

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

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

En : ARCHITECTURE

Spécialité : ARCHITECTURE

Par : BEKRADDA Zoulikha

Sujet

**LA PREFABRICATION COMME UN PROMOTEUR A LA QUALITE
ARCHITECTURALE:
PROJET D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE SPORTIF TEMOUCHENT**

Soutenu publiquement, le Mercredi 29 juin 2022, devant le jury composé de :

Mr ALILI Abdessamad	MCA	Université de Tlemcen	PRESIDENT
Mr AZOUZ Morad	ARCHITECTE	Université de Tlemcen	EXAMINATEUR
Mme BENSAFI Khadidja	MCB	Université de Tlemcen	EXAMINATRICE
Mr CHIALI Abdessamad	MAA	Université de Tlemcen	ENCADRANT

Année universitaire : 2021/2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَمَا يَوْفِيهِمْ إِلَّا اللَّهُ

Remerciements

Louange à Allah le Miséricordieux, de m'avoir ouvert les yeux et m'orienté vers le savoir, infirme qu'il soit par rapport à l'immensité de sa science et de m'avoir armé de courage et de persévérance pour mener à terme ce travail.

J'adresse en premier lieu les plus sincères remerciements à mon encadreur **Monsieur CHAILI Abdessamad** pour m'avoir donné goût à la recherche scientifique et qui a suivi et veillé rigoureusement sur le bon déroulement de ce travail avec sa surveillance étroite, sa disponibilité, ses conseils avisés et son écoute qui ont été prépondérants pour la bonne réussite de ce mémoire, ainsi que pour son énergie et sa confiance ont les éléments moteurs pour moi. C'était un grand honneur et un privilège pour moi d'être parmi ces étudiants.

J'adresse mes vifs remerciements à :

- Mr. Alili Abdessamad d'avoir accepté de présider le jury.
- Mme. DJEBBAR Khadidja et Mr. AZZOUZ Mourad qui ont accepté d'examiner cette recherche et de contribuer à l'enrichissement du contenu à travers leurs suggestions.

Je tiens également à remercier et à exprimer une profonde gratitude envers **Monsieur KHILOUN Rachid** pour ses précieux conseils durant mes années d'études.

Merci 

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour et la reconnaissance...

C'est tout simplement que je dédie ce travail

A ma très chère mère

Aucune dédicace ne saurait d'être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance.

Je dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu –le tout puissant te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A chères sœurs Khadija et Souad pour votre présence et soutien.

A mes amies, mes plus belles rencontres au département d'architecture BOUKHALFA Djihen et BOUTERBEG Imane, je te souhaite que du bonheur et de la réussite.

Je dédie en fin le présent travail à toute personne qui a su être présente lorsque j'en avais besoin.

Merci à vous tous !

BEKRADDA Zoulikha

Résumé

L'objectif de ce projet de fin d'étude est exprimer l'activité des enfants par la projection d'un centre d'apprentissage sportif dans une zone pédagogique à Ain Témouchent qui permettra de créer un nouveau lieu d'orientation et de formation et participe à la pratique et l'apprentissage sportif.

Ce projet s'appuie sur la nouvelle technologie en construction qui est la préfabrication du bâtiment en suivant les nouvelles solutions de systèmes constructifs disponibles dans le secteur de construction des équipements, en assurant la réduction des coûts, ainsi que la rapidité de l'achèvement et un meilleur contrôle de la qualité architecturale.

Le choix de structure du centre et de sa composante technique et architecturale correspond aux exigences de la préfabriation des éléments de structure qui veut donner à ce domaine une nouvelle dimension et qui se conjugue avec la modernité, l'innovation et la qualité.

Mots clés: L'industrialisation du bâtiment, la préfabrication, structure, Ain Témouchent, l'apprentissage sportif, sport.

ملخص

الهدف من مشروع نهاية الدراسة هذا هو التعبير عن نشاط الأطفال من خلال عرض مركز تعليمي رياضي في منطقة تعليمية في عين تمشنت مما يجعل من الممكن إنشاء مكان جديد للتوجيه والتدريب والمشاركة في ممارسة الرياضة.

يعتمد هذا المشروع على التكنولوجيا الجديدة في البناء وهي التصنيع المسبق للمبنى باتباع حلول نظام البناء الجديد المتاحة في قطاع إنشاء المعدات، مما يضمن خفض التكاليف، فضلاً عن سرعة الإنجاز والتحكم بشكل أفضل في الجودة.

يتوافق اختيار هيكل المركز ومكونه الفني والمعماري مع متطلبات التجهيز المسبق للعناصر الهيكلية التي تريد أن تعطي هذه المنطقة بعداً جديداً والتي يتم دمجها مع الحداثة والابتكار والجودة.

الكلمات المفتاحية: تصنيع المباني، التجهيز المسبق، الهيكل، عين تموشنت، التدريب الرياضي، الرياضة.

Summary

The objective of this end-of-study project is to express the activity of the children by the projection of a sports learning center in an educational area in Ain Témouchent which will make it possible to create a new place of orientation and training and participates in sports practice and learning.

This project is based on the new technology in construction which is the prefabrication of the building following the new construction system solutions available in the equipment construction sector, ensuring the reduction of costs, as well as the speed of completion and better control of architectural quality.

The choice of structure of the center and its technical and architectural component corresponds to the requirements of the prefabrication of the structural elements which wants to give this area a new dimension and which is combined with modernity, innovation and quality.

Keywords: Building industrialization, prefabrication, structure, Ain Témouchent, sports training, sport.

Table de matières

Objet	Page
Remerciements	I
Dédicaces.....	II
Résumé	II
ملخص.....	III
Summary.....	IV
Sommaire.....	V
Liste des figures.....	XI
Liste des tableaux	XVIII
Introduction Générale	
Introduction	2
Motivations.....	2
Problématique.....	3
Hypothèse	3
Objectifs	3
Méthodologie du travail	4
Structure du mémoire	4
Chapitre I: Cadre théorique sur la préfabrication	
Introduction	7
1.1. Définitions	7
1.1.1. L'industrialisation	7
1.1.2. La préfabrication.....	8
1.2. Histoire de la préfabrication	8
1.3. Les tendances actuelles de la préfabrication.....	9
1.3.1. La fabrication additive	9
1.3.2. Robotique	10

1.3.3. Big data et analyse prédictive	10
1.4. Les catégories de la préfabrication	10
1.4.1. La préfabrication foraine	10
1.4.2. La préfabrication en usine	11
1.5. Les typologies de la préfabrication	11
1.5.1. La préfabrication légère	11
1.5.2. La préfabrication lourde	12
1.6. Procédure de fabrication	12
1.7. Classification des systèmes de construction préfabriqués	13
1.7.1. Système constructif par ossature préfabriquée	13
1.7.1.1. Système constructif par ossature préfabriquée en béton	13
1.7.1.2. Système constructif par ossature préfabriquée en acier	16
1.7.1.3. Système constructif par ossature préfabriquée en bois.....	18
1.7.1.4. Système constructif préfabriqué hybride.....	19
1.7.2. Système constructif par panneaux préfabriqués	20
1.7.3. Système constructif modulaire	21
1.7.4. Système du coffrage	22
1.4.1. Coffrage Tunnel	22
1.7.2. La Table banche	23
1.8. L'enveloppe et les façades préfabriquées	23
1.8.1. Les façades structurelles.....	23
1.8.2. Les façades non structurelles.....	24
Conclusion.....	24
Chapitre II: Analyse thématique.....	
Introduction	26
2.1. Concepts liés à l'apprentissage.....	26
2.1.1. Définitions	26

2.1.4. L'importance d'apprentissage dans la vie	27
2.2. Concepts liés au sport	27
2.2.1. Définitions	27
2.2.2. Bienfaits du sport.....	28
2.2.4. Typologies du sport	28
2.2.5. Les modalités du sport.....	29
2.2.6. Le sport en Algérie	29
2.3. L'apprentissage sportif.....	30
2.4. Centre d'apprentissage sportif.....	31
2.5. Analyse des exemples.....	32
2.5.1. Critères du choix des exemples	32
2.5.2.1. Exemples 1 : Centre sportif La fontaine.....	32
2.5.2.2. Exemples 2 : Centre sportif San Wayao.....	35
2.5.2.3. Exemples 3 : Centre sportif Jules Ladoumegue	38
2.5.2.4. Exemples 4: Centre sportif Streetmekka Viborg.....	41
2.5.2.4. Exemples 5: Centre sportif Neumatt	45
2.5.3. Synthèse des exemples	49
Conclusion.....	50

Chapitre III: Analyse du contexte physique et naturel.....

Introduction	52
3.1. Analyse de la ville d'Ain Témouchent.....	52
3.1.1. Situation géographique.....	52
3.1.2. Coordonnées géographiques.....	52
3.1.3. Les limites	52
3.2. Analyse de la commune d'Ain Témouchent	53
3.2.1. Situation géographique	53
3.2.3. Les limictes.....	53

3.2.4. Le relief.....	54
3.2.5. La sismicité.....	54
3.2.6. Le climat	54
3.2.7. L’infrastructure routière	55
3.2.8. La mobilité urbaine	565
3.2.9. Typologie architecturale	56
3.3. Analyse de terrain d’intervention	56
3.3.1. Critères du choix.....	57
3.3.2. Situation géographique.....	57
3.3.3. Délimitation et environnement immédiat du site d’intervention.....	58
3.3.4. Accessibilité	58
3.3.5. Morphologie	59
3.3.6. Réseaux divers.....	59
3.3.7. Visibilité	60
3.3.8. Orientation	60
3.3.9. Existances	61
3.4. Synthèse du site	61
Conclusion.....	62

Chapitre IV: Approche architecturale

Introduction	64
4.1. Programmation architecturale.....	64
4.1.1. Elaboration du programme	64
4.1.2. Règlements des ERP	64
4.1.3. Détermination des usagers et utilisateurs	65
4.1.4. Détermination des fonctions.....	66
4.1.5. Programme de base.....	66
4.1.6. Matrice relationnelle.....	67

4.1.7. Organigramme fonctionnel.....	67
4.1.9. Programme spécifique quantitatif.....	71
4.1.10. Organigramme spatial.....	71
4.2. Projection architecturale	72
4.2.1. Les décisions prises	72
4.2.2. Schéma de principe.....	74
4.2.3. Genèse de projet	74
4.2.4. Représentations graphiques	76
4.2.4.1. Plan de masse	76
4.2.4.2. Plan de rez de chaussée	77
4.2.4.3. Plan de 1er étage.....	78
4.2.4.4. Plan de 2ème étage	79
4.2.4.5. Description des façades	80
4.2.4.6. Différentes vues du projet.....	81
Conclusion	87

Chapitre V: Approche technique

Introduction	89
5.1. Les gros œuvres	89
5.1.1. L'infrastructure	89
5.1.1.1. Fondations	89
5.1.2. La superstructure	90
5.1.2.1. Système constructif : Portique préfabriqué	90
5.1.2.2. Plancher double nervuré	91
5.1.2.3. Cloisons	92
5.2. Les secondes oeuvres	94
5.2.1. Circulation verticale	94
5.2.2. Faux plafonds	94

5.2.3. VRD.....	94
5.2.4. CFO	95
5.2.5. CFA	96
5.2.6. HVAC.....	96
5.2.7. Protection contre l’incendie.....	97
5.2.7.1. Système de détection incendie.....	97
5.2.7.2. Système de mise en sécurité	97
5.2.7.3. Système extinction d’incendie.....	98
5.8. Système de sécurité	98
5.3. Traitement des façades	99
Conclusion	
Conclusion générale	100
Bibliographie	101
ANNEXES	
ANNEXE A (Enquete priliminaire)	104
ANNEXE B (Représentations graphiques)	107

Liste des figures

Figures.

Figure 1. Construction préfabriquée	9
Figure 2 Tour préfabriqué.....	9
Figure 3. L'impression 3D et à la fabrication additive.	10
Figure 4. Robotique	10
Figure 5. Préfabrication foraine.....	11
Figure 6. Préfabrication en usine.....	11
Figure 7. Panneaux de façade préfabriqués	12
Figure 8. Poutres précontraintes	12
Figure 9. Procédure de fabrication	13
Figure 10. Fondation en béton préfabriqué	14
Figure 11. Longrine en béton préfabriqué	14
Figure 12. Poteaux en béton préfabriqué.....	14
Figure 13. Poutres en béton préfabriqué.....	15
Figure 14. Dalles alvéolées préfabriquée	15
Figure 15. Prédalles préfabriquées	15
Figure 16. Escalier préfabriqué	16
Figure 17. Assemblage des éléments en béton	16
Figure 18. Profilés en acier (I, H, U...)	17
Figure 19. Profilés en acier (tubes).....	17
Figure 20. Contreventement en acier.....	17
Figure 21. Gousset soudé sur l'aile du poteau.....	17
Figure 22. Planchers collaborants.....	18
Figure 23. Assemblages de système métallique préfabriqué.....	18
Figure 24. Assemblages de système préfabriqué en bois	19
Figure 25. Système préfabriqué hybride.....	19
Figure 26. Panneaux en béton armé.....	20
Figure 27. Panneaux légers en acier	20
Figure 28. Panneaux Sandwich	21
Figure 29. Assemblage des dalles	21
Figure 30. Connexions à vis dissimulées.....	21

Figure 31. Construction Modulaire	22
Figure 32. Construction Modulaire « hors site »	22
Figure 33. Coffrage tunnel.....	23
Figure 34. Coffrage Table banche	23
Figure 35. Façade structurelle	23
Figure 36. Façade non structurelle	24
Figure 37. Apprentissage.....	27
Figure 38. Activités sportives.....	28
Figure 39. Modalités du sport.....	29
Figure 40. Match de l'équipe nationale	30
Figure 41. Pratique sportive à l'école scolaire	31
Figure 42. Pratique sportive au centre	31
Figure 43. Centre Sportif La fontaine.....	32
Figure 44. Vue satillite du centre La fontaine	32
Figure 45. Plan de masse du centre La fontaine	32
Figure 46. Concept du volume du centre La fontaine	32
Figure 47. Plan de R.D.C du centre La fontaine.....	33
Figure 48. Coupe schématique du centre La fontaine	33
Figure 49. Façade principale du centre La fontaine	34
Figure 50. Hall sportif du centre La fontaine	34
Figure 51. Ossature du centre La fontaine.....	34
Figure 52. Cuivre/Etain	34
Figure 53. Centre sportif San Wayao	35
Figure 54. Vue satillite du centre San Wayao	35
Figure 55. Plan de masse du centre San Wayao	35
Figure 56. Concept du volume du centre San Wayao	35
Figure 57. Plan de R.D.C du centre San Wayao.....	36
Figure 58. Plan de sous sol du centre San Wayao	36
Figure 59. Plan de R+1 du centre San Wayao.....	36
Figure 60. Plan de R+2 du centre San Wayao.....	36
Figure 61. Plan de terrasse du centre San Wayao.....	36
Figure 62. Coupe schématique du centre San Wayao	36
Figure 63. Façade principale du centre San Wayao	37
Figure 64. Structure du centre San Wayao	37

Figure 65. Potau de pâte	37
Figure 66. Façade transparente du centre San Wayao	38
Figure 67. Centre sportif Jules Ladoumegue.....	38
Figure 68. Vue satellite du centre Jules Ladoumegue.....	38
Figure 69. Plan de masse du centre Jules Ladoumegue	38
Figure 70. Façade nord montrant l'accès principale.....	38
Figure 71. Plan de R.D.C du centre Jules Ladoumegue	39
Figure 72. Plan de R+1 du centre Jules Ladoumegue	39
Figure 73. Plan de R+2 du centre Jules Ladoumegue	39
Figure 74. Coupe schématique du centre Jules Ladoumegue.....	39
Figure 75. Façade principale	39
Figure 76. Espace intérieur du sport.....	40
Figure 77. Salle de sport.....	40
Figure 78. Salle d'escalade.....	40
Figure 79. Enveloppe de la façade.....	40
Figure 80. Lamelles réglables.....	40
Figure 81. Centre Streetmekka Viborg.....	41
Figure 82. Vue satellite du centre.....	41
Figure 83. Plan de masse du centre	41
Figure 84. Concept du volume	42
Figure 85. Stratégie des fonctions	42
Figure 86. Plan de R.D.C du centre.....	42
Figure 87. Plan de R+1 du centre	42
Figure 88. Coupe schématique du centre.....	43
Figure 89. Streetmekka Viborg Center.....	43
Figure 90. Façade extérieure	44
Figure 91. Façade latérale.....	44
Figure 92. Structure du centre	44
Figure 93. Hall de skate.....	45
Figure 94. Façade du centre.....	45
Figure 95. Répartition des aspects techniques.....	45
Figure 96. Stratégies du programme.....	45
Figure 97. Centre sportif Neumatt.....	45
Figure 98. Vue Satellite sur le centre	46

Figure 99. Plan de masse du centre	46
Figure 100. Façade principale	46
Figure 101. Façade latérale.....	46
Figure 102. Plan RDC	47
Figure 103. Plan R+1	47
Figure 104. Coupe schématique	47
Figure 105. Hall multisport	48
Figure 106. Vestiaires.....	48
Figure 107. Vue sur hall multisport.....	48
Figure 108. Vue perspective.....	48
Figure 109. Vitrage de façade.....	48
Figure 110. Laine de roche	48
Figure 111. Fonctions tirés des exemples.....	49
Figure 112. Préfabrifications utilisées dans les exemples	50
Figure 113. Situation d'Ain Temouchent.....	52
Figure 114. Situation du chef-lieu d'Ain Temouchent.....	53
Figure 115. Température d'Ain Temouchent.....	54
Figure 116. Vents dominants d'Ain Temouchent	54
Figure 117. Infrastructure routière d'Ain Temouchent.....	55
Figure 118. Mobilité urbaine d'Ain Temouchent.....	55
Figure 119. Typologie architecturale d'Ain Temouchent	56
Figure 120. Situation du terrain par rapport à la ville Synthèse de site.....	58
Figure 121. Situation du terrain par rapport au quartier	58
Figure 122. Délimitation du terrain.....	58
Figure 123. Environnement immédiat du terrain.....	59
Figure 124. Mosquée Abou Der	59
Figure 125. Salle spécialisée (football)	59
Figure 126. CEM El moujahed.....	59
Figure 127. Ecole primaire Ben youcef.....	59
Figure 128. Lycée El Ekhwa Zahaf	59
Figure 129. Accessibilité du terrain.....	59
Figure 130. Morphologie du terrain	60
Figure 131. Coupe A-A du terrain.....	60
Figure 132. Coupe B-B du terrain	60

Figure 133. Réseaux divers du terrain	60
Figure 134. Visibilité du terrain	60
Figure 135. Ensoleillemnt du terrain	61
Figure 136. Existances sur terrain	61
Figure 137. Stationnement sur terrain	61
Figure 138. Arbres sauvages sur terrain	61
Figure 139. Déchets sur terrain.....	61
Figure 140. Vestiges des plastique sur terrain.....	61
Figure 141. Synthèse d’analyse de site.....	61
Figure 142. Réponses aux questions méthodologiques	64
Figure 143. Détermination des fonctions	66
Figure 144. Matrice relationnelle	67
Figure 145. Organigramme fonctionnel	67
Figure 146. Programme spécifique.....	71
Figure 147. Organigramme spatial	71
Figure 148. Shéma de principe	74
Figure 149. Coupe schématique 01	74
Figure 150. Coupe schématique 02	74
Figure 151. Plan de masse	77
Figure 152. Plan de rez de chaussée	78
Figure 153. Plan du 1 ^{er} étage	79
Figure 154. Plan de 2 ^{ème} étage.....	80
Figure 155. Façade nord	81
Figure 156. Façade ouest.....	81
Figure 157. Différentes vues du projet	82
Figure 158. Différebtes vues des activités extérieures	83
Figure 159. Différentes vues du projet	84
Figure 160. Vues des espaces de détente.....	85
Figure 161. Différentes vues du projet pendant la nuit	86
Figure 162. Activités extérieures pendant la nuit	87
Figure 163. Semelle préfabriquée.....	90
Figure 164. Assemblage fondation-longrine	90
Figure 165. Portique préfabriqué.....	91
Figure 166. Portique préfabriqué en béton	91

Figure 167. Portique préfabriqué en acier	91
Figure 168. Portique préfabriqué en bois	91
Figure 169. Pied du poteau	92
Figure 170. Assemblage poteau-poutre	92
Figure 171. Assemblage poutre-mur	92
Figure 172. Assemblage poutre-dalle	92
Figure 173. Assemblage poteau-poteau.....	92
Figure 174. Plancher double nervuré.....	93
Figure 175. Mur en béton préfabriqué.....	93
Figure 176. Mur-rideau	93
Figure 177. Cloison pivotante	93
Figure 178. Bloc du hall sportif.....	94
Figure 179. Escalier préfabriqué	95
Figure 180. Détail d'ascenseur	95
Figure 181. Faux-plafonds.....	95
Figure 182. Evacuation à double chute	96
Figure 183. Gains techniques.....	96
Figure 184. Bâche à eau ache à eau.....	96
Figure 185. Groupe électrogène	96
Figure 186. Eclairage artificiel	96
Figure 187. Système CFA	97
Figure 188. Système HVAC.....	98
Figure 189. Fonctionnement du système HVAC	98
Figure 190. Détecteurs de fumées	98
Figure 191. Issues de secours	99
Figure 192. Porte coupe-feux	99
Figure 193. Exinteurs	99
Figure 194. Plan d'évacuation d'incendie	99
Figure 195. Système de sécurité.....	99
Figure 196. Fixation de façade perforée.....	100
Figure 197. Résultats des gens	100
Figure 198. Résultats de tranches d'age	100
Figure 199. Activités sportives préférées	100
Figure 200. Propositions des habitants	100

Liste des tableaux

Tableaux.

Tableau 1: Programme du centre de La fontaine.....	33
Tableau 2: Programme du centre de San Wayao.....	37
Tableau 3: Programme du centre de Jules Ladoumegue	37
Tableau 4: Programme du centre Streetmekka Viborg	43
Tableau 5: Programme du centre Neumett	47
Tableau 6: Préprogramme tiré des exemples.....	50
Tableau 7: Tableau comparatif des terrains.....	57
Tableau 8: Seuil de la capacité d'accueil selon la Règlementation ERP.....	65
Tableau 9: Détermination des usagers et utilisateur.....	65
Tableau 10: Programme de base.....	66
Tableau 11: Programme quantitatif et qualitatif.....	68
Tableau 12: Synthèse des décisions prises	72
Tableau 13: Différentes étapes de l'évolution de la forme	75

Introduction Générale



« L'architecture est le grand livre de l'humanité, l'expression principale de l'homme à ses divers états de développement, soit comme force, soit comme intelligence. »

(Victor Hugo)

Les nouvelles technologies se développent d'avantage, tous les secteurs en profitent, l'architecture dans toutes ses dimensions n'est restée indifférente, par une nouveauté dotée de compétence et de performance en matière des styles, des structures, de matériaux de construction et des innovations qui puissent répondre aux exigences de l'architecture contemporaine, cette technologie est traduite par une rupture avec les méthodes traditionnelles.

Ce progrès est connu par les différentes industries : mécanisation, possibilités de transport et de manutention, apparition de nouveaux matériaux tel que le béton armé et précontraint, le besoin de construire un grand nombre de constructions dans des délais brefs. Toutes ces raisons ont conduits les spécialistes à industrialiser le domaine de construction et à penser au développement d'une nouvelle technologie appelée: la préfabrication et/ou l'industrialisation.

La préfabrication est apparue comme une solution idéale après la Seconde Guerre mondiale, à cause de sa capacité à construire des constructions dans les plus brefs délais avec le moindre coût, ainsi qu'une durée de la vie prolongée. La préfabrication du bâtiment permet aussi d'offrir une opportunité pour la création et l'innovation architecturale. D'un autre par considérée comme un élément de rapidité constructive mise en œuvre maîtrisée, une plus efficace gestion des déchets et une économie d'énergie.

Les techniques de préfabrication sont aujourd'hui devenues incontournables dans le secteur de la construction, pour répondre aux contraintes de qualité du bâti. Avec le développement récent de la conception numérique, elles prennent encore un nouvel essor, permettant d'envisager une industrialisation plus personnalisée et moins standardisée.

Motivation du choix du thème et de ville :

Aujourd'hui, les jeunes passent majoritairement leur temps libre devant la télévision ou les réseaux sociaux mais aussi à pratiquer un sport. Les tendances qui se dessinent à la lumière se maintiennent et se consolident avec l'âge : plus de télévision et plus de réseaux

sociaux. Mais, avec l'âge, le café revendique sa place dans la vie du jeune et il en va de même pour le cybercafé, alors que la fréquentation des équipements sportifs diminue. Qui nous pousse à chercher une impulsion pour cesser cette procrastination.

L'intérêt de l'inscription des enfants à des programmes sportifs pour les jeunes présente de nombreux avantages, car des études montrent que ceux qui participent à des sports pour les jeunes sont plus susceptibles de faire mieux en classe. Mais avant tout, le sport est amusant. Bien qu'il y ait une multitude d'avantages pour l'orientation des jeunes vers le sport, il y a un grand avantage qui est nécessairement une priorité : la construction de carrière. L'apprentissage sportif pour les jeunes aide à fournir des compétences de développement de carrière qui profiteront aux enfants des années plus tard lorsqu'ils seront sur le marché du travail.

Comme étant moi-même une jeune qui vit à Ain Temouchent, j'ai toujours ressenti le besoin de m'orienter mais il n'y avait pas d'endroit où aller à cause du manque d'équipements de formation et de découvrir les nouvelles activités sportives dans notre ville.

Problématique:

Dans de nombreux pays développés, on remarque la tendance d'utilisation la préfabrication en optimisant écologiquement et économiquement les constructions. Les travaux sont réalisés dans les usines dans un climat contrôlé avec une réduction des nuisances de chantier et déplacements, les déchets peuvent être gérés plus efficacement. Une étude a déclaré en 2019 que Dubaï est la ville la plus développée dans le domaine de la construction. Elle a réalisé plus que 65% de son cadre bâti en usine et une partie de ses constructions industrialisées a été préfabriquée dans d'autres pays (USA, Chine...) en un temps record. Ainsi que l'autre ambition du projet est de réduire le nombre de main d'œuvre de 70% et les coûts de 90%.

En Algérie, la préfabrication s'applique au secteur du logement en premier lieu, si bien qu'on est arrivé à maîtriser la crise du logement durant les dernières années. Mais, en raison de l'évolution démographique et de l'augmentation des besoins de la population en matière d'équipements publics, les collectivités locales n'arrivent pas à couvrir les exigences des citoyens, surtout dans les petits quartiers, et ce à cause de leurs coûts d'investissement très élevés. Par ailleurs, la réalisation de ces bâtiments avec des systèmes traditionnels nécessite des délais considérables. Ce problème est causé par la mauvaise maîtrise du processus essentiellement en ce qui concerne la gestion du coût et du délai. En effet, on

retrouve que plus de 80% des projets sont hors délais contractuels et ont fait l'objet de plusieurs avenants modifiant les coûts et les délais objectifs fixés au préalable.

La situation actuelle de l'Algérie nécessite l'appel aux nouvelles techniques de la préfabrication pour répondre à une demande de réalisation en différents secteurs plus vite et moins cher, et surtout en matière des équipements publics en assurant une qualité urbaine, architecturale et économique pour un lieu confortable et agréable.

Et de tels équipements, un équipement dont les jeunes ont besoin pour leurs futures vocations. La majorité des enfants rencontrés à Ain Temouchent ont une vision relativement négative de leur ville. Cependant ses jeunes ont qu'une piscine semi-olympique et la répartition des dix terrains de foot et au niveau des différents quartiers de la ville, alors n'ont pas des espaces d'orientation vers le sport. Ce manque en matière de ce type d'équipements du sport et de formation les pousse à s'orienter vers les villes mitoyennes.

D'où notre question de départ est comme suit :

Quel type de projet peut-ont intégrer à Ain Témouchent pour répondre aux besoins des jeunes, précisément la catégorie des enfants avec une réduction de prix et du temps?

Hypothèse :

Ce qui nous amène à l'hypothèse suivante :

La projection d'un centre d'apprentissage sportif à Ain Témouchent avec une conception basée sur des nouvelles techniques utilisées dans les pays développés permettra d'améliorer la préfabrication de nos bâtiment avec une très haute qualité architecturale et environnementale, de subvenir aux besoins des enfants en matière du sport et d'améliorer l'orientation vers leur future vocation.

Objectifs :

- Trouver les nouvelles techniques de construction et d'industrialisation du bâtiment afin de réduire le coût et le délai.
- Appliquer le bon choix structurel qui conforme aux exigences de la préfabrication du bâtiment dans la conception de notre projet de fin d'étude.
- Prendre en charge les besoins croissant des enfants par rapport au sport, l'orientation et la formation.

- Assurer un équipement d'échange ouvert à l'ensemble des jeunes et des enfants, un lieu complémentaire pour l'orientation et la transmission des savoirs qui est l'objectif d'apprentissage sportif.

Méthodologie du travail :

Afin d'atteindre nos objectifs et répondre à notre problématique, le travail de recherche est divisé en trois parties principales à savoir : la phase de recherche, la phase d'investigation et le processus de conception architecturale.

❖ Phase de recherche théorique et collecte d'informations :

Cette phase consiste à élaborer une base documentaire du sujet traité, pour cela une collecte d'information à partir de plusieurs sources a été élaborée. Ainsi plusieurs sortes de documents (ouvrages, mémoires, rapports, articles, revues, ...) ont été exploités afin d'en tirer les informations essentielles. Une enquête exploratoire et préliminaire auprès de 97 personnes a été effectuée à l'aide d'un questionnaire en ligne qui nous a permis de bien choisir notre sujet de recherche.

❖ Phase d'investigation :

Cette phase contient une série d'analyse, quelques techniques d'investigation ont été élaborées, à savoir :

- Le rapport photographique.
- Collecte d'information sur site.
- La collecte d'informations et des statistiques à travers des visites des directions (Services technique de L'APC d'Ain Témouchent, La DJS- direction de la Jeunesse et des Sport).

❖ Processus de conception architecturale :

Notre travail de recherche consiste à suivre un processus architectural qui se compose de quatre étapes : analyse, synthèse, évaluation et proposition en suivant un schéma pour projeter un projet architectural.

Structure du mémoire :

Ce mémoire sera organisé en six chapitres, introduits par une introduction générale, reprenant les différents concepts de la recherche : le problème, l'hypothèse qui apparaîtra

comme solution, le but à atteindre, la méthode d'énoncé à suivre et enfin la structure du mémoire.

❖ **Chapitre I : Cadre théorique sur la préfabrication/l'industrialisation**

C'est la partie la plus importante qui visera de définir l'option retenue et comprendre son évolution en recueillant des connaissances approfondies.

❖ **Chapitre II : Analyse thématique**

Ce chapitre abordera une définition des concepts sémantiques commençant par le concept du sport d'une manière générale et les notions liées à ce concept qui vont contribuer de ce mémoire, et une analyse des exemples suivant des critères du plan de masse, surface, programme et les exigences fonctionnelles et esthétiques.

❖ **Chapitre III : Analyse du contexte physique et naturel**

Qui donnera une analyse de la ville d'Ain Témouchent, la localisation de l'implant, l'environnement urbain et des éléments qui composent le site pour mettre en évidence les opportunités et les faiblesses de ce dernier afin de prendre les bonnes décisions sur la conception du projet.

❖ **Chapitre IV : Approche architecturale (Pogrammation, Genèse et Projection architecturale)**

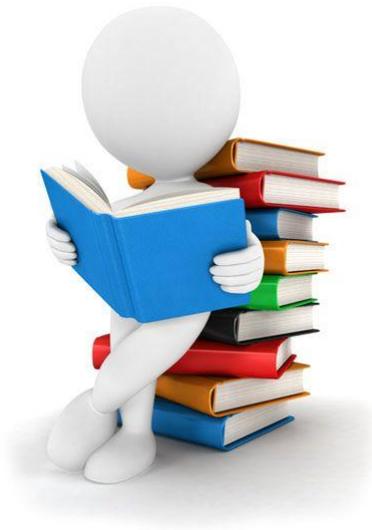
Ce chapitre consistera à établir un programme quantitatif et qualitatif ainsi que les différentes décisions prises dans le projet en se référant aux analyses précédantes. Qui présentera toutes les démarches vues au préalable (englobe l'ensemble des données acquises dans les phases précédantes) pour la formalisation du projet dans son aspect formel et fonctionnel.

❖ **Chapitre V: Approche technique**

Comprendre les techniques industrialisées et les technologies utilisées dans le projet. Ce chapitre explique les éléments structurels, les divers réseaux et les différents équipements.

Ce mémoire sera conclu par une conclusion générale qui répondra à l'hypothèse posée précédemment.

Chapitre I: Cadre théorique sur la préfabrication



« *C'est la théorie qui décide de ce que nous pouvons observer.* »

Albert Einstein (1879-1955)

Ce premier chapitre de notre travail de recherche est consacré à la recherche et aux études sur l'industrialisation du bâtiment (cadre théorique, son évolution,...) qui est au service de l'architecture, ainsi que sa classification toute en déterminant les critères de cette classification, la détermination des propriétés et les caractéristiques de chaque système ainsi que les matériaux. Pour aboutir à la fin à un choix adéquat d'un système constructif et faire une application sur un projet architectural.

1.1. Définitions :

1.1.1. L'industrialisation :

L'industrialisation est un processus technique qui implique la préfabrication de produits (éléments de structure) qui subissent un grand nombre de soins répétés en usine ou sur site, puis assemblés sur site.¹

L'industrialisation du bâtiment: la révolution industrielle et l'architecture :

Konrad Wachsmann peut être considéré comme le premier théoricien moderne de l'industrialisation du bâtiment. Dans son livre, *The Turning Point of Building*, publié en 1961, il définit la condition première de l'industrialisation, la série : « Le principe de l'industrialisation est identique à l'idée de production en masse. Pour élaborer un objet unique, une machine, une série de machines ou une usine automatique constituent une dépense tout à fait irrationnelle de capital et d'énergie. La machine ne peut être comprise que comme outil répétant continuellement un cycle prédéterminé d'activités dont le résultat économique est la production d'un nombre élevé de parties identiques. Ce fait, évident, est mentionné seulement parce que les caractères du processus industriel sont déterminés par ses conséquences ».

Les premières résistances à une architecture de répétition ont été balayées par la génération de Gropius. Pour les architectes de cette époque, l'idée de série devait conduire à une

¹L'industrialisation du bâtiment : le cas de la préfabrication dans la construction scolaire en France (1951-1973) Aleyda Resendiz-Vazque

architecture nouvelle. On trouve déjà les traces de cette hypothèse au XIXe siècle (« L'humanité produira une architecture complètement nouvelle, dès que les nouvelles méthodes créées par l'industrie seront employées », écrit Théophile Gautier en 1875).²

1.1.2. La préfabrication :

La préfabrication est un procédé permettant de réaliser certaines pièces d'un ouvrage en usine, afin de n'avoir qu'à les assembler, une fois acheminées sur chantier. Cette technique de fabrication est largement utilisée dans le secteur de la construction et particulièrement dans les grands projets de génie civil tels que les ponts et les immeubles. Les éléments préfabriqués peuvent être réalisés en bois, en béton ou en acier. Quel que soit leur taille ou leur forme, ceux-ci sont réalisable en usine à l'aide de machines spécifiques (réalisation de moules, etc.).³

1.2. Histoire de la préfabrication :

a.L'apparition de la préfabrication : la préfabrication a commencé à se répandre en 1850. En Grande-Bretagne, les forgerons construisaient des maisons en métal et les transportaient vers des immigrants des États-Unis et d'Australie. Les ingénieurs romands expédièrent un hôpital militaire complet à la Martinique en pièces détachées, et Prototype suivra d'autres commandes.

b.Les débuts de la fabrication d'éléments en béton armé (1945-1955) : durant cette période d'après-guerre et de reconstruction, le maître d'œuvre a utilisé des méthodes traditionnelles. Cependant, le manque de main-d'œuvre qualifiée leur apparaît bientôt comme un frein. Pour préparer l'avenir, certains entrepreneurs développent un début de méthodes qui s'appuieront sur le « processus principal » d'industrialisation ultérieure, initié par Balency, Camus, Coignet, etc. Leur technologie inclut la production d'éléments en béton en usine, dont le dégrossissage doit être fait autant que possible pour éviter toute intervention ultérieure. (Figure 01)

c.La période d'expansion rapide de la préfabrication (1955-1968) : sous la pression de l'opinion publique, l'industrie manufacturière s'est accélérée pour répondre à la demande de logements. C'est la période des grands projets pour augmenter la productivité par la série.

² https://www.universalis.fr/encyclopedie/industrialisation-de-l-architecture/#i_82160

³ <https://www.cairn.info/>

Deux méthodes concurrentes sont utilisées : coffrages-outils, la préfabrication lourde. (Figure 02)

d. L'évolution du marché liée au développement de l'industrialisation (1968-1977) :

En cette période de forte industrialisation, la construction de complexes à grande échelle a provoqué de nombreuses réactions négatives du public face à la construction monotone et inhumaine de ce type d'architecture. Puis nous avons assisté au lancement d'une politique modèle qui cible les petites exploitations (400 à 500 maisons).

e. La politique des systèmes constructifs et des composants (1977-1985) : le marché s'oriente également vers de très petites procédures qui conduisent à une « atomisation » des commandes. Afin de maintenir le principe d'amortissement des outils nécessaires à la production de masse, les pouvoirs publics élaborent une politique de « système constructif » fondée sur la coordination de modules prédéfinis. Il a été conçu pour permettre la construction de bâtiments avec une grande liberté architecturale, mais il s'est rapidement avéré peu compétitif. La politique de "catalogue de composants" qui s'ensuit sépare les fabricants de composants et les processeurs.

f. Actuellement : c'est aujourd'hui une option offerte aux architectes dans le cadre du choix de l'entreprise pour qu'ils développent des projets et optimisent des sites internet. En raison de l'efficacité et de la qualité qu'elle procure, la préfabrication est devenue populaire ces dernières années.⁴



Figure 01 : Construction préfabriquée

(Source: MOUHOU « Centre hospitalie» Mémoire de Master en Architecture, Université TLEMCEN)



Figure 02 : Tour préfabriquée

(Source: MOUHOU « Centre hospitalie» Mémoire de Master en Architecture, Université TLEMCEN)

1.3. Les tendances actuelles de la préfabrication :

1.3.1. La fabrication additive :

⁴ <https://www.universalis.fr/encyclopedia/industrialisation-de-l'architecture/>

Appelée impression 3D, il est possible de passer directement d'un modèle 3D d'un objet à un produit fini avec une seule touche et une seule machine. L'un des avantages attrayants de l'impression 3D est la possibilité de fabriquer des composants personnalisés, complexes et uniques. (Figure 03)



Figure 03 : Une imprimante 3D

(Source :

<https://www.tecknopedia.com/2020/07/see-how-3d-printer-builds-a-house-through-3d-printing-and-additive-manufacturing.html>)

1.3.2. Robotique :

Les robots ont généralement été utilisés principalement dans la manutention des matériaux et des composants. La robotique utilise un processus synchronisé visant à améliorer la vie des travailleurs humains dans des tâches qui sont autrement dangereuses, sales ou exigeantes. (Figure 04)

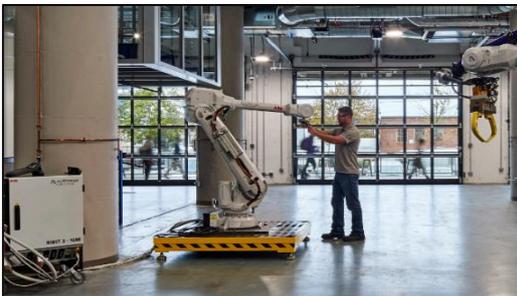


Figure 04: Robotique

(Source :

Desktop/ autodesk-industrialized-construction-report)

1.3.3. Big data et analyse prédictive :

Dans l'industrie de la construction d'aujourd'hui, de grandes quantités de données hautement structurées sont produites via le BIM et d'autres outils technologiques de projet. L'industrie traite actuellement un énorme volume de données synthétisées, qui ne fait que s'intensifier de façon exponentielle à mesure que les technologies telles que les réseaux de capteurs sont banalisées.⁵

1.4. Les catégories de la préfabrication :

1.4.1. La préfabrication foraine :

⁵ Desktop/autodesk-industrialized-construction-report.

C'est fait référence à des éléments préfabriqués individuellement ou en série sur le chantier de construction ou sur des sites voisins. Elle peut être réalisée à l'extérieur (fabrication à ouvert ciel) ou dans un espace clos, installé temporairement pour la fabrication de composants. (Figure 05)



Figure 05: Préfabrication foraine

(Source :

<https://ctvs.eu/portfolio-category/prefabrication-foraine/>)

1.4.2. La préfabrication en usine :

On parle de préfabrication en usine plutôt que sur chantier. Nous fabriquons des composants complets avec la forme et la taille requises (structure, charpente, parois) puis les transportons sur chantier pour les assembler.⁶ (Figure 06)



Figure 06 : Préfabrication en usine (Source :

[https://weckenmann.com/fr/infth%C3%A8que/sujets-et-technologie/conception-dusine/extension-de-grande-envergure-de-lusine-de-pr%C3%A9fabrication-dsk-grad-en-russie\)](https://weckenmann.com/fr/infth%C3%A8que/sujets-et-technologie/conception-dusine/extension-de-grande-envergure-de-lusine-de-pr%C3%A9fabrication-dsk-grad-en-russie)))

1.5. Les typologies de la préfabrication :

1.5.1. La préfabrication légère :

a.Définition : implique pour les éléments pesant quelques centaines de kilogrammes, comme le bois et ses dérivés, béton léger, etc.

b.Domaine d'utilisation : pour les éléments d'ossature tel que les poutrelles, panneaux de façades, des prédalles de petites dimensions, des cloisons de séparation.

c.Caractéristiques : résistance mécanique, résistance au feu, isolation thermique, confort

⁶ L'industrialisation du bâtiment : le cas de la préfabrication dans la construction scolaire en France (1951-1973) Aleyda Resendiz-Vazque

hygrométrique, durabilité, facilité de remplacement, facilité d'entretien et la légèreté de matériaux.⁷ (Figure 07)



Figure 07: Panneaux de façade préfabriqués

(Source :

<https://www.lemoniteur.fr/photo/panneaux-de-facade-prefabriques-structure-bois-et-bardage-alu.1434739/panneaux-de-facade-prefabriques->)

1.5.2. La préfabrication lourde :

a. Définition : est la préfabrication des gros composants. Il comprend la fabrication des éléments de structure en usine ou en atelier ou sur site. La qualité est très importante, environ de 2 à 10 tonnes.

b. Domaine d'utilisation : pour des murs entiers, des cloisons, façade de la hauteur d'étage, des planchers, panneau de mur aveugle, les poutres,

c. Caractéristiques : supporter sans se déformer la charge qui lui est appliquée, demander le moins d'entretien possible, isolation phonique, résistance au feu, la restriction de la main d'œuvre qualifiée a encore accru les avantages économiques, fabrication de composants de grandes dimensions.⁸ (Figure 08)



Figure 08 : Poutres précontraintes (Source :

<https://febe.be/fr/domaines-d-application/produit/poutres-en-beton-arme-et-poutres-precontraintes>)

I.6. Procédure de fabrication :

a. La fabrication : Préparation du coffrage ou du moule/ Ferrailage/ Coulage du béton/ Décoffrage.

b. La manutention et le stockage : Manutention des éléments de la zone de fabrication vers la zone de stockage.

⁷ <https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/637121/prefabrication>

⁸ <https://www.cairn.info/>

c.La mise en œuvre :

Manutention des éléments de la zone de stockage pour la mise en place, puis mise en place des différents éléments préfabriqués.

d.L'assurance de la qualité pour les éléments préfabriqués.⁹ (Figure 09)

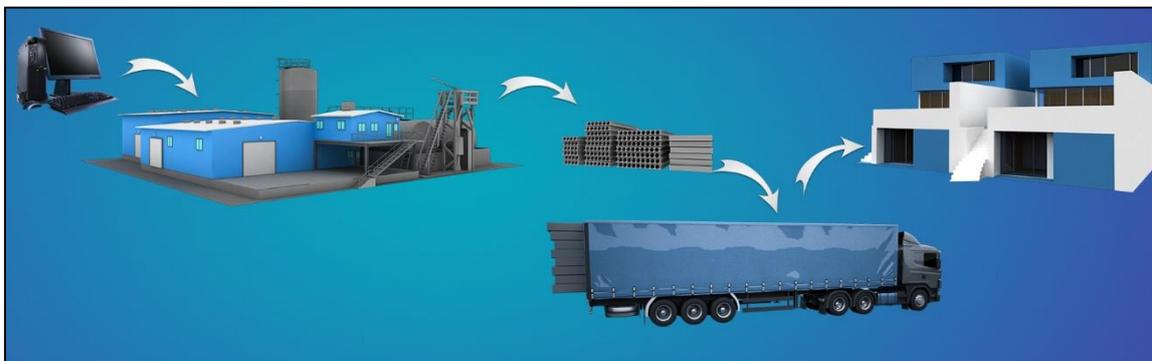


Figure 09: Procédure de fabrication (Source :

<https://www.vollert.de/fr/gammes-de-produits/solution-pour-la-production-delements-prefabriques-en-beton/solutions-pour-la-production-de-beton-prefabrique>)

1.7. Classification des systèmes de construction préfabriqués :

1.7.1. Système constructif par ossature préfabriquée :

Composé de colonnes pouvant couvrir un ou plusieurs étages, et servant d'appui pour les poutres de plancher ou de toiture. Les constructions par ossatures sont normalement indépendantes des sous- systèmes complémentaires tels que les équipements électriques, les canalisations, etc.¹⁰

1.7.1.1. Système constructif par ossature préfabriquée en béton :

a.Définition : est technique, économique et durables et adaptés aux exigences conceptuelles. Les structures en béton armé préfabriqué ne sont pas une structure coulée sur chantier elle est découpée en petits morceaux permettant le transport et la facilité de montage et manipulation sur chantier.

b.Caractéristiques : liberté architecturale, exécution facile, résistance au feu, aucun entretien nécessaire, économique et durable, une maîtrise de la qualité esthétique et de l'homogénéité du parement, un large choix de palette de couleurs et texture.¹¹

⁹ Reglesgenerales_relatives_aux_elements_prefabriquees.

¹⁰ Systèmes de construction en préfabrication,

¹¹ <http://www.febefast.be/pourquoi-prefabrique>

c. Les éléments constrictifs :

-Fondation préfabriquées en béton: est un élément en béton armé, constitué d'une cage englobée à l'intérieur des parois en béton qui servent de coffrage.¹²(Figure10)

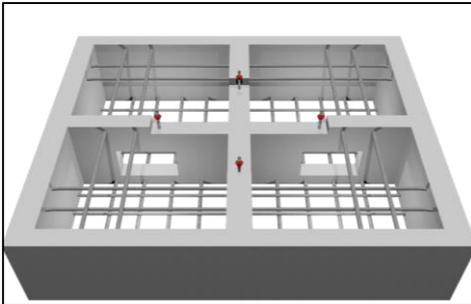


Figure 10 : Fondation en béton préfabriqué

(Source : <https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html>)

-Longrine préfabriquées en béton : sont positionnées en périphérie et/ou en refends de bâtiments. Elles peuvent être associées à un plancher ou un dallage et son support de bardage ou de murs maçonnés.¹³ (Figure 11)

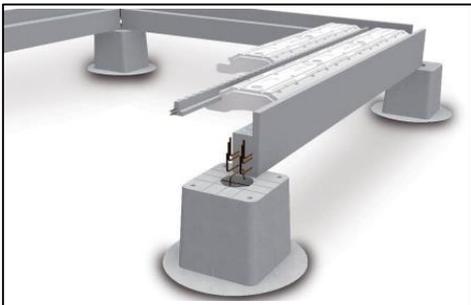


Figure 11 : Longrine en béton préfabriqué

(Source : <https://www.rector.fr/produits/longrines>)

-Poteaux préfabriqués en béton : disponibles en béton armé et en béton précontraint. En colonnes de section circulaire : diamètre de 400 à 900 mm, longueur de 4m à 8m. Et colonnes de section rectangulaire : de 290x290 mm à 490x690 mm.¹⁴ (Figure12)



Figure 12: Poteaux en béton préfabriqué

(Source : <https://www.techni-contact.com/produits/1263-15668847-poteaux-prefabriques-industriels.html>)

-Poutres préfabriquées en béton :

disponibles en béton armé et en béton précontraint, en section de type I, T, rectangulaire ou sous forme de pannes. La hauteur minimale est de 300 mm, le maximum dépend du type de profil. Les poutres en béton précontraint sont renforcées par un câble précontraint à très haute

¹² <https://www.monachinotechnology.com/fondation-en-beton-prefabrique-pour-premur.html>

¹³ file:///C:/Users/windows/Desktop/M2/pr%C3%A9fa/Katalog_gamme_poutres_poteaux.

¹⁴ <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/elements-de-structure-en-beton.html?IDC=6987>

résistance élastique sur toute sa longueur afin de supporter les charges appliquées par les dalles.¹⁵ (Figure 13)

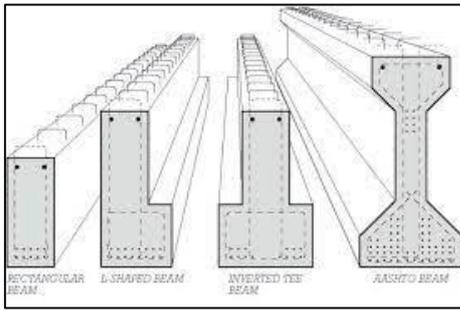


Figure 13: Poutres en béton préfabriqué

(Source : file:///C:/Users/windows/Downloads/precast-concrete-structures-paradigm%20(4).pdf)

-Dalles alvéolaires préfabriquées : sont réalisés en béton armé ou précontraint. Des canaux longitudinaux réduisent le poids des planchers et peuvent fonctionner comme des conduites de service et canalisation . Epaisseur : de 50 à 800 mm, largeur : de 62,5 à 480 cm et longueur : jusqu'à 24 m. (Figure 14)



Figure 14: Dalles alvéolées préfabriquées

(Source : <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/elements-de-structure-en-beton.html?IDC=6987>)

-Prédalles préfabriquées en béton : mince en forme de plaque, composé d'une couche de béton, d'une armature et/ou de treillis raidisseurs et pourvue des réservations nécessaires. Epaisseur : de 40 à 150 mm, Largeur : de 1200 à 2400 mm. Longueur : sur mesure. Avantage : très grandes portées possibles, possibilité de dimensions sur mesure, montage rapide.¹⁶ (Figure 15)

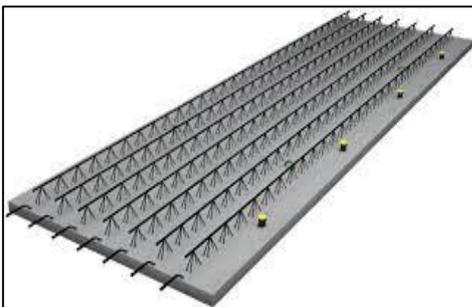


Figure 15 : Prédalles préfabriquées

(Source : <https://fehrgroup.com/predalle/>)

-Escalier préfabriqué en béton :

peuvent être placés avec un sol en béton préfabriqué. Avantage : rapide à installer, haute résistance au feu, finition de haute qualité. Les fixations des mains courantes peuvent être

¹⁵ <https://www.archiecpo/prod/seac/product-59282-8166.html>

¹⁶ <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/elements-de-structure-en-beton.html?IDC=6987>

hébergé, Utilisation les moules en acier peuvent produire rentable escaliers préfabriqués.¹⁷
(Figure16)

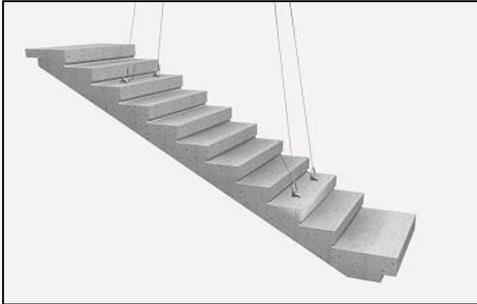


Figure 16: Escalier préfabriquée

(Source : http://www.algerie.prix-construction.info/renovation/Structure_et_gros_oeuvre/Passerelles_et_escaliers/Beton_prefabrique/Volee_d_escalie)

d.Les assemblages : les assemblages boulonnés sont particulièrement appropriés pour le montage simple et rapides. Les poteaux sont coulés avec des barres intégrés et les poutres coulé avec des supports en acier, les boulons et les supports sont ensuite boulonnés ensemble sur site et fixés avec des écrous. Enfin, le joint est terminé avec un coulis à faible retrait et à haute résistance. Les assemblages boulonnés de ce type conviennent également aux jonctions poteaux-fondations,¹⁸(Figure17)

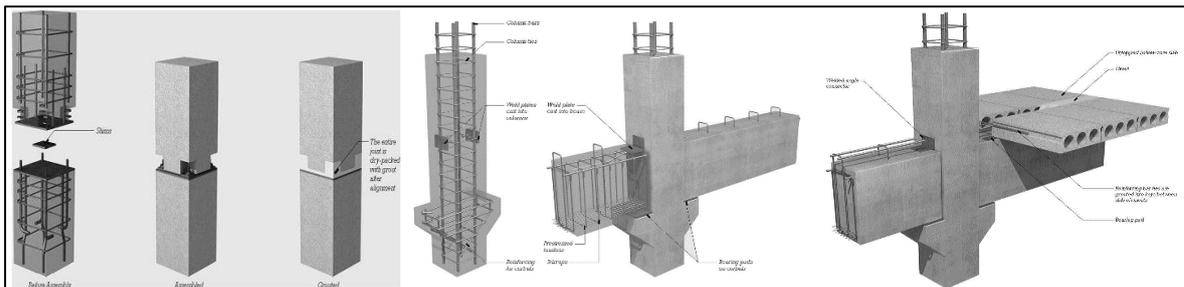


Figure 17: Assemblage des éléments en béton

(Source: [file:///C:/Users/windows/Downloads/precast-concrete-structures-paradigm%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/windows/Downloads/precast-concrete-structures-paradigm%20(4).pdf))

1.7.1.2. Système constructif par ossature préfabriquée en acier :

a.Définition : un ensemble des composants industrialisés en usine. Leur conception, fait appel à des outils de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) qui sont directement reliés aux procédés de fabrication.¹⁹

b.Caractéristiques : montage rapide, flexibilité dans l'usage, la légèreté, facilité d'extension, l'aptitude à la rénovation, au recyclage et à la réutilisation des éléments utilisés, résistance au feu à 400C°. Le principal inconvénient est la corrosion qui rend nécessaire une protection par peinture ou autre procédé, l'acier est relativement cher.

¹⁷ https://floodprecast.ie/wp-content/uploads/2015/08/precast-concrete-stairs_A4.

¹⁸ <https://www.amazon.com/Components-Systems-Construction-Structure-Technologies/B010BD7IPA>

¹⁹ <https://www.construiracier.fr/technique/solutions/constructives/structures/assemblages/>

c. Les éléments constructifs :

-Profilsés métalliques : les profilés sont classés parmi les produits longs, les profilés obtiennent leur forme (I, H, U, ...) (Figure18) par un laminage à haute température. Il existe d'autres profilés creux ronds, carrés, rectangulaires ou elliptiques (Figure19) de diamètre variable. Ils ont l'avantage des grandes portées possibles, l'économie de matière et très léger : facile à manipuler.²⁰

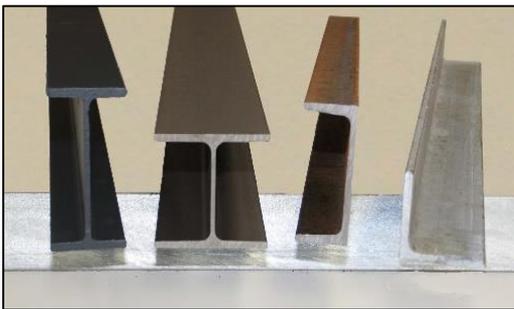


Figure18 : Profilés en acier (I, H, U...)

(Source :

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/elements-de-structure-en->

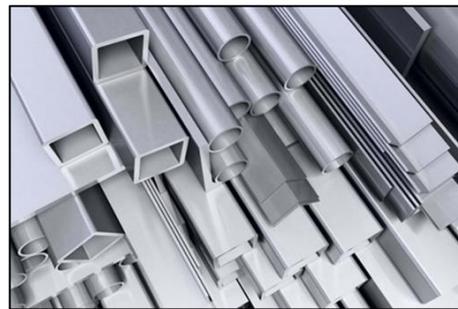


Figure19: Profilés en acier (tubes)

(Source :

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/elements-de-structure-en->

-Contreventements : fournis par les plancher et les poutres horizontalement, et la structure est contrventée verticalement par des barres rigides en X , V, A, des plaques murales pleines assure la stabilité de la construction horizontalement et verticalement (Figure 20). Dans la plupart des cas, le contrvetement est fixé par boulonnage à gousset. (Figure 21)



Figure20 : Contreventement en acier

(Source :

<https://fr.depositphotos.com/11262699/stock->

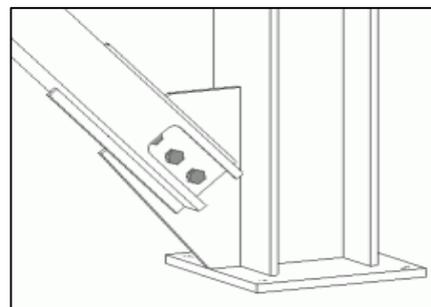


Figure21 : Gousset soudé sur l'aile du poteau

(Source : https://support.tekla.com/fr/doc/tekla-structures/2018i/conn_20_help)

²⁰ <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/elements-de-structure-en-acier.html?IDC=6987>

-Planchers collaborants préfabriqués : élément combinant : le béton et l'acier. Les dalles de plancher collaborant sont soit des dalles de béton préfabriqué soit des toles profilées en acier reposant sur des poutres en auge pleine, des poutres alvéolées ou des fermes. Le plancher collaborant a l'avantage de légèreté, l'économie en béton par rapport aux prédalles et dalles coulés sur place, et une protection contre l'incendie.²¹ (Figure22)



Figure22 : Planchers collaborants

(Source : <https://construction.arcelormittal.com/fr-fr/produit/planchers/planchers-collaborants/cofraplus-60>)

D. Les assemblages : il existe les connexions fixes : le rivetage et le soudage, qui sont réalisés en atelier et destinés aux liaisons permanentes, sont systématiquement assemblés les organes de liaison (goussets et platines). Et les connexions démontables : le boulonnage qui autorise une grande rapidité de montage, deux types de boulons sont utilisés (les boulons ordinaires, et les boulons HR).²² (Figure23)

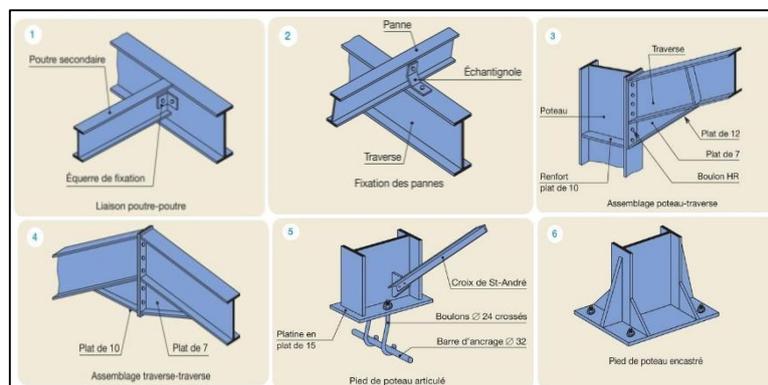


Figure23 : Assemblages de système métallique préfabriqué

(Source : <https://docplayer.fr/amp/9629173-24-construction-metallique.html>)

1.7.1.3. Système constructif par ossature préfabriquée en bois :

a. Définition : sont constitués notamment par les murs à colombages, les poutrelles de plancher et les fermes légères de toit. La structure en bois est organisée larges trames et stabilisée par des éléments de contreventement, l'assemblage de pièces de petites sections habillées de panneaux assurant le contreventement our former des cloisons et des planchers.

²¹ <https://book4yours.blogs/types-des-systemes-de-contrvetement-Dans-Les-structures-En-Acier>

²² <https://docplayer.fr/amp/9629173-24-construction-metallique.html>

b.Caractéristiques : produits de qualité, flexibilité et polyvalence, rapidité d'exécution, économique, efficacité structurale, sécurité incendie, rendement thermique, écologique, durabilité. Les inconvénients principaux sont l'isolation acoustique faible, inertie thermique faible, l'entretien périodique du bois, le cout élevé du bois.²³

c.Les assemblages: les éléments en bois sont assemblés bout à bout et fixés à l'aide de plaques d'acier de boulons ou de vis ou de chevilles, les cornières ou supports en acier utilisés dans le montage sont laissés exposés. Les poteaux sont reliés aux fondations au moyen de plaques ou d'angles. Les joints doivent être élastiques en raison du retrait possible des éléments de construction aux points de connexion entre les poteaux et le mur éléments.²⁴

(Figure24)



Figure24 : Assemblages de système préfabriqué en bois

(Source : CECO-12993_Guide_Conception_assemblage_MAJ_2020_WEB-reduit.pdf)

1.7.1.4. Système constructif préfabriqué hybride :

Où une combinaison de préfabriqués et d'autres systèmes de construction sont utilisés, sont utilisés pour diverses raisons. Un système hybride commun se compose de dalles alvéolées avec des cadres en acier ou en béton coulé sur place. La raison de l'utilisation d'autres systèmes structurels varie des raisons de conception structurelle pour des raisons esthétiques. Parfois, l'utilisation de cadres en acier est justifiée par le poids réduit de la structure.²⁵

(Figure25)



Figure25: Système préfabriqué hybride

(Source : <https://www.dubaiprecast.ae/hybrid-systems>)

²³ Les bâtiments commerciaux préfabriqués à ossature légère de bois/

²⁴ Ibid. (p 67)

²⁵ <https://www.dubaiprecast.ae/hybrid-systems>

1.7.2. Système constructif par panneaux préfabriqués :

a.Définition : la longueur est généralement située entre 6 et 14 m. L'épaisseur standard varie entre 80 mm pour les panneaux non portants, à 150 à 200 mm pour les panneaux portants et jusqu'à 300 mm pour des applications spéciales. Les panneaux préfabriqués peuvent être portants ou avoir uniquement une fonction de séparation.²⁶

b.Les éléments constructifs :

-Panneaux en béton armé : les murs et les planchers sont des dalles en béton préfabriqué. Les panneaux sont préfabriqués dans l'usine et jusqu'à 6 m de longueur avec des fenêtres, des portes, des conduits de service déjà installés.²⁷ (Figure26)



Figure26 : Panneaux en béton armé

(Source: <https://www.maisonbleue.fr/murs-isoles-industriel>)

-Panneaux légers en acier : les cadres de panneaux sont construits en acier laminé à sections variables en tant d'éléments de construction pour murs, dalles et toitures. Les cadres métalliques sont des profilés verticaux disposés à des intervalles de 40-80 cm, reliés en haut et en bas par des profilés en u par soudage ou boulonnage.²⁸ (Figure27)

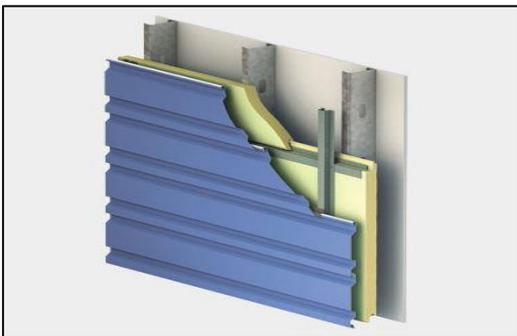


Figure27 : Panneaux légers en acier

(Source: <https://www.archiexpo.fr/prod/centria-architectural-systems/product-61722-596978.html>)

-Panneaux Sandwich : constitués de trois couches : une âme à faible densité (PIR, laine minérale, XPS) et une fine couche de peau collée de chaque côté. Les panneaux sandwich sont utilisés dans des applications où une combinaison de rigidité structurelle élevée et de

²⁶ Systèmes de construction en préfabrication /.

²⁷ <https://www.ijert.org/precast-concrete-for-building-systems-IJERT>.

²⁸ <https://www.steelconstruction.info/walling>

faible poids est requise. L'idée est d'utiliser une couche légère/douce mais épaisse pour le noyau et des couches solides mais fines pour les feuilles de face.²⁹ (Figure 28)

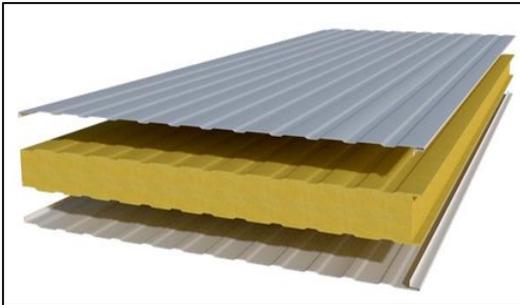


Figure28 : Panneaux Sandwich

(Source: <https://www.abri-arcis.com/panneau-sandwich/>)

c. Les assemblages : le boulonnage et le soudage est les plus connexions utilisés, en reliant les panneaux de dalles préfabriquées avec des panneaux muraux par des barres d'armature et un coulis entre les dalles.³⁰ (Figure29). Ainsi que des fixations à vis standard, des connexions non visibles (à vis dissimulées) et des connexions à broches.³¹ (Figure 30). Le traitement des joints se fait bout à bout, remplis avec un mortier spécial.³²



Figure29 : Assemblage des dalles

(Source:<http://imagesdubtp.iuytrs.unistra.fr/pict>)

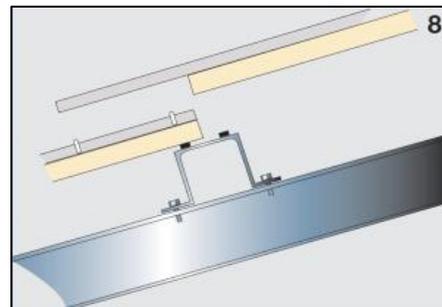


Figure30: Connexions à vis dissimulées

(Source: <https://globepanels.com/fr/application-technique-panneaux-sandwich>)

1.7.3. Système constructif modulaire :

a. Définition : la construction modulaire s'inspire de la structure des conteneurs maritimes. Les modules sont également démontables et directement équipés en usine. C'est donc directement en usine que sont ajoutés portes, fenêtres, revêtements intérieurs et extérieurs, cloisons, sanitaires, plomberie ou encore câblage électrique. Les modules préfabriqués sont parfois utilisés dans le cadre d'un bâtiment. Ces systèmes ont l'avantage de permettre une production rapide car la finition et l'équipement des modules sont réalisés en usine.³³(Figure31)

²⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Sandwich_panel

³⁰ <https://www.gov.sg/Buildability-Series/others/bsh-ch2>.

³¹ [https://www.amazon.com/Components-Systems-Construction-Structure- Technologies/B010BD7IPA](https://www.amazon.com/Components-Systems-Construction-Structure-Technologies/B010BD7IPA)

³² <https://www.Precast-Concrete-Structure-Connection>

³³ <https://www.containers-solutions.com/construction-modulaire/>



Figure31: Construction Modulaire

(Source: <https://fr.constructionreviewonline.com/modulaire-et-pr%C3%A9fabriqu%C3%A9/conseils-construction-pr%C3%A9-modulaire/?amp>)

b. Les assemblages : la construction se compose de cadres en acier soudés ou boulonnés et de sections en acier qui forment une structure, les zones entre les cadres en profilé d'acier sont remplies par le revêtement standard de l'enveloppe externe est en acier galvanisés ou un élément sandwich en tôle d'acier plus isolation en mousse rigide et une isolation ignifuge. Les modules préfabriqués sont transportés sur le site et positionnés avec des grues ; le bâtiment peut être construit, étage par étage, en très peu de temps. Les modules individuels sont interconnectés par des boulons, soudures, broches ou pinces.³⁴ (Figure32)



Figure32: Construction Modulaire « hors site »

(Source: <https://www.e-box.fr/la-construction-modulaire-hors-site/>)

1.7.4. Système du coffrage :

1.4.1. Coffrage Tunnel :

Qui permet de couler les murs et les dalles en une seule opération, apporte la rapidité, la qualité et la précision à la construction en béton et permet d'économiser énormément sur les travaux de finition ainsi que les travaux mécaniques et électriques. Ce système permet d'obtenir des structures portantes efficaces pour mieux résister aux séismes.³⁵ (Figure33)

³⁴ Bendimerad Jacer Mohamed « Vers Une Industrialisation du Bâtiment: Cas d'étude : Un centre socio-culturel à AIN TEMOUCHENT », Mémoire de MASTER en ARCHITECTURE, Université Abou bakr Belkaïd–Tlemcen –

³⁵ <https://www.directindustry.fr/prod/mesa-imalat-sanayii-ve-ticaret-as/product-62090-533623.html>.



Figure33: Coffrage tunnel

(Source: <https://www.directindustry.fr/prod/ mesa-imalat-sanayii-ve-ticaret-as/product-62090-1533623.html>)

1.7.2. La Table banche :

C'est un coffrage pour les voiles de béton droits, avec un outil rapidement mise en œuvre et démonté pour la productivité sur chantier pour des voiles de grande hauteur et de forte épaisseur avec des finitions maitricées.³⁶ (Figure34)



Figure34: Coffrage Table banche

Source: [_https://fr.wikipedia.org/wiki/Banche](https://fr.wikipedia.org/wiki/Banche)

1.8. L'enveloppe et les façades préfabriquées :

1.8.1. Les façades structurelles :

Sont généralement des constructions murales solides qui transfèrent des charges du toit et des dalles de plancher et remplissent également la fonction de contreventement de la construction. Ils peuvent être simples ou en multicouches.³⁷(Figure 35)



Figure35: Façade structurelle

(Source: <https://www.sequencesbois.fr/loption-minerale-quand-la-facade-sort-du-bois-a510.html>)

³⁶ <https://www.techniques-ingenieur.fr/>

³⁷ Detail-magazine facade Manual

1.8.2. Les façades non structurales :

Également appelées façades rideaux, sont des systèmes fermés qui forment une entité indépendante du système structurel. Ces deux partiels systèmes, façade et carcasse, sont liés les uns aux autres au moyen d'une grille de base et organisation modulaire. Les façades non structurales peuvent être soit entités à une ou plusieurs couches, et sont exécutés comme soit poteaux et rails ou construction en panneaux.³⁸ (Figure 36)



Figure36: Façade non structurale

(Source: <https://projects.archiexpo.fr/project-211301.html>)

Conclusion :

Ce chapitre du cadre théorique nous a permis d'élargir nos connaissances en traitant en premier lieu le concept d'industrialisation du bâtiment ainsi que celui de ses différents systèmes constructifs. Le chapitre suivant abordera la partie analytique du thème choisi et l'analyse des exemples.

³⁸ <https://www.mdh.org.nz/design/non-structural-elements/>

Chapitre II: Analyse thématique



« *L'analyse thématique a été conçue comme une doctrine scientifique, pourvue d'un ensemble de méthodes rigoureuse.* »

(Jean-Paul Weber)

Ce chapitre représente un cadre théorique sur les concepts liés aux thèmes de recherche, il se divise en trois principales parties : La première abordera une étude générale des notions liées au thème d'apprentissage, la seconde traitera la notion du sport et la dernière sera axée sur l'analyse des différents exemples thématiques de centre d'apprentissage sportif. Il exposera un tableau comparatif des exemples analysés pour servir de tirer un préprogramme, enfin une conclusion.

2.1. Concepts liés à l'apprentissage :

2.1.1. Définitions :

Selon proverbe chinois: « *Lorsqu'on planifie pour une année, on plante du maïs, lorsqu'on planifie pour une décennie, on plante des arbres, lorsqu'on planifie pour toute la vie, on entraîne et éduque les gens.* »

L'apprentissage consiste à acquérir de connaissances et de compétences par l'observation, l'imitation, l'essai, la répétition et la présentation. Il s'oppose, tout en le complétant, à l'enseignement général, dont le but est surtout l'acquisition de savoirs ou de connaissances au moyen d'études, d'exercices et de contrôles des connaissances. L'acteur de l'apprentissage est appelé un apprenant.³⁹ (Figure 37)

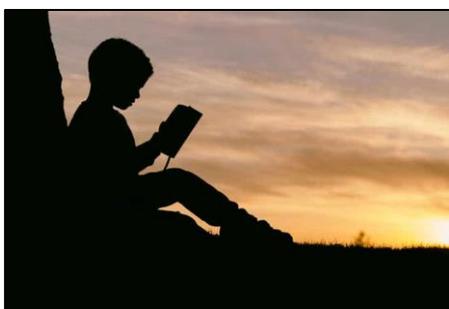


Figure 37: Apprentissage

(Source : <https://www.alliance-network.org/apprentissage/importance-avoir-apprentissage/>)

³⁹ <https://www.profinnovant.com/definition-de-lapprentissage/>

2.1.4. L'importance d'apprentissage dans la vie :

- L'apprentissage renforce la confiance en soi et envers les autres : lorsque les enfants apprennent de sujets, ils deviennent confiants dans leur capacité à réussir. Chaque question à laquelle ils répondent correctement renforce leurs capacités et leur confiance en eux-mêmes.
- L'apprentissage favorise la prise de décision et la pensée critique : les enfants apprennent les valeurs, la morale et les moyens de résoudre les problèmes. Avec la capacité de prendre des décisions importantes et d'envisager toutes les possibilités, les enfants auront sans aucun doute plus de succès dans leur vie personnelle et professionnelle.
- L'apprentissage contribue au développement des compétences interpersonnelles : l'apprentissage est la première occasion structurée pour les enfants de créer des liens avec d'autres enfants de leur âge, avec des règles et des directives pour agir correctement et se traiter les uns les autres.
- L'apprentissage développe des compétences professionnelles : plus vous en apprendrez, plus vous gagnerez de compétences. À mesure que nous apprenons, nous commençons à innover, à initier et à considérer toutes les opportunités professionnelles qui se présentent à nous.⁴⁰

2.2. Concepts liés au sport :

2.2.1. Définitions :

Le sport est un ensemble d'exercices physiques se pratiquant sous forme de jeux individuels ou collectifs pouvant donner lieu à des compétitions.

Le terme de « sport » a pour racine le mot de vieux français *desport* qui signifie «divertissement, plaisir physique ou de l'esprit ». En traversant la Manche, *desport* se mue en « sport » et évacue de son champ la notion générale de loisirs pour se concentrer sur les seules activités physiques et mentales.⁴¹ (Figure 38)



Figure 38: Activités sportives

(Source : <https://medecine.univ-lorraine.fr/fr/activites-sportives/>[frrtps://aeryscoaching.fr/audit-des-organisations/](https://aeryscoaching.fr/audit-des-organisations/))

⁴⁰ <https://www.alliance-network.org/apprentissage/importance-avoir-apprentissage/>

⁴¹ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Sport>

2.2.2. Bienfaits du sport :

a. Sur le plan physique :

- Le sport renforce le cœur et régule la tension.
- Le sport participe au maintien du capital musculaire.
- Le sport accroît le capital osseux.
- Le sport prévient les problèmes articulaires.
- Le sport favorise le transit et permet de mieux respirer.
- Le sport permet d'obtenir une silhouette fine et tonique.

b. Sur le plan mental :

- Le sport procure le bien-être général.
- Le sport améliore les performances intellectuelles.
- Le sport facilite l'évacuation du stress.
- Le sport inculque volonté et ténacité.
- Le sport favorise le sommeil.

c. Sur le plan social :

- Le sport enseigne les valeurs éducatives : Le rugby est souvent mis en avant de par les valeurs qu'il transmet : amitié, courage, sincérité, honneur, modestie, respect, contrôle de soi, politesse... De manière générale, le sport reste pour les jeunes une incroyable école de la vie. En savoir plus sur les bienfaits du sport chez les enfants.
- Le sport crée du lien social : Les associations et clubs sportifs rassemblent des individus qui partagent une même passion. Cela permet de créer des liens et d'élargir son cercle relationnel. Le sport est souvent à cet effet utilisé dans le cadre de la réintégration de personnes en marge de la société.⁴²

2.2.4. Typologies du sport :

Il existe trois types du sport :

a. Les sports d'équipes : sont les sports où l'on est en équipe, que l'on joue collectif. La difficulté dans ces jeux, là est de coordonner avec les membres de son équipe. Mais il y a tout de même un avantage : si on coordonne bien, on est imbattable (ou presque) comme : le football, le basket, le handball...

b. Face à l'adversaire : sont les sports où l'on est face à un adversaire. C'est le plus souvent des sports de compétitions. Le but est de battre l'adversaire qui est contre toi et le dépasser aussi bien physiquement que moralement comme : le tennis, le ping-pong, jeux de stratégies, lutte...

⁴² <https://protrainer.fr/blog/les-bienfaits-du-sport/>

c. Les sports individuels : sont les sports où l'on n'a ni équipe, ni adversaires. Le but étant de se battre soi-même. Le plus souvent c'est lors d'un entraînement. On peut pratiquer les sports individuels sans être forcément dans un club comme : le footing, course à pied...⁴³

2.2.5. Les modalités du sport :

En ce qui concerne les règles, elles sont établies en fonction de la nature du sport, qu'il s'agisse de sport individuel, de sport collectif, ou des disciplines du handisport. Les disciplines du handisport désignent les sports pratiqués par les personnes handicapées ou à mobilité réduite. Leurs règles ont des particularités, compte-tenu de la condition physique particulière des personnes qui les pratiquent. (Figure 39)



Figure 39: Les modalités sportives

(Source : <https://www.activites-plein-air.fr/>)

Quelques disciplines de ces types de sport ici encore, de nombreuses subdivisions existent, selon la nature du sport: Les arts martiaux (judo, karaté, escrime), la boxe, le tir à l'arc, le tennis (il peut toutefois se jouer en équipe) et le golf. Parlant des sports en équipe : le football, le handball, le basketball, le baseball.

La natation est certainement la première discipline qui vient à l'idée lorsqu'on évoque les sports aquatiques. Cependant, les sports et loisirs nautiques peuvent également s'y apparenter, puisque présentant des similitudes.⁴⁴

2.2.6. Le sport en Algérie :

De nombreux jeunes algériens rêvent de devenir de grands footballeurs. Aussi, ils profitent de la moindre occasion pour frapper dans le ballon lors d'un match improvisé à la plage ou sur un terrain vague.

Les centres équestres comme le centre des Grands Vents proposent de belles sorties et des cours pour adultes et enfants. La Fédération équestre algérienne se trouve dans la capitale,

⁴³ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Sport>

⁴⁴ <https://www.activites-plein-air.fr/>

Alger. Le cyclisme permet aussi de découvrir les paysages qui sont d'une grande beauté tout en prenant soin de sa santé.

Les sports nautiques sont particulièrement prisés (il y a environ 1 600 km de littoral en Algérie!), on pratique surtout la voile et l'aviron, et aussi la natation, en mer ou en piscine. En ville, on conserve la forme dans un gymnase, ou l'on peut s'adonner à l'escrime, au tennis, au rugby, au basketball, pratiquer les arts martiaux ou jouer au golf à Alger. Pour l'athlétisme, c'est la FAA (Fédération algérienne d'athlétisme) qui organise les manifestations nationales et internationales.⁴⁵ (Figure 40)



Figure 40: Match de l'équipe nationale algérienne

(Source :

<https://www.beinsports.com/france/football/news/coupe-arabe-maroc-algerie-en-quarts/1796444>

2.2.7. La politique algérienne en matière de Sport :

-Arrêté du 13 Joumada El Oula 1435 correspondant au 15 mars 2014 fixant les conditions et les modalités d'octroi de la gestion des activités ou de certaines activités pédagogiques se déroulant au sein d'un établissement de jeunes par voie conventionnelle à une ou plusieurs associations d'activités de jeunes (J.O. N° 38 du 12 juillet 2015).

-3-13- Arrêté n° 27 du 25 août 2015 portant désignation des membres du conseil d'administration du fonds national de promotion des initiatives de la jeunesse et des pratiques sportives.⁴⁶

2.3. L'apprentissage sportif :

Cet apprentissage comprend, trois étapes formant un continuum :

- **L'initiation** : apporte des connaissances sur quelque chose qui n'était pas connu auparavant. Il est donc question d'apprentissages et d'acquisitions de nouveaux éléments qui vont amener le débutant à un niveau de pratique plus riche.
- **Le perfectionnement** : consiste à consolider les habiletés acquises lors de la phase d'initiation et à les enrichir de nouvelles qualités.

⁴⁵ <https://www.expat.com/fr/guide/afrique/algerie/11813-loisirs-en-algerie.html>

⁴⁶ Journal Officiel Algérie

- **L'entraînement** : correspond à l'amélioration de la performance sportive en tant que telle ⁴⁷

2.4. Centre d'apprentissage sportif :

C'est une vraie mission de service public contribuant à éduquer et faire découvrir aux enfants les valeurs et les bienfaits du sport et d'orienter ces jeunes athlètes en herbe vers de futures vocations. Concernant le sport scolaire, la direction des Sports bâtit en collaboration avec les inspecteurs de l'Education Nationale les programmes des activités physiques et sportives proposés aux élèves des écoles élémentaires. Ainsi les éducateurs sportifs dûment diplômés (brevet d'Etat et/ou cursus universitaire) apportent soutien et encadrement aux professeurs des écoles pendant les créneaux réservés à l'éducation physique et sportive des jeunes écoliers. (Figure 41)

De nombreux événements organisés par la direction des Sports rythment l'année scolaire. Ils sont proposés aux élèves avec l'encadrement des éducateurs sportifs municipaux. Les activités de ces centres présentent l'initiation et la découverte. Il n'entre pas en concurrence avec les clubs sportifs, il leurs est complémentaire. Il a pour objectif de faire découvrir aux enfants le sport de façon ludique grâce à un panel de disciplines. Il permet à l'enfant de s'essayer à différentes techniques les plus adaptées à ses envies et ses capacités en offrant la possibilité de changer d'activité à chaque fin de trimestre afin de découvrir plusieurs disciplines sportives au cours de l'année scolaire.⁴⁸ (Figure 42)



Figure 41: la pratique sportive à l'école scolaire

(Source : colombes.fr)



Figure 42: la pratique sportive au centre

(Source : colombes.fr)

⁴⁷ François Tubez « Analyse des structures de formation des jeunes dans les fédérations francophones », thèse de doctorat en Education physique, Université de Liège, Faculté de Médecine

⁴⁸ <https://www.colombes.fr/sports/centre-sportifs-98.html>

2.5. Analyse des exemples :

2.5.1. Critères du choix des exemples :

Les exemples à analyser ont été choisis suivant les critères de : l'échelle d'appartenance, surface, programme, fonctionnement et l'utilisation de préfabrication.

2.5.2.1. Exemples 1 : Centre sportif La fontaine

a. Fiche technique:

Situation: Antony, Paris, France

Architects: Tecnova Architecture, archi5

Surface: 5200 m²

Année: 2018

Capacité d'accueil : 100



Figure 43: Centre Sportif La fontaine
(Source : Archidaily.com)

b. Situation : le centre sportif est situé dans un milieu urbain, situé à 11.5 km de la capitale parisienne, complexe flambant neuf devrait apporter un nouveau souffle à la vie du quartier, en s'imposant comme un lieu de rencontres.⁴⁹ (Figure 44-45)



Figure 44: Vue Satellite sur le centre

(Source : Google map.com (traité par l'auteur))



Figure 45: Plan de masse

Source : Archidaily.com (traité par l'auteur)

c. Volumétrie :

Le principe de volume mystérieux précieux « pépite d'or au milieu de la verdure », il est d'une forme irrégulière d'un style déconstructivisme.⁵⁰(Figure 46)



Figure 46: Concept du volume

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

⁴⁹ <https://www.ville-antony.fr/complexe-sportif-la-fontaine>

⁵⁰ <https://www.archdaily.com/910229/la-fontaine-sports-complex-archi5-plus-tecnova-architecture>

d. Fonctionnement et programme: séparation entre deux poles du centre sportif, garantissant une lumière naturelle dans les gymnases et les halls. Le premier gymnase permet la pratique de toutes sortes de disciplines collectives. Le second gymnase, propriété de la ville, les disciplines individuelles.⁵¹ (Figure 47)

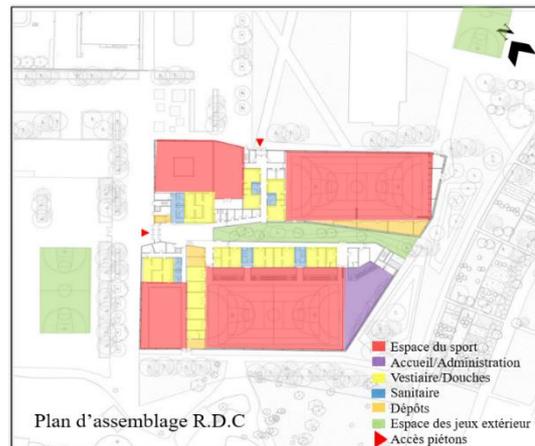


Figure 47: Plan de RDC

(Source : Archidaily.com (traité par l’auteur))

D’une hauteur de 16 mètres, le mur d’escalade est un des principaux atouts de ce nouvel ensemble. Il présente plusieurs niveaux de difficulté pour satisfaire les demandes de tous les pratiquants. Certains cours de gymnastique artistique et rythmique qui avaient lieu dans le gymnase Velpeau se déroulent à présent dans la grande salle du centre, face au mur d’escalade.⁵² (Figure 48)

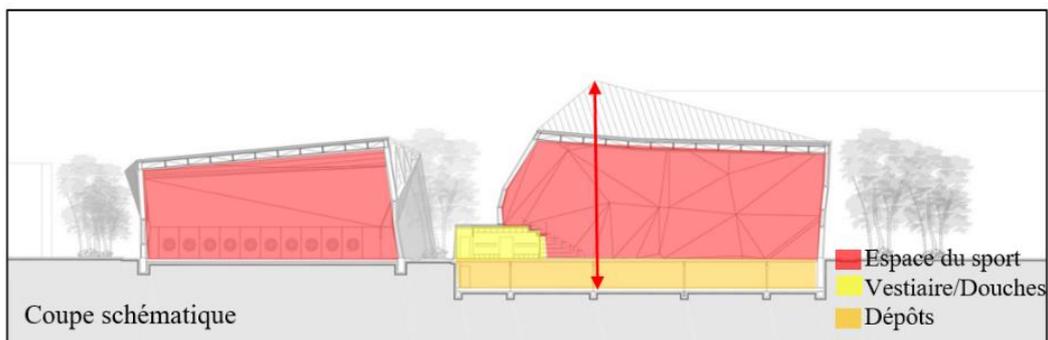


Figure48: Coupe schématique

(Source : Archidaily.com (traité par l’auteur))

Hall d’accueil	01	69m ²	Sanitaires	08	16.50m ²
Hall de sport multifonctionnel	02	780m ²	Stockage	16	12.80m ²
Galerie des visiteurs	01	324m ²	Bureaux d’administration	01	30m ²
vestiaires	06 per 12 pubs	40m ²	Cafétéria	01	90m ²

Tableau 01: programme du centre de La fontaine

(Source : Traité par l’auteur)

⁵¹ <https://www.ville-antony.fr/complexe-sportif-la-fontaine>

⁵² <https://www.ville-antony.fr/complexe-sportif-la-fontaine>

e. Aspect architectural: le projet utilise le mystère pour augurer la curiosité et le désir. C'est dans le choix de cette forme minérale qu'un grand monolithe à multiples facettes, c'est-à-dire une mystérieuse pierre précieuse planté dans le paysage qui contraste mais s'harmonise avec le cadre.⁵³

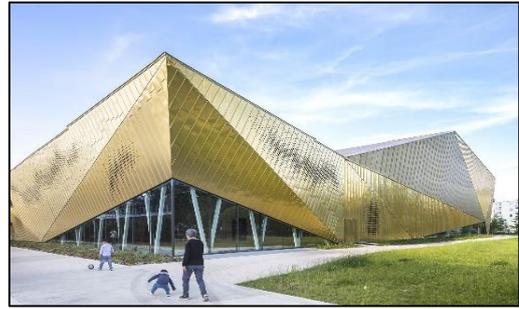


Figure49: Façade principale

Source : Archidaily.com

f. Aspect structural : les ossatures primaires de la charpente métallique préfabriquée des deux gymnases sont constituées des poteaux tubulaires et de poutres en forme d'I préfabriqués. Habillé d'une deuxième peau en alliage cuivre-aluminium, le bâtiment sera équipé de panneaux solaires pour chauffer l'eau des sanitaires. La réalisation du gros œuvre se poursuit, avec le plancher du haut du rez-de-chaussée et les voiles. (Figure 50)



Figure50: Hall sportif

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))



Figure 51: Ossature du centre

(Source : Archidaily.com)

g. Aspect technique : la peau est composée d'un alliage de cuivre, d'aluminium et d'étain. Il ne rouillera pas, gardera sa couleur bronze et prendra un éclat plus mat avec le temps.⁵⁴ En tant que le métal architecturale, le cuivre offre une excellente résistance à la corrosion. Les surfaces de cuivre forment des revêtements durs à base de pâte et de sulfate d'oxyde qui protègent les surfaces de cuivre sous-jacentes et résistent à la corrosion pendant très longtemps.⁵⁵ (Figure 52)



Figure52: Cuivre/Etain

(Source : <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/chimie-metal/>)

⁵³ <https://www.ville-antony.fr/chantier-complexe-sportif-lafontaine>

⁵⁴ <https://www.archdaily.com/910229/la-fontaine-sports-complex-archi5-plus-tecnova-architecture>

⁵⁵ <https://www.hisour.com/fr/copper-advantages-in-architecture-27924>

2.5.2.2. Exemples 2 : Centre sportif San Wayao

a. Fiche technique :

Situation : Shengdu Shi, Chine

Surface : 11936 m²

Architects : CSWADI

Année : 2015

Capacité d'accueil : 400



Figure53: Centre sportif San Wayao

(Source: Archidaily.com)

b. Situation : situé dans le quartier résidentiel de DongYuan à Chengdu, le site des installations sportives communautaires de SanWaYao est entouré de logements anciens.⁵⁶(Figure54-55)

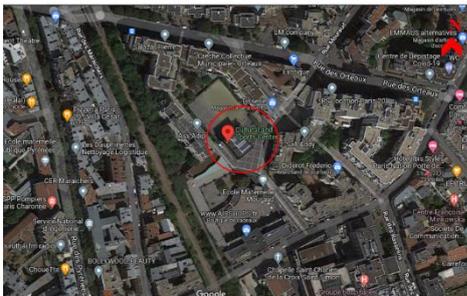


Figure 54: Vue Satellite sur le centre

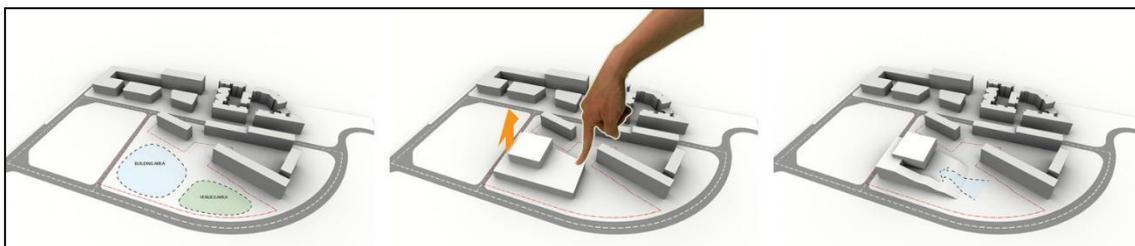
(Source : Google map.com (traité par l'auteur))



Figure 55: Plan de masse

Source : Archidaily.com (traité par l'auteur)

c. Volumétrie :



1-Distribuer

2-Compacter

3-Connecter

Figure 56: Concept du volume

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

d. Fonctionnement et programme : offrant de nombreux types d'installations sportives pour les personnes vivant autour, notamment une piscine, un centre de remise en forme, un

⁵⁶ <https://www.archdaily.com/910229/la-fontaine-sports-complex-archi5-plus-tecnova-architecture>

court de tennis, un terrain de basket-ball, un court de squash, une table de ping-pong, une table de billard, terrain de balle, centre de remise en forme en plein air, aire de jeux pour enfants, etc. (Figure 57)

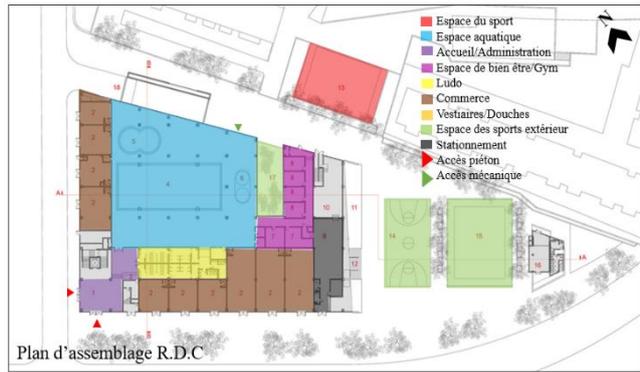


Figure 57: Plan de RDC

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))



Figure 58: Plan de Sous sol

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

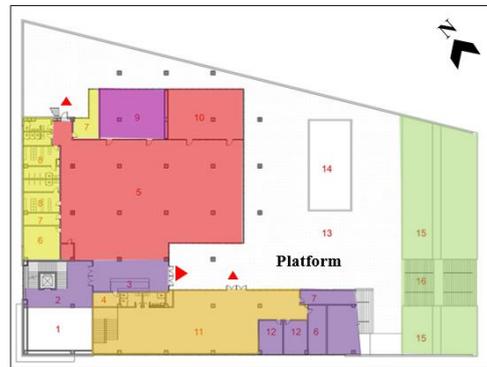


Figure 59: Plan de R+1

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))



Figure 60 : Plan de R+2

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

Le

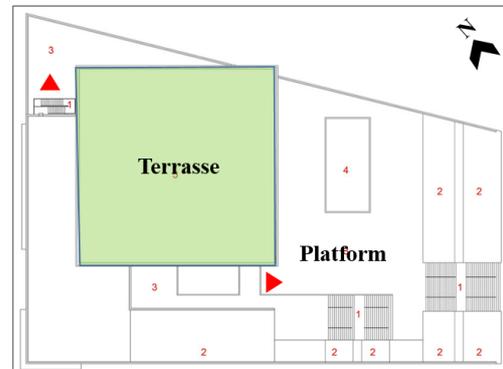


Figure 61: Plan de terrasse

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

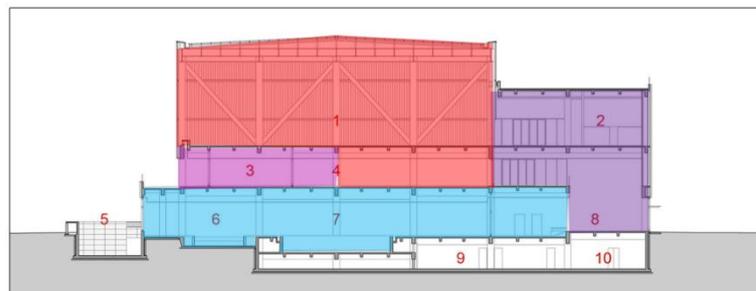


Figure 62: Coupe schématique

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

Espace d'accueil	3	97.60m ²	Magasins	10	25m ²
Piscine	1	870m ²	Vestiaires/Sanitaires	8	30m ²
Sauna/massage	2/4	120m ²	Stokage	2	19.50m ²
Salle de billard	1	90m ²	Bureau d'administration	6	33m ²
Gym	1	270m ²	Terrasse	1	120m ²
Ludo	1		Terrains du sport	3	1400m ²
Squash	2	100m ²	Parking voitures	1	480m ²
Hall de badminton	1	130m ²	Parking vélos	1	40m ²

Tableau 02: programme du centre de San Wayao (Source : Traité par l'auteur)

e. Aspect architectural : le toit en pente continue est un espace public ouvert avec de grandes marches servant à la fois de chemin de marche et de gradins pour le terrain de sport est. De plus, le toit en pelouse offre des espaces pour le patinage sur gazon, le yoga, le pique-nique et plus encore pour la communauté sans frais. Les gens pouvaient monter lentement jusqu'au toit-terrasse au 4e étage le long de la pente et descendre par un escalier en porte-à-faux au nord.⁵⁷ (Figure 63)



Figure 63: Façade principale montrant le toit incliné

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

f. Aspect structurale : l'ossature métallique préfabriquée constitue des poutres en I. Dans le coin de l'arène, des poteaux de pâte remplacent les poteaux verticaux dans la structure, ce qui fait du bâtiment une boîte lumineuse flottante comme un spectacle unique dans la communauté. (Figure 64-65)



Figure 64: structure du centre

(Source : Archidaily.com)

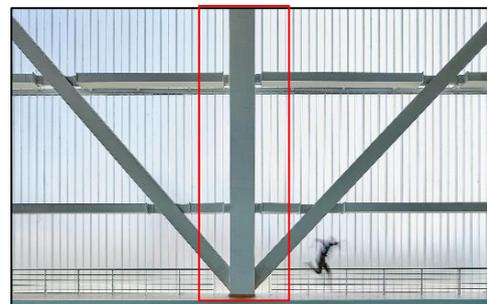


Figure 65: Poteau de pâte

(Source : Archidaily.com)

⁵⁷ <https://www.archdaily.com/769233/san-wayao-sports-center-csadr>

g. Aspect technique : L'arène multifonctionnelle sur la pente de la pelouse est un pur espace semi-transparent en verre en forme de U. Il fournit une lumière intérieure tendre adaptée à divers types du sport de balle, de gymnastique de groupe et de fêtes.⁵⁸ (Figure 66-67)



Figure 66: Façade transparente
(Source : Archidaily.com)

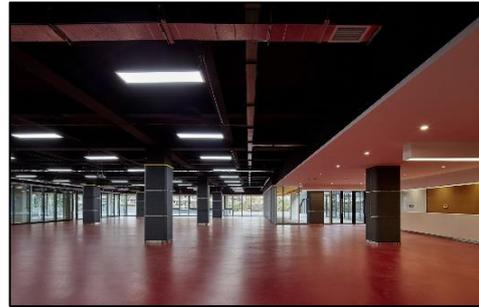


Figure 67: Espace intérieur du sport
(Source : Archidaily.com)

2.5.2.3. Exemples 3 : Centre sportif Jules Ladoumegue

a. Fiche technique :

Situation : Paris, France

Surface: 8600 m²

Architects: Dietmar Feichtinger

Année: 2014

Capacité d'accueil : 150



Figure 68: Centre sportif Jules Ladoumegue
(Source: Archidaily.com)

b. Situation: situé dans un milieu urbain, au niveau de la rocade parisienne entouré par des terrains de sport pour le football et le rugby, face à la nouvelle station de tramway et relié au bâtiment existant Pagode par un cheminement intérieur. Il indique la nouvelle entrée principale du site (Figure 90- 91).



Figure 69: Vue Satellite sur le centre
(Source : Google map.com (traité par l'auteur))



Figure 70: Plan de masse
(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

⁵⁸ <https://www.archdaily.com/769233/san-wayao-sports-center-csadr>

c. Volumétrie : la forme de base est parallépipède marqué par des escaliers qui l'envolpe jusqu'au R+2 en créant une terrasse en rampe et en double la hauteur. La suite des escaliers menant au niveau R+4 sont couverts. (Figure 70)

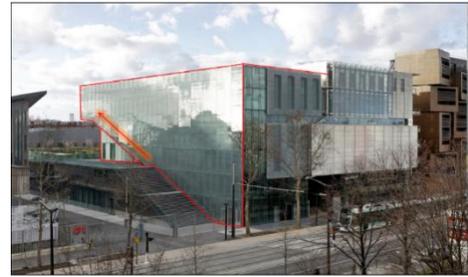


Figure 71 : Façade nord montrant l'accès principale

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

d.Fonctionnement et programme : forme l'entrée du centre et comprend un mur d'escalade intérieur, une salle de sport, un studio de danse, une salle de fitness, ainsi que des tribunes, des vestiaires, du matériel de service et des bureaux.⁵⁹

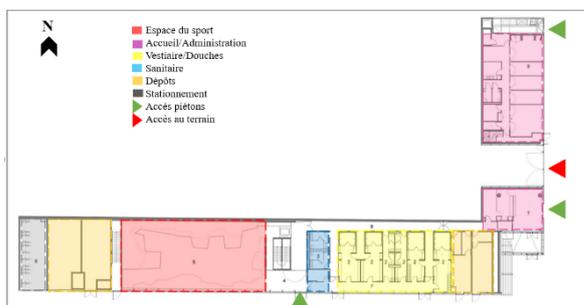


Figure 72: Plan de RDC

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

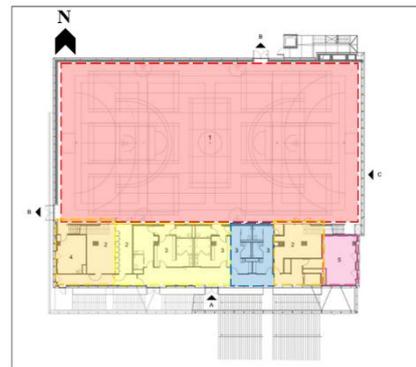


Figure 73: Plan de 1er étage

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))



Figure 74: Plan de 2ème étage

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))



Figure 75: Coupe schématique

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

Hal d'accueil	03	69m ²	Salle de réunion	01	30m ²
Salle multisports	01	206m ²	Bureaux d'admin	06	40m ²
Salle de musculation	01	271m ²	Dépôts	08	30m ²
Salle d'escalade	01	70m ²	Vestiaire	05	18.15m ²
Salle de danse	01	50m ²	Sanitaire	06	19.10m ²
Salle de squash	04	125m ²	Parking vélos	01	50m ²

Tableau3 : Programme du centre (Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

⁵⁹ <https://www.archdaily.com/601683/sport-centre-jules-ladoumegue-dietmar-feichtinger-architectes>

e. Aspect architecturale : le bâtiment est en harmonie avec l'environnement tout en promouvant une sensibilité liée à la légèreté et à la transparence. Les murs opaques du gymnase et des terrains de squash se différencient par leurs lambris en inox poli et plissé, ce matériau rend les façades plus lumineuses et reflète les lumières de la ville. (Figure 75) Le niveau supérieur avec les terrains de sport gagne sa puissance architecturale grâce à l'escalier extérieur monumental. Sa dimension généreuse fait écho à la taille du niveau supérieur offrant une vue illimitée. Dans cette zone supérieure se trouvent le terrain de football et de rugby, ainsi que le tennis et les terrains polyvalents. Ces différents champs sont reliés par de petits chemins et les revêtements de sol alternent les zones de béton végétal et poreux. Une ouverture au nord permet un impressionnant belvédère sur le canal de l'Oureq. (Figure 76-77)



Figure 76: Façade principale

(Source : Archidaily.com)



Figure 77: Salle de sport (Source : Archidaily.com)



Figure 78: Salle d'escalade (Source : Archidaily.com)

f. Aspect technique : des lamelles fixes et ajustables contrôlent le gain d'énergie passive. Elles servent à la protection solaire en été. Et tout que chauffage naturel au printemps, en automne et en hiver, garantissent la régulation de la lumière naturelle par la filtration des rayons solaires à travers.⁶⁰ (Figure 78-79)



Figure 79 : Enveloppe de façade (Source : Archidaily.com)

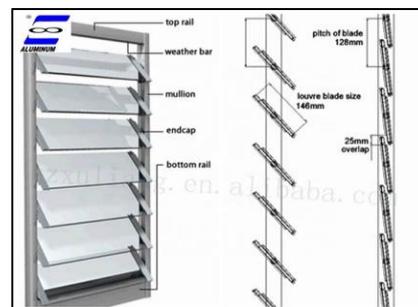


Figure 80: Lamelles réglables (Source : Google image)

⁶⁰ <https://www.alibaba.com/product-detail>

2.5.2.4. Exemples 4: Centre sportif Streetmekka Viborg

a. Fiche technique :

Situation : Viborg, Danemark

Surface: 6000m²

Architects: Effekt

Année: 2018

Capacité d'accueil : 100



Figure 81: Streetmekka Viborg Center

(Source: Archdaily.com)

b. Situation : situé dans la Province Viborg au Danemark dont le paysage environnant devient le prolongement naturel de la surface intérieure avec diverses fonctions sportives de rue placées dans un écrin de verdure récréatif reliant le site au centre-ville par une future piste cyclable et piétonne (Figure 81-82). Donc le principe de cette installation et l'intégration à l'existant du site (classer les fonctions selon l'orientation et exigences) par la création des espaces extérieurs et voie mécanique.⁶¹

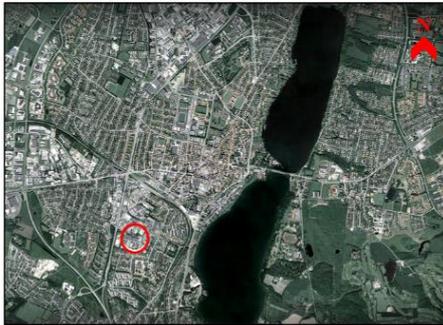


Figure 82: Vue Satellite sur le centre

(Source : Google map.com (traité par l'auteur))

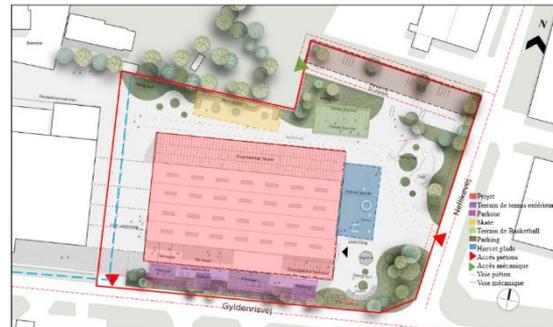


Figure 83: Plan de masse (Source:

<https://www.archdaily.com/902877/streetmekka-viborg-effekt> (traité par l'auteur))

c. Volumétrie : le bâtiment d'origine servait autrefois de moulin à vent et est un exemple typique de l'un des nombreux entrepôts ou bâtiments d'usine produits en masse. Construits à partir de panneaux de béton préfabriqués ou d'acier ondulé, ces restes industriels sont perçus comme ayant une valeur historique, culturelle et architecturale faible ou négligeable (Figure 83).

⁶¹ <https://www.archdaily.com/902877/streetmekka-viborg-effekt>

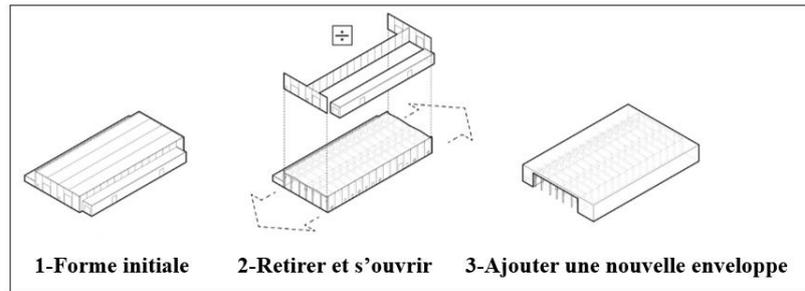


Figure 84: Concept du volume (Source: <https://www.archdaily.com/902877/streetmekka-viborg-effekt> (traité par l'auteur))

Au lieu d'adopter l'approche traditionnelle et de démolir le bâtiment restant, EFFEKT a voulu explorer comment réutiliser et reprogrammer ce type de typologie de bâtiment insignifiante et surtout introvertie de manière qualitative et avec un budget très limité.⁶² (Figure 85).

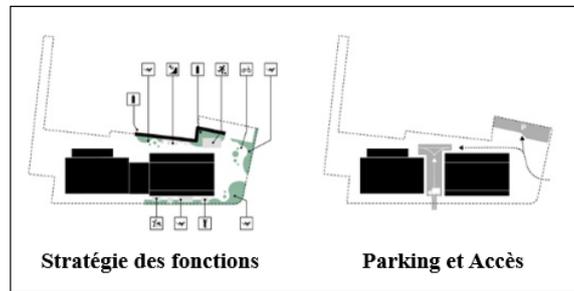


Figure 85: Stratégie des fonctions

(Source: <https://www.archdaily.com/902877/streetmekka-viborg-effekt> (traité par l'auteur))

d. Fonctionnement et programme : Streetmekka est une nouvelle destination sportive offrant une grande variété d'installations pour les sports organisés comme le parkour, le skate, le bloc, le basket-ball, le trial ainsi qu'une série d'ateliers personnalisés pour la production musicale, le DJ'ing, un studio d'animation, un laboratoire de fabrication et divers ateliers d'artistes et atelier de bois/acier⁶³ (Figure 86-87-88).

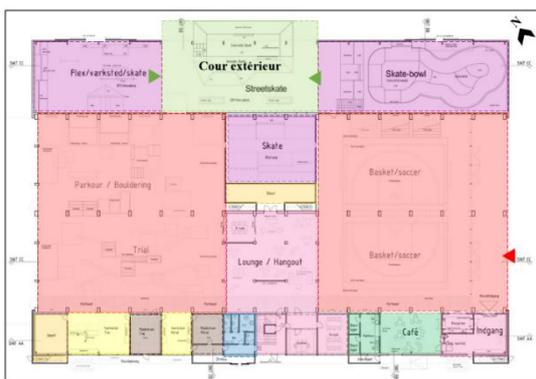


Figure 86: Plan de RDC (Source: Archidaily.com (traité par l'auteur))

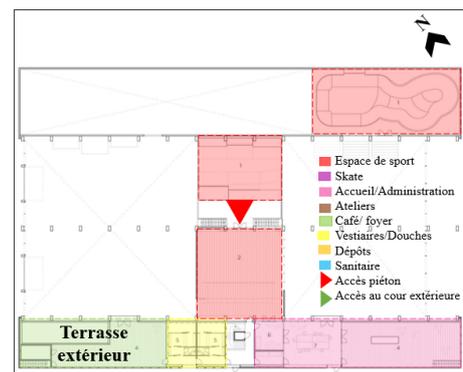


Figure 87: Plan de R+1 (Source: Archidaily.com (traité par l'auteur))

⁶²<https://www.efeekt.dk/game2>

⁶³<https://www.detail-online.com/en/article/industrial-charm-in-a-translucent-shell-game-streetmekka-in-viborg-34125/>

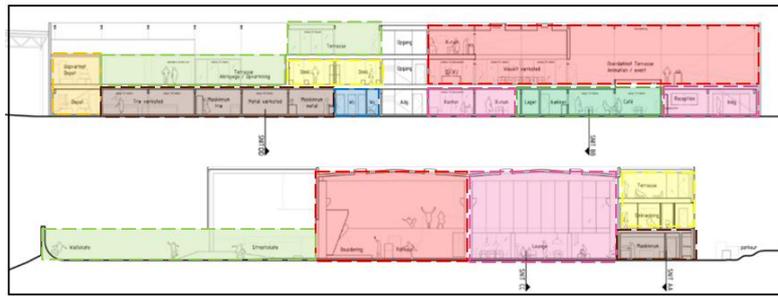


Figure 88: Coupe schématique

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

Hall de réception	01	30m ²	Ateliers (bois/acier)	04	25m ²
Hall d'accueil	02	65m ²	Cafétéria	01	56m ²
Hall (Parkour/Escalade)	16	270m ²	Bureaux	01	65m ²
Hall (foot/Basket)	01	474m ²	Espace extérieur (Vélos/Skate)	01	193m ²
Hall Skate	03	182m ²	Terrasses	02	67m ²
Salle de dance	02	37m ²	Parking	32 p	372m ²

Tableau 4 : Programme du centre

(Source : Traité par l'auteur)

e. Aspect architecturale : le concept architectural est basé sur l'idée d'un paysage de rue intérieur. Le projet ouvre le bâtiment industriel introverti et transforme espace central de l'usine en un nouveau type d'espace intérieur : un paysage de rue couvert ouvert sur l'extérieur. Le concept de paysage de rue est utilisé pour définir et organiser les différentes fonctions et les placer en relation avec des exigences spécifiques, telles que la qualité spatiale, la lumière du jour, la matérialité et les zones de température. (Figure 89)



Figure 89: Streetmekka Viborg Center

(Source: Archidaily.com)

« Aussi inintéressant et gris que puisse paraître l'extérieur de ces boîtes, elles contiennent souvent un espace intérieur impressionnant d'une échelle magnifique et de proportions presque cathédrales basées sur un système structurel répétitif et soigneusement agencé. Pour nous, ce vaste espace représentait la seule vraie valeur du bâtiment - et nous voulions l'exposer et le mettre en valeur au monde extérieur. Nous avons simplement supprimé les

façades aux deux extrémités du bâtiment et positionné les nouvelles fonctions des deux côtés de la structure existante, laissant intact l'espace de production interne. Cette réorganisation claire et emphatique dote également le bâtiment d'un tout nouvel extérieur et permet de faire entrer plus de lumière du jour à travers les deux nouvelles façades en verre tout en améliorant la connexion à l'espace extérieur », déclare Tue Foged, partenaire chez EFFEKT.⁶⁴ (Figure 90-91)



Figure 90: Façade extérieure
(Source: Archidaily.com)



Figure 91: Façade latérale
(Source: Archidaily.com)

f. Aspect structural : la préservation de la structure d'origine et la réutilisation et la revalorisation des matériaux ont permis de réaliser la rénovation à très faible coût. De nombreux composants d'origine ont également été réutilisés comme éléments de mobilier pour les activités de parkour et les espaces de détente. ainsi que contruits à partir de panneaux de béton préfabriqués ou d'acier ondulé, ces restes industriels sont perçus comme ayant une valeur historique, culturelle et architecturale faible ou négligeable. Le coût final du bâtiment est d'environ un tiers d'une salle de sport traditionnelle. (Figure 92)



Figure 92: Structure du centre

(Source: <https://www.e-architect.com/denmark/streetmekka-in-viborg>(traité par l'auteur)

g. Aspect technique : le nouveau volume est ensuite enveloppé d'une peau de polycarbonate translucide fonctionnelle, donnant l'apparence d'un bâtiment léger.⁶⁵ (Figure 93-94)

⁶⁴ <https://www.e-architect.com/denmark/streetmekka-in-viborg>

⁶⁵ <https://www.archdaily.com/902877/streetmekka-viborg-effekt>



Figure 93: Hall de skate (Source: <https://www.e-architect.com/denmark/streetmekka-in-viborg>)



Figure 94: Façade du centre (Source: <https://www.e-architect.com/denmark/streetmekka-in-viborg>)

La stratégie du programme selon l'aspect technique : selon le bâtiment (un espace intime) , la rue (un espace large et flexible), l'élément urbain (obstacle et fourniture), le fossé (un espace extérieur mi-couvert). (Figure 95). Le concept est utilisé pour organiser les différentes fonctions selon les besoins tels que la qualité spatiale, la lumière, matériel et les températures des zones. (Figure 96)

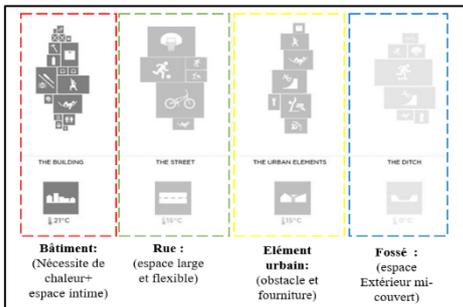


Figure95: Répartition des aspects techniques (Source : Archidaily.com (traité par l'auteur)

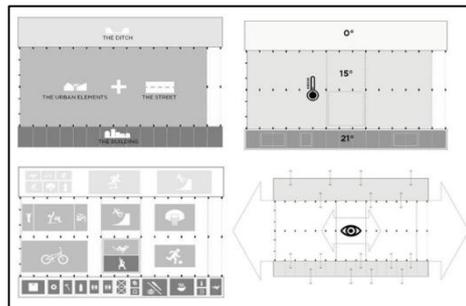


Figure 96: les stratégies du programme selon les exigences techniques (Source : Archidaily.com (traité par l'auteur)

2.5.2.5. Exemples 5: Centre sportif Neumatt

a. Fiche technique :

Situation : Stregelbach, Suisse
Surface: 5100m² dont le sol 3300m²
Architects: Evolution design
Année: 2015
Capacité d'accueil: 150



Figure 97: Centre sportif Neumatt (Source : Archidaily.com)

b. Situation :

Situé à Strengelbach, un village à environ 38 km de Zurich, dont on trouve dans son environnement immédiat des magasins d'enfants, crèche et même une école primaire, le bâtiment est conçu pour répondre aux besoins sportifs internationaux. Mais loin d'être simplement fonctionnel. Il est aussi conçu à l'échelle de sa ville dont il peut accueillir un bon nombre de visiteurs ou adhérents. (Figure 98-99)



Figure 98: Vue Satellite sur le centre
(Source : Google map.com (traité par l'auteur))



Figure 99: Plan de masse
(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

c. Volumétrie :

Le volume est simple dont on voit la volumétrie est d'une base rectangulaire simple, composé de deux parallélépipèdes qui sont superposés avec un recul dans la partie supérieure qui permet de créer une terrasse végétalisée. (Figure 100-101)



Figure 100: Façade principale
(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

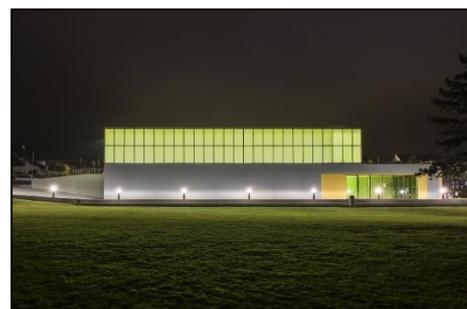


Figure 101: Façade latérale
(Source : Archidaily.com)

d. Fonctionnement et programme :

Le bâtiment est conçu pour répondre aux sports internationaux. Mais est loin d'être simplement fonctionnel. "Si vous voulez encourager les gens à faire du sport, vous devez créer un bâtiment dans lequel les gens aiment être", explique Marco Noch, directeur

technique d'Evolution Design. Neumatt est un centre de sport de 3 300 mètres carrés et de 3 terrains.⁶⁶ (Figure 102-103)



Figure 102: Plan RDC

(Source : <https://www.pinterest.com/pin/499336677419453746/>)



Figure 103: Plan R+1

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))



Figure 104 : Coupes schématiques

(Source : Archidaily.com (traité par l'auteur))

Hall d'accueil	01	56m ²
Hall multisport	02	3000m ²
Galerie des visiteurs	01	37m ²
Cafète	01	75 m ²
Vestiaire	08	67m ²
Stockage	03	48m ²
Sanitaire	05	26m ²
Terrasse/cour	02	74m ²

Tableau 05 : Programme du centre Neumatt (Source : traité par l'auteur)

e.Aspect architectural :

Lorsque l'on entre dans le centre sportif de Neumatt, la première chose que l'on remarque, c'est son énergie et son dynamisme. Cela ne vient pas seulement des enfants qui jouent au basket dans un espace inondé de lumière naturelle, mais aussi du sol et des murs vert vif, qui mènent à de grandes fenêtres qui reflètent le bleu du ciel et aux portes colorées des vestiaires, peintes dans des tons arc-en-ciel de jaune, rouge, orange et bleu. La couleur est la clé de l'efficacité de cette conception. Les enfants sont les plus grands utilisateurs du centre et le studio en tient compte en utilisant la couleur à la fois de manière décorative et comme dispositif de navigation. Les vestiaires sont colorés plutôt que numérotés, et chaque salle de douche est une conception simple en béton et en bois qui est animée par des nuances primaires lumineuses. (Figure 105-106)

⁶⁶ <https://www.archdaily.com/782786/neumatt-sports-center-evolution-design>



Figure 105: Hall multisport

(Source: Archidaily.com)



Figure 106: Vestiaires

(Source : Archidaily.com)

Très souvent, les architectes conçoivent pour les adultes, mais les enfants ont des besoins différents, il était important d'utiliser la couleur. Non seulement il est plus facile pour les enfants de naviguer avec la couleur, mais c'est plus ludique et exploite la façon dont les enfants voient le monde. (Figure 107-108)



Figure107: Vue sur hall multisport

(Source : Archidaily.com)



Figure108: Vue perspective

(Source : Archidaily.com)

La lumière naturelle joue également un rôle important. Le niveau supérieur vitré offre une lumière abondante et, en raison de son échelle, un réel sentiment de faire partie de l'extérieur. Il est important que le centre ne soit pas sombre ou terne. C'est un espace crée où on ne peut pas sentir le temps qui passe. La façade : double vitrage au niveau de la façade pour l'éclairage naturelle, la laine de roche pour l'isolation thermique et phonique.⁶⁷ (Figure 109-110)



Figure109: Vitrage de façade

(Source : Archidaily.com)



Figure110: Laine de roche

(Source: <https://www.isolation-expert.be/materiaux-isolants/laine-de-roche>)

⁶⁷ <https://www.archdaily.com/782786/neumatt-sports-center-evolution-design>

2.3. Synthèse :

Cette analyse nous a permis la déduction des recommandations suivantes :

-Situation : la situation de chaque exemple est dans un milieu urbain près des équipements scolaires et toute infrastructure qui indique un espace urbain peuplé, suivant le contexte de ce cas.

-Surface : les surfaces se varient entre 1600m² jusqu'à 11900m², d'une moyenne surfacique de 6000 m².

-Echelle d'envergure : généralement à l'échelle de la ville.

-Plan de masse : le centre donne sur des voies principales. En ce qui concerne les accès, on trouve une variété : des accès mécaniques de parking des voitures, des vélos et accès piéton pour le publique et le personnel. Pour l'accès mécanique doit se situer dans la voie à circulation faible. L'implantation du bâtiment est généralement latérale. L'espace extérieur est aménagé suivant le fonctionnement du projet. Pour les CES, entre le 0.4 et 0.5, ainsi qu'un gabarit qui ne dépasse pas R+2. On distingue les espaces extérieurs suivant : espaces verts, parking public et personnel, les terrains de sport, le parkour, skate, des jardins.

-Aspect formelle : volumes compacts et la transparence des bâtiments.

-Aspect fonctionnel : une clarté fonctionnelle qui est synthétisée dans les grandes fonctions suivantes :

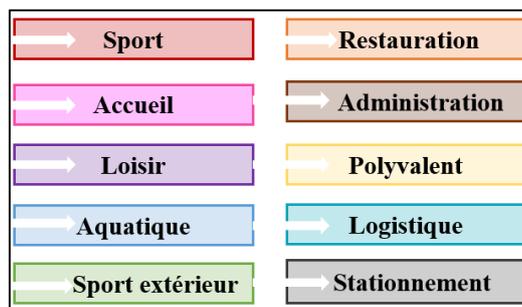


Figure 111: les fonctions tirées des exemples (Source : traité par l'auteur)

-Préprogramme : cette analyse a permis d'élaborer un préprogramme suivant :

Fonction	Espace
Sport	Espace de Basket, Handball, Volley-ball, Espace de boxe, Espace d'escrime, Espace des arts martiaux, Escalade, salle de squash, Salle de gymnastique
Accueil	Hall d'accueil et réception
Loisir	Salle de jeux, salle de tennis de table, salle de billard, salle de bowling
Aquatique	Piscine
Sport extérieur	Le parkour, Tir à l'arc, le skate, Terrain de tennis,
Restauration	Salle de consommation, salle de préparation, espace de stockage,
Administration	Bureaux, salle de réunion,
Logistique	Locaux techniques
Stationnement	Parking véhicules, parking vélos

Tableau 06: Préprogramme tiré des exemples (Source : Traité par l'auteur)

-Aspect technique : utilisation des structures préfabriquées enveloppées d'une peau résistante, la transparence et les techniques servant à la protection solaire et le mouvement de lumière.

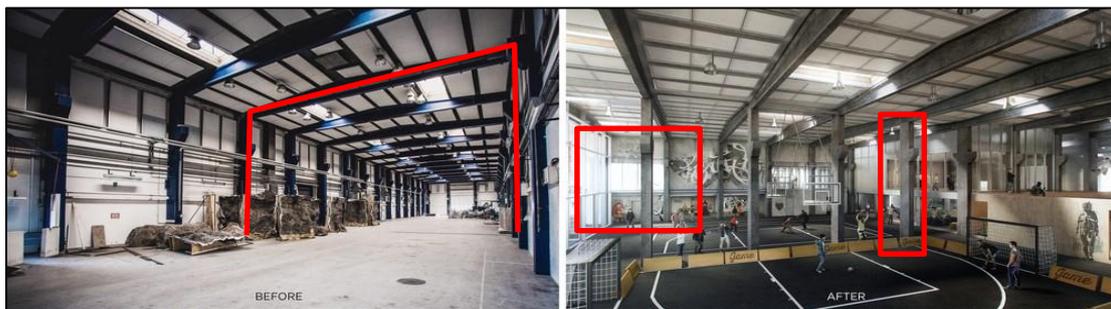


Figure 112: Préfabriquations utilisées dans les exemples (Source : <https://www.e-architect.com/denmark/streetmekka-in-viborg> traité par l'auteur)

Conclusion :

Cette étude nous a aidé à déterminer des recommandations conceptuelles ainsi qu'un préprogramme constitué des grandes fonctions avec leurs espaces. Elle nous a permis aussi de déterminer les nouvelles techniques, ceci nous a donné plus de connaissance sur notre projet. L'analyse du contexte sera notre prochain chapitre.

Chapitre III: Analyse du contexte physique et naturel



« Je déclare que l'heure est venue pour l'architecture de reconnaître sa propre nature, de comprendre qu'elle dérive de la vie »

Franck Lloyd Wrigh

Ce chapitre, nous allons présentera une série d'analyses. La première consistera à analyser le contexte physique de la ville d'Ain Témouchent. La deuxième abordera l'analyse du chef-lieu d'Ain Témouchent. La dernière présentera l'analyse du terrain d'intervention choisi selon les critères d'implantation d'un centre d'apprentissage sportif pour les enfants et les jeunes.

3.1. Analyse de la ville d'Ain Témouchent :

3.1.1. Situation géographique :

Ain Témouchent, issue du découpage territorial de 1984, est une Wilaya du Nord-ouest de l'Algérie, située à 520 km de la capitale Alger avec une superficie de 2 376,89 Km².

Sa position géostratégique lui permet de jouer un rôle très important dans l'économie du pays en matière d'investissement, du tourisme et de l'agriculture. La wilaya dispose d'importantes infrastructures portuaires qui la placent en position d'ouverture méditerranéenne.⁶⁸

3.1.2. Coordonnées géographiques :

Ain Temouchent est une ville méditerranéenne, géographiquement située :

-Latitude : 35°17.8494' Nord ;

-Longitude : 1°8.4222' Ouest ;

-L'altitude par rapport au niveau de la mer 240m.⁶⁹ (Figure 113)



Figure113: Situation d'Ain Témouchent

(Source : <http://pmb-int.univ-temouchent.edu.dz/memoire/%D9%82%D8%A7%D8%B9%D8%AF%D8%A9%20%D8%A8%D9%8A>)

⁶⁸ <http://www.aniref.dz/index.php/extensions/jevents/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie/45-monographie-2>

⁶⁹ <https://dateandtime.info/fr/citycoordinates.php?id=2507901>

Dans ses limites administratives, Ain Témouchent est limitée :

- La mer méditerranéenne au Nord-Ouest ;
- La wilaya de Sidi Bel Abbès au Sud-Est ;
- La wilaya de Tlemcen au Sud-Ouest ;
- La wilaya d'Oran à l'Est.

3.2. Analyse de la commune d'Ain Témouchent :

3.2.1. Situation géographique :

Ain Témouchent est une commune algérienne de la wilaya d'Ain Témouchent, située au centre de la wilaya dont elle est le chef-lieu. Elle est d'une surface de 80,61 km² et d'une population est passée de 79745 habitants, soit une densité de 989,27 hab/km².

La ville occupe une situation privilégiée en raison de sa proximité de trois grandes villes de l'Ouest Algérien : Oran, Sidi Bel Abbès et Tlemcen. Grâce à cette position de carrefour, au terroir fertile qui l'entour, la ville est créée en 1851 comme un simple centre de population de 228 feux près du poste militaire, a pu se développer rapidement jusqu'à devenir un chef-lieu de la wilaya en 1983.⁷⁰ (Figure 114)



Figure114: Situation de chef-lieu
(Source: <https://fr.wikipedia.org>)

3.2.3. Les limitctes :

Les communes limitrophes sont :

- La commune de Sidi Benada au Nord-Ouest ;
- La commune de Chaabet El Ham au Nord-Est;
- La commune d'Ain Tolba à l'Ouest ;
- La commune de Chentouf à l'Est ;
- La commune d'Ain El Kihal au Sud-Ouest;

⁷⁰ <https://dateandtime.info/fr/citycoordinates.php?id=2507901>

-La commune d'Aghllal au Sud.

3.2.4. Le relief :

Le centre d'Ain Témouchent est situé à une altitude moyenne de 250 Mètres, sur le plateau dominant le confluent de l'oued Sennane et de l'oued Témouchent. Ce plateau culmine au Sud, séparé du lit des deux oueds par une pente rapide et s'abaisse doucement vers le Nord.

L'amplification de la valeur de l'altitude met en valeur cette morphologie. Sur la MNT planimétrique nous voyons que la ville est limitée à l'Ouest par l'oued Sennane et que le tissu urbain de l'ancienne ville est localisé au point de rencontre de plusieurs paléo-vallées, correspondant sans doute à d'anciens cours d'eau, orientées selon une direction Nord-Sud.

L'altitude moyenne de la ville se situe entre 230 et 240 mètres. Le relief est plus imposant dans les zones Sud et Ouest de la commune.⁷¹

3.2.5. La sismicité :

Est un phénomène qui caractérise le groupement comme la plupart des régions du Tell notamment sa frange littorale soumise au degré d'aléa sismique le plus élevé. C'est dans la partie sud : le vieux Témouchent, où se concentre le vieux bâti, que les dégâts ont été les plus importants 2000 habitations touchées dont 39% durement touchées et 15% à démolir. Par contre la nouvelle ville, construite plus ou moins selon des règles antisismiques, n'a pratiquement subi aucuns dommages importants (Houmadi, 2017). La commune d'Ain Témouchent est située dans une zone à risque (2b), ce zonage séismique a été fait selon l'intensité des épacentres et de la nature des failles, puisque notre zone d'étude est caractérisée par la présence de failles supposées actives, et des épacentres à faible intensité, cette dernière est affectée par des séismes ; non pas par les failles propre à cette zone mais par les failles actives situées un peu plus loin, et c'était le cas de l'ancien séismes qui a touché la ville puisque la faille responsable est située à 20 Km de celle-ci.⁷²

3.2.5. Le climat :

Selon le zonage climatique algérien (CNERIB, 1998), Ain Témouchent est classé dans la zone A. Au cours de l'année, la température varie généralement de 6 °C à 31 °C et est

⁷¹ Rapport PDAU Ain Témouchent-Edition finale

⁷² <http://www.aniref.dz/index.php/extensions/jevents/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie/>

rarement inférieure à 2 °C ou supérieure à 35 °, la ville a un climat méditerranéen, caractérisée par un été chaud et un hiver tempéré. Le régime climatique se caractérise par des vents qui n'apportent généralement que peu d'humidité (Vents de direction Nord-Ouest, Sud-Est) lors de leur passage sur les reliefs Marocains et Espagnols, ces vents perdent une grande partie de leur humidité. (Figure115-116)

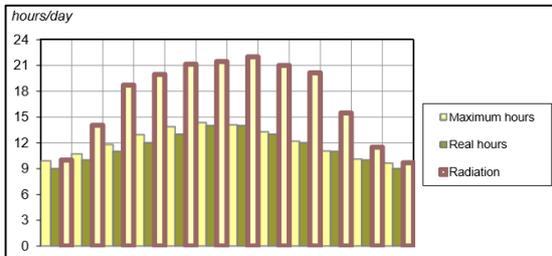


Figure115: Température d'Ain Témouchent

(Source: Weatherspark.com)

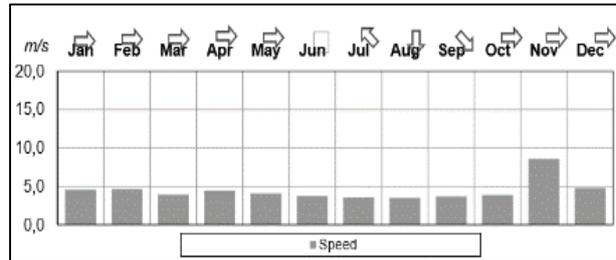


Figure116: Vent dominant d'Ain Témouchent

(Source: Weatherspark.com)

3.2.6. L'infrastructure routière :

La ville d'Ain Témouchent se caractérise par un réseau routier dense et bien hiérarchisé :

-La RN N°02 : relie la métropole oranaise avec la wilaya de Tlemcen en passant par la wilaya de Ain Témouchent et par son chef-lieu.

- La RN N°101 : relie Ain Témouchent à Sidi Bel Abbas du côté Sud-Est en passant par chentouf.

- La RN N°35 : relie Emir Abdelkader avec Ain Témouchent.

-La RN N°108 : dessert Chabaat El Leham, Hammam Bouhdjer, Ain El Arbaa et mène à l'autoroute Est-Ouest.

- La RN N°96 : relie Ain Témouchent avec Aghlal.

- Le CW N°67 : relie Ain Témouchent avec Terga et passe au Nord.

- Le CW N°59 : relie Ain Témouchent avec Hammam Bouhdjer.⁷³(Figure 117)



Figure117: Infrastructure routière d'Ain Témouchent

(Source: Rapport PDAU Ain Témouchent-Edition finale)

⁷³ Rapport PDAU Ain Témouchent-Edition finale

3.2.7. La mobilité urbaine :

La ville d'Ain Témouchent possède 13 lignes de bus qui assure la liaison entre les différents quartiers. D'après une analyse de la mobilité urbaine on constate les critiques suivants :

- Le passage de plusieurs lignes de bus sur le même axe.
- Le passage des lignes de bus dans des voies tertiaires.
- La concentration des lignes dans toute la partie ouest d'Ain Témouchent ce qui provoque une situation surtout au niveau du centre ville.
- Le passage de plus de 08 lignes de transport dans le même axe.
- La marginalisation de plusieurs quartiers en matière de transport comme Djawhara et Baraka.
- Plusieurs lignes ont presque le même circuit pour des raisons financières en négligeant la bonne distribution des quartiers.
- La présence des arrêts dans des voies secondaires.⁷⁴ (Figure 118)

3.2.8. Typologie architecturale :

Dans la ville d'Ain Témouchent, on remarque une dominance de l'habitat individuel sous forme de lotissements au niveau des quartiers Hai Zitoun, Baraka, une partie de Berouain Said, Omar Ibn Lkhatlab, Hai 1er Mai ; et sous forme d'habitat colonial au niveau du centre-ville. La

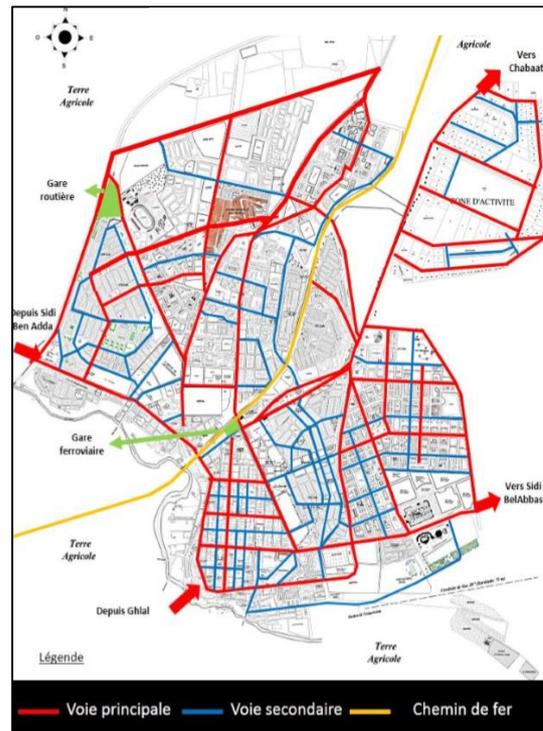


Figure118: Mobilité urbaine d'Ain Témouchent (Source: Memoire de Master en architecture)

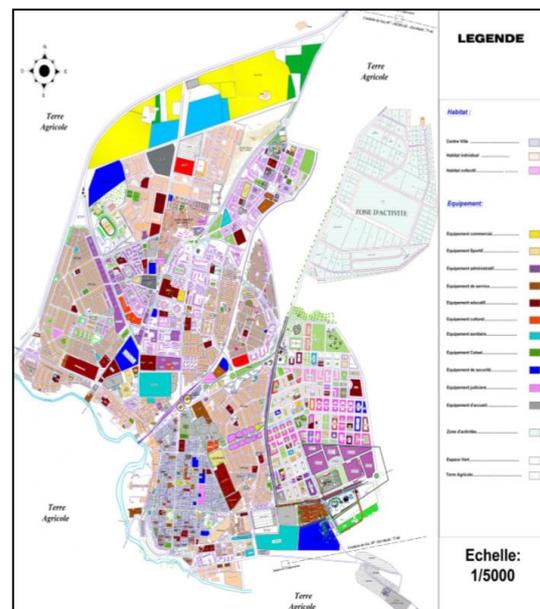


Figure 119: Typologie architecturale d'Ain Témouchent

(Source: Memoire de master en architecture)

⁷⁴ Rapport PDAU Ain Témouchent-Edition finale

ville possède aussi un pourcentage important de l'habitat collectif au niveau des quartiers : Djawhara, AkidOttman, une partie de Berouain Said, quartier Tounssi, quartier CNEP. La commune bénéficie d'un niveau d'équipement appréciable dans toutes les fonctions. On distingue deux types d'équipements:

- Les équipements de proximité tels que les primaires, CEM, polyclinique, crèche ... etc.
- Les équipements structurants tels que l'hôpital, l'université, la wilaya ... etc. ⁷⁵(Figure 119)

3.3. Analyse de terrain d'intervention :

3.3.1. Critères du choix:

Selon les recommandations issues de l'analyse thématique, le terrain d'intervention doit être choisi en fonction des critères suivants :

- Le terrain doit être situé dans une zone attractive à proximité des équipements scolaires;
- Il doit être facilement accessible, visible à proximité des meilleures conditions de transport.
- Il doit posséder une surface importante qui se rapproche de 01 hectare.

Pour cette raison, deux terrains ont été comparés suivant ces critères.

Terrains	Situation	Accessibilité	Visibilité	Surface	Totale
	Quartier Baraka à Proximité d'un Lycée, CEM, Primaire	04 voies	Très bonne	13640m ²	10
	★★★★	★★★★	★★	★★	
	Quartier Djawhara à proximité d'un centre universitaire	02 voies	Bonne	36850m ²	05
	★	★★	★	★	

Tableau 7: Tableau comparatif des terrains

Source: Auteur

⁷⁵ BENMESMOUDI et BENDIMERAD «UN PÔLE DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT à Ain Témouchent » Mémoire de Master en Architecture, Université ABOUBAKER BELKAID-TLEMCEM.

Le choix est porté sur le premier terrain, car en plus des critères cités ci-dessus, il représente le noyau de création de ce centre.

3.3.2. Situation géographique:

Le terrain d'intervention est situé à l'extrême Sud-Est de la commune d'Ain Témouchent, sur l'avenue Mohamed Boudiaf de chemin de wilaya N°59 (CW N°59) qui relie Ain Témouchent avec Hammam Bouhdjer. (Figure 120-121)



Figure 120: Situation du terrain par rapport à la ville
(Source : www.viamichlin.fr(traité par l'auteur))



Figure 121: Situation du terrain par rapport au quartier
(Source: www.viamichlin.fr(traité par l'auteur))

3.3.3. Délimitation et environnement immédiat du site d'intervention :

La délimitation du terrain d'intervention est une délimitation par rapport aux points de repère comme la montre la figure suivante :



Figure 122: Délimitation du terrain (Source: www.viamichlin.fr(traité par l'auteur))

Le terrain est délimité :

- Au Nord : par une station d'essence, un CEM et une salle spécialisée.
- Au Sud : par une école primaire et Lycée.
- A l'Est : par des habitations semi-collectives.
- al'Ouest : par des terrains vierges et des habitations collectives. (Figure 123)



Figure 124: Mosquée Abou Der (Source: Auteur)



Figure 125: Salle spécialisée (Source: Auteur)



Figure 126: CEM El moujahed ahmed mhani (Source : Auteur)

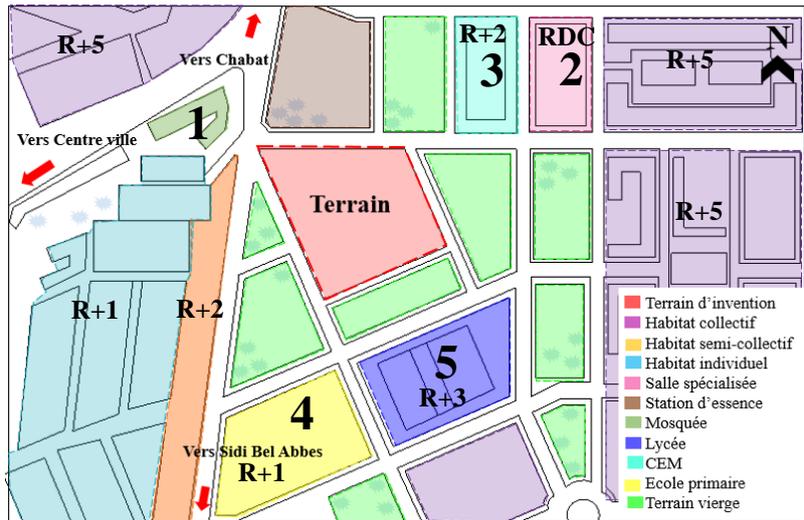


Figure 123: Environnement immédiat du terrain (Source: Auteur)



Figure 127: Ecole primaire Ben Youcef (Source : Auteur)



Figure 128: Lycée El Ekhwa Zahaf (Source: Auteur)

3.3.4. Accessibilité :

Le terrain est accessible par ses 04 faces :

- Du côté Nord et Ouest par deux doubles voies qui mènent vers Chabat et Sidi Bel Abbas.
- Les deux doubles voies disposent un flux fort qui provoque une difficulté d'accessibilité et les deux autres voies du flux faible. (Figure 129)

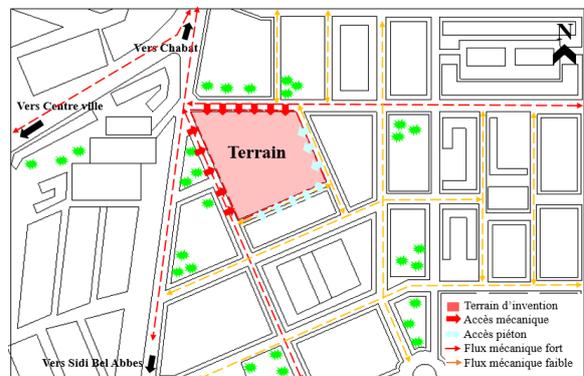


Figure 129: Accessibilité du terrain (Source: Auteur)

3.3.5. Morphologie :

Le terrain a une forme régulière d'une surface de 13640m² avec une pente dans deux sens : Nord-Ouest Sud-Est et Sud-Ouest Nord-Est. (Figure 130)

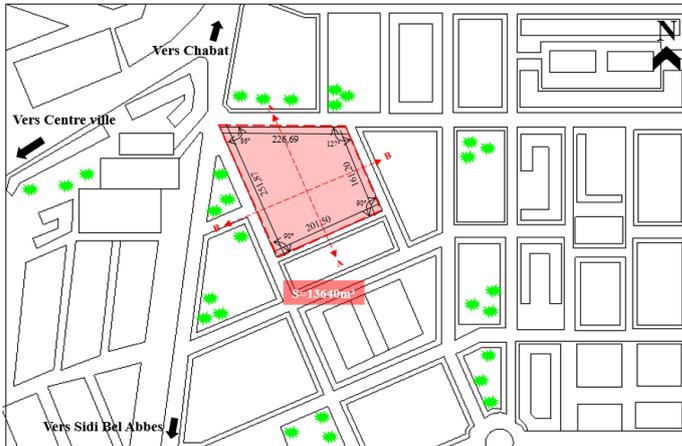


Figure 130: Morphologie du terrain (Source: Auteur)

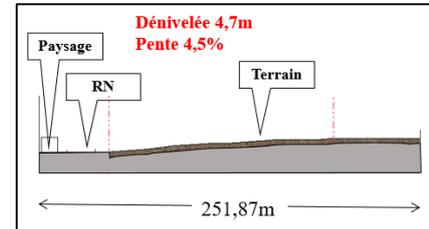


Figure 131: Coupe A-A (Source: Auteur)

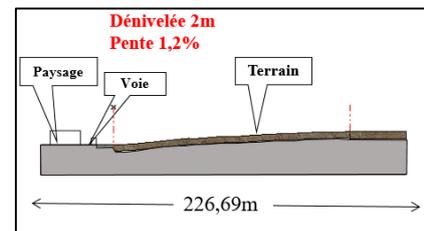


Figure 132: Coupe B-B (Source: Auteur)

3.3.6. Réseaux divers :

Le terrain d'intervention est bien alimenté par les différents réseaux (Gaz, AEP, Assainissement, Electricité). (Figure 133)

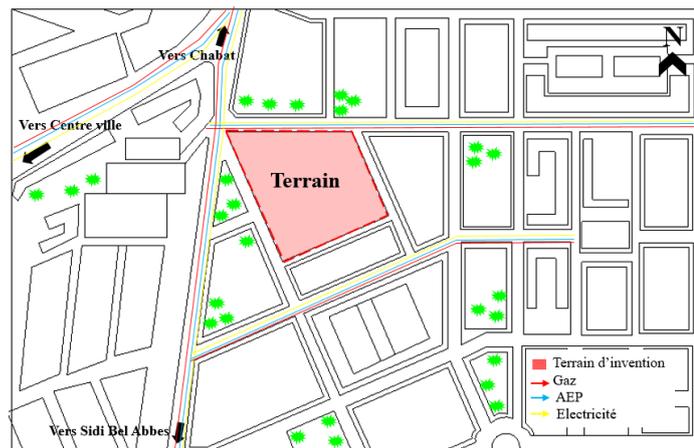


Figure 133: Réseaux divers du terrain (Source: Auteur)

3.3.7. Visibilité :

A partir de l'analyse des percées visuelles, nous obtenons le meilleur emplacement du bâti. (Figure 134)



Figure 134: Visibilité du terrain (Source: Auteur)

3.3.8. Orientation :

Le terrain est bien orienté afin de bénéficier du soleil hiver puisqu'il possède quatre façades et une largeur de voie importante qui le délimite.

3.3.9. Existances :

La carte suivante résume les différentes existances sur terrain :



Figure 135: Ensoleillement du terrain (Source: Google Earth (traité par l'auteur))



Figure 137: Stationnement (Source : Auteur)



Figure 138: Arbre sauvage (Source: Auteur)



Figure 139: Déchets (Source: Auteur)



Figure 140: Vestiges des plastiques (Source: Auteur)

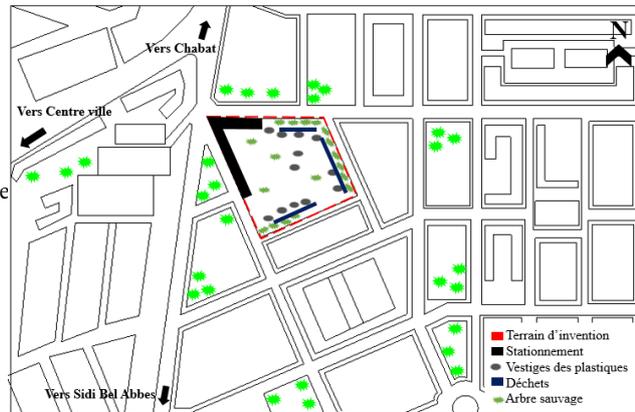


Figure 136: Existances sur terrain (Source: Auteur)

3.3.10. Synthèse :

Avantage :

- Terrain repérable : une situation stratégique près des plusieurs équipements scolaires.
- Bonne accessibilité : par ses quatre faces et la CW59 du côté Ouest.
- Bonne visibilité : à partir des plusieurs points.
- Une surface importante.

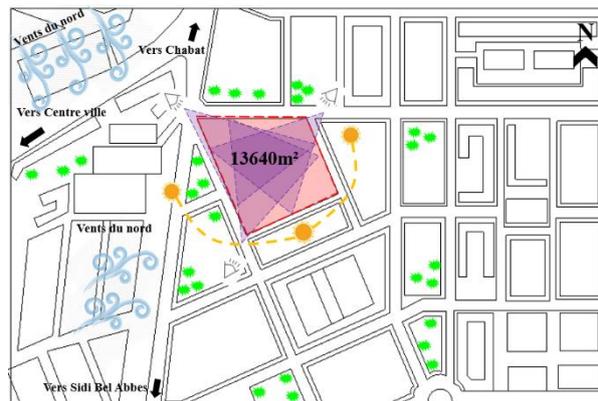


Figure 141: Synthèse de site (Source: Auteur)

Inconvénients :

- Les nuisances sonores qui seront genée par les doubles voies qui entourent le projet.

Conclusion :

Ce chapitre a présenté l'approche analytique descendante du macro (la wilaya d'Ain Témouchent) jusqu'au micro (le terrain d'intervention passant par une analyse de la commune d'Ain Témouchent). Cette analyse nous a permis de tirer les potentialités et surtout les besoins ressentis au niveau de site d'intervention. Ces informations collectées et analysées vont servir à continuer, dans le chapitre suivant, l'analyse à travers l'opération programmatique et architecturale.

Chapitre IV: Approche architecturale



« Le programme doit encourager à une certaine décontraction dans la manière de mettre en scène la culture et l'information »

(Pierra de Basset).

A travers ce chapitre qui constituera une phase d'approche architecturale, nous aborderons dans un premier temps, la programmation architecturale et le programme quantitatif et qualitatif. Ensuite, une étape de projection architecturale en représentant les différentes décisions prises et la genèse du projet. Enfin, la description des différents espaces du projet et les façades.

4.1. Programmation architecturale :

4.1.1. Elaboration du programme :

Afin de répondre aux enjeux de la démarche de programmation, nous devons répondre aux questions méthodologiques suivantes :

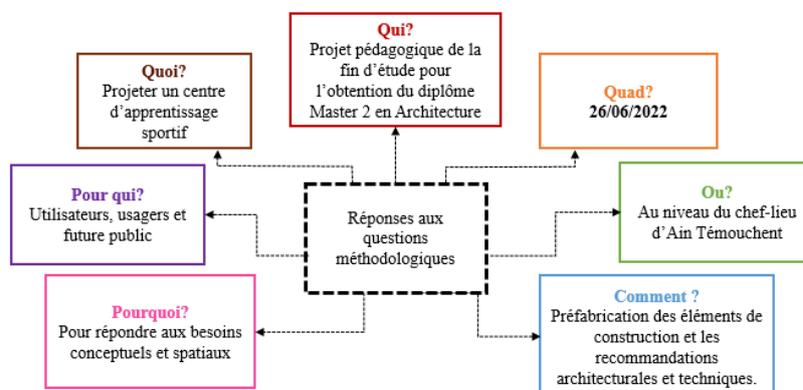


Figure 142: Réponses aux questions méthodologiques (Source : Auteur)

4.1.2. Règlementation des ERP (équipement recevant du public) :

Selon la Règlementation ERP (équipement recevant du public) :

- Selon l'Arrêté du classement des établissements recevant du public et mode de calcul des effectifs ;
- Selon la nature de l'activité, les établissements de sport sont classés en type X.

Etablissement de sport (sans hébergement)	Type	Seuils d'ajustement de la 5 ^{ème} catégorie		
		Ensemble des niveaux	R.D.C	R+2
Centre de sport	X	200	100	100

Tableau 08: Seuil de la capacité d'accueil selon la Règlementation ERP

 (Source : Auteur d'après https://media.xpair.com/auxidev/nR10a_ERP.pdf)

4.1.3. Détermination des usagers et utilisateurs :

Usagers	Critères	Usagers		Activité	Besoins
	Selon le sexe	Femme		Apprentissage et pratique	Espace de sport, espace d'apprentissage, espace de formation et espace de bien être,
		Homme			
	Selon âge	Enfant		Apprendre, jouer, exercer, pratiquer, s'amuser	Espace d'apprentissage, espace de créativité, espace de sport extérieur, espace des jeux, place parking
		Adulte			
	A besoin spécifique	Aveugle		Se détendre, apprendre, jouer, accéder, s'intégrer	Espace d'apprentissage, espace de détente, des rampes, des passages et des ouvertures suffisantes, place parking, espaces d'eau et les sanitaires
		A mobilité réduite			
/	Formation / Animation	Coach	Animateur	Aider, guider, exercer, animer	Salles des cours, salle de conférence, espace de sport
Utilisateurs	/	Administration/ Financement/ Sécurité/Hygiène/ Réception	Directeur	Se réunir, travailler, communiquer	Espace de travail
			Secrétaire	Gérer, contrôler, se réunir, organiser	Bureau, salle de réunion, espace d'eau, WC
			Comptable	Compter, payer, calculer, se réunir	Bureau, salle de Bureau, salle de réunion
			Réceptionniste	Réceptionner, accueillir, orienter	Bureau, espace d'attente, espace d'eau, WC
			Agent de sécurité	Surveiller, circuler, orienter, protéger	Espace de surveillance, espace d'eau, WC
			Femme de ménage	S'habiller, se laver, nettoyer	Vestiaire, espace d'eau, WC
		Restauration/ Maintenance	Cuisinier	S'habiller, cuisiner, préparer, se laver	Restaurant, cuisine, stockage, vestiaire,
			Serveur	préparer, distribuer, Communiquer,	Restaurant, cuisine, stockage, vestiaire,

			Responsable technique	Gérer, contrôler, observer	Bureau, locaux techniques, espace d'eau, WC
		Stationnement	Agent de parking	Organiser, déplacer, orienter	Parking, local, espace d'eau, WC

Tableau 09: Détermination des usagers et utilisateurs (Source : Auteur)

4.1.4. Détermination des fonctions :

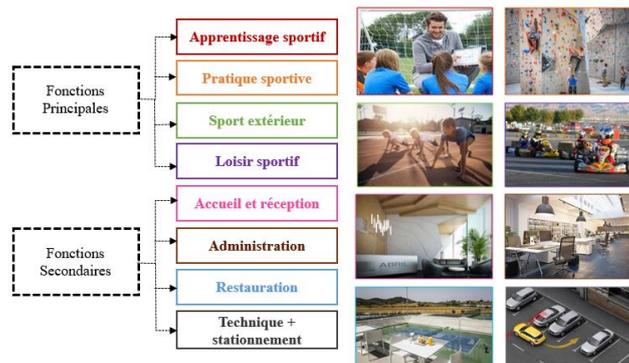


Figure 143: Détermination des fonctions (Source : Auteur)

4.1.5. Programme de base :

Selon les exemples thématiques, on dégage les fonctions majeures et indispensables dans ce type d'équipement :

Fonction	Espace
Apprentissage sportif	Salles de cour, salle de conférence
Pratique sportive	Hall multifonctionnel 01 (Basket, Handball, Volley-ball.), hall multifonctionnel 02(Espace de boxe, Espace d'escrime, Espace des arts martiaux, Escalade), salle de squash, Salle de gymnastique, vestiaires sportifs, douches
Sport extérieur	Le parkour, Tir à l'arc, le skate (board et vélo), Terrain de tennis
Loisir	Salle de jeux, salle de tennis de table, salle de billard, salle de bowling, laser room, salle des jeux vidéo
Aquatique	Bassins, vestiaires, douches
Accueil et réception	Hall d'accueil et réception
Administration	Bureaux de directeur, Secrétaire, Comptable, salle de réunion, espace d'eau, WC
Restauration	Salle de consommation, salle de préparation, espace de stockage, vestiaires, espaces d'eau, WC
Logistique	Locaux techniques, dépôts
Stationnement	Parking véhicules, parking vélos

Tbleau10: Programme de base (Source : Auteur)

4.1.6. Matrice relationnelle :

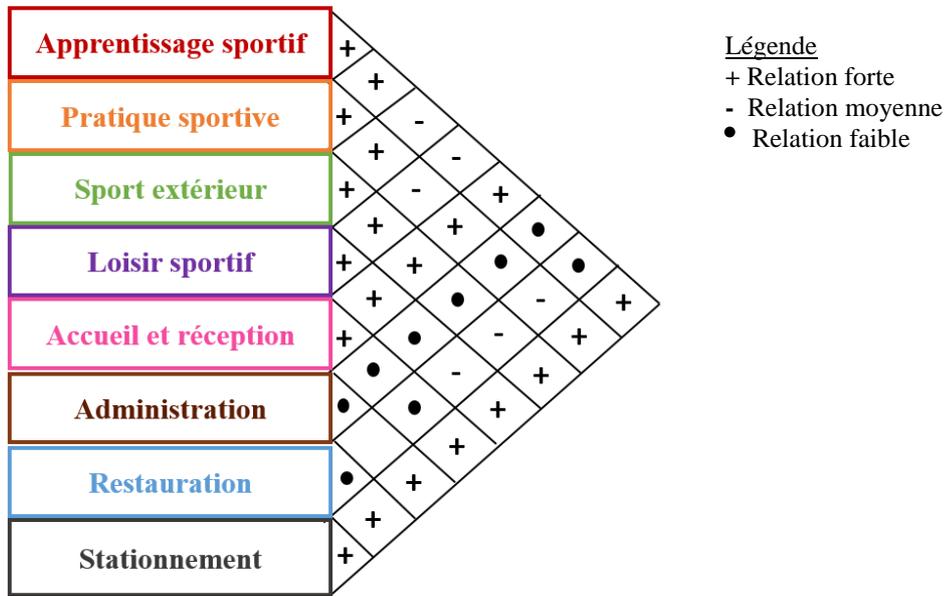


Figure 144: Matrice relationnelle (Source : Auteur)

4.1.7. Organigramme fonctionnel :

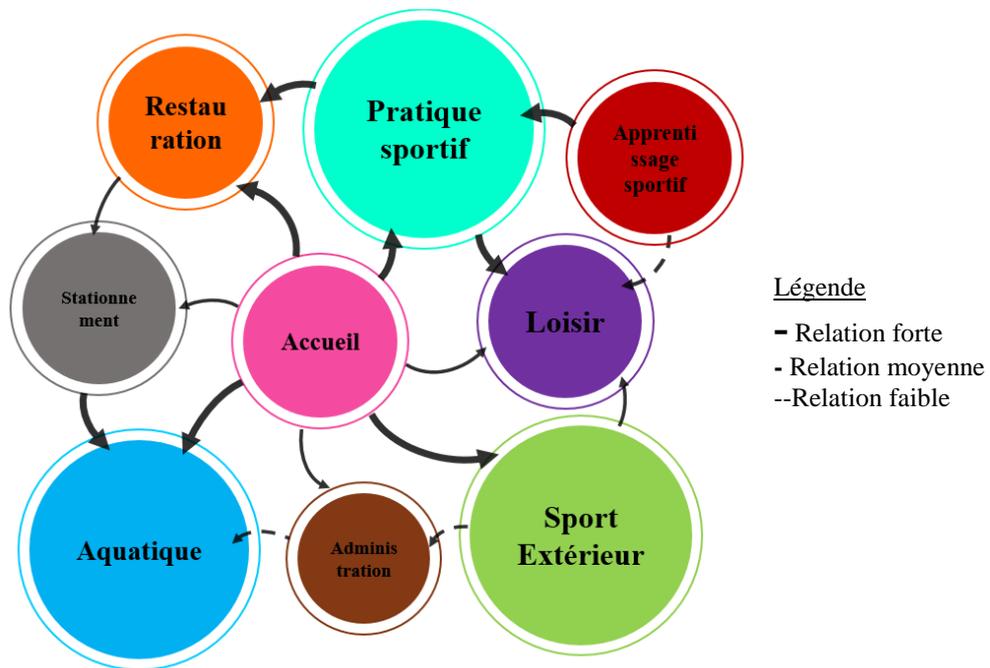
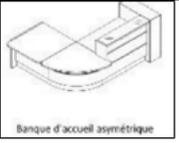
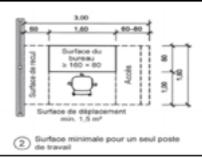
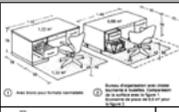
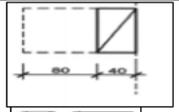
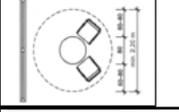
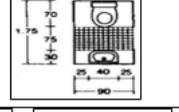
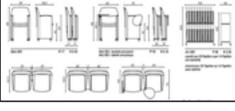
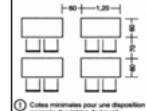
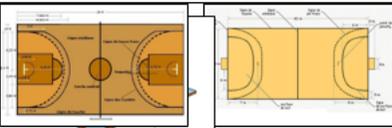
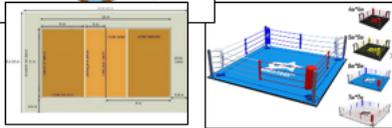
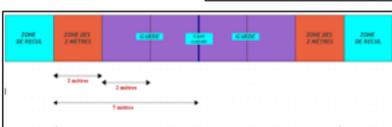
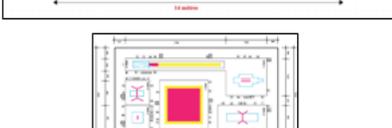
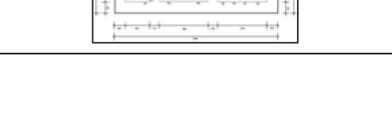
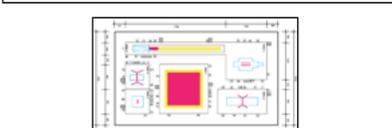
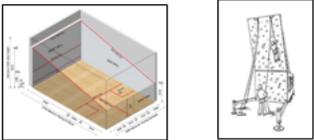
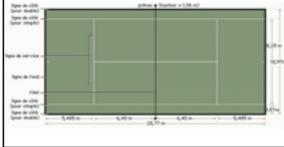
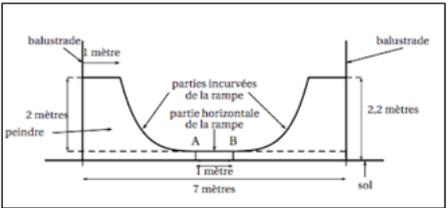
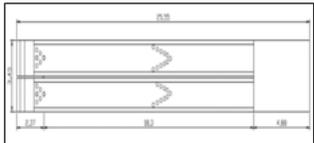
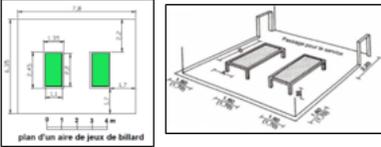
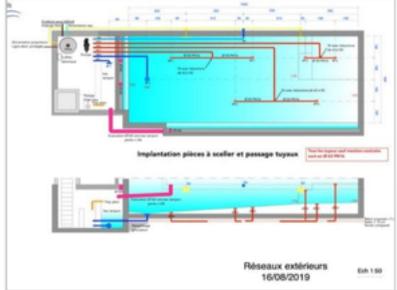
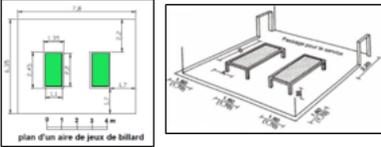
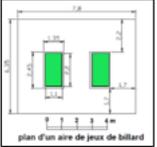
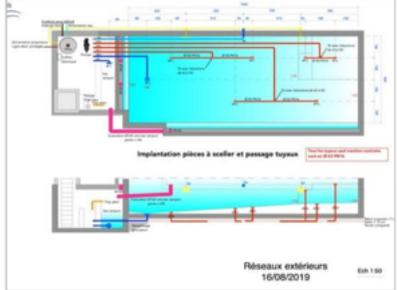
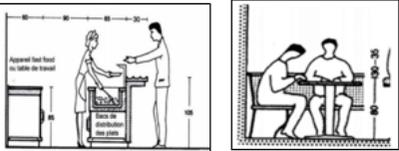
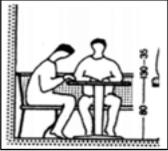
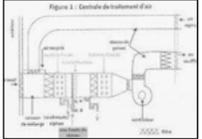


Figure 145: Organigramme fonctionnel (Source : Auteur)

Fonction	Sous fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire m ² *N	Surface totale m ²	Norme	Programme qualitatif
Accueil	Accueillir Réceptionner	Hall d'accueil	/	350m ²	420m ²	 	<ul style="list-style-type: none"> -Spacieux en rapport de la capacité d'accueil -Double hauteur -Liberté des portées par un système de portique -Eclairage naturel et mobilier confortable 
		Réception	Bureau	25m ²			
		Espace d'eau + WC	16*2				
Administration	Bosses communiquer Travailler Se réunir Gérer Contrôler	Bureaux	B. directeur	20m ²	80m ²	   	<ul style="list-style-type: none"> -Spacieux et accueillant -Isolation phonique par des panneaux sandwich -Isolation thermique -Bon éclairage et protection solaire 
			Secrétariat	10m ²			
			B. comptable	10m ²			
			S. de réunion	20m ²			
			WC+SDB	10*2			
Formation Apprentissage	Apprendre Aider Guider	Salles de cour	S. conférence	100m ²	220m ²	 	<ul style="list-style-type: none"> -Grands portées -Double hauteur -Portiques préfabriqués de max 24m -Sol devra répondre aux besoins de toutes les activités pratiquées en terme de marquage et sécurité. -Bon éclairage naturel 
			S. cours	20*5			
			WC	10*2			
Pratique sportif	Jouer Exercer Pratiquer S'amuser S'intégrer	Hall Multisport	Handball	22*44	1540m ²	    	<ul style="list-style-type: none"> -Grands portées -Double hauteur -Portiques préfabriqués de max 24m -Sol devra répondre aux besoins de toutes les activités pratiquées en terme de marquage et sécurité. -Bon éclairage naturel 
			Basket-ball	19*34			
			Volley-ball	15*28			
			Douches + vestiaires	55m ² *2			
			Dépôts	18m ²			
		Salles de sport	Espace de boxe	5*5	558m ²	  	<ul style="list-style-type: none"> -Grands portées -Double hauteur -Portiques préfabriqués de max 24m -Sol devra répondre aux besoins de toutes les activités pratiquées en terme de marquage et sécurité. -Bon éclairage naturel
			Espace des arts martiaux	11*11			
			Salle de musculation	190m ²			
		Salle multiplayer	Espace de gymnastique	30*40	1540m ²		<ul style="list-style-type: none"> -Grands portées -Double hauteur -Portiques préfabriqués de max 24m -Sol devra répondre aux besoins de toutes les activités pratiquées en terme de marquage et sécurité. -Bon éclairage naturel
			Espace d'escrime	1.5*10*4			

			Dépôts	18m ²		  	 <p>Construit en béton préfabriqué et entourer d'une bordure en métal.</p>
		Vestiaires + Douches	55m ² *2	450m ²			
		Mur d'escalade	480m ²				
		S. de squash	(6*9*h=4m) 4				
	Espace de sport extérieur	Le parkour	1570m ²	3600m ²			
		Tir à l'arc	100m ²				
		le skate (board et vélo)	400m ²				
		Terrain de tennis	23*10				
Aquatique	Exercer Pratiquer S'amuser	Piscine	Bassins		910m ²	 	 <p>Un bassin artificiel de piscine se différencie d'une baignade par ses équipement de filtration.</p>
		Vestiaires + Douches	55m ² *2				
		Dépôts	18m ²				
Loisir	Se divertir Jouer Amuser	Espace des jeux	E. Bowling	42m ² *2	458m ²	 	 <p>Un bassin artificiel de piscine se différencie d'une baignade par ses équipement de filtration.</p>
		E. billard	25m ² *4				
		Tennis de table	72m ² *2				
		Laser room	50m ²				
		Salle de jeux vidéo	80m ²				
Restauration	Manger Server Préparer Circular	Restaurant	Comptoir	18m ²	190m ²	   <p>Une extension des espaces intérieurs à l'extérieur.</p>	
		S. de Consommation	110m ²				
		Cuisine	30m ²				
		Chambre froide	15m ²				
		Stockage	15m ²				
		WC (H/F)	16m ² *2				
Technique et service	Economiser Recycler Contrôler Surveiller Aider	Locaux	Infirmierie	25m ²	140m ²	 <p>CES CFO, CFA Normes de protection d'incendie Alimentation en AEP Système HVAC Faux plafond et passage des câbles, des gaines et tuyaux</p>	
		B. Surveillance	15m ²				
		Climatisation	30m ²				
		Groupe électrogène	20m ²				

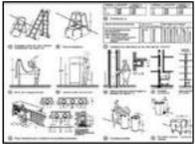
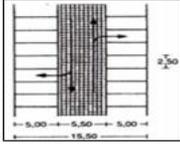
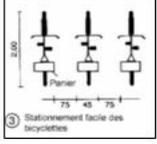
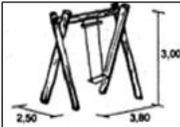
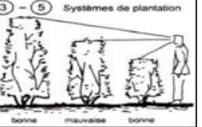
			Réservoir d'eau	20m ²			
			Dépôt de déchets	30m ²			
Stationnement	Stationner	Parking	Parking personnel (5places+2pour les PMR)	90m ²	140m ²	 	
			Parking vélo (pour 25 places)	50m ²			
Détente	Se détendre Jouer S'amuser	Espaces extérieurs	Jardin /placette / espace de détente	400m ²	500m ²	 	 

Tableau 11: Programme quantitatif et qualitatif (Source : Auteur)

4.1.9. Programme spécifique quantitatif :

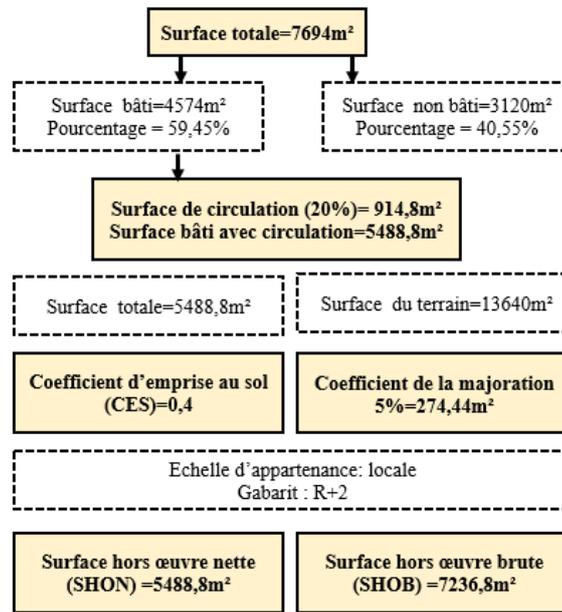


Figure 146: Programme spécifique (Source : Auteur)

4.1.10. Organigramme spatial :

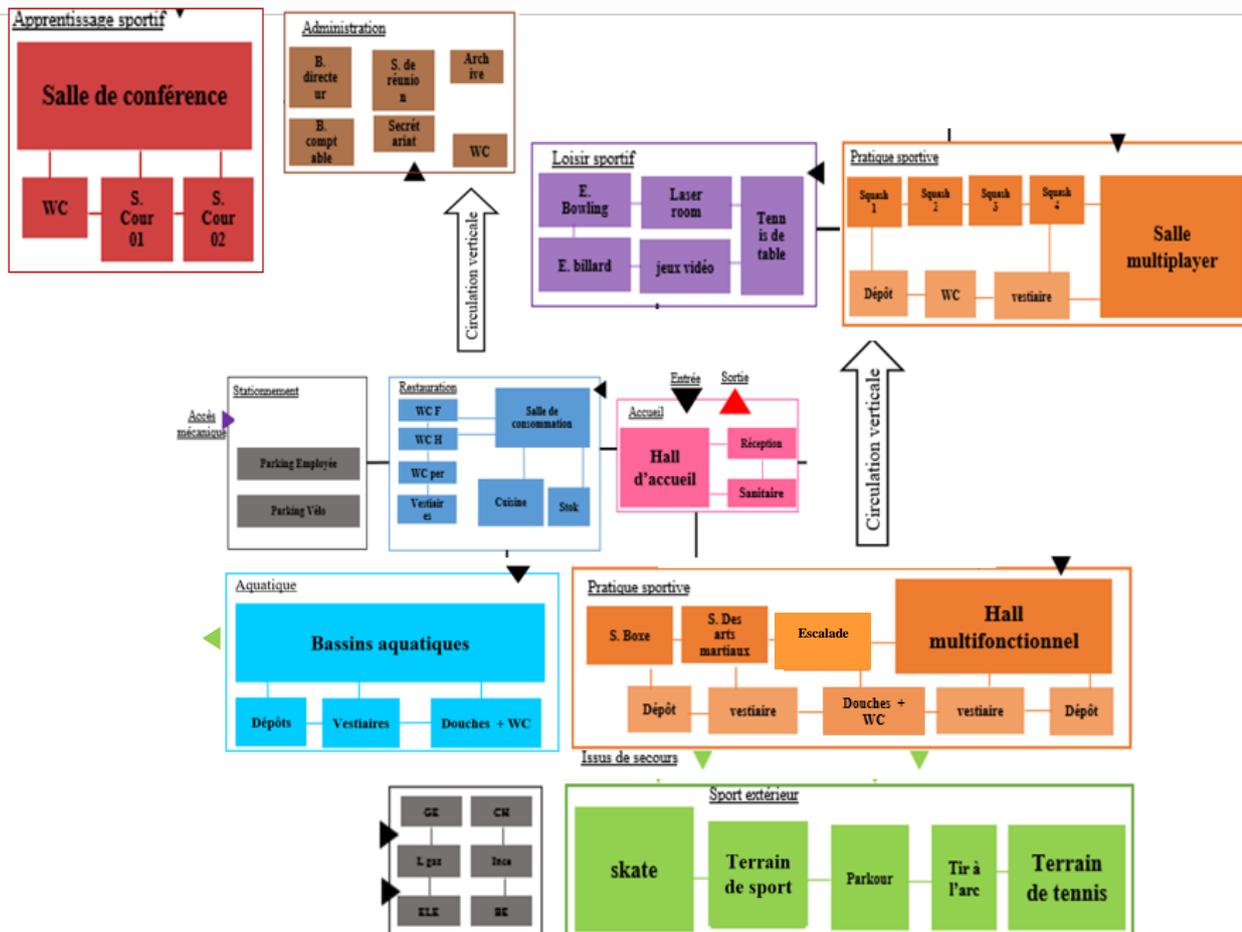
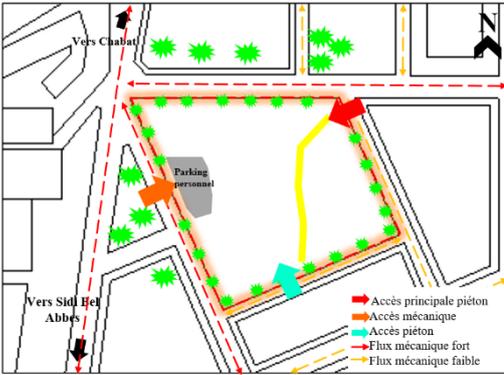
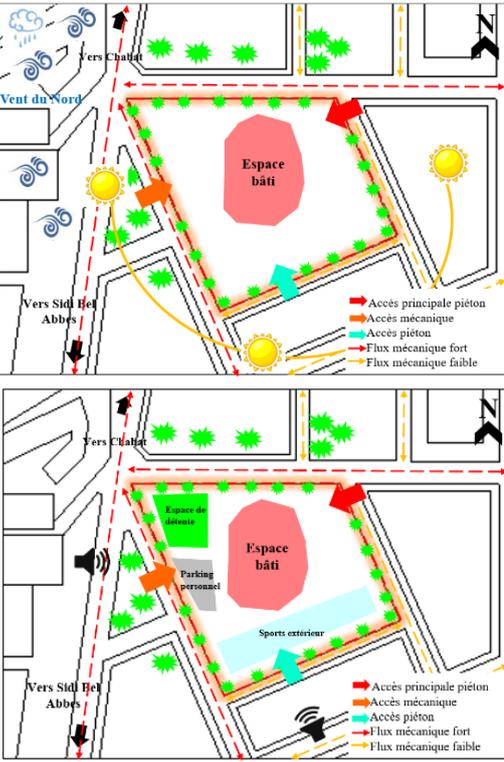


Figure 147: Organigramme spatial (Source : Auteur)

4.2. Projection architecturale :

4.2.1. Les décisions prises :

Critère	Décision	Schématisation
<p>Accessibilité</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Accès piéton principal : au côté nord-est du terrain par ce qu'il y'a une faible circulation pour assurer la sécurité des enfants -Accès mécanique : au côté ouest près de la voie qui mène vers le centre-ville -Accès piéton secondaire : au côté sud 	 <p> → Accès principale piéton → Accès mécanique → Accès piéton → Flux mécanique fort → Flux mécanique faible </p>
<p>Implantation</p>	<ul style="list-style-type: none"> -La protection contre les vents du nord par une ceinture d'arbre végétale -Prévoir des recules en raison des sources de nuisance-sonores représentées par la RN 101, le CEM et le lycée 	 <p> → Accès principale piéton → Accès mécanique → Accès piéton → Flux mécanique fort → Flux mécanique faible </p>

<p>Topographie Visibilité</p>	<p>-Création d'une plate forme pour le bâti</p> <p>-Une vue panoramique vers le carrefour de l'intersection des deux voies principales au nord ouest</p>	
<p>Organisation de parcelle</p>	<p>-La projection de l'accès principale dirige l'emplacement d'espace d'accueil qui donne vers la détente et la restauration</p> <p>-Spécialiser côté est pour le parcours des enfants</p> <p>-Séparation entre les disciplines collectives et individuelles en relation directe avec les sports extérieurs</p> <p>-La projection d'un accès de service près du parking personnel pour la livraison de restauration</p> <p>-Création des écrans végétaux qui assure de plus de l'ombrage sur le parking et permet la séparation entre le bâti et l'accès mécanique</p>	

Tableau 12: Synthèse des décisions prises (Source : Auteur)

4.2.2. Schéma de principe :



Figure 148: Schéma de principe (Source : Auteur)

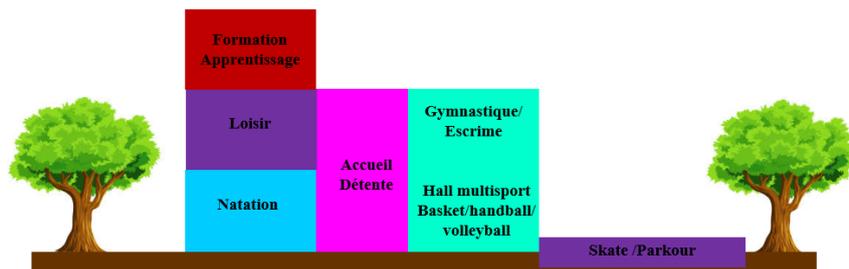


Figure 149: Coupe schématique (Source : Auteur)

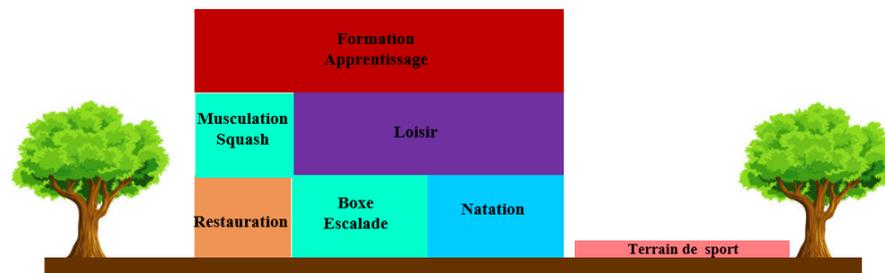
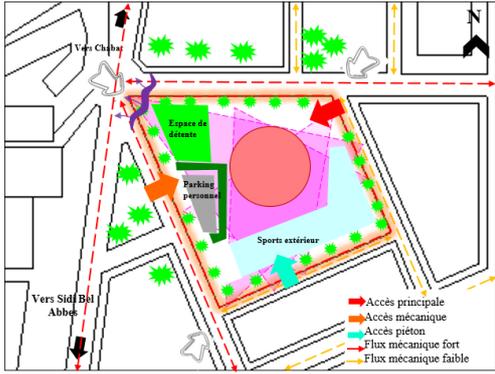
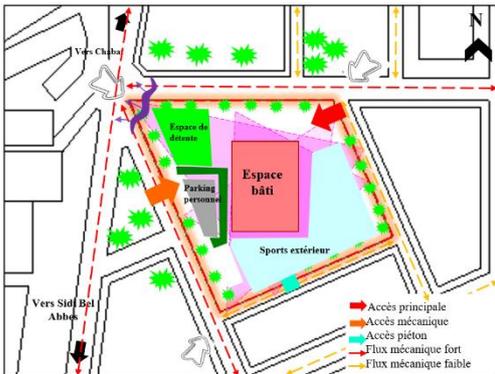
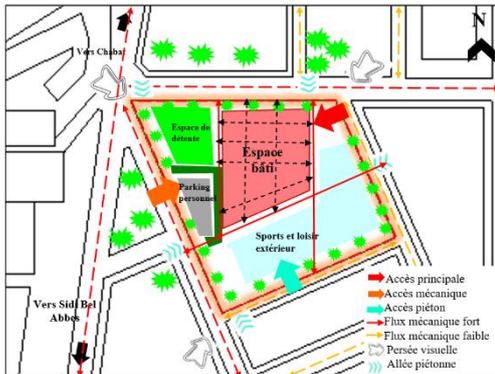
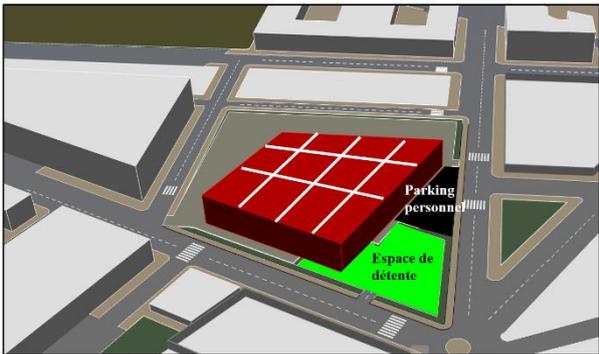


Figure 150: Coupe schématique (Source : Auteur)

4.2.3. Genèse de projet :

L'idée de projet commence à partir du site d'implantation qui est un site de valeur éducative importante, pour cela les étapes ci-dessous ont été suivies :

	<p>Etape 01 : L'intersection des axes de visibilité donne un point important d'implantation du projet. Le côté ouest de la parcelle occupé par le parking personnel suivant les accès projetés et et l'espace détente pour une meilleure vue panoramique, les côtés ouest et sud pour les recules recommandés</p>
	<p>Etape 02 : Le terrain est visible de 04 côtés, pour cette raison le volume de départ: un rectangle qui est positionné dans l'intersection des champs visuels</p>
<p>Etape 03 : La projection des axes de composition suivant les lignes qui reliés entre les allées piétonnes pour la visibilité à l'échelle humaine</p>	
	

Etape 04 : Une reconstruction suivant les données du programme et les orientations du schéma de principe avec une soustraction des fragments

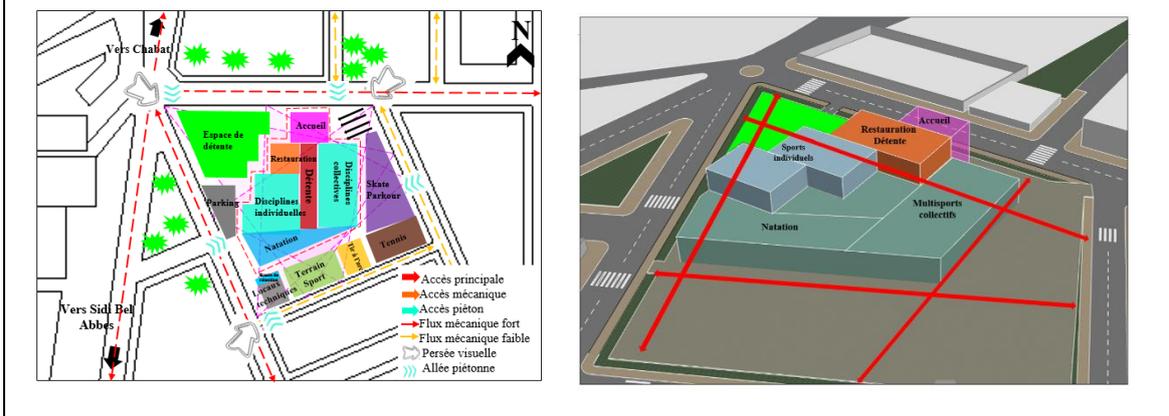


Tableau 13: Différentes étapes de l'évolution de la forme (Source : Auteur)

4.2.4. Représentations graphiques :

4.2.4.1. Plan de masse :

Le projet représente un centre d'apprentissage et de rayonnement sportif pour les enfants dans la ville d'Ain Temouchent. Le terrain est composé de cinq zones, la zone bâtie, une qui contient les activités sportives extérieures, une zone de détente représentée par des jardins et des terrasses extérieures, une zone de stationnement contenant des parkings du personnel pour les voitures et une zone technique.

- **Les accès** : le projet est accessible à partir des 4 voies qui bordent le terrain. Pour permettre une accessibilité mécanique aisée au parking du personnel, on a voulu que ça soit près de la voie principale à partir de la partie Ouest. L'emplacement et l'orientation du projet ainsi que l'accès principal piétonne est orientée au côté Nord et Est près des voies à flux faible pour assurer la sécurité des enfants. Un accès piéton secondaire a été prévu pour faciliter l'accessibilité directe à la zone technique à partir du côté sud.

- **La zone bâtie**: elle occupe une surface de 4274m² de la surface globale du terrain, située dans la partie haute entre la zone de détente et la zone des sports extérieurs, accessible au public à partir d'un accès principal au Nord pour accéder directement aux activités sportives.

- **La zone de détente** : cette zone est située à l'ouest du terrain, elle occupe une surface de 1985m² de la surface totale du terrain. C'est une zone de loisir extérieur où les gens peuvent se détendre et s'attendre ces enfants.

- **La zone des sports extérieurs** : elle occupe la partie Est et Sud pour laisser le parcours des enfants séparé de la zone technique et le parking du personnel. Elle englobe le tennis, le tir à l'arc, le basket, freestyle et le skate vélos et boards.
- **La zone de stationnement** : elle se situe dans le côté Ouest, on l'accède à partie de la voie mécanique qui mène vers le centre-ville, destinée pour le parking du personnel seulement ainsi que pour alimenter l'accès direct au restaurant. (Figure 151)



Figure 151: Plan de masse (Source : mise en forme par l'Auteur)

4.2.4.2. Plan de rez de chaussée :

Pour ce qui est la partie rez de chaussée : une fois on accède au centre, on trouve un hall d'accueil accompagné par un coin de réception, un café-restaurant et les sanitaires, en face d'un escalier droit menant aux niveaux supérieurs. Dans la partie est du projet, on trouve un hall sportif comportant les activités sportives collectives avec ces annexes (sanitaires, douches, vestiaires...) ensuite allant vers la partie ouest on a deux espaces les plus dynamiques dont on a la salle pour les arts martiaux (Boxe, karaté) et un hall d'escalade.

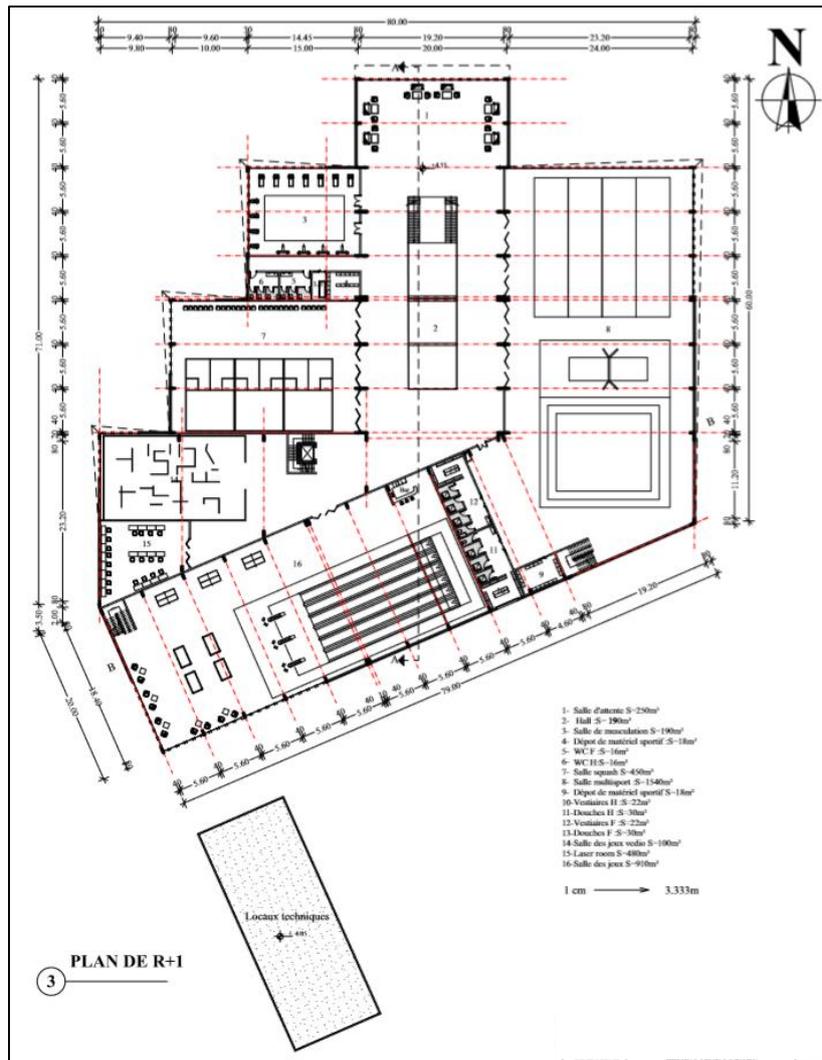


Figure 153: Plan de 1^{er} étage (Source : mise en forme par l'Auteur)

4.2.4.4. Plan de 2^{ème} étage:

Le 2^{ème} étage est réservé à la fonction administrative et à la formation, qui comporte un hall central qui assure l'accessibilité à la salle de conférence avec ses annexes (la sène, dépôts,...) deux salles de cours, les sanitaires et l'administration. (Figure 154)

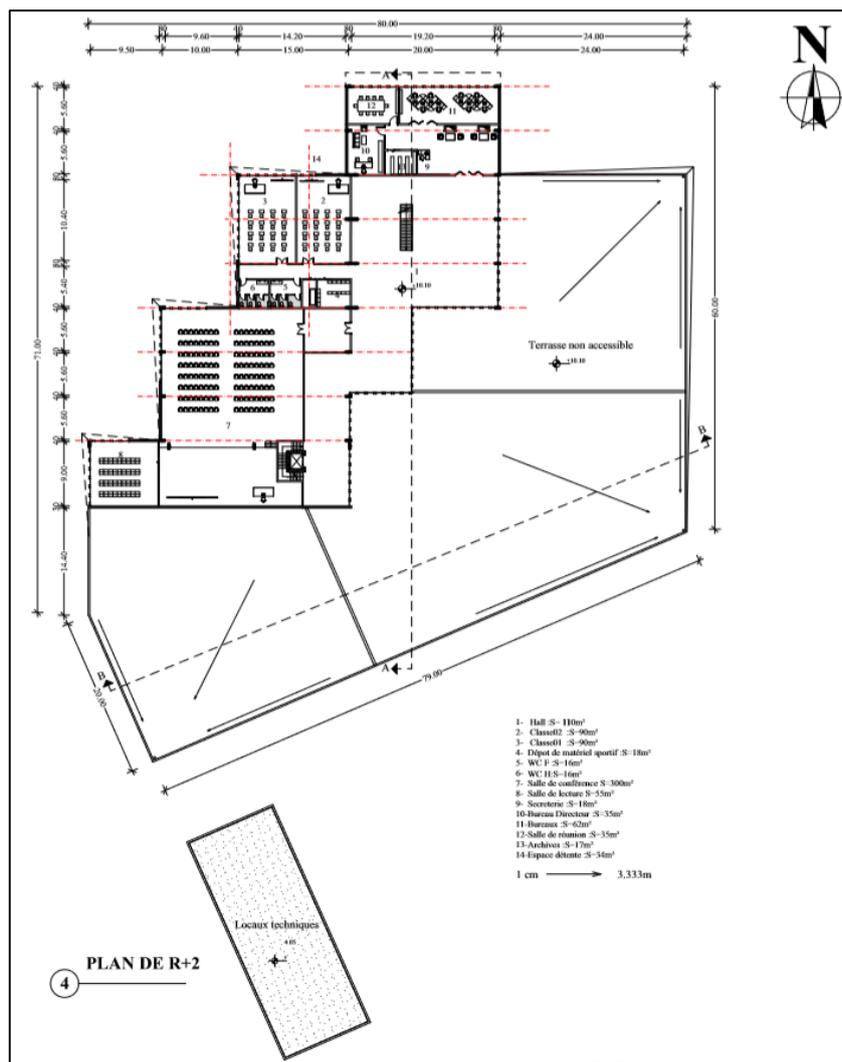


Figure 154: Plan de 2^{ème} étage (Source : mise en forme par l'Auteur)

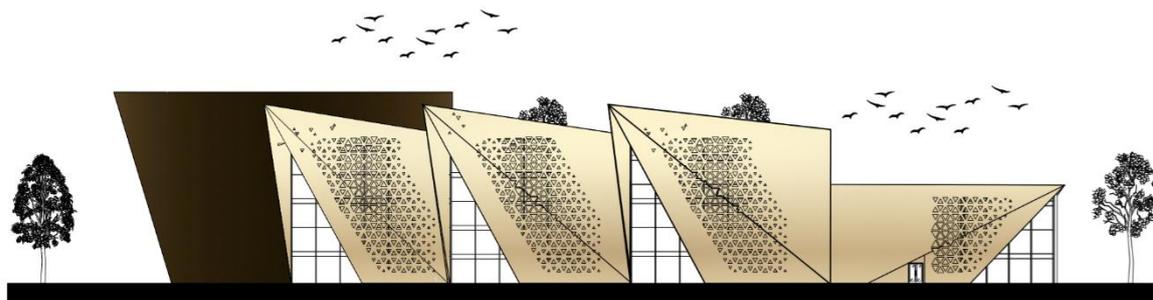
4.2.4.5. Description des façades :

Les façades sont l'élément fort du projet. Il existe trois types : façades vision, façades opaques et des façades semi-transparentes. Les façades vision libèrent des vues sur les espaces extérieurs. Les façades opaques optimisent les qualités thermiques et acoustiques du projet et les façades semi-transparentes régulent les apports de lumière permettant une meilleure ventilation. Non seulement les façades paramétriques en acier, en verre et en béton, qui contiennent des vides triangulaires améliorent la conception du centre mais donnent aussi aux usagers une sensation dans chaque coin et espace du projet. (Figure 155-156)



5 FAÇADE PRINCIPALE

Figure 155: Façade Nord (Source : mise en forme par l'Auteur)



6 FAÇADE OUEST

Figure 156: Façade ouest (Source : mise en forme par l'Auteur)

4.2.4.6. Différentes vues du projet :



Figure 157: Différentes vues du projet (Source : mise en forme par l'Auteur)



Figure 158: Activités extérieures du projet (Source : mise en forme par l'Auteur)

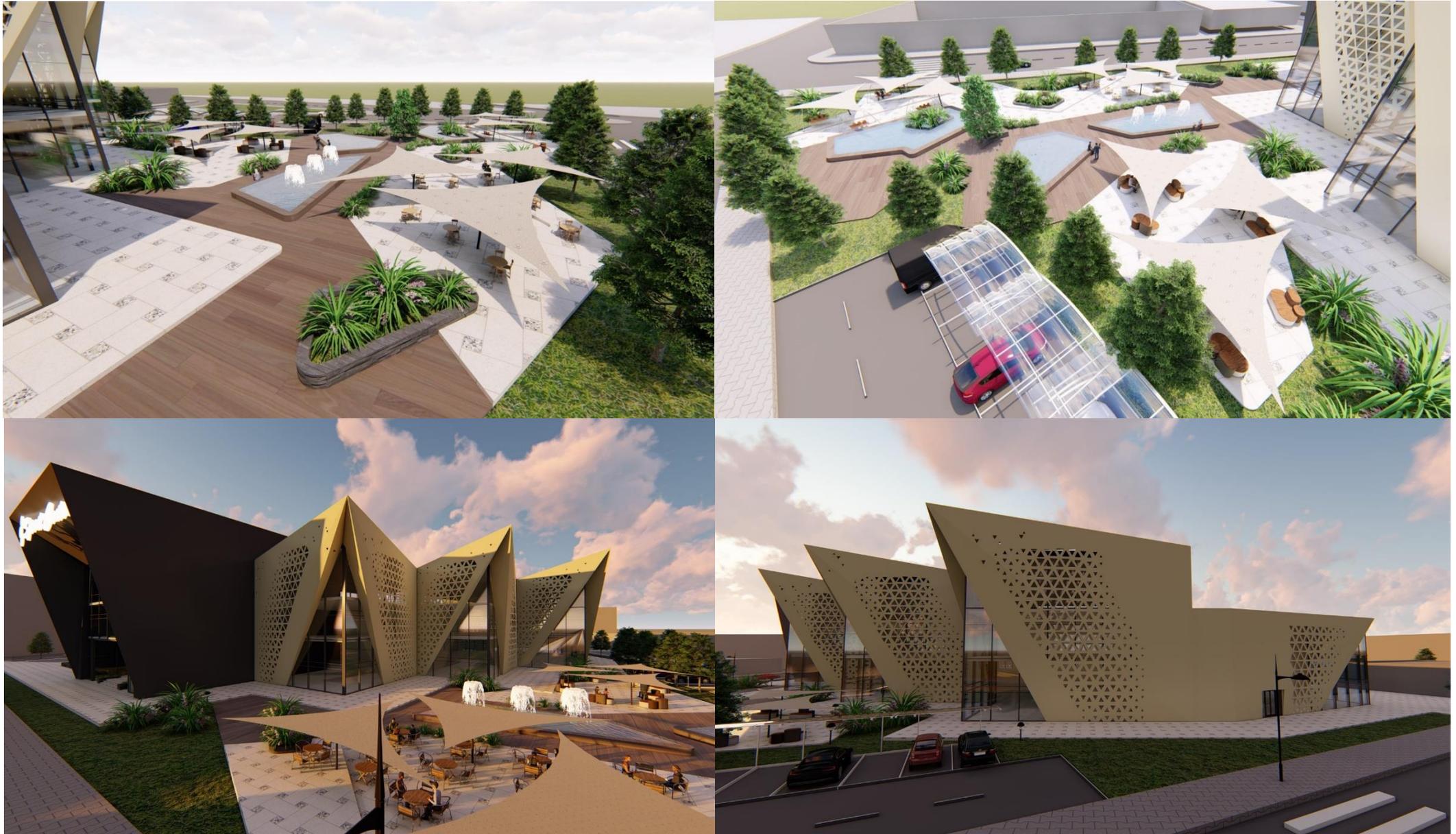


Figure 159: Vues des espaces de détente (Source : mise en forme par l'Auteur)

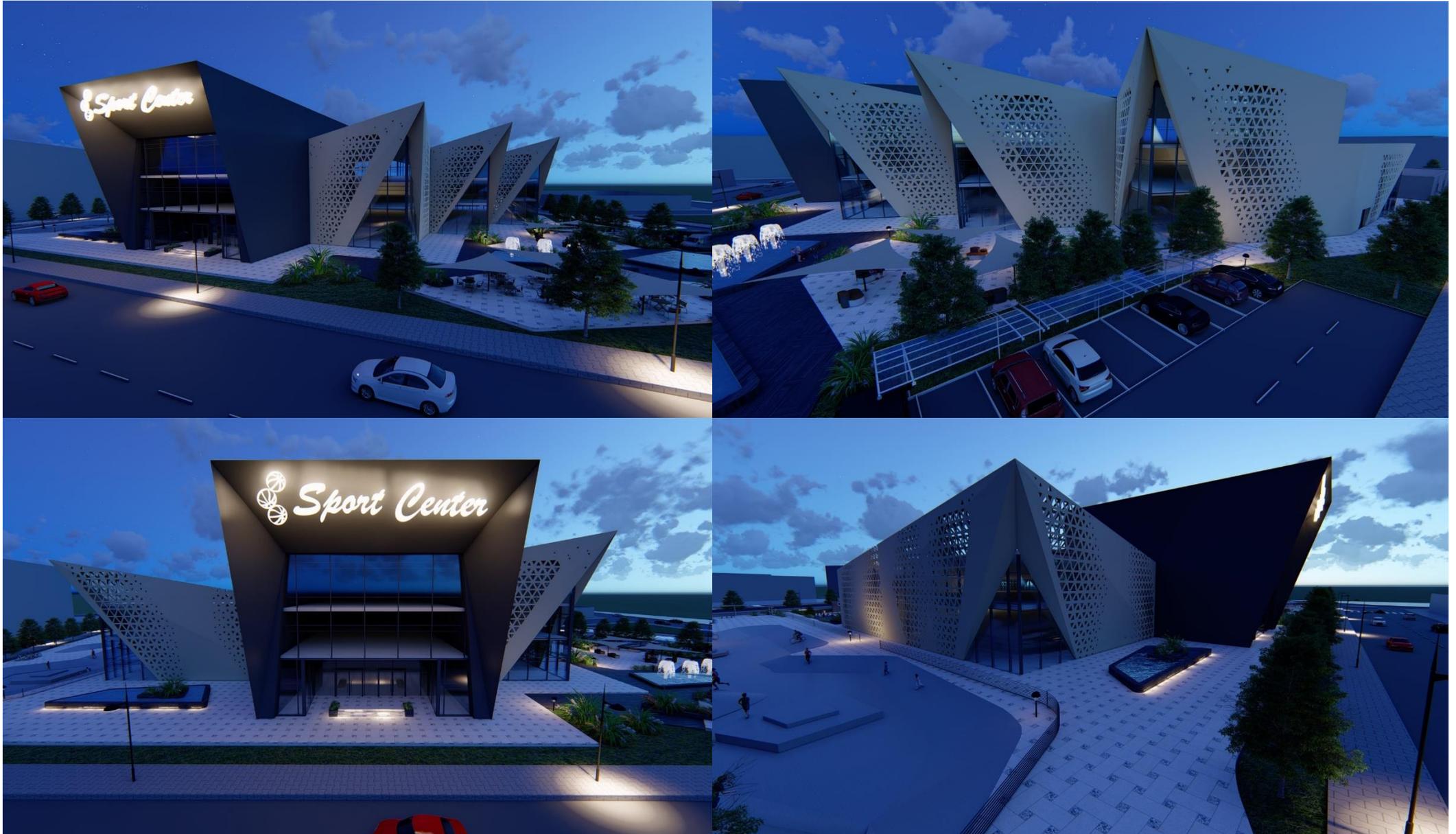


Figure 161: Différentes vues du projet pendant la nuit (Source : mise en forme par l'Auteur)



Figure 162: Activités extérieures pendant la nuit (Source : mise en forme par l'Auteur)

Conclusion :

Ce chapitre s'est déroulé en trois principales parties dont la première à aborder une synthèse des décisions prise suivant les résultats des analyses afin d'assurer le bon usage dans le fonctionnement de ce projet architectural. La deuxième et suivant le processus conceptuel un schéma de principe a été déduit, en plus de l'explication de la genèse et du développement de la forme. Et la dernière, a mis le point sur la description et la schématisation graphique des différents plans du projet ainsi que la volumétrie. Cette étape va nous aider dans la sélection des techniques industrialisées et les technologies utilisées dans le chapitre suivant.

Chapitre V: Approche technique



« Le génie est le hasard de la technique, et la technique de ce hasard. »

Louis Gautheir

Ce dernier chapitre qui constituera une phase de l'aspect technique de la conception architecturale dans toutes ses dimensions c'est-à-dire aller au-delà du détail. Au cours de l'approche technique, nous allons essayer de développer et détailler le système structurel déjà lors du premier chapitre, ainsi que les différentes techniques technologiques utilisées en tenant compte la nature de l'équipement et ses exigences techniques et en répondant aux besoins des usagers et assurer leurs confort.

5.1. Les gros œuvres :

5.1.1. L'infrastructure :

5.1.1.1. Fondations :

On a choisi des fondations superficielles avec des semelles isolées en béton préfabriqué pour stabiliser l'ensemble de structure qui est due aux grandes portées. Pendant le stade de montage la fondation est posée sur un béton de propreté de sous-fondation, préparé à l'avance (1), auquel on superpose le poteau dont les armatures saillantes de la parties inférieure (2) sont introduites à l'intérieur de la base préfabriquée (3). Ensuite on procède à ajuster le poteau par des dispositifs spéciaux (3) et à la coulée du béton à l'intérieur de la fondation préfabriquée (4). Une fois le béton a durci, on procède à enlever les dispositifs d'ajustement (5). (Figure 163)

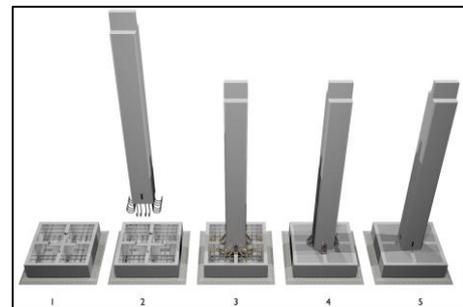


Figure 163: semelles préfabriquées (Source: <https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html>)

Pendant le stade de production de la semelle de fondation préfabriquée on laisse 4 boulons d'ancrage englobés à l'intérieur de parois centrales en béton, lorsque qu'à l'intérieur du poteau il y a 8 manchons filetés. Les dispositifs d'ajustement sont fixés aux

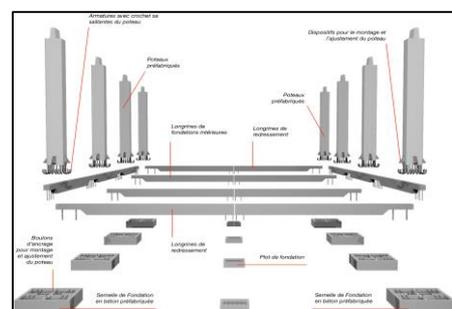


Figure 164: Assemblage fondation-longrine (Source: <https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html>)

boulons d'ancrage de la fondation par des écrous, lorsque les manchons du poteau sont fixés par des boulons. (Figure 164)

Par les armatures saillantes qui sortent verticalement, les longrines de redressement sont unies aux fondations après le montage des poteaux préfabriqués. On les coule en place sur le chantier.⁷⁶

5.1.2. La superstructure :

5.1.2.1. Système constructif : Portique préfabriqué :

a. Définition : est similaire au cadre H en ce que les moments de flexion se rapprochent de ceux du cadre rigide in-situ. Il existe essentiellement deux types de portiques : le portail plat qui est moins courant et le portail incliné. Les deux sont principalement utilisés pour les entrepôts industriels, étant relativement bon marché

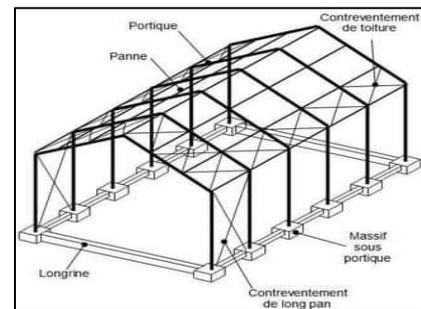


Figure 165: Portique préfabriqué (Source: facebook.com)

faciles à concevoir et à construire. Les joints de moment au niveau poutre-poteau et certaines autres caractéristiques peuvent nécessiter une attention particulière. Sa fonction structurelle est de porter les charges qui s'appuient sur lui en les déviant vers ses fondations, pour générer ainsi un espace dégagé. Le portique utilise des éléments de colonne, de poutre de toit et de gouttière pour fournir des portées libres allant jusqu'à 36 m. Des poutres de niveau intermédiaire peuvent être incluses, pour permettre des solutions de stockage de bureau ou sur deux niveaux. Les colonnes externes et les poutres de toit sont fournies avec des boulons pour permettre le suivi rapide de l'installation du revêtement. (Figure 165)

b. Caractéristiques : Longue portée, espace ouvert flexible, grandes hauteurs et une installation facile des réseaux.



Figure 166: Portique en béton

(Source : <https://www.archiexpo.fr/prod/pretersa>)



Figure 167: Portique en acier

(Source: <https://www.tradibat-construction.com/portique-metallique->



Figure 168: Portique en bois

(Source: <https://www.pinterest.fr/pin/51087777>)

⁷⁶ <https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html>

d. Assemblage :

- Assemblage pied du poteau : faire la connexion avec les poteaux par les boulons d'encrage.
- Assemblage poutre-poteau : les éléments sont reliés par scellement de feuillards métallique.
- Les connexions structurelles entre la dalle de plancher intermédiaire et la poutre sont faite par boulonnage en remplissant les joints entre les éléments de plancher individuels avec du béton.

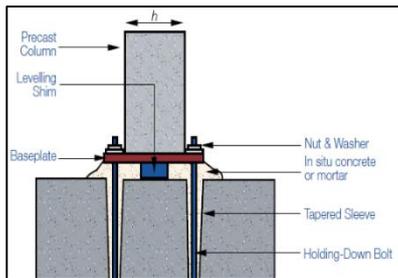


Figure 169: pied du poteau (Source: Precast_Concrete_Frames_Guide.pdf)

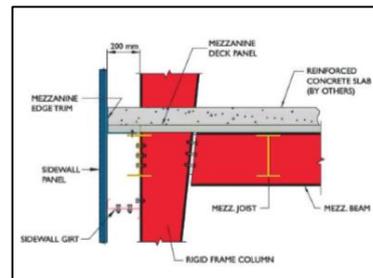


Figure 170: Assemblage poteau-poutre (Source: PRE-ENGINEERED BUILDING-pdf)

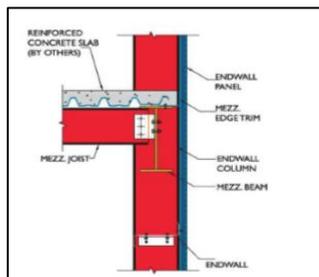


Figure 171: Assemblage poutre-panneau (Source: PRE-ENGINEERED BUILDING-pdf)

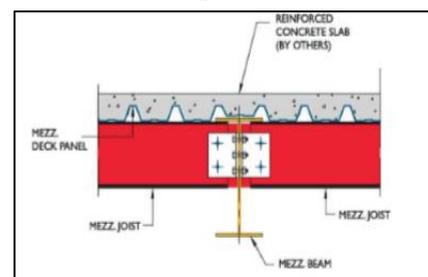


Figure 172: Assemblage poutre-dalle (Source: PRE-ENGINEERED BUILDING-pdf)

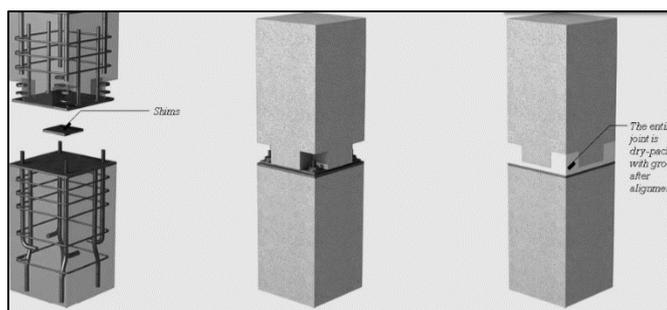


Figure 173: Assemblage poteau-poteau (Source : file:///C:/Users/windows/Desktop/M2/préfa/Dr.KP-Jaya.pdf)

5.1.2.2. Plancher double nervuré :

Le plancher double nervuré présente une structure spécifique. Réalisé en béton précontraint, cet élément préfabriqué comprend deux nervures reliées entre elles par un tablier. La partie plate permet de couler une couche de compression pour mieux répartir les forces en jeu

notamment lorsque cet élément en béton est utilisé pour constituer le niveau intermédiaire dans une construction à étages. La largeur standard est de 3 m, mais elle peut être réduite jusqu'à 1,50 m. Le plancher nervuré garantit une grande résistance, il supporte de fortes charges et est stable au feu d'une demi-heure à 4 heures. Cet élément en béton participe également à la stabilité des parois verticales. Ce type de structure permet de franchir des portées importantes (au moins 24 mètres). Sa portance élevée en fait un ouvrage de charpente très utile. La préfabrication du plancher nervuré assure un montage rapide : seuls les joints de remplissage sont réalisés sur le chantier de construction.⁷⁷ (Figure 174)



Figure 164: Plancher double nervuré (Source : Precast_Concrete_Frames_Guide.pdf)

V.1.2.3. Cloisons :

a. Murs en béton préfabriqués : offrent une solution simple et économique, ils sont installés rapidement sur chantier. Une section totale monolithique portante donc les principaux avantages sont la rapidité de montage et la qualité de finition.

(Figure 175)



Figure 175: Mur en béton (Source : archiexpo.fr)

b. Murs-rideaux : sont divisés dans les catégories générales suivantes selon leurs méthodes de fabrication et d'installation : système de cadre et système modulaire. Dans le système de cadre, le mur-rideau et le panneau vitré sont installés et reliés. Dans le système unitaire, le mur-rideau est composé de grandes unités, assemblées et vitrées en usine, transportées sur le site et fixées sur la construction.

(Figure 176)



Figure 176: Mur-rideau (Source : french.alibaba.com)

c. Cloison intérieure colissante pivotante : constituer des plaques en bois et verre opaque idéal pour les salles de sport afin de les rendre plus flexible avec les différentes activités qui peuvent se dérouler. (Figure 177)



Figure 177: Cloison pivotante (Source : archiproducts.com)

⁷⁷ <https://www.eurobeton.fr/nos-produits-beton/le-plancher-beton/le-plancher-tt/>

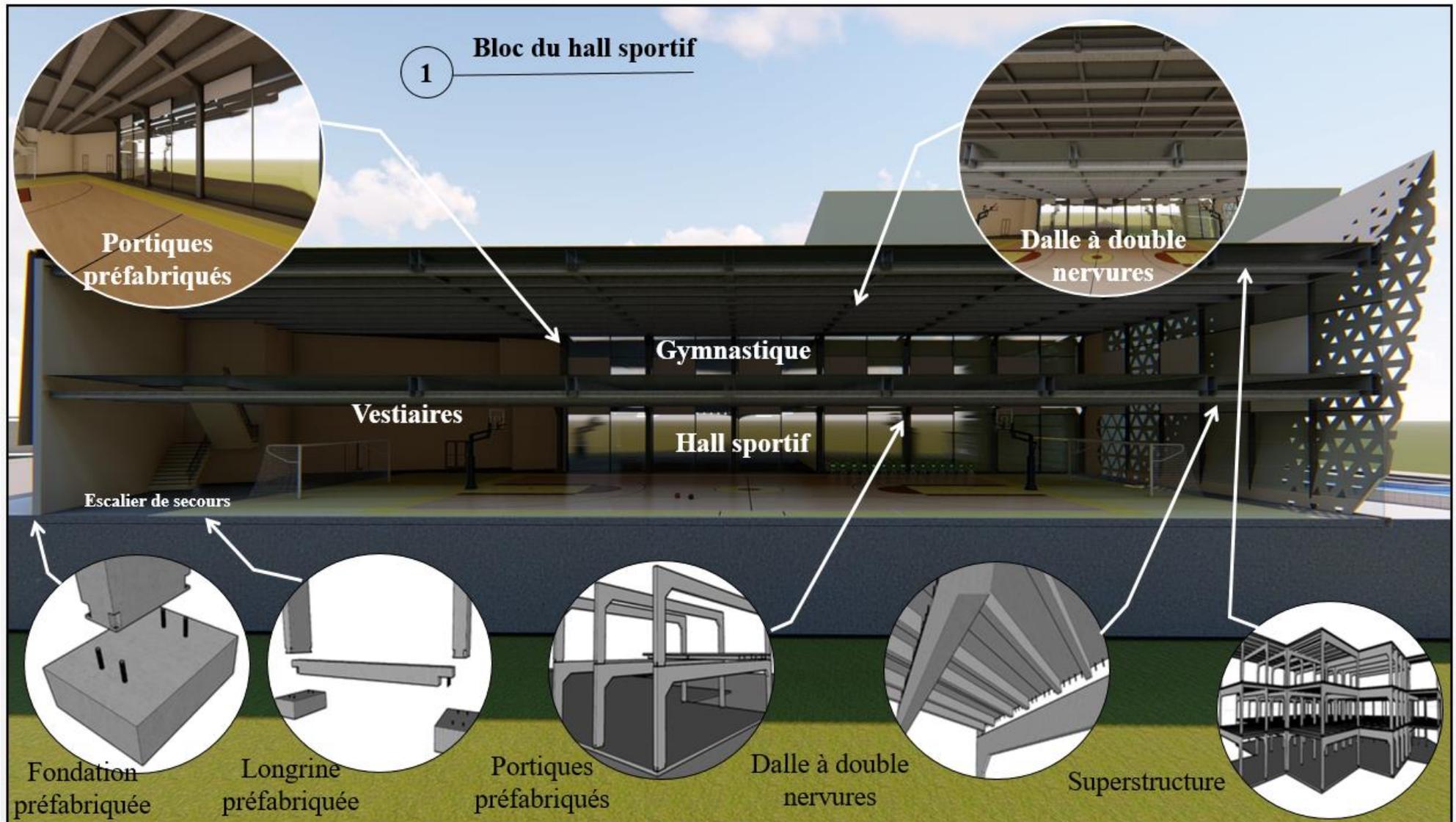


Figure 178: Bloc du hall sportif (Source : mise en forme par l'Auteur)

5.2. Les secondes oeuvres :

5.2.1. Circulation verticale :

a. Escalier : on a prévu des escaliers en béton préfabriqués implanté toujours dans la continuité d'une entrée ou d'une porte. Les poutres seront fixées à la structure porteuse, avec un revêtement des marches en marbre de 1,50 cm.



Figure 179: Escalier préfabriqué (Source : imagesdubtp.iutrs.unistra.fr)

(Figure 179)

b. Montes charges : une sorte d'ascenseur qui sert à faire monter ou descendre des charges soit les personnes ou le matériel sportif. On a prévu au niveau du hall. (Figure 180)

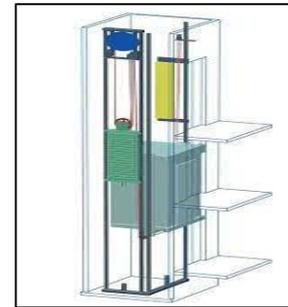


Figure 180: Détail d'ascenseur (Source : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas->

5.2.2. Faux plafonds :

Des faux plafonds démontables, conçus avec un système de fixation sur rails métalliques, sont prévus pour : le passage des câbles et des gaines techniques, caacher les planchers, donner un aspect esthétique, et assurer un confort acoustique. Après avoir les mesures nécessaires, on doit : fixer les suspentes et les cornières, monter les railles, monter les plaques et réaliser les finitions. (Figure 181)

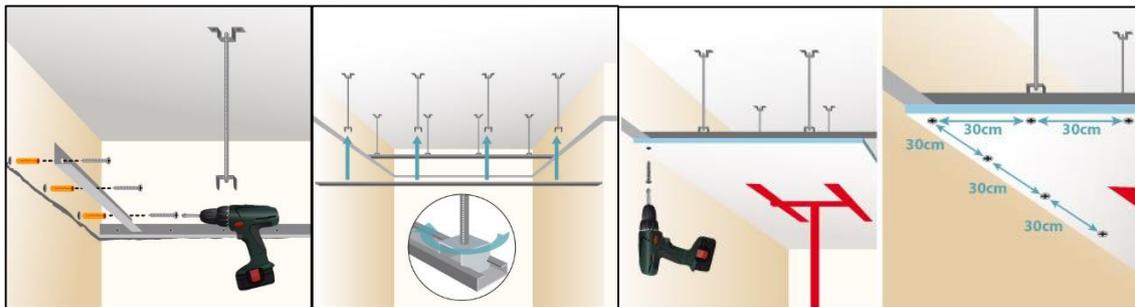


Figure 181: Faux plafonds (Source : plafond.ooreka.fr)

5.2.3. VRD :

a. Assainissement : les parois intérieures de tous les ouvrages appelés à recevoir des eaux et matières usées avec ou sans mélange de tous autres liquides doivent être lisses et imperméables. Les tuyaux seront constitués par des matériaux présentant des garanties de résistance tant au point de vue mécanique qu'au point de vue chimique. Ces ouvrages sont proportionnés au débit des matières solides à recevoir et établis de manière à assurer la bonne évacuation de ces effluents. Aucun obstacle ne doit s'opposer à la circulation entre l'égout

public ou le dispositif de traitement des eaux usées et l'atmosphère extérieure, au travers des canalisations et descentes d'eaux usées. (Figure 182)

b. Gains techniques : un local muni d'au moins une baie d'une surface ouvrante d'au moins 0,4 m² ouvrant directement sur l'extérieur ou sur une courette intérieure non couverte dont la plus petite dimension est moins égale à 1 m. (Figure 183)

c. Alimentation en eau potable : se fera par le branchement au réseau d'AEP principal de la ville et l'installation intérieure avec les tubes multicouches en plinth de 20 mm. Il a été prévu une bache à eau dans les locaux techniques en cas de coupure d'eau ou d'incendie.

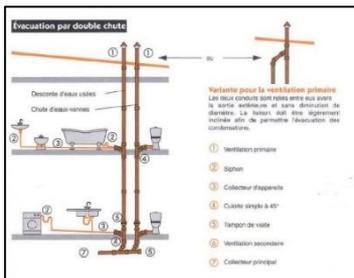


Figure 183: Evacuation à double chute (Source : energieplus-lesite.be)

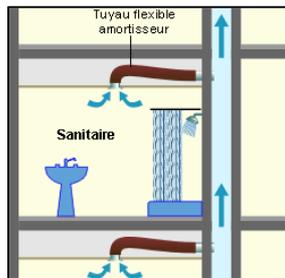


Figure 184: Gains techniques (Source : energieplus-lesite.be)



Figure 185: Bache à eau (Source : jousse-sa.fr)

5.2.4. CFO :

-Un groupe électrogène a été prévu sur les locaux techniques pour remédier à toute coupure du réseau. (Figure 184)

-En ce qui concerne l'éclairage, un dispositif destiné à convertir de l'énergie électrique en lumière par l'utilisation des lampes LED (la lampe à diode électroluminescente) en raison de leur faible consommation ainsi qu'une durée d'allumage rapide.

-Une distribution du courant électrique est assurée par des câbles : 1,5 mm² pour un circuit d'éclairage de 10 A, 2,5 mm² pour les circuits de prises de 16 A, 6 mm² pour les circuits des prises de 32 A destinés aux gros appareils.



Figure 185: Groupe électrogène (Source : skgenerateurs.dz)

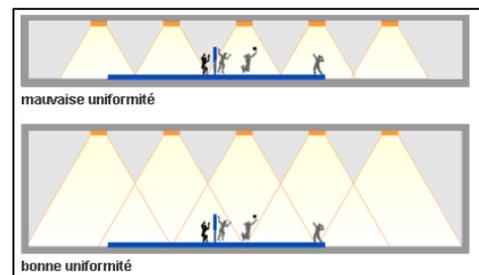


Figure 186: Eclairage artificiel (Source : urgenceplomberie47.fr)

5.2.5. CFA :

-Un système associé avec tous les éléments du corps d'états secondaire (VRD, CFO, HVAC et la protection contre l'incendie) et raccorder avec le panneau de contrôle générale qui situé dans la salle blanche pour bien contrôler la construction. (Figure 187)



Figure 187: Système CFA (Source : <https://www.d-e.fr/metiers/electricite/>)

5.2.6. HVAC:

HVAC est l'acronyme pour « heating, ventilation and air-conditioning ». On parle souvent de CVAC, signifiant « chauffage, ventilation et climatisation (air-conditionné) ». Un système HVAC permet de réguler la température et l'humidité en intérieur, et ce, à différents niveaux de précision. Les systèmes HVAC se composent de différents éléments comme leur nom l'indique :

a. Chauffage : le système de chauffage produit de l'air chaud et le diffuse dans les différents espaces à travers des conduits installés au niveau des faux-plafonds ou dans les murs. La chaleur est ensuite répartie dans les espaces par rayonnement à l'aide de dispositifs semblables à des radiateurs ou par des grilles de soufflage. L'air chaud peut être produit par différents appareils de chauffe, à avoir des chaudières, des systèmes de traitement d'air, etc.

b. Ventilation : la ventilation permet que l'air reste frais et sain pour le plus grand confort des utilisateurs. On les installe généralement dans les espaces peu ventilés ou dépourvus de fenêtre. Pour augmenter la qualité de l'air, il est possible de compléter le système avec un dispositif complémentaire comme un purificateur d'air. Il existe aujourd'hui des systèmes hautement performants comme les filtres à particules à haute énergie capable d'éliminer les particules novices les plus fines présentes dans l'air, ainsi que les bactéries et certains virus. Certains systèmes de filtration peuvent également comporter un système de filtration d'odeur.

c. Climatisation : la partie climatisation d'un système dit HVAC comprend les climatiseurs installés dans le but de rafraichir l'air ambiant d'une maison, d'un appartement ou d'un espace professionnel. Ce système comprend un système d'air centralisé ou localisé où l'air est refroidi puis distribué vers des espaces concernés à travers des conduits. Lorsqu'on parle de systèmes HVAC, on peut faire référence à l'ensemble des systèmes de climatisation

conventionnels. Parmi ceux-ci : les climatiseurs tels que les pompes à chaleur, les climatiseurs portables, les systèmes à split mural, les climis à cassettes, etc.⁷⁸



Figure 188: Système HVAC (Source : entreprise-de-climatisation.fr)

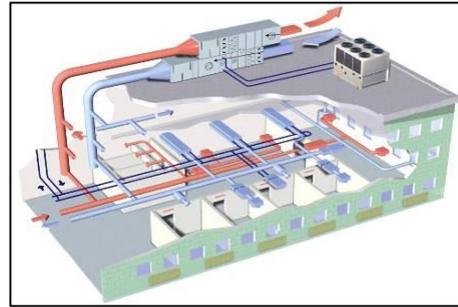


Figure 189: Fonctionnement du système HVAC (Source : riteguysheatingandcooling.com)

5.2.7. Protection contre l'incendie :

5.2.7.1. Système de détection incendie : le système constitué :

- Les détecteurs de fumé, on a prévu dans tous les espaces des détecteurs de fumée, cela permet d'aider à limiter les conséquences d'un début d'incendie. Il surveille en permanence l'air ambiant de l'espace. Le détecteur est programmé pour détecter les fumées et alerter aussitôt grâce à une alarme sonore.

-Les équipements de contrôle de signalisation (courant faible).

-L'équipement d'alimentation électrique (courant fort).



Figure 190: Les détecteurs de fumé (Source : new.siemens.com)

5.2.7.2. Système de mise en sécurité : le système constitué :

-Evacuation par des issues de secours facilement accessibles ont été prévues assurant l'évacuation rapide des personnes vers l'extérieur.

-Compartimentage, afin d'éviter la propagation horizontalement du feu on prévoit de murs et des portes coupe-feu et on prévoit aussi des clapets coupe-feu dans les bouches d'air afin d'éviter toute propagation de feu.

-Désenfumage par les détecteurs de fumée et de chaleur, qui commandent le déclenchement automatique de la ventilation.

-Centralisateur de mise en sécurité incendie (salle blanche).

-Diffuseur sonore.

⁷⁸ <https://www.entreprise-de-climatisation.fr/>

-Dispositif actionné de sécurité.



Figure 191: Issues de secours (Source : Google image)



Figure 192: Portes coupe-feux (Source : badina-incendie.fr)

5.2.7.3. Système extinction d'incendie : l'utilisation des:

-Extincteurs de CO2 un bon choix pour les espaces qui contient des appareils électroniques avec une distance ne dépasse pas 15-20 m (un extincteur pour 250 m²)

-Sprinklers raccordés avec les bouteilles de CO2.

-Réseau de robinets d'incendie armé (RIA) placer dans les espaces de circulation avec une distance ne dépasse 25-30 m (un RIA pour 500 m²) et raccordé avec la bêche d'eau.



Figure 193: Extincteurs (Source : netatmo.com)



Figure 194: Plan d'évacuation d'incendie (Source : extincteur.net)

5.8. Système de sécurité : composé de :

-Alarme reliée un système télésurveillance.

-Transmetteur téléphonique.

-Moniteur.

-Enregistreur.

-Plusieurs caméras pour couvrir l'ensemble des zones souhaitées.

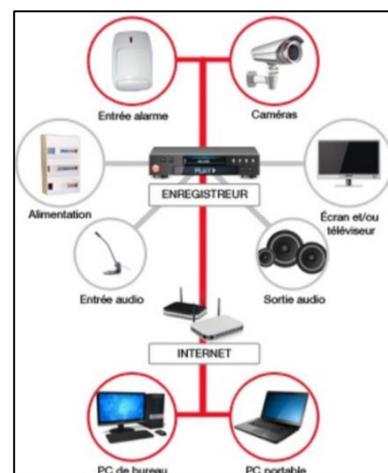


Figure 195: Système de sécurité (Source : ekselyangin.com)

5.3. Traitement des façades :

-Système de bardage perforé: la façade du projet a été enveloppée avec un système de bardage unique en acier renforcé préfabriqué léger de haute résistance qui comporte des alvéoles triangulaires de de différentes dimensions. Ces ouvertures sont conçues pour suivre le mouvement du soleil tout au long de la journée et fournir un ombrage et une ventilation de l'air aux espaces intérieurs. Les façades perforées sont placées sur des baies vitrées pour assurer la protection contre le réchauffement tout en permettant à la lumière du soleil de pénétrer. Ils protègent de la chaleur pendant l'été en réfléchissant une certaine quantité de rayons solaires, en équilibrant lumière et ventilation. (Figure 196)

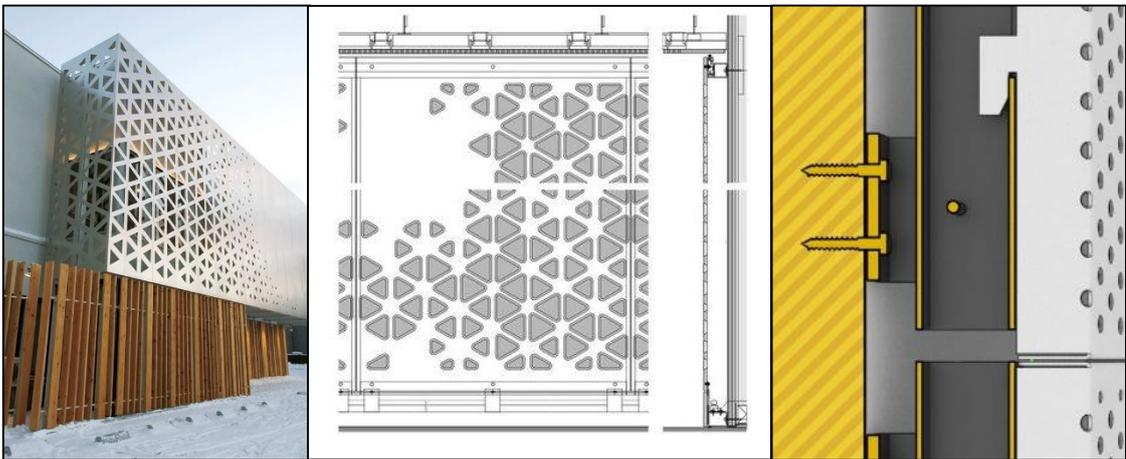


Figure 196: Fixation de façade perforée (Source : pinterest.fr)

Conclusion :

La recherche effectuée sur les différents procédés techniques et les technologies utilisées à cette dernière phase nous a donné une meilleure connaissance et compréhension afin de bien étudier l'aspect technique de notre projet (le système constructif, les matériaux et les différents corps d'état).

Conclusion générale :

En guise de conclusion, on peut dire que le projet conçu est le résultat de toutes les connaissances qu'on avait cumulées le long de notre parcours au département d'architecture. L'étude de ce projet était pour moi une expérience unique pendant lequel j'avais remarqué un savoir dans la conception technique, architecturale et structurelle.

La proposition d'un centre d'apprentissage sportif, préfabriqué et ouvert à l'ensemble des jeunes et des enfants, sera un ajout au complet des activités sportives qui manquaient dans Ain Temouchent. Ce n'est pas seulement un projet architectural ou structurel mais est un projet qui va résoudre certains problèmes par une qualité élevée, des délais de construction courts et un coût faible. Et va répondre à certains besoins de la ville d'Ain Temouchent.

Ce travail de recherche a commencé par s'intéresser dans le premier chapitre, à la définition des concepts sémantiques liés à la préfabrication tout en se concentrant sur ses différents systèmes constructifs. Dans le deuxième chapitre, la présentation d'une analyse thématique en étudiant le thème du sport, cela nous a aidés à identifier et à choisir les exemples thématiques et les analyser, qui a permis de déduire un préprogramme. Ensuite, à la lumière d'une analyse pointue du site, ses potentialités, ses informations, ses contraintes et surtout les besoins ressentis dedans ont été ressorties dans le troisième chapitre. Pour atteindre cet objectif, la programmation architecturale a fait l'objet du quatrième chapitre, ainsi qu'une solution projetée confirme l'hypothèse formulée au début de ce mémoire car la projection d'un centre d'apprentissage sportif basé sur la préfabrication du bâtiment permettra d'améliorer la qualité architecturale et d'assurer la réduction de prix et du temps. Le cinquième et le dernier chapitre a représenté l'aspect technique de la conception architecturale dans toutes ses dimensions, qui a eu pour but d'être en mesure de concrétiser une conception architecturale tout en intégrant des techniques de construction modernes en architecture.

Enfin, ce projet créera une opportunité qui en résultent a encouragé le développement de systèmes constructifs comme une partie importante de la modernité. En outre, en assurant un progrès technique économique par une intégration des nouvelles méthodes, cette solution permettra d'éliminer les problèmes de planification et de gestion du mauvais déroulement des projets. Ainsi qu'il servira comme un prototype et un exemple qui inspirera d'autres projets futurs.

Bibliographie:

Livres:

-Abraham Warszawski. (2005), « *Industrialized and automated building system* », édition Taylor & Francis e-Library, New York, USA, ISBN 0-203-27785-6.

-Gerld Staib, Andreas Dorrhofer, Markus Rosentha. (2007), « *Components and Systems Modular Construction Design, Structure, New Technologie* », édition Print Edition.

-Hélène Caroux, (2008). « *Sports et architecture en Sein-Saint-Denis, Les équipement sportifs de la banlieue du Nord Est parisien*, Paris, France.

-NEUFERT.E. (2002), « *Les éléments des projets de construction* », 8^e édition, Edition le MONITEUR, DUNOD, Paris, ISBN 2-10-005759-6.

Mémoires et thèses de doctorat :

-Aleyda Resendiz-Vazque, (2010), « *L'industrialisation du bâtiment: le cas de la préfabrication dans la construction scolaire en France* » thèse de doctorat en architecture, Université de Paris.

-HADDOUCHE KARIMA, (2019), « *L'apport de l'élément préfabriqué dans la façade intelligente* », Mémoire de Magistère en Génie Civil option C.C.I Construction Civile et Industrielle, Centre universitaire de Souk Ahras.

-MOUHOUH MOHAMED EL MEHDI, (2020), « *Centre hospitalier ; rééducation et réadaptation physique, Chetouane, Tlemcen* » Mémoire de Master en Architecture, Université ABOUBAKER BELKAID-TLEMCEN.

-François Tubez « *Analyse des structures de formation des jeunes dans les fédérations francophones* », thèse de doctorat en Education physique, Université de Liège, Faculté de Médecine

-BENMESMOUDI et BENDIMERAD « *UN PÔLE DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT à Ain Témouchent* » Mémoire de Master en Architecture, Université ABOUBAKER BELKAID-TLEMCEN.

Sites internet :

-<https://www.construiracier.fr/>.

-<https://theengineeringmindset.com/>.

-<https://www.technique-ingénieur.fr>.

-<https://www.memoireonline.com/>.

-<https://www.slideshare.net/>.

- <https://www.archidaily.com/>.
- <https://www.archilist.eu/>.
- <https://www.architizer.com>.
- <https://www.archello.com>.
- <https://www.archiproducts.com>.
- <https://www.meteoblue.com/fr/>.
- <https://fr.weatherspark.com>.
- <https://www.viamichlin.fr>.
- <https://www.googlemap.com>.
- <https://www.googleearth.com>.
- <https://www.amazon.com>.
- [https:// www.colombes.fr](https://www.colombes.fr).
- <https://www.oeffekt.dk>.
- <https://www.aniref.dz>.
- <https://www.pinterest.fr>.

Revues et articles :

- INDUSTRIALIZED CONSTRUCTION IN ACADEMIA (Autodesk raport)
- Directives et recommandations (guide technique) pour l'aménagement d'installations sportives, Edition 2012.
- Guide bâtiment durable, les éléments de structure, Edition 2015.

Documents :

- PDAU : plan directeur d'aménagement urbain d'Ain Temouchent.
- POS : plan d'occupation de sol d'Ain Temouchent Sud.
- DTR : document technique règlementaire.
- Rapport PDAU Ain Témouchent-Edition finale.

ANNEXES

ANNEXE A
Enquête préliminaire

Questionnaire :

Cette recherche entre dans le cadre d'une recherche pédagogique d'étudiante dans le but d'obtention d'un diplôme en architecture :

▪ **Informations générales relative à l'échantillon :**

Genre :

- Homme
- Femme

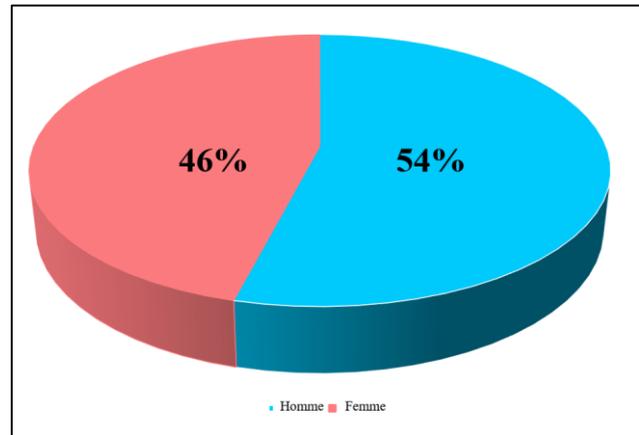


Figure 196: Résultat du genre (Source : l'Auteur)

Votre tranche d'âge :

- Moins de 7 ans
- Entre 7-18 ans
- Plus de 18 ans

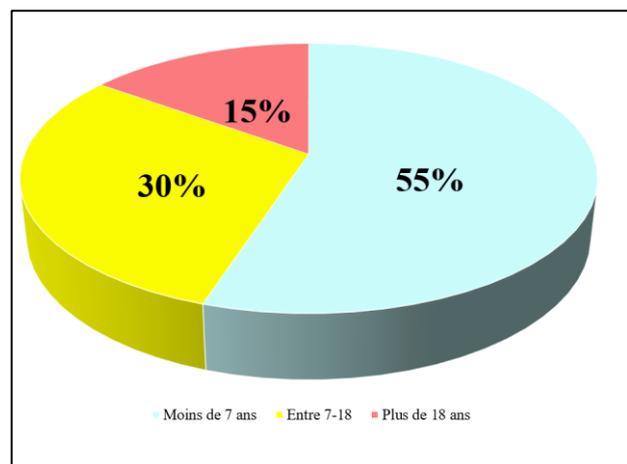


Figure 197: Résultat des tranches d'âges (Source : l'Auteur).

Quel est ton sport préféré à pratiquer ?

- Football
- Basketball
- Natation
- Arts martiaux
- Volleyball
- Tennis

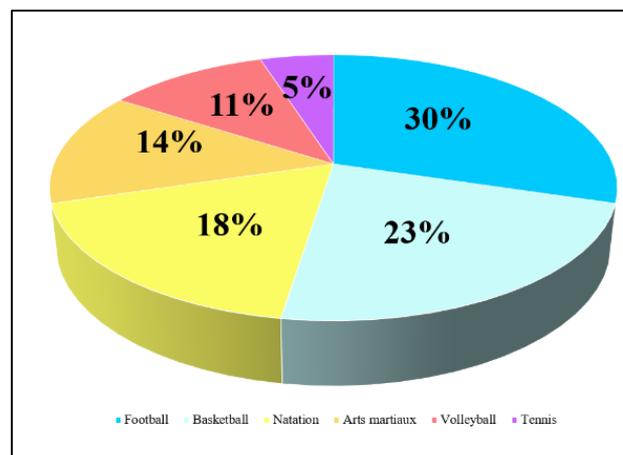


Figure 198: Résultats sur les activités sportives (Source : l'Auteur).

Êtes-vous satisfait(e) des services à Ain Témouchent?

- Oui
- Non

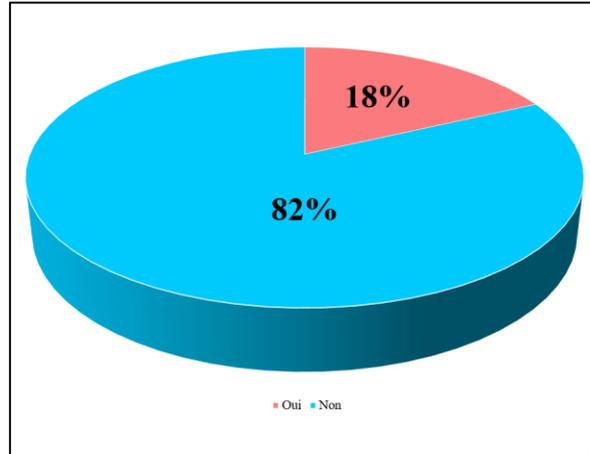


Figure 199: Résultats sur des satisfactions (Source : l'Auteur).

Quelles sont les activités que souhaitez-vous avoir dans un centre d'apprentissage sportif en Ain Témouchent?

-

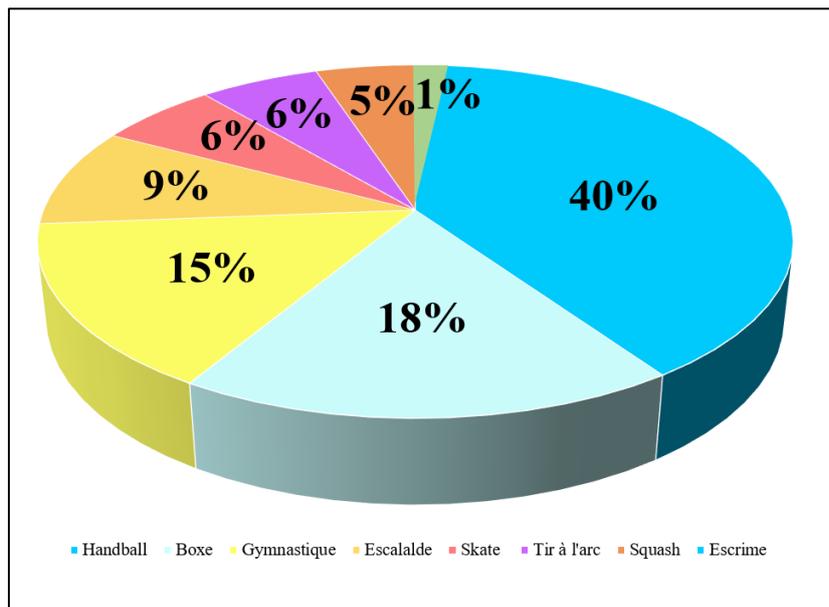


Figure 200: Propositions des habitants (Source : l'Auteur).

ANNEXE B

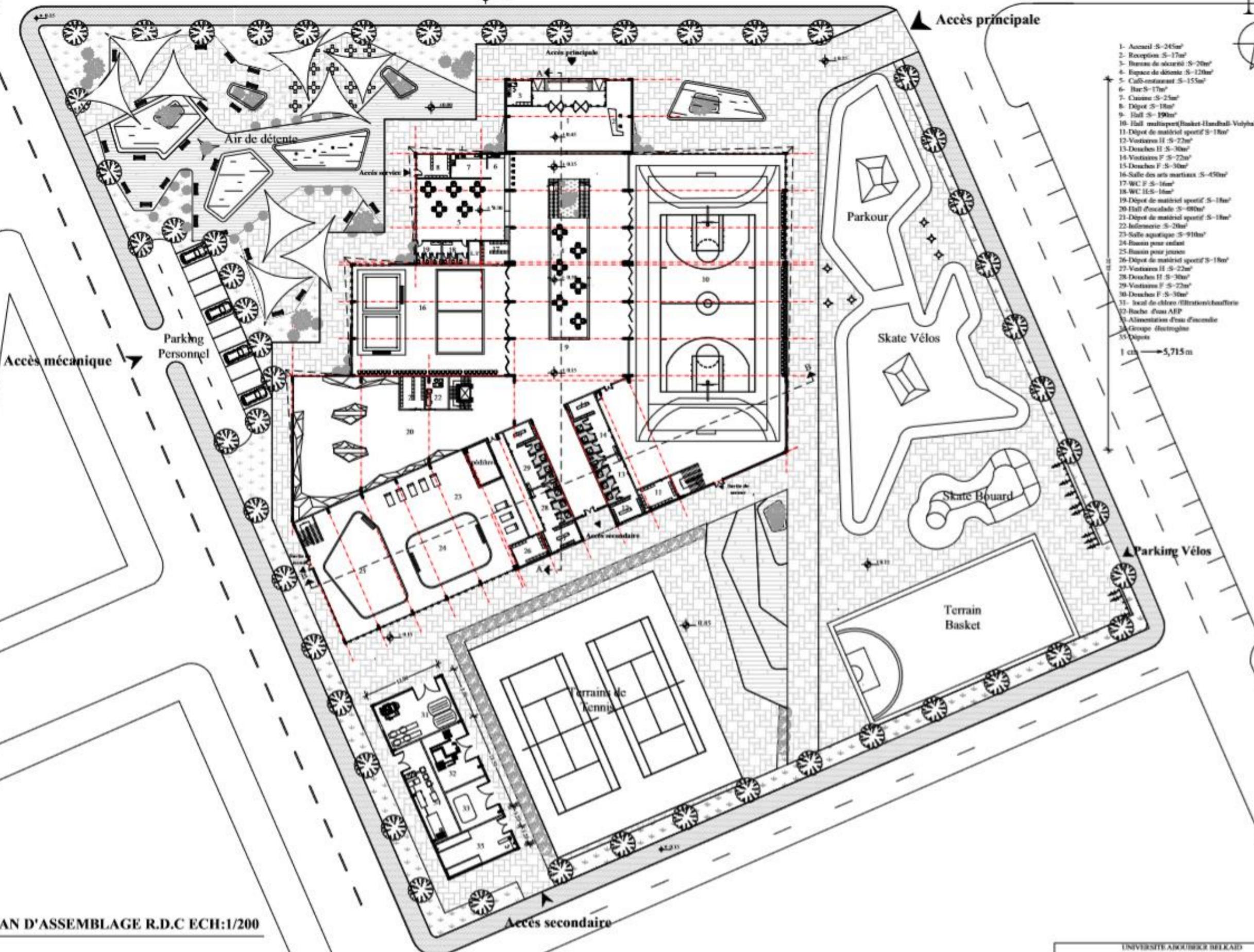
Les représentations graphiques



PLAN DE MASSE

1

UNIVERSITÉ ABOUBEK BELKAÏD FACULTÉ DE TECHNOLOGIE DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE		
MASTER II PLANCHE I	PROJET D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE SPORTIF	BEKRAÏDA . Z 26/06/2022

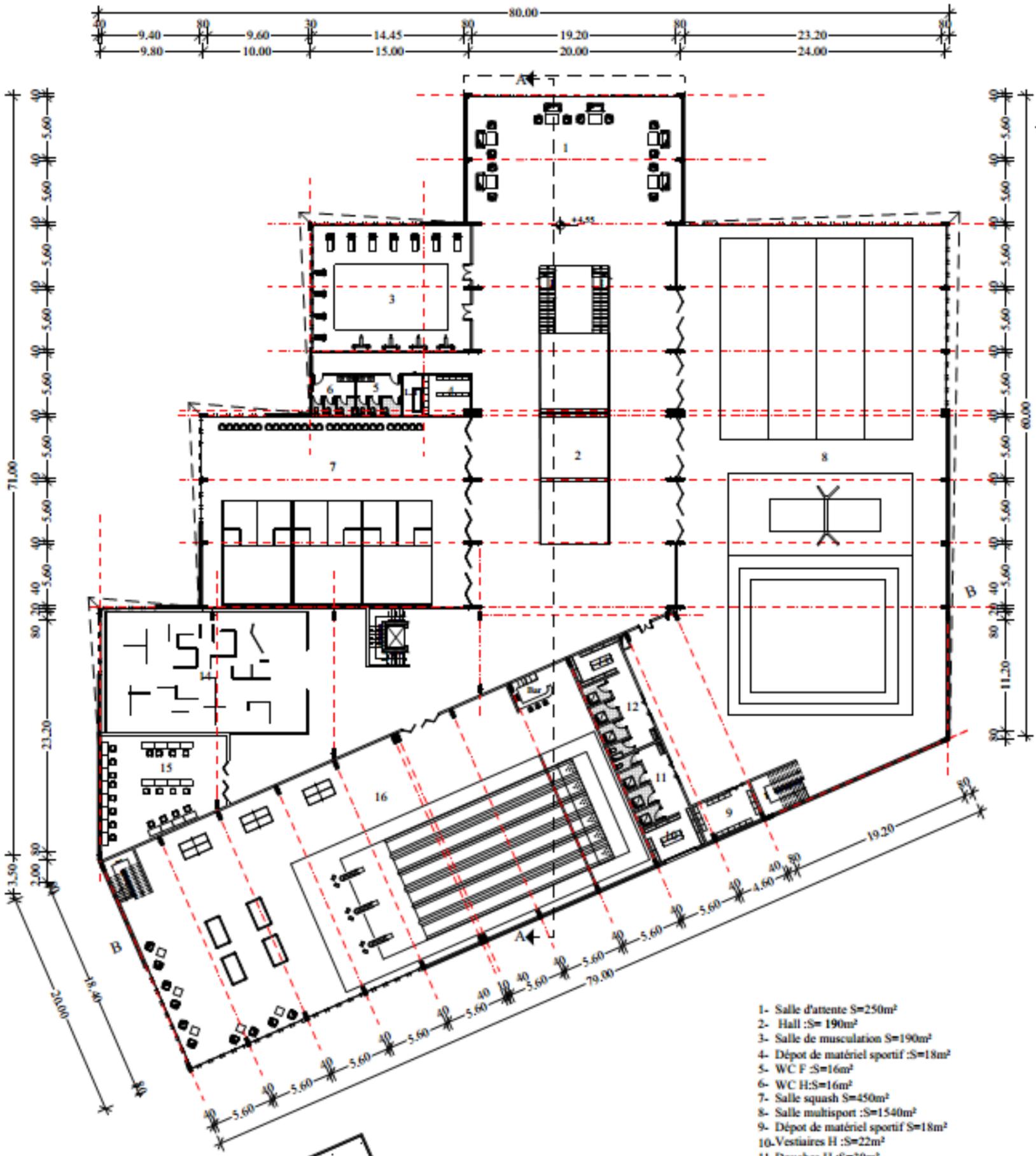


- 1- Accueil S-245m²
- 2- Réception S-170m²
- 3- Bureau de sécurité S-20m²
- 4- Espace de détente S-120m²
- 5- Café-restaurant S-155m²
- 6- Bar S-17m²
- 7- Cuisine S-25m²
- 8- Dépot S-18m²
- 9- Hall S-190m²
- 10- Hall multi-usage (Basket-Handball-Volleyball) S-1540m²
- 11- Dépot de matériel sportif S-18m²
- 12- Vestiaires H S-72m²
- 13- Douches H S-30m²
- 14- Vestiaires F S-72m²
- 15- Douches F S-30m²
- 16- Salle des arts martiaux S-450m²
- 17- WC F S-16m²
- 18- WC H S-16m²
- 19- Dépot de matériel sportif S-18m²
- 20- Hall d'escalade S-400m²
- 21- Dépot de matériel sportif S-18m²
- 22- Infirmerie S-20m²
- 23- Salle aquatique S-910m²
- 24- Bassin pour enfant
- 25- Bassin pour jeunes
- 26- Dépot de matériel sportif S-18m²
- 27- Vestiaires H S-72m²
- 28- Douches H S-30m²
- 29- Vestiaires F S-72m²
- 30- Douches F S-30m²
- 31- local de change (lustration)buffets
- 32- Boite à feu AEP
- 33- Alimentation d'eau d'urgence
- 34- Groupe électrique
- 35- Wipax

1 cm → 5,715 m

PLAN D'ASSEMBLAGE R.D.C ECH:1/200

2



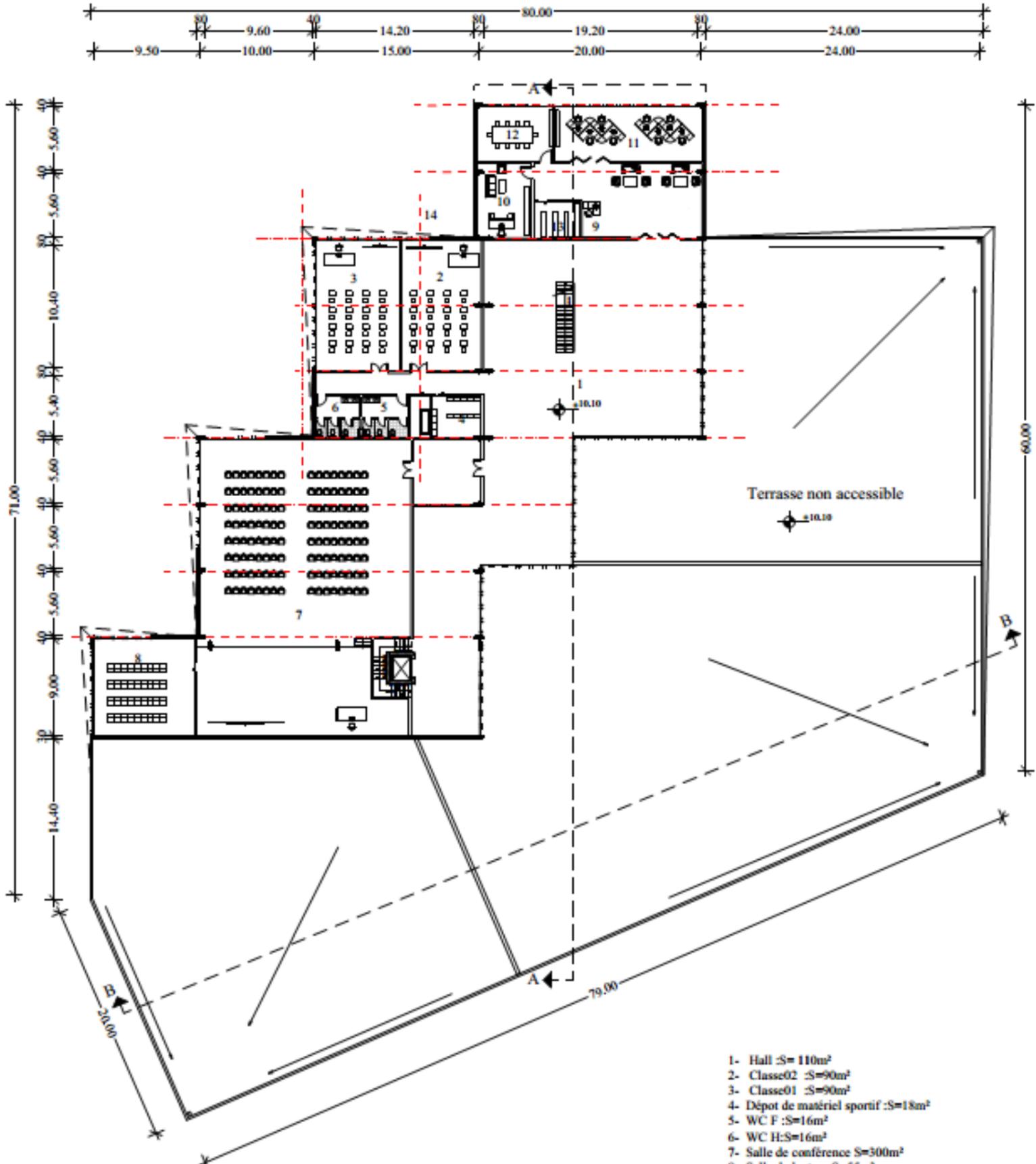
- 1- Salle d'attente S=250m²
- 2- Hall :S= 190m²
- 3- Salle de musculation S=190m²
- 4- Dépôt de matériel sportif :S=18m²
- 5- WC F :S=16m²
- 6- WC H:S=16m²
- 7- Salle squash S=450m²
- 8- Salle multisport :S=1540m²
- 9- Dépôt de matériel sportif S=18m²
- 10- Vestiaires H :S=22m²
- 11- Douches H :S=30m²
- 12- Vestiaires F :S=22m²
- 13- Douches F :S=30m²
- 14- Salle des jeux video S=100m²
- 15- Laser room S=480m²
- 16- Salle des jeux S=910m²

1 cm → 3.333m

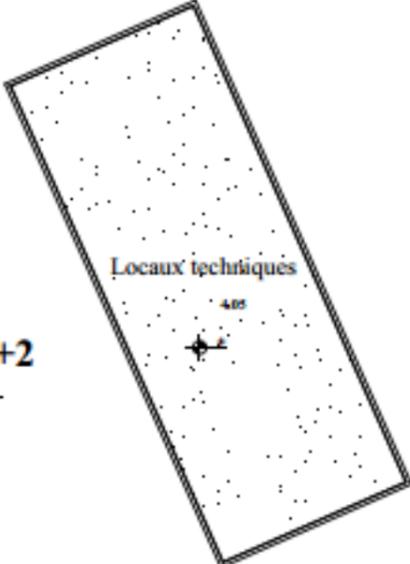
PLAN DE R+1

3

UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID		
FACULTE DE TECHNOLOGIE		
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE		
MASTER II	PROJET D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE SPORTIF	BEKRADDA . 2
PLANCHE IV		26/06/2022



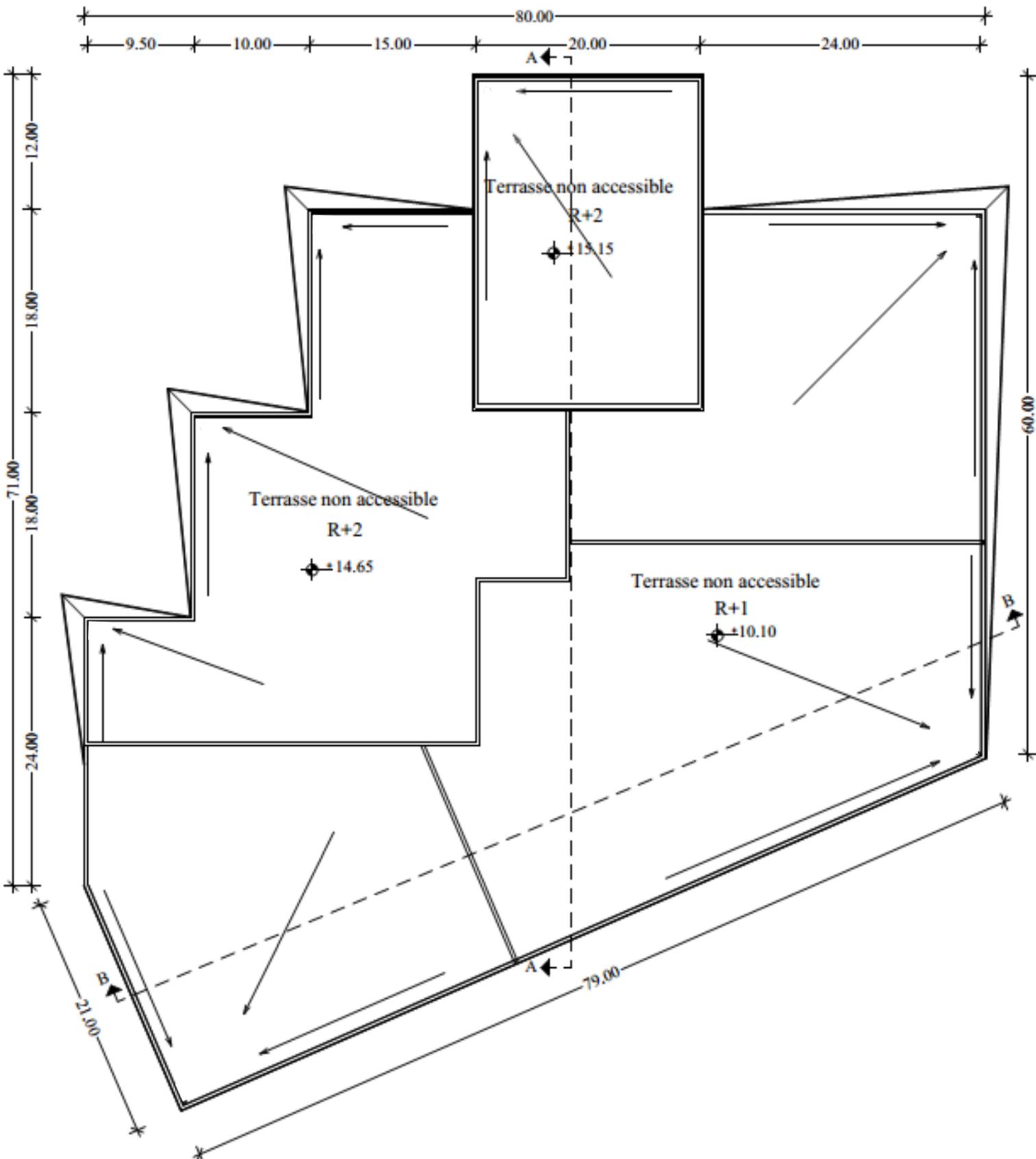
- 1- Hall :S= 110m²
 - 2- Classe02 :S=90m²
 - 3- Classe01 :S=90m²
 - 4- Dépôt de matériel sportif :S=18m²
 - 5- WC F :S=16m²
 - 6- WC H:S=16m²
 - 7- Salle de conférence S=300m²
 - 8- Salle de lecture S=55m²
 - 9- Secreterie :S=18m²
 - 10-Bureau Directeur :S=35m²
 - 11-Bureaux :S=62m²
 - 12-Salle de réunion :S=35m²
 - 13-Archives :S=17m²
 - 14-Espace détente :S=34m²
- 1 cm → 3.333m



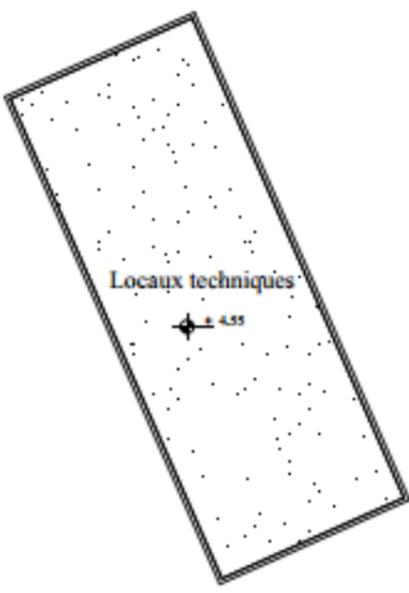
PLAN DE R+2

4

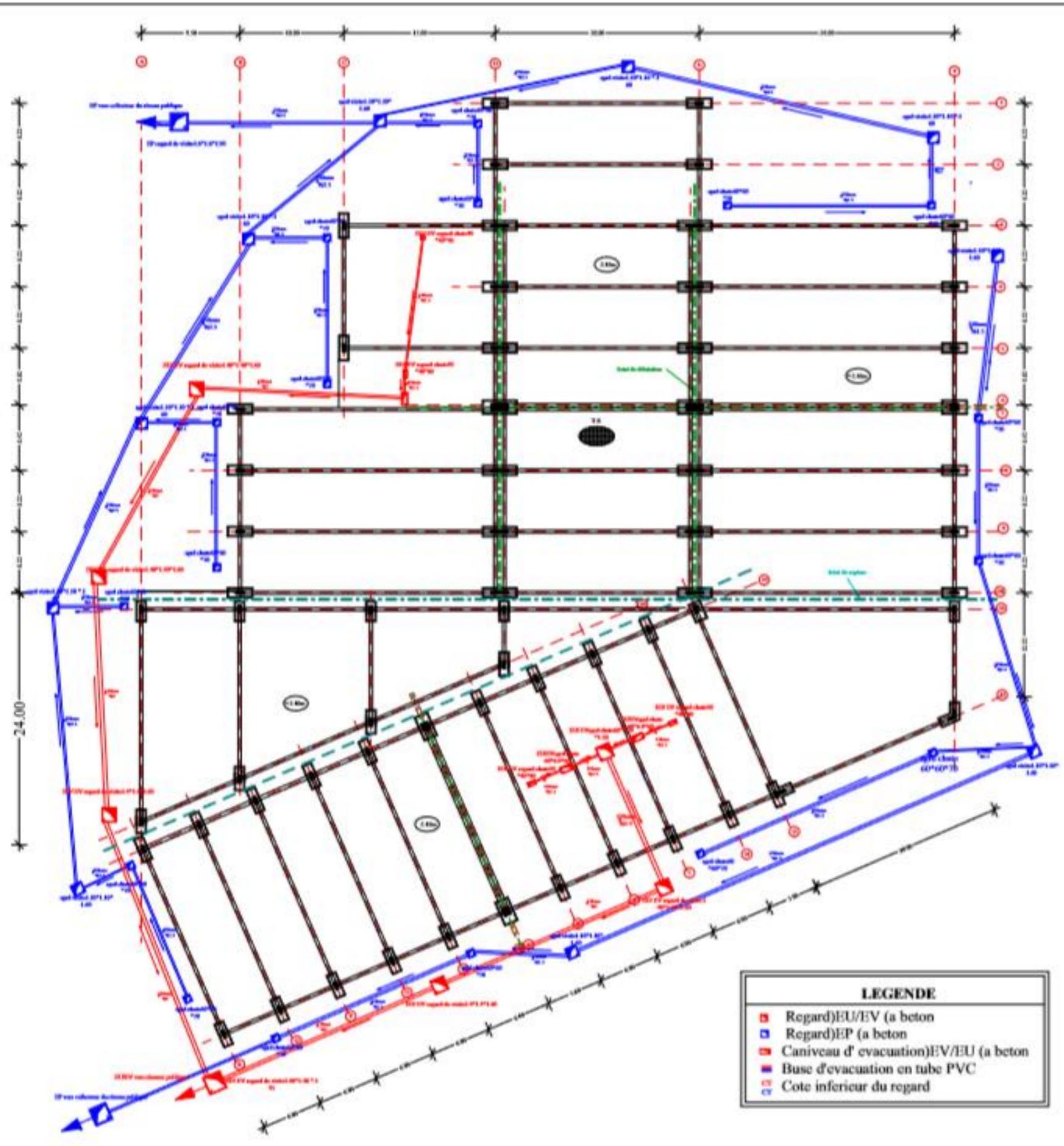
UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID		
FACULTE DE TECHNOLOGIE		
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE		
MASTER II	PROJET D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE SPORTIF	BEKRADDA . Z
PLANCHE IV		26/06/2022



5 PLAN DE TOITURE

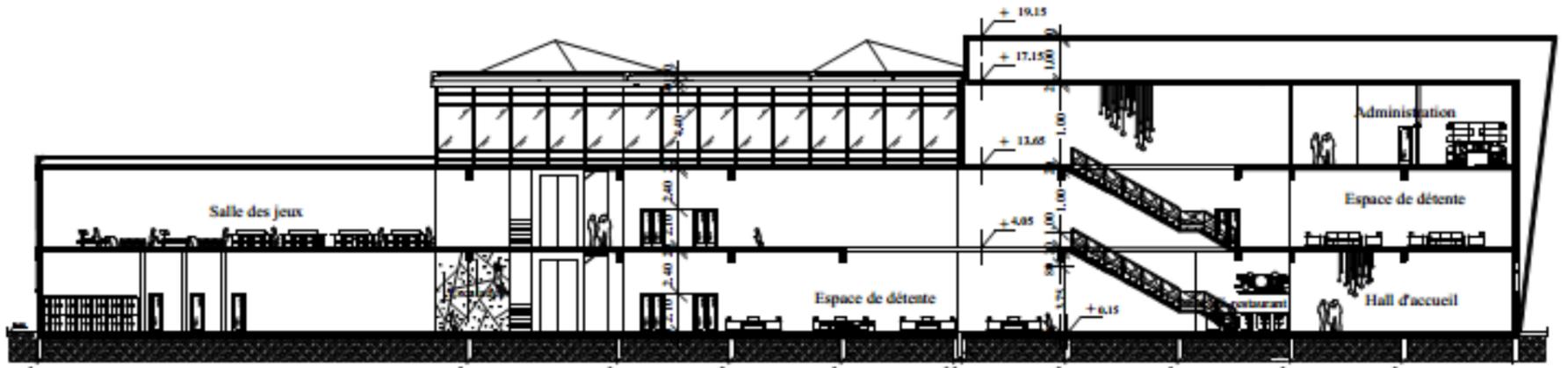


UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID FACULTE DE TECHNOLOGIE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE		
MASTER II	PROJET D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE SPORTIF	BEKRADDA . Z
PLANCHE VIII		26/06/2022

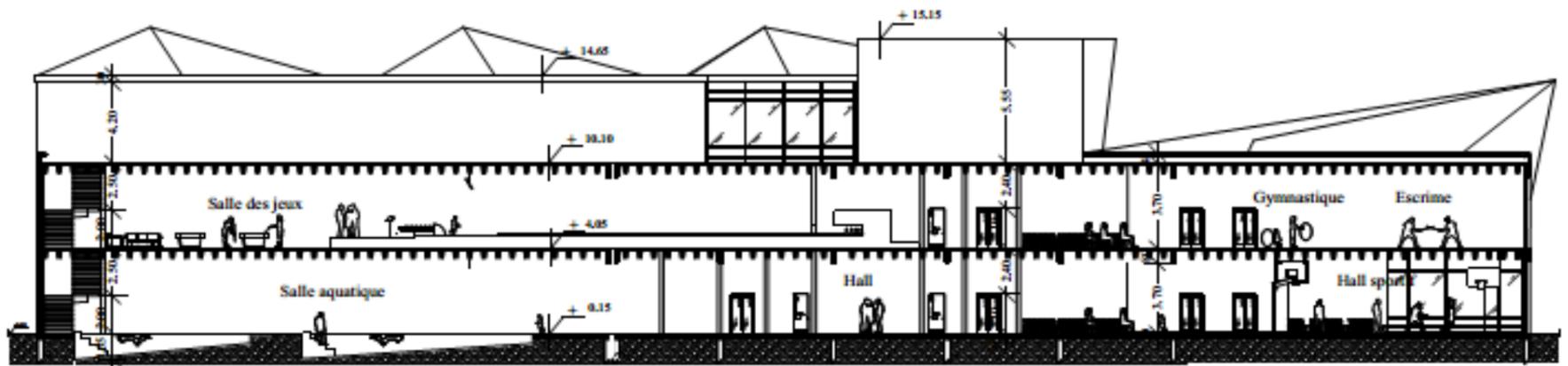


LEGENDE	
	Regard)EU/EV (a beton)
	Regard)EP (a beton)
	Caniveau d'evacuation)EV/EU (a beton)
	Buse d'evacuation en tube PVC
	Cote inferieur du regard

6 PLAN DE FONDATION ECH:1/200



7 **COUPE A-A ECH:1/200**



8 **COUPE B-B ECH:1/200**

UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID FACULTE DE TECHNOLOGIE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE		
MASTER II	PROJET D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE SPORTIF	BEKRADDA . Z
PLANCHE XIX		26/06/2022



9 FACADE PRINCIPALE ECH:1/200



10 FACADE OUEST ECH:1/200

UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID FACULTE DE TECHNOLOGIE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE		
MASTER II	PROJET D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE SPORTIF	BEKRADDA . Z
PLANCHE VI		26/06/2022

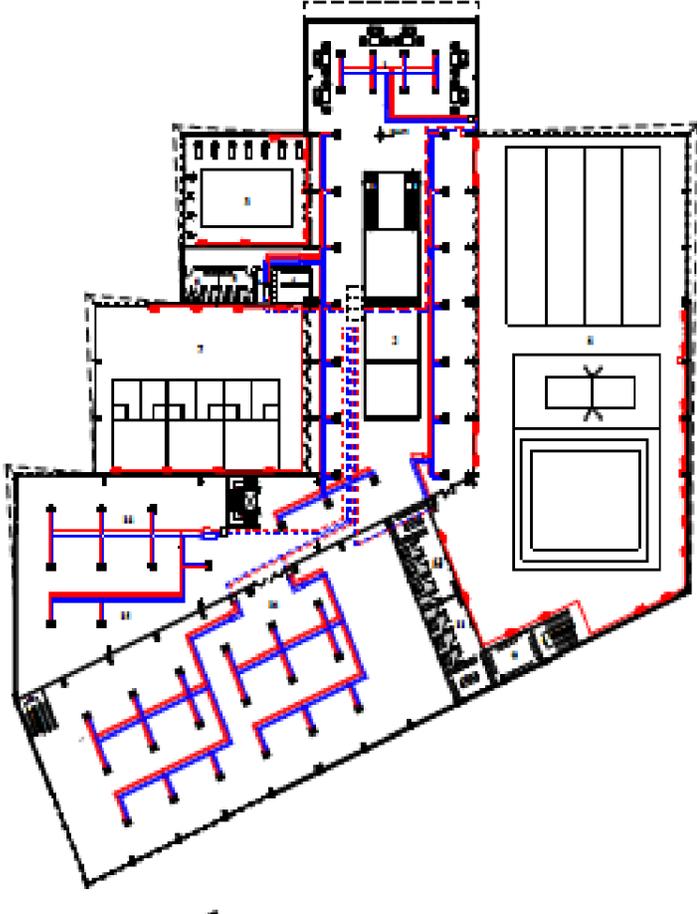


- 1. Accueil (1000m²)
- 2. Reception (1000m²)
- 3. Bureau de directeur (1000m²)
- 4. Bureau de directeur (1000m²)
- 5. Call centre (1000m²)
- 6. Bureau (1000m²)
- 7. Bureau (1000m²)
- 8. Bureau (1000m²)
- 9. Bureau (1000m²)
- 10. Bureau (1000m²)
- 11. Bureau (1000m²)
- 12. Bureau (1000m²)
- 13. Bureau (1000m²)
- 14. Bureau (1000m²)
- 15. Bureau (1000m²)
- 16. Bureau (1000m²)
- 17. Bureau (1000m²)
- 18. Bureau (1000m²)
- 19. Bureau (1000m²)
- 20. Bureau (1000m²)
- 21. Bureau (1000m²)
- 22. Bureau (1000m²)
- 23. Bureau (1000m²)
- 24. Bureau (1000m²)
- 25. Bureau (1000m²)
- 26. Bureau (1000m²)
- 27. Bureau (1000m²)
- 28. Bureau (1000m²)
- 29. Bureau (1000m²)
- 30. Bureau (1000m²)
- 31. Bureau (1000m²)
- 32. Bureau (1000m²)
- 33. Bureau (1000m²)
- 34. Bureau (1000m²)
- 35. Bureau (1000m²)
- 36. Bureau (1000m²)
- 37. Bureau (1000m²)
- 38. Bureau (1000m²)
- 39. Bureau (1000m²)
- 40. Bureau (1000m²)
- 41. Bureau (1000m²)
- 42. Bureau (1000m²)
- 43. Bureau (1000m²)
- 44. Bureau (1000m²)
- 45. Bureau (1000m²)
- 46. Bureau (1000m²)
- 47. Bureau (1000m²)
- 48. Bureau (1000m²)
- 49. Bureau (1000m²)
- 50. Bureau (1000m²)

LEGENDE

- Appareils
- Tronçon de tuyauterie
- Appareil
- Appareil
- Appareil

15 CES SYSTEME CLIMATISATION R.D.C

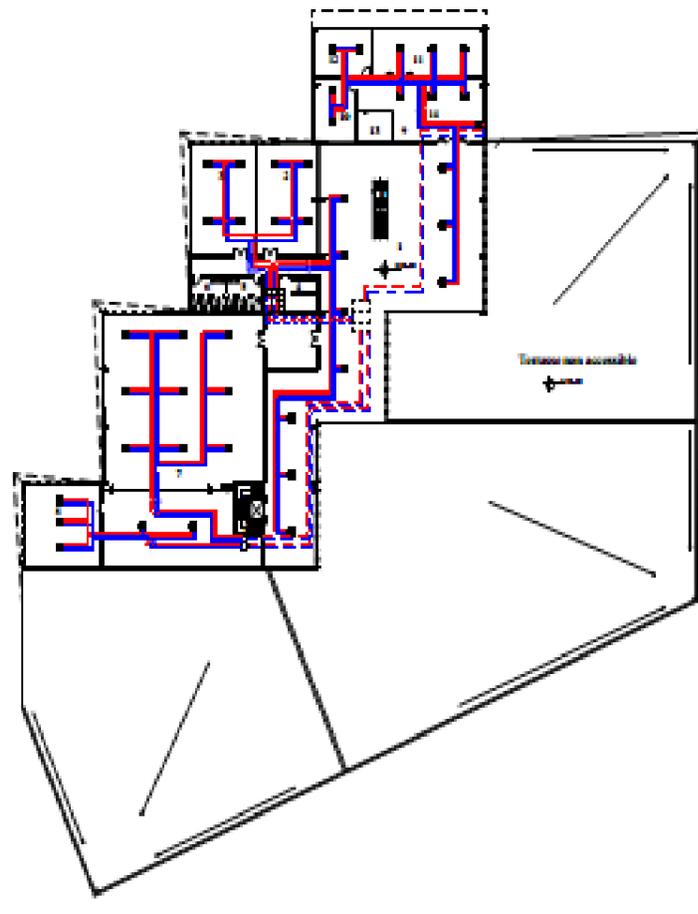


- 1. Salle d'attente (1000m²)
- 2. Salle de réunion (1000m²)
- 3. Salle de réunion (1000m²)
- 4. Salle de réunion (1000m²)
- 5. Salle de réunion (1000m²)
- 6. Salle de réunion (1000m²)
- 7. Salle de réunion (1000m²)
- 8. Salle de réunion (1000m²)
- 9. Salle de réunion (1000m²)
- 10. Salle de réunion (1000m²)
- 11. Salle de réunion (1000m²)
- 12. Salle de réunion (1000m²)
- 13. Salle de réunion (1000m²)
- 14. Salle de réunion (1000m²)
- 15. Salle de réunion (1000m²)
- 16. Salle de réunion (1000m²)
- 17. Salle de réunion (1000m²)
- 18. Salle de réunion (1000m²)
- 19. Salle de réunion (1000m²)
- 20. Salle de réunion (1000m²)
- 21. Salle de réunion (1000m²)
- 22. Salle de réunion (1000m²)
- 23. Salle de réunion (1000m²)
- 24. Salle de réunion (1000m²)
- 25. Salle de réunion (1000m²)
- 26. Salle de réunion (1000m²)
- 27. Salle de réunion (1000m²)
- 28. Salle de réunion (1000m²)
- 29. Salle de réunion (1000m²)
- 30. Salle de réunion (1000m²)
- 31. Salle de réunion (1000m²)
- 32. Salle de réunion (1000m²)
- 33. Salle de réunion (1000m²)
- 34. Salle de réunion (1000m²)
- 35. Salle de réunion (1000m²)
- 36. Salle de réunion (1000m²)
- 37. Salle de réunion (1000m²)
- 38. Salle de réunion (1000m²)
- 39. Salle de réunion (1000m²)
- 40. Salle de réunion (1000m²)

LEGENDE

- Appareils
- Tronçon de tuyauterie
- Appareil
- Appareil

16 CES SYSTEME CLIMATISATION DE R+1



- 1. Salle de réunion (1000m²)
- 2. Salle de réunion (1000m²)
- 3. Salle de réunion (1000m²)
- 4. Salle de réunion (1000m²)
- 5. Salle de réunion (1000m²)
- 6. Salle de réunion (1000m²)
- 7. Salle de réunion (1000m²)
- 8. Salle de réunion (1000m²)
- 9. Salle de réunion (1000m²)
- 10. Salle de réunion (1000m²)
- 11. Salle de réunion (1000m²)
- 12. Salle de réunion (1000m²)
- 13. Salle de réunion (1000m²)
- 14. Salle de réunion (1000m²)
- 15. Salle de réunion (1000m²)
- 16. Salle de réunion (1000m²)
- 17. Salle de réunion (1000m²)
- 18. Salle de réunion (1000m²)
- 19. Salle de réunion (1000m²)
- 20. Salle de réunion (1000m²)
- 21. Salle de réunion (1000m²)
- 22. Salle de réunion (1000m²)
- 23. Salle de réunion (1000m²)
- 24. Salle de réunion (1000m²)
- 25. Salle de réunion (1000m²)
- 26. Salle de réunion (1000m²)
- 27. Salle de réunion (1000m²)
- 28. Salle de réunion (1000m²)
- 29. Salle de réunion (1000m²)
- 30. Salle de réunion (1000m²)
- 31. Salle de réunion (1000m²)
- 32. Salle de réunion (1000m²)
- 33. Salle de réunion (1000m²)
- 34. Salle de réunion (1000m²)
- 35. Salle de réunion (1000m²)
- 36. Salle de réunion (1000m²)
- 37. Salle de réunion (1000m²)
- 38. Salle de réunion (1000m²)
- 39. Salle de réunion (1000m²)
- 40. Salle de réunion (1000m²)

LEGENDE

- Appareils
- Tronçon de tuyauterie
- Appareil
- Appareil

17 CES SYSTEME CLIMATISATION DE R+2

