة.

Abstract

As part of this project, the rehabilitation of the Lalla Setti sports complex according to the principles of low-tech and circular design through the conception of a medico-sportive extension aims to enhance an important public facility in the city of Telemen. The main objective is to restore the functional, social, and urban role of the sports complex through an architectural rehabilitation capable of meeting the current needs of users. The project also seeks to improve reception conditions, sports practice, and well-being while proposing a medico-sportive extension adapted to the site's environment.

The choice of the Lalla Setti site is based on its landscape qualities, its strategic position overlooking the city, its accessibility to several major tourist and cultural centres, and its integration within a natural environment. Despite these advantages, the complex currently suffers from the gradual degradation of its infrastructures and a decline in attractiveness. The lack of adaptation to new environmental and functional requirements has created a disconnect between the complex and its natural surroundings. In this context, rehabilitation appears as a relevant solution capable of enhancing the existing facilities while improving their landscape and territorial integration.

The architectural approach adopted is based on the principles of low-tech and circular design in order to create an economical, sustainable architecture adapted to the local climate. The intervention promotes the reuse of existing structures, the use of durable materials, and the integration of passive systems to improve thermal comfort while reducing energy consumption. This approach contributes to the development of a contemporary architecture that responds to the ecological, landscape, and social challenges of the Lalla Setti plateau.

The proposed project includes a diverse and complementary program cantered around sports and medico-sportive activities. It incorporates sports facilities, a medico-sportive center, accommodation spaces, as well as catering and leisure facilities intended for users and visitors. This functional diversity strengthens the attractiveness of the complex and contributes to the creation of a dynamic, flexible, and accessible facility capable of supporting emerging sports practices and responding to the contemporary needs of the city.

Keywords: Rehabilitation, Low-tech, Circular design, Lalla Setti, Medico-sportive, Sustainability.

TABLEAU DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Les principes du low-tech 9
Figure 2 : tableau du choix des matériaux low-tech..... 10
Figure 3 : schémas de ventilation naturelle 10
Figure 4 : Schémas de l'exploitation solaire passive 10
Figure 5 : Schémas de récupération des eaux pluviales 10
Figure 6 : tiny house une petite maison modulable..... 10
Figure 7 : schémas de gestion des ressources 11
Figure 8 : tableau des principes low-tech..... 11
Figure 9 : Boucle des flux des matériaux 14
Figure 10 : Shémas d'une conception démontable 15
Figure 11 : schémas de réemploi des matériaux 15
Figure 12 : schémas Optimisation la durée de vie 15
Figure 13 : Park 20|20 à Amsterdam 16
Figure 14 : Photo de THE EDGE a Amsterdam..... 16
Figure 15 : photo de projet NEST, campus empa..... 17
Figure 16 : photo du projet Woopa à Villeurbanne 19
Figure 17 : Piscine Molitor avant et après la requalification 20
Figure 18 : Situation du parc national de Tlemcen. Source : direction du parc de Tlemcen, 2017 23
Figure 19 : La délimitation de la zone d'étude 25
Figure 20 : Coupes coupe longitudinale et transversale du fragment 25
Figure 21 : Carte de Typologie du fragment 26
Figure 22 : Carte plein et vide et des espaces verts..... 26
Figure 23 : Carte des gabarits du fragment 27
Figure 24 : Typologie des voiries et mobilité 27
Figure 25 : Carte Etat de bâti 28
Figure 26 : Station de téléphérique 29
Figure 27 : Station technique 29
Figure 28 : Complexe Sportif de LALA SETTI..... 29
Figure 29 : Mirador de LALA SETI..... 29
Figure 30 : Hôtel renaissance 29
Figure 31 : Parc de loisir de LALA SETTI 29
Figure 32 : Carte des problèmes du fragment 30
Figure 33 : Carte d'intervention (stratégie d'intervention)..... 30
F**igure 34** : Plan de masse analysée 31
Figure 35 : Terrain de foot Du complexe de lala setti 32

Figure 36 : Etat des gradins du complexe lala setti 32
Figure 37 : Etat des couloirs du complexe lala setti 32
Figure 38 : Entrée du complexe 32
Figure 39 : Tableau de contexte du bâtiment 32
Figure 40 : Complexe sportif de lala Setti Entrée principale 33
Figure 41 : Un plan de rez-de-chaussée (RDC) Du complexe sportif de lala setti 33
F**igure 42 :** Plan 1er étage de complexe sportif de lala Setti 33
Figure 43 : Hall d'accueil plan 34
Figure 44 : Photo du hall d'accueil actuel 34
Figure 45 : plan Salle d'honneur 34
Figure 46 : Photo actuel de salle d'honneur 34
Figure 47 : plan de salle de mise en forme gauche 34
Figure 48 : Photo actuel de salle de mise en forme G 34
Figure 49 : plan de salle de mise en forme droite 34
Figure 50 : Photo actuel de salle de mise en forme D 34
Figure 51 : Plan des bureaux Administratif 34
Figure 52 : Etat des Bureaux actuel 34
Figure 53 : Plan des sanitaires, douches et vestiaires Homme 34
Figure 54 : Etat Actuel des vestiaires 34
Figure 55 : Plan vestiaires femme 35
Figure 56 : Etat actuel des vestiaires femme 35
Figure 57 : Vestiaires arbitres 35
Figure 58 : Etat actuel des vestiaires arbitres 35
Figure 59 : Etat actuel des douches 35
Figure 60 : Tableau d'analyse fonctionnel 35
Figure 61 : Plan d'analyse des flux 35
Figure 62 : Tableau d'analyse des flux 36
Figure 63 : Flux Public du complexe 36
Figure 64 : Degagement des couloir (Sanitaire et vestiaires) 36
Figure 65 : Etat actuel du dégagement 36
F**igure 66 :** Flux des vestiaires homme 36
Figure 67 : Etat actuel des couloirs vers vestiaires 36
Figure 68 : Poteau au milieu des smf 37
F**igure 69 :** Poteau au milieu de salle d'honneur 37
Figure 70 : Vestiaires en double hauteur 37
Figure 71 : Tableau diagnostic structurel 37
Figure 72 : Plan course solaire 38
Figure 73 : Photo actuel des espaces extérieur du complexe 38
Figure 74 : Tableau d'analyse environnemental 38
Figure 75 : Exemple libergier sport centre 40
Figure 76 : Différence de volumétrie entre l'extension et l'existant 40

Figure 77 : Situation libergier sport centre 40
Figure 78 : Plan rdc de Libergier sport centre 40
Figure 79 : Plan 1er étage de Libergier sport centre 40
Figure 80 : Plan de masse libergier sport centre 40
Figure 81 : Façade Principale de libergier sport centre 40
Figure 82 : La requalification de libergier sport centre 41
Figure 83 : Structure de libergier sport centre 41
Figure 84 : Exemple 1 la requalification de libergier sport centre 41
Figure 85 : Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal 42
Figure 86 : Centre national des sports de fontainebleau 42
Figure 87 : Situation de Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal 42
Figure 88 : Situation Centre national des sports de fontainebleau 42
Figure 89 : plan de masse de Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal 42
Figure 90 : Plan de masse Centre national des sports de fontainebleau 42
Figure 91 : Volumétrie Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal 43
Figure 92 : Volumétrie de Centre national des sports de fontainebleau 43
Figure 93 : différents plans de Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal 43
Figure 94 : Plan rdc piscine Centre national des sports de fontainebleau 43
Figure 95 : plan Rdc de Centre national des sports de fontainebleau 43
Figure 96 : photo qui montre la structure extérieur 43
Figure 97 : Photo de détails de façade 44
Figure 98 : Détails de façade 44
Figure 99 : Tableau de programme de base 46
Figure 100 : Schémas de cinq questions architecturales 49
Figure 101 : Tableau des usagers permanents 50
Figure 102 : Tableau des usagers temporaire 51
Figure 103 : Tableau comparatif de la capacité d'accueil 51
Figure 104 : Organigramme fonctionnel 52
Figure 105 : Organigramme 1er etage 53
Figure 106 : Organigramme rdc spatial 53
Figure 107 : Programme quantitatif 56
Figure 108 : salle omnisport 57
Figure 109 : Dimension de terrain combinée 57
Figure 110 : Coupe gradin 57
Figure 111 : Module support de pannier 57
Figure 112 : Schémas de fils de volleyballs 57
Figure 113 : salle de kinésithérapie 58
Figure 114 : table de massage électrique 58
Figure 115 : Espalier de rééducation 58
Figure 116 : Le paravent 58
Figure 117 : Ballon de rééducation gonflable 59

Figure 118 : salle ECG effort 59
Figure 119 : Divan d'examen 59
Figure 120 : Ergomètre (Vélo et Tapis) 59
Figure 121 : Tapis roulante dimensions 59
Figure 122 : Ergomètre tapis et surface de circulation 59
Figure 123 : monitoring Bureau 59
Figure 124 : Moniteur de control 59
Figure 125 : Tableau de Ces et cos 60
Figure 126 : Réparation des fonctions du programme 60
Figure 127 : Zoning de visibilité 61
Figure 128 : Zoning d'accessibilité 61
Figure 129 : Zoning fonctionnel et thermique 62
Figure 130 : Zoning (dispositive low-tech) 62
Figure 131 : Zoning approche circulaire 63
Figure 132 : Zoning général 63
Figure 133 : Le volume existant du projet 64
Figure 134 : Volume d'extension du projet implanté sur le site 64
Figure 135 : Fusionnement des deux volumes sur site 65
Figure 136 : Courbure du volume global du projet 65
Figure 137 : La configuration des patios sur le projet 66
Figure 138 : Volume finale du projet 66
Figure 139 : Organisation fonctionnelle en 3D 66
Figure 140 : Plan de masse 69
Figure 141 : Plan Rdc du projet 71
Figure 142 : Plan 1er étage du projet 72
Figure 143 : Plan de toiture 73
Figure 144 : parking garage at the Rigshospitalet 73
Figure 145 : Rabat-Salé airport 73
Figure 146 : Collège Port Marianne 73
Figure 147 : façade principale du complexe sportif de lala setti 75
Figure 148 : Façade sud du projet 75
Figure 149 : façade est du projet 76
Figure 150 : Façade secondaire nord Du complexe médico-sportif 76
Figure 151 : vue perspective sur la façade principale ouest. 77
Figure 152 : vue perspective sur la façade nord-ouest médico-sportif. 77
Figure 153 : vue sur la façade secondaire nord 78
Figure 154 : vue sur la façade sud de la salle omnisport et parking personnel 78
Figure 155 : vue perspective sur la façade sud-ouest 78
Figure 156 : vue perspective sur la façade sud-ouest 78
Figure 157 : vue perspective sur la façade principale nord-ouest 78
Figure 158 : vue sur la façade sud-ouest 78

Figure 159 : vue sur la façade est 78
Figure 160 : vue perspective aux levées du soleil 79
Figure 161 : vue en nuit sur la façade est 79
Figure 162 : vue sur parking public 79
Figure 163 : vue sur parking personnel en nuit 79
Figure 164 : vue sur parking public pour les bus 79
Figure 165 : vue perspective sur projet 79
Figure 166 : vue sur parking personnel 79
Figure 167 : vue perspective global sur projet 80
Figure 168 : vue perspective global en arrière du projet 80
Figure 169 : vue intérieure de la salle de remise en forme 81
Figure 170 : vue intérieure du restaurant setti horizon 81
Figure 171 : différentes vues intérieures du restaurant setti horizon 82
Figure 172 : Plan d'électricité fragment Rdc et 1er etage du projet 83
Figure 173 : Plan courant faible fragment rdc du projet 84
Figure 174 : Plan courant faible fragment 1er étage du projet 84
Figure 175 : Plan Chauffage central fragment rdc du projet 85
Figure 176 : Plan Chauffage central fragment 1er étage du projet 86
Figure 177 : Plan de sécurité Incendie du fragment Rdc 69
Figure 178 : Plan de sécurité Incendie du fragment 1er étage 69
Figure 179 : Détail technique de gestion de l'eau pluvial 68
Figure 180 : Détail technique façade double peau 69
Figure 181 : Détail technique de brise-soleils rotatifs 69
Figure 182 : Détail technique Chauffe-eau solaire 70
Figure 183 : Détail technique patio 70
Figure 184 : Tableau de détails technique 70
Figure 185 : zoning thermique et fonctionnel 68
Figure 186 : Details de matériaux utiliser (brique) 69
Figure 187 : façade est (mur rideaux) 70
Figure 188 : Pdau de la commune de Tlemcen (11/2023) 100
Figure 189 : Tableau de définition des utilisateurs des usagers. 101
Figure 190 : diagramme solaire de la région de Tlemcen. 101
Figure 191 : tableau des indicateurs climatiques du site 102
Figure 192 : Plan de masse du projet 103
Figure 193 : Plan d'*assemblage* Rdc du projet 104
Figure 194 : Plan d'assemblage Rdc du projet 104
Figure 195 : Plan d'assemblage Rdc du projet 104
Figure 196 : Plan de toiture du projet 105
Figure 197 : Plan Rdc du projet 106
Figure 198 : Plan 1er étage du projet 107
Figure 199 : Plan rdc courant faible 108

Figure 200 : Coupe B-B du projet 108
Figure 202 : Plan Rdc du projet 108
Figure 202 : Plan 1er etage courant faible 108
Figure 203 : Plan rdc courant faible 108
Figure 204 : Plan 1er étage courant faible 108
Figure 205 : Coupe A-A du fragment du projet 109
Figure 206 : Coupe B-B du projet 109
Figure 207 : Plan d'électricité de rdc du projet 110
Figure 208 : Plan d'électricité du 1er étage du projet 110
Figure 209 : Plan De sécurité incendie 1er étage du projet 111
Figure 210 : Plan De sécurité incendie de rdc du projet 111
Figure 211 : Plan de gestion pluvial du projet 112
Figure 212 : Plan De sécurité incendie 1er étage du projet 112
Figure 213 : Plan de chauffage central 1er étage du projet 113
Figure 214 : vue perspective sur la façade principale ouest 113
Figure 215 : Plan de chauffage central Rdc du projet 113
Figure 216 : Façade Principale ouest du projet 114
Figure 217 : façade secondaire nord du projet 114
Figure 218 : Façade est du projet 115
Figure 219 : Façade secondaire nord du projet 115
Figure 220 : Vue perspective de la facade principale ouest du projet 116
Figure 221 : Vue global du projet 117
Figure 222 : Vue Perspective sur la façade Médico-sportif 117
Figure 223 : différentes Perspective du projet 118
Figure 224 : différentes Perspective de la façade est 119
Figure 225 : differentes vue du parking public et personnel 119
Figure 226 : Ambiance intèrieur de la salle de remise en forme 120
Figure 227 : Ambiance intèrieur de restaurant setti horizon 120

CHAPITRE INTRODUCTIF

1. INTRODUCTION

Dans un monde marqué par la crise écologique, la disparition des ressources naturelles et la nécessité urgente de construire de manière durable, l'architecture vit aujourd'hui un moment important. Autrefois centrée surtout sur la performance technique et les formes innovantes, elle doit maintenant suivre une voie plus équilibrée, qui respecte la nature et tient compte des particularités locales. Il devient essentiel de repenser notre façon de concevoir, de construire et d'utiliser les bâtiments, à cause des problèmes liés à l'énergie, aux déchets et à la pollution. L'objectif est de privilégier des pratiques durables, réversibles et capables de préserver les ressources que nous avons encore.

Dans cette perspective, les approches low-tech et de design circulaire représentent deux outils complémentaires d'une idéologie architecturale unique. La low-tech vise à créer des solutions simples, accessibles et remédiables qui diminuent la dépendance aux technologies compliquées et consommatrices d'énergie. Il privilégie l'exploitation de ressources locales, de compétences artisanales et de matières naturelles, promouvant par conséquent une architecture plus humaine et auto-suffisante. En ce qui concerne le design circulaire, il privilégie la durabilité des matériaux et structures, encourageant leur réutilisation, recyclage et transformation continue. Il préconise une approche distincte de la logique linéaire « produire, consommer, jeter », en promouvant le concept d'un système où chaque composant peut être examiné et réinséré dans un processus de continuité.

Ensemble, ces deux démarches s'inscrivent dans une vision commune : celle d'une architecture capable d'allier sobriété technologique, efficacité énergétique et durabilité environnementale, tout en renouvelant la relation entre conception, usage et territoire.

L'intervention sur l'existant s'inscrit pleinement dans une logique de durabilité, en privilégiant la réhabilitation, la transformation et la requalification des structures déjà en place plutôt que leur démolition et leur remplacement. En s'appuyant sur le potentiel du bâti existant, l'architecte prolonge la durée de vie des édifices, valorise la mémoire des lieux et limite significativement l'empreinte environnementale de l'acte de construire. Cette démarche s'inscrit dans une stratégie d'économie des ressources, tout en ouvrant de nouvelles perspectives créatives fondées sur l'adaptation, la transformation et la réinterprétation du cadre bâti. Elle répond ainsi aux exigences contemporaines en matière de durabilité, de flexibilité et d'ancrage contextuel.

Dans le contexte algérien, cette approche revêt une importance particulière, notamment en ce qui concerne les équipements sportifs. Nombre de ces infrastructures, héritées de périodes antérieures, témoignent aujourd'hui d'un état d'obsolescence avancé, voire d'un certain abandon, en raison de leur inadéquation aux usages actuels et aux exigences contemporaines. Dès lors, leur requalification apparaît comme une nécessité pour leur redonner une fonction adaptée aux besoins actuels. Réinvestir ces structures permet ainsi d'offrir des services renouvelés, en phase avec les attentes sociales et les enjeux actuels, tout en inscrivant l'intervention architecturale dans une démarche responsable et durable.

2. Motivation de choix de site

Le choix de ce site repose sur plusieurs critères à la fois contextuels, fonctionnels et qualitatifs, l'actuel complexe sportif de Lalla Setti à Tlemcen a été essentiellement guidé par sa position géographique avantageuse et son importance esthétique. Situé sur un plateau élevé dominant la ville à plus de 1 000 mètres d'altitude, cet endroit offre une perspective panoramique impressionnante sur la vallée de Tlemcen et les montagnes environnantes. Il propose un véritable paysage naturel, facilement accessible depuis le centre-ville grâce à une route touristique et des aménagements qui font de lui un lieu de détente privilégié pour les habitants et les visiteurs. **Référence** : (Pdau de LALA SETTI, TLEMCEN)

Implanté dans un environnement relativement calme et dégagé, il offre un cadre propice à la pratique sportive, mais également à la récupération et au bien-être des usagers. Cette atmosphère apaisée constitue un atout majeur pour envisager l'intégration d'une extension médico-sportive, destinée à accompagner les sportifs dans des conditions optimales, tant sur le plan physique que psychologique.

Par ailleurs, le site présente un potentiel important de requalification, notamment en raison de l'état partiellement obsolète de ses infrastructures actuelles. Cette situation offre l'opportunité de repenser les espaces existants et d'y intégrer de nouvelles fonctions adaptées aux besoins contemporains. L'ajout d'une composante médico-sportive s'inscrit ainsi dans une logique de complémentarité, permettant de proposer un parcours global au sportif, allant de la pratique à la prise en charge médicale et à la récupération.
Référence : (Pos de LALA SETTI, TLEMCEN)

Enfin, la configuration spatiale du site ainsi que sa disponibilité foncière facilitent l'implantation d'une extension cohérente avec l'existant, tout en respectant les principes d'une intervention durable. Ce choix s'inscrit donc dans une démarche visant à valoriser un site à fort potentiel, en offrant des services actualisés et en créant un environnement favorable à une expérience sportive complète et de qualité.

2. Problématique

Dans le cadre de l'évolution et du développement que connait la ville de Tlemcen, nous remarquions que le rôle structurant de certains équipements publics dans l'urbanisme était en train de diminuer progressivement. Le complexe sportif de Lalla Setti, qui occupe un emplacement privilégié surplombant la ville, s'inscrit dans ce mouvement d'isolement tant spatial que fonctionnel. Autrefois un point de rencontre vivant et animé, il ne participait plus totalement à la dynamique urbaine. Son insertion dans l'environnement et sa liaison avec d'autres secteurs d'activité semblaient diminuées, témoignant d'une interruption entre l'équipement et le centre urbain.
Cela soulignait l'absence d'une stratégie urbaine globale qui prend en considération les changements sociaux, économiques et écologiques à Tlemcen.

On constate que le complexe est fortement affecté par la dégradation de ses espaces et ne sont plus conformes aux besoins contemporains. Ses infrastructures vieillies limitent son utilisation. L'absence d'entretien et de réhabilitation avait entraîné un déplacement progressif, conduisant à l'épuisement de sa valeur et de sa fonction sociale initiale.

Sur le plan l'environnement, le bâtiment n'est plus conforme aux critères de durabilité. Sa fonction est basée sur des systèmes consommateurs d'énergie et une faible prise en compte du climat local avec l'absence de dispositifs de ventilation naturelle. Son impact écologique était intensifié par l'absence d'une gestion durable de l'énergie, de l'eau et des matériaux.

Le complexe sportif de Lalla Setti, en raison de son emplacement stratégique et de sa proximité avec des pôles touristiques et culturels majeurs, constitue un atout considérable pour la ville de Tlemcen. Toutefois, malgré ces avantages, le site présente aujourd'hui plusieurs dysfonctionnements liés à l'obsolescence de ses infrastructures et à une inadéquation avec les usages contemporains. Dans ce contexte, plutôt que d'envisager une démolition suivie d'une reconstruction ailleurs, il apparaît plus pertinent d'exploiter le potentiel existant du site à travers une démarche de requalification et d'extension.

En effet, le complexe bénéficie de qualités paysagères et spatiales remarquables, offrant une base solide pour repenser son organisation et enrichir ses fonctionnalités. Cette approche permettrait non seulement de corriger les insuffisances actuelles, mais aussi de valoriser l'intégration du site dans son environnement naturel et urbain. Ainsi, la requalification du complexe, accompagnée d'une extension adaptée, pourrait donner naissance à un espace renouvelé, plus cohérent, durable et attractif, capable de répondre aux exigences actuelles en matière de pratiques sportives, de bien-être et d'animation territoriale.

De ce fait, la question qui se pose est la suivante :

Comment le complexe sportif de Lalla Setti pourrait-il être repensé pour répondre aux besoins actuels des usagers, en adoptant une approche de conception favorisant la réutilisation des structures existantes et en améliorant son intégration dans le paysage urbain et naturel ?

4. Hypothèse :

La requalification du complexe sportif de Lalla Setti, fondée sur la réutilisation de l'existant et les principes du low-tech et du design circulaire, permettrait de valoriser son potentiel paysager, urbain et social tout en offrant des infrastructures adaptées aux besoins contemporains et respectueux de l'environnement.

5. Objectifs de recherche

- Requalifier les infrastructures existantes du complexe sportif de Lalla Setti en corrigeant leurs dysfonctionnements, afin de prolonger leur durée de vie et éviter une reconstruction complète.
- Concevoir une extension adaptée qui offre des services modernes aux sportifs tout en respectant le contexte spatial, paysager et urbain du site.
- Renforcer l'attractivité du centre, son intégration dans le site et sa capacité à accueillir des pratiques sportives et médico-sportives dans des conditions fonctionnelles, spatiales et environnementales optimisées.

- Utiliser les principes du low-tech et du design circulaire pour réduire l'impact environnemental, favoriser la réutilisation des matériaux et proposer des solutions sobres et responsables.
- Développer un site harmonieux, flexible et accueillant, capable de répondre aux besoins contemporains des usagers tout en valorisant le potentiel social, culturel et paysager du plateau.

6. Méthodologie de recherche.

Phase de recherche : la phase de recherche inclut la consultation de documents écrits tels que des rapports, des revues, des ouvrages et des thèses.

La phase d'investigation :

• Visites aux différentes directions relatives à la recherche pour la collecte des informations et des statistiques : telles que DJS (direction de la jeunesse et du sport)

• La consultation de documents d'urbanisme tels que le PDAU et le POS.

• L'élaboration de questionnaires.

• Les visites sur le terrain.

Processus de conception architecturale

Notre démarche de recherche s'articule autour de quatre étapes clés : d'abord, l'analyse de l'existant et l'établissement d'un diagnostic approfondi, mettant en évidence les potentialités et les contraintes du site et du bâtiment ; ensuite, la définition des orientations de requalification et des axes d'intervention, en intégrant les principes de l'architecture low-tech ainsi que les exigences contemporaines ; vient par la suite la phase de conception et de transformation du projet ; enfin, le processus se conclut par l'élaboration d'un dossier graphique détaillé illustrant la proposition de requalification

7. Structure de mémoire.

Notre travail de recherche est divisé en plusieurs chapitres :

Chapitre introductif : ci-dessous se concentre sur l'élaboration de la problématique. Il comprend l'introduction, les motivations du choix de région ainsi que la problématique et l'hypothèse.

Chapitre 01 : Approche théorique : cette approche vise à expliquer les concepts clés en lien avec notre thème, notamment les tiers-lieux, le low-tech, la conception circulaire, l'intervention sur l'existant et enfin la requalification architecturale.

Chapitre 02 : **Approche analytique :** ce chapitre propose une analyse urbaine, architecturale et à la fin l'analyse des exemples pertinents liés au thème et à l'approche low-tech et des bâtiments requalifier. Il vise à enrichir nos sources d'inspiration et à clarifier le programme ainsi que la répartition des espaces. Et une analyse contextuelle détaillée, comprenant l'étude du site destiné à accueillir notre projet.

Chapitre 03 : Programmation architecturale et principes d'organisation spatiale : ce chapitre aborde les éléments fondamentaux liés à la mise en œuvre du projet de requalification, en traitant de la phase de programmation, de l'organisation spatiale de l'intervention, ainsi que de la présentation du concept retenu et de ses différentes étapes d'évolution.

Chapitre 04 : Réponse architecturale : le dernier chapitre présente le projet proposé dans sa dimension architecturale, en mettant l'accent sur les choix et solutions adoptés aux niveaux fonctionnel, structurel, esthétique et artistique.

CHAPITRE 01 : Approche théorique

1. Introduction

Dans ce premier chapitre, nous exposons les bases théoriques liées à notre objet d'étude. Dans un premier temps, il aborde l'approche low-tech et les principes de la conception circulaire, en réponse aux enjeux environnementaux contemporains. Il s'intéresse ensuite aux stratégies d'intervention sur l'existant et de requalification, en soulignant leur contribution à la transformation des bâtiments. Il s'intéresse enfin au centre médico-sportif en tant que typologie spécifique afin de préciser ses caractéristiques, ses exigences fonctionnelles et son rôle dans le cadre du projet.

2. Approche low-tech

2.1 Définition

Le concept de low-tech, ou low technology, renvoie à une approche technologique et conceptuelle qui valorise la sobriété, la durabilité et l'adaptabilité des systèmes techniques. Il s'agit d'une démarche visant à concevoir, produire et utiliser des objets ou des infrastructures selon des principes de simplicité fonctionnelle, de réparabilité et d'efficacité environnementale. En opposition à la logique de surenchère technologique propre à la high-tech, le low-tech privilégie des solutions appropriées aux contextes locaux, accessibles en termes de ressources, et pérennes dans le temps. Cette approche s'inscrit dans une volonté de réduction de l'empreinte écologique, de réappropriation des savoir-faire et de rationalisation de l'usage des technologies. Elle ne rejette pas l'innovation, mais cherche à instaurer un équilibre entre progrès technique et responsabilité environnementale, en mettant en avant une forme d'innovation mesurée, utile et contextualisée.
(LowTechMagazine.com,)

2.2. Origines

Le terme « low-tech », contraction de low technology, apparaît dans les années 1970 en opposition à « high-tech ». Il s'inscrit dans un mouvement de critique du progrès technologique illimité et de la société industrielle. Plusieurs penseurs de cette période ont influencé la naissance du concept, notamment Ernst F. Schumacher et Ivan Illich.

2.3. Evolution historique

-Racines traditionnelles et vernaculaires.

Bien avant l'ère de l'industrialisation, l'architecture exploitait des matériaux simples et locaux tels que la terre crue, la pierre, le bois et le chaume, en utilisant des méthodes artisanales adaptées aux conditions climatiques et aux ressources disponibles. Ces structures s'appuyaient peu sur des technologies sophistiquées et respectaient les critères que l'on identifie aujourd'hui comme caractéristiques de la démarche low-tech : simplicité, facilité de réparation, adaptabilité.

Cette fondation vernaculaire offre un socle historique à l'architecture low-tech actuelle. (https://illustrarch.com/articles/51738-the-case-for-local-materials-and-low-tech-architecture.html?utm_)

-Ascension de la pensée critique (décennies 1960-1980)

À la suite de la crise pétrolière des années 1970, le secteur de l'architecture et de l'ingénierie a commencé à remettre en question sa dépendance envers les énergies fossiles, les systèmes mécaniques sophistiqués et la « quête incessante d'avancées » technologiques. Dans ce contexte, l'idée de la low-tech commence à se distinguer comme une alternative à l'architecture « high-tech » ou hautement mécanisée.

Selon certains travaux universitaires, l'objectif de l'architecture low-tech est principalement de réduire la complexité technique, de favoriser des matériaux simples et de s'ajuster aux contextes plutôt que d'imposer une uniformité technologique.

Source : https://gcris.ieu.edu.tr/bitstream/20.500.14365/655/1/3984-239188.pdf

-Formulation et diffusion contemporaine (années 2000-2010)

Durant les années 2000 et au-delà, l'architecture low-tech s'est établie en tant qu'approche délibérée :

- Incorporation de matériaux à faible impact carbone et de solutions architecturales simples (terre crue, bois, paille, briques pleines)

- Accent sur la diminution de la dépendance aux dispositifs mécaniques (climatisation, ventilation complexe) au profit de stratégies passives (ventilation naturelle, inertie thermique, ombrage)

- Récupération des compétences locales et engagement communautaire dans le processus de construction ; RTF | Rethinking The Future

- L'article « What Is Low-Tech Architecture » illustre les travaux de Shigeru Ban et Yasmeen Lari, qui intègrent ces principes dans divers contextes.

Source : Https://www.archdaily.com/1017671/what-is-low-tech-architecture-comparing-shigeru-ban-and-yasmeen-laris-approaches

-Enjeux récents et trajectoire future

Actuellement, l'architecture low-tech se positionne face à des enjeux majeurs : le changement climatique, la crise des ressources et l'économie circulaire. Les priorités incluent :

- une diminution de l'empreinte carbone des édifices non seulement en termes d'utilisation, mais sur toute la durée de vie (matériaux, construction, entretien, démolition)

- La généralisation à grande échelle ou la propagation de techniques low-tech pour transcender les cas isolés

- L'harmonisation entre architecture moderne et approche low-tech : il ne s'agit plus simplement de « moins de technologie », mais plutôt de « moins de complexité superflue, plus de pertinence au contexte »

2.4. Les principes low-tech

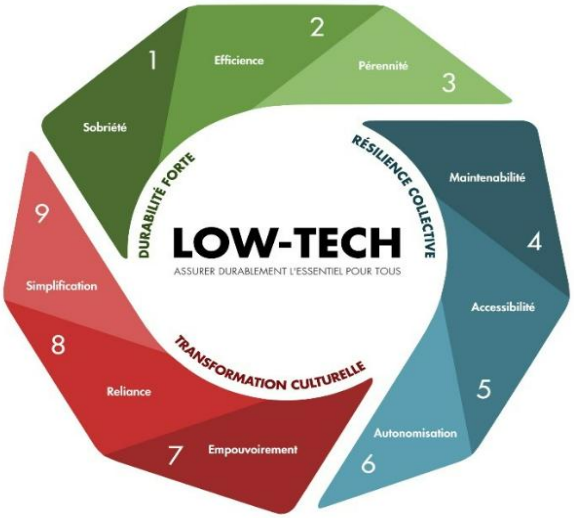


Figure 1 : Les principes du low-tech

Le low-tech offre une approche plus mûrement pensée sur l'architecture, reposant sur la simplicité, la pérennité et un usage astucieux des ressources à disposition. Cette méthode est destinée à minimiser la consommation d'énergie et les effets sur l'environnement en proposant des solutions qui tiennent compte du contexte local et des véritables nécessités des utilisateurs. Le low-tech n'est pas uniquement une approche technique, il promeut une architecture plus humaine, plus responsable et mieux reliée à son milieu naturel et social.

2.4.1 Choix des matériaux

Critère	Description	Exemple
Localité	Utiliser des matériaux disponibles localement pour limiter le transport et valoriser les savoir-faire locaux.	Terre crue, pierre locale, bois régional
Faible énergie grise	Choisir des matériaux nécessitant peu d'énergie pour être produits et transformés.	Bois, terre, chanvre, paille
Renouvelable / réutilisation	Favoriser les matériaux recyclés, recyclables ou biodégradables.	Matériaux de réemploi, briques anciennes, palettes

Simplicité de mise en œuvre	Employer des matériaux pouvant être travaillés sans machines complexes.	Terre crue, chaux, bambou
Durabilité et entretien	Sélectionner des matériaux robustes, réparables, facilement entretenus.	Pierre, chaux, bois traité naturellement

Figure 2 : tableau du choix des matériaux low-tech

2.4.2 Technique de conception

<table>
<tr><th>THECNIQUE</th><th>PRINCIPE</th><th>ILLUSTRATION</th></tr>
<tr><td>l’implantation</td><td>Adapter le bâtiment à son environnement naturel (soleil, vent, climat, topographie) pour réduire les besoins énergétiques ;
a) L’orientation du bâtiment
Façade principale au sud (dans l’hémisphère nord) pour capter la chaleur et la lumière en hiver.
Façades nord fermées pour limiter les déperditions.
Ouvertures est et ouest limités pour éviter les surchauffes d’été. (ADEME, Architecture bioclimatique et orientation solaire, 2020)

b) L’exploitation solaire passive
Utiliser directement l’énergie du soleil pour chauffer ou éclairer les espaces :
- grandes ouvertures vitrées au sud.
- murs capteurs, vérandas, serres adossées.
- (terre, pierre, béton de chanvre) pour stocker la chaleur du jour et la restituer la nuit. (Hegger, M. et al., Energy Manual – Sustainable Architecture, Birkhäuser, 2012.

c) La ventilation naturelle
Assurer le rafraîchissement passif et la qualité de l’air intérieur sans recours à la climatisation :
- Ventilation traversante : ouvertures opposées pour faire circuler l’air.
- Effet cheminée : l’air chaud monte et s’échappe par des ouvertures hautes.
- Tours à vent (techniques perses et méditerranéennes traditionnelles). (Low-Tech Lab, Ventilation naturelle et confort d’été, 2022.)

f) La gestion de l’eau et du microclimat
Récupération des eaux de pluie pour l’arrosage ou les sanitaires.

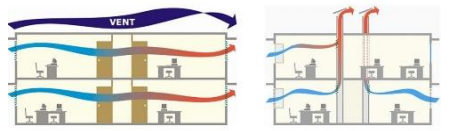
Bassin, fontaine, jardin humide pour rafraîchir l’air par évaporation.
Végétalisation des abords pour créer des zones d’ombre et de fraîcheur.
(ADEME, Gestion écologique de l’eau dans l’habitat, 2018.)</td><td>

Figure 3 : schémas de ventilation naturelle

Source : https://www.mb-3d.fr/dessinateur-batiment-principe-de-la-bioclimatique.

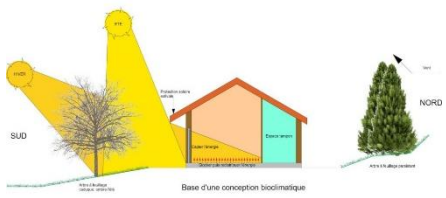


Figure 4 : Schémas de l'exploitation solaire passive

Source : https://hal.science/hal-04960179v1/file/IPBSA-Finale-DERAI.pdf

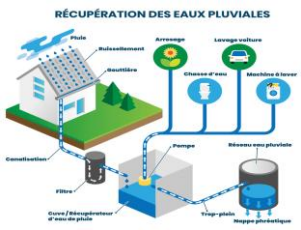


Figure 5 : Schémas de récupération des eaux pluviales

Source : https://www.innoclair.fr/assainissement/guide-complet-comment-recuperer-leau-de-pluie/</td></tr>
<tr><td>Choix raisonné des matériaux</td><td>Employer des matériaux à faible impact environnemental : locaux, naturels, recyclés ou recyclables.
- Matériaux biosourcés : terre crue, bois, chanvre, paille, liège.
- Réemploi et recyclage : récupération de briques, menuiseries, tuiles.
- Faible énergie grise : limiter les transports et les processus industriels. (ADEME, Matériaux de construction durables et économie circulaire (2020).)</td><td></td></tr>
<tr><td>Modularité et adaptabilité</td><td>Concevoir des objets et bâtiments évolutifs, démontables, réparables et faciles à maintenir.
Techniques :
- Structure démontable (ossature bois, visserie standardisée).
- Documentation open-source pour permettre la reproduction et la réparation.
- Mutualisation des espaces et outils (ateliers partagés, laveries collectives).
(Low-Tech Lab. Manifeste Low-Tech : conception ouverte et partagée.)</td><td>
Figure 6 : tiny house une petite maison modulable

Source : https://mygreencocoon.com/low-tech-tiny-house/</td></tr>
</table>

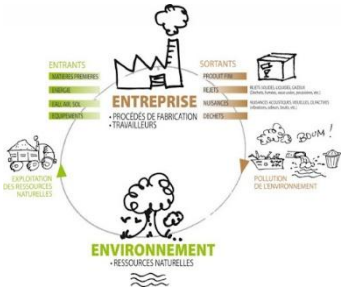
Gestion des ressources (eau , déchet, matières)	Boucler les cycles naturels et limiter les pertes de ressources. -Récupération des eaux de pluie. -Phytoépurassions (traitement des eaux par plantes). -Compostage des déchets organiques. -Réemploi des eaux grises. **Référence :** (ADEME, *Gestion écologique de l'eau dans le bâtiment* (2018).)	 **Figure 7 :** schémas de gestion des ressources **Source :** (https://www.cciamp.com/gestion-des-ressources-naturelles)
Dimensions social	Repose sur une approche collaborative et humaine, qui vise à replacer l'utilisateur au cœur du processus de conception architecturale. Elle encourage l'autonomie, le travail d'équipe et la reconnaissance des compétences locales, tout en garantissant l'accessibilité et l'intégrité dans l'exploitation des espaces bâtis. En conséquence, en encouragent une conception inclusive, équilibrée et adaptée aux besoins quotidiens des communautés. **Référence :** Bihouix, P. (2014). L'ère des technologies simplifiées : En route vers une société durable sur le plan technologique. Éditions du Seuil.	
Dimensions environnemental	Repose sur l'usage de ressources locales, naturelles ou recyclées, et sur le design bioclimatique. Elle cherche à réduire l'impact environnemental des constructions en privilégiant la durabilité, la possibilité de réparation et la réutilisation des matériaux. L'architecture low-tech s'intègre donc dans une approche qui valorise le respect de l'environnement et l'économie circulaire. **Référence :** Rumpala, Y. (2020). Vivre avec moins : Un essai sur la technologie low-tech et la sobriété. Éditions Le Passager Clandestin.	

Figure 8 : tableau des principes low-tech

2.5. Les apports et limites

2.5.1. Apports

1- Réduction de l'empreinte écologique : faible énergie grise, peu de CO_2, matériaux recyclables (ADEME, 2020).

2 - Valorisation des ressources locales : matériaux naturels et locaux (terre, pierre, bois, paille) favorisant l'économie du territoire (CRAterre, 2018).

3 - Santé et confort : matériaux sans produits chimiques, bonne régulation thermique et hygrométrique (Low-Tech Lab, 2022).

4 - Durabilité et réparabilité : matériaux simples, démontables et réutilisables (Bihouix, 2014).

5 -Sobriété économique : coût global réduit à long terme, entretien facile, auto construction possible (ADEME, 2021).

6 - Transmission des savoirs : valorisation des techniques vernaculaires et implication des habitants (CRAterre, 2018).

2.5.2. Limites

1- contraintes techniques : sensibilité à l'eau ou au feu, nécessité de savoir-faire précis (CRAterre, 2018).

2 - Normes et réglementation : absence de reconnaissance officielle pour certains matériaux biosourcés (ADEME, 2021).

3 - Main-d'œuvre et formation : manque d'artisans qualifiés et de formation adaptée (Low-Tech Lab, 2022).

4 - Coût initial et disponibilité : certains matériaux restent coûteux ou difficiles à trouver localement (Bihouix, 2014).

5 - Performance variable : dépend de la mise en œuvre, manque de données techniques normalisées (ADEME, 2020).

6 - Logistique du réemploi : collecte, tri et stockage complexes, besoin de traçabilité (Bellastock, 2021).

3. La conception circulaire

3.1. Origine du mot

L'expression « conception circulaire » découle directement du concept d'économie circulaire, un modèle économique qui a vu le jour dans les années 1970 comme réponse à l'économie linéaire traditionnelle basée sur le cycle « extraire, produire, consommer, jeter ».

Cette idée a connu du succès grâce aux travaux de Kenneth Boulding (1966) sur « l'économie de l'écosphère ». Par la suite, des entités comme la Fondation Ellen MacArthur ont codifié cela dans les années 1990. Elle a été essentielle dans la diffusion de l'idée grâce à ses projets de recherche et d'enseignement, y compris le Circular Design Guide en 2017.

Le design circulaire, qui a commencé à émerger dans le secteur de l'architecture à partir des années 2010, est soutenu par les discussions sur la durabilité de la construction et la réduction de l'empreinte carbone. Elle propose une méthode de conception et de construction qui reproduit le cycle naturel : chaque matériau, composant ou bâtiment doit être capable d'être réemployé, réparé ou recyclé plutôt que détruit. Elle offre une approche de conception et de construction qui reflète le cycle naturel : chaque matériau, élément ou édifice doit être apte à être réutilisé, réparé ou recyclé au lieu d'être détruit.

3.2. Définition en architecture

L’économie circulaire, dans le domaine de l’architecture, vise à prolonger la durée de vie des ressources, à réduire les déchets et à maximiser la valeur d’usage des bâtiments. Ce modèle s’inscrit dans une approche systémique visant à repenser la manière dont les bâtiments sont conçus, utilisés et transformés tout au long de leur cycle de vie. Contrairement au modèle linéaire classique (produire, consommer, jeter) la logique circulaire repose sur la fermeture des boucles matérielles et énergétiques. Elle invite à une réflexion dès la phase de conception afin d’anticiper la réutilisation, la réversibilité et la démontrabilité des ouvrages.

En pratique, cela se traduit par l’intégration de filières de réemploi local, la mise en place de chantiers à faibles déchets, et la valorisation de l’économie territoriale. Cette vision remet en question la temporalité du projet architectural, qui devient évolutif, réversible et régénératif plutôt que figé. (WorldGBC Playbook / MDPI)

L’architecte devient alors un véritable « éco-designer », dont le rôle consiste à intégrer les principes du Design for Disassembly (DfD) et du Design for Adaptability (DfA) : concevoir des bâtiments capables d’évoluer sans être démolis. Les matériaux sont choisis non seulement pour leur performance, mais aussi pour leur capacité à être désassemblés, réemployés ou recyclés.

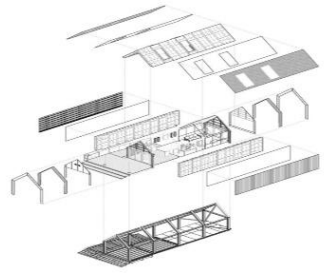
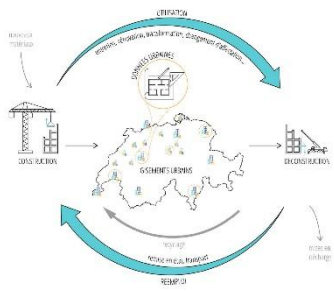
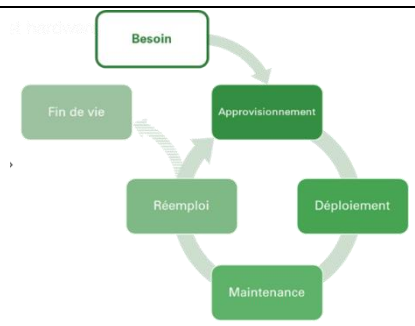
Cette approche suppose une connaissance approfondie du cycle de vie des composants (ACV) et la mise en place d’outils tels que les matériaux-passeports, qui assurent la traçabilité et la transparence sur la provenance et la composition des matériaux utilisés.

Ainsi, la conception circulaire ne se limite pas à la dimension technique : elle incarne une philosophie du projet durable, où chaque élément de l'architecture est pensé comme un maillon d'un écosystème global. (Circular Buildings Toolkit / Arup).

3.3. Principe de la conception circulaire :

La conception circulaire repose sur une vision systémique de la construction, considéré comme un organisme accéléré capable de s'adapter et de se régénérer. L'objectif est de éradiquer le modèle linéaire « produire – consommer – jeter », en créant des cycles de valeur où chaque ressource garde sa valeur aussi longtemps que possible. Cette initiative, inspirée de l'économie circulaire (Ellen MacArthur Foundation, Circular Design Guide, 2017), est actuellement mise en œuvre dans le domaine de l'architecture avec pour objectif de transformer radicalement les méthodes de conception, de construction et d'entretien des bâtiments.

Principe		Illustration
Boucler les flux de matériaux	La conception circulaire repose sur le principe de la boucle fermée des cycles de ressources. Tous les matériaux doivent être pensés pour être réintégrés dans le cycle après leur utilisation, à travers plusieurs méthodes comme la réutilisation, la restauration ou la conversion. Dans le domaine de l'architecture, cela signifie l'emploi de matériaux uniformes et facilement séparables, en tenant compte de leur origine, de leur durée de vie ou encore en anticipant la réutilisation des éléments constitutifs du bâtiment. Conçue dans le contexte du *Circular Buildings Toolkit* (ARUP, 2020), cette notion encourage à minimiser le gaspillage de matériaux et la construction de bâtiments régénératifs. **Référence :** ARUP, Instrument pour l'économie circulaire, 2020.	 **Figure 9 :** Boucle des flux des matériaux **Source :** https://www.locabri.com/fr/blog/re2020-7-etapes-a-prendre-en-compte-pour-lanalyse-du-cycle-de-vie-acv-dun-batiment

Design for Disassembly (DfD)	Le *Design for* Disassembly ou conception pour le démontage, est un principe essentiel du design circulaire. Il s'agit de prévoir dès la conception des assemblages réversibles qui permettent le démontage, le transport ou la réutilisation des composants sans les endommager. L'objectif est de rendre le bâtiment réversible, modifiable et démontable sans produire de déchets non récupérables. Ce principe redéfinit la durabilité en considérant le bâtiment comme un réservoir de ressources temporaires. Référence : Fondation Ellen MacArthur, Guide de design circulaire, 2017.	 **Figure 10 :** Shémas d'une conception démontable **Source** : https://www.archdaily.com/943366/a-guide-to-design-for-disassembly
Design for Adaptability (DfA)	Le Design for Adaptability (DfA) vise à prolonger la durée de vie utile d'un bâtiment en anticipant sa capacité à se transformer selon les besoins futurs. Il repose sur la modularité spatiale, la mutabilité structurelle et la réversibilité programmatique. Il s'agit de concevoir des structures indépendantes des cloisons, des réseaux techniques accessibles et des enveloppes ajustables. Le projet Open Building de John Habraken (1960) en est un exemple emblématique. Référence: BAMB 2020, Buildings as Material Banks – Final Report, 2020.	
Favoriser le réemploi et la réutilisation	Le réemploi consiste à réutiliser des éléments existants sans transformation majeure, afin de limiter la production de nouveaux matériaux et les impacts carbone. Des initiatives comme *Rotor Deconstruction* ou *BAMB* démontrent l'efficacité de cette pratique à travers la création de plateformes de matériaux réemployables. Référence: BAMB 2020, Buildings As Material Banks – Final Report, 2020.	 **Figure 11** : schémas de réemploi des matériaux **Source :** https://www.smartlivinglab.ch/fr/economie-circulaire-dans-la-construction/
	La circularité ne concerne pas uniquement la matière, mais aussi l'usage. Un bâtiment circulaire doit pouvoir évoluer dans le temps et s'adapter à de nouveaux usages. Selon ARUP (2020), la « flexibilité programmatique » est un facteur clé de durabilité économique et sociale, en réduisant la démolition anticipée. Référence : ARUP, Outil de conception de bâtiments circulaires, 2020.	 **Figure 12 :** schémas Optimisation la durée de vie **Source :** https://blog.ijo.tech/allonger-la-duree-de-vie-des-equipements-un-levier-pour-reduire-les-impacts-environnementaux-du-numerique/
Réduire au minimum les résidus et les pertes	La réduction des déchets est à la fois un objectif et un indicateur de circularité. Elle suppose d'optimiser la conception, la préfabrication et la gestion logistique des chantiers. L'ADEME (2021) recommande d'intégrer la gestion des déchets dès la conception, en considérant chaque déchet potentiel comme une ressource future.	
Valoriser la ressource locale et biosourcée	La conception circulaire encourage l'usage de matériaux locaux issus de circuits courts et de ressources biosourcées (bois, paille, argile). Cette démarche réduit les émissions liées au transport, valorise les savoir-faire artisanaux et soutient l'économie régionale. Référence : Manuel de l'Environnement Circulaire, 2020, publié par le Conseil Mondial du Bâtiment Écologique.	
Documenter et tracer les matériaux	La documentation et la traçabilité sont des piliers de la circularité. Elles consistent à consigner dans des bases de données (Madaster, BAMB, Opalis) les informations relatives à chaque composant : origine, composition, potentiel de réemploi, etc. Grâce aux passeports matériaux intégrés au BIM, chaque élément devient traçable et valorisable durant tout son cycle de vie. Référence : BAMB Project, *Buildings as Material Banks – Final Report*, 2020. / Madaster Foundation, *Material Passports Platform*, 2021.	

3.4. Expérience internationale :

Le concept d'architecture circulaire émerge à la croisée des innovations techniques et des réflexions environnementales. Depuis les années 1970, des architectes comme Frei Otto ou Hassan Fathy avaient déjà exploré la notion de sobriété et de frugalité constructive. Le paradigme circulaire actualise ces approches en intégrant la réversibilité, la traçabilité et la valorisation du cycle de vie. L'architecte devient alors un chef d'orchestre de la circularité, capable de coordonner les ressources, les usages et les transformations futures

3.4.1 Exemples : Park 20|20 à Amsterdam (Pays-Bas).

L'un des exemples les plus emblématiques demeure **Park 20|20** à Amsterdam (Pays-Bas), conçu par **William McDonough** et **Delta Développement Group**. Premier parc d'affaires intégralement pensé selon la philosophie *Cradle to Cradle*, il repose sur la logique de « boucle fermée » : matériaux non toxiques, recyclables et démontables, gestion intégrée de l'eau et valorisation de la lumière naturelle. Ce projet démontre qu'une approche circulaire peut être pleinement compatible avec la rentabilité économique et la qualité environnementale des espaces tertiaires (Cradle to Cradle Certified™, 2014).



Figure 13 : Park 20|20 à Amsterdam

Référence : https://archello.com/story/27880/attachments/photos-videos/1

3.4.2 Examples: the Edge à Amsterdam (PLP Architecture, 2015)

The Edge à Amsterdam (PLP Architecture, 2015) incarne la convergence entre numérique et circularité. Ce bâtiment intelligent utilise un jumeau numérique (BIM) pour suivre en temps réel la performance énergétique, la maintenance et la traçabilité des composants. Cette intégration numérique ouvre la voie à une gestion durable du cycle de vie des bâtiments et à la planification du réemploi futur (Deloitte, *The Edge Report*, 2018).



Figure 14 : Photo de THE EDGE a Amsterdam

Référence : https://www.archilovers.com/projects/182254/the-edge.html

3.4.3 Exemples : Le projet NEST, campus Empa, Dübendorf, Suisse)



Le bâtiment **NEST** à Dübendorf (Empa & Eawag, Suisse) fonctionne comme une plateforme de recherche où des modules entiers sont remplacés et testés au fil du temps. Cette approche du Design for Adaptability (DfA) permet de prolonger la durée de vie utile des infrastructures tout en intégrant continuellement des innovations environnementales (Empa NEST, 2016).

Figure 15 : photo de projet NEST, campus empa

Référence : https://www.archilovers.com/projects/182254/the-edge.html

4. Intervenir sur l'existant :

4.1. Définition (architecture contemporaine)

l'architecture contemporaine, intervenir sur l'existant désigne l'ensemble des stratégies visant à transformer, adapter ou optimiser des bâtiments ou infrastructures déjà construits afin de prolonger leur cycle de vie et d'améliorer leurs performances environnementales, sociales et techniques.

Cette approche s'inscrit dans une logique de durabilité, d'économie circulaire et de sobriété constructive, en réponse à la surconsommation de ressources du secteur du bâtiment, responsable d'environ 40 % des émissions mondiales de CO_2 (UNEP, 2023).

Intervenir sur l'existant ne signifie pas seulement rénover ou améliorer un bâtiment ; il s'agit de penser la transformation comme un nouveau projet architectural intégrant les principes du design circulaire (réemploi, modularité, démontrabilité) et du low-tech (simplicité, autonomie, efficacité énergétique passive).

Ainsi, l'intervention sur l'existant permet :

- D'éviter la démolition et la production de déchets,
- De réduire la consommation de matériaux neufs,
- D'optimiser la performance énergétique et le confort d'usage,
- Et de réintégrer les bâtiments dans des cycles locaux de matériaux et de savoir-faire.

Cette conception rejoint les orientations contemporaines prônées par le Plan Bâtiment Durable et le guide de la construction circulaire (CERIEC, 2024), qui encouragent à « faire mieux avec l'existant » en favorisant la transformation sobre et réversible.

4.2. Actions à mener :

L'intervention sur le bâti actuel comprend une variété d'initiatives architecturales destinées à prolonger la longévité des édifices, à optimiser leurs performances et à ajuster leurs fonctionnalités aux exigences contemporaines. Selon le contexte et les buts du projet, ces actions peuvent se manifester sous diverses formes : réhabilitation, rénovation, restauration, restructuration, requalification ou reconversion. Ces démarches démontrent chacune une vision différente sur la relation entre le bâti et les besoins contemporains, combinant la conservation, modernisation et la durabilité. Dans le cadre de notre recherche, nous concentrerons notre attention sur deux types d'interventions importantes : la requalification et la reconversion. Ces deux approches constituent actuellement des outils clés pour concevoir l'architecture en termes de durabilité et de circularité.

4.2.1 La reconversion :

1.Définition :

La conversion architecturale constitue l'opération de reconversion d'un bâtiment existant, généralement abandonné, afin de lui donner une nouvelle fonction durable.

Dans le domaine de l'architecture, on a souvent recours au principe de transformation en employant une approche « par phases » qui réunit les rénovations contemporaines avec les structures déjà en place. Elle fait appel à des outils d'analyse comme l'évaluation technique et architecturale, le BIM actuel ou encore la simulation énergétique dynamique.

2.Principe fondamentaux :

Les principes essentiels de la reconversion sont les suivants :

- La flexibilité de l'espace : permettre à des espaces d'accueillir diverses fonctions (résidentiel, bureaux, éducation, culture, etc.) sans nécessiter une restructuration majeure.

- L'économie de ressources : conserver autant que possible les structures existantes et les matériaux en place.

- L'intégration urbaine et sociale : veiller à ce que la nouvelle fonction réponde à une nécessité locale (diversité, revitalisation, inclusion).

La reconversion favorise une approche architecturale du « déjà-là », où le projet se transforme en palimpseste : un espace chargé de mémoire, modifié par des interventions discrètes.

3. Example : la reconversion d'immeuble de Woopa à Villeurbanne en espaces de coworking efficaces

Le projet Woopa à Villeurbanne, qui consiste à transformer des bureaux datant des années 1980 à Lyon en espaces de coworking efficaces, démontre comment un édifice énergivore peut se transformer en exemple d'efficacité écologique grâce à l'utilisation de

façades ventilées, l'optimisation de la lumière naturelle et l'incorporation d'énergies renouvelables.

Référence : Ministère de la Transition Écologique – « Rénover et requalifier l'existant tertiaire », 2022 **Référence :** ADEME – « Réhabilitation et performance énergétique », 2020 (ademe.fr)



Figure 16 : photo du projet Woopa à Villeurbanne
Référence : https://soho-archi.com/projet/woopa

4.2.2 La requalification :

1.Définition :

explication et fondements La requalification fait référence à toutes les actions destinées à perfectionner les performances fonctionnelles, techniques et énergétiques d'un édifice déjà existant, sans en changer radicalement l'utilisation. À l'opposé de la restauration (qui vise à préserver le patrimoine), la requalification s'aligne sur une approche de modernisation du bâti, qui répond aux exigences actuelles : confort, efficacité, sécurité, accessibilité et économies d'énergie.

2. Principe fondamentaux :

Elle est basée sur trois principes essentiels :

- **Valorisation de l'existant :** envisager le bâtiment comme une ressource à améliorer plutôt qu'à démolir.
- **Amélioration des performances :** optimisation thermique, acoustique, structurelle ou fonctionnelle en conformité avec les standards actuels.
- **Adaptation aux nouvelles pratiques :** réaménager les espaces pour s'ajuster à la

  Transformation des styles de vie ou de travail.

3. Exemple : la Piscine Molitor à Paris

La requalification de la Piscine Molitor à Paris montre comment un ancien équipement sportif transformé et modernisé. Abandonnée pendant plusieurs années, cette piscine a été rénovée pour retrouver sa fonction de natation tout en intégrant de nouveaux usages comme un hôtel et des espaces de loisirs, ce qui permet de redonner vie au bâtiment dans la ville.



Figure 17 : Piscine Molitor avant et après la requalification

Référence : https://www.molitorparis.com/en/art/histoire/

5. L'articulation des trois notions (Low tech – design circulaire – intervenir sur l'existant)

L'objectif commun du low-tech, du design circulaire et de l'intervention sur l'existant est de revisiter les méthodes de construction et de transformation des bâtiments afin d'améliorer leur durabilité et leur responsabilité. Ces trois méthodes se soutiennent et se renforcent mutuellement.

Le low-tech préconise une conception épurée, répondant aux véritables exigences et mobilisant des ressources locales (Bihouix, 2014).

Tandis que le design circulaire propose un raisonnement cyclique, où les matériaux et les espaces se doivent d'être réemployés ou métamorphosés plutôt que substitués (Ellen MacArthur Foundation,2012).

La mise en œuvre sur ce qui est déjà en place devient alors le cadre idéal pour déployer ces deux approches. Elle facilite l'allongement de la durée de vie des constructions, l'appréciation de ce qui est déjà en place et la restriction de l'usage de nouvelles ressources (Lacaton & Vassal, 2017).

5.1. Les Enjeux

a. Enjeux environnementaux

L'intervention sur l'existant est un levier majeur de transition écologique.

- Réduction des émissions liées à la construction neuve (jusqu'à -70 %).
- Diminution de la demande en matériaux vierges.
- Revalorisation des composants et des ressources locales.

- Contribution à l'économie circulaire territoriale.

b. Enjeux techniques

- Gestion de la compatibilité entre anciens systèmes et nouvelles solutions low-tech.
- Nécessité d'outils de simulation adaptés aux bâtiments hybrides (numériques + passifs).
- Formation des acteurs du chantier à la logique de démontrabilité et de réemploi.

c. Enjeux économiques

- Réduction du coût global sur le cycle de vie (moins d'entretien, moins de systèmes).
- Création d'un marché secondaire du réemploi.
- Valorisation économique de la flexibilité et de la durabilité des bâtiments transformés.

d. Enjeux sociaux

- Appropriation par les usagers : implication dans la conception et la maintenance.
- Valorisation de compétences locales (artisanat, savoir-faire low-tech).
- Création d'espaces plus inclusifs, partagés et résilients socialement.

L'association de ces trois notions forme une conception commune de l'architecture : agir avec ce que nous avons, d'une façon à la fois simple, ingénieuse et durable. Cette vision place l'architecte en tant qu'intermédiaire entre le passé et l'avenir, entre la préservation et l'innovation, dans le but de repenser dans un contexte de transition écologique et sociale (Lacaton & Vassal, 2017 ; Pelsmakers, 2015).

6. Conclusion :

En conclusion, la requalification du complexe sportif d'athlétisme du lala setti, en s'inscrivant dans une démarche sobre et circulaire, vise à restructurer les fonctions et les usages de l'équipement de manière durable et cohérente, tout en valorisant son potentiel initial et en répondant aux exigences contemporaines.

CHAPITRE 02 : APPROCHE ANALYTIQUE

1.Introduction

Dans ce chapitre, nous cherchons à mieux comprendre le contexte de notre projet en l'analysant à différentes échelles. Nous commençons par une analyse urbaine du site pour situer notre intervention et saisir ses relations avec son environnement. Ensuite, nous nous intéressons au bâtiment existant à travers une analyse architecturale, afin d'identifier ses qualités, ses limites et ses potentialités. Enfin, nous nous appuyons sur quelques exemples de référence qui viennent enrichir notre réflexion et nourrir notre démarche de projet.

2. Analyse urbaine

2.1. Analyse contextuelle :

2.1.1. Localisation géographique :



Figure 18 : Situation du parc national de Tlemcen. Source : direction du parc de Tlemcen, 2017

Source : direction du parc de Tlemcen, 2017

La ville de Tlemcen se trouve à la pointe nord-ouest de l'Algérie, à peu près 520 km d'Alger et à 40 km de la frontière avecle Maroc. Elle se situe à une hauteur moyenne de 800 mètres, au bas des montagnes qui portent le même nom et font partiede l'Atlas tellien. Tlemcen bénéficie d'un climat tempéréde nature montante, caractérisé par des hivers fraisent des étés modérés, grâce à sa localisation géographique.

Le site de Lalla Setti est implanté sur le plateau de Tlemcen, dans la partie nord-ouest de l'Algérie. Il surplombe la ville à une altitude moyenne d'environ 950 à 1040 mètres. Ce plateau constitue l'un des points culminants de la région, offrant une vue panoramique sur la vallée de Tlemcen et sur les reliefs environnants du massif des Monts de Tlemcen. Sa position dominante lui confère un intérêt paysager, climatique et touristique majeur, faisant de Lalla Setti un lieu privilégié pour l'implantation d'équipements de loisirs et d'infrastructures sportives.

2.1.2. Contexte urbain et régional :

Tlemcen occupe une position centrale dans le tissu urbain de l'ouest algérien. Elle représente un centre administratif, économique et universitaire de premier plan en tant que capitale de la wilaya. La ville se caractérise par son modèle urbain complexe, qui présente plusieurs strates historiques superposées : la médina, la cité coloniale, les développements modernes et les zones périphérique

2.2. Potentiels de la ville de Tlemcen

2.2.1. Potentiel culturel et patrimonial :

Tlemcen est célèbre pour son patrimoine artistique et historique, qui reflète sa vaste tradition andalusienne, berbère et islamique. Le patrimoine architectural de la cité, incluant la médina, les mosquées, les palais, les médersas et les fortifications, illustre la diversité des inspirations culturelles qui ont participé à son développement. Cette richesse patrimoniale confère à la ville une identité unique qui favorise des projets d'amélioration touristique et architecturale.

2.2.2. Potentiel naturel et paysager :

Tlemcen, avec ses paysages variés, ses bois massifs, ses sources et ses plateaux, présente un cadre naturel de haute valeur. En particulier, le plateau de Lalla Setti offre un point de vue naturel surplombant la ville et sert d'espace de détente pour les résidents. Cet équilibre entre le naturel et l'urbain offre un contexte parfait pour la mise en place d'espaces de loisir et

d'écotourisme durables.

2.2.3. Potentiel économique et touristique :

Tlemcen, possédant une situation stratégique et d'un attrait patrimonial, jouit d'un potentiel économique considérable en matière de tourisme culturel, religieux et de divertissement. Cette dynamique est soutenue par les infrastructures existantes, comme le téléphérique, les hôtels et les installations récréatives. Ces avantages soulignent la position de Tlemcen en tant que centre régional d'attraction touristique dans l'ouest.

2.3. Aperçu historique du site de Lalla Setti

2.3.1. Origine et symbolique du site :

Le plateau de Lalla Setti tient une position unique dans la mémoire collective des habitants de Tlemcen. On relie son nom à la mythologie de Sidi Boumediene et de Lalla Setti, symboles spirituels majeurs de la région. Autrefois considéré comme un espace sacré et dédié pour la méditation, cet endroit a peu à peu évolué pour devenir un lieu de divertissement et de calme pour les habitants de la région.

2.3.2. Développement et aménagement du plateau :

Dans le passé, le plateau était une zone naturelle non exploitée, marquée par sa végétation riche et son emplacement surplombant la ville. Au fil du temps, particulièrement depuis l'ère postindépendance, Lalla Setti a été le théâtre de diverses opérations d'aménagement dans le but d'exploiter son potentiel touristique et de proposer de nouvelles infrastructures publiques.

À l'heure actuelle, le site comprend un parc d'attractions, des zones piétonnes, des installations sportives et hôtelières, ainsi que des infrastructures de transport telles que la gare du téléphérique. Cette transformation a fait du site un emblème de modernité et d'ouverture, tout en préservant son caractère naturel et spirituel.

2.4. Diagnostic urbain :

2.4.1. Delimitation de la zone d'étude :

Nous analysons la zone du Plateau Lalla Setti, qui se trouve à Tlemcen en Algérie. Selon le PDAU, la superficie de ce site est estimée entre 95 et 110 hectares. C'est un plateau destiné au tourisme, aux loisirs et à l'appréciation du paysage, qui se démarque par son relief naturel et une valeur paysagère élevée.



Figure 19 : La délimitation de la zone d'étude

Nous avons délimité les le fragment en considérant ses limites physiques et urbaines. Il est à proximité au nord à la limite de l'es et aux installations du téléphérique. On trouve à l'est des régions forestières et des terrains inclinés. Vers le sud, le lieu donne sur des espaces paysagers qui incluent un lac et diverses plantations. Pour finir, à l'ouest, on trouve des zones construites et des terres dégagées qui en délimitent la zone. Cette délimitation met en évidence un site hybride, entre nature et urbanisation, avec des potentialités importantes pour le développement d'aménagements touristiques et paysagers.

2.4.2. La topographie du site :

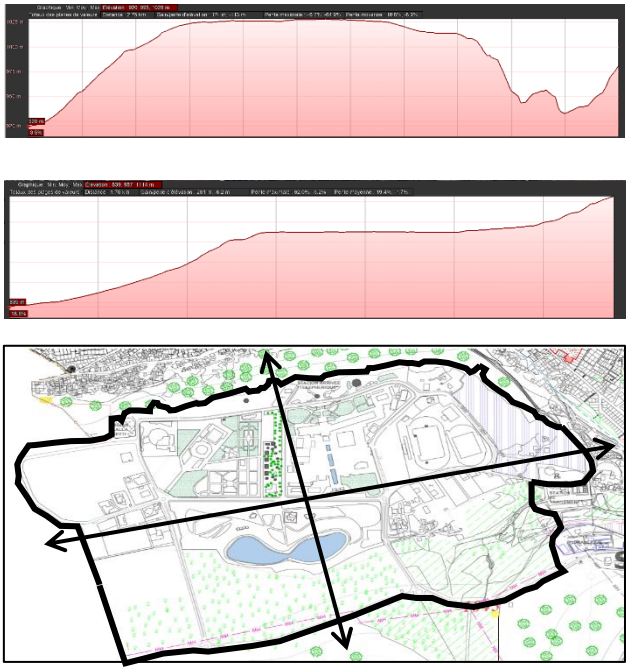


Figure 20 : Coupes coupe longitudinale et transversale du fragment

Le site se caractérise par une topographie de plateau légèrement ondulé, situé à une altitude moyenne comprise entre 950 et 1040 mètres, dominant la ville de Tlemcen et offrant une vue panoramique remarquable sur son environnement.

Atouts :

- Plateau avec pentes modérées : favorable aux aménagements
- Bonne gestion naturelle des eaux de pluie (drainage)
- Zones plates au centre : localisation optimale des équipements.

Faiblesses :

- Dénivelés en bordure pouvant limiter l'extension bâtie
- Vulnérabilité à l'érosion et glissements si mal gérés
- Accès potentiellement difficiles dans certaines zones

2.4.3. Carte typologie :

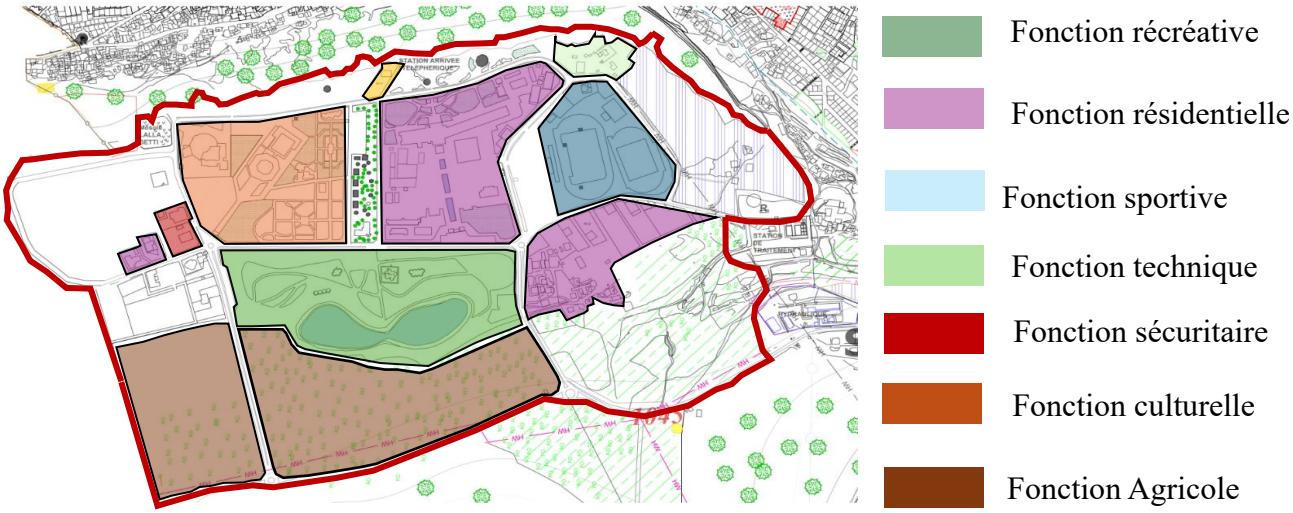


Figure 21 : Carte de Typologie du fragment

Lalla Setti présente une diversité fonctionnelle dominée par les activités touristiques, récréatives et paysagères.

Atouts :

- Forte diversité fonctionnelle : tourisme, sport, loisirs, culture, hébergement.
- Site équilibré entre détente, spiritualité et activité sportive.
- Présence d'équipements d'attractivité (téléphérique, hôtel, parc)

Faiblesses :

- Faible présence de fonctions commerciales et de services (transport, commerce local).
- Faible fréquentation hors saison.
- Certain équipements sont en état de dégradations ou délaissements

2.4.4. Carte plein et vides et les espaces verts :

Nous réalisons un constat du site en identifiant ses atouts et ses faiblesses. Parmi les atouts, nous relevons une forte présence d'espaces verts et ouverts (≈62,5 %), assurant un cadre naturel bien conservé, ainsi qu'une urbanisation limitée maintenant un équilibre entre bâti et nature. En revanche, certaines faiblesses apparaissent, notamment des zones vides peu exploitées, un risque de fragmentation des espaces verts en cas de mauvais aménagement, et un manque de lien entre les espaces naturels et les zones actives du site.

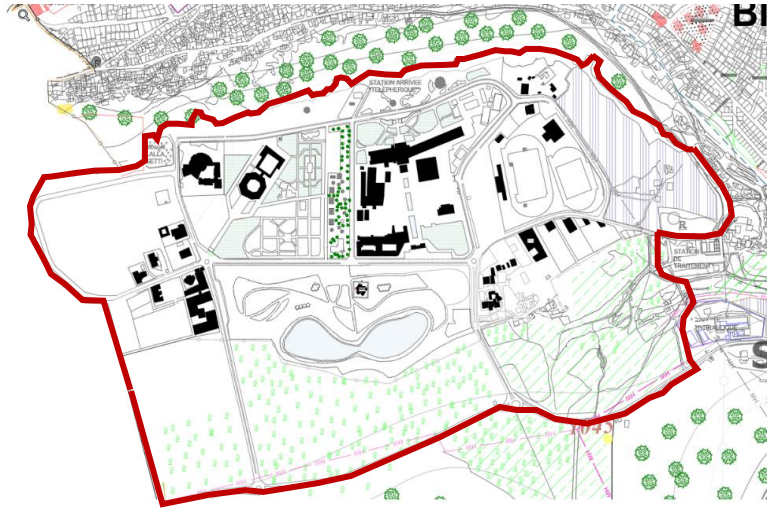


Figure 22 : Carte plein et vide et des espaces verts

2.4.5. Carte des gabarits :

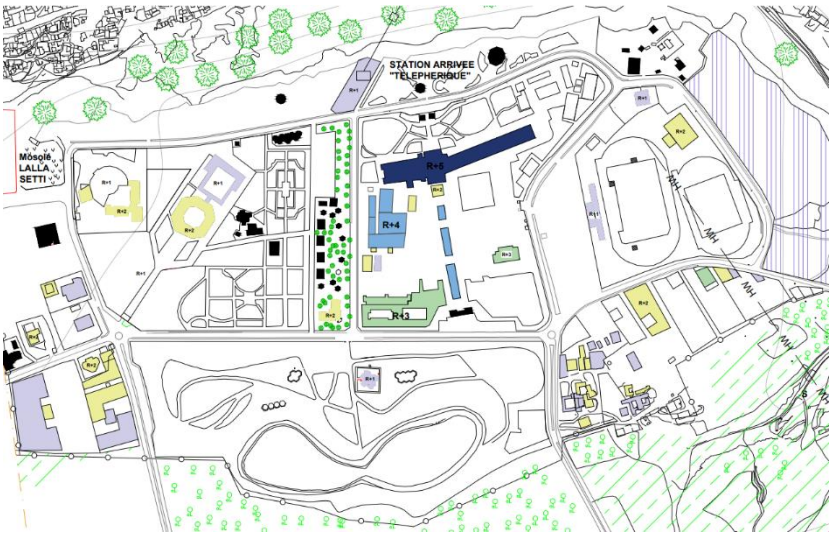


Figure 23 : Carte des gabarits du fragment

Nous réalisons un constat du site en soulignant ses points forts et ses points faibles. Parmi les avantages, on note des structures de faible hauteur qui favorisent une intégration paysagère idéale, ainsi que la conservation des vues panoramiques et de l'identité naturel du site. L'atmosphère est reposante et respecte le caractère de l'endroit. Cependant, les points faibles comprennent la hauteur limitée des bâtiments, ce qui conduit à une densité faible et à une grande consommation d'espace, ainsi que des limitations pour la mise en place de nouveaux services. Finalement, le site ne dispose pas d'un élément architectural marqué qui contribuerait à consolider son identité visuelle.

2.4.6. Typologie des voiries et mobilité :

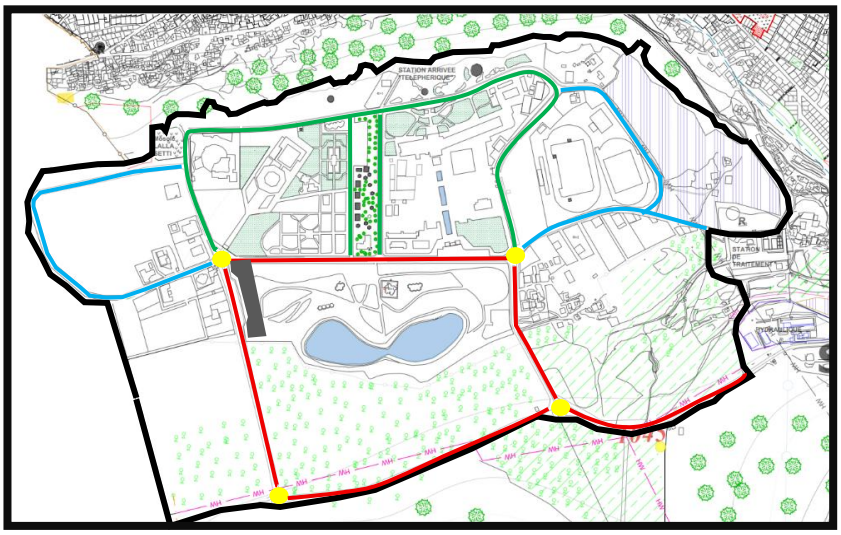


Figure 24 : Typologie des voiries et mobilité

Voie Secondaire
Voie Tertiaire
Voie Principale
Nœud
Parking

Atouts :

- Hiérarchie claire : voie principale / secondaire / tertiaire.
- Bonne accessibilité interne pour les équipements.
- Structure lisible pour les visiteurs.

Faiblesses :

- Réseau encore trop orienté vers la voiture.
- Voirie tertiaire peu utiliser.
- Risque de congestion lors de pics touristique.
- Manque de transport et des espaces de stationnements.

2.4.7. Carte états de bâtis :

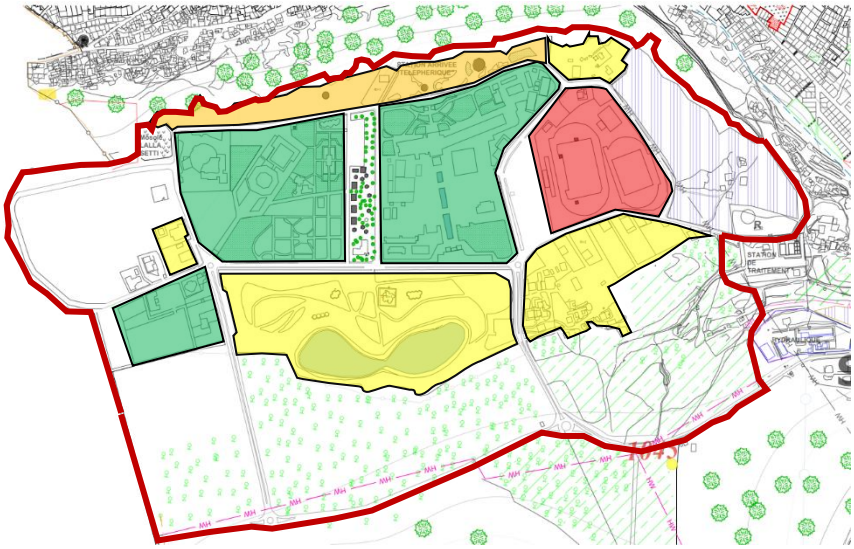


Figure 25 : Carte Etat de bâti

CONSTAT :

Atouts :

- Présence de bâtiments en bon état.

- Entretien visible des infrastructures majeures (loisirs, sport, hôtel).

Faiblesses :

- Présence de zones en état moyen.

- Manque d'entretint du plateau (problème de dégradation du garde-corps).

- Présence de zones en état mauvais Comme le complexe sportif qui est en état de délaissement.

- Présence de zones en état mauvais Comme le complexe sportif qui est en état de délaissement.

2.4.8. Cartes des repères :

Notre site est situé dans un environnement dynamique et stratégique, où plusieurs équipements et points de repère importants sont présents. À proximité, on retrouve la station du téléphérique qui facilite l'accessibilité et renforce la connexion du site avec le reste de la ville. La station technique joue également un rôle structurant dans le paysage immédiat.

Le site bénéficie également de la proximité du complexe sportif, ce qui favorise l'activité de la zone et renforce ses objectifs en matière d'activités sportives et de loisirs. Un autre atout majeur est le parc de loisirs qui offre un espace de détente et de rencontre et met en valeur le cadre naturel.

Par ailleurs, la présence de l'hôtel Renaissance contribue à l'attractivité du lieu en apportant une dimension touristique et d'accueil. Enfin, le Mirador de Lalla Setti, véritable repère paysager et point de vue emblématique, donne au site une forte valeur symbolique et visuelle. Ainsi, nous constatons que notre projet s'insère dans un contexte riche et complémentaire, où les fonctions de mobilité, de sport, de loisirs, de tourisme et de paysage dialoguent entre elles et participent à l'identité du site.

Station de téléphérique



Figure 26 : Station de téléphérique

Station technique



Figure 27 : Station technique



Mirador de lala setti



Figure 29 : Mirador de LALA SETI

Complexe sportif



Figure 28 : Complexe Sportif de LALA SETTI

Hôtel renaissance



Figure 30 : Hôtel renaissance

Parc de loisir



Figure 31 : Parc de loisir de LALA SETTI

2.4.9 Synthèse du diagnostique urbain

La figure suivante récapitule les problèmes fonctionnels, environnemental observés ds le fragment et énumérés dans la légend

A. Cartes des problèmes :



Figure 32 : Carte des problèmes du fragment

Carte d'intervention : stratégie d'intervention

Suite à l'analyse des différents points abordés dans le diagnostic urbain nous avons pu établir un schéma de cohérence en réponse avec les lacunes observées

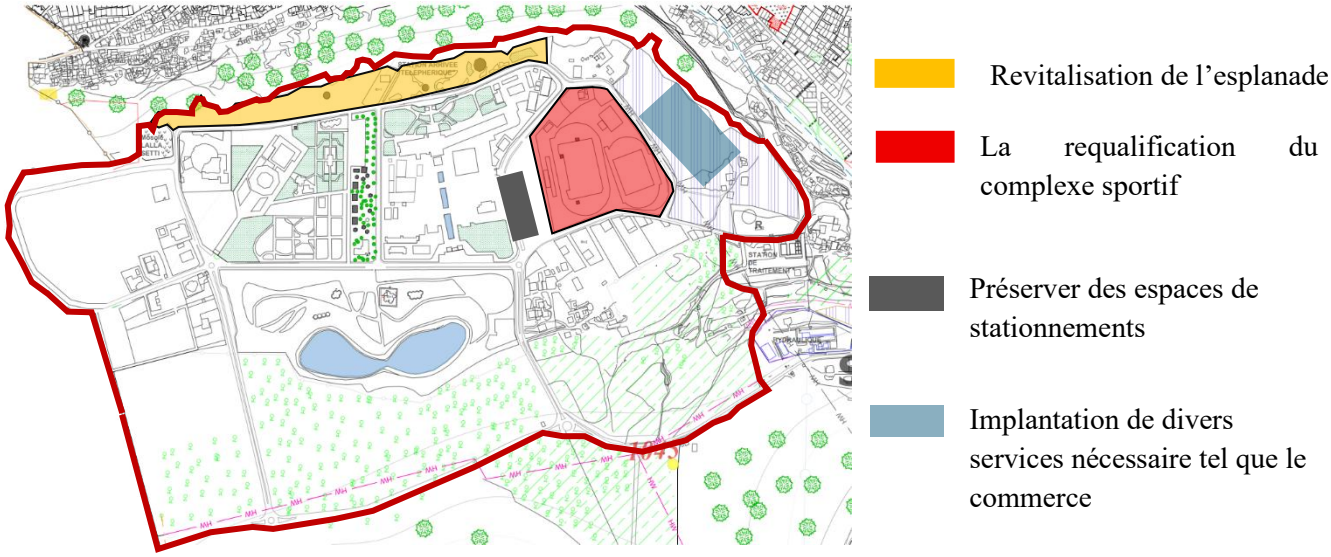


Figure 33 : Carte d'intervention (stratégie d'intervention)

La carte d'intervention met en évidence une stratégie globale de requalification du site visant à améliorer son attractivité et son fonctionnement. L'intervention principale se concentre sur la revitalisation de l'esplanade, afin de renforcer son rôle d'espace public structurant et de lieu de rassemblement. Parallèlement, le complexe sportif fait l'objet d'une requalification pour moderniser ses équipements et optimiser son usage. Le projet veille également à préserver les espaces de stationnement existants afin de maintenir une bonne accessibilité, tout en intégrant de nouveaux services, notamment des commerces, pour dynamiser le site et répondre aux besoins des usagers. L'ensemble de ces actions s'inscrit dans une logique de valorisation urbaine, combinant amélioration fonctionnelle, attractivité et qualité des espaces.

3. Analyse architecturale :

3.1 identification et contexte du bâtiment :

3.1.1 Analyse du plan de masse :

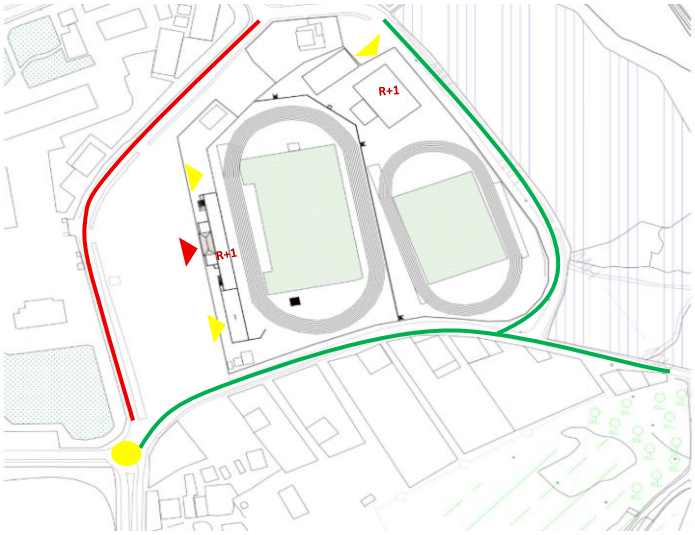


Figure 34 : Plan de masse analysée

Le plan de masse montre une organisation structurée des accès et des circulations autour du site. L'accès principal relié à la voie principale facilite l'entrée et la lisibilité du projet. Les accès secondaires permettent de mieux desservir les différentes zones et d'équilibrer la répartition des flux. La séparation entre les voies principales et secondaires permet une circulation fluide et sécurisée, et une bonne intégration du projet dans son environnement urbain.

3.1.2. Contexte du bâtiment :

Fonction principale du bâtiment	La fonction principale du complexe sportif de Lalla Setti est d'offrir un ensemble d'infrastructures dédiées à l'entraînement, à la pratique sportive et à l'accueil d'évènements régionaux. Conçu comme un pôle structurant, il vise à encadrer la formation des athlètes, soutenir les activités physiques à différentes échelles et fournir aux usagers sportifs, équipes et encadreurs des espaces adaptés à leurs besoins.	  **Figure 35 :** Terrain de foot Du complexe de lala setti
Etat actuel du bâtiment	Le complexe sportif de Lalla Setti a connu un délaissement marqué par la dégradation de ses infrastructures, l'obsolescence de ses équipements et une gestion insuffisante. Cette situation a entraîné une sous-utilisation du site et une perte de fonctionnalité, malgré son fort potentiel.	  **Figure 37 :** Etat des couloirs du complexe lala setti **Figure 36 :** Etat des gradins du complexe lala setti
Statut juridique	Complexe sportif de Lalla Setti relève d'un **statut public**, placé sous la tutelle des autorités locales et du ministère de la Jeunesse et des Sports.	 **Figure 38 :** Entrée du complexe

Figure 39 : Tableau de contexte du bâtiment

3.2. Fiche technique du projet :

3.2.1. Nom de l'infrastructure :

Stade d'Athlétisme de Lalla Setti Plateau de Lalla Setti – Tlemcen (Algérie)



Figure 40 : Complexe sportif de lala Setti Entrée principale

3.2.2. Contexte de création :

- Intégré dans le projet d'aménagement du plateau de Lalla Setti débuté dans les années 2000.
- Objectif : développer un pôle touristique, sportif et environnemental sur les hauteurs de Tlemcen.
- Projet lancé par le ministère de la Jeunesse et des Sports (MJS) vers 2008–2009.

3.2.3. Construction :

- **Maitre de l'œuvre :** BET D'architecture et d'urbanisme BEN CHOUK AMINE
- **Maitre de l'ouvrage :** Direction de la jeunesse et des sports
- **Période des travaux :** 2009–2010.
- Implantation sur un site à altitude élevée, propice à l'entraînement sportif.
- Intégration sur le plan global du plateau : routes, espaces verts, esplanades.
- **Ouverture :** NOVEMBRE 2015.

3.3. Diagnostic fonctionnel :

3.3.1 Analyse fonctionnel :

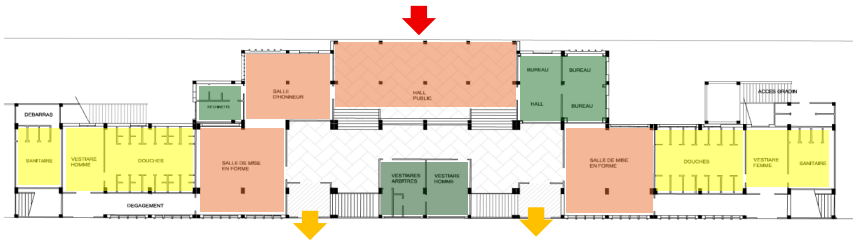


Figure 41 : Un plan de rez-de-chaussée (RDC) Du complexe sportif de lala setti

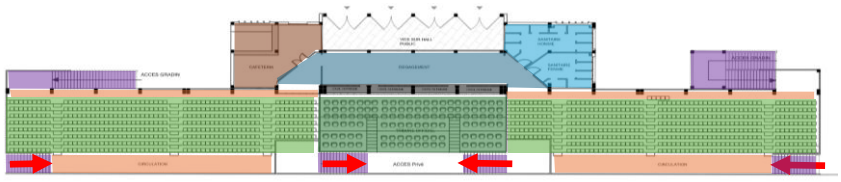
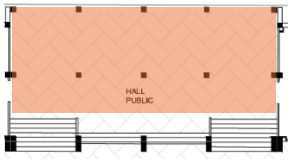
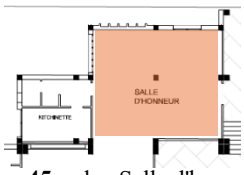
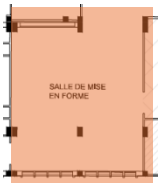
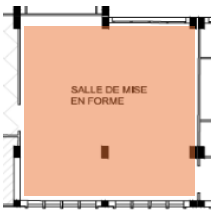
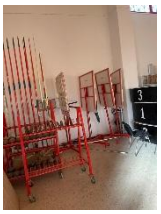
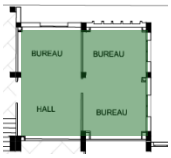
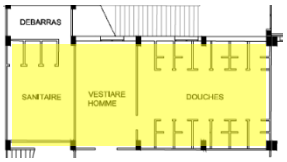


Figure 42 : Plan 1er étage de complexe sportif de lala Setti

LA LEGENDE :

- Accès principale
- Accès au terrain
- Sanitaires / vestiare / douches
- Salle de mise en forme
- Hall d'accueil
- Vestiaire arbitres

ESPACE SUR PLAN	ETAT ACTUEL	ILLUSTRATIONS
Hall D'ACCUEIL  **Figure 43 :** Hall d'accueil plan	L'espace présente une organisation insuffisante, une circulation peu fluide et un manque de lisibilité fonctionnelle, dû à l'absence de structuration et de signalétique.	  **Figure 44 :** Photo du hall d'accueil actuel
Salle d'honneur  **Figure 45 :** plan Salle d'honneur	L'espace est détourné de sa fonction initiale et utilisé comme lieu de prière, limitant sa polyvalence.	  **Figure 46 :** Photo actuel de salle d'honneur
Salle de Mise En forme (Gauche)  **Figure 47 :** plan de salle de mise en forme gauche	La salle est correctement équipée, cependant le traitement de sol est inadapté car glissant, compromettant la sécurité des usagers.	  **Figure 48 :** Photo actuel de salle de mise en forme G
Salle de Mise En forme (Droite)  **Figure 49 :** plan de salle de mise en forme droite	L'espace, initialement destiné à la mise en forme, est aujourd'hui utilisé comme zone de stockage, empêchant toute utilisation sportive conforme.	   **Figure 50** : Photo actuel de salle de mise en forme D
BUREAUX  **Figure 51 :** Plan des bureaux Administratif	Les locaux prévus pour les fonctions administratives servent de débarras et ne remplissent plus leur rôle, compromettant leur fonctionnalité.	 **Figure 52** : Etat des Bureaux actuel
Vestiaire homme  **Figure 53** : Plan des sanitaires, douches et vestiaires Homme	Les vestiaires ne sont pas équipés d'armoires ni de casiers de rangement, limitant leur fonctionnalité pour les usagers sportifs.	 **Figure 54 :** Etat Actuel des vestiaires

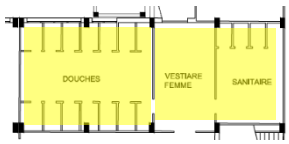
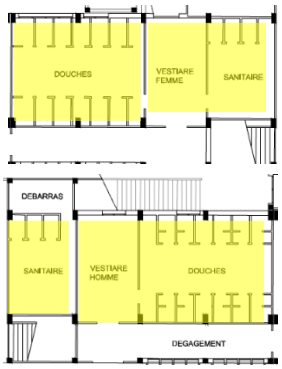
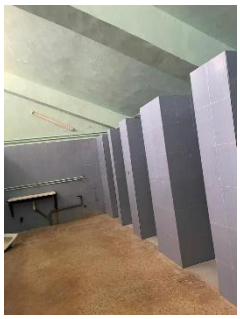
Vestiaire femme  **Figure 55 :** Plan vestiaires femme	Absence d'armoires et de casiers comme dans les vestiaires hommes ; équipement insuffisant pour un usage sportif adéquat.	 **Figure 56 :** Etat actuel des vestiaires femme
Vestiaire arbitre  **Figure 57 :** Vestiaires arbitres	Les vestiaires destinés aux arbitres ne sont pas équipés d'armoires ni d'un mobilier minimum, ce qui compromet leur utilisation conforme.	 **Figure 58 :** Etat actuel des vestiaires arbitres
Douches / sanitaire F / H  	Les douches sont dépourvues de portes, compromettant l'intimité et ne respectant pas les standards d'hygiène et de confort.	  **Figure 59 :** Etat actuel des douches
Cafétéria	Espace abandonné, non aménagé et non équipé, rendant toute exploitation impossible.	/

Figure 60 : Tableau d'analyse fonctionnel

3.3.2. Analyse des flux :

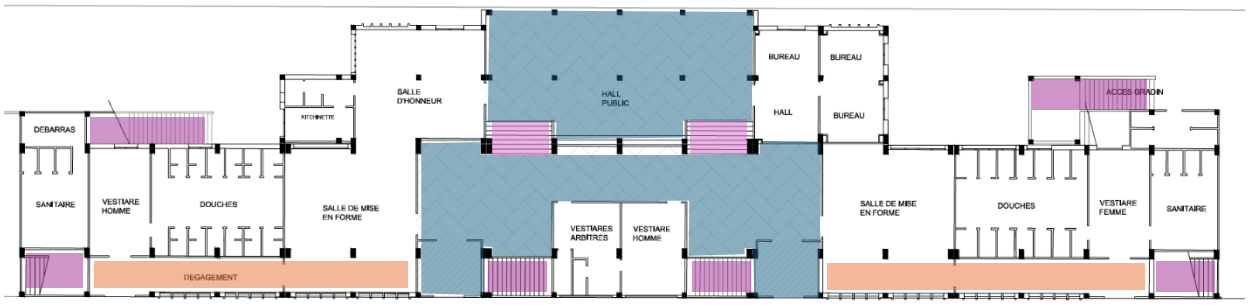


Figure 61 : Plan d'analyse des flux

Circulation Verticale Circulation Circulation

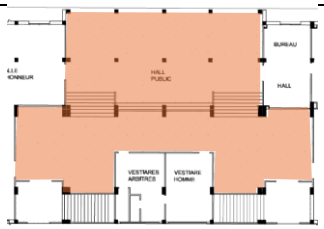
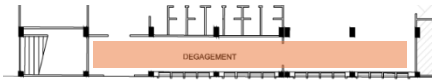
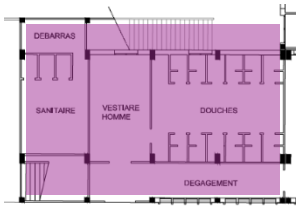
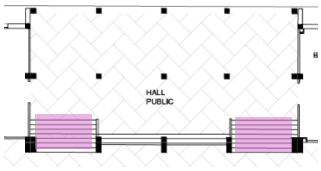
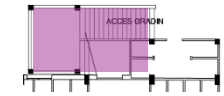
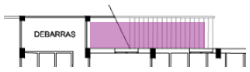
Type de circulation	Etat actuel	Illustration
Circulation principale	Le cheminement principal manque de fluidité et d'orientation. L'absence de signalétique réduit la lisibilité des parcours.	 **Figure 63 :** Flux Public du complexe
Circulation latérale  **Figure 64 :** Degagement des couloir (Sanitaire et vestiaires)	Les couloirs sont partiellement encombrés, réduisant la largeur utile et compromettant la sécurité des déplacements.	 **Figure 65 :** Etat actuel du dégagement
Accès vers vestiaires hommes  **Figure 66 :** Flux des vestiaires homme	L'accès aux vestiaires hommes se fait uniquement depuis l'extérieur du bâtiment, sans connexion directe avec le dégagement intérieur. Cette rupture du parcours complique l'usage, expose les usagers aux intempéries et génère un flux non maîtrisé.	 **Figure 67 :** Etat actuel des couloirs vers vestiaires
Circulation verticale (escaliers internes) 	Les escaliers internes sont fonctionnels mais manquent de valorisation. L'absence de signalétique limite leur identification.	
Escaliers d'accès public aux gradins  	Les escaliers menant aux gradins sont situés à l'extrémité des circulations et présentent une faible visibilité. L'absence de signalisation et de repères visuels rend leur identification difficile, perturbant l'orientation du public et la fluidité des déplacements.	/

Figure 62 : Tableau d'analyse des flux

3.4. Diagnostic Structurel :

Élément étudie	Impact / Risques	Illustration
1- Poteaux au milieu des salles de mise en forme : Présence de poteaux positionnés au cœur des salles (gênant l'implantation et les parcours sportifs). **2- Revêtement de sol :** Le revêtement de sol existant présente un coefficient d'adhérence insuffisant.	Gêne fonctionnelle, risque de collision ; peut limiter possibilités d'aménagement et d'utilisation des surfaces. Entraînant un risque de glissance élevé. Ce défaut ne répond pas aux normes de sécurité requises pour une salle de mise en forme.	  **Figure 68 :** Poteau au milieu des smf
Salle d'honneur – Poteau central : La présence d'un poteau porteur implanté au centre de la salle d'honneur constitue une contrainte structurelle majeure.	Cet élément réduit la flexibilité d'aménagement de l'espace, perturbe la perception visuelle d'ensemble et limite le potentiel fonctionnel de la salle.	 **Figure 69 :** Poteau au milieu de salle d'honneur
Humidité (hall principal et couloir) : Traces d'humidité et dégradation de la peinture visibles sur les parois/plafond du hall.	Risque de dégradation accélérée des finitions, corrosion d'éléments métalliques, développement de moisissures, problème sanitaire.	 
Dégagements et couloirs (structure/état) : Dégagements encombrés et finitions dégradées ; niveau de protection/passibilité à vérifier.	Entraves à l'évacuation, non-conformité potentielle aux normes de sécurité.	 
Vestiaire en double hauteur : Configuration en double hauteur mal adaptée aux normes fonctionnelles et ergonomiques.	Difficultés d'utilisation, problème d'intimité, potentiels risques liés aux hauteurs (chutes/accès).	 **Figure 70 :** Vestiaires en double hauteur

Figure 71 : Tableau diagnostic structurel

3.5. Diagnostic environnemental :

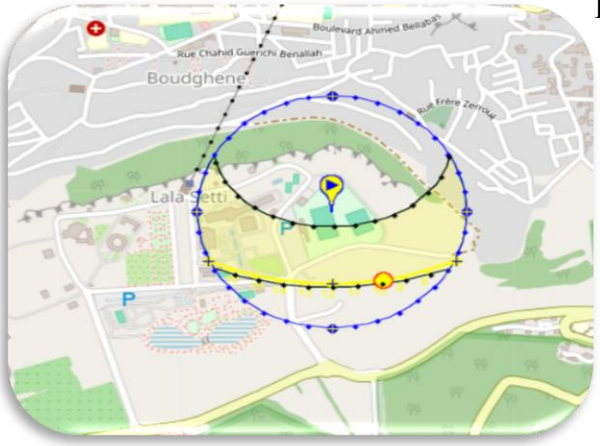


Figure 72 : Plan course solaire

Le site bénéficie d'un environnement assez favorable marqué par la présence d'espaces verts et une faible densité bâtie à proximité. L'ensoleillement est bon sur la majeure partie du terrain, ce qui offre de bonnes conditions pour la mise en place du projet. Cependant, les voies de circulation proches provoquent des

Nuisances sonores et une légère pollution atmosphérique. L'analyse démontré une bonne accessibilité et un potentiel paysager intéressant, ce qui permet d'intégrer le projet dans son contexte naturel et urbain.

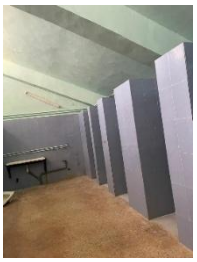
Problèmes	Interprétation	Illustrations
Double hauteur & ventilation (Vestiaires et sanitaires)	La grande hauteur crée une stratification thermique : l'air chaud monte et l'air frais reste en bas Mauvaise ventilation. inconfort thermique dans les vestiaires.	 
Manque des espaces d'ombrage	Absence de protections solaires extérieures, inconfort des usagers extérieurs, éblouissement, augmentation de la température.	 **Figure 73 :** Photo actuel des espaces extérieur du complexe

Figure 74 : Tableau d'analyse environnemental

Synthèse:

L'analyse conduite nous permet d'identifier plusieurs éléments du bâtiment susceptibles d'être réemployés, notamment la structure porteuse existante, certains espaces suffisamment généreux en hauteur et en volume, ainsi que des circulations principales pouvant être revalorisées. Toutefois, elle met également en évidence des dysfonctionnements importants, tels que la présence de poteaux contraignants, la dégradation des revêtements, les problèmes d'humidité et les non-conformités fonctionnelles de certains espaces, qui nécessitent une intervention de requalification afin d'améliorer l'usage, la sécurité et le confort du bâtimen

4. Analyse des exemples

4.1. Critères d'analyse d'exemples :

Nous avons préparé une démarche d'analyse qui se répartis en deux volets, le premier touche le thème de reconversion afin de tirer profit des principes appliquées en termes d'intégration, et de composition architecturale, le deuxième se concentre sur le programme afin de préparer un programme de base et d'établir un programme fonctionnel.

- **Selon théme de requlification :**

  Exemple 01 : **Libergier Sports Centre**

- **Selon programme :**

  Exemple 01 : **Centre national des sports de fontainebleau**

  Exemple 02 : **Réhabilitations Centre Groot Klimmendaal**

Libergier Sports Centre

FICHE TECHENIQUE



Figure 75 : Exemple libergier sport centre

- **Nom du projet** : Libergier Sports Centre (Centre sportif Libergier)
- **Localisation** : 38, rue Libergier, 51100 Reims, France
- **Maître d'ouvrage** : Région Grand Est (avec Asciste Ingénierie)
- **Architecte / Maître d'œuvre** : Philippe Gibert (avec Clémence Legentil)
- **Surface** : 2 350 m²
- **Année d'achèvement / projet** : 2016

SITUATION DU PROJET



Figure 77 : Situation libergier sport centre

Le projet d'extension du Libergier Sports Centre s'insère dans une parcelle urbaine

Dense du centre-ville de Reims, entourée de bâtiments scolaires et d'équipements

Existants. Situé près de la rue Libergier et de la chapelle historique du même nom,

Le site impose une intervention compacte et respectueuse du contexte patrimonial

L'extension vient compléter l'ancien gymnase en optimisant les accès, les circulations et l'articulation entre l'espace public et l'équipement sportif.

PLAN DE MASSE ET ACCESSIBILITE

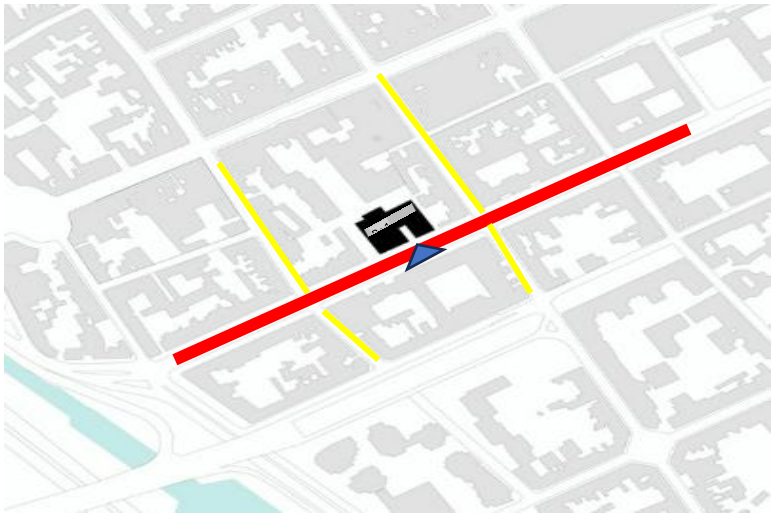
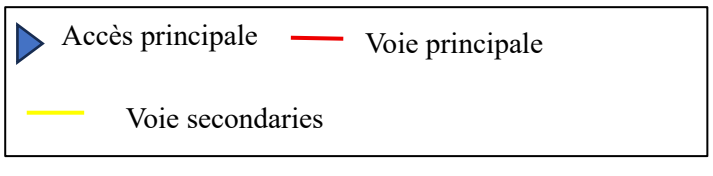


Figure 80 : Plan de masse libergier sport centre



Le bâtiment se situe en alignement direct sur la rue Libergier,

Une voie urbaine linéaire importante du centre de Reims.

VOLUMETRIE

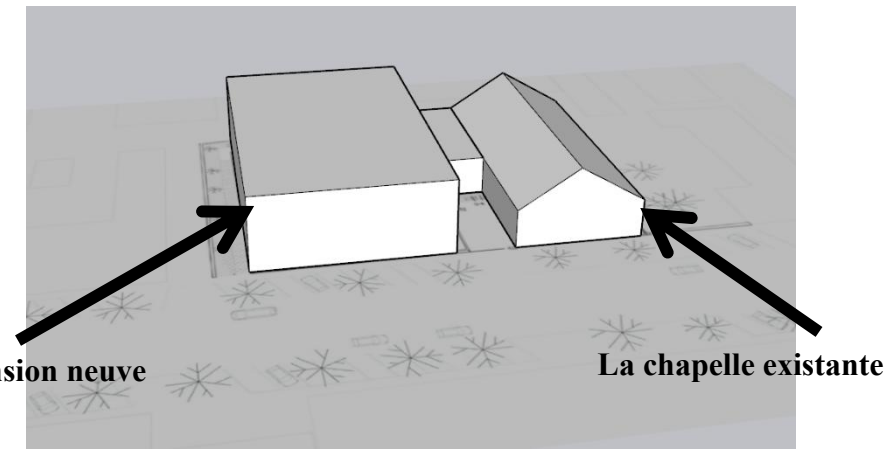


Figure 76 : Différence de volumétrie entre l'extension et l'existant

La volumétrie du projet repose sur une composition en deux corps principaux :

- La chapelle existante conserve son volume longitudinal traditionnel : un parallélépipède haut, avec une toiture inclinée et une échelle plus fine.

- L'extension neuve, en contraste, adopte un volume simple, compact et horizontal, posé sur un socle en béton

FONCTIONEMENT

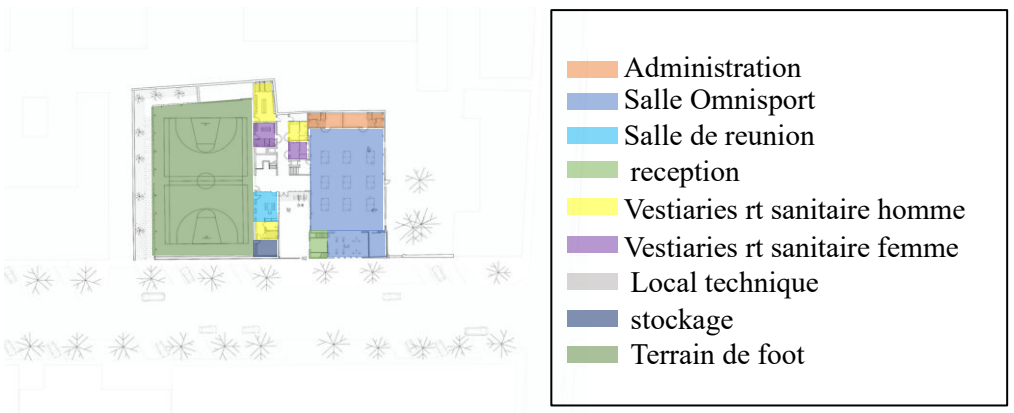


Figure 78 : Plan rdc de Libergier sport centre

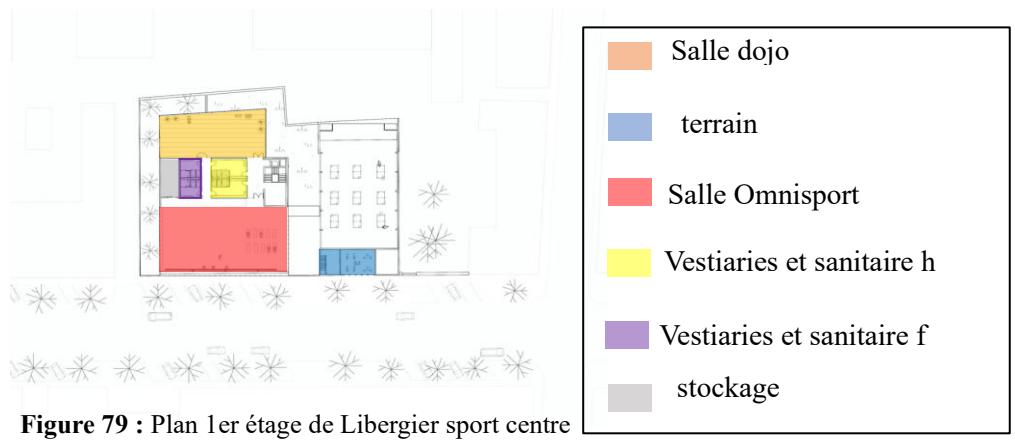


Figure 79 : Plan 1er étage de Libergier sport centre



Figure 81 : Façade Principale de libergier sport centre

La façade du Libergier Sports Centre montre clairement le contraste entre la chapelle réhabilitée, minérale et verticale, et l'extension contemporaine, plus horizontale et épurée. Le socle en béton donne une base massive, tandis que le volume supérieur, plus léger et vitré, assure la lumière naturelle. Le projet utilise des matériaux simples et robustes, exprimant une démarche proche du low-tech, où la façade reflète directement les fonctions, les volumes et le respect du bâtiment existant.

INTERVENTION SUR L'EXISTANT



Figure 82 : La requalification de libergier sport centre

La structure du Libergier Sports Centre repose sur deux systèmes distincts correspondant à ses deux volumes :

L'ancienne chapelle réhabilitée et l'extension contemporaine du gymnase. La chapelle conserve sa structure existante en maçonnerie murs porteurs épais en pierre ou briques, charpente traditionnelle renforcée adaptée pour accueillir de nouveaux usages sportifs. À l'inverse, l'extension adopte une structure moderne en béton pour le socle, garantissant stabilité et inertie thermique, surmontée d'un volume supérieur plus léger, probablement en structure métallique ou bois lamellé, permettant de grandes portées pour le hall multisports. Les deux volumes n'utilisent donc ni les mêmes structures ni les mêmes matériaux, car l'objectif était de respecter l'identité patrimoniale du bâtiment existant tout en apportant une réponse fonctionnelle et technique adaptée aux exigences d'un gymnase contemporain.

Cette combinaison réemploi d'un volume existant, optimisation passive (inertie, éclairage naturel) et solutions simples, robustes et peu mécanisées s'inscrit clairement dans une démarche proche du low-tech, qui privilégie la sobriété constructive, la valorisation du bâti existant et des dispositifs passifs plutôt que la technologie lourde





Figure 83 : Structure de libergier sport centre

- **Béton armé** pour les murs porteurs existants et une partie de l'extension. Choisi pour sa solidité, sa résistance aux charges sportives et son inertie thermique.

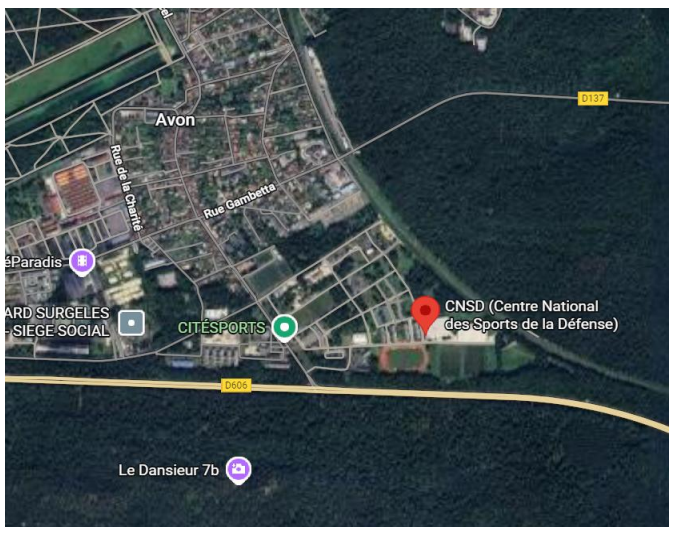
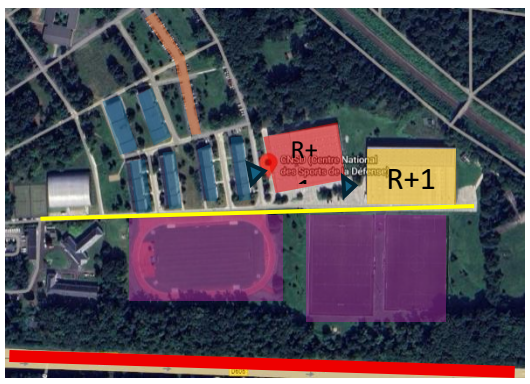
- **Charpente métallique** pour la couverture de la grande salle sportive.

Permet de grandes portées sans poteaux au milieu du terrain. **-Bardage métallique** (acier laqué ou aluminium) sur l'extension. Léger, durable, rapide à poser, aspect contemporain.

- **Façade vitrée** (grandes baies, murs-rideaux). Apporte un maximum de lumière naturelle dans les salles polyvalentes.

- **Enduit sur isolation extérieure** pour des zones plus opaques. Pour améliorer la performance thermique du bâtiment existant.

Figure 84 : Exemple 1 la requalification de libergier sport centre

	Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal	Centre national des sports de fontainebleau
FICHE TECHENIQUE	 **Figure 85** : Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal - **Surface** : Environ **14 000 m².** - **Nom du projet** : Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal - **Localisation** : **Arnhem, Pays-Bas**, au cœur d'un site boisé. - **Architecte:** Architecte en bureau Koen van Velsen (Koen van Velsen Architects) - **Année de réalisation** : **2010** (nommé bâtiment de l'année 2010 aux Pays-Bas).	 **Figure 86 :** Centre national des sports de fontainebleau - **Nom du projet** : Centre national des sports de fontainebleau - **Localisation** Rue des Archives, 77305 Fontainebleau Cedex, France. - **Architecte:** l'agence Barthélémy Grîno Architectes. - **Année de réalisation** : **2014.** - **Surface**: 14 000m² d'équipements sportifs, 11 500 m² de logements et 2 900 m² de bureaux m² - **Programme / Fonction** : centre sportif militaire I sert à la formation, l'entraînement et la préparation physique des militaires.
SITUATION DU PROJET	 **Figure 87 :** Situation de Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal Le centre de réhabilitation Groot Klimmendaal est implanté sur les hauteurs boisées de la ville d'Arnhem, dans un vaste site forestier appelé *Heijenoord*. Le bâtiment occupe une parcelle entourée de grands arbres, à la lisière d'un quartier résidentiel calme	 **Figure 88 :** Situation Centre national des sports de fontainebleau Le projet est implanté au Camp Guynemer, à Fontainebleau (77), dans un vaste site militaire en bordure immédiate de la forêt de Fontainebleau. Le complexe se trouve au sud-est de la ville, dans une zone calme.
PLAN DE MASSE ET ACCESSIBILITE	 **Figure 89 :** plan de masse de Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal Le Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal s'implante en lisière d'une forêt dense, dans une zone calme en hauteur, ce qui lui offre une situation privilégiée et apaisante pour la rééducation. Son accès principal s'effectue par le sud, via une voie douce qui mène à une entrée clairement identifiée, tandis que les parkings restent en retrait pour préserver la tranquillité du site.	 **Figure 90 :** Plan de masse Centre national des sports de fontainebleau Voie principale Voie secondaire Parking Piscine couverte La salle d'athlétisme Logement Terrain d'entrainement Le centre montre une organisation fonctionnelle et lisible, avec des volumes clairement répartis entre espaces sportifs, services et hébergements. Les accès et stationnements sont bien hiérarchisés, les espaces extérieurs aménagés avec des zones vertes et des cheminements distincts. L'implantation optimise la lumière naturelle et l'intégration au site, tout en favorisant la sécurité et la fluidité des déplacements.

VOLUMETRIE

Le bâtiment se caractérise par une volumétrie étagée et horizontale, s'étirant le long du site boisé pour s'intégrer au paysage plutôt que de dominer. Il est composé de blocs légèrement décalés, créant des interstices et des patios qui permettent à la lumière naturelle et à la végétation de pénétrer profondément dans le centre.



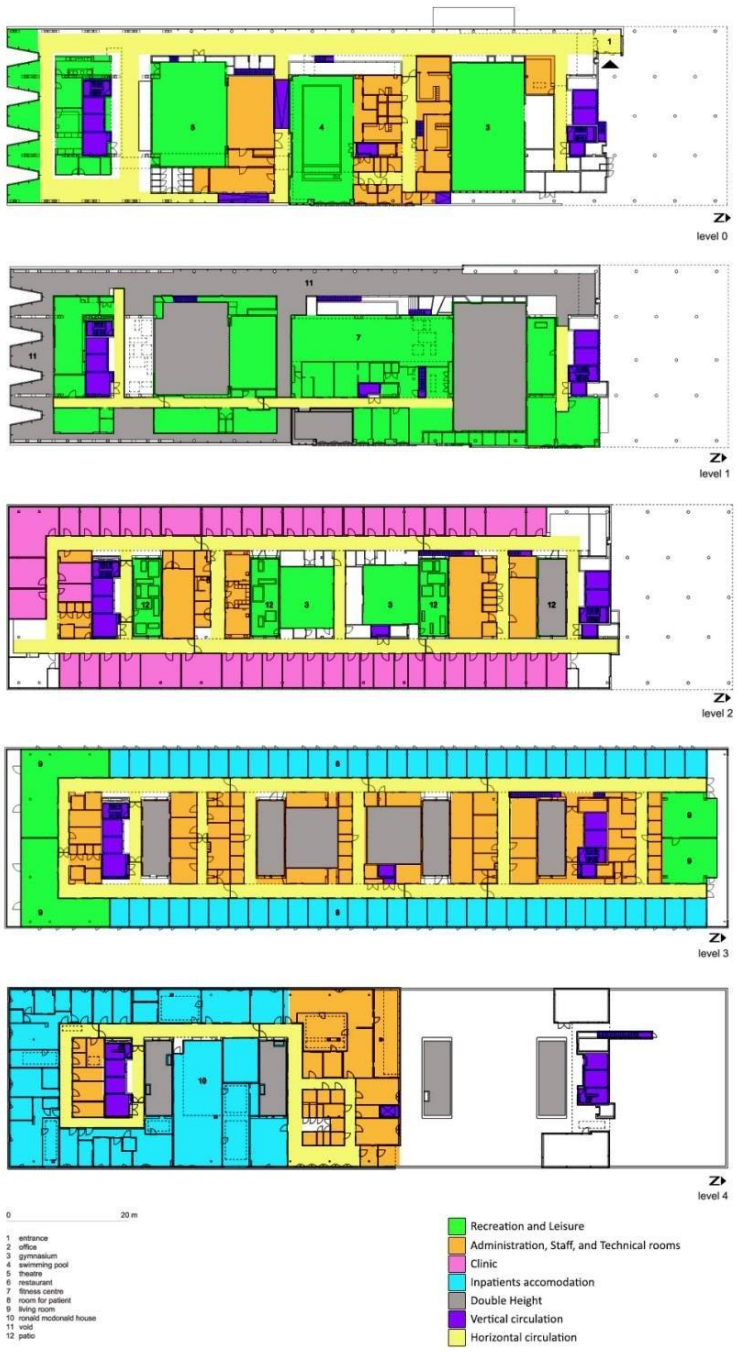
Figure 91 : Volumétrie Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal



Figure 92 : Volumétrie de Centre national des sports de fontainebleau

Les blocs sont presque cubiques ou bien parallélépipédiques chacun dédié à une activité spécifique.

ANALYSE DE FONCTIONEMENT



1.entrée

2. bureau

3.gymnase

4. piscine

5. théâtre

6. restaurant

7. centre de remise en forme

8.chambre pour patient

9.salon

10. maison Ronald McDonald

11.vide

12. patio

Figure 93 : différents plans de Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal

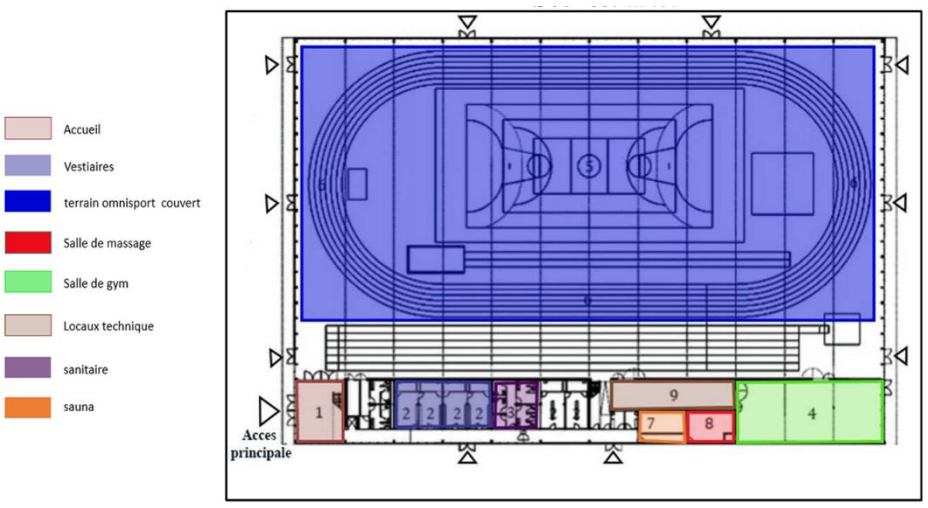


Figure 95 : plan Rdc de Centre national des sports de fontainebleau

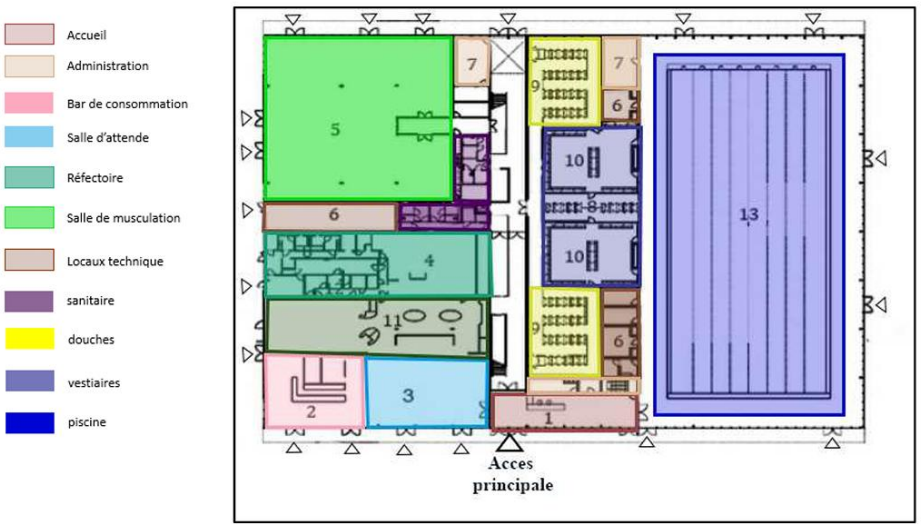


Figure 94 : Plan rdc piscine Centre national des sports de fontainebleau

ANALYSE DE STRUCTURE



Figure 96 : photo qui montre la structure extérieure



<table>
<tr>
<td></td>
<td>Structure porteuse mixte

-Le bâtiment utilise une structure mixte béton-acier :

*Béton armé pour les planchers, les dalles et les noyaux verticaux (escaliers, ascenseurs, cages techniques).

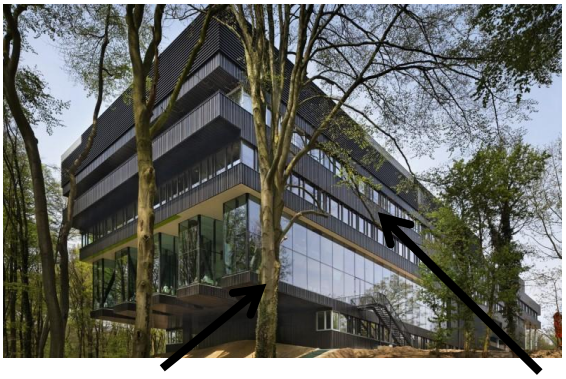
*Acier pour certaines parties en porte-à-faux ou les grandes portées dans les espaces publics (salles de sport, double-hauteur du rez-de-chaussée)</td>
<td>Il existe différents types de constructions. On observe l'utilisation de charpentes métalliques dans les blocs de piscine et les dalles d'athlétisme, tandis que le système poteau-poutre est préféré dans la construction des logements.</td>
</tr>
<tr>
<td>ANALYSE DE FACADE</td>
<td>

Figure 97 : Photo de détails de façade

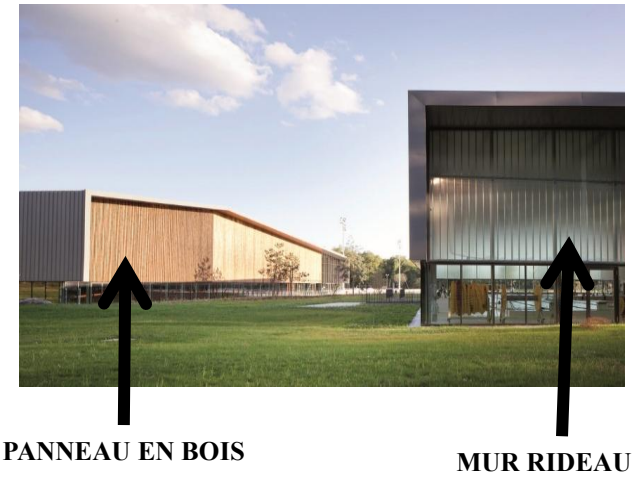
La façade est revêtue d’un bardage métallique brun-doré, intégrant de larges vitrages qui ouvrent les espaces communs sur la nature environnante. Elle combine volumes légers et parties en porte-à-faux, avec formes rectilignes et courbes, créant une impression de flottement et de fluidité. Cette façade allie modernité, transparence et intégration au paysage, reflétant la fonction accueillante et bienveillante du centre.</td>
<td>

Figure 98 : Détails de façade

La façade se caractérise par des volumes lisibles et horizontaux, reflétant les fonctions internes. Les matériaux sobres (bardage, panneaux légers, vitrages) créent un rythme régulier et permettent un bon apport de lumière naturelle. L’ensemble s’intègre harmonieusement au cadre forestier, avec une esthétique contemporaine, fonctionnelle et facilement identifiable.</td>
</tr>
</table>

Suite à cette analyse des exemples nous avons élaboré un programme de base, des principes et recommandations qui ont les suivantes :

4.2. Critères de conception :

Dans notre démarche de conception, nous avons choisi de privilégier la simplicité constructive en adoptant une approche low-tech. Nous nous appuyons sur des solutions simples, robustes et faciles à réparer, afin de limiter la dépendance à la technologie et de favoriser des systèmes passifs, plus durables et mieux adaptés au contexte.

Nous accordons également une place importante à la sobriété énergétique. Pour cela, nous misons sur la ventilation naturelle, l'éclairage zénithal et l'inertie thermique. Nous intégrons aussi la protection solaire, le confort d'été passif ainsi que la récupération des eaux pluviales, dans le but de réduire l'impact environnemental du projet.

Le réemploi spatial guide aussi notre réflexion. Nous cherchons à adapter les volumes existants pour accueillir les fonctions sportives et médicales, tout en évitant de cloisonner excessivement les espaces. Cette organisation nous permet de conserver une certaine fluidité et de valoriser le potentiel du bâtiment existant.

Par ailleurs, nous veillons à une intégration paysagère respectueuse du site de Lalla Setti. Nous avons donc privilégié des volumes bas et des vues dégagées afin que le projet s'insère naturellement dans son environnement.

Enfin, le réemploi matériel fait partie de nos priorités. Nous choisissons de conserver et de réhabiliter les structures existantes, tout en favorisant l'utilisation de matériaux locaux ou récupérés. Cette démarche nous permet de réduire l'empreinte écologique du projet tout en renforçant son lien avec le territoire.

4.3. Programme de base :

Fonction	**Espace**	**Relation avec l'existant**
Activité sportive principale	Terrain de football	Maintien + amélioration (revêtement, drainage, sécurité)
Accueil du public	Hall principal Tribune principale public / officiel	Réemploi du hall ; amélioration des flux
Administratif	Bureaux	La requalification des bureaux et la modernisation en utilisent des principes low-tech
Entraînement sportif	-Salle de mise en forme / - Salle cardio / fitness Espace cross-training / fonctionnel - Salle omnisport	Réhabilitation (ventilation, éclairage naturel, acoustique) - Aménagement dans espace sportif existant
Hygiène	- Vestiaires joueurs Homme / femme	Requalification on création de mezzanine ou nouveaux usages
	Blocs sanitaires existant+ Douches	Réutilisation + modernisation
Restauration	Cafeteria existante	Requalification en espace polyvalent (pause / réunion préparatoire)

Fonction nouvelle	Espace	Relation avec l'existant
Accueil & attente médicale	Réception + salle d'attente	Extension indépendante proche des accès extérieurs
Consultations médicales	Cabinets (3–5 unités) + spécialiste	Extension attenante au Bloc médico-sportif Connexion par passerelle légère
Exploration fonctionnelle & Examens	Échographie + radiologie légère	Petite extension technique attenante
Rééducation, soins & récupération	Salle VO2 max, ergomètres	Extension modulaire en continuité de la zone sportive
	Kinésithérapie	Espace ouverte vers l'extérieur, ventilation naturelle
	Salle de rééducation fonctionnelle	Espace ouverte vers l'extérieur, ventilation naturelle
	Salle de récupération	Des espaces attenants à l'espace de rééducation
	Préparation physique avancée	Extension attenante au terrain et accessible depuis l'extérieur
Personnel & locaux annexes	Cabinet psychologue	Petit module indépendant relié à la zone médicale
	Salle polyvalente / réunion	Extension en toiture légère ou en façade latérale
	Bureaux du staff	Extension compacte attenante au zone médical
	Local technique	Extension de petite taille au bloc médical
Aire de tests extérieurs	Mini-piste de sprint / zone marche	Aménagement extérieur minimal sur le terrain
Hébergement sportif	Chambres / sanitaires / foyer	Extension **indépendante**, proche du terrain mais séparée du flux public (Sur étage ou nouvelle extension)

Figure 99 : Tableau de programme de base

5. Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons progressivement appris à mieux comprendre le site et le bâtiment, en identifiant leurs qualités mais aussi leurs limites. Cette analyse, enrichie par les exemples étudiés, nous a permis d'y voir plus clair et d'affiner notre manière d'intervenir. Elle représente pour nous une étape importante, qui nous aide à faire des choix plus justes et à proposer une requalification à la fois cohérente et adaptée au contexte.

CHAPITRE 03 : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPES D'ORGANISATION SPATIAL

1. introduction :

Dans ce chapitre, nous abordons la programmation architecturale et les principes d'organisation spatiale de notre projet. Nous commençons par définir les objectifs de la programmation ainsi que les usagers concernés. Nous situons ensuite notre intervention à travers son échelle d'appartenance et proposons un organigramme fonctionnel. Nous développons également la programmation architecturale, dans ses aspects quantitatifs et qualitatifs, en intégrant les notions de CES et COS, avant de présenter les schémas de principes et la genèse du projet.

2. Objectifs de la programmation architecturale :

- Répondre aux besoins sportifs, médicaux et sociaux des usagers.
- Intégrer une extension médico-sportive au complexe existant.
- Optimiser les espaces dans une logique low-tech et circulaire.
- Valoriser l'existant tout en améliorant ses performances.
- Assurer la compatibilité fonctionnelle entre ancien et nouveau bâti en médico-sportive au complexe existant.

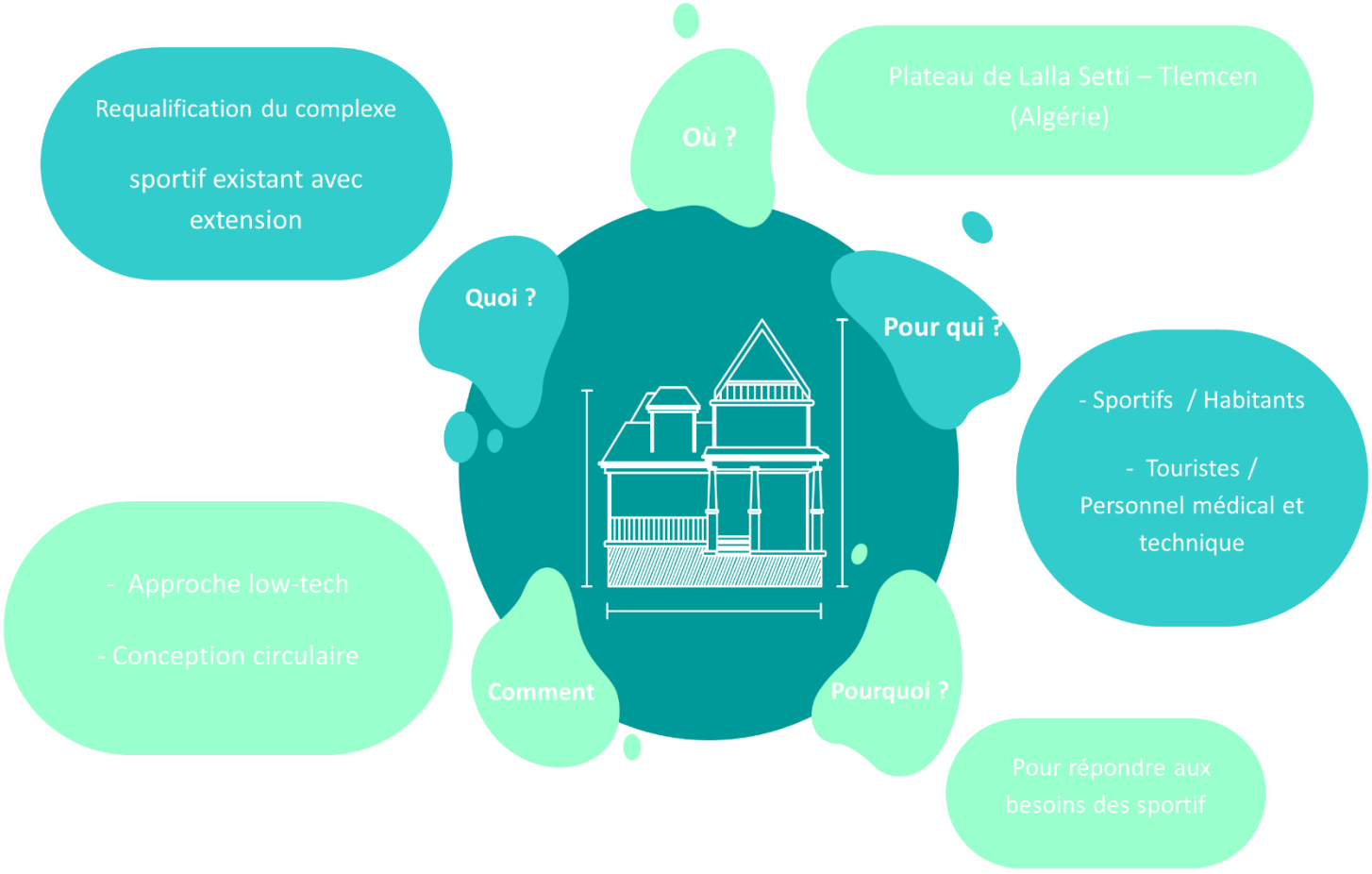


Figure 100 : Schémas de cinq questions architecturales

3. Définition des usagers et utilisateurs :

Le tableau suivant présente les différents usagers et utilisateurs de notre projet, en distinguant les usagers permanents et temporaires, ainsi que leurs besoins, activités et les espaces qui leur sont dédiés. Il nous permet de mieux comprendre le fonctionnement du centre et la manière dont chaque catégorie d'utilisateurs interagit avec les différents espaces.

Critères	Usagers	L'age	Activités et besoins	Espaces
Permanentes	**Médecin du sport**	+24	Consultations, diagnostics, suivi médical des sportifs	Cabinets médicaux, salle de consultation, salle d'examen
	Kinésithérapeute	+24	Rééducation, récupération musculaire	Salle de kinésithérapie, salle de massage
	Infirmier(ère)	+22	Soins, premiers secours, suivi post-effort	Salle de soins, infirmerie
	Préparateur physique	+25	Entraînement, suivi physique, planification	Salle de préparation physique, salle de fitness
	Personnel administratif	+25	Gestion, accueil, organisation	Bureaux administratifs, accueil
	F/h de ménage	/	Nettoyage, entretien des espaces	Locaux techniques, local ménage
	Garde de sécurité	+25	Surveillance, contrôle des accès	Poste de sécurité

Figure 101 : Tableau des usagers permanents

Critères	Usagers	Large	Activités et besoins	Espaces
Temporaire	**Touriste**	/	Consultations, diagnostics, suivi médical des sportifs	Cabinets médicaux, salle de consultation, salle d'examen
	Sportif	+18	Rééducation, récupération musculaire	Salle de kinésithérapie, salle de massage
	Patients (malades)	+18	Soins, premiers secours, suivi post-effort	Salle de soins, infirmerie

	Habitants	+18	Entraînement, suivi physique, planification	Salle de préparation physique, salle de fitness
	Arbitres	/	Gestion, accueil, organisation	Bureaux administratifs, accueil
	Visiteurs occasionnels	/	Surveillance, contrôle des accès	Poste de sécurité

Figure 102 : Tableau des usagers temporaire

4. Echelle D'appartenance et capacité d'accueil :

Cette étude situe le complexe médico-sportif à l'échelle régionale, en raison de son rôle fonctionnel et de son implantation au cœur du site touristique de Lalla Setti. Le projet vise à recevoir une diversité d'usagers : les sportifs, les patients sportifs et les personnes en besoin d'un accompagnement médical, thérapeutique ou de rééducation en lien avec la pratique sportive. Bien que le complexe n'a pas une orientation touristique directe, mais son emplacement dans un site de grande attractivité lui donne une lisibilité améliorée et un impact renforcé à l'échelle régionale. Ainsi, ce projet est un équipement structurant qui associe les dimensions sanitaire et sportive tout en contribuant à la valorisation du site d'implantation.

En l'absence, en Algérie, de référence nationale ou de grille d'équipement pour ce type de projet de complexe médico-sportif intégrant à la fois des fonctions de performance sportive et de médecine du sport, la capacité d'accueil a été estimée à partir de deux exemples internationaux représentatifs. Le premier, le Centre National du Football de Clairefontaine, représente un équipement haut de gamme destinée au sport professionnel et à la réathlétisation, recevant de 100 à 300 sportifs en même temps avec un taux de rotation journalier élevé, et ne disposant pas d'une fonction d'hébergement intégrée à grande échelle dans le dispositif étudié. Le second est le Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal qui combine activités de rééducation, soins et équipements complémentaires entre lesquels il y a 510 personnes environ dans l'ensemble de ses espaces fonctionnels.

Par rapport à ces deux références, en considérant l'extension fonctionnelle du projet avec espaces de médecine du sport, d'activité sportive, et son implantation à l'échelle régionale dans un site à forte attractivité tel que Lalla Setti, une capacité d'accueil globale d'environ 1700 personnes a été déterminée. Cette estimation permet de garantir un équilibre entre la diversité d'utilisateurs, la fluidité des flux, et la qualité de prise en charge médicale et sportive au sein du complexe.

Projet	Echelle	Capacité d'accueil
Complexe sportif et d'athlétisme (avant requalification)	Régionale	1200 personnes
Centre National du Football de Clairefontaine	National /international	300 sportifs
Réhabilitation Centre Groot Klimmendaal	Régionale	510 personnes
Notre projet	Régionale	1700 personnes

Figure 103 : Tableau comparatif de la capacité d'accueil

5.Organigramme fonctionnel et spatial :

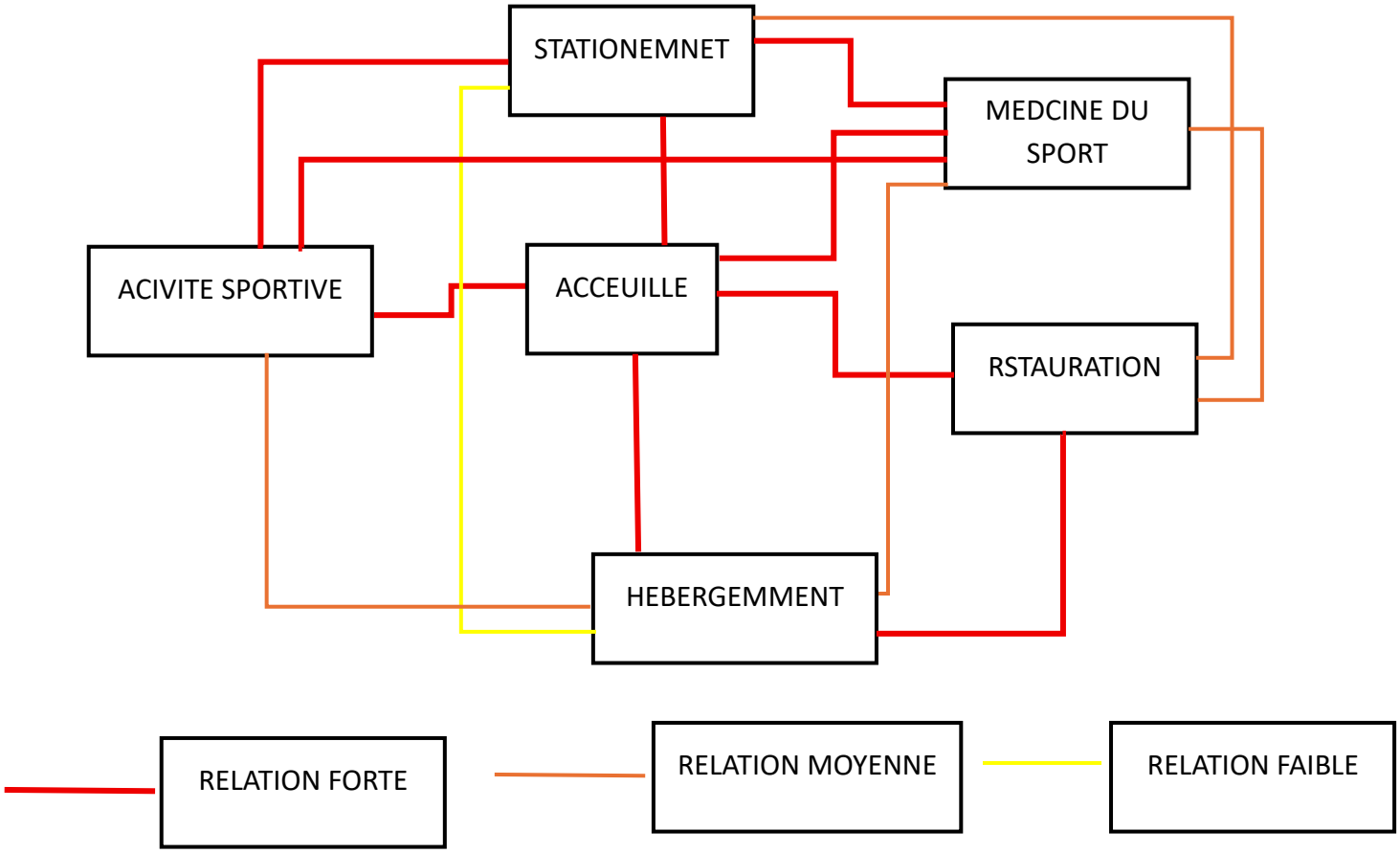


Figure 104 : Organigramme fonctionnel

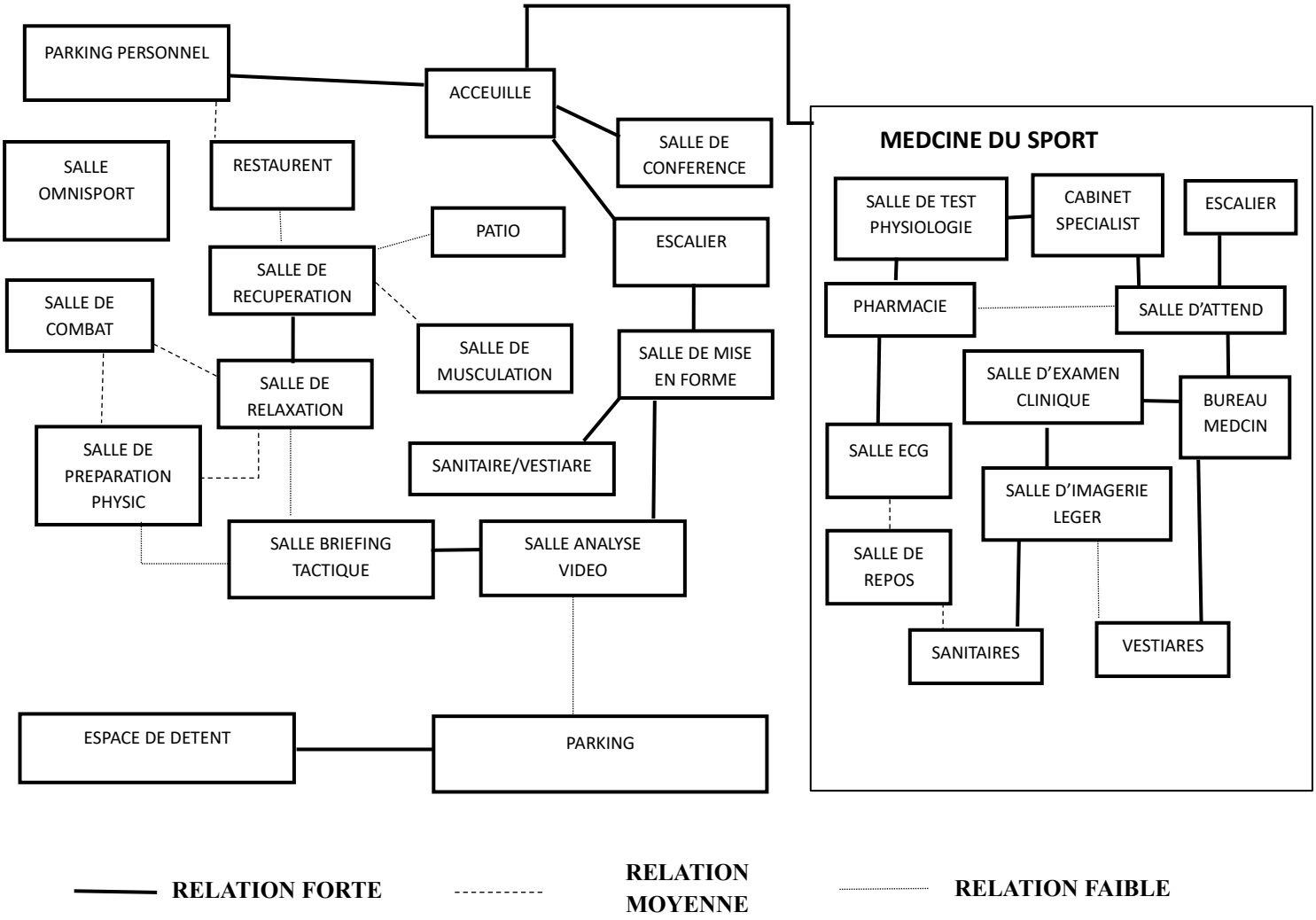


Figure 105 : Organigramme rdc spatial

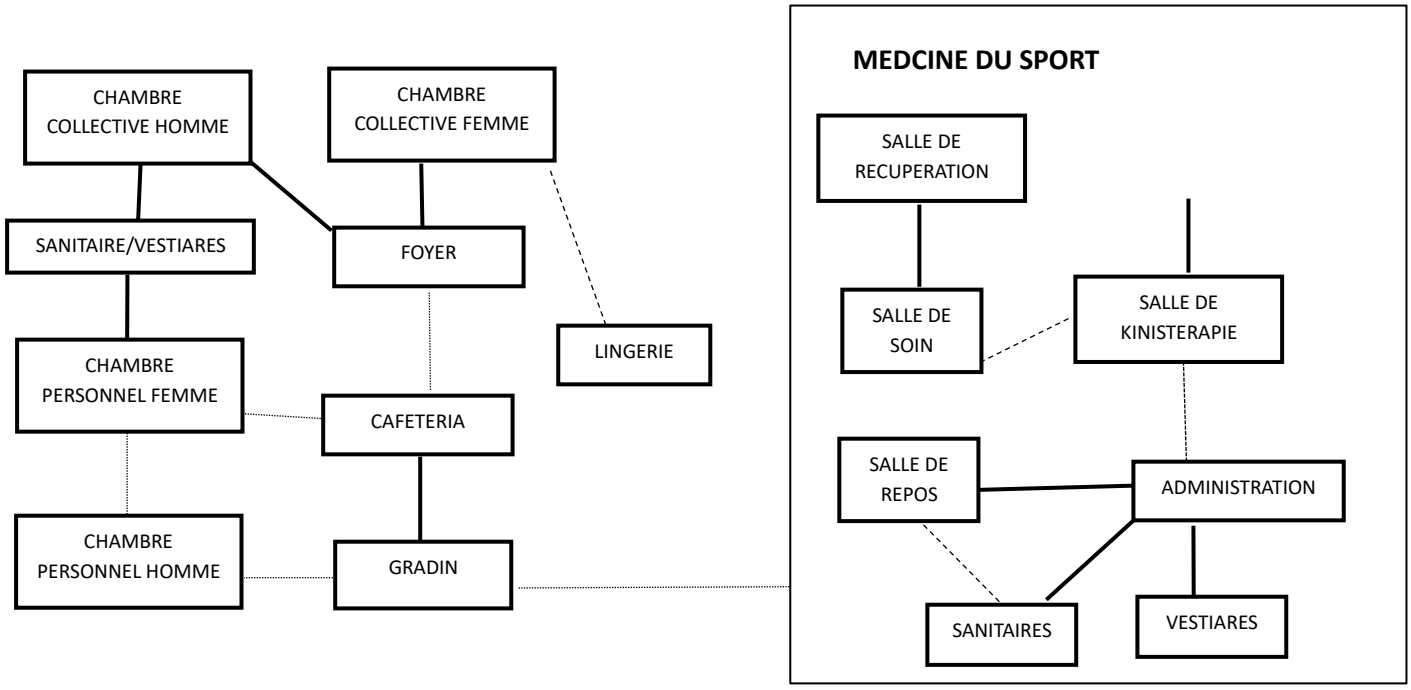


Figure 106 : Organigramme 1er etage

6.PROGRAMMATION ARCHITECTURALE

6.1. PROGRAMME QUANTITATIVE :

Programme quantitative						
Fonction	**Espaces**	**Nombre**	**Nombre de Personne**	**Ratio 1**m² / p	**Surface unit**	**Surface Totale**
ACCUEIL	**Hall d'accueil principale**	1	100	**1,2**m² / p	120 m²	120 m²
	Gradin public	1200 places	1200	/	/	720 m²
Hygiène	**Sanitaires publics Homme**	8	8	**1,5**m² / p	1,5 m²	60 m²
	Sanitaires publics Femme	8	8	**1,5**m² / p	1,5 m²	60 m²
Sportif éxterieur	**Terrain éxterieur de foot**	1	25	/	7800 m²	7800 m²
	Piste de course	8 couloirs	8	/	6 000 m²	6 000 m²
	Terrain éxterieur de foot	1	17	/	2400 m²	2400 m²

Programme quantitative						
6.2. PÔLE SPORTIF (EXISTANT + REQUALIFIÉ) :						
Fonction	**Espaces**	**Nombre**	**N/P**	**RATIO**	**Surface unit**	**Surface Totale**
Sportif	**Hall / circulation publique**	1	100	**1,5**m² / p	/	150 m²
	Salle de mise en forme	2	24	**5** m² / p	120 m²	240 m²
	Vestiaires joueurs (homme / femme)	2	26	3m² / p	80 m²	160 m²
	Vestiaires arbitres	2	7	4m² / p	30 m²	60 m²
	Salle omnisport	1	120	**6**m² / p	600 m²	600 m²
	Salle de combat	4	20	4m² / p	100 m²	400 m²
	Salle de musculation athlètes	2	35	4m² / p	150 m²	300m²
	Salle d'échauffement intérieur	1	20	4m² / p	100 m²	100 m²
	Salle de préparation physique	1	20	4m² / p	100 m²	100 m²
Sportif	**Salle d'analyse de performance (vidéo)**	2	40	1,5m² / p	60 m²	120 m²
	Salle de réunion préparatoire tactique	2	30	1,5m² / p	50 m²	100 m²
	Salle de récupération active	2	15	5m² / p	80 m²	160 m²
	Salle de relaxation sportive	2	12	5m² / p	60 m²	120 m²
Hygiène	**Douche sportifs (homme / femme)**	2	20	3m² / p	60 m²	120 m²

	Sanitaires sportifs (homme / femme	2	20	3m² / p	60 m²	120 m²
Surface total					2700 m²	
Surface total + 30% De circulation					3510 m²	

6.3. PÔLE MÉDICO-SPORTIF (EXTENSION) :

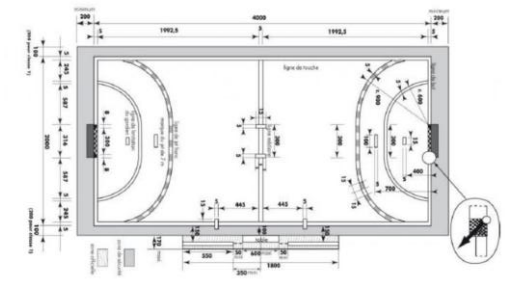
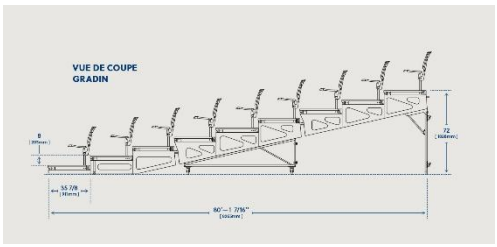
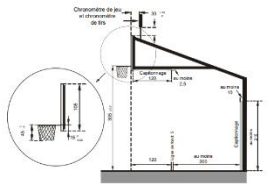
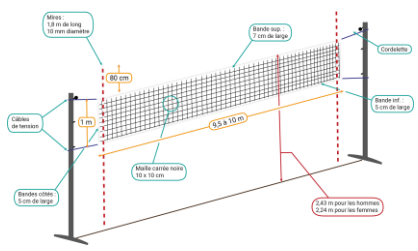
Fonction	**Espaces**	**Nombre**	**N/P**	**RATIO**	**Surface unit**	**Surface Totale**
Accueil & attente médicale	**Accueil médical**	1	80	1,2m² / p	100 m²	100 m²
	Salle d'attente	1	65	1,5m² / p	100 m²	100 m²
	Secrétariat médical	1	5	12m² / p	60 m²	60 m²
	Sanitaires patients (h et F)	2	5	6m² / p	30 m²	60 m²
Consultation médicale	**Cabinets médecine du sport**	6	2	12m² / p	25 m²	150 m²
	Cabinets spécialistes	2	2	15m² / p	30 m²	60 m²
	Salle de diagnostic	1	3	13m² / p	40 m²	40 m²
Exploration fonctionnelle & Examens	**Salles d'examens cliniques**	2	40 m²	8	5m² / p	80 m²
	Salle tests physiologiques	1	120 m²	15	8m² / p	120 m²
	Salle ECG / effort	1	60 m²	6	10m² / p	60 m²
	Salle imagerie légère	1	80 m²	5	16m² / p	80 m²
Rééducation, soins & récupération	**Salle de kinésithérapie**	1	200 m²	30	6,5m² / p	200 m²
	Salle de rééducation fonctionnelle	1	250 m²	35	7,5m² / p	250 m²
	Salles de soins	2	60 m²	5	12m² / p	120 m²
	Salle de récupération	1	150 m²	20	7,5m² / p	150 m²
	Vestiaires patients	2	30 m²	10	3m² / p	60 m²
Personnel & locaux annexes	**Bureaux médecins**	6	15 m²	2	7,5m² / p	90 m²
	Salle repos personnel	1	60 m²	10	6m² / p	60 m²
	Vestiaires personnel (H et F)	2	30 m²	10	3m² / p	60 m²
	Locaux médicaux	4	25 m²	8	5m² / p	100 m²
Surface totale	2000 m²					

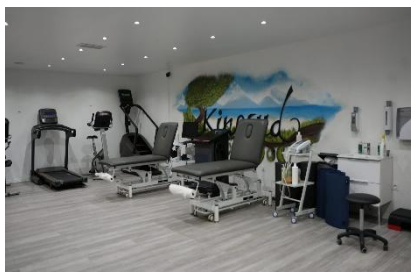
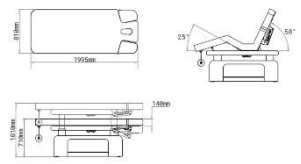
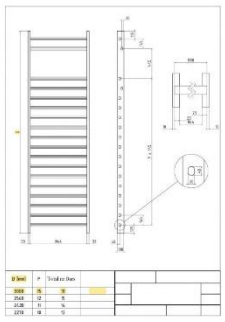
Surface total + 30% De circulation	2600 m²					
6.4. HÉBERGEMENT SPORTIF :						
Hébergement	**Chambres athlètes (avec sanitaire et douches)**	40	20 m²	40	20m² / p	800 m²
	Salle d'accueil	1	80 m²	50	1,5m² / p	80 m²
	foyer	1	30 m²	20	1,5m² / p	30 m²
	Blanchisserie	1	30 m²	5	3m² / p	30 m²
Restauration	**Cuisine**	1	70 m²	8	9m² / p	80 m²
	Salle de restauration	1	200 m²	120	1,6m² / p	200 m²
	Salle de stockage	1	80 m²	/	/	80 m²
	Chambre froide	1	60 m²	/	/	60 m²
Surface totale				1240 m²		
Surface total + 30% De circulation				1560 m²		
6.5. Espaces Extérieur :						
Stationnement	**Stationnement Public**	130	15 m²	1950 m²		
	Stationnement des athlètes et staff	60	15m²	900 m²		
	Stationnement des bus	2	60 m²	120 m²		
Détendre	**Placettes extérieurs**	2	150 m²	300 m²		
	Espace de repos	2	150 m²	300 m²		
Surface totale		3570				
Surface total + 30% De circulation		4640 m²				

Figure 107 : Programme quantitatif

6.2. Programme Quantitatif :

Nous avons défini le programme qualitatif des espaces de rééducation et de diagnostic, prévoyant les exigences architecturales autour des normes ERP et PMR. Nous avons ainsi détailler l'organisation de la salle de kinésithérapie avec son mobilier technique (tables, espaliers, ballons), l'aménagement sécurisé de la salle ECG et d'effort tel que son poste de monitoring ergonomique, ainsi que les principes de fonctionnement d'une salle omnisports. Pour chaque zone, nous avons intégré les standards du Neufert ainsi que les réglementations de sécurité incendie et d'hygiène afin de garantir un environnement de soin optimal.

Espace		Mobilier	Norme et règlementation
Salle Omnisport	La salle omnisports est un espace polyvalent conçu pour accueillir diverses disciplines sportives et des manifestations publiques dans le respect des normes de sécurité ERP. Son aménagement repose sur un mobilier spécifique, principalement composé de gradins fixes ou télescopiques, qui doit garantir une visibilité optimale et un confort durable aux spectateurs. Ces équipements sont complétés par des dispositifs de séparation et des tracés modulables permettant d'adapter l'aire de jeu aux besoins de chaque sport. L'ensemble du mobilier est rigoureusement sélectionné pour sa robustesse et sa conformité aux exigences d'évacuation et d'accessibilité en vigueur.  **Figure 108 :** salle omnisport	**Terrain Combinée** Le terrain combiné est un sol sportif de haute performance qui associe une base bois rigide à une couche de surface souple. Il doit impérativement offrir une surface parfaitement plane, homogène et capable de supporter des charges lourdes sans poinçonnement.  **Figure 109 :** Dimension de terrain combinée **Source :** https://www.mon-terrain-2-sports.fr/dimensions-officielles-dun-terrain-de-sport-serie-iii-les-autres-football-futsal-handball-volleyball-roller-hockey/	- Absorption des chocs supérieure à 45 % et rebond de balle > 90 %. **Source :** NF EN 14904 - Capacité à supporter les tribunes et le matériel sans déformation résiduelle. **Source :** NF EN 1569 - Contrôle de la glissance pour éviter les blessures lors des pivots ou arrêts brusques. **Source** : NF EN 13036-4 - Traitement de surface antibactérien et facilité de nettoyage. **Source :** ISO 22196 - Hiérarchie des couleurs et largeurs de lignes (5 cm) selon les sports. **Source :** NF P90-203 - **44 m x 24 m** (dimensions recommandées pour inclure tous les sports majeurs et les dégagements). - **Zones de sécurité (Dégagements)** : Minimum **2 m** de dégagement libre de tout obstacle tout autour du terrain de jeu.
		Gradin : Selon neufret Le mobilier des gradins doit concilier une ergonomie rigoureuse, (assise à 45 cm et profondeur de rang de 80 cm), avec une robustesse mécanique capable de supporter des charges dynamiques importantes.  **Figure 110 :** Coupe gradin **Source :** https://www.sefabrication.com/produits/gradins-et-sieges/	- les matériaux doivent être de catégorie M1 (non inflammables pour les coques de sièges **Source :** Arrêté du 25 juin 1980 (Règlement ERP) - Les gradins doivent supporter 500 kg/m² (charge statique + dynamique des supporters). - Garde-corps : Hauteur de **1,10 m** à l'arrière ; protection contre la chute des enfants (espacement max entre barreaux). **Source :** NF EN 13200-3
		Le matériel sportif (Mobilier technique) : Le matériel sportif doit être certifié conforme et parfaitement stable pour prévenir tout risque de basculement. Il est conseillé de choisir des équipements amovibles et munis de protections souples pour garantir la sécurité et la polyvalence de la salle. Enfin, un contrôle technique annuel est obligatoire pour vérifier la solidité et l'usure des fixations.	**Équipement de Basket :** - Résistance du cercle (pression) et stabilité de la structure porteuse. - Les poteaux et les structures portantes (basket) doivent être recouverts de mousses de protection.  **Figure 111 : Module** support de pannier **Source :** https://v-assets.cdnsw.com/fs/TerrainNormes/g1498-Le-Panier-le-Panneau-et-son-Support.pdf **Poteaux de Volley/Tennis :** - Absence d'arêtes vives et système de tension du filet sécurisé.  **Figure 112 :** Schémas de fils de volleyballs **Source :**https://www.fabrique-a-filets.com/page/31-reglement-volley-ball?srsltid=AfmBOoobbYieVWvserS7_4CghVC6cNVV4BK5AUr7W_bHGtMTNRlsO7XX

La salle kinésithérapie	Une salle de kinésithérapie est un espace de soin dédié à la rééducation motrice et fonctionnelle. Elle combine généralement des **zones de traitement individuelles** (boxes) pour les massages et bilans, et un **plateau technique collectif** équipé de matériel de renforcement et de cardio. L'ensemble doit obligatoirement répondre aux normes d'accessibilité **PMR** et de sécurité des établissements recevant du public (**ERP**).  **Figure 113 :** salle de kinésithérapie	**Table de massage :** massageSupport réglable (électrique ou hydraulique) pour les soins et la manipulation.  **Figure 114 :** table de massage électrique	- Obligatoire de garantir la sécurité électrique et mécanique des tables motorisées. **Source :** Marquage CE (Règlement UE 2017/745) - Prévoir un dégagement de **90 cm à 120 cm** sur les trois côtés de la table pour la circulation du praticien. **Source :** neuferet - La table doit être réglable en hauteur. La position basse doit permettre le transfert depuis un fauteuil (environ **45 à 50 cm** du sol). - Raccordement à une prise avec terre et protection par disjoncteur différentiel 30mA. **Source :** Norme NF C 15-100 - Pour une table standard de **200 x 70 cm**, la surface totale au sol à prévoir est d'environ **9 à 12 m²** (incluant les zones de circulation).
		L'espalier de rééducation : est un équipement mural polyvalent, essentiel pour les exercices d'étirement, de renforcement musculaire et le travail de l'équilibre. En architecture de soin, il doit être solidement ancré sur un mur porteur ou une structure renforcée pour garantir la sécurité lors des tractions. Son installation nécessite un dégagement frontal suffisant pour permettre au patient d'effectuer ses mouvements en toute amplitude**.**  **Figure 115 :** Espalier de rééducation	- L'espalier doit supporter des forces de traction importantes. La fixation sur mur porteur est impérative (béton ou briques pleines). **Source :** Norme NF S52-311 - Le bois doit être traité pour répondre au classement de réaction au feu (généralement **M3** pour le bois massif). **Source :** Règlement de sécurité incendie (sécurité ERP) - Prévoir un espace libre au sol de **2,00 m à 2,50 m** devant l'espalier pour permettre les exercices allongés ou avec accessoires. Source : Neufert - Hauteur classique : **2,30 m à 2,50 m**. Largeur : **80 cm à 100 cm**. Les barreaux doivent être de forme ovale pour une meilleure prise.
		Le paravent ou le rideau de séparation - un élément de mobilier mobile ou suspendu utilisé pour délimiter les zones de soins. - il doit être conçu dans des matériaux légers, stables et conformes aux exigences strictes d'hygiène et de sécurité incendie.  **Figure 116 :** Le paravent	- Les tissus doivent être **non inflammables** ou ignifugés de manière permanente. Classement M1 **Source :** Règlement de sécurité incendie (sécurité ERP) - L'installation doit garantir une **occultation visuelle totale** du patient pendant le déshabillage ou le soin. - Hauteur conseillée de **1,75 m à 1,90 m**. Doit laisser un vide de 15-20 cm au sol pour faciliter le nettoyage. Source : **Neufert**

<table>
<tr>
<td rowspan="4">SALLE ECG / EFFORT</td>
<td rowspan="4">Une zone de diagnostic calme et isolée, dédiée à l'enregistrement de l'activité électrique du cœur. En architecture de santé, cet espace nécessite une confidentialité acoustique renforcée et une installation électrique spécifique pour éviter les interférences.

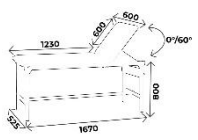

Figure 118 : salle ECG effort</td>
<td>Le ballon de rééducation :
une sphère gonflable en PVC utilisée pour le travail de l'équilibre, le renforcement de la sangle abdominale et la mobilité articulaire.

Figure 117 : Ballon de rééducation gonflable</td>
<td>- Le ballon doit être doté du système "Anti-Burst System". En cas de crevaison, il se dégonfle lentement au lieu d'éclater.

- Doit supporter une charge dynamique élevée (souvent testé jusqu'à 300-500 kg).

- Les ballons ne doivent jamais encombrer les chemins d'évacuation ou les aires de manœuvre PMR (1,50 m).

- Le diamètre doit être choisi selon la taille du patient (ex: 65 cm pour un adulte de 1m70) pour garantir une assise à angle droit. Source : neufert</td>
</tr>
<tr>
<td>Divan d'examen :
Table de repos fixe ou réglable pour un patient allongé.

Figure 119 : Divan d'examen</td>
<td>
Largeur min. de 80 cm pour le confort des bras. Norme PMR : Hauteur de transfert réglable entre 45 et 55 cm. Source : Neufert</td>
</tr>
<tr>
<td>Ergomètre (Vélo et Tapis) :

Appareil permettant de calibrer l'effort physique.

Figure 120 : Ergomètre (Vélo et Tapis)</td>
<td>- Prévoir une aire d'évolution de 2,00 m x 1,50 m. Source : neufert
Norme CE Médical : Doit être interfaçable avec l'électrocardiographe.

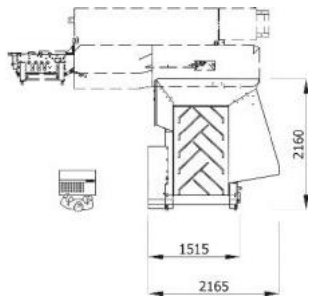
Figure 121 : Tapis roulante dimensions


Figure 122 : Ergomètre tapis et surface de circulation</td>
</tr>
<tr>
<td>bureau de monitoring :
est le centre de contrôle où le praticien surveille les constantes vitales du patient pendant l'effort. Son aménagement doit permettre une visibilité parfaite sur l'ergomètre (vélo/tapis) tout en restant à portée de main du patient.

Figure 123 : monitoring Bureau</td>
<td>- Plan de travail à 72-75 cm (assis) ou 105 cm (poste debout). Profondeur minimale de 80 cm pour recul de l'écran. Source : neufert

Figure 124 : Moniteur de control</td>
</tr>
</table>

7. Programme spécifique quantitatif du projet :

Surface total du terrain	63 905 m²
Surface total des planches	8930 m²
Surface Bati sur sol	4963 m²
CES	0.08
COS	0,14

Figure 125 : Tableau de Ces et cos

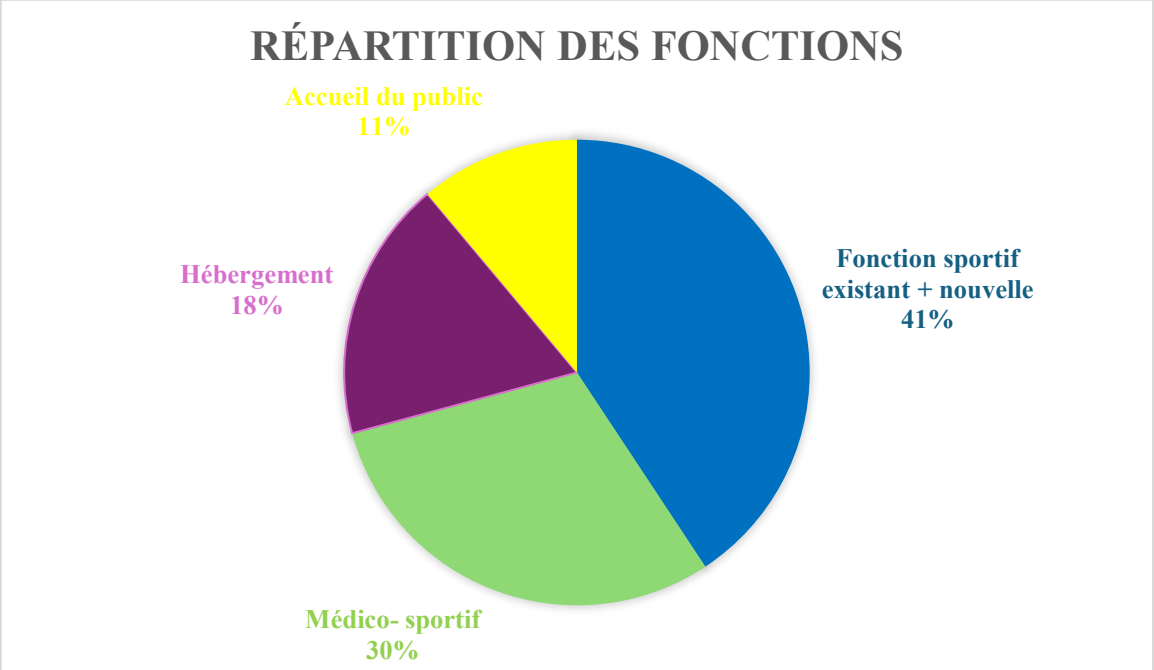


Figure 126 : Réparation des fonctions du programme

8. schémas de principe

Le schéma de principe traduit les grandes orientations d'implantation du projet, établies à partir de l'analyse croisée des facteurs exogènes et endogènes. Ces choix guident l'organisation spatiale générale et posent les bases de la conception

8.1. Visibilité :

Le zoning de visibilité repose sur l'analyse des axes de vue du site liées à son orientation. Les orientations sud et ouest donnent sur des vues plus dégagées et profitent d'une forte exposition, tandis que le nord et l'est sont plus calmes et moins visuellement demandés. Cette lecture permet de structurer la perception du projet et de classer les espaces selon leur importance.

Décision :

- Les percées visuelles sont orientées de manière marquée vers le sud et l'ouest afin de mettre en valeur les espaces principaux.

- Conserver de faibles ouvertures visuelles dans Les espaces privés afin d'assurer l'intimité. Et Contrôle des ouvertures côté ouest pour limiter l'éblouissement.

Maintien de percées visuelles faibles Dans les zones privées pour garantir l'intimité.

- Mise en valeur des axes visuels principaux pour faciliter la lecture du projet.

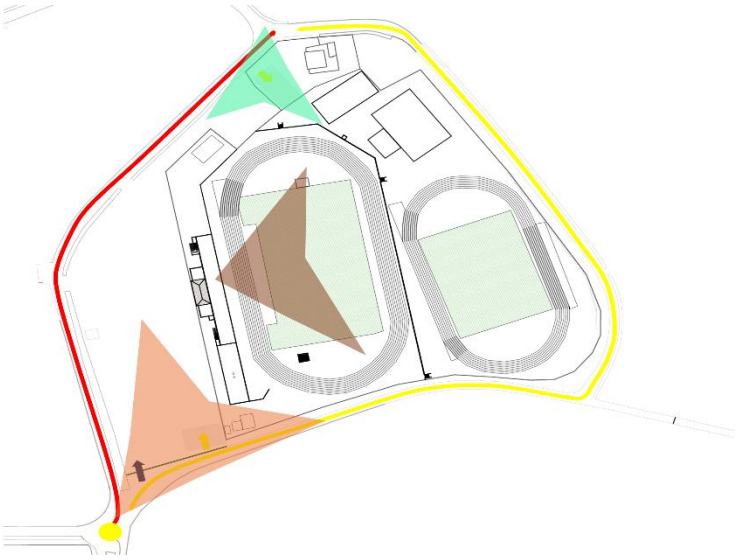
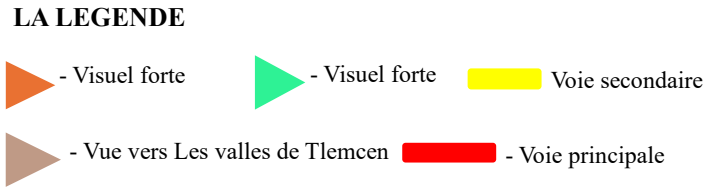


Figure 127 : Zoning de visibilité



8.2. Accessibilité :

Le zoning d'accessibilité repose sur l'implantation des voies existantes, notamment à l'ouest et au sud qui structurent les principaux flux d'entrée. L'organisation des circulations prend en considération à la fois de la hiérarchisation des accès et des conditions climatiques pour offrir aux usagers un confort optimal.

Décision :

- Mise en place de l'entrée principale sur la façade la plus accessible et la plus visible.

- Mise en place de l'entrée principale sur la façade la plus accessible et la plus visible.

- Organisation des accès :

  - Ouest : accès principal (public et personnel)
  - Sud : accès secondaire et service

- Séparation des flux (public / service / personnel).

- Organisation de voies de circulation pour piétons

Sous protection du soleil, notamment du côté ouest.

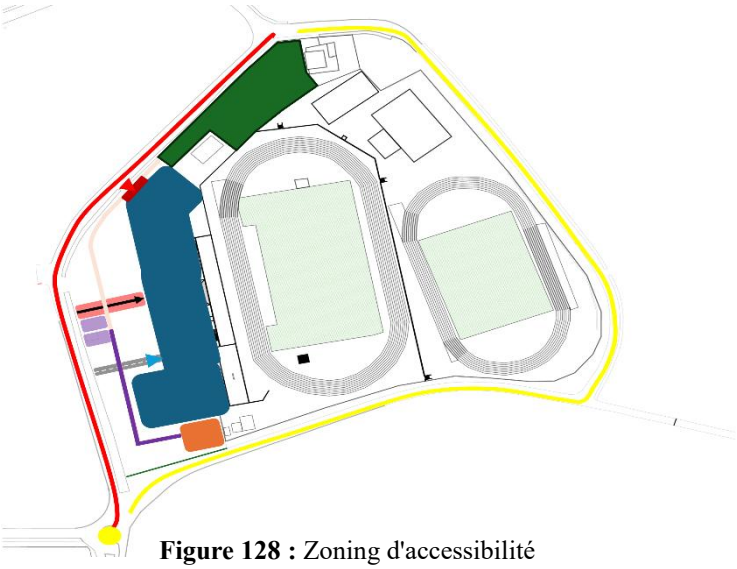
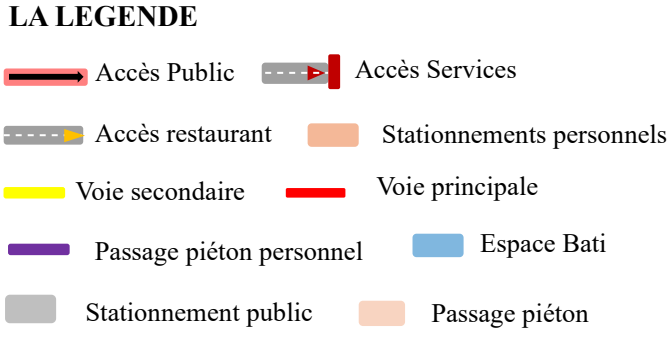


Figure 128 : Zoning d'accessibilité



8.3. Zoning fonctionnel et thermique :

Le zoning fonctionnel et thermique prend en considération des besoins spécifiques des différentes fonctions par rapport à l'ensoleillement et à l'orientation. Chaque espace est conçu pour offrir le meilleur confort thermique et une utilisation optimale tout au long de la journée.

Décision :

Implantation de la restauration au sud ou au sud-est afin d'avoir un bon ensoleillement. Placez l'hébergement à l'est ou au nord-est pour éviter la surchauffe.
Réduction des fonctions sensibles côté ouest. Organisation des espaces en fonction du soleil et des vents dominants.

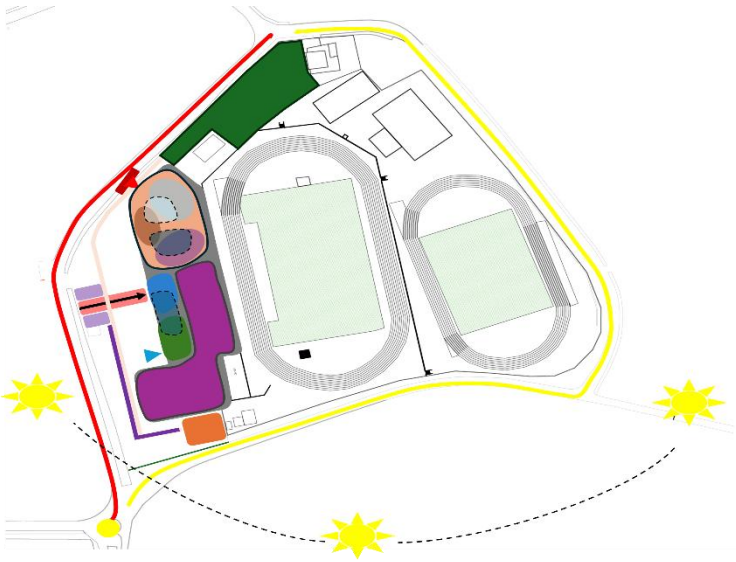


Figure 129 : Zoning fonctionnel et thermique

LA LEGENDE

Fonction Sportif: Accueil & attente | Fonction sportif | **Restauration**

Fonction Medico: Accueil & attente | Consultation médicale | Exploration fonctionnelle & Examens

Rééducation, soins & récupération(étage)sportif | Exploration fonctionnelle & Examens(etage)

8.4. Zoning (Dispositive low tech) :

Le zoning low-tech a pour objectif d'utiliser les caractéristiques naturelles du site afin d'améliorer le confort thermique, et ce sans avoir besoin de systèmes consommant d'énergie. Le projet est conçu de manière à profiter de du soleil, du vent et de la végétation afin de créer un cadre de vie agréable.

Décision :

Mise en place d'une ventilation naturelle traversante (orientation est-ouest).

Intégration de patios pour l'éclairage naturel et la ventilation passive.

Protection des façades sud et ouest Avec des brise-soleil et végétation.

Aménagement d'espaces verts et d'un bassin d'eau pour rafraîchir l'air. Utilisation de façades doubles peau pour améliorer l'isolation thermique.

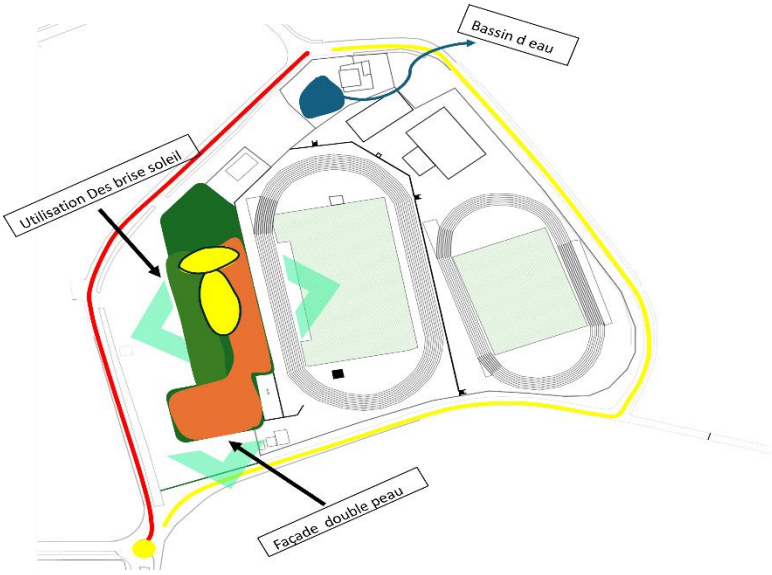


Figure 130 : Zoning (dispositive low-tech)

8.5. Zoning approche Circulaire :

Le zoning circulaire s'appuie dans une logique de durabilité par l'intégration de matériaux écologiques et leur optimisation selon l'orientation. Il vise à de réduire l'impact environnemental tout en augmentant le confort des usagers.

Décision :

- Utilisation de matériaux recyclés (sols, carrelage). Intégration de matériaux biosourcés pour le confort thermique.
- Renforcement des parements exposés par des matériaux à forte inertie.
- Implantation de la zone sportive au sud ou au sud-est. Positionnement de la zone médico-sportive au nord ou à l'est.

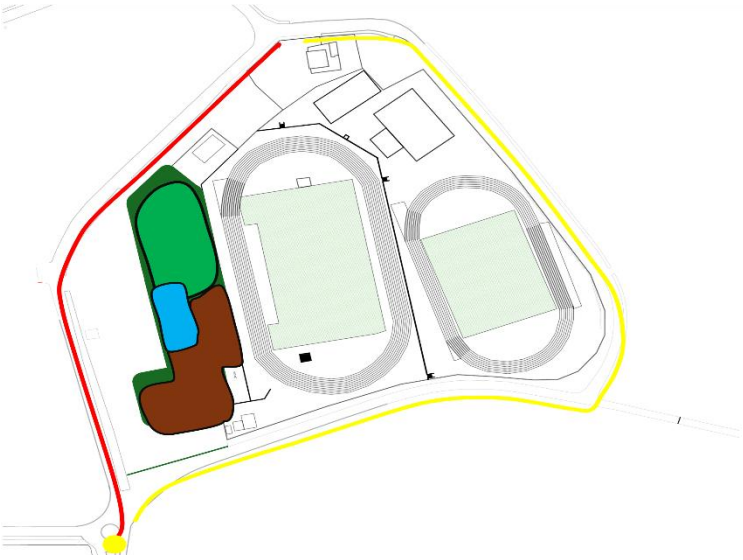
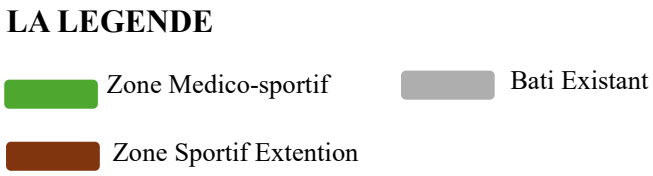


Figure 131 : Zoning approche circulaire



8.6. Zoning générale

Le zoning général constitue une synthèse des différentes analyses (visibilité, accessibilité, climat, fonction). Il permet d'organiser le projet de manière cohérente en tenant compte de l'orientation et des contraintes du site.

Décisions :

- Structuration du projet selon un axe est-ouest pour favoriser la ventilation.
- Répartition des fonctions selon leur besoin en ensoleillement.
- Organisation des espaces actifs au sud/ouest et des espaces calmes au nord/est.
- Assurer une cohérence globale entre circulation,Fonction et confort thermique.

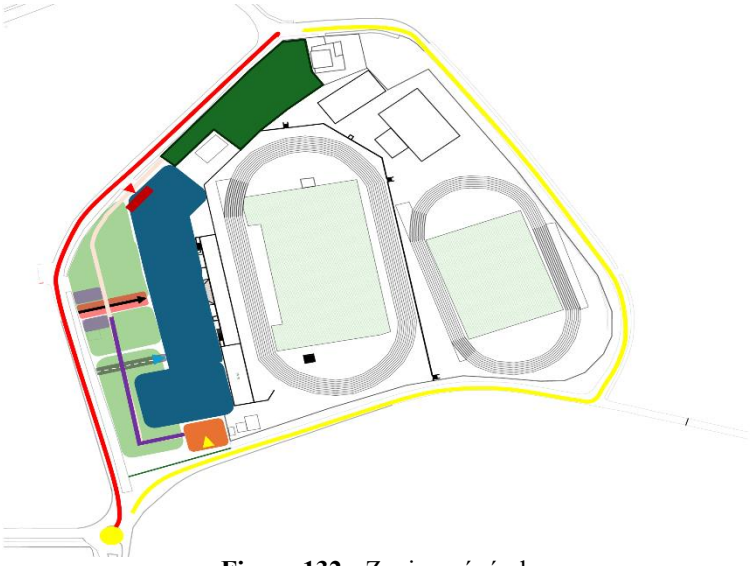
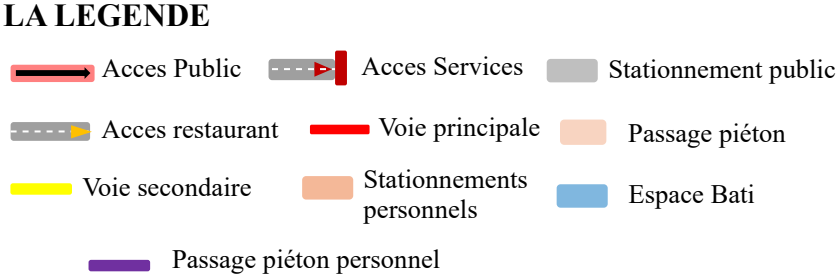


Figure 132 : Zoning général



9. Genese

9.1. Concept du projet

La requalification du complexe d'athlétisme en médico-sportif s'inscrit dans une démarche d'amélioration qualitative du site, à travers la modernisation des espaces et la valorisation de l'existant. Le projet adopte un concept formel basé sur des formes droites, et fluide traduisant l'harmonie, la continuité la souplesse des circulations ainsi que la relation dynamique entre les différents espaces fonctionnels. Cette géométrie douce permet une meilleure intégration architecturale et paysagère, tout en structurant les différentes fonctions du centre de manière cohérente et dynamique.

9.2. L'évolution de la forme :

L'évolution de notre forme passe par 6 phases essentielles :

9.2.1. Phase 01 :

La première étape consiste à identifier et conserver le volume existant implanté parallèlement au stade. Ce volume initial représente la base du projet architectural et définit la première relation entre le bâtiment, les espaces sportifs et son environnement urbain. Sa géométrie simple et compacte permet de structurer l'organisation future du complexe tout en assurant une intégration cohérente au site.



Figure 133 : Le volume existant du projet

9.2.2. Phase 02 :

Dans cette phase, un nouveau volume rectangulaire d'extension est ajouté parallèlement au volume existant, du côté de la voie principale. Cette implantation vise à renforcer la capacité fonctionnelle du projet tout en maintenant une lecture claire de la composition architecturale. Le volume d'extension est positionné de manière à préserver les aménagements extérieurs et les espaces paysagers du projet.

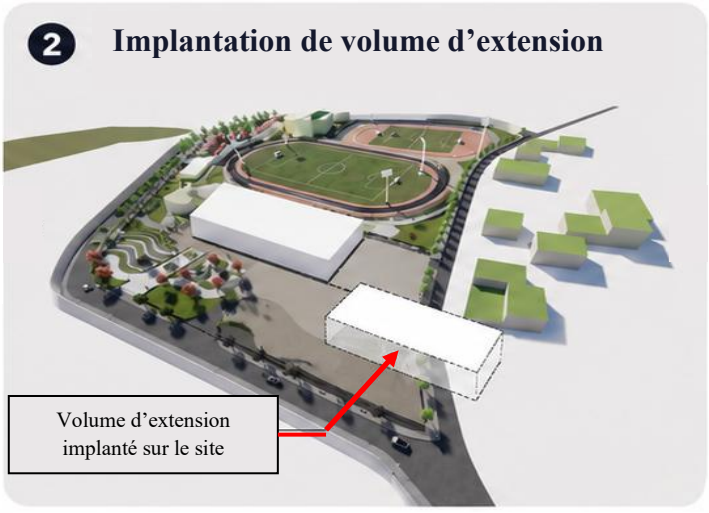


Figure 134 : Volume d'extension du projet implanté sur le site

9.2.3. Phase 03 :

Cette étape consiste à fusionner le volume existant avec le volume d'extension afin de créer une seule entité architecturale continue. Cette opération permet d'assurer une meilleure connexion fonctionnelle et spatiale entre les différentes composantes du programme. La composition obtenue constitue alors une base volumétrique unifiée prête à être transformée.



Figure 135 : Fusionnement des deux volumes sur site

9.2.4. Phase 04 :

Après la fusion des deux volumes, la géométrie du bâtiment est progressivement transformée par une courbure du volume principal. Cette démarche enrichit les configurations architecturales et crée un rapport plus dynamique avec les espaces publics et sportifs à proximité. La courbe donne également au projet une forte identité architecturale et améliore la fluidité des circulations et des perspectives.



Figure 136 : Courbure du volume global du projet

9.2.5. Phase 05 :

Dans cette étape, des vides sont introduits à l'intérieur du volume sous forme de patios. Ces ouvertures permettent d'apporter de la lumière naturelle et une ventilation aux espaces intérieurs tout en créant des lieux de respiration au cœur du bâtiment. Les patios participent également à la qualité spatiale et au confort des utilisateurs en établissant un lien direct entre intérieur et extérieur.



Figure 137 : La configuration des patios sur le projet

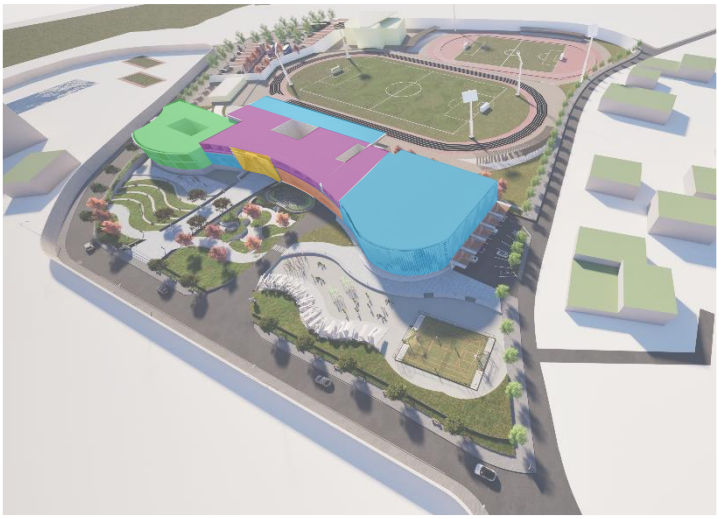
9.2.6. Phase 06 :

La dernière étape présente le volume architectural final tel qu'il apparaît dans le projet. Le bâtiment adopte une forme fluide et contemporaine intégrant les patios, les courbes et les différentes composantes fonctionnelles du programme. Cette configuration finale assure une harmonie entre architecture, paysage et équipements sportifs, tout en affirmant l'identité visuelle du complexe.



Figure 138 : Volume finale du projet

9.2.7. Organisation fonctionnelle en 3D :



La légende :

- Fonction sportive
- Fonction hébergement
- Fonction restauration
- Fonction médico-sportive
- Fonction d'accueil

Figure 139 : Organisation fonctionnelle en 3D

10. Conclusion :

À travers ce chapitre, nous avons pu structurer de manière claire le fonctionnement de notre projet et comprendre comment les espaces s'organisent entre eux. Cette démarche de programmation nous a permis de traduire nos intentions architecturales en une organisation cohérente et adaptée aux besoins des usagers. Elle constitue ainsi une étape essentielle qui nous guide vers une conception plus précise et mieux maîtrisée du projet.

Chapitre 04 : Réponse architecturale

1. Introduction :

Ce chapitre consacré à la réponse architecturale traite de la traduction spatiale et conceptuelle des choix retenus après l'analyse des différentes données contextuelles, programmatiques et fonctionnelles du projet. En premier lieu, nous expliquerons le dossier graphique du projet, en soulignant les objectifs architecturales et les principes d'organisation spatiale adoptés. Dans une seconde partie, nous allons expliquer les deux approches sur lesquelles repose la démarche conceptuelle du projet, qui sont l'approche low-tech et la conception circulaire, bases de la stratégie environnementale et durable du complexe médico-sportif.

2. Description des plans :

2.1. Plan de masse

Le plan de masse a été conçu à partir d'une réflexion fonctionnelle et environnementale pour assurer une organisation de façon cohérente les différents espaces sportifs tout en valorisant les qualités naturelles du site. Le projet est positionné stratégiquement au centre de la parcelle pour assurer une bonne visibilité des équipements et une hiérarchie claire des espaces extérieurs. Dans la réalisation de l'implantation de l'ensemble des éléments, l'orientation du site a été un paramètre utilisé pour optimiser l'ensoleillement, les vues et le confort des utilisateurs.
Le complexe sportif s'organise autour d'un terrain principal de football entouré d'une piste d'athlétisme constituant l'élément central du projet. Cet espace est accompagné d'un terrain secondaire multifonction implanté dans la partie sud du site, permettant la pratique de plusieurs activités sportives et assurant une complémentarité fonctionnelle entre les équipements.

Les accès au projet ont été étudiés de manière à assurer une circulation fluide et sécurisée. Le site bénéficie d'une voie périphérique desservant les différentes zones du complexe et facilitant les flux piétons et automobiles. Une aire de stationnement principale est aménagée dans la partie est du terrain afin de répondre aux besoins des visiteurs et des usagers, avec une organisation permettant une gestion efficace des mouvements de véhicules.

Un soin particulier a été apporté à l'aménagement paysager et aux espaces de détente. Une ceinture végétale composée d'alignements d'arbres accompagne les limites du site et les voies de circulation, renforçant l'intégration paysagère du projet et créant des espaces ombragés favorables au confort des utilisateurs.

Dans la partie nord, des espaces extérieurs aménagés comprenant des zones de repos, des terrasses et des espaces verts participent à la création d'un environnement convivial et attractif destiné aux sportifs comme aux visiteurs. L'ensemble du projet vise ainsi à créer un équipement sportif fonctionnel, accessible et intégré à son environnement, tout en favorisant les interactions sociales, les activités de loisirs et la qualité du cadre de vie.



Figure 140 : Plan de masse

2.2. Plan d'assemblage :

L'accès principal du projet est situé dans la partie centrale du projet, marquant une entrée clairement identifiable qui mène directement vers un hall d'accueil central. Cet espace constitue le point de distribution principal du bâtiment, permettant d'orienter les utilisateurs vers les différentes entités fonctionnelles du centre.

À proximité immédiate de l'entrée on trouve la salle de conférence et le restaurent implantés dans la partie centrale afin de faciliter l'accès.

Au centre du bâtiment, on retrouve les espaces de soutien et de services, incluant les sanitaires et vestiaires, disposés de manière à être facilement accessibles depuis les différentes zones du complexe.et a cote on a mis les espaces de gestion et d'encadrement sont répartis de manière stratégique dans le projet. Une salle de briefing tactique et une salle d'analyse vidéo sont aménagées au centre du bâtiment afin de faciliter les réunions techniques et l'analyse des performances sportives.

Dans la partie gauche du projet on développe la partie sportive principal, dominé par une grande salle omnisport, conçue pour accueillir diverses disciplines sportives collectives. Autour de cet espace on répartisse plusieurs fonctions complémentaires destinées à l'entraînement physique des athlètes, notamment la salle de préparation physique, la salle de musculation, la salle de mise en forme, ainsi que la salle de récupération physique et la salle de relaxation. Cette disposition favorise une continuité fonctionnelle entre les espaces dédiés à la performance sportive et ceux destinés à la récupération.

Cet espace on a renforcé par la présence d'un patio, pour apporter lumière naturelle, ventilation et qualité environnementale au projet.

Dans la partie droite du complexe on accède à la zone médico-sportive, regroupant l'ensemble des espaces liés au diagnostic, au suivi médical et à la prise en charge des sportifs. Ce secteur comprend une pharmacie, des cabinets de spécialistes, une salle d'examen clinique, une salle d'ECG, une salle de test physiologique, ainsi qu'une salle d'imagerie légère. Leur implantation à l'écart des zones sportives permet de garantir un environnement plus calme et adapté aux consultations médicales.

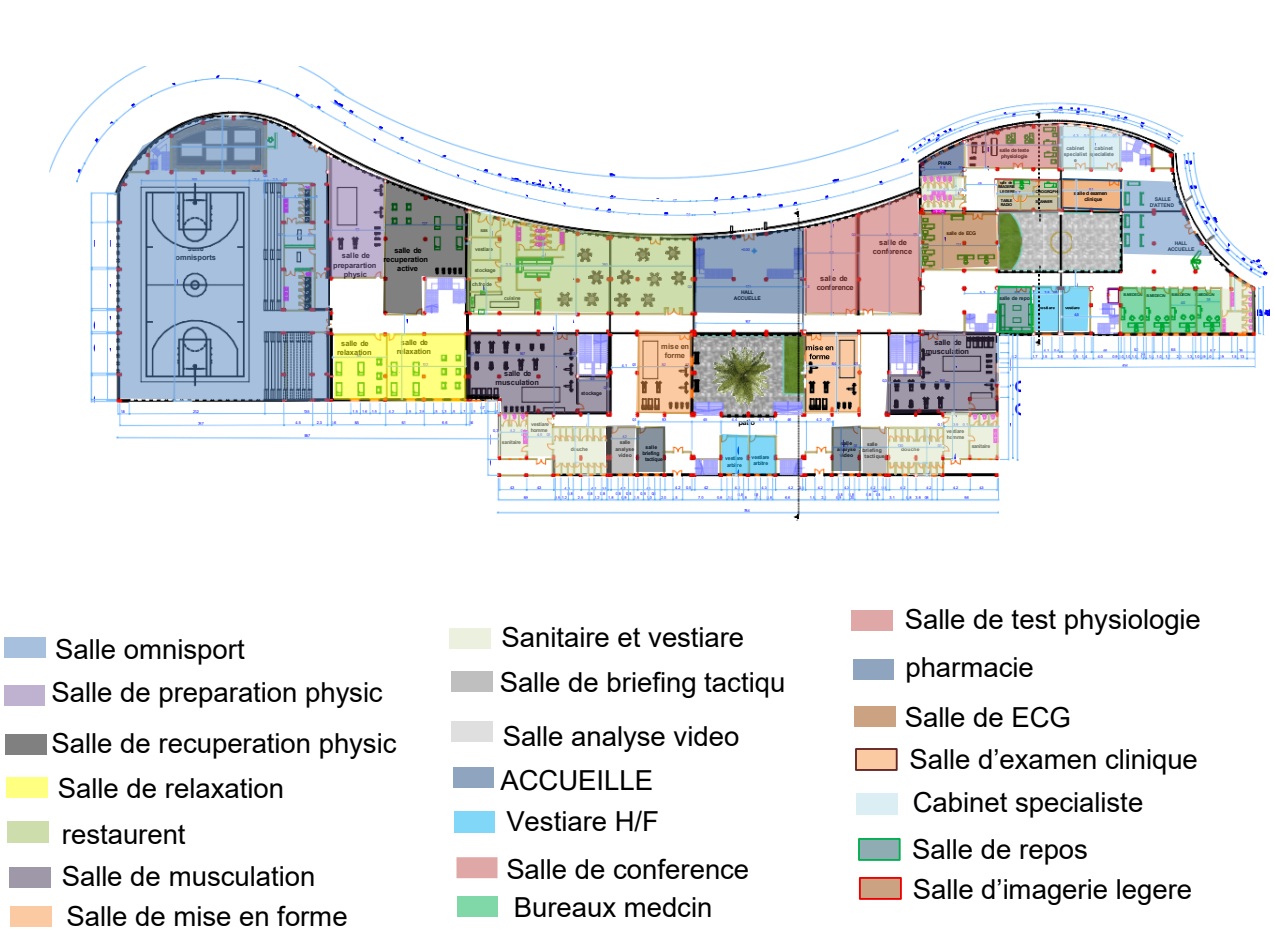


Figure 141 : Plan Rdc du projet

2.3. Plan 1er étage :

On accède au 1er étage depuis 2 escaliers dans le hall publique de rdc et 2 escaliers pour le publique vers les gradins et depuis la partie médicale.

Quand on rentre on trouve débouche un foyer central jouant le rôle d'espace d'accueil et de distribution. On trouve aussi la lingerie et une cafeteria pour le publique

La partie d'hébergement comprend des chambres collectives et individuelles destinées aux hommes et aux femmes, aménagées de manière à garantir confort, intimité et accessibilité. Ces espaces sont accompagnés de vestiaires et de sanitaires répondant aux normes d'hygiène et de fonctionnalité.

La partie médicale dans l'étage regroupe les salles de soins, de kinésithérapie, de rééducation ainsi que les espaces de récupération. Leur implantation favorise une proximité fonctionnelle permettant une prise en charge fluide des usagers tout en optimisant les déplacements internes du personnel médical.

On a ajouté également une partie administrative qui assure la gestion et le fonctionnement de l'établissement.

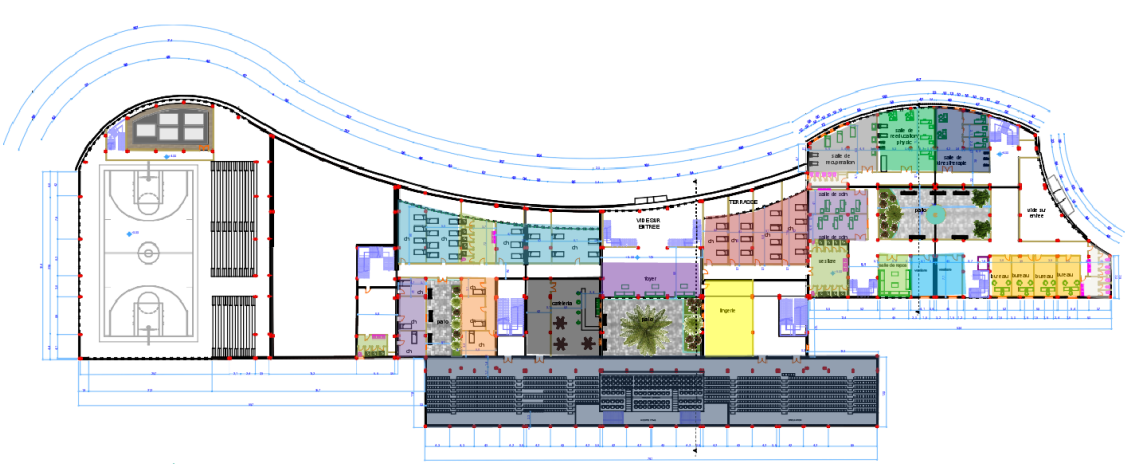
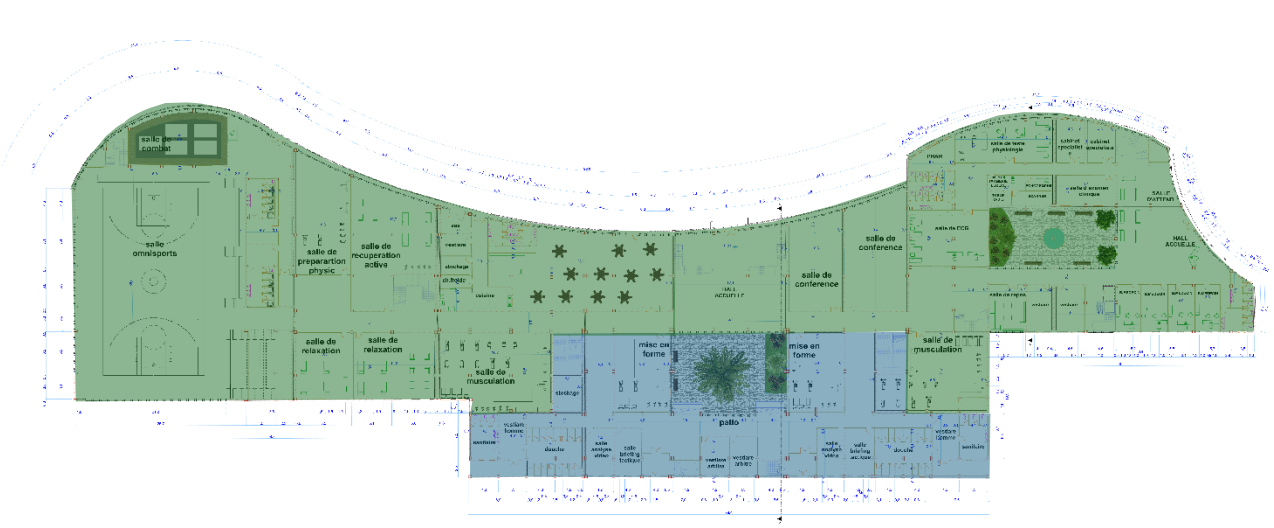


Figure 142 : Plan 1er étage du projet

Chambre collective femme
Chambre collective homme
Vestiaire et sanitaire
Chambre personnel homme
Chambre personnel femme
Cafeteria
Foyer
Lingerie
Salle de repos
Vestiaire
Administrative
Salle de soin
Salle de rééducation
Salle de kinésithérapie
Salle de récupération
Gradin publique

Plan Rdc : ancien et la nouvelle extension :



Ancien bâti
La nouvelle extension

2.4. Plan de toitures :

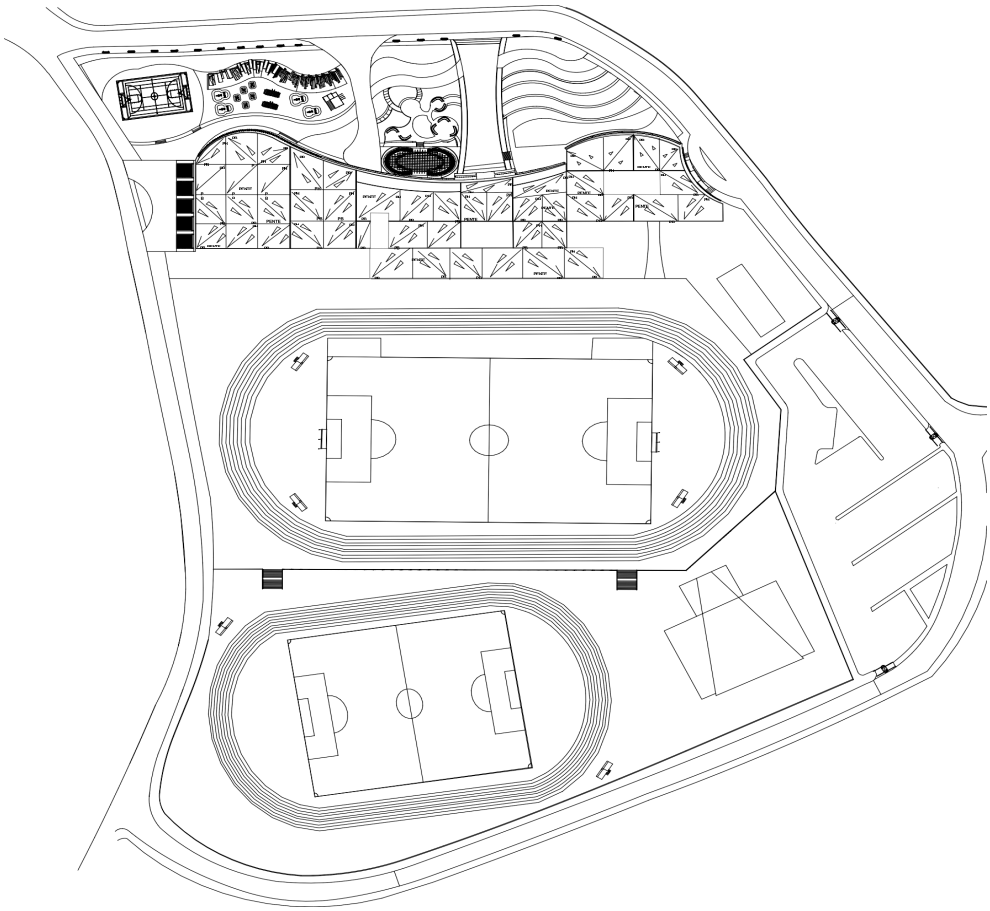


Figure 143 : Plan de toiture

3. Approche Stylique :

3.1. Sources d'inspiration :

Le projet tire son inspiration d'après les sources suivantes :



Figure 146 : Collège Port Marianne
Source : https://www.ateliers-aplus.com/projets/college-port-marianne/



Figure 145 : Rabat-Salé airport
Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Rabat-Salé_airport.jpg



Figure 144 : parking garage at the Rigshospitalet
Source : https://www.ateliers-aplus.com/projets/college-port-marianne/

La conception des façades s'appuie sur une approche fonctionnelle et climatique afin d'améliorer le confort des usagers et la qualité architecturale du projet. Sur les orientations sud-ouest, sud et nord, une façade à double peau intégrant des brise-soleils verticaux est prévue pour filtrer l'ensoleillement, de réduire la production de chaleur et de renforcer le caractère contemporain du bâtiment. Sur la façade nord, l'intégration d'un moucharabieh donne au projet une dimension esthétique et identitaire tout en permettant un jeu de lumière et d'ouverture adapté aux espaces intérieurs.

3. 2. Référence stylistique :

Nous avons adopté l'approche low-tech pour les façades pour avoir une relation entre la performance climatique, confort des usagers et intégration au cadre naturel du plateau de Lalla Setti à Tlemcen. La façade à double peau incluant des brise-soleils verticaux permet de limiter les rayonnements solaires, d'améliorer la protection de chaleur et de favoriser une meilleure gestion de la lumière naturelle. Ce dispositif est principalement appliqué sur les orientations sud-ouest, sud et nord afin d'assurer une réponse adaptée aux conditions climatiques du site.

La brique, matériau principal du projet, lui donne à la fois sobriété et durabilité, et lui permet de s'intégrer harmonieusement dans le paysage naturel qui l'entoure. Le traitement des entrées publiques a également fait l'objet d'un attention spécial par des éléments architecturaux marquant les accès principaux et valorisant l'image du complexe sportif.

La façade nord présente un moucharabieh inspiré de l'architecture traditionnelle locale, qui produit des jeux d'ombre et de lumière et renforce la relation visuelle entre les espaces intérieurs et extérieurs.

L'ensemble compose une écriture architecturale contemporaine et contextuelle, où les principes low-tech, l'identité locale et les dispositifs passifs s'associent afin de créer une façade expressive, fonctionnelle et adaptée au paysage de Lalla Setti.

3. 3. Analyse des façades :

3.3.1. Façade principale ouest :

La façade principale ouest constitue l'identité du complexe sportif et traduit l'organisation des différents espaces du projet à travers une composition architecturale contemporaine et harmonieuse. Le traitement de la façade repose sur l'utilisation d'une double peau accompagnée de brise-soleil verticaux, permettant à la fois de protéger les espaces intérieurs du rayonnement solaire et d'apporter du rythme aux élévations.

Dans la partie droite, la salle omnisports dispose d'une entrée indépendante facilement identifiable, facilitant l'accès des usagers. À proximité, l'entrée du restaurant participe à l'animation de la façade et crée une relation plus ouverte avec les espaces extérieurs. Au centre, l'entrée principale du complexe est mise en valeur par un encadrement architectural qui marque l'accès principal et renforce la lisibilité du projet.

À l'étage réservé à l'hébergement, le traitement de la façade devient plus léger grâce à l'utilisation de

garde-corps vitrés intégrant des motifs inspirés du moucharabieh. Ce traitement apporte plus de légèreté et de transparence à la façade tout en conservant une cohérence avec l'ensemble du projet.

Dans la partie gauche, le centre médico-sportif est traité avec une façade à double peau composée de brise-soleil en brique, permettant d'améliorer la protection solaire tout en affirmant l'approche low-tech adoptée dans le projet.

L'ensemble compose une façade à la fois sobre et dynamique, où les éléments contemporains se mêlent aux inspirations de l'architecture locale afin de créer une identité architecturale cohérente et en harmonie avec le paysage du plateau de Lalla Setti.

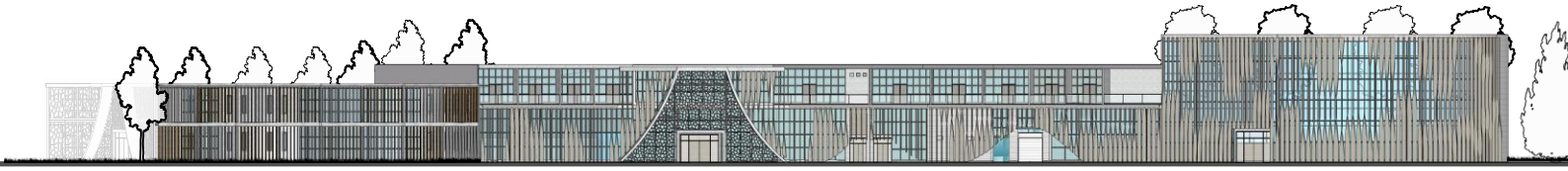


Figure 147 : façade principale du complexe sportif de lala setti

3.3.2. Façade secondaire sud :

La façade sud se démarque par une forte expression architecturale qui reflète la diversité fonctionnelle du projet tout en garantissant une réponse bioclimatique stricte. L'identité de la façade sud du centre médico-sportif est affirmée par une signalétique verticale intégrée, qui émerge d'un traitement en double peau protecteur. Cette enveloppe, dotée de brise-soleil verticaux, englobe aussi l'espace de la salle omnisports. Face à une orientation sud fortement exposée au rayonnement direct, ce dispositif de filtres thermiques joue un rôle environnemental crucial. Il permet de disperser la lumière solaire et de filtrer la lumière naturelle, assurant ainsi un confort thermique passif et empêchant toute forme d'éblouissement à l'intérieur des zones d'activité et de consultation.
Par le rythme dynamique de ses éléments verticaux et sa porosité maîtrisée, la façade sud unifie le langage architectural du complexe tout en répondant avec sobriété et efficacité aux contraintes climatiques du plateau de Lalla Setti.

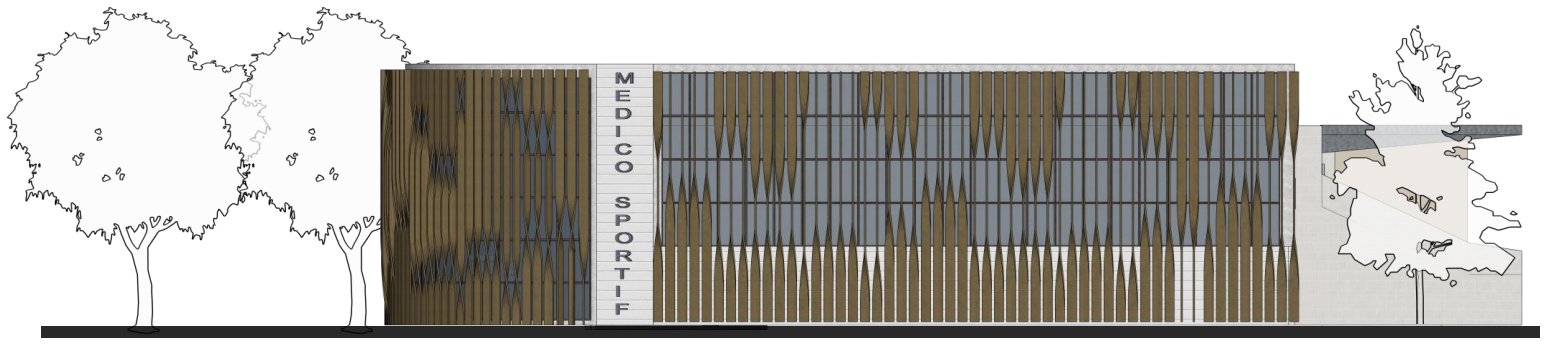


Figure 148 : Façade sud du projet

3.3.3. Façade est :

La façade est se développe sur une importante horizontale marquée et offre un style architectural mixte, défini par la distribution des éléments du plan, l'intégration des structures existantes et l'utilisation de la brique en tant que matériau dominant. A gauche, le volume en briques de salle omnisport se distingue par une configuration épurée, marquée par une série d'ouvertures verticales régulières qui maximisent la lumière naturelle du matin.

Au centre y a les gradins existants, intégrés à la structure globale à travers une configuration linéaire combinant la texture naturelle de la brique à des éléments vitrés et des surfaces transparentes. À droite, le centre médico-sportif et ses espaces adoptent une configuration modulaire plus dense en brique, indiquant le passage à une dimension domestique et thérapeutique. L'ensemble présente un front bâti cohérent et accessible, où le design de la brique fusionne l'ancien et le moderne tout en mettant en évidence l'aspect low-tech et circulaire du complexe sur les lieux.

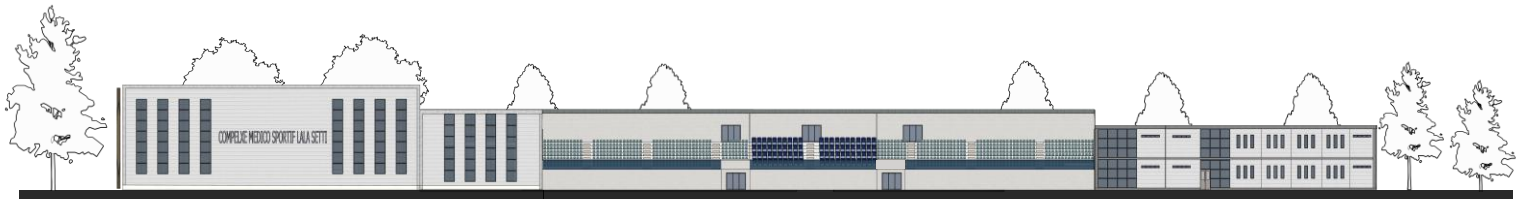


Figure 149 : façade est du projet

3.3.4. Façade nord :

La façade nord du centre médico-sportif adopte une vision low tech représentée par une composition équilibrée entre transparence, protection solaire.

Le traitement de la façade est basé sur une double peau combinant de moucharabieh et brise-soleil verticaux, filtrant la lumière naturelle, augmentant le confort thermique et protégeant l'intimité des espaces intérieurs.

L'entrée principale est marquée par une composition symétrique et un encadrement architectural, créant un repère visuel fort pour les usagers. L'intégration du moucharabieh apporte une dimension culturelle et esthétique inspirée de l'architecture traditionnelle, tout en générant des jeux d'ombre et de transparence qui animent la façade au cours de la journée.

L'ensemble compose une façade à la fois fonctionnelle et expressive, traduisant une approche low-tech adaptée au contexte climatique et paysager du plateau de Lalla Setti.

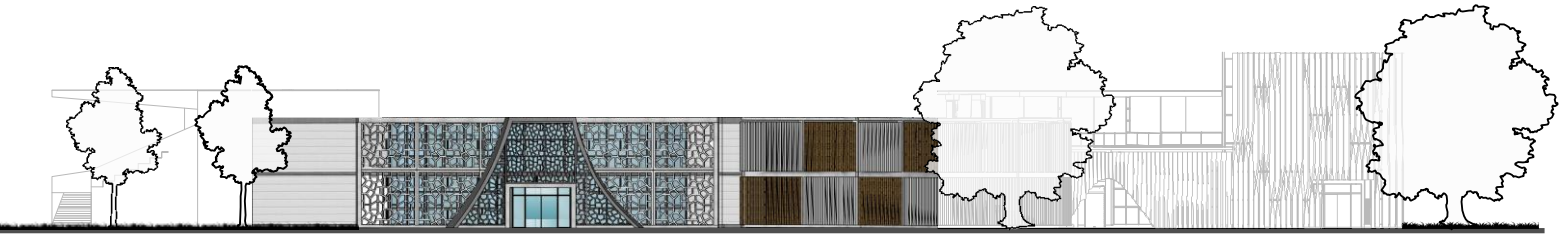


Figure 150 : Façade secondaire nord Du complexe médico-sportif

3.3.5. Ambiance intérieure et extérieur :

1. ambiance extérieure du projet



Figure 151 : vue perspective sur la façade principale ouest.



Figure 152 : vue perspective sur la façade nord-ouest médico-sportif.



Figure 153 : vue sur la façade secondaire nord



Figure 154 : vue sur la façade sud de la salle omnisport et parking personnel

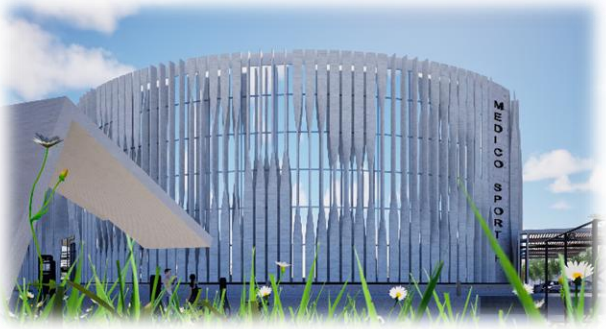


Figure 155 : vue perspective sur la façade sud-ouest



Figure 156 : vue perspective sur la façade sud-ouest





Figure 157 : vue perspective sur la façade principale nord-ouest



Figure 158 : vue sur la façade sud-ouest



Figure 159 : vue sur la façade est



Figure 161 : vue en nuit sur la façade est



Figure 160 : vue perspective aux levées du soleil





Figure 162 : vue sur parking public



Figure 164 : vue sur parking public pour les bus



Figure 163 : vue sur parking personnel en nuit



Figure 166 : vue sur parking personnel



Figure 165 : vue perspective sur projet



Figure 167 : vue perspective global sur projet



Figure 168 : vue perspective global en arrière du projet

2. Ambiance intérieur de salle de remise en forme :



Figure 169 : vue intérieure de la salle de remise en forme

3. Ambiance intérieur du restaurant :



Figure 170 : vue intérieure du restaurant setti horizon



Figure 171 : différentes vues intérieures du restaurant setti horizon

4. Approche technique

4.2. Les corps d'état secondaires

4.2.1 Plan D'électricité :

L'objectif de la conception de ce plan électrique était d'assurer une répartition de l'énergie efficace, fonctionnelle et garantie. Nous avons intégré plusieurs dispositifs : spots, néons LED, appliques murales, afin d'assurer un éclairage agréable et adapté à chaque espace. Des interrupteurs simples ou à double allumage facilitent la gestion de l'éclairage. En outre, les points de courant ont été placés de manière à offrir la meilleure accessibilité à l'électricité dans toutes les pièces. Les réseaux de lumière et de prises sont totalement séparés, ce qui simplifie la maintenance et renforce la sécurité. Le réseau complet respecte les normes établies, assurant la sécurité des utilisateurs et la solidité des installations au quotidien.



Figure 172 : Plan d'électricité fragment *Rdc* et 1er etage du projet

Nous avons également élaboré un réseau de courant faible pour répondre aux exigences de communication et de configuration réseau du projet. En mettant en place des réseaux en fibre optique et des points de branchement réseau, nous garantissons une distribution de données rapide et efficace. Ce système nous donne la possibilité d'assurer l'intégration des appareils numériques actuels, tout en proposant une réponse technique adaptable aux besoins technologiques futurs.

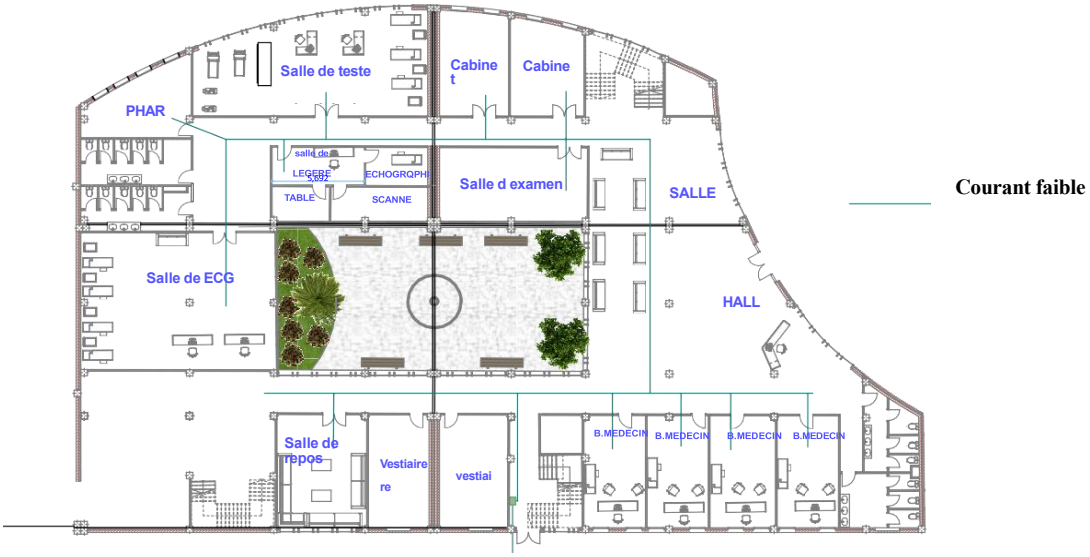


Figure 173 : Plan courant faible fragment rdc du projet

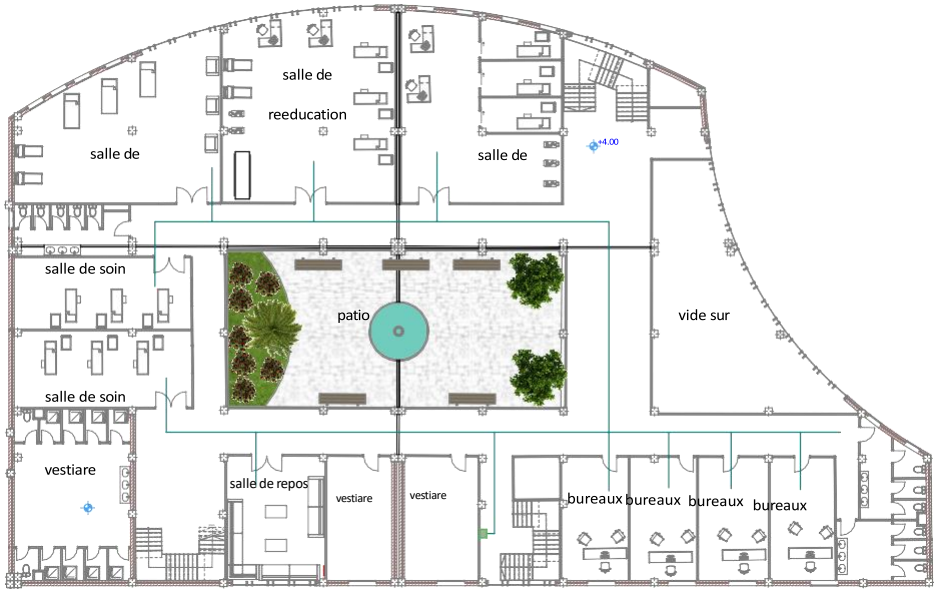


Figure 174 : Plan courant faible fragment 1er étage du projet

4.2.2. Plan Chauffage :

Nous avons prévu Un système de chauffage central pour garder une température agréable à l'intérieur du projet, surtout pendant les saisons froides. Nous avons utilisé des tubes de 26 mm pour transférer l'eau chaude de la chaufferie vers les différents espaces. Les radiateurs ont été disposés de façon à diffuser la chaleur d'une façon uniforme, ce qui assure ainsi un bien-être agréable pour les utilisateurs et les usagers. L'installation reste facile, pratique et conforme aux exigences du bâtiment.



Figure 175 : Plan Chauffage central fragment rdc du projet



Figure 176 : Plan Chauffage central fragment 1er étage du projet

4.2.3. Plan de sécurité incendie

Dans le cadre de la sécurité du bâtiment, nous avons conçu et mis en œuvre un système complet de protection incendie reposant sur deux phases essentielles : la détection rapide des risques et l'évacuation sécurisée des occupants. La première étape consiste à identifier immédiatement tout début d'incendie grâce à l'installation de plusieurs équipements spécialisés, notamment des détecteurs de fumée capables de repérer les premières émissions de fumée, des alarmes sonores destinées à alerter rapidement les usagers, ainsi qu'un réseau de sprinklers permettant de limiter la propagation des flammes dès les premiers instants. En complément, des extincteurs ont été répartis de manière stratégique dans l'ensemble du bâtiment afin de permettre une intervention rapide en cas d'urgence. Le dispositif est également renforcé par des Robinets d'Incendie Armés (RIA), alimentés par une réserve d'eau dédiée, ainsi que par des bouches d'incendie extérieures facilitant l'intervention des services de secours.

La seconde étape concerne l'évacuation des personnes présentes dans le bâtiment. Pour garantir une sortie rapide et sécurisée, nous avons aménagé des issues de secours et des escaliers d'évacuation clairement signalés et facilement accessibles. L'ensemble de ces équipements et aménagements a été pensé afin d'assurer une protection optimale des usagers, de réduire les risques en cas d'incident et de répondre pleinement aux normes de sécurité incendie en vigueur.



Figure 177 : Plan de sécurité Incendie du fragment Rdc

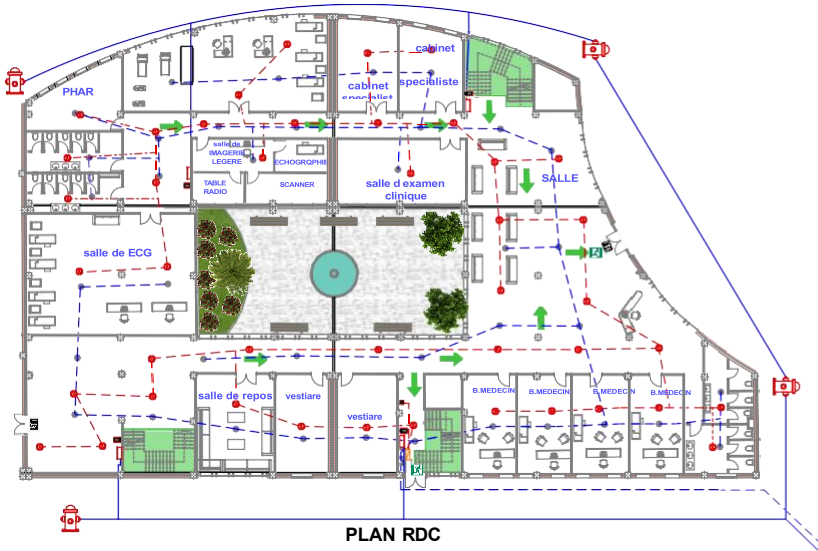
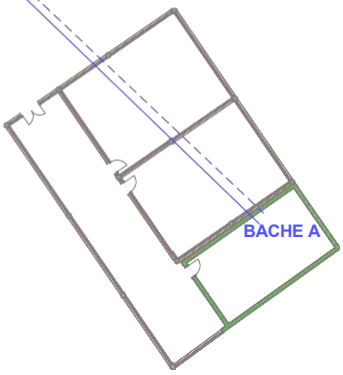




Figure 178 : Plan de sécurité Incendie du fragment 1er étage



4.3. Détails liés à l’option :

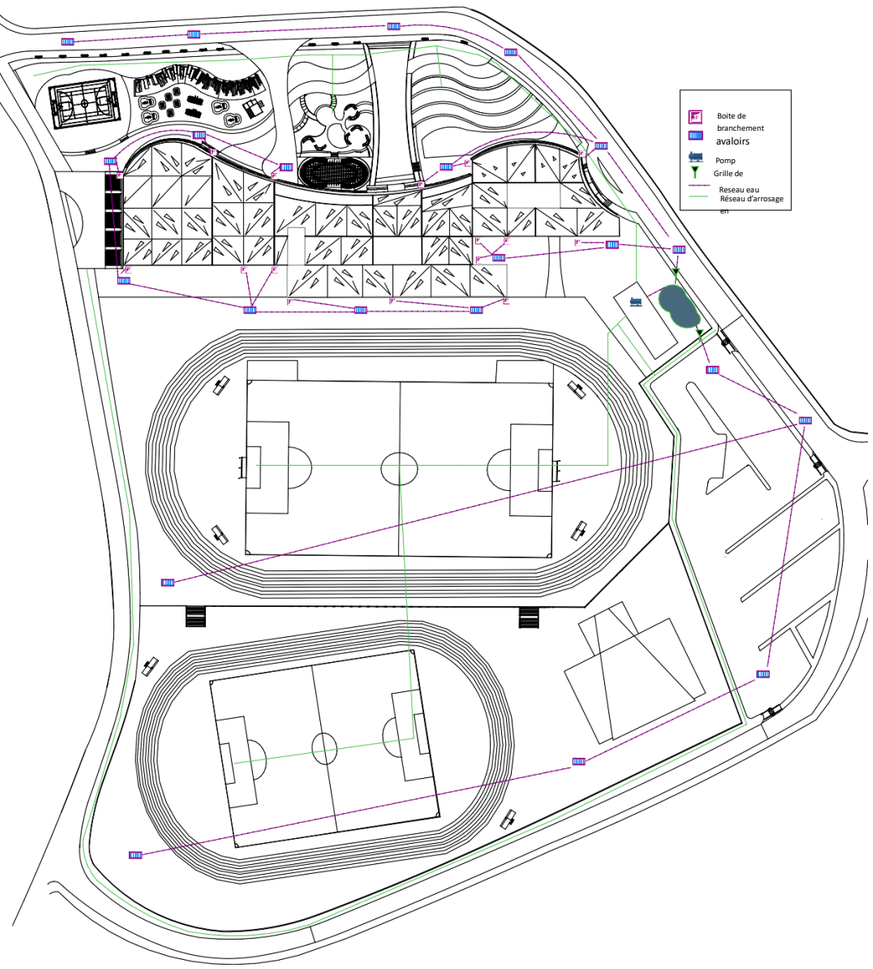
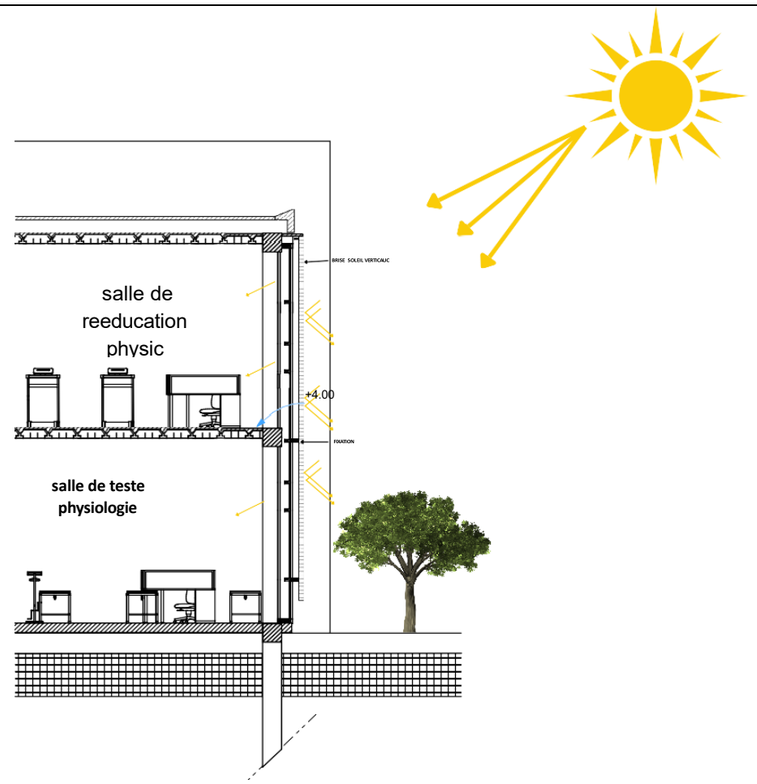
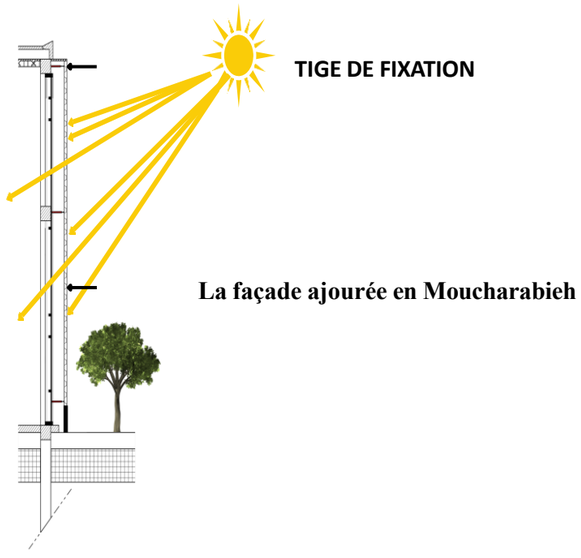
Technique Low tech et circulaire	Le schéma explicatif	Description des techniques
Gestion de l’eau pluvial		La gestion des eaux pluviales dans le projet repose sur la collecte des eaux de pluie et des eaux de ruissellement, acheminées vers un bassin de rétention après un premier passage par une grille de filtration grossière. L’eau stockée est ensuite pompée vers un local technique où elle suit le parcours : une partie est directement utilisée pour l’arrosage des plantes, et les terrains.

Figure 179 : Détail technique de gestion de l’eau pluvial

Contrôle solaire	 **Figure 180 :** Détail technique façade double peau	Le projet intègre des brise-soleil rotatifs comme dispositif de protection solaire dynamique, permettant de contrôler l'intensité de la lumière naturelle et de réduire les apports thermiques directs. Grâce à leur système orientable, ces éléments s'adaptent aux variations de l'ensoleillement tout au long de la journée, améliorant ainsi le confort thermique et visuel des espaces intérieurs.
	 **Figure 181 :** Détail technique de brise-soleils rotatifs	La façade du projet adopte un système de double peau intégrant un moucharabieh contemporain, assurant à la fois protection solaire, ventilation naturelle et confort thermique. Cette enveloppe filtrante permet de contrôler la lumière naturelle tout en créant des jeux d'ombre et de transparence qui enrichissent l'ambiance intérieure. Inspirée de l'architecture traditionnelle, elle confère au bâtiment une identité esthétique forte tout en améliorant ses performances environnementales et énergétiques

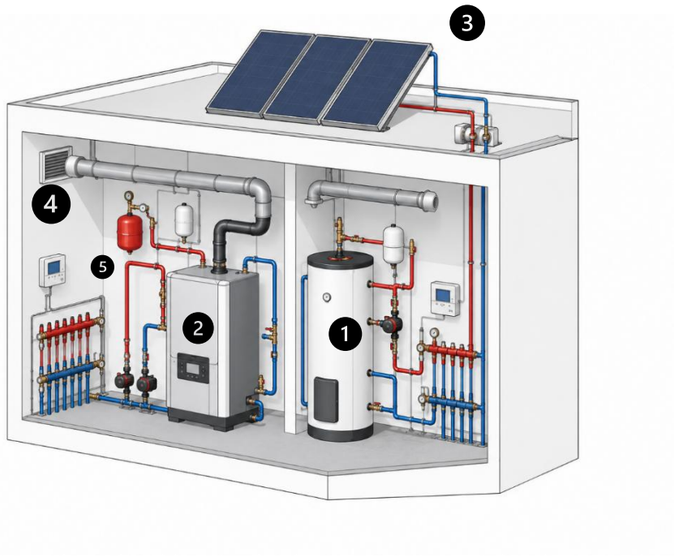
<table>
<tr>
<td>Ventilation et effet tirage thermique</td>
<td>
1- Ballon de stockage
2- Chaudière
3- Panneau solaire
4- Gaines de ventilation
5- Vase d’expansion


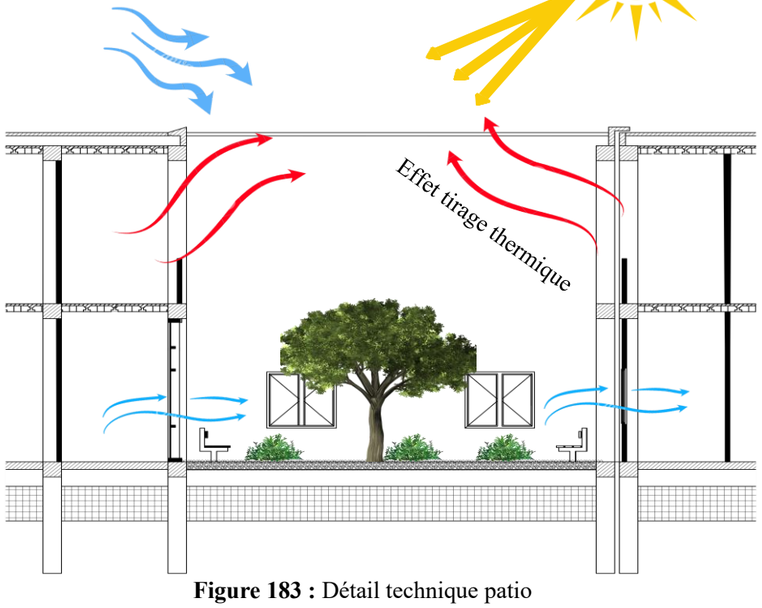
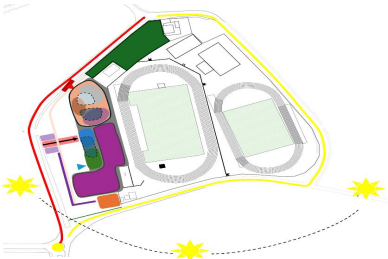
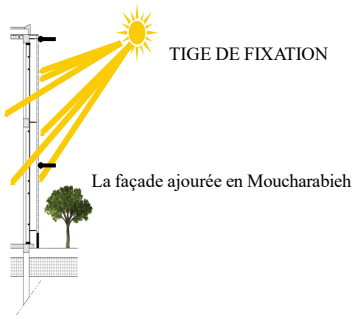
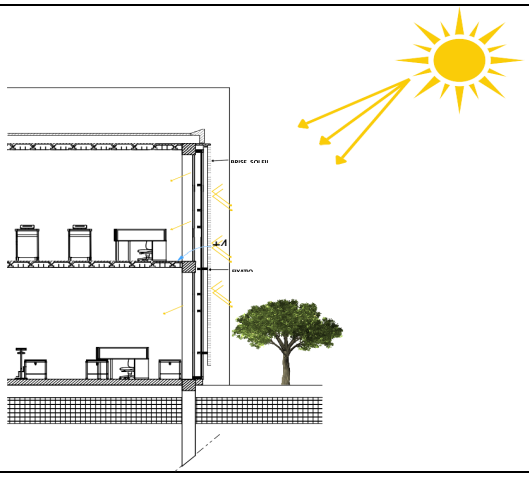
Figure 182 : Détail technique Chauffe-eau solaire
</td>
<td>Système de chauffe-eau solaire (capteurs solaires) : Les capteurs solaires thermiques captent la chaleur du soleil pour chauffer l’eau circulant dans les tubes. L’eau chaude ainsi produite est stockée dans le ballon d’eau chaude, relié à une chaudière d’appoint. Ce système assure une alimentation continue en eau chaude pour tout le projet, de manière économique et écologique.</td>
</tr>
<tr>
<td>Gestion de l’énergie, confort hygrothermique</td>
<td>


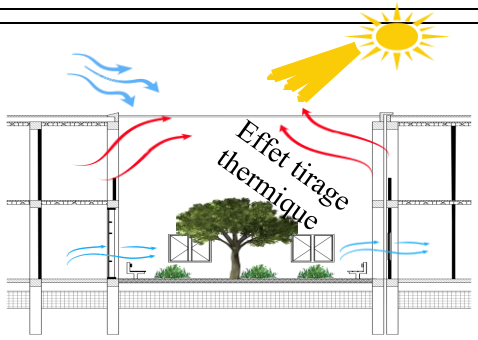
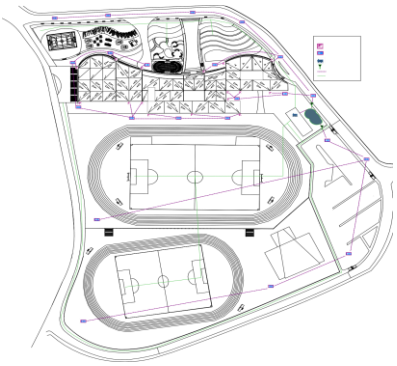
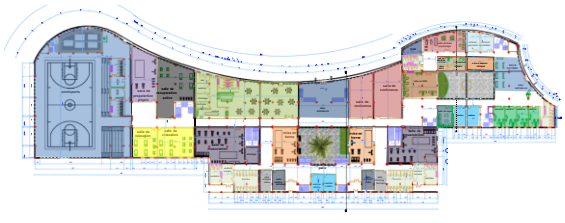
Figure 183 : Détail technique patio
</td>
<td>Le patio permet de faire entrer la lumière naturelle dans les pièces qui l’entourent, ce qui améliore l’ensoleillement intérieur. Il favorise aussi la ventilation croisée, car l’air circule facilement entre les ouvertures des différentes façades. Grâce à l’effet de tirage thermique, l’air chaud monte et s’échappe par le haut, attirant de l’air frais par le bas pour rafraîchir naturellement le bâtiment.</td>
</tr>
</table>

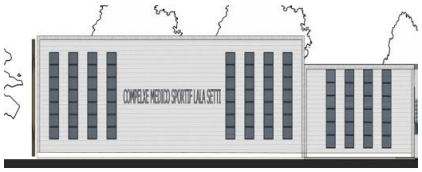
Figure 184 : Tableau de détails technique

5. Grille d'évaluation du projet architectural

L'évaluation du projet s'appuie sur des critères liés à la démarche low-tech et à la conception circulaire, issus d'une approche globale suivie tout au long du développement du projet. Elle permet d'analyser la performance environnementale, l'efficacité des systèmes et la gestion des ressources, comme présenté dans le tableau ci-dessous :

	Critères	Intégré	Partiellement intégré	Non intégré	Justification
Démarche Low-Tech	Implantation bioclimatique (orientation, compacité)	✘			Implantation de la restauration au sud ou au sud-est afin d'avoir un bon ensoleillement. Placez l'hébergement à l'est ou au nord-est pour éviter la surchauffe. Réduction des fonctions sensibles côté ouest. Organisation des espaces en fonction du soleil et des vents dominants.  **Figure 185 :** zoning thermique et fonctionnel
	Contrôle lumineux	✘			
	Contrôle solaire	✘			

	Ventilation naturelle	✘			
	Inertie thermique	✘			L'utilisation Brique de terre cuite  **Figure 186 :** Details de matériaux utiliser (brique)
	Gestion de l'eau	✘			
Démarche Circulaire	Réemploi des matériaux en site		✘		
	Réutilisation du bâti existant	✘			
	Limitation de la démolition		✘		

	Choix de matériaux recyclables / biosourcés	✖			L'utilisation des mur rideaux qui se compose de métaux et de verre  **Figure 187 :** façade est (mur rideaux)
	Réduction des déchets de chantier		✖		

À la suite de cette évaluation, nous pouvons affirmer que notre projet s'inscrit dans une démarche architecturale et environnementale cohérente en tenant en compte des critères low tech et circulaire proposés dès la phase de Conceptualisation jusqu'aux détails techniques.

6. conclusion

Ce chapitre est structuré en plusieurs sections principales. La première présente les différents plans composant le projet. La deuxième développe l'approche conceptuelle fondée sur les principes du low-tech et du design circulaire, appliqués à la requalification du complexe sportif de Lalla Setti. Enfin, la dernière section met en évidence les techniques constructives, les choix matériels ainsi que l'intégration de l'extension médico-sportive dans l'ensemble du projet.

Conclusion générale

À travers ce travail, nous avons essayé de proposer une réflexion autour de la requalification du complexe sportif de Lalla Setti à Tlemcen, en nous appuyant sur les principes du low-tech et du design circulaire. L'objectif principal était de redonner de la valeur à cet équipement public qui a progressivement perdu son attractivité et son rôle au sein de la ville. Le projet avait également pour ambition d'améliorer les conditions d'accueil et de pratique sportive tout en intégrant une extension médico-sportive adaptée au contexte naturel et paysager du site.

Au début de cette recherche, notre problématique s'est basée sur la manière dont le complexe pouvait être repensé afin de répondre aux besoins actuels des utilisateurs tout en valorisant les structures existantes et en limitant l'impact environnemental de l'intervention. À partir de cela, nous avons formulé l'hypothèse selon laquelle la requalification du complexe, associée à une approche low-tech et circulaire, pouvait représenter une solution pertinente aussi bien sur le plan fonctionnel qu'environnemental.

Le premier chapitre nous a permis d'aborder les bases théoriques liées à la requalification architecturale, aux équipements sportifs ainsi qu'aux principes du low-tech et du design circulaire. Cette partie a été importante pour comprendre les nouvelles approches architecturales qui cherchent aujourd'hui à réduire la consommation des ressources et à favoriser des solutions plus durables.

Dans le deuxième chapitre, nous avons réalisé une analyse du site de Lalla Setti et du complexe existant. Cette étape a permis d'identifier plusieurs problèmes liés à la dégradation des infrastructures, au manque d'entretien et à l'absence d'adaptation aux usages actuels. En parallèle, l'analyse a également montré les fortes qualités du site, notamment son potentiel paysager, sa position stratégique et son importance dans la ville de Tlemcen.

Le troisième chapitre a été consacré à la programmation architecturale et à l'organisation spatiale du projet. Cette phase nous a permis de définir les différentes fonctions nécessaires au bon fonctionnement du complexe ainsi que les relations entre les espaces sportifs, médico-sportifs, d'hébergement, de restauration et de loisirs.

Enfin, le quatrième chapitre a permis de développer la réponse architecturale du projet. L'intervention proposée repose sur la réutilisation des structures existantes accompagnée d'une extension médico-sportive contemporaine. Les choix architecturaux adoptés, comme les façades à double peau, les brise-soleils en brique ou encore les dispositifs passifs, avaient pour objectif d'améliorer le confort thermique tout en renforçant l'identité architecturale du projet et son intégration dans le site de Lalla Setti.

À la fin de cette étude, nous pouvons dire que l'hypothèse de départ a été confirmée. La requalification du complexe sportif de Lalla Setti a montré qu'il est possible de redonner vie à un équipement existant sans passer par une démolition totale, tout en proposant une architecture plus durable et mieux adaptée aux besoins actuels. Ce projet nous a également permis de comprendre l'importance de concevoir une architecture sensible au contexte, aux ressources locales et aux enjeux environnementaux contemporains.

Bibliographie

Ouvrages

Bihouix, P. (2014). *L'ère des technologies simplifiées : En route vers une société durable sur le plan technologique*. Éditions du Seuil.

Boulding, K. (1966). *L'économie de l'écosphère* (sur l'économie de l'écosphère).

Hegger, M. et al. (2012). *Energy Manual – Sustainable Architecture*. Birkhäuser.

Illich, I. (Travaux et concepts sur les outils conviviaux et la low-tech).

Lacaton & Vassal (2017). (Publications/Monographies sur la réhabilitation).

Neufert, E. (Les éléments des projets de construction / Normes de conception).

Pelsmakers, S. (2015). *The Environmental Design Pocketbook*.

Rumpala, Y. (2020). *Vivre avec moins : Un essai sur la technologie low-tech et la sobriété*. Éditions Le Passager Clandestin.

Schumacher, E. F. (Travaux et concepts sur l'économie à taille humaine / Small is beautiful).

Réglementations et législations

URBAT Tlemcen Révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU)

Commune de TLEMCEN 11/2023

Plan d'occupation du sol lala setti (pos)

DJS (Direction de la jeunesse et du sport). (Documents techniques/Règlements).

Direction du parc de Tlemcen (2017). (Données / Documents de gestion).

Cradle to Cradle Certified™ (2014). (Norme de certification des produits circulaires).

Marquage CE (Règlement UE 2017/745 relatif aux dispositifs médicaux/équipements).

NF EN 13036-4. (Norme sur les caractéristiques de surface des routes et aérodromes - Adhérence).

NF EN 13200-3. (Norme sur les installations pour spectateurs - Éléments de séparation).

NF EN 14904. (Norme sur les sols sportifs intérieurs).

NF EN 1569. (Norme sur les sols sportifs - Détermination de la résistance à une charge roulante).

NF P90-203. (Norme sur les salles sportives).

Règlement ERP (Règlement de sécurité incendie dans les Établissements Recevant du Public).

Revues et Articles

ADEME (2018). *Gestion écologique de l'eau dans le bâtiment*.

ADEME (2020). *Architecture bioclimatique et orientation solaire*.

ADEME (2020). *Réhabilitation et performance énergétique* (ademe.fr).

ARUP (2020). *Instrument pour l'économie circulaire / Outil de conception de bâtiments circulaires*.

BAMB 2020 (2020). *Buildings as Material Banks – Final Report*.

Bellastock (2021). (Rapports/Guides sur le réemploi des matériaux).

CERIEC (2024). (Rapport/Note sur l'économie circulaire : « faire mieux avec l'existant »).

CRAterre (2018). (Publications/Guides sur la construction en terre crue).

Deloitte (2018). *The Edge Report*.

Ellen MacArthur Foundation (2012). (Rapport sur l'économie circulaire).

Ellen MacArthur Foundation (2017). *Circular Design Guide / Guide de design circulaire*.

Empa NEST (2016). (Rapport de recherche sur le laboratoire de construction modulaire).

L'article « *What Is Low-Tech Architecture* ».

Low-Tech Lab (2022). *Ventilation naturelle et confort d'été*.

Low-Tech Lab. *Manifeste Low-Tech : conception ouverte et partagée*.

Madaster Foundation (2021). *Material Passports Platform*.

Manuel de l'Environnement Circulaire (2020). Publié par le Conseil Mondial du Bâtiment Écologique (WorldGBC Playbook).

UNEP (2023). (Rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement).

WorldGBC Playbook / MDPI. (Articles et guides sur le bâtiment durable).

Sites web

https://lowtechlab.org/fr/la-low-tech

https://solar.lowtechmagazine.com

https://gcris.ieu.edu.tr/bitstream/20.500.14365/655/1/3984-239188.pdf

https://illustrarch.com/articles/51738-the-case-for-local-materials-and-low-tech-architecture.html?utm.

Https://www.archdaily.com/1017671/what-is-low-tech-architecture-comparing-shigeru-ban-and-yasmeen-laris-approaches

https://www.mb-3d.fr/dessinateur-batiment-principe-de-la-bioclimatique.

https://hal.science/hal-04960179v1/file/IPBSA-Finale-DERAI.pdf

https://www.innoclair.fr/assainissement/guide-complet-comment-recuperer-leau-de-pluie/

https://mygreencocoon.com/low-tech-tiny-house/

https://www.cciamp.com/gestion-des-ressources-naturelles

https://www.locabri.com/fr/blog/re2020-7-etapes-a-prendre-en-compte-pour-lanalyse-du-cycle-de-vie-acv-dun-batiment

https://www.archdaily.com/943366/a-guide-to-design-for-disassembly

https://www.smartlivinglab.ch/fr/economie-circulaire-dans-la-construction/

https://blog.ijo.tech/allonger-la-duree-de-vie-des-equipements-un-levier-pour-reduire-les-impacts-environnementaux-du-numerique/

https://archello.com/story/27880/attachments/photos-videos/1

https://www.archilovers.com/projects/182254/the-edge.html

https://www.archilovers.com/projects/182254/the-edge.html

https://soho-archi.com/projet/woopa

https://www.molitorparis.com/en/art/histoire/

https://www.sefabrication.com/produits/gradins-et-sieges/

https://www.mon-terrain-2-sports.fr/dimensions-officielles-dun-terrain-de-sport-serie-iii-les-autres-football-futsal-handball-volleyball-roller-hockey/

https://v-assets.cdnsw.com/fs/TerrainNormes/g1498-Le-Panier-le-Panneau-et-son-Support.pdf

https://www.fabrique-a-filets.com/page/31-reglement-volley-ball?srsltid=AfmBOoobbYieVWvserS7_4CghVC6cNVV4BK5AUr7W_bHGtMTNRlsO7XX

https://www.ateliers-aplus.com/projets/college-port-marianne/

https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Rabat-Salé_airport.jpg

Acronyme

DJS (Direction de la jeunesse et du sport)

POS (d’occupation du sol)

PDAU (Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme)

DFD (Design for Disassembly)

DFA (Design for Disassembly)

ACV (Analyse de cycle de vie)

HQE (Haute Qualité Environnementale)

BET (Bureau d’étude)

Low tech (Low technologie)

ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l’Énergie)

CRAterre (Centre International de la Construction en Terre)

BIM (Building Information Modeling)

Rdc (rez-de-chaussée)

Ces (Coefficient d'Emprise au Sol)

Cos (Coefficient d'Occupation des Sols)

ERP (Établissement Recevant du Public)

PMR (Personne à Mobilité Réduite)

ECG (Électrocardiogramme)

PVC (Polychlorure de vinyle)

CE (Conformité Européenne)

Annexes

1. **Annexe n°1 : Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de la commune de Tlemcen (11/2023).**

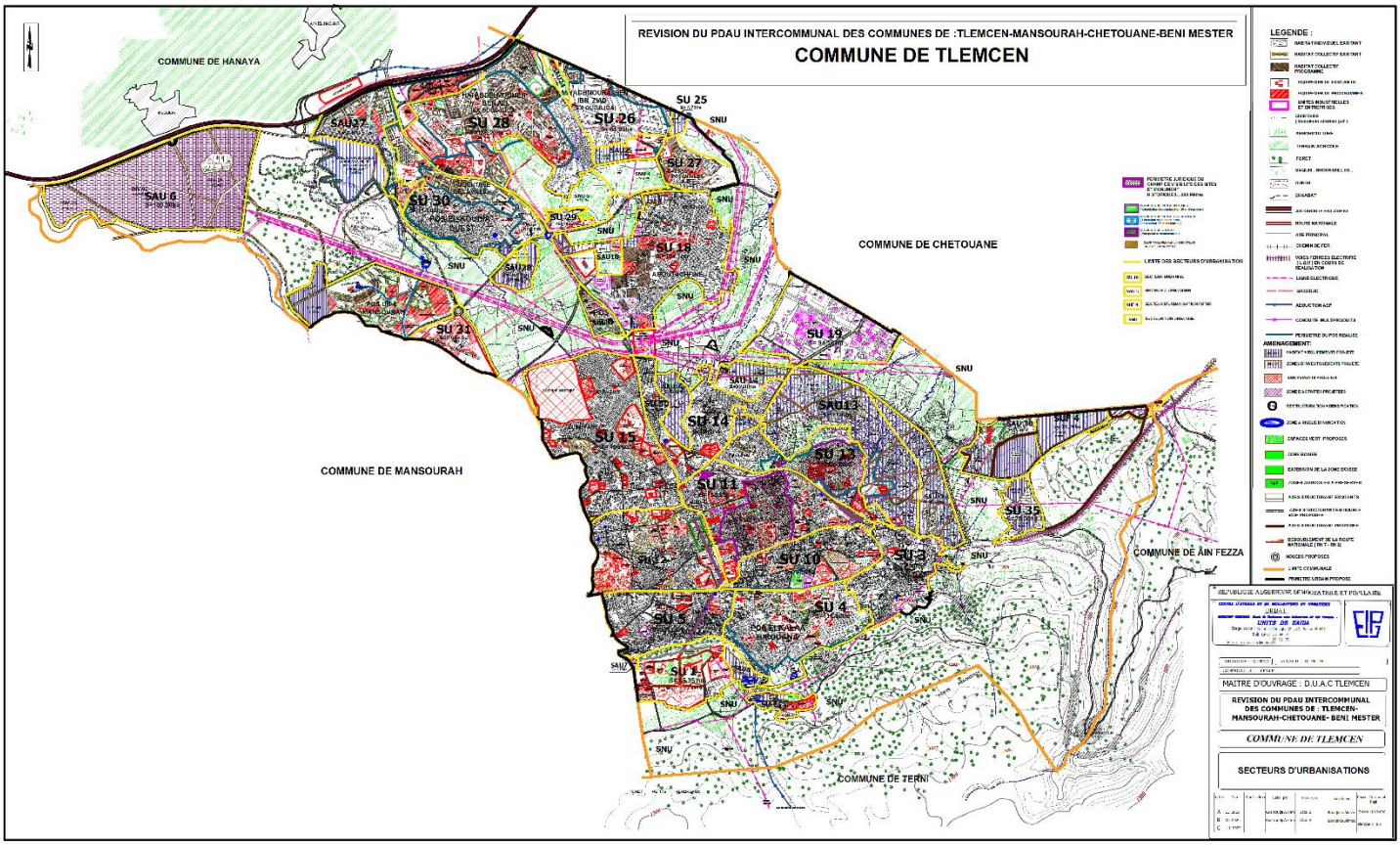


Figure 188 : Pdau de la commune de Tlemcen (11/2023)

2. **Annexe n°2 : Définition des utilisateurs des usagers.**

Critères	**Classification**	**Activités**	**Besoins spécifiques (Aménagements nécessaires)**
Selon le sexe	Hommes	Pratique sportive, soins, consultations, repos en chambre, douches, sommeil.	• Séparations strictes des blocs sanitaires/vestiaires collectifs. • Chambres d'hébergement configurées pour la sectorisation par genre durant les compétitions.
	Femmes		
Selon les besoins spécifiques	Athlètes blessés / Patients en rééducation	Rééducation fonctionnelle, balnéothérapie, exercices adaptés, déplacements avec béquilles ou fauteuils.	• Accessibilité PMR universelle (rampes low-tech, couloirs larges). • Sols antidérapants et barres d'appui (surtout en zone hydrothérapie). • Température ambiante plus élevée en salle de soin.
	Personnes à Mobilité Réduite (PMR) / Seniors		

Selon l'âge	Enfants / Adolescents (sections sportives)	Entraînements intensifs, consultations médicales, gymnastique douce, attente	Signalétique visuelle claire et simplifiée.
	Adultes / Sportifs de haut niveau		Espaces modulables selon la taille des groupes.
	Seniors (sport-santé		Espaces modulables selon la taille des groupes.
Selon la fonction	**Usagers principaux** (Sportifs, patients, résidents)	S'entraîner, se soigner, dormir, consulter, encadrer, nettoyer le site, gérer les flux, attendre.	• **Zonage acoustique et thermique low-tech** : isolation renforcée pour l'hébergement (calme) et ventilation naturelle efficace pour le bloc sportif (odeurs/chaleur). • **Séparation des flux** : circulations distinctes pour le public (externe), les patients en soins (stérile/calme) et le personnel de service (linge, entretien).
	Personnel encadrant (Coachs, médecins, kinés)		
	Personnel de gestion (Administration, maintenance, entretien)		
	•Visiteurs (Public, accompagnateurs)		

Figure 189 : Tableau de définition des utilisateurs des usagers.

3. Annexe n°3 : Fiche de diagnostic bioclimatique du site de Lalla Setti

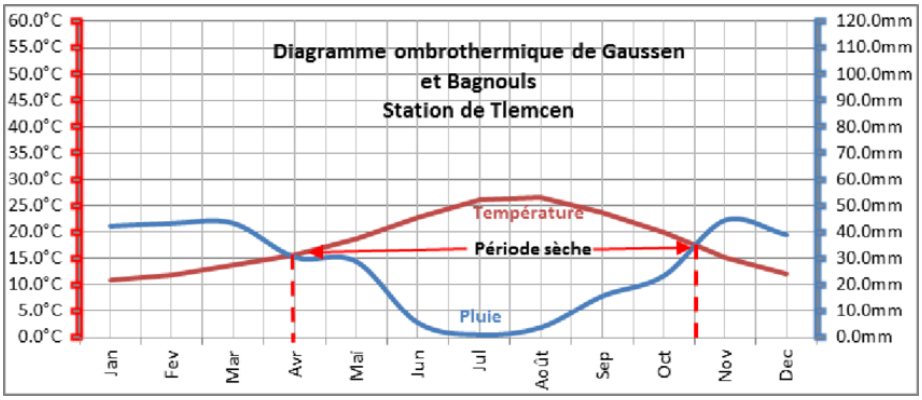


Figure 190 : diagramme solaire de la région de Tlemcen.

Objectif : Cette annexe rassemble les données environnementales et climatiques spécifiques au plateau de Lalla Setti (Tlemcen).
Ces indicateurs justifient l'application des principes de l'architecture bioclimatique et du low-tech (ventilation naturelle, inertie thermique, gestion passive du confort d'été et d'hiver).

1. Synthèse des indicateurs climatiques du site :

- **Altitude :** Environ 800 mètres (génère un climat plus frais et exposé que le centre-ville de Tlemcen).
- **Températures :** Fortes amplitudes thermiques. Hivers rigoureux nécessitant une forte inertie et des gains **solaires passifs :** étés chauds exigeant des protections solaires efficaces.
- **Vents dominants :** Orientation principale Nord-Ouest / Sud-Ouest (exploitée pour la ventilation naturelle traversante des salles de sport).

Paramètre climatique	Impact sur le projet	Solution Low-tech intégrée
Ensoleillement hivernal	Chauffage gratuit des espaces	Utilisation des murs rideaux
Surchauffe estivale	Risque d'inconfort pour les patients	Débords de toiture, brise-soleil fixes ou rotative.
Vents importants	Risque de déperdition thermique	Implantation de barrières végétales (brise-vents) au Nord.
Pluviométrie	Ressource en eau sous-utilisée	Utilisation des bassins pour collecter les eaux de pluie

Figure 191 : tableau des indicateurs climatiques du site

4. Annexe n°4 : Dossier graphique.



Figure 192 : Plan de masse du projet



Figure 194 : Plan d'assemblage Rdc du projet

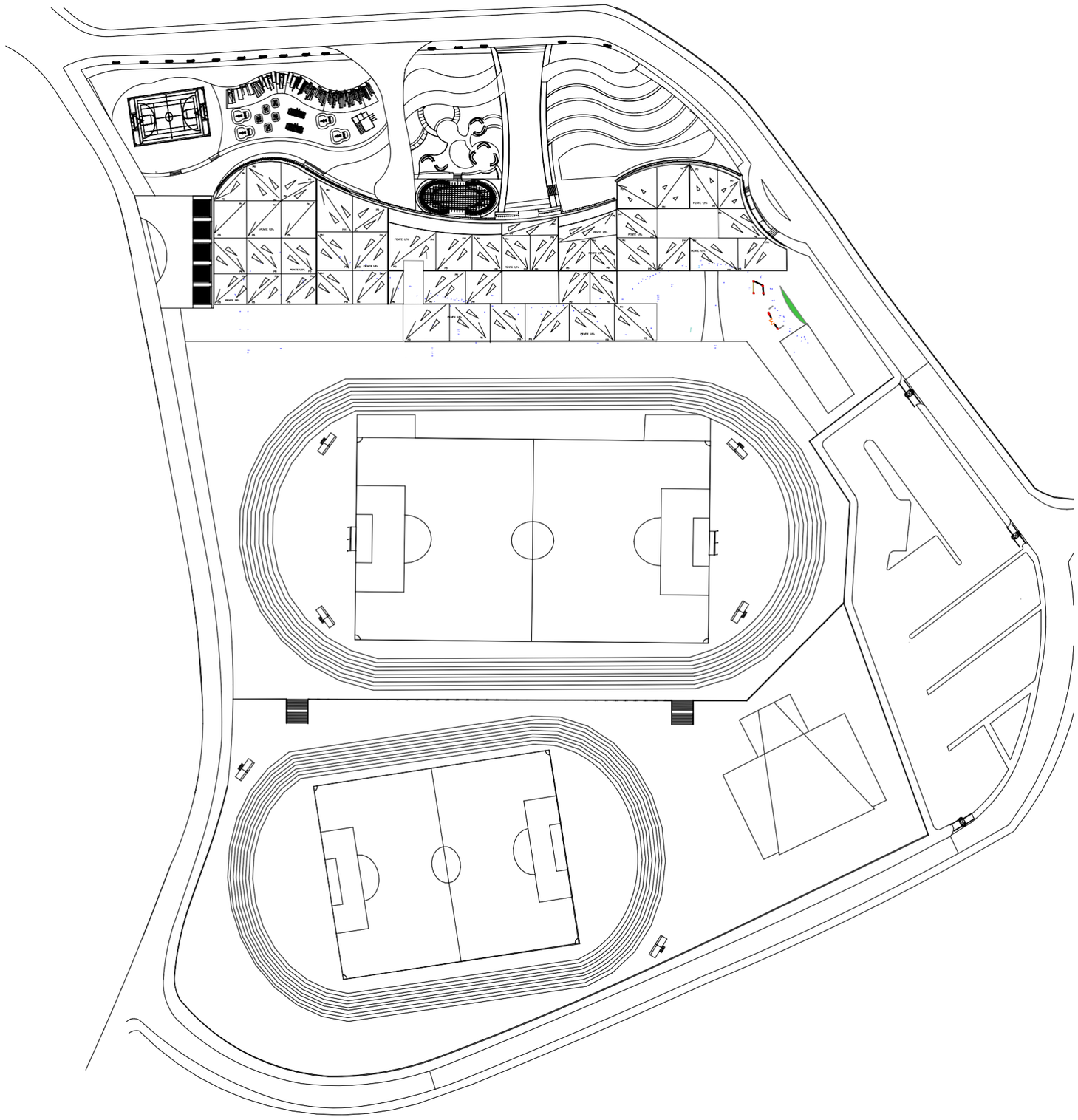


Figure 196 : Plan de toiture du projet

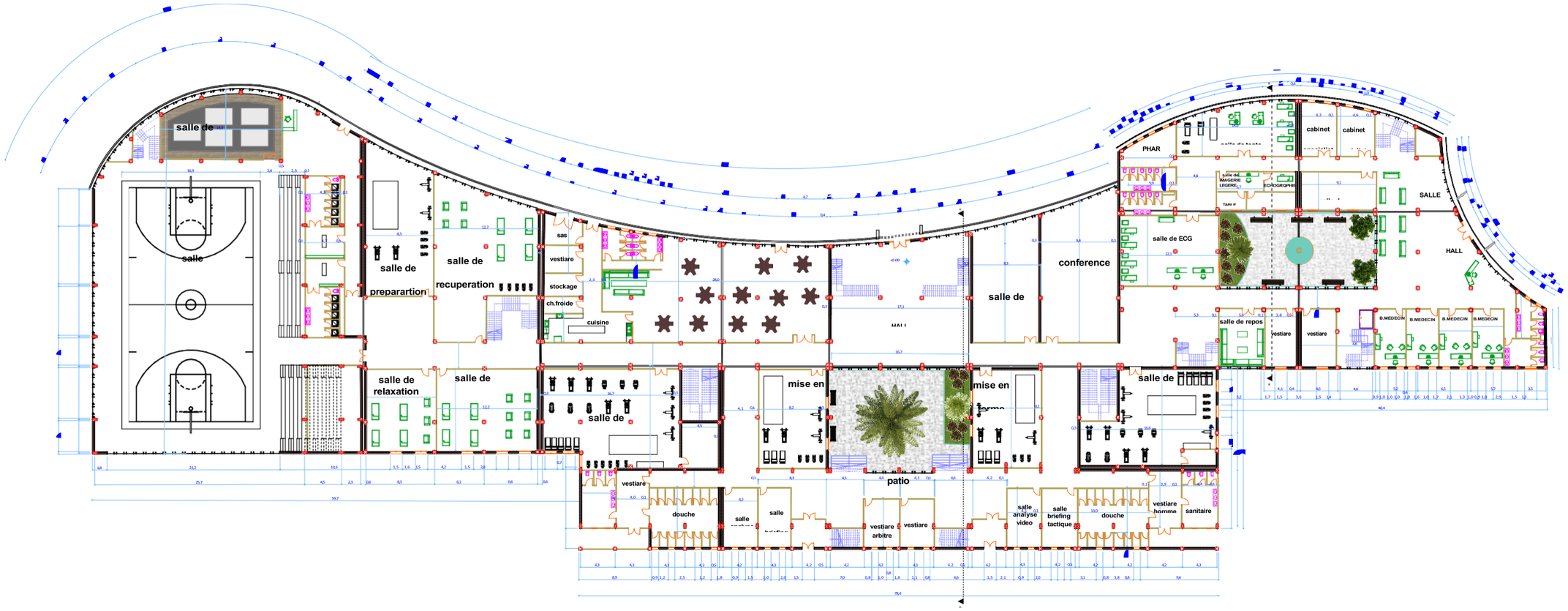


Figure 197 : Plan Rdc du projet

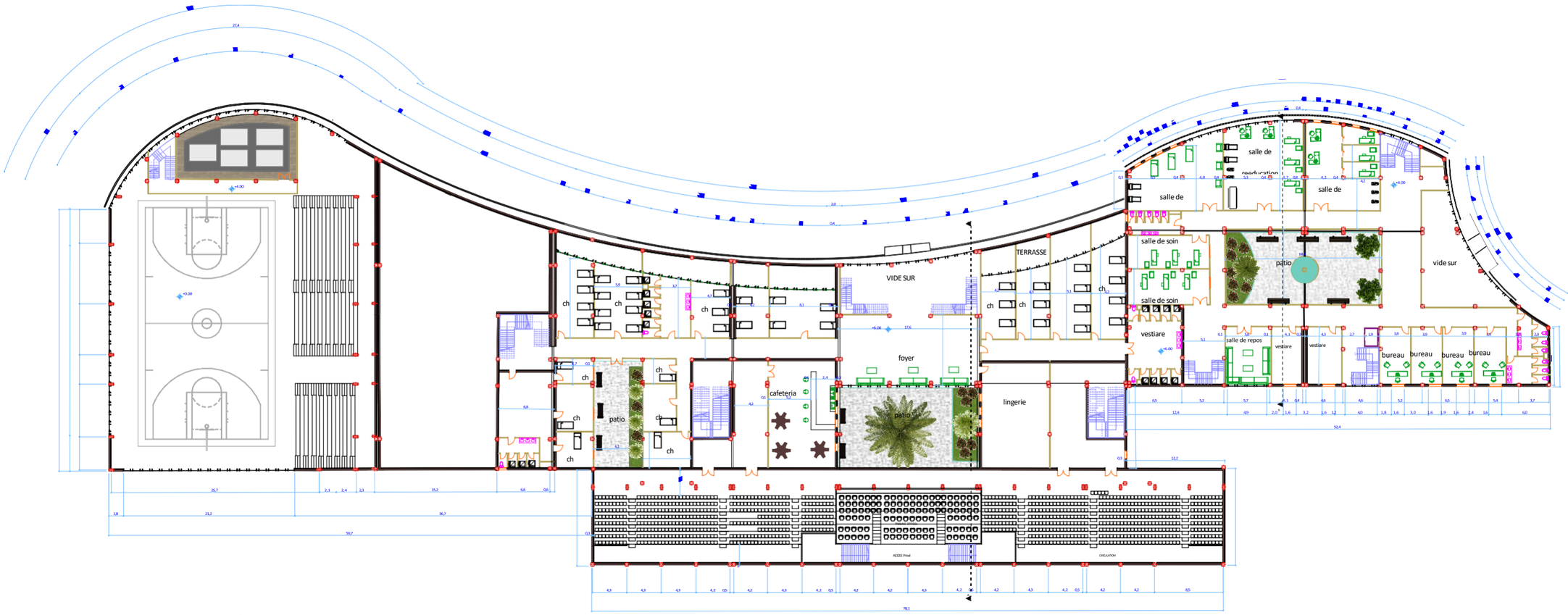


Figure 198 : Plan 1er étage du projet



Figure 203 : Plan rdc courant faible



Figure 204 : Plan 1er étage courant faible

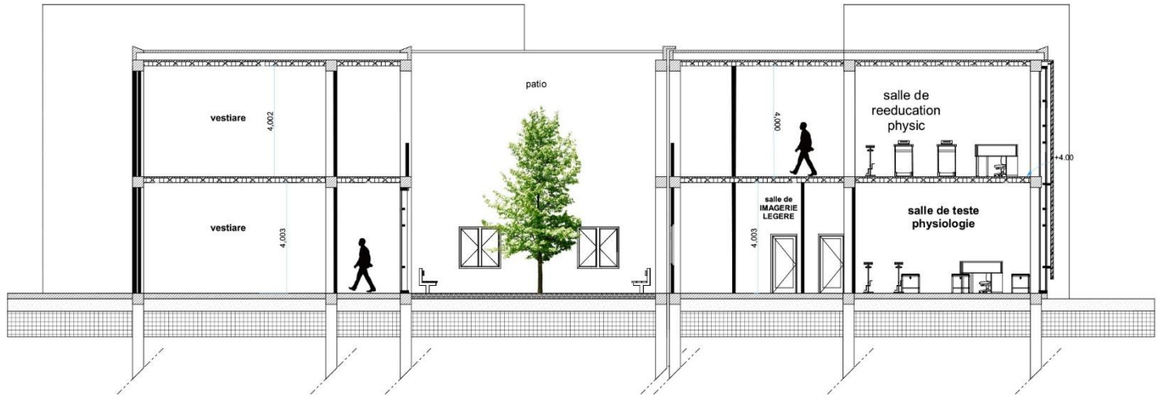


Figure 205 : Coupe A-A du fragment du projet

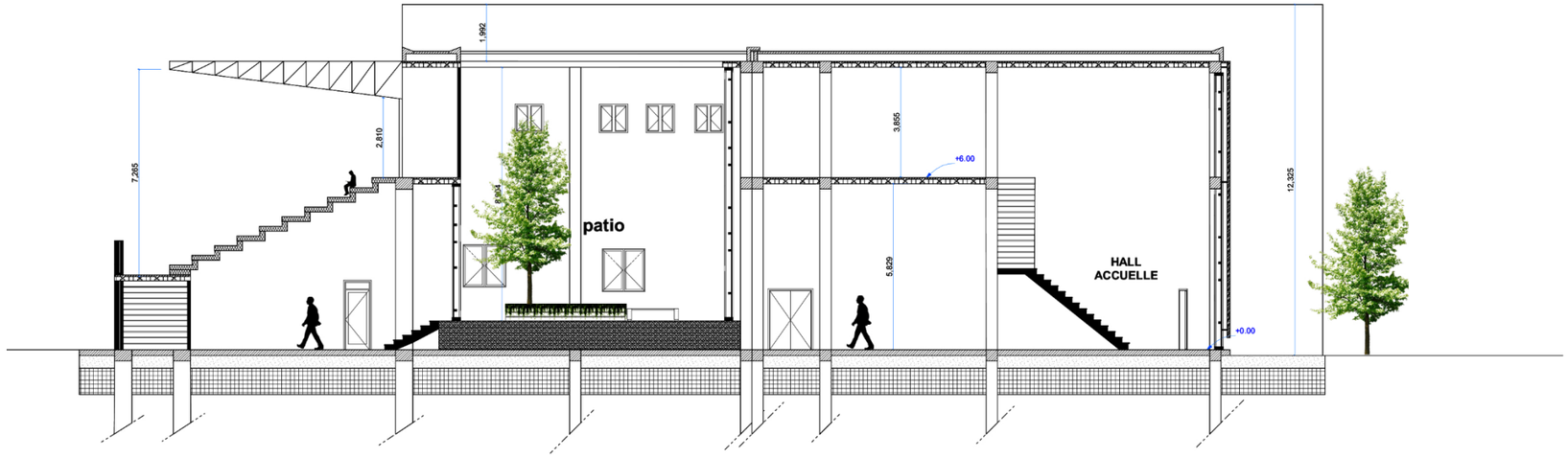


Figure 206 : Coupe B-B du projet

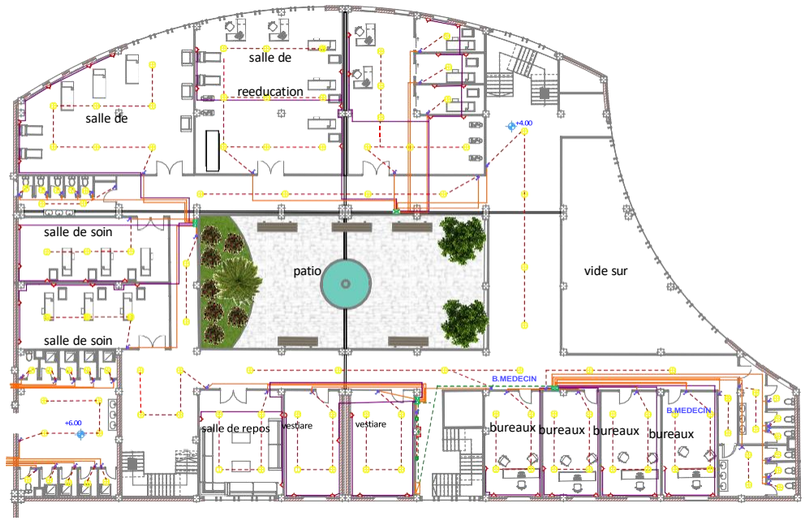


Figure 208 : Plan d'électricité du 1er étage du projet

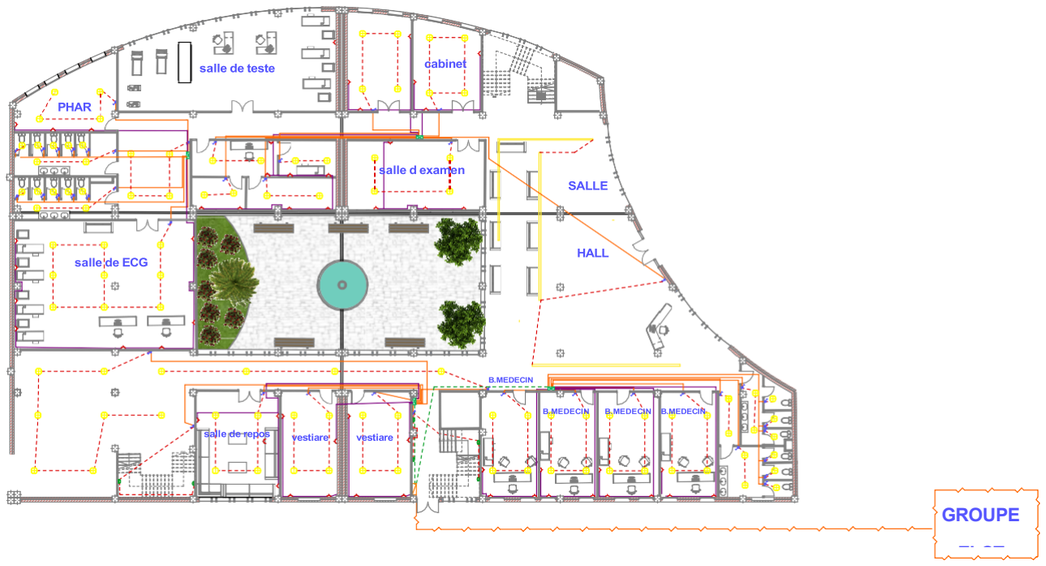


Figure 207 : Plan d'électricité de rdc du projet

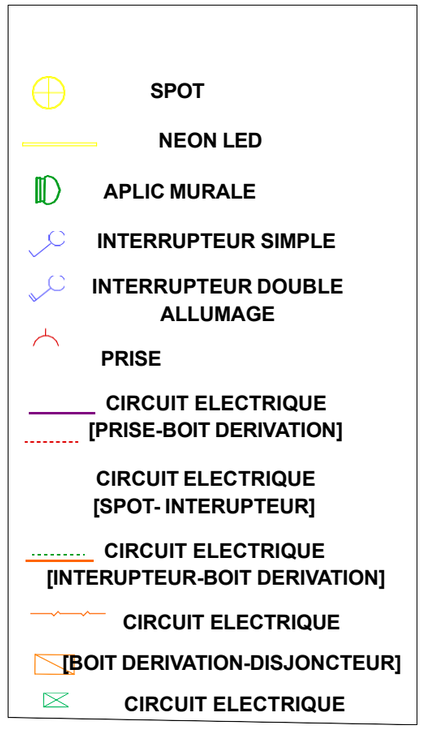




Figure 209 : Plan De sécurité incendie 1er étage du projet

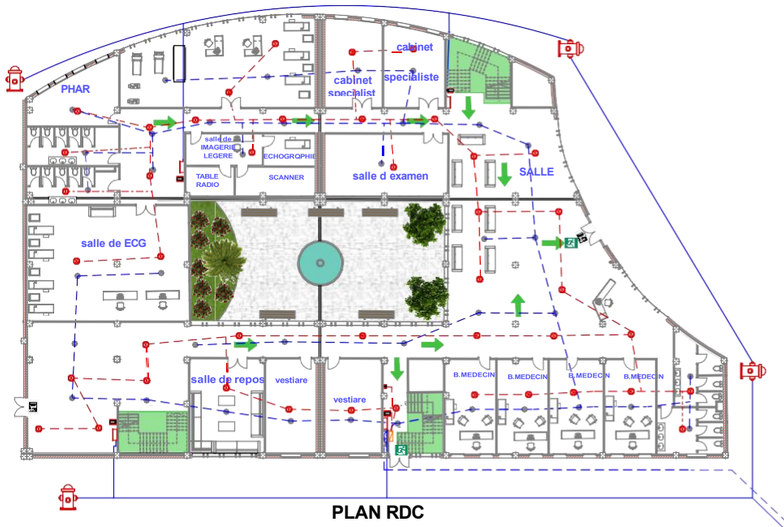
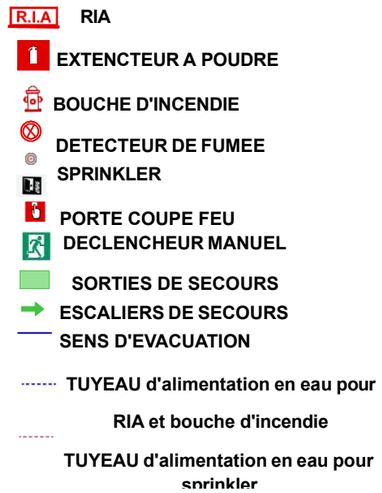
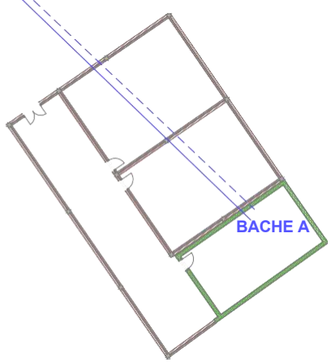


Figure 210 : Plan De sécurité incendie de rdc du projet





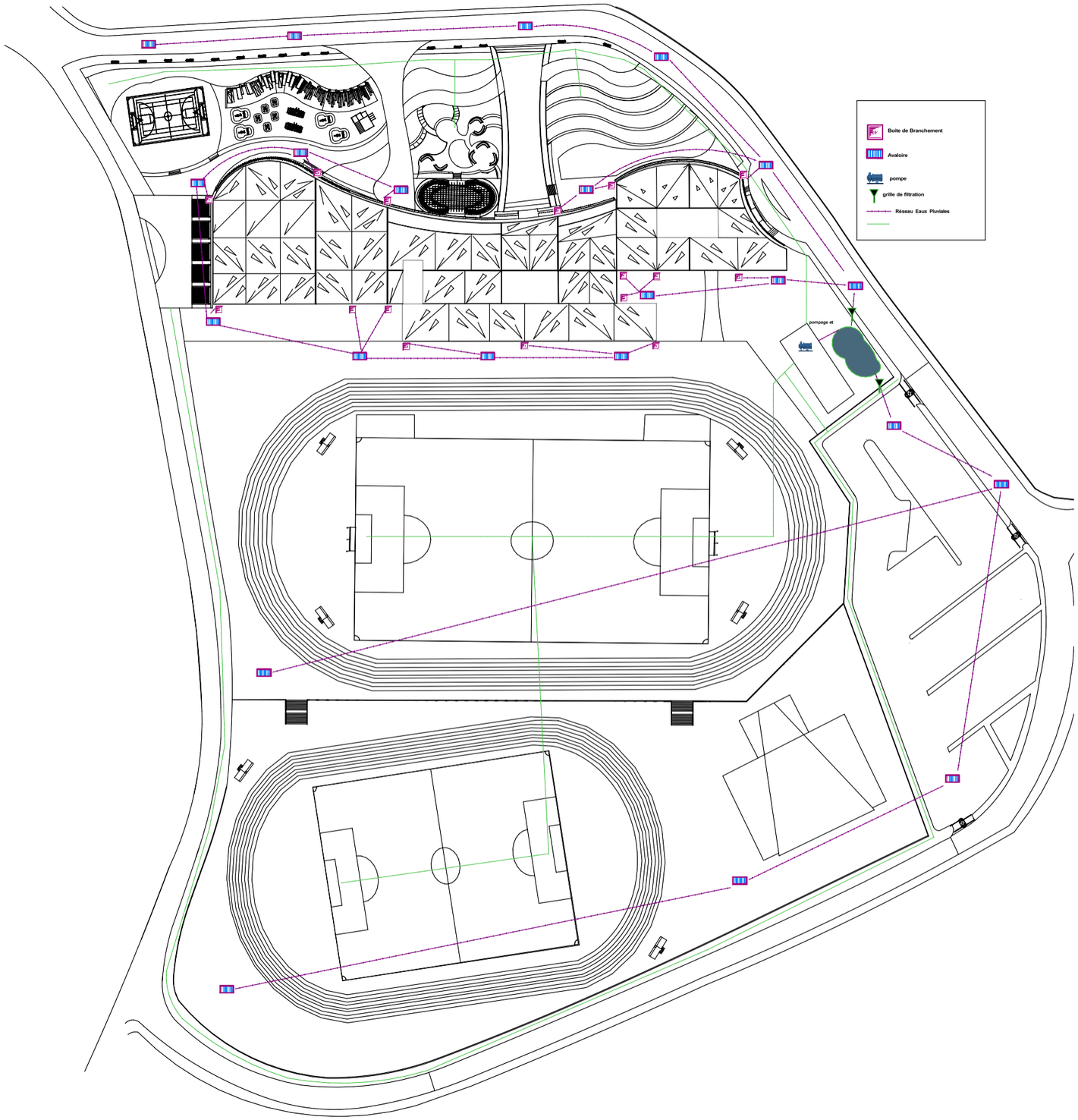


Figure 211 : Plan de gestion pluvial du projet



Figure 213 : Plan de chauffage central 1er étage du projet



Figure 215 : Plan de chauffage central Rdc du projet



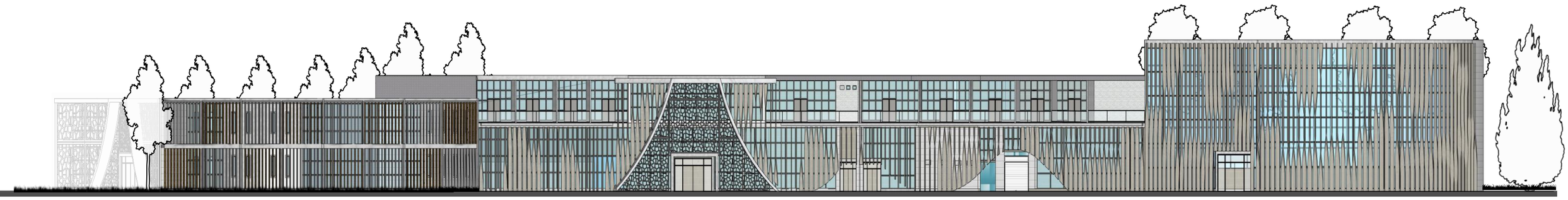


Figure 216 : Façade Principale ouest du projet

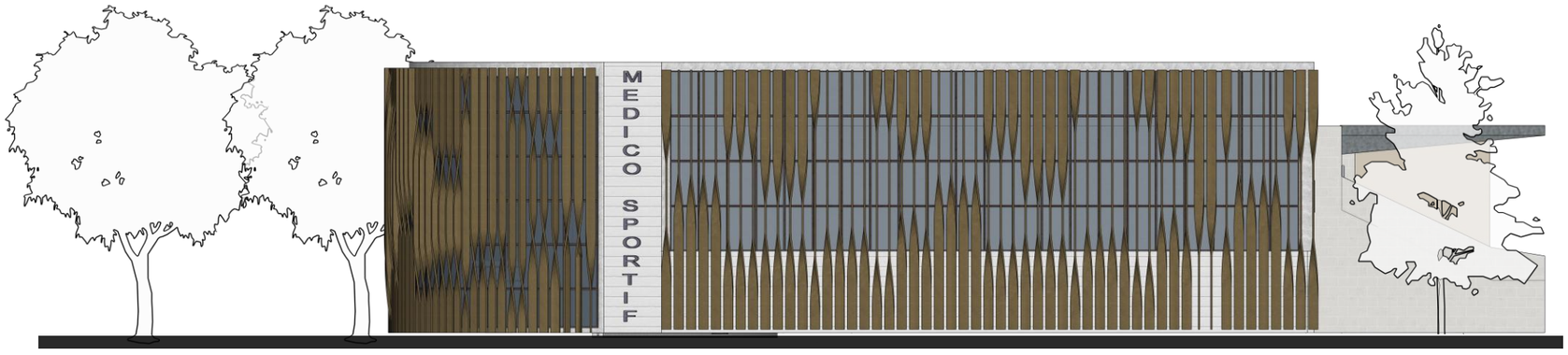


Figure 217 : façade secondaire nord du projet

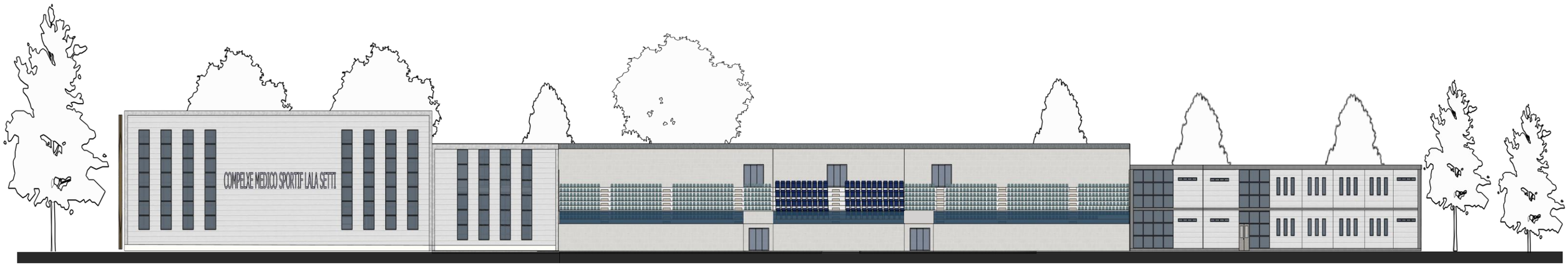


Figure 218 : Façade est du projet

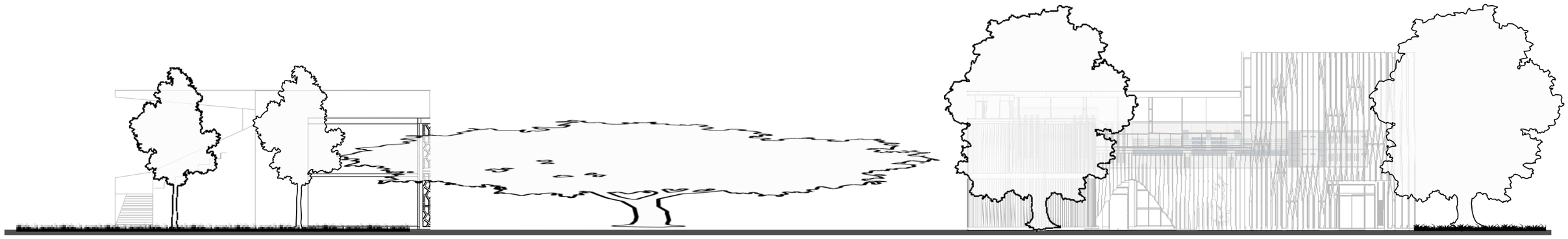


Figure 219 : Façade secondaire nord du projet



Figure 220 : Vue perspective de la facade principale ouest du projet

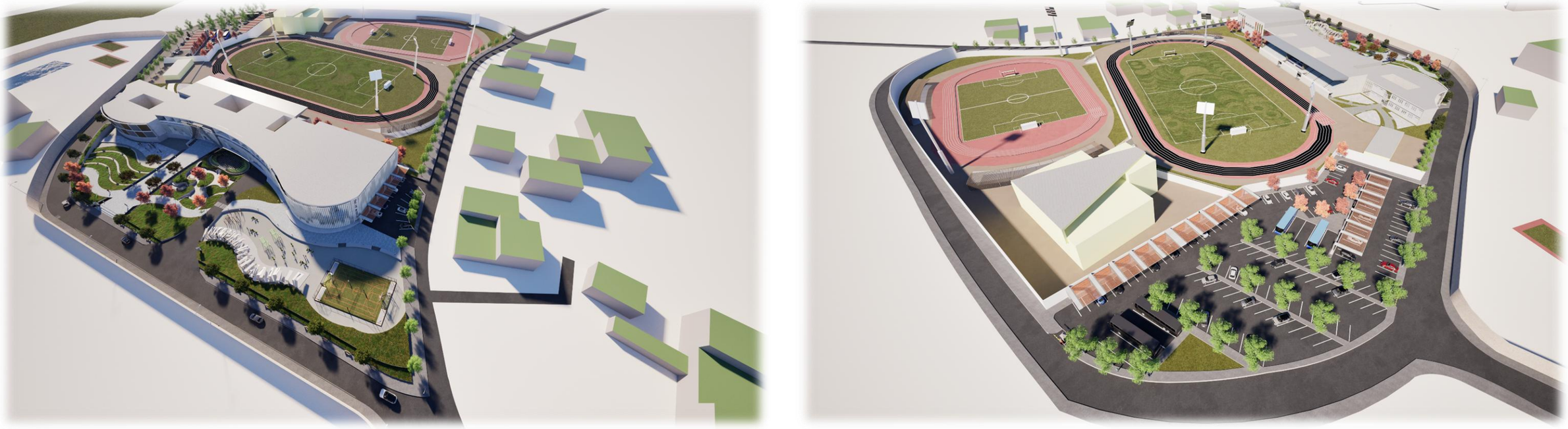


Figure 221 : Vue global du projet



Figure 222 : Vue Perspective sur la façade Medico-sportif

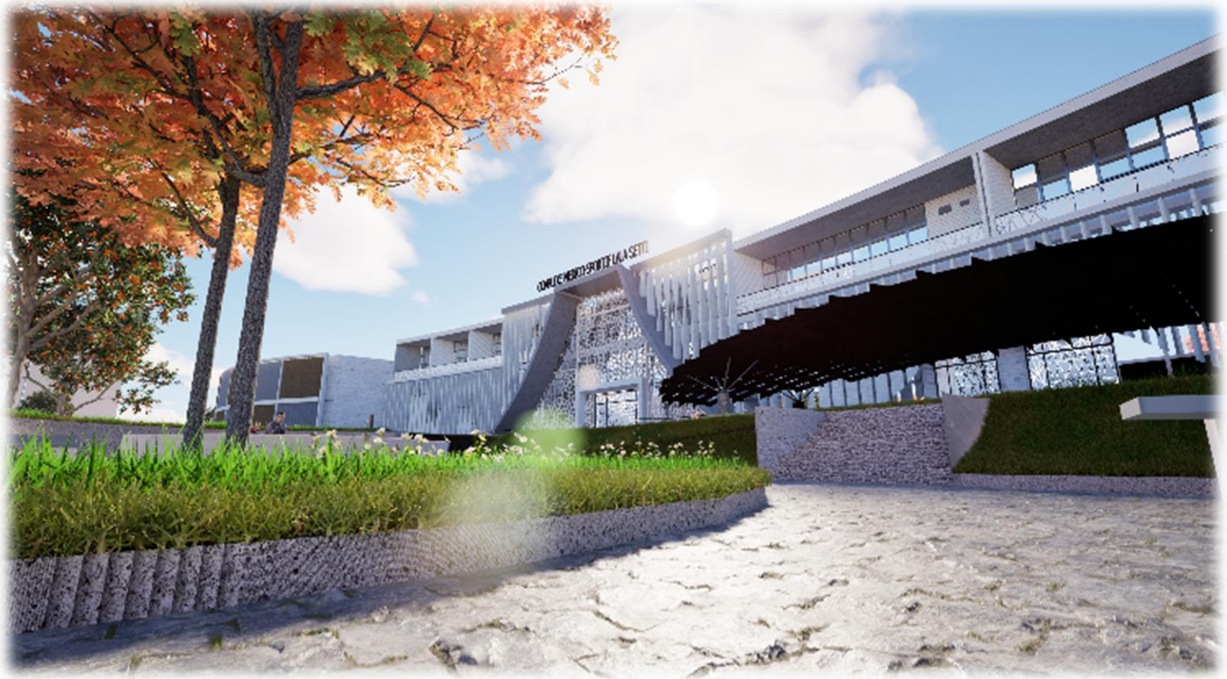








Figure 223 : différentes Perspective du projet





Figure 224 : différentes Perspective de la façade est





Figure 225 : différentes Perspective du parking public et personnelle

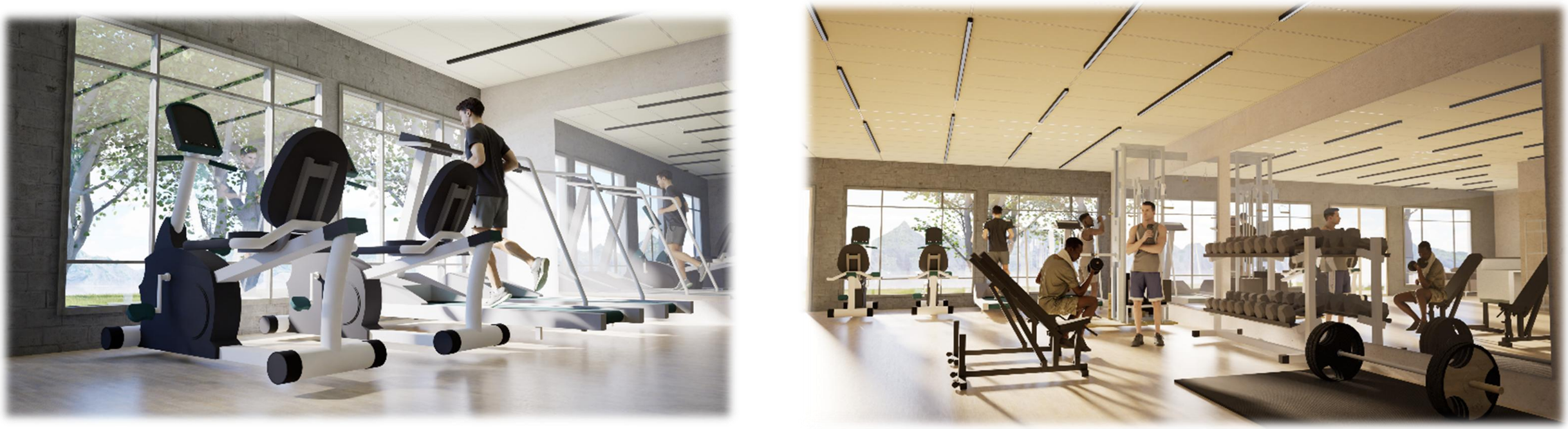


Figure 226 : Ambiance intérieur de la salle de remise en forme



Figure 227: Ambiance intérieur d restaurant setti horizon

Table des matières

LIST D'ABRÉVIATION ..... **III**
REMERCIEMENTS ..... **IV**
DEDICACES ..... **V**
RESUME ..... **VII**
ملخص ..... **VIII**
ABSTRACT ..... **IX**
CHAPITRE INTRODUCTIF **0**
1. INTRODUCTION 1
2. Motivation de choix de site 2
2. Problématique 2
4. Hypothèse : 3
5. Objectifs de recherche 3
6. Méthodologie de recherche. 4
7. Structure de mémoire. 4
CHAPITRE 01 : APPROCHE THEORIQUE **6**
1. Introduction 7
2. Approche low-tech 7
2.1 Définition 7
2.2. Origines 7
2.3. Evolution historique 7
2.4. Les principes low-tech 9
2.4.1 Choix des matériaux 9
2.4.2 Technique de conception 10
2.5. Les apports et limites 12
2.5.1. Apports 12
2.5.2. Limites 12
3. La conception circulaire 13
3.1. Origine du mot 13
3.2. Définition en architecture 13
3.3. Principe de la conception circulaire : 14
3.4. Expérience internationale : 16
3.4.1 Exemples : Park 20|20 à Amsterdam (Pays-Bas). 16
3.4.2 Examples : the Edge à Amsterdam (PLP Architecture, 2015) 16
3.4.3 Exemples : Le projet NEST, campus Empa, Dübendorf, Suisse 17

4. INTERVENIR SUR L'EXISTANT : 17
4.1. Définition (architecture contemporaine) 17
4.2. Actions à mener : 18
4.2.1 La reconversion : 18
1. Définition : 18
3. Example : la reconversion d'immeuble de Woopa à Villeurbanne en espaces de coworking efficaces 18
4.2.2 La requalification : 19
1. Définition : 19
3. Exemple : la Piscine Molitor à Paris 20
5. L'articulation des trois notions (Low tech – design circulaire – intervenir sur l'existant) 20
5.1. Les Enjeux 20
a. Enjeux environnementaux 20
b. Enjeux techniques 21
c. Enjeux économiques 21
d. Enjeux sociaux 21
6. Conclusion : 21
CHAPITRE 02 : APPROCHE ANALYTIQUE 22
1. Introduction 23
2. Analyse urbaine 23
2.1.1. Localisation géographique : 23
2.1.2. Contexte urbain et régional : 23
2.2. Potentiels de la ville de Tlemcen 24
2.2.1. Potentiel culturel et patrimonial : 24
2.2.2. Potentiel naturel et paysager : 24
2.3. Aperçu historique du site de Lalla Setti 24
2.3.1. Origine et symbolique du site : 24
2.3.2. Développement et aménagement du plateau : 24
2.4. Diagnostic urbain : 25
2.4.1. Delimitation de la zone d'étude : 25
2.4.2. La topographie du site : 25
2.4.3. Carte typologie 26
2.4.4. Carte plein et vides et les espaces verts : 26
2.4.5. Carte des gabarits : 27
2.4.6. Typologie des voiries et mobilité : 27
..... 27

2.4.7. Carte états de bâtis : 28
2.4.8. Cartes des repères....28
2.4.9 Synthèse du diagnostique urbain....30
A.Cartes des problèmes :....30
....30
B. Carte d'intervention : stratégie d'intervention....30
3. ANALYSE ARCHITECTURALE : 31
3.1 identification et contexte du bâtiment :....31
3.1.1 Analyse du plan de masse :....31
3.1.2. Contexte du bâtiment :....32
3.2. Fiche technique du projet :....33
3.2.1. Nom de l'infrastructure :....33
3.2.2. Contexte de création :....33
3.2.3. Construction :....33
3.3. Diagnostic fonctionnel :....33
3.3.1 Analyse fonctionnel :....33
3.3.2. Analyse des flux....35
3.4. Diagnostic Structurel :....37
3.5. Diagnostic environnemental :....38
4. ANALYSE DES EXEMPLES 39
4.1. Critères d'analyse d'exemples :....39
4.2. CRITERES DE CONCEPTION :....45
4.3. Programme de base :....45
5. Conclusion....47
CHAPITRE 03 : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPES D'ORGANISATION SPATIAL **....48**
1. introduction :....49
2. Objectifs de la programmation architecturale :....49
3. Définition des usagers et utilisateurs :....50
4. Echelle D'appartenance et capacité d'accueil :....51
5.Organigramme fonctionnel et spatial :....52
6.PROGRAMMATION ARCHITECTURALE....54
6.1. PROGRAMME QUANTITATIVE :....54
6.2. Programme Quantitatif :....56
7. Programme spécifique quantitatif du projet :....60
8.1. Visibilité....61

8.2. Accessibilité 61
8.3. Zoning fonctionnel et thermique : 62
8.4. Zoning (Dispositive low tech) 62
8.5. Zoning approche Circulaire 63
8.6. Zoning générale 63
9. Genese 64
9.1. Concept du projet 64
9.2. L'évolution de la forme : 64
9.2.1. Phase 01 : 64
9.2.2. Phase 02 : 64
9.2.3. Phase 03 : 65
9.2.4. Phase 04 : 65
9.2.5. Phase 05 : 65
9.2.6. Phase 06 : 66
9.2.7. Organisation fonctionnelle en 3D : 66
10. Conclusion : 66
CHAPITRE 04 : REPONSE ARCHITECTURALE 67
1. Introduction : 68
2. Description des plans : 68
2.1. Plan de masse 68
2.2. Plan d'assemblage : 70
2.3. Plan 1er étage : 71
2.4. Plan de toitures : 73
3. Approche Stylique : 73
3.1. Sources d'inspiration : 73
3. 2. Référence stylistique : 74
3. 3. Analyse des façades : 74
3.3.1. Façade principale ouest : 74
3.3.2. Façade secondaire sud : 75
3.3.3. Façade est : 76
3.3.4. Façade nord : 76
3.3.5. Ambiance intérieure et extérieur : 77
4. Approche technique 83
4.2. Les corps d'état secondaires 83
4.2.1 Plan D'électricité : 83

4.2.2. Plan Chauffage : 85
4.2.3. Plan de sécurité incendie 86
4.3. Détails liés à l'option 68
5. Grille d'évaluation du projet architectural 68
CONCLUSION GENERALE 91
BIBLIOGRAPHIE 94
ANNEXES 99
1.Annexe n°1 : Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de la commune de Tlemcen (11/2023). 100
2.Annexe n°2 : Définition des utilisateurs des usagers. 100
3.Annexe n°3 : Fiche de diagnostic bioclimatique du site de Lalla Setti 101
4.Annexe n°4 : Dossier graphique. 103

الجـــــــــــــــــــــــــمهوريـــــــة الجـــــــــــــــزائريـة الديمـــــــقراطية الشـــــــــعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التـــــــــــــــــــــــــــــــعليـم العـــــــالي والبـــــــــحث العـــلـمـــي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جـــــــــــــــامعة أبي بكـــر بـلـقـايد – تـلمســـــــــــــان –

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE

DOSSIER GRAPHIQUE

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

En : Architecture

Spécialité : Architecture et technologie

Par : Hamdaoui Ahmed Adel ET Mrabet Mustafa

Sujet

Requalification du complexe sportif de Lalla Setti selon les principes du low-tech et du design circulaire : conception d'une extension médico-sportive.

Mme Boulahia chaherazad	MAA	Université de Tlemcen	Président
Mme Makhloufi Fatima	MCB	Université de Tlemcen	Examinateur
M Chiali abdessamad	MAA	Université de Tlemcen	Examinateur
Mme Ghaffour wafaa	MCA	Université de Tlemcen	Encadrant

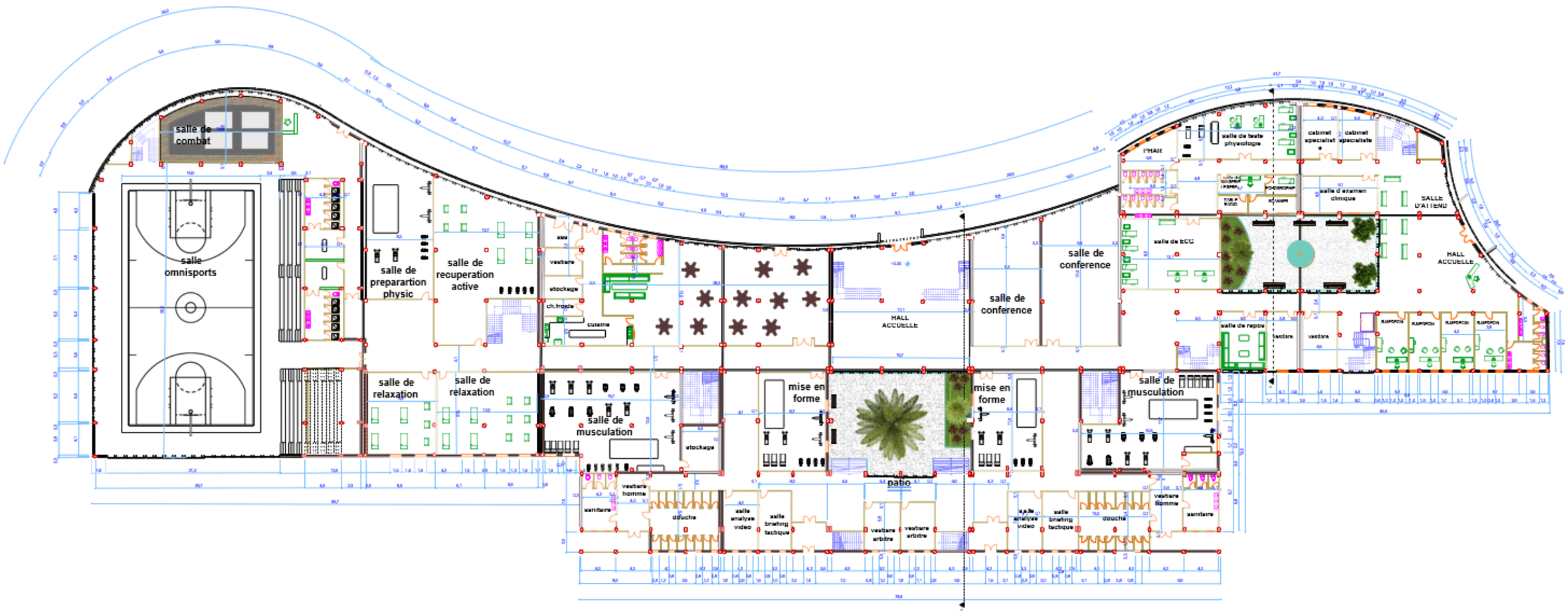
2025/2026



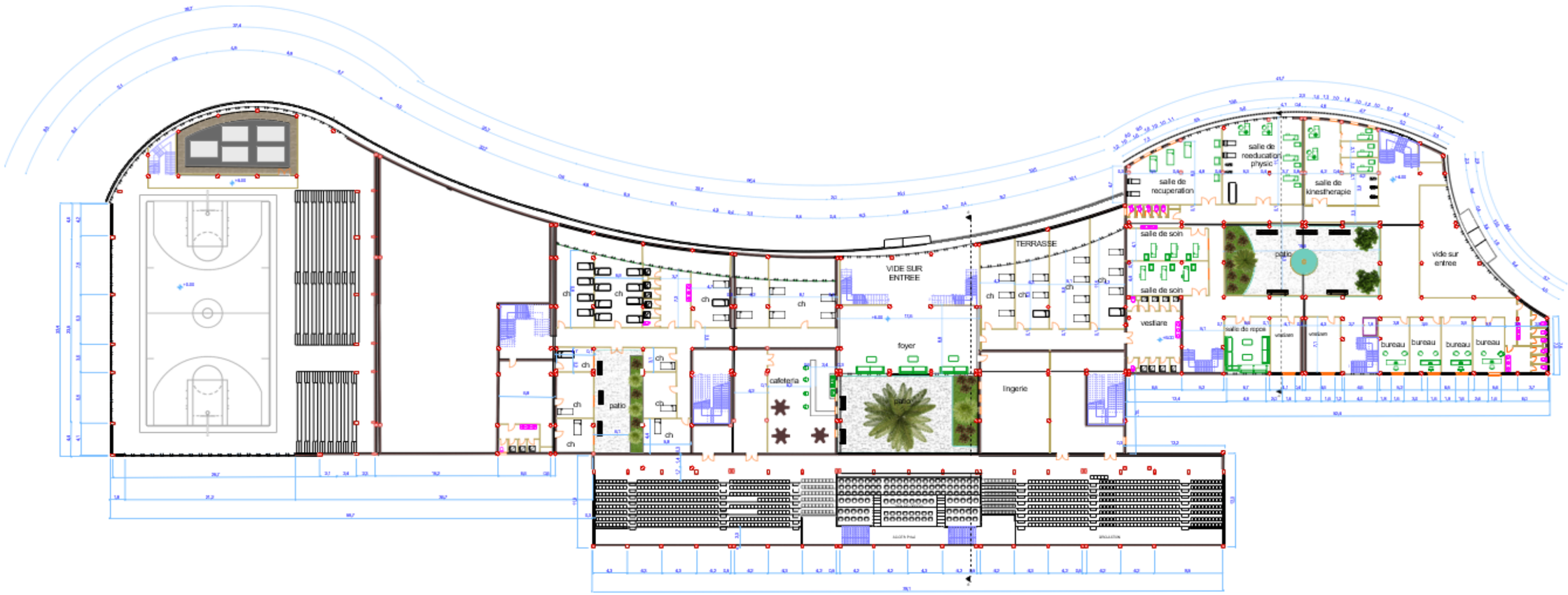
Plan de masse



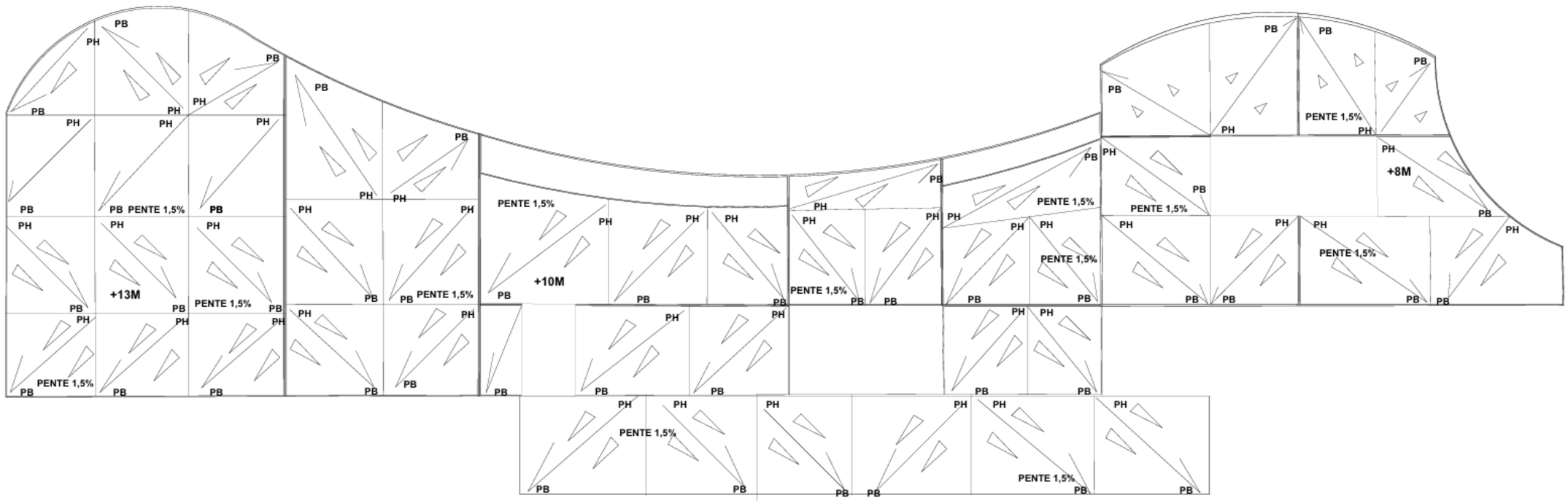
PLAN D'ASSEMBLAGE


salle de combat
salle omnisports
salle de preparartion physic
salle de recuperation active
salle de relaxation
salle de relaxation
salle de musculation
mise en forme
patio
mise en forme
salle de musculation
salle de conference
salle de conference
HALL ACCUEILLE
salle de repos
salle de ECG
salle d examen clinique
HALL ACCUEILLE
cabinet specialiste
cabinet specialiste
salle de teste physiologie
vestiaire homme
douche
vestiaire femme

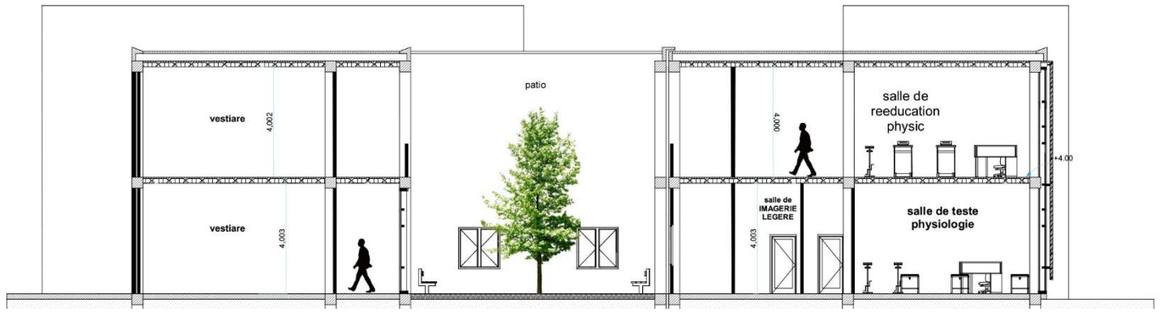
Plan de rdc



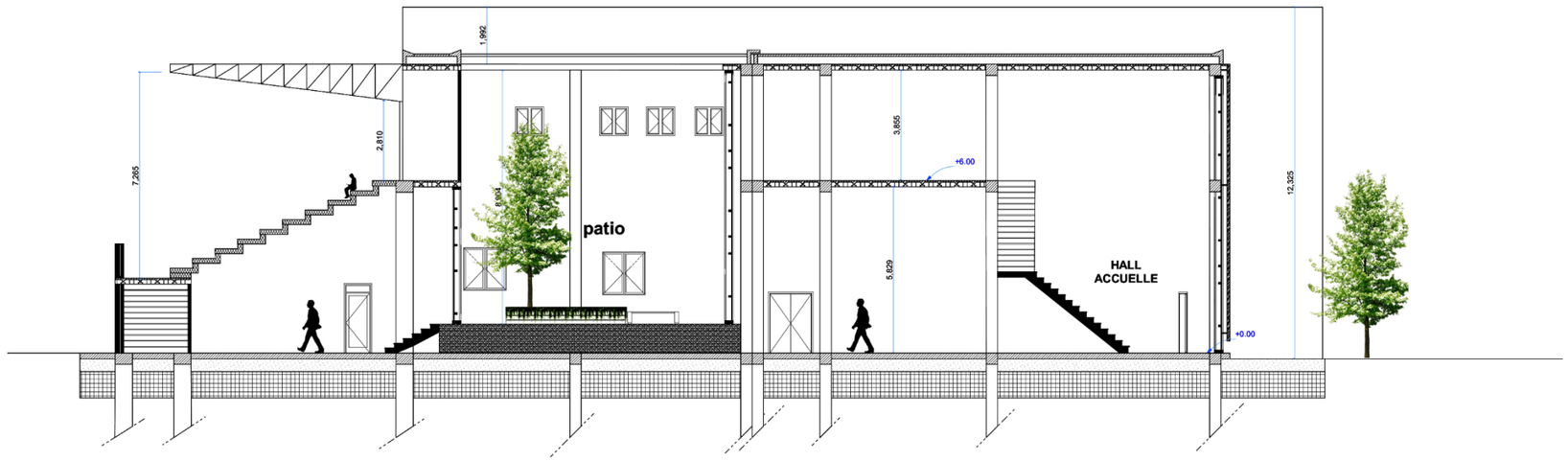
Plan de 1er etage



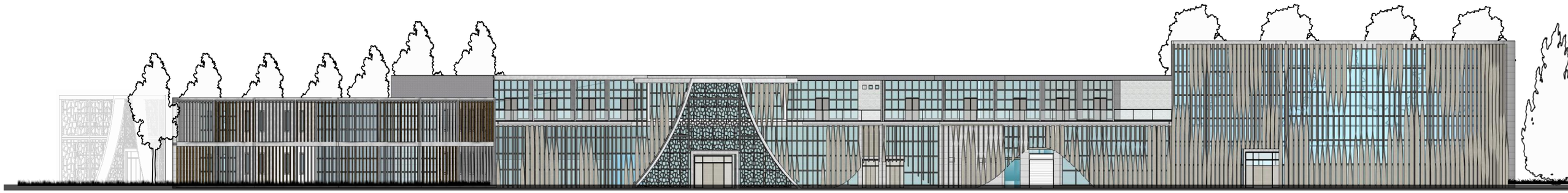
Plan de toiture



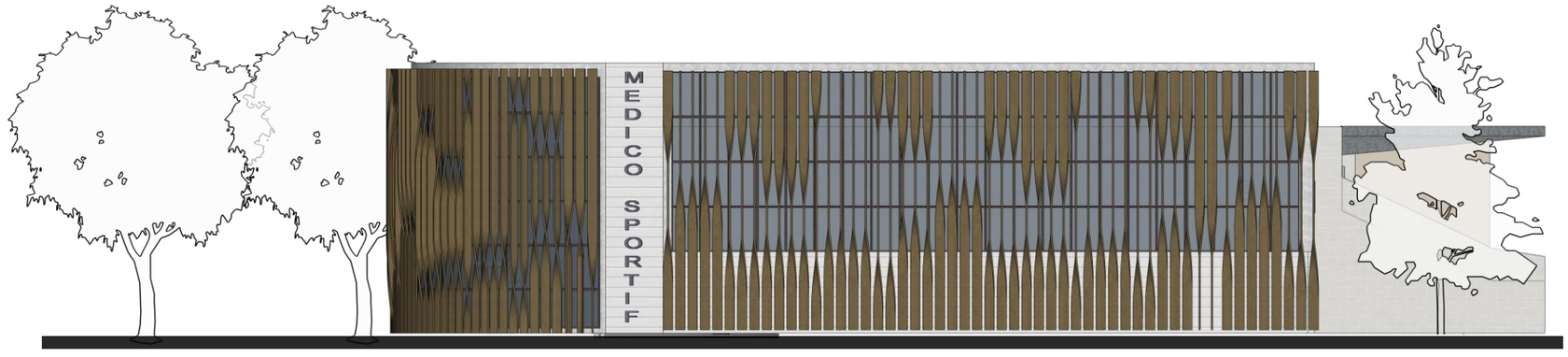
Coupe b-b du projet



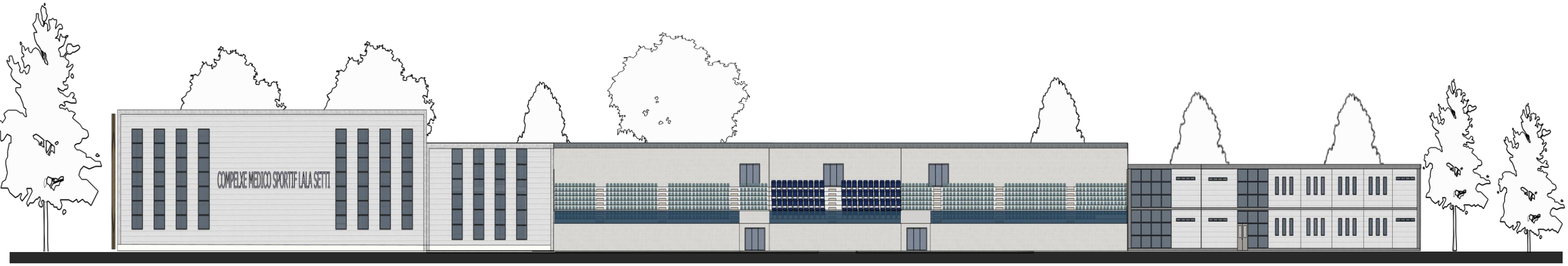
Coupe A-A du projet



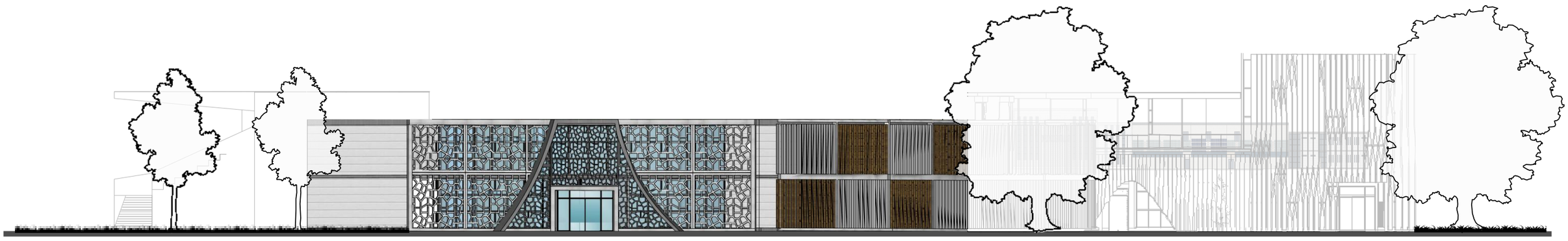
Façade Principale ouest du projet



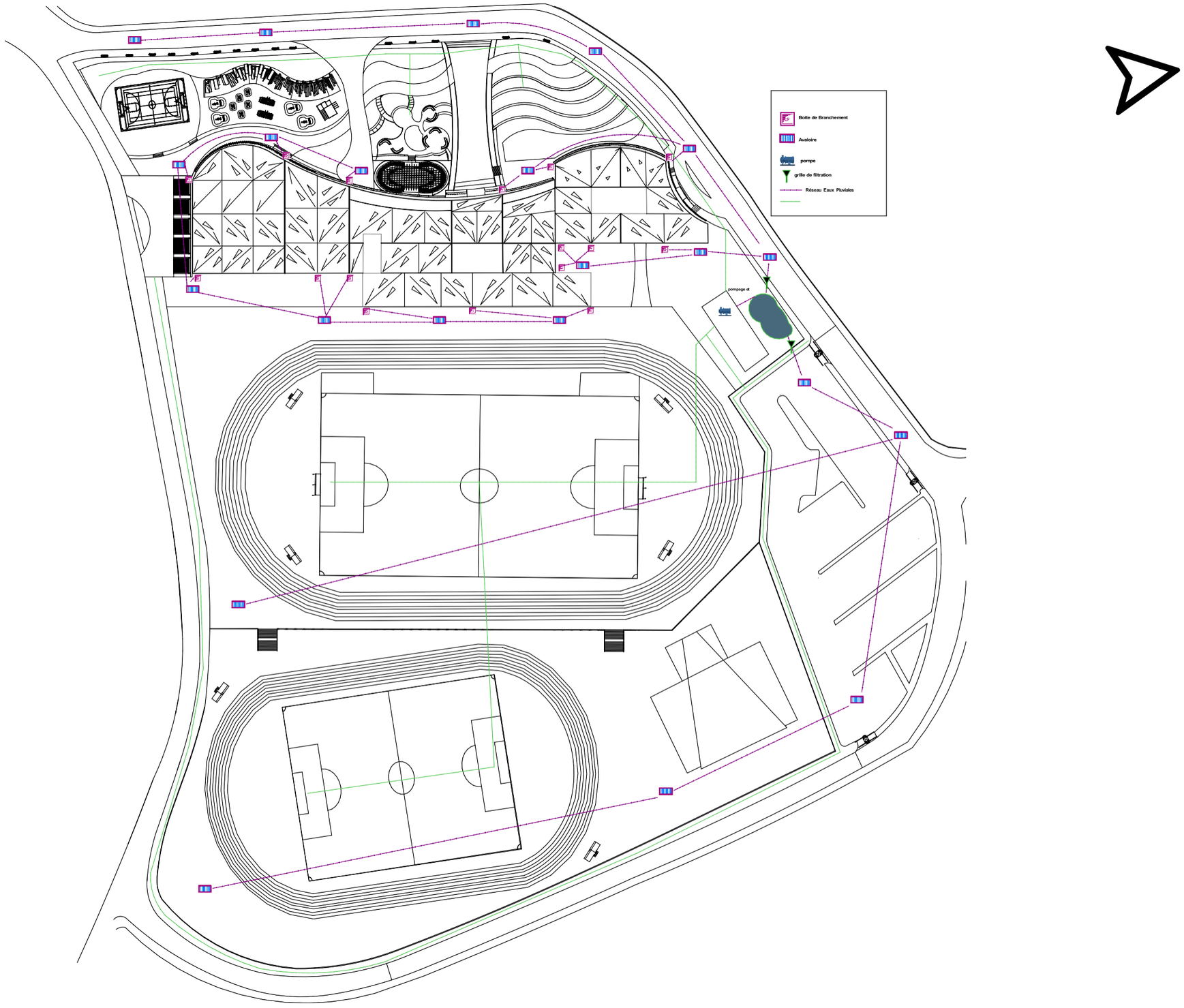
façade secondaire nord du projet



Facade est du projet



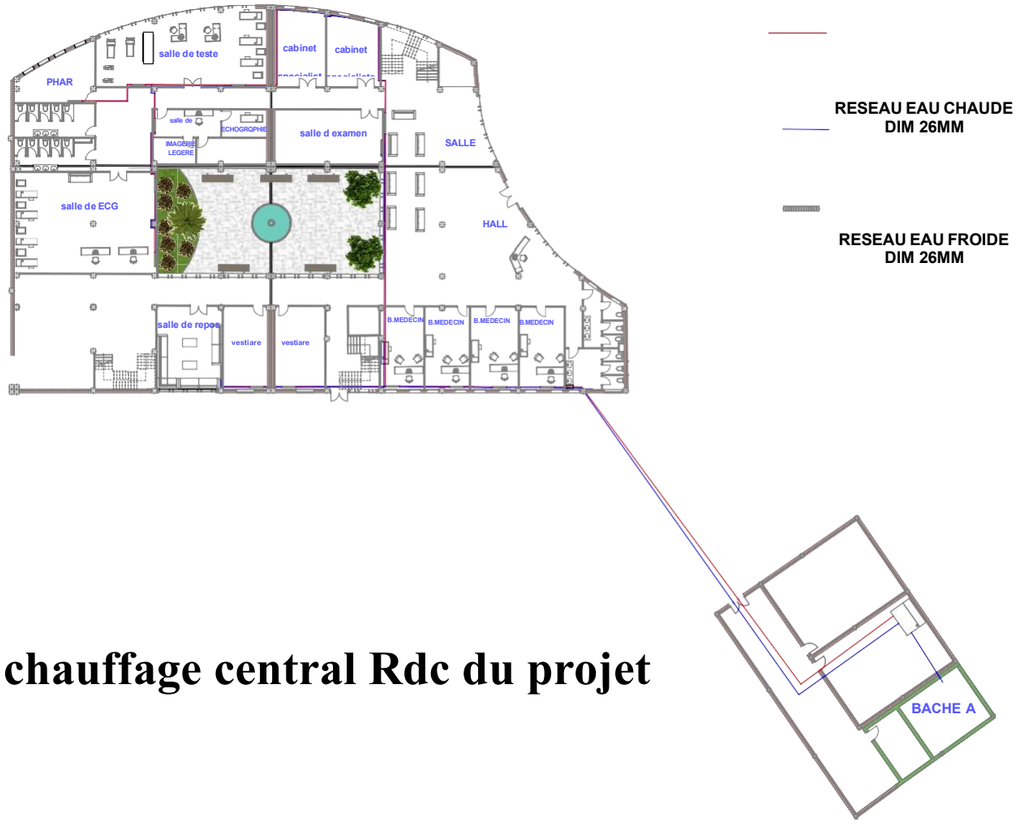
Facade nord du projet



Plan de gestion pluvial du projet



Plan de chauffage central 1er étage du projet



Plan de chauffage central Rdc du projet



Plan De sécurité incendie 1er étage du projet



RIA RIA
EXTENCTEUR A POUDRE
BOUCHE D'INCENDIE
DETECTEUR DE FUMEE
SPRINKLER
PORTE COUPE FEU
DECLENCHEUR MANUEL
SORTIES DE SECOURS
ESCALIERS DE SECOURS
SENS D'EVACUATION
TUYEAU d'alimentation en eau pour RIA et bouche d'incendie
TUYEAU d'alimentation en eau pour sprinkler

Plan De sécurité incendie de rdc du projet

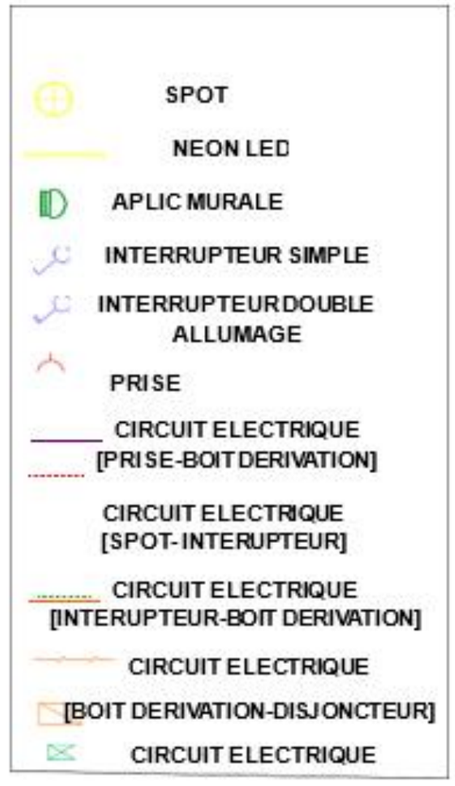




Plan d'électricité du 1er étage du projet



Plan d'électricité de rdc du projet

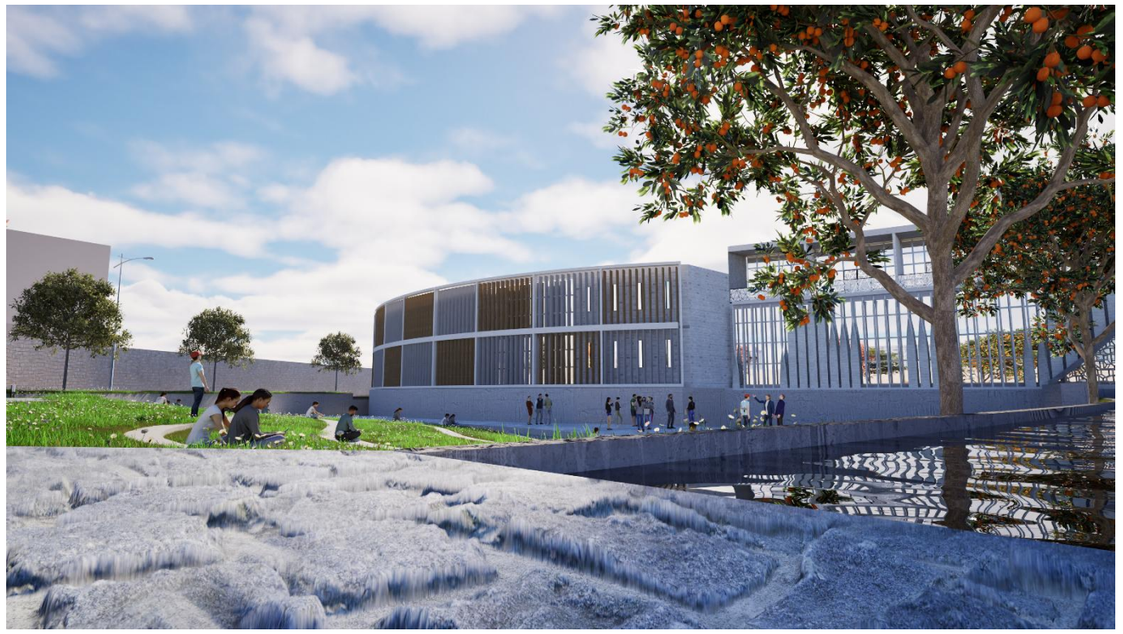




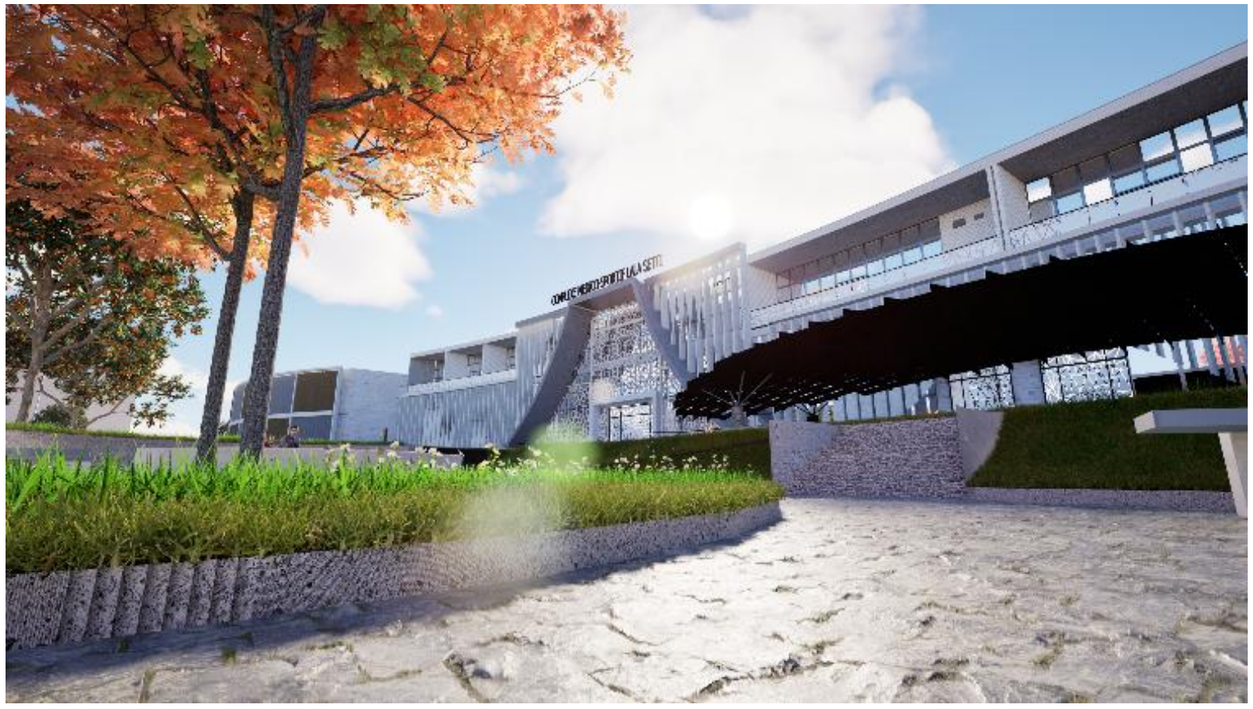


Vue perspective global du projet





Ambiance exeterieur du projet





Ambiance exeterieur du projet









Ambiance exeterieur du projet









Ambiance intérieur du projet (salle de remise en forme)





Ambiance intérieur du projet (restaurant setti horizon)


COMPLEXE MEDICO-SPORTIF LALA SETTI

Résumé :

Le dossier graphique présente la conception de l'extension médico-sportive du complexe sportif de Lalla Setti. Il regroupe l'ensemble des documents architecturaux et techniques du projet, notamment le plan de masse, les plans des différents niveaux, les coupes, les façades, les plans techniques (gestion des eaux pluviales et chauffage) ainsi que les perspectives intérieures et extérieures. L'ensemble illustre une architecture fonctionnelle, durable et intégrée à son environnement, répondant aux principes du Low-Tech et du Design circulaire, afin d'améliorer les services médicaux et sportifs tout en valorisant le complexe existant.

ملخص

يعرض الملف الرسومي مشروع تصميم الامتداد الطبي الرياضي للمركب الرياضي لالة ستي، ويضم جميع الوثائق المعمارية والتقنية للمشروع، بما في ذلك المخطط العام، ومخططات الطوابق، والواجهات، والمقاطع، بالإضافة إلى المخططات التقنية الخاصة بتصريف مياه الأمطار والتدفئة المركزية، والمناظير الخارجية والداخلية. ويبرز المشروع ، بهدف تحسين الخدمات الطبية والرياضية وتثمين (Circular Design) والتصميم الدائري Low-Techتصميماً معمارياً وظيفياً ومستداماً ومندمجاً مع محيطه، وفق مبادئ المركب الرياضي القائم.

Abstract

The graphic dossier presents the design of the sports medical extension of the Lalla Setti Sports Complex. It includes all the architectural and technical documents of the project, such as the site plan, floor plans, sections, elevations, technical plans for stormwater management and central heating, as well as interior and exterior perspectives. The project demonstrates a functional, sustainable, and context-sensitive architectural design based on the principles of Low-Tech and Circular Design, aiming to improve sports and medical services while enhancing the existing sports complex.