

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

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

En : Architecture

Option : Architecture et Technologie

Spécialité : HIGH TECH

Par : - Mlle. BERKAT Feyza

- Mlle. BELAIDI Ikram

Sujet

Thème: Enseignement supérieur

PROJET: ÉCOLE D'ARCHITECTURE ET DE GÉNIE CIVIL A SIDI BEL
ABBES

Soutenu le 03 Juillet 2017 devant les membres du jury :

Président : Mr. KHILOUN R	MAA	UABT Tlemcen
Examineur : Mr. GHELLAIMI SA	Architecte	UABT Tlemcen
Examineur: Mr. AZZOUZ M	Architecte	UABT Tlemcen
Encadreur : Mr. KASMI A	MAA	UABT Tlemcen
Co-encadreur: Mr. FODIL H	Architecte	UABT Tlemcen

Année académique : 2016-2017

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu, le tout puissant, qui nous a donné la force, le courage et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à nos deux encadreurs de mémoire monsieur **KASMI Mohammed Amine**, et monsieur **FODIL Hariri**, nous les remercions de nous avoir encadrés, orientés, aidés et conseillés.

Nous remercions les membres de jury qui ont pris la peine d'évaluer notre travail, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté de nous rencontrer et répondre à nos questions durant nos recherches.

Nous remercions nos très chers parents, qui ont toujours été là pour nous.

Tous ceux qui nous ont aidés assistés de près ou de loin à l'élaboration de ce travail trouveront par le biais de ces remerciements, l'expression de notre respect le plus profond.

Dédicaces

Au nom de Dieu le tout puissant ;

J'ai le plaisir à dédier ce modeste travail :

A mes très chers parents qui m'ont donné la vie et qui m'ont fourni au quotidien un soutien et une confiance sans faille. Aucune dédicace ne pourrait exprimer notre respect.

A mes frères et à mes sœurs.

A tous la famille BELAIDI.

A tous la famille ACHOUI.

A mes encadreurs, leur générosité et leur soutien je oblige de leurs témoigner mes profonds respects et mes loyales considérations.

A mes chers amis.

A tous qui me connaisse de près ou de loin.

Merci à tous.

BELAIDI Ikram

Dédicaces

Je dédie ce travail à la source de tendresse que sont
mes très chers parents
tout en étant convaincue que mon succès est une récompense
pour tous leurs sacrifices, qu'ils trouvent ici l'expression de ma plus
profonde gratitude.

À mes frères et sœurs.

À toute la famille BERKAT.

À toute la famille BRAHIMI.

À tous mes amis.

Et

À tous ceux qui m'aiment.

Résumé

Ce mémoire porte sur l'enseignement supérieur, à la ville de Sidi Bel Abbas le biais d'une "école d'architecture et de génie civil" qui répond aux besoins de l'enseignement supérieur dans la ville.

Ainsi il assure l'association des études de l'architecture et celles du génie civil.

L'idée du projet a été de concevoir une école, dans laquelle la nouvelle technologie pourrait servir les étudiants durant leurs études. Nous savons que les écoles ont vocation de pôles d'excellence, qui formeront des ingénieurs, des managers, des cadres supérieurs de haut niveau. Et l'Algérie ne possède aucune école qui assure la collaboration de l'architecture et de génie civil, et notre objectif est de créer cette dernière permettant de participer dans la multiplication de ce genre de lieux où la formation et les conditions de travail sont-elles mêmes inscrites dans le contexte architectural représentatif du type de formation destinée aux étudiants.

Notre **école** a été conçue selon les normes des écoles internationales de point de vue architectural, fonctionnel et pédagogique.

Mots clés : Enseignement supérieur, école d'architecture et de génie civil, la collaboration, nouvelles technologies.

Summary

This work on higher education in the city of Sidi Bel Abbes through a "school of architecture and civil engineering" that meets the needs of higher education in the city.

Thus it ensures the association of studies of architecture and those of civil engineering.

The idea of the project was to design a school, in which the new technology could serve students during their studies. We know that schools are centers of excellence, which will train engineers, managers and senior executives. And Algeria has no school that ensures the collaboration of the architecture and civil engineering and our objective is to create the latter allowing to participate in the multiplication of this kind of places where the training and the working conditions are themselves in the architectural context representative of the type of training for students.

Our school has been designed according to the standards of the international schools from the architectural, functional and pedagogical point of view.

Key words: Higher education, school of architecture and civil engineering, collaboration, new technologies.

ملخص

تتحدث هذه المذكرة على التعليم العالي في مدينة سيدي بلعباس في صورة "مدرسة الهندسة المعمارية والهندسة المدنية" التي تلبي احتياجات التعليم العالي في المدينة. قد تم تطوير هذا المشروع لضمان الربط و للتوحيد بين الدراسات المعمارية و الهندسة المدنية. حيث كانت فكرة المشروع هي تصميم المدرسة، حيث التكنولوجيا الجديدة يمكنها أن تخدم الطلاب أثناء دراستهم. ونحن نعلم أن المدارس العليا تعتبر مراكز التميز التي تكوّن مهندسين و إطارات ذات مستوى عال. والجزائر لا يوجد بها اي مدرسة تضمن تعاون الهندسة المعمارية والهندسة المدنية وهدفنا هو خلق هذه الأخيرة للمشاركة في نمو هذا النوع من المشاريع حيث التدريب وظروف العمل. قد تم تصميم المدرسة لدينا وفقا لمعايير المدارس الدولية من الناحية المعمارية الوظيفية والتربوية والفنية. **مفاتيح الكلمات:** التعليم العالي، كلية الهندسة المعمارية والهندسة المدنية، التعاون، التكنولوجيات الجديدة.

Sommaire

Remerciements	1
Dédicaces	2
Dédicaces	3
Résumé	4
Summary	5
ملخص.....	5
Sommaire	6
Table des illustrations.....	12
Introduction générale	20
Introduction	20
Problématique.....	21
Hypothèses	21
Objectifs	22
Démarche méthodologique.....	22
1 Chapitre I: Définitions sémantiques de l'enseignement supérieur en architecture et en génie civil... ..	23
Introduction	24
1.1 L'enseignement supérieur.	24
1.1.1 Définition.....	24
1.1.2 L'enseignement supérieur en Algérie.	24
1.1.3 L'évolution de l'enseignement supérieur en Algérie	25
1.1.4 Types d'établissement universitaire.....	25
a L'université.....	25
b Le centre universitaire.....	25
c L'école hors université.....	26

1.2	L'enseignement de l'architecture et du génie civil.	26
1.2.1	L'enseignement de l'architecture dans le monde	26
1.2.2	L'enseignement du génie civil dans le monde.	26
1.2.3	Aperçu historique sur l'enseignement de l'architecture en Algérie	27
1.2.4	L'enseignement de l'architecture et du génie civil en Algérie	27
1.3	Aperçu sur quelques grandes écoles d'architecture.....	28
1.3.1	Le Bauhaus	28
1.3.2	L'école nationale supérieure des beaux-arts de Paris.....	29
1.3.3	L'école de Chicago.....	30
1.4	Aperçu sur quelques travaux des grands architecte en Algérie.	31
1.4.1	Le Corbusier	31
1.4.2	Pouillon.....	32
1.5.	L'architecture coloniale en Algérie	34
1.6.	Introduction sur les nouvelles technologies	35
1.6.1	L'application des nouvelles technologie en architecture	35
a	Les technologies écologiques	35
b	La technologie en matière de la structure.....	36
c	L'innovation en matière des matériaux de construction.....	36
1.7	L'architecture HIGH-TECH.....	37
1.7.1	Définition.....	37
1.7.2	Origines	Erreur ! Signet non défini.
1.7.3	Les éléments significatifs du style	37
1.8	La haute technologie dans une école d'architecture et de génie civil.....	38
1.9	Analyse des exaemples	39
1.9.1	Faculté d'architecture, Alvaro Siza, Porto	39
a	Situation	39
b	Analyse du plan de masse	39

c	La composition de la faculté	40
d	L'accessibilité.....	40
e	Analyse conceptuelle.....	41
f	Analyse des façades.....	43
g	Analyse spatio-fonctionnelle	44
h	Grand bâtiment	44
i	La circulation.....	47
j	L'éclairage.....	47
1.9.2	Knowlton School, USA.....	48
a.	Situation:.....	48
b.	Analyse du plan de masse	49
c.	Analyse spatio-fonctionnelle	50
d.	Les coupes	52
1.9.3	Université chinoise de Hong Kong (Shenzhen Campus)	54
a.	.situation :	54
b.	Plan de masse	54
c.	Intégration du projet	55
d.	Analyse spacio-fonctionnelle	55
e.	Programme	55
f.	.Les façades	56
1.9.4	Morgan State University.....	56
a.	La situation	56
b.	Plan de masse	57
c.	Programme	57
d.	Les différents plans	57
e.	L'éclairage.....	59
f.	Durabilité	59

g.	La façade.....	59
h.	La forme	59
1.9.5	L'École Polytechnique de Montréal.....	60
a.	La situation	60
b.	Plan de masse	60
c.	Les différents plans	61
d.	Programme	62
e.	Analyse des façades	62
1.9.6	Ecole supérieur d'architecture et d'urbanisme d'Alger.....	63
a.	La situation	63
b.	Analyse du plan de masse	63
c.	Accessibilité	63
d.	Composition de l'école	64
e.	Analyse spatio-fonctionnelle	64
f.	Organigramme Spatial de l'administration	65
g.	Organigramme Spatial	66
h.	La forme	66
i.	Vue à l'intérieure.....	66
1.10	Tableau comparatif des exemples.....	67
	Conclusion.....	70
2	Chapitre II: Etudes et analyses des sites	71
	Introduction.....	72
2.1	Choix de la ville.....	72
2.2	Étude urbaine de la ville de Sidi Bel Abbas.....	73
2.2.1	Présentation de la ville.....	73
a	Situation géographique.....	73
b	Le relief	73

c	Le climat.....	74
d	Lecture historique.....	74
e	Lecture physique-spaciale.....	75
f	Schéma de structure.....	76
g	Typologie d'habitat.....	77
h	Les équipements structurants	78
i	Les contraintes de la ville.....	79
	Synthèse	79
2.3	Site d'intervention.....	80
2.3.1	Critères du choix du site.	80
2.3.2	Choix du site.	81
2.3.3	Analyse et étude comparative des deux terrains.....	81
	Conclusion.....	89
3	Chapitre III: Programmation et Projection Architecturale et Technique	90
	Introduction.....	91
3.1	Programmation.....	91
3.1.1	Programme qualitatif.....	91
3.1.2	Programme de base.....	95
3.1.3	Programme spécifique.....	97
a	Programme surfacique.....	97
3.1.4	Organigrammes	100
a	Organigramme fonctionnel.....	100
b	Organigramme spatial.....	100
3.2	Génèse du projet.	103
3.3	Description du projet.....	106
3.4	Approche technique.	1Erreur ! Signet non défini.
3.4.1	Choix de la structure.....	1Erreur ! Signet non défini.

3.4.2	Le système constructif	1	Erreur ! Signet non défini.
3.4.3	Corps d'état secondaire.....	125	
3.4.4	L'aspect HIGH-TECH.....	135	
	Conclusion.....	138	
	Conclusion générale	139	
	Bibliographie	140	

Table des illustrations

Figures.

Figure 1. Les 3 établissements de l'enseignement supérieur 1962.....	24
Figure 2. L'évolution de l'enseignement supérieur en Algérie.....	25
Figure 3. Aperçu historique sur l'enseignement de l'architecture en Algérie.....	27
Figure 4. L'enseignement de l'architecture et du génie civil en Algérie.....	27
Figure 5. Bâtiment du Bauhaus.....	28
Figure 6. Palais des études.....	29
Figure 7. Le Home Insurance Building de Chicago (1885).....	30
Figure 8. Le plan OBUS.....	31
Figure 9. Projet pour le quartier de la marine à Alger.....	31
Figure 10. Complexe touristique Sidi Fredj.....	32
Figure 11. Cité de Diar El Mahçoul.....	32
Figure 12. La tour de Diar Es Saada.....	33
Figure 13. La cathédrale du Sacré-Cœur Oran.....	34
Figure 14. Albert 1er Hotel Alger.....	34
Figure 15. Architecture écologique.....	35
Figure 16. Architecture écologique futur.....	35
Figure 17. L'Ile-Saint-Louis, un parc marin.....	36
Figure 18. Matériau d'isolation.....	36
Figure 19. Le Lloyd's Building, Richard Rogers.....	38
Figure 20. Le siège social à Hong Kong.....	38
Figure 21. Plan de situation.....	39
Figure 22. Plan de masse.....	39
Figure 23. Les composantes de la faculté.....	40
Figure 24. L'accessibilité de la faculté.....	40
Figure 25. La première idée.....	41

Figure 26. L'idée finale.....	41
Figure 27. Source: Richard Copanset Stan Neumann (réal.). L'école de Siza.....	41
Figure 28. Source: Richard Copanset Stan Neumann (réal.). L'école de Siza.....	41
Figure 29. Esquisse du projet.....	42
Figure 30. Esquisse du projet.....	42
Figure 31. Vue sur l'ensemble.....	42
Figure 32. L'idée du façade.....	42
Figure 33. La suppression de la tour.....	42
Figure 34. Le pavillon de Carlos Ramos.....	43
Figure 35. Les façades.....	43
Figure 36. Vues intérieure et extérieure.....	44
Figure 37. Les plans.....	44
Figure 38. Conception plan d'ensemble.....	44
Figure 39. La salle d'exposition.....	45
Figure 40. Plan de La bibliothèque.....	45
Figure 41. Vues intérieure de La bibliothèque.....	45
Figure 42. La schématisation de foyer.....	46
Figure 43. La conception des tours.....	46
Figure 44. Vue intérieure d'une tour.....	46
Figure 45. Les tours.....	46
Figure 46. Vues intérieures.....	47
Figure 47. La circulation entres les blocs.....	47
Figure 48. L'éclairage l'intérieure de bâtiment.....	47
Figure 49. La végétation à l'extérieur du projet.....	48
Figure 50. Vues extérieure.....	48
Figure 51. Plan de situation.....	48
Figure 52. Vue de l'ensemble.....	48

Figure 53. Plan de masse.....	49
Figure 54. Plan de circulation.....	49
Figure 55. Plan de RDC.....	50
Figure 56. Plan de 1 ^{er} étage.....	50
Figure 57. Plan de 3 ^{ème} étage.....	51
Figure 58. Plan de 4 ^{ème} étage.....	51
Figure 59. Plan de 5 ^{ème} étage.....	52
Figure 60. Les coupes.....	52
Figure 61. L'éclairage à l'intérieur.....	53
Figure 62. Les ateliers.....	53
Figure 63. Hall central.....	53
Figure 64. Revêtement des murs.....	53
Figure 65. Vue globale du projet.....	54
Figure 66. Plan de masse.....	54
Figure 67. Intégration du projet.....	55
Figure 68. Schéma analytique du programme structurel.....	55
Figure 69. Les façades.....	56
Figure 70. Vues intérieures.....	56
Figure 71. Plan de situation.....	56
Figure 72. Vue de l'ensemble.....	56
Figure 73. Plan de masse.....	57
Figure 74. Plan de RDC.....	57
Figure 75. Plan 1 ^{er} étage.....	58
Figure 76. Plan 2 ^{ème} étage.....	58
Figure 77. L'éclairage du projet.....	59
Figure 78. La façade.....	59
Figure 79. Vues intérieures.....	59

Figure 80. Situation du projet.....	60
Figure 81. Plan de masse.....	60
Figure 82. Plan 1er niveau.....	61
Figure 83. Plan courant du 2eme niveau-5eme niveau.....	61
Figure 84. Les façades du projet.....	62
Figure 85. Plan de situation.....	63
Figure 86. Plan de masse.....	63
Figure 87. Plan d'accessibilité.....	63
Figure 88. La composition de l'école.....	64
Figure 89. L'organisation d'O.Nemeyer.....	64
Figure 90. Plans d'ensemble.....	64
Figure 91. L'organisation de J Delluz.....	64
Figure 92. La position d'amphithéâtre et la bibliothèque dans école.....	65
Figure 93. Organigramme de l'administration.....	65
Figure 94. Organigramme de la bibliothèque.....	66
Figure 95. Vues de l'intérieur.....	66
Figure 96. Situation de la ville de Sidi Bel Abbes.....	73
Figure 97. Les limite de la ville.....	73
Figure 98. Le relief de la ville.....	74
Figure 99. Le climat.....	74
Figure 100. Extension de la ville à travers le temps.....	75
Figure 101. L'organisation des faubourg Avant 1962.....	76
Figure 102. L'organisation des quartiers actuels.....	76
Figure 103. Schéma de structure.....	77
Figure 104. Typologie de l'habitat.....	77
Figure 105. Equipement structurants.....	78
Figure 106. Contraintes de la ville.....	79

Figure 107. Plan de situation des différents terrains.....	81
Figure 108. Situation du terrain (Source. Google earth).....	82
Figure 109. Limites et gabarit.....	82
Figure 110. La morphologie du terrain.....	83
Figure 111. Coupe –AA-.....	83
Figure 112. Coupe –BB-.....	83
Figure 113. Accessibilité du terrain.....	83
Figure 114. Voirie réseau divers(source PDAU 2007).....	84
Figure 115. L'orientation et Climat.....	84
Figure 116. Situation du terrain (Source. Google earth).....	85
Figure 117. Limites et gabarits.....	85
Figure 118. La morphologie du terrain.....	86
Figure 119. Coupe -CC-.....	86
Figure 120. Coupe -DD-.....	86
Figure 121. L'accessibilité du terrain.....	86
Figure 122. Voirie réseau divers (source : PDAU 2007).....	87
Figure 123. L'orientation et climat.....	87
Figure 124. Schématisation d'étude pédagogique.....	91
Figure 125. Exemple d'accès.....	92
Figure 126. Exemple d'hall d'accueil.....	92
Figure 127. Atelier de maquette.....	92
Figure 128. Atelier de photo.....	93
Figure 129. Schéma de proportions d'un laboratoire.....	93
Figure 130. Laboratoire d'informatique.....	93
Figure 131. Schéma de proportions d'un amphithéâtre.....	93
Figure 132. Schéma fonctionnel d'une bibliothèque.....	94
Figure 133. Salle de TD.....	94

Figure 134. Salle audiovisuel.....	94
Figure 135. Administration.....	94
Figure 136. Salle de prière.....	94
Figure 137. Salon d'honneur.....	95
Figure 138. Programme de base.....	95
Figure 139. Organigramme fonctionnel.....	100
Figure 140. Organigramme spatial sous sol.....	100
Figure 141. Organigramme spatial RDC.....	100
Figure 142. Organigramme spatial 1er étage.....	101
Figure 143. Organigramme spatial 2ème étage.....	101
Figure 144. Organigramme spatial 3ème étage.....	102
Figure 145. Etape de fixation des axes.....	103
Figure 146. Etape de l'accessibilité.....	103
Figure 147. Etape de projection des parkings.....	103
Figure 148. Zoning en plan.....	104
Figure 149. Zoning en élévation.....	104
Figure 150. Etape 1 d'évolution de la forme.....	104
Figure 151. Etape 2 d'évolution de la forme.....	104
Figure 152. Etape 3 d'évolution de la forme.....	105
Figure 153. Etape 3 d'évolution de la forme.....	105
Figure 154. 3D volumétrique.....	105
Figure 155. Poteaux poutres en béton armé.....	121
Figure 156. Poteaux métallique UPE 300.....	121
Figure 157. Poutre en acier IPE.....	121
Figure 158. Poutre alvéolaire.....	121
Figure 159. Plan de repérage des planches.....	122
Figure 160. Faux plafonds.....	124

Figure 161. Semelle filante.....	124
Figure 162. Détail joint de dilatation.....	124
Figure 163. Plan de repérage des joints.....	125
Figure 164. Système de couvre joint.....	125
Figure 165. Mur en maçonnerie.....	126
Figure 166. Cloison mur LED.....	126
Figure 167. Cloison en siporex.....	126
Figure 168. Cloison amovible.....	126
Figure 169. Panneau radiateur hydraulique.....	128
Figure 170. Le bordage gris argent.....	129
Figure 171. Exemple de différents revêtements de sol.....	129
Figure 172. Les exemples portes intérieurs.....	130
Figure 173. Porte iso phonique.....	130
Figure 174. Porte extérieure en verre.....	131
Figure 175. Exemple d'éclairage solaire.....	131
Figure 176. Exemple d'éclairage artificiel.....	131
Figure 177. Type d'éclairage de sécurité.....	132
Figure 178. Exemple d'emplacement d'éclairage de sécurité.....	132
Figure 179. Exemple d'équipement de détection anti-incendie.....	133
Figure 180. Quelques normes pour les handicapés.....	134
Figure 181. Détail d'assesseure.....	134
Figure 182. Projection sur la façade numérique.....	135
Figure 183. Schéma explicatif d'utilisation du PRIVA-LITE.....	136
Figure 184. Schéma explicatif du panneau Verre LCD.....	136
Figure 185. Les écrans géants à led WINLIGHT INDOOR.....	137
Figure 186. Ascenseur généré de l'électricité.....	137

Tableaux.

Tableau 1. Analyse comparative des exemples thématiques.....	68
Tableau 2. Avantages et inconvénients du 1er site.....	84
Tableau 3. Avantage et inconvénients du 2eme site.....	87
Tableau 4. Analyse comparative des terrains.....	88
Tableau 5. Programme spécifique.....	97
Tableau 6. Tableau des planchers choisis.....	122
Tableau 7. Tableau comparatif des planchers.....	125
Tableau 8. Types de mur rideau.....	128

Planches.

Planche 1. Plan de bornage et plan de situation.....	108
Planche 2. Plan de fondation.....	109
Planche 3. Plan sous sol.....	110
Planche 4. Plan d'assemblage.....	111
Planche 5. Plan 1er étage.....	112
Planche 6. Plan 3ème étage.....	113
Planche 7. Plan 4ème étage.....	114
Planche 8. Plan de toiture.....	115
Planche 9. Coupe.....	116
Planche 10. Façades.....	117
Planche 11. Façades.....	118
Planche 12. Vues 3d.....	119

Introduction générale

Introduction

L'enseignement supérieur est le palier qui a connu l'évolution la plus importante dans l'ensemble des pays du monde indépendamment, des systèmes politiques, des niveaux de développement et des politiques de l'éducation. (1)

En Algérie, l'enseignement supérieur qui a un enjeu politique, économique et social dont la croissance et le développement sont toujours présents afin de créer de nouveaux pôles et de nouvelles spécialités est en constante évolution.

Son système fait face à des problèmes récurrents en termes d'efficacité, d'équité, de qualité, de gouvernance et surtout de financement. Ces problèmes ont été mis en évidence par la démocratisation d'un enseignement supérieur initialement réservé à l'élite et par les restrictions budgétaires à la suite des politiques d'ajustement structurel des années 90. D'autant plus que le besoin de financement du secteur d'enseignement supérieur est concurrencé par d'autres besoins dans le domaine social et celui du développement. (1)

Par son implication dans la prise en charge des impératifs de développement qui s'imposent à un pays en pleine mutation. Le secteur de l'enseignement supérieur a lancé une réforme des enseignements pour faire jouer à l'université un rôle central entre l'enseignement, la recherche et la formation. D'une part, l'aspiration des citoyens, notamment notre jeunesse, à construire un projet d'avenir en bénéficiant par une formation supérieure de qualité procurant les qualifications nécessaires à une bonne intégration dans le marché du travail et d'autre part, la satisfaction des besoins du secteur socioéconomique dans sa recherche de compétitivité, de performance en lui assurant une ressource humaine de qualité capable d'innovation et de créativité toute en prenant une part active dans l'essor de la recherche développement.(2)

(1)Prof : BERKANE Youcef « Le financement de l'enseignement supérieur en Algérie : Contraintes et perspectives », Faculté des Sciences Economiques Université Ferhat Abbas Sétif (Algérie).

(2) <https://www.mesrs.dz/le-systeme-lmd> octobre 2016

Problématique

L'Algérie est classée au bas de l'échelle en matière de recherche et d'études selon un récent rapport mondial, relatif aux centres stratégiques.

D'une part, la dégradation du niveau de l'université algérienne d'année en année, comme le jugent les spécialistes et même les cadres de l'enseignement universitaire, est due certainement au système pédagogique, aux moyens humains et à la qualité des infrastructures mises en place pour booster le niveau de l'enseignement supérieur en Algérie, et au nombre d'étudiants qui augmente d'une année à l'autre.

D'autre part, le secteur de l'enseignement supérieur en Algérie, comme dans le reste des pays en développement, fait l'objet d'une demande sociale importante et joue un rôle décisif dans la vie économique, sociale et culturelle du pays. Le manque est flagrant en matière de méthodes stratégiques et d'outils optimaux devant permettre l'épanouissement du niveau de l'enseignement.

Souvent les étudiants demandent l'amélioration des services des œuvres universitaires et dénoncent la surcharge dans les campus. Ils estiment que la qualité de la formation doit être réformée entre la qualité des cours et stages ainsi l'accompagnement dans l'orientation professionnelle.

Sidi Bel Abbes comme toutes les villes algériennes dispose encore un déficit en matière d'enseignement supérieur, ses facultés vivent aujourd'hui des moments difficiles et décisifs qui sont en fait la conséquence directe d'une surpopulation croissante, le manque en matière de méthodes stratégiques et d'outils optimaux devant permettre l'épanouissement du niveau universitaire.

L'université de la ville souffre d'absence d'une très importante filière qui est l'architecture, cette dernière est trop demandée de la part des bacheliers, mais à cause de l'absence de la filière dans le groupement, la majorité ne peut pas suivre leurs études hors de la ville.⁽³⁾

(3) Algérie Presse Service Par : Yasmine Ay

Les questions structurants doivent être posées :

- Comment favoriser la formation de l'architecture et du génie civil ?
- Comment associer les études de l'architecture et celles du génie civil?

Hypothèses

- ✓ On va projeter une école d'architecture et de génie civil qui va jouer un rôle très important dans l'enseignement de ces derniers dans la ville de Sidi Bel Abbas.
- ✓ Concilier la rupture entre l'architecture et génie civil par une école qui adopte et assure une double formation en architecture et en génie civil.

Objectifs

- Associer les études de l'architecture avec celles du génie civil.
- Assurer un double cursus.
- Inciter les compétences.
- Préserver et exploiter le patrimoine régional.
- Développer le potentiel attractive de la ville.

Démarche méthodologique

Le but de notre recherche scientifique est d'arriver à trouver des solutions cohérentes à chaque échelle d'intervention. Pour cela notre travail englobera les démarches suivantes :

Introduction générale

Chapitre I: Définitions sémantiques du thème.

Chapitre II: Etude urbaine et analyses des sites

Chapitre III: Programmation et projection architecturale et technique.

Conclusion générale

1 Chapitre I:

Définitions sémantiques de l'enseignement supérieur en architecture et en génie civil

Introduction

Le choix de notre thème a été porté vers l'enseignement supérieur qui est considérée comme un élément important dans le développement des étudiants. un système d'enseignement performant est donc un avantage majeur.

L'Algérie et par rapport à son taux de jeunesse élevé constitue un réel potentiel dans le développement intellectuel du pays, cela nécessite un besoin en matière de confort pour les étudiants au sein de leurs établissement.

1.1 L'enseignement supérieur ⁽⁴⁾

1.1.1 Définition

- Enseignement qui est dispensé dans les universités et dans les grandes écoles.
- Ensemble des établissements qui dispensent un enseignement au-delà de la terminale, en université, école supérieure.⁽¹¹⁾

1.1.2 L'enseignement supérieur en Algérie

L'enseignement supérieur est passé par plusieurs étapes, en commençant par la création d'université qui aujourd'hui est le produit d'un long processus de construction, d'évolution et de réformes entamés des 1962 dans un seul établissement: université d'Alger (avec ses deux annexes: Constantine et Oran), les effectifs sont aujourd'hui répartis à travers tout le territoire national, répondant ainsi au principe de service public de proximité.

Les quatre étapes essentielles du processus de construction du système d'enseignement supérieur algérien depuis l'indépendance.⁽⁴⁾

1962: 3 établissements



ORAN



ALGER



CONSTANTINE

Figure 1. Les 3 établissements de l'enseignement supérieur 1962

1.1.3 L'évolution de l'enseignement supérieur en Algérie

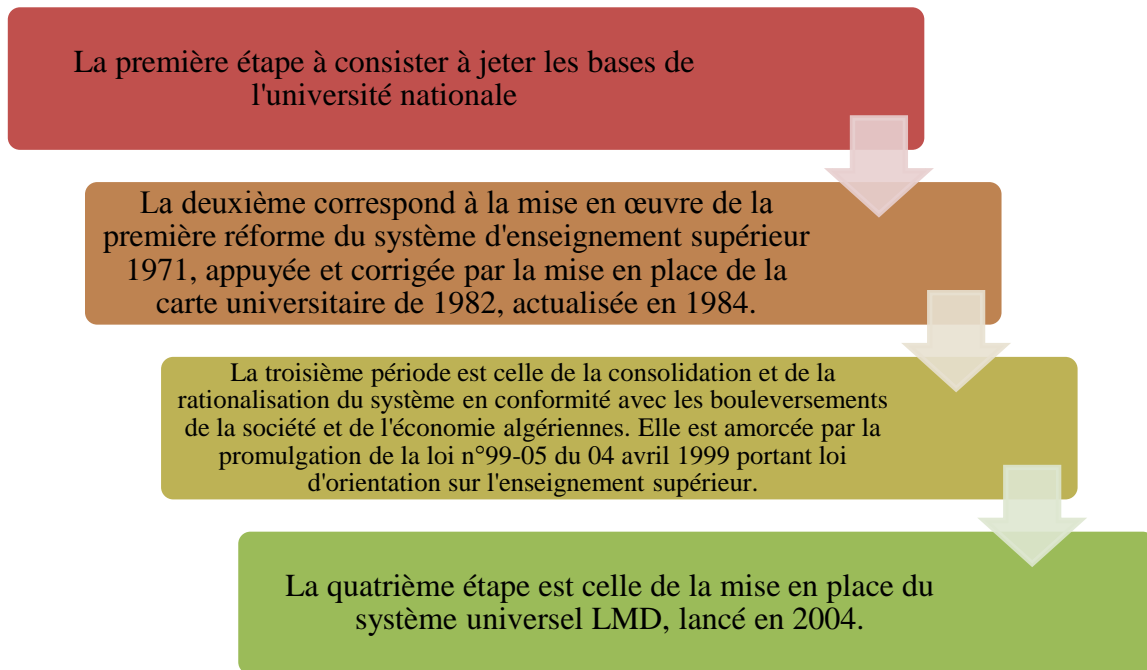


Figure 2. L'évolution de l'enseignement supérieur en Algérie (4)

1.1.4 Type d'établissements universitaires (4)

a. L'Université :

Est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. L'université est composée d'organes (Conseil d'administration et Conseil Scientifique), d'un rectorat, de facultés, d'instituts et, le cas échéant, d'annexes. Elle comporte des services administratifs et techniques communs.

b. Le centre universitaire :

Est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

Le centre universitaire est administré par un conseil d'administration, dirigé par un directeur et est doté d'organes consultatifs. Il est composé d'instituts regroupant des départements et comporte des services techniques communs.

c. L'école hors Université:

Est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel doté de la
Personnalité morale et de l'autonomie financière.

L'école est administrée par un conseil d'administration, dirigée par un directeur assisté de directeurs adjoints, d'un secrétaire général et du directeur de la bibliothèque et est dotée d'organes d'évaluation des activités pédagogiques et scientifique

1.2 L'enseignement de l'architecture et du génie civil**1.2.1 L'enseignement de l'architecture dans le monde**

- L'architecture est traditionnellement intégrée aux métiers liés à la mise en œuvre et l'édification de construction. L'architecture a été considérée telle l'une des quatre disciplines des beaux-arts, avec la gravure, la sculpture et la peinture
- L'architecture ne peut trouver sa raison d'être que dans une exigence sociale et culturelle.
- L'enseignement de l'Architecture dépendra essentiellement de l'ambition d'un peuple pour faire progresser la qualité de son espace de vie.

1.2.2. L'enseignement du génie civil dans le monde

- Engineering a été un aspect de la vie depuis les débuts de l'existence humaine. Jusqu'à l'époque moderne il y avait pas de distinction claire entre le génie civil et architecture
- Le Génie civil est une branche de l'ingénierie qui englobe la conception, la construction et la gestion des immeubles résidentiels et commerciaux et des structures, des installations d'approvisionnement en eau et les systèmes de transport des biens et des personnes, ainsi que le contrôle de l'environnement.
- En règle générale, les ingénieurs reçoivent peu ou pas d'éducation dans les arts. Très rarement, les facultés d'ingénierie des universités offrent des cours sur l'histoire de l'art, l'architecture ou l'appréciation de la beauté. C'est presque unique dans les facultés universitaires.
- Apprendre à être un ingénieur professionnel devrait impliquer plus que les conférences, les cours de laboratoire et la résolution des équations.

1.2.3 Aperçu historique sur l'enseignement de l'architecture en Algérie ⁽⁴⁾

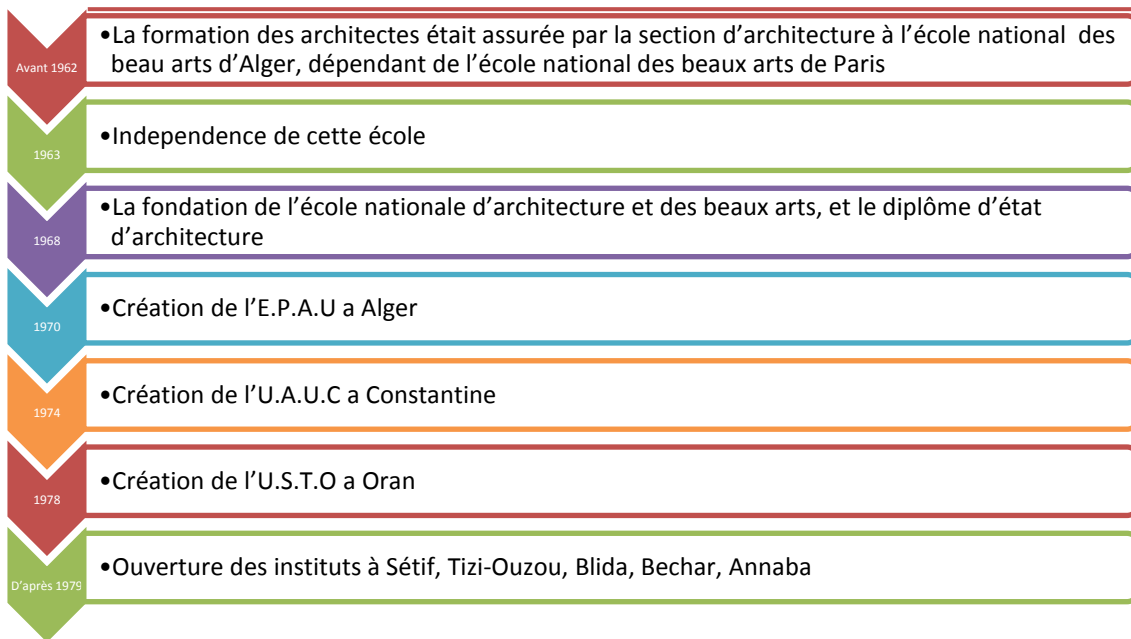


Figure 3. Aperçu historique sur l'enseignement de l'architecture en Algérie

1.2.4 L'enseignement de l'architecture et du génie civil en Algérie

La figure suivante présente la répartition de l'enseignement de l'architecture et de génie civil en Algérie

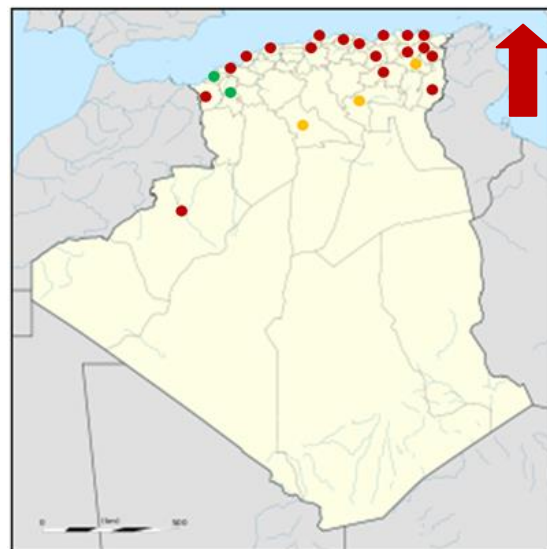
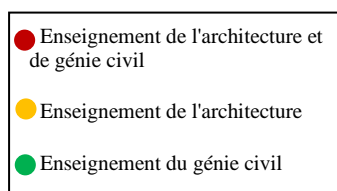


Figure 4. L'enseignement de l'architecture et du génie civil en Algérie

1.3 Aperçu sur quelques grandes écoles d'architecture

1.3.1 Le Bauhaus ⁽⁵⁾

Le Bauhaus est la transformation de l'Institut des arts décoratifs et industriels fondé en 1901, à Weimar (Allemagne), et qui prendra, en 1919, avec la direction de Walter Gropius, le nom de Staatliches Bauhaus.

Les étudiants sont accueillis sans limite d'âge ni condition préalable de diplôme. Le programme du Bauhaus, prévoit l'organisation de l'enseignement aux étudiants. Malgré les évolutions et les adaptations qui auront lieu au cours des quatorze ans de l'histoire du Bauhaus, les principes de base resteront à peu près les mêmes.



Figure 5. Bâtiment du Bauhaus

Au lieu des professeurs habituels, la formation est donnée par des « maîtres ». Les élèves s'appellent « apprentis » et peuvent devenir « compagnons ») et « jeunes maîtres ». Le « conseil de maîtrise » gère les affaires du Bauhaus et les nominations des « jeunes maîtres »

L'enseignement est présenté sous la forme de trois cercles concentriques visant à atteindre l'étape ultime.

(5) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bauhaus>

1.3.2 L'école nationale supérieure des beaux-arts de Paris ⁽⁶⁾

L'École nationale supérieure des beaux-arts de Paris (ENSBA), communément dénommée « les Beaux-Arts de Paris », est une école d'art française fondée en 1817. Il s'agit d'un établissement public national à caractère administratif relevant directement de la tutelle de l'État par l'intermédiaire du ministère chargé de la culture.

Ces beaux-arts étaient au nombre de quatre : peinture, sculpture, gravure, avec l'architecture jusqu'en 1968.

La situation historique et culturelle de cette école est assez exceptionnelle : plantée au cœur de Paris; elle permet de fait, outre les cours magistraux, des études par immersion et imprégnation directe avec les différentes formes d'expressions artistiques.



Figure 6. Palais des études

Les Beaux-arts sont organisés en ateliers, contrairement à la plupart des autres écoles d'art qui fonctionnent par cours.

Actuellement, la durée des études à l'ENSBA est de trois années au minimum, de cinq années au maximum et d'une année post-diplôme non obligatoire.

(6) https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_nationale_sup%C3%A9rieure_des_beaux-arts

1.3.3 L'école de Chicago ⁽⁷⁾

L'École de Chicago est un mouvement d'architecture et d'urbanisme nommée ainsi, car les premières réalisations qui en découlèrent se firent à Chicago, aux États-Unis à la fin du XIX^e siècle. La phase d'apogée de ce mouvement est située approximativement entre 1875 et 1905.

Ce mouvement est marqué par la construction rationnelle et utilitaire

Les premiers grands architectes de ce mouvement ont été William Le Baron Jenney (1832-1907), Henry Hobson Richardson

Cette école est apparentée à la Prairie School qui traite, elle, de l'architecture résidentielle, avec pour principale figure de proue Frank Lloyd Wright (1867-1959), ancien collaborateur de Louis Sullivan



Figure 7. Le Home Insurance Building de Chicago (1885)

(7) [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_de_Chicago_\(architecture\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_de_Chicago_(architecture))

1.4 Aperçu sur quelques travaux des grands architectes en Algérie

1.4.1 Le Corbusier ⁽⁸⁾

Tout le monde sait que Le Corbusier est venu à plusieurs reprises à Alger. C'est presque un mythe : on pense qu'il a construit ceci ou cela, en réalité, il n'a rien construit en Algérie.

Le projet d'Alger fut baptisé " projet Obus" parce qu'il pulvérisait toutes les idées reçues : le long du littoral, de Saint-Eugène à Maison Carrée (de Bologhine à El-Harrach), dans un geste magistral, Le Corbusier faisait sinuer un immeuble de plus de dix kilomètres, dont la toiture était une autoroute.

Cet immeuble était conçu comme un meuble à casiers.



Figure 8. Le plan OBUS

Il présenta une variante assagie de son étude du centre de la ville ; au départ, il avait situé le gratte-ciel sur la pointe de la Marine, commandant un espace de jardins où les bâtiments à valeur historique. Dans le nouveau projet, il transporta l'immeuble sur le bastion de la Grande-Poste ; il dissocia clairement le quartier de la Marine et de la place des Martyrs, en tant que centre de la vie culturelle musulmane, et le bastion de la Poste, en tant que centre des affaires.



Figure 9. Projet pour le quartier de la marine à Alger

Paradoxalement, l'acquis le plus positif de ses voyages algériens fut la découverte de La Casbah et celle de la vallée du M'Zab ; c'est en marchant dans la médina d'Alger qu'il réalisa à quel point l'architecture n'était pas un "spectacle" mais une organisation dynamique d'espaces et de volumes

1.4.2 Pouillon ⁽⁹⁾

Plus de deux millions de mètres carrés bâtis constituent une production énorme, réalisée en grande partie en Algérie, entre 1953 et 1984. En effet, en 1953, Jacques Chevallier, alors maire d'Alger, fait appel à Fernand Pouillon pour mettre en œuvre des projets d'habitat de grande envergure.

Il est jeune, ambitieux et anticonformiste, il ne se revendique d'aucune chapelle, et construit vite et bien ; Fernand Pouillon est l'homme de la situation

Fernand Pouillon a répondu au problème du logement de masse en proposant des compositions qui intègrent autant des préoccupations urbaines, que des idées nouvelles en matière d'urbanité et de confort pour les habitants.



Figure 10. Complexe touristique Sidi Fredj

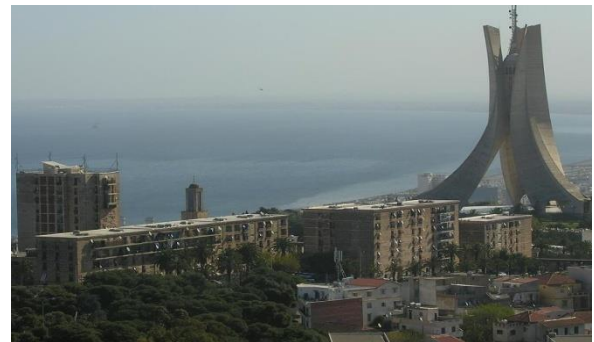


Figure 11. Cité de Diar El Mahçoul

(8) http://www.archi-mag.com/essai_8.php

La ville, comme lieu d'émergence de l'espace public, sera au cœur de la problématique de l'architecture de Pouillon. C'est pourquoi, on ne peut pas faire l'économie d'une lecture (morphologique) de ses œuvres.

Fernand Pouillon a travaillé en Algérie de 1953 à 1984. Il y a produit une architecture abondante qui ne se veut être ni le reflet d'une idéologie occidentale, ni le pastiche (au sens péjoratif) d'une architecture vernaculaire locale.



Figure 12. La tour de Diar Es Saada

(9) <http://crasc.dz/insaniyat/index.php/fr/41-42-2008/1337-1%E2%80%99architecture-de-fernand-pouillon-en-alg%C3%A9rie>

1.5 L'architecture coloniale en Algérie ⁽¹⁰⁾

Au cours de l'histoire, l'Algérie a été à la fois l'horizon commun d'innombrables cultures, le lieu de rencontre entre les civilisations, celle-ci en effet, recèle un patrimoine colonial très important qui témoigne d'un échange d'influences pendant une période donnée et qui représente un type de construction illustrant une période significative de l'histoire. Ce patrimoine colonial du XIX siècle, représentatif d'une valeur culturelle, est devenu au fil du temps vulnérable face à des mutations irréversibles.

Et actuellement après plus de 50ans de l'indépendance de l'Algérie, le rapport de la société Algérienne au patrimoine « colonial » reste problématique. Ce patrimoine est abordé essentiellement sur son angle politique et pour sa valeur architecturale, et le volet historique du patrimoine de cette période reste dans la posture du déni.



Figure 13. La cathédrale du Sacré-Cœur Oran

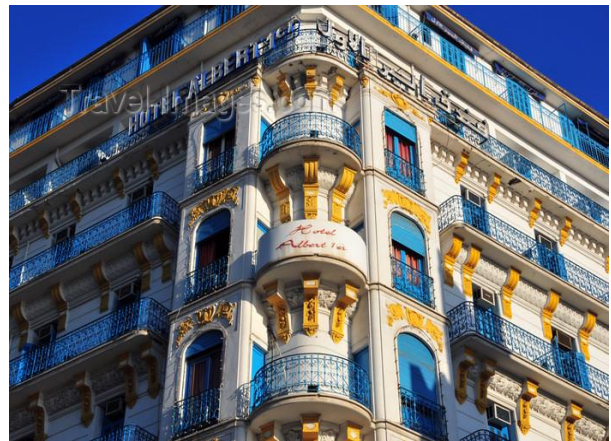


Figure 14. Albert 1er Hotel Alger

(10) A.HADJIEDJ « le grand Alger, Activités économique, problèmes socio-urbains et aménagement du territoire», édition OPU, Alger 1994.

1.6. Introduction sur les nouvelles technologies

On est en 21 siècle, plusieurs innovations vues le jour. Le secteur de l'architecture a changé de façon spectaculaire. La révolution industrielle a beaucoup contribué à l'émergence de nouvelles technologies en architecture.

1.6.1 L'application des nouvelles technologies en architecture

Les nouvelles technologies prennent de plus en plus de place dans nos vies privées et professionnelles. Le secteur de l'architecture n'est pas en reste dans ce domaine. En effet, les technologies semblent devenues des outils indispensables pour répondre à des exigences de plus en plus nombreuses et sévères.

Les principaux points traités par la nouvelle technologie en architecture sont:

a. Les technologies écologiques

L'architecture écologique est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie.(11)



Figure 15. Architecture écologique



Figure 16. Architecture écologique futur

b. La technologie en matière de la structure

Depuis les 2 dernières décennies, le domaine de la structure a de nombreuses avancées technologique. Le secteur de la construction vit actuellement une véritable mutation, produits de plus en plus techniques, nécessité de démontrer la conformité de ses réalisations, ... le domaine de la construction se doit de relever ces nouveaux challenges, trouver de nouvelles façon de faire et rester compétitif. (12)

Quelques types de structures qui ont révolutionné: les structures tridimensionnelles, les structures à coque, les structures à membranes.....etc.

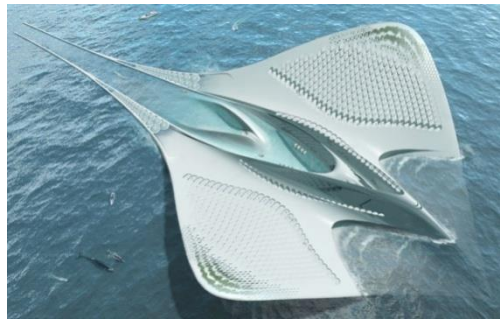


Figure 17. L'Ile-Saint-Louis, un parc marin

c. L'innovation en matière des matériaux de construction

Aujourd'hui pour construire un projet, de nouveaux matériaux de construction simplifient le gros œuvre, font gagner du temps lors de la mise en œuvre. Et ils apportent, souvent, une réelle plus-value esthétique. Comme dans la mode, les matériaux de construction subissent les aléas des préoccupations en vogue, des tendances. Ils sont, surtout, le résultat d'améliorations techniques prodigieuses.(13)



Figure 18. Matériau d'isolation

(11) Architecture écologique ; Dominique Gauzin-Müller ; éd. Le Moniteur (10 novembre 2001)

(12) <http://batinews.fr/nouvelles-technologies-c13.html> (Nov 2016)

(13) <http://www.maison.com/architecture/materiaux/> (Nov 2016)

1.7 L'architecture HIGH-TECH ⁽¹⁴⁾

Le monde de l'architecture a connu le mouvement moderne avant l'année 1970, à ce moment-là un nouveau mouvement apparaît, c'est le poste moderne dont l'un de ses tendances le **high-tech**.

1.7.1 Définition

L'architecture high-tech ou techno-architecture, parfois intégrée dans ce que certains appellent le Modernisme tardif, est un mouvement architectural qui émergea dans les années 1970, incorporant des éléments industriels hautement technologiques dans la conception de toute sorte de bâtiments. Ce style high-tech est apparu comme un prolongement du Mouvement moderne.

1.7.2 Origines

Les avancées scientifiques et technologiques ont marqué la société des années 1970. Le summum de la conquête spatiale et s'est accompagné avec du développement important en matière militaire des nouvelles technologies (ordinateurs, automates, nouveaux matériaux). Ces avancées ont permis de penser qu'un standard de vie très haut pouvait être atteint grâce à la technologie de pointe et arriver au domaine de la vie courante de tout un chacun et ne pas rester futuriste.

1.7.3 Les éléments significatifs du style

La typologie de l'architecture high-tech a quelque peu varié, mais toutes les architectures high-tech avaient en commun la glorification des éléments techniques, avec une présentation ostentatoire des composants techniques et fonctionnels des bâtiments, ainsi que l'utilisation avec un jeu de composition ordonné d'éléments préfabriqués.

La façade high-tech ne se résume pas à une paroi lisse opaque, mais est une paroi animée par les éléments constructifs. Les espaces intérieurs ouverts et spacieux et les accès faciles à tous les niveaux accentuent sa fonction qui est d'être une banque

Les bâtiments high-tech utilisent énormément les murs rideaux en verre et les structures métalliques. Ils sont en ça redevable de l'architecture du Style international.



Figure 19. Le Lloyd's Building, Richard Rogers



Figure 20. Le siège social à Hong Kong

1.8 La haute technologie dans une école d'architecture et de génie civil

Notre but est que le projet traduit les innovations de l'HIGT-TECH, l'école doit être hautement technologique sur plusieurs aspects, dans laquelle la nouvelle technologie pourrait servir les étudiants durant leurs études.

Nous allons utiliser une façade purement contemporaine, façade numérique qui permet d'apporter les solutions pour la communication et l'animation sur la façade, permet de diffuser des images de haute qualité.

Ainsi, on va projeter la technique des murs LED à l'intérieur de l'équipement qui va permettre d'apporter les solutions pour la communication et l'animation, diffuser l'information dans une ambiance.

(14) Philippe Bihouix, L'Âge des low tech, Vers une civilisation techniquement soutenable, Seuil, 2014

1.9 Analyse des exemples

1.9.1 Faculté d'architecture, Alvaro Siza, Porto (15,16,17)

a Présentation

L'école d'architecture est située dans un errasse escarpé surplombant le fleuve de Douro, l'un des plus beaux sites de Porto.

La faculté d'architecture de l'université de Porto construite entre 1987-1993 par l'ancien élève de l'école l'architecte Alvaro Siza.

- Lieu: Porto, Portugal
- Surface: 87 000 m²
- Les places: 500



Figure 21. Plan de situation

b Analyse du plan de masse

L'école est implantée dans un endroit universitaire au centre-ville face au fleuve de Douro.

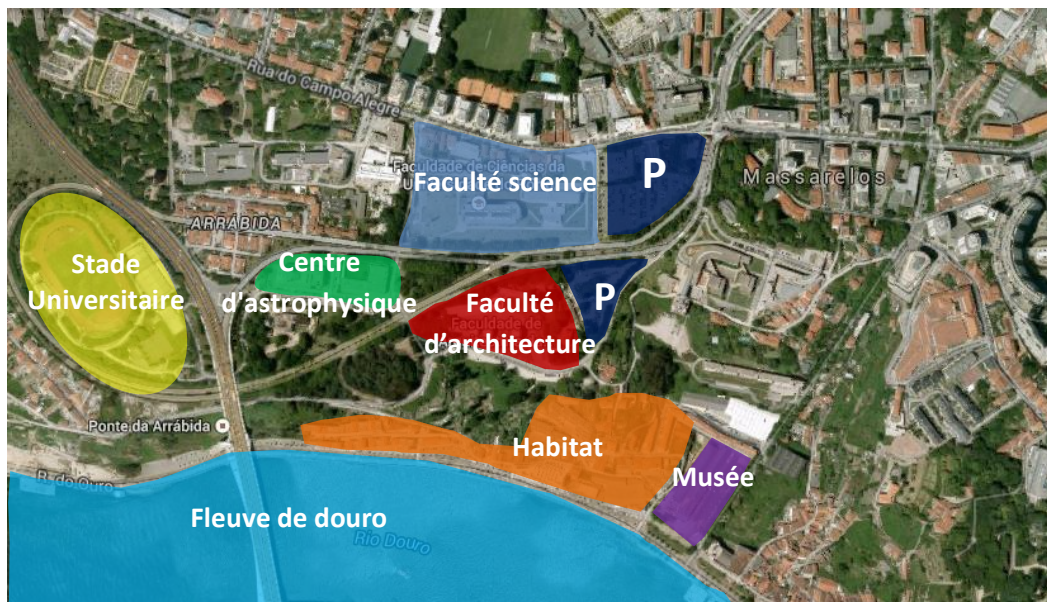


Figure 22. Plan de masse

La faculté est réalisée en 3 parties:

- L'ancienne partie 1780
- Le pavillon de Carlos Ramos 1987
- La nouvelle extension 1993

¹⁵ Pdf: alvaro-siza compressed

¹⁶ Rapport : d'école d'architecture, prof CHERGUI –Tariq GALEMA

¹⁷ EcoleSiza –YouTube, octobre 2016

c. La composition de la faculté

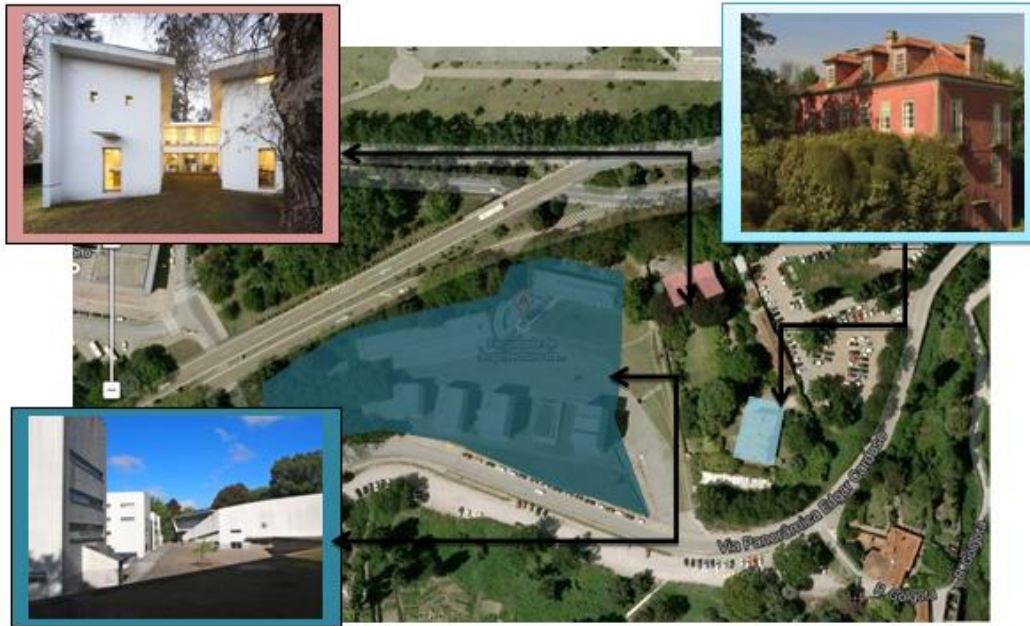


Figure 23. Les composantes de la faculté

Le terrain est accessible par une route de flux moyen au sud accès piéton, et par un parking de côté est accès mécanique.

La forme du terrain est irrégulier on peut dire triangulaire.

Le volume est éclaté.

d. L'accessibilité

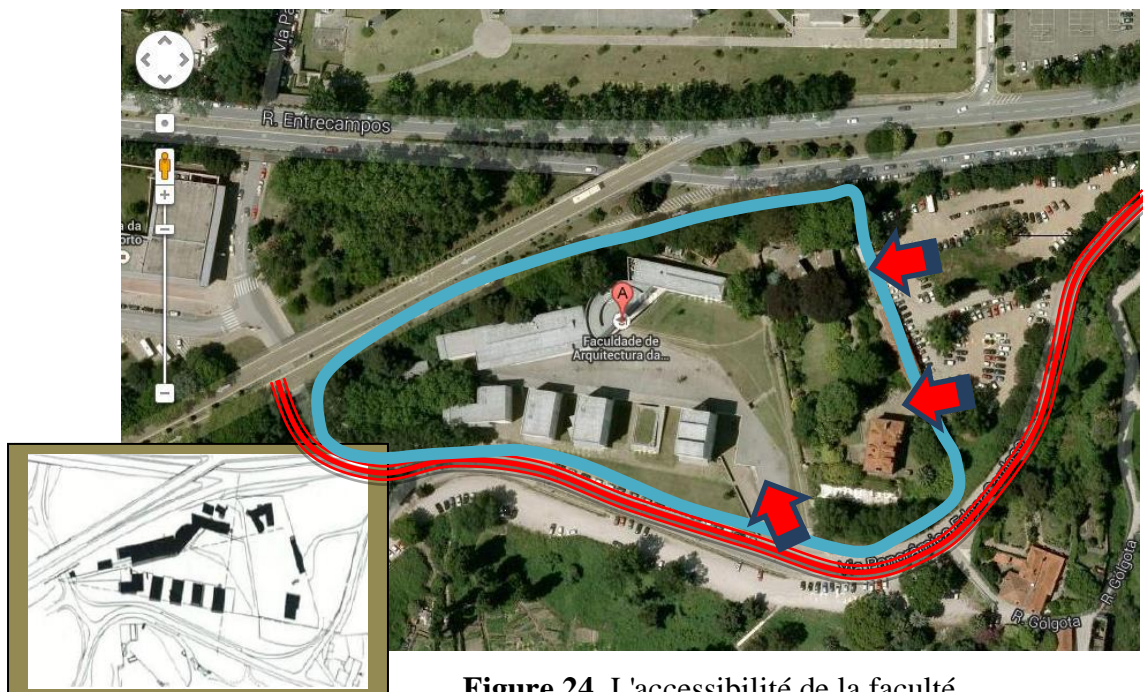


Figure 24. L'accessibilité de la faculté

e. Analyse conceptuelle

La première idée était de planter sur le site un grand bâtiment carré fermée sur une cour intérieure inespérée par le palis de l'évêque *Paço-Episcopal* qui occupe la même position par rapport au fleuve.

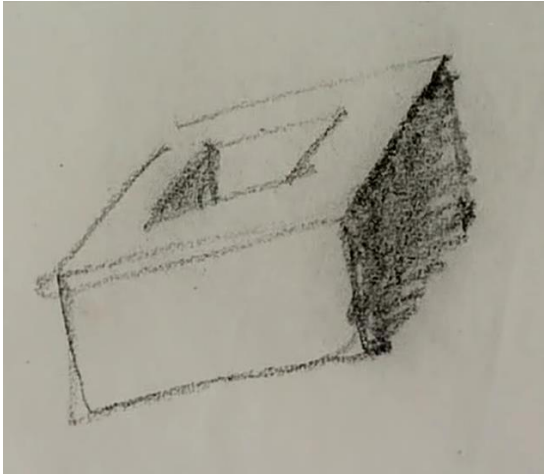


Figure 25 . La première idée



Figure 26. L'idée finale

Siza adopte le cube évidé avec la forme de terrain.

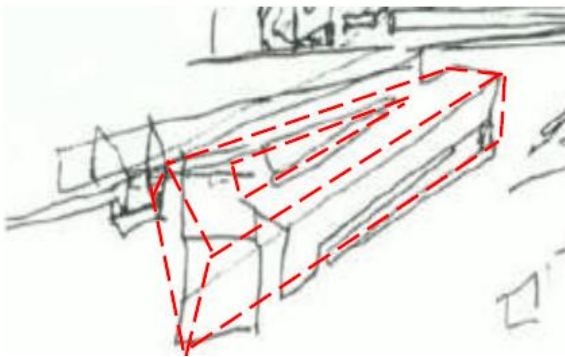


Figure 27. Source: Richard Copanset Stan Neumann (réal.). *L'école de Siza.*

Le plan d'ensemble de la faculté reproduite à grande échelle la forme de pavillon initiale.

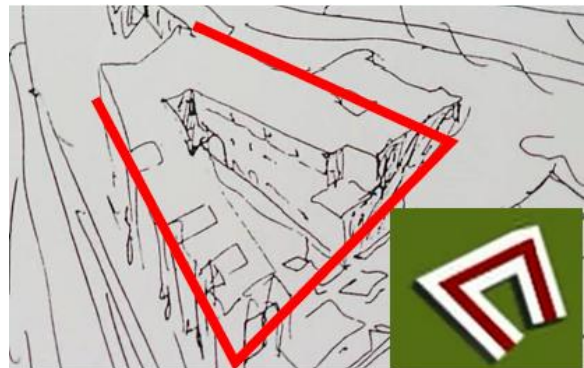


Figure 28. Source: Richard Copanset Stan Neumann (réal.). *L'école de Siza.*

Il offre une protection visuelle et acoustique de la route ci-dessus par un volume continue de la côté nord.



Figure 29. Esquisse du projet

Le volume sud a coupé de manière permettre une vue sur le fleuve se donne des petites tours.

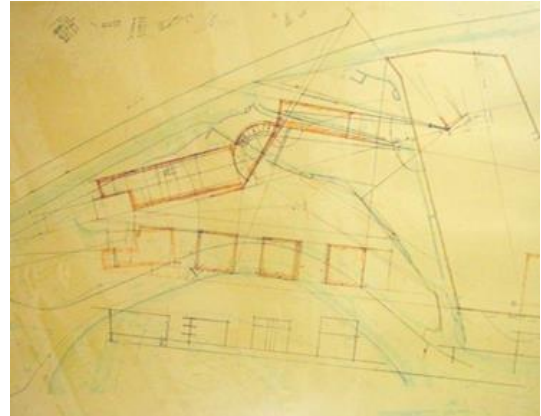


Figure 30. Esquisse du projet

L'idée des tours vient du paysage d'arrière la faculté, des tours d'habitation construire dans les années 50.



Figure 31. Vue sur l'ensemble



Figure 32. L'idée de la façade

La suppression d'une tour pour cassé l'alignement et ouvrir plus la vue sur le paysage de fleuve.

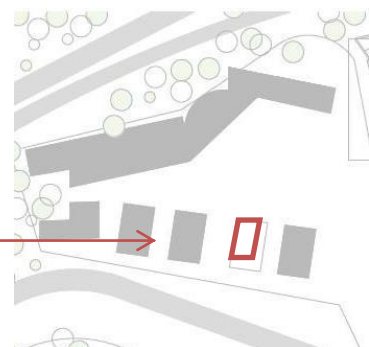


Figure 33. La suppression de la tour

Le pavillon de *Carlos Ramos* est un ensemble des salle d'atelier leur forme inspirer de la maison portugaise de 17eme siècle en forme de U dans les deux bras légèrement fermer.



Figure 34. Le pavillon de *Carlos Ramos*

f. Analyse des façades



Figure 35 . Les façades

Malgré la forme des fenêtres utilisé « forme rectangulaire de petit épaisseur » mais la bonne orientation des immeubles assure un bon éclairage.

Joue de l'opacité plutôt que la transparence de l'épaisseur plutôt que la légèreté

g. Analyse spatio-fonctionnelle

L'atelier c'est un espace ouvert en deux étages ouvrant sur la cour intérieure par des grands vitres et aménager par des table de dessin avec des lampes de bureau et des chaises.



Figure 36. Vues intérieure et extérieure

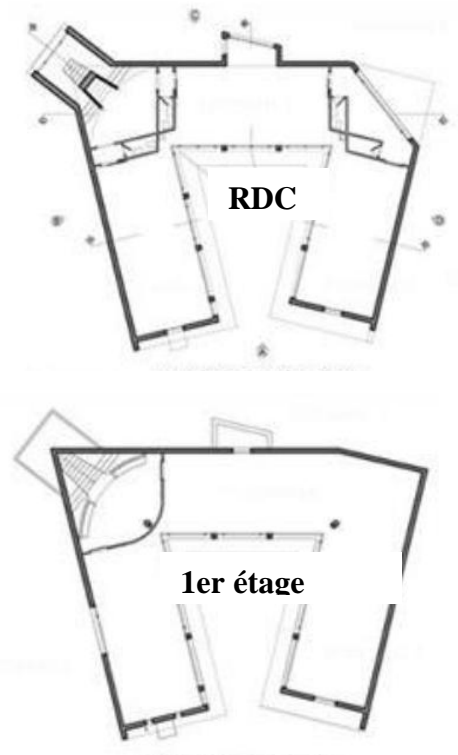


Figure 37. Les plans

h. Grand bâtiment

Le grande bâtiment est le lieu de du collectif
Servir administratifs salle d'exposition bibliothèque.

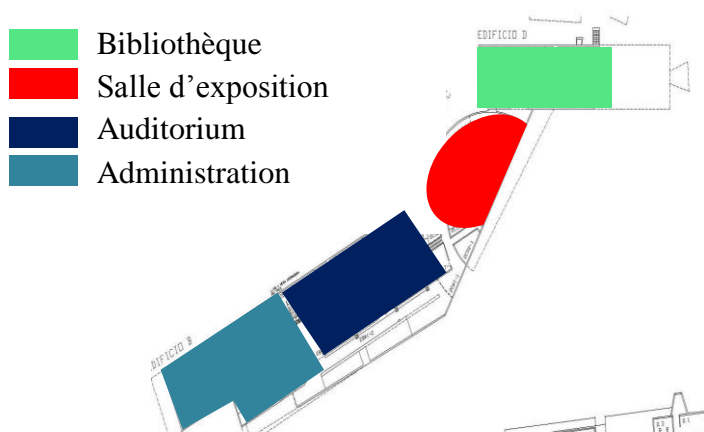
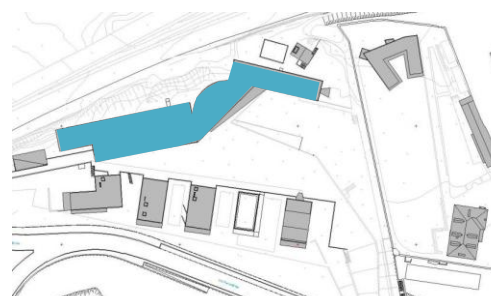
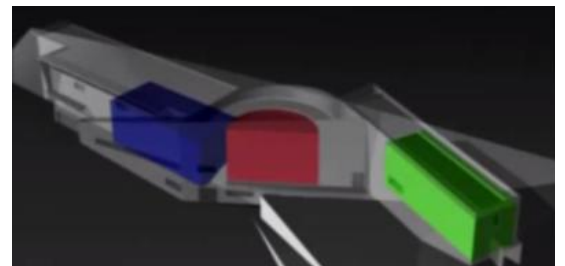


Figure 38. Conception plan d'ensemble



L'exposition se fait en forme de deux romps circulaire ou les expositions fait sur les murs et les tables.

Siza cachée derrière la salle d'exposition un atelier ouvert sur les deux coté sur la salle d'exposition.

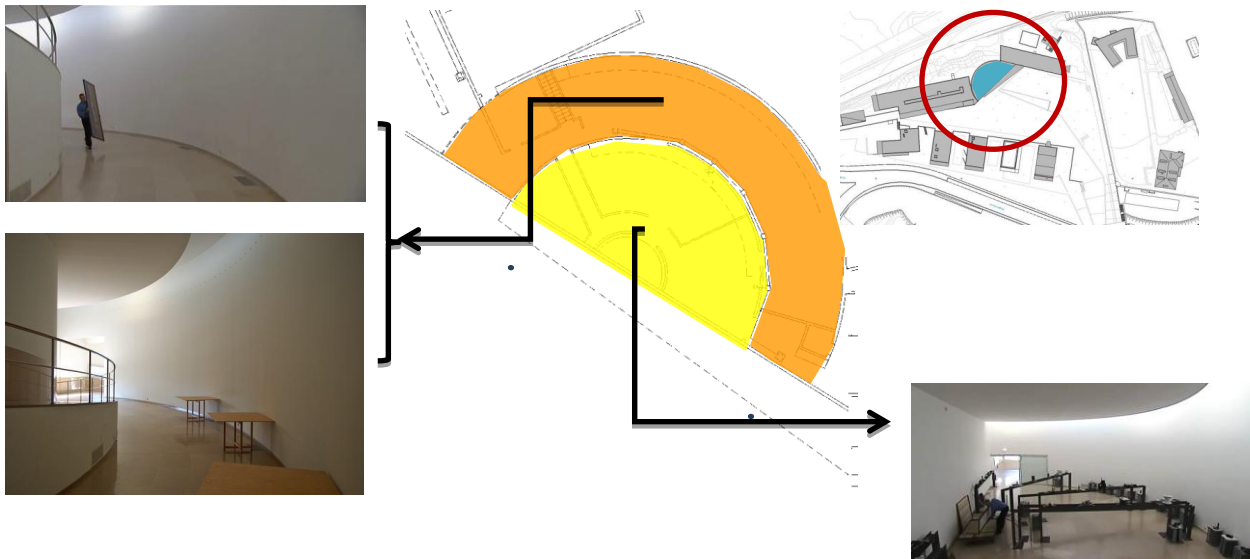


Figure 39. Plan salle d'exposition

La bibliothèque et une salle en mezzanine avec un éclairage zénithal.

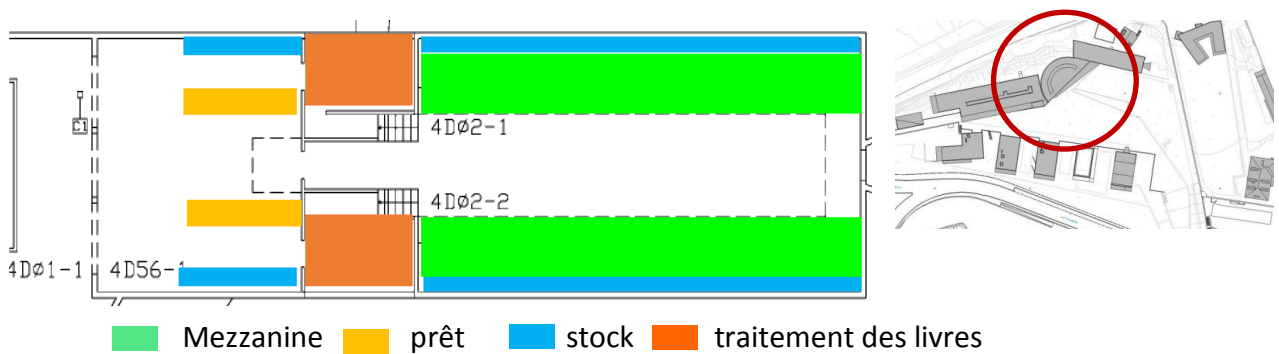


Figure 40. Plan de La bibliothèque



Figure 41. Vues intérieure de la bibliothèque

Siza ancien élève de l'école dit que « la partie la plus important dans la vie des étudiant ne passe pas né dans la salle du cours né dans la bibliothèque mais entre les deux » il prévu le foyer, il construite la faculté comme une petite ville pour multiplié les espace de vie social comme ce foyer ombragée qui double la surface du cour.



Figure 42. La schématisation de foyer

Les petites tours abritent des salles de cours sont généralement étroite, éclairé par des fenêtres en horizontal et haut. Aménager par des tables de deux places et des tabourets.

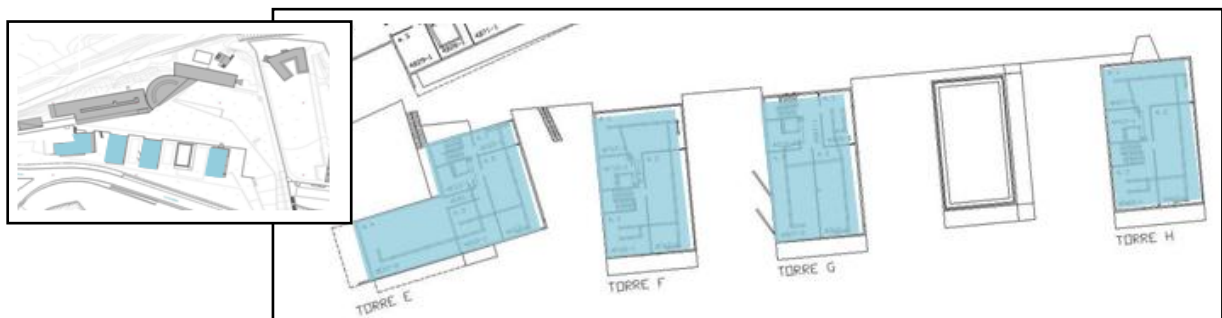


Figure 43. La conception des tours



Figure 44. Vue intérieure d'une tour



Figure 45. Les tours

i. La circulation

Tous les 4 tours sont liés au sous-sol par un couloir général qui converge avec la circulation sous-sol de l'aile nord. Tous les espaces de circulation sont plaqués et terrassés en marbre travertin.



Figures 46. Vues intérieures

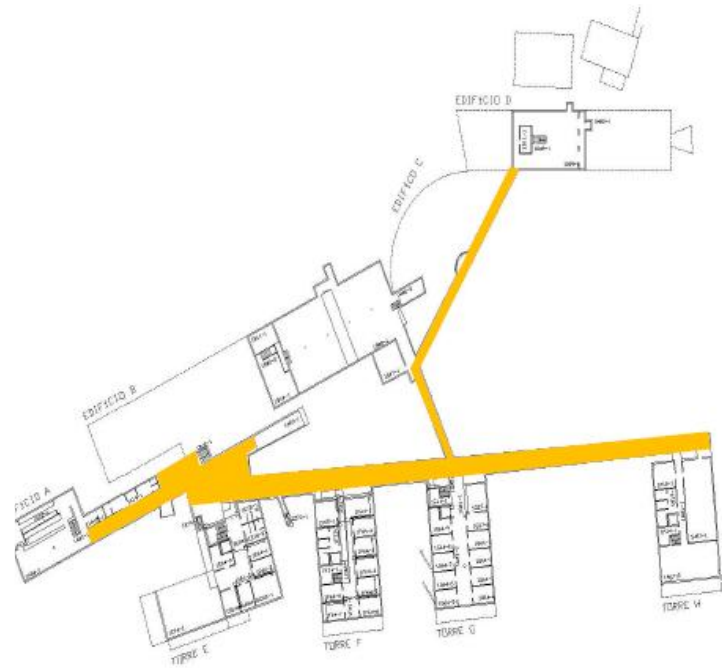
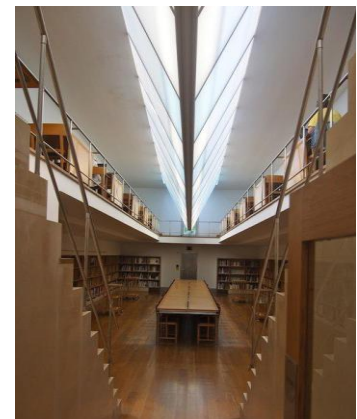
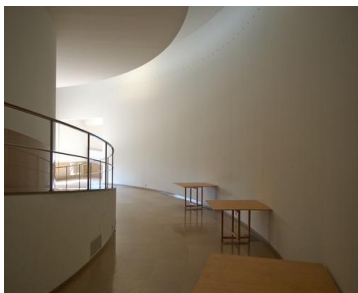


Figure 47. La circulation entre les blocs

j. La lumière

Le système d'éclairage conçu par Siza c'est un jeu de réflexion de lumière qui donne l'impression que la lumière vient de mur.



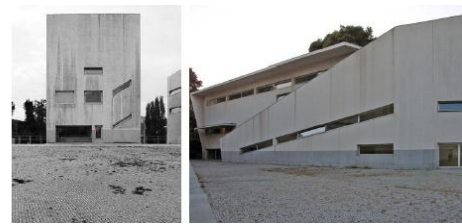
Figures 48. L'éclairage l'intérieure de bâtiment.

Utilisation de la végétation pour dissimuler le projet → Projet invisible



Figures 49. La végétation à l'extérieur du projet

Supprimer tous les repères éventuels de ce type de équipement pas de grands entrée, pas de façade principale.



Figures 50. Vues extérieure

1.9.2 Knowlton School, USA (18,19)

- Lieu: Ohio, Columbus USA
- Architecte:-Mack Scogin Merrill Elam
- Date d'achèvement: 2004
- Surface de bâtiment: 12541m²
- Le site se trouve dans un carrefour important ur la plus Grande université de pays(58254 étudiant sur 15246 h).

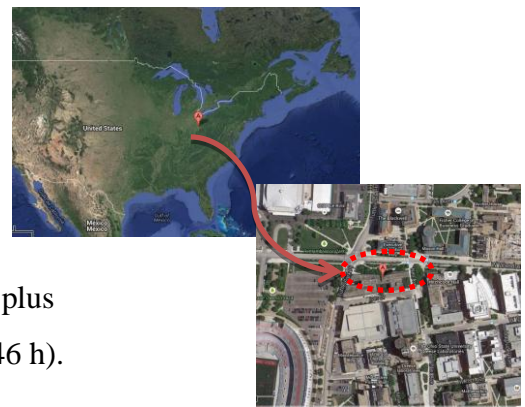


Figure 51. Plan de situation



Figure 52. Vue de l'ensemble

b. Analyse du plan de masse

Le projet délimité par les garages de stationnement en béton brut vers le sud.

L'école de commerce au nord.

Les bâtiments de laboratoire à l'est.

Le parking du stade à l'ouest.


 La situation de l'école



Figure 53. Plan de masse

L'école bordé et traversé par de grandes vois de circulation piétonne.

Le site de cette école d'architecture représente une zone dynamique.

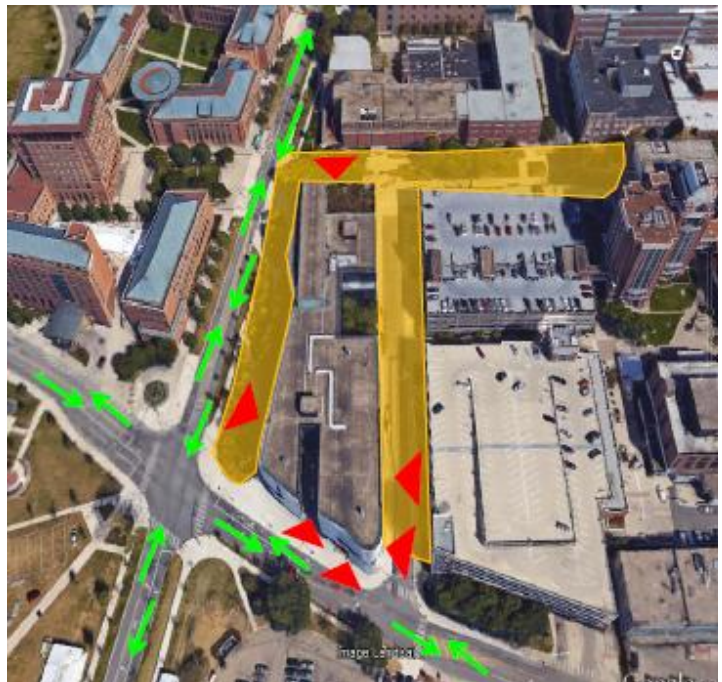


Figure 54. Plan de circulation

c. Analyse spatio-fonctionnelleRDC (2352 m²)

L'entrée s'ouvre sur le débute du système du plan incliné, Halle centrale, et la présentation de L'aspect vertical de l'intérieur.

**Figure 55.** Plan de RDCNiveau 1 (2804 m²) :

- Devant l'entrée sud-est, le parvis adresses du couloir.
- Tout juste à l'entrée de l'école on trouve la suite administrative à deux niveaux.
L'administration a la fois une présence intérieure et extérieure.

**Figure 56.** Plan de 1er étage

Niveau 03 (4609 m²) :

Selon l'architecte: les fenêtres, les murs, les vues et la lumière sont un territoire partagé, le mur d'enceinte peut utiliser comme support pour présenter le projet.



Figure 57. Plan de 3^{ème} étage

Niveau 04 (1649m²)

Au niveau 4 les laboratoires d'informatique, les bureaux de doctorants et planification urbain et régionale s'accouchent à l'extrémité du système de plan incliné au-dessus de l'espace studio de l'ouest.



■ Les bureaux des doctorants ■ Planification urbain et régionale ■ Salle informatique

Figure 58. Plan de 4^{ème} étage

Niveau 5 (1239 m²) et Le Niveau 6 (486 m²) :

La bibliothèque occupe une position symboliquement perçue: elle ressort de la superstructure du bâtiment capturant la lumière naturelle. Elle réside au-dessus du studio et de l'administration.

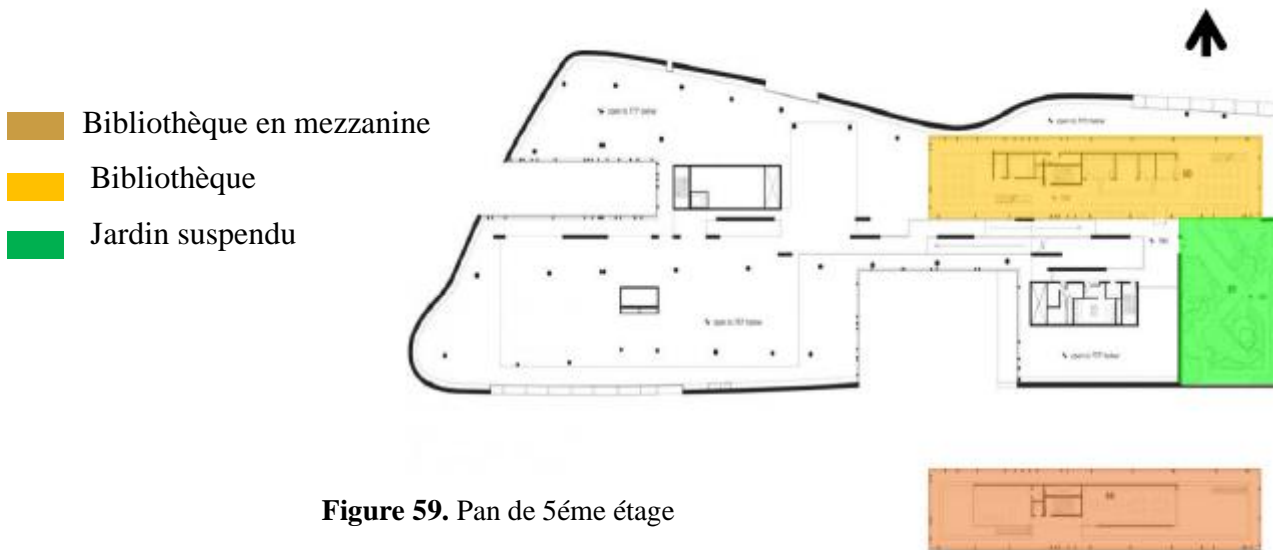


Figure 59. Pan de 5ème étage

d. Les coupes

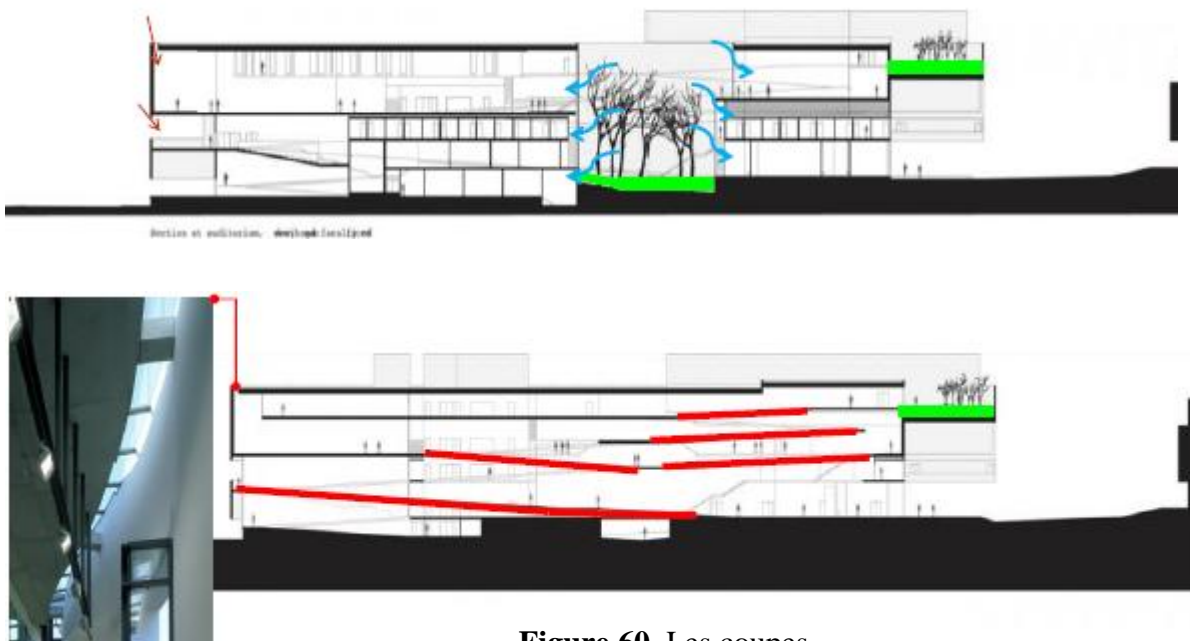


Figure 60. Les coupes

La bibliothèque en 2 niveaux totalement transparente et bien éclairé, les ateliers sont ouverts sur la romps pour renforcer l'éclairage naturel et augmenter la capacité de la pièce.

Les studios de travail ont l'utilisation du même système d'éclairage que d'Alvaro Siza.



Figures 61. L'éclairage à l'intérieur

-Les salles d'atelier ouvert sont abri 500 étudiant ce qui crée un encombrement, un bruit et un male encadrement.



Figure 62. Les ateliers

-Le hall central abri plusieurs activité les affichages, les évènements,....



Figure 63. Hall central

Le mur extérieur décrit: l'ampleur (la grandeur) de l'emplacement, par la texture en béton brut, les grands poteaux.



Par contre l'intérieure et léger et transparent par le vitrage.



Figure 64. Revêtement des murs

1.9.3 Université chinoise de Hong Kong (Shenzhen Campus) (20)

a. Présentation du projet

Le nouveau campus est "Clusters académiques, Campus Vert et naturel Terrain".

- Architectes: Rocco Design Architects
- Situation: Shenzhen, en Chine
- Collaborateurs : GravityPartnership Ltd & Wang Weijen architecture Ltd
- Surface de plancher brute : 301.370 m²
- Surface du site : 10014m²Vue globale du campus



Figure 65. Vue globale du projet

b. Plan de masse



Figure 66. Plan de masse

Le plan vise à permettre une flexibilité suffisante pour satisfaire tous les besoins d'expansion future. La proposition est une assimilation des concepts couvrant la durabilité, d'interfaçage et d'intégration avec la nature, renforçant les communautés des collègues et des collaborations multidisciplinaires et créativité intellectuelle.

c. Intégration du projet

Par le zonage du campus autour du concept de cluster académique, Campus Vert, et naturel Terrain, les communautés sont formées, qui favorisent l'interaction entre la recherche, l'apprentissage, le travail et la vie.

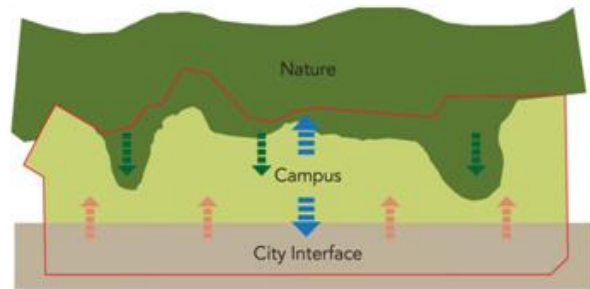


Figure 67. Intégration du projet

d. Analyse spacio-fonctionnelle

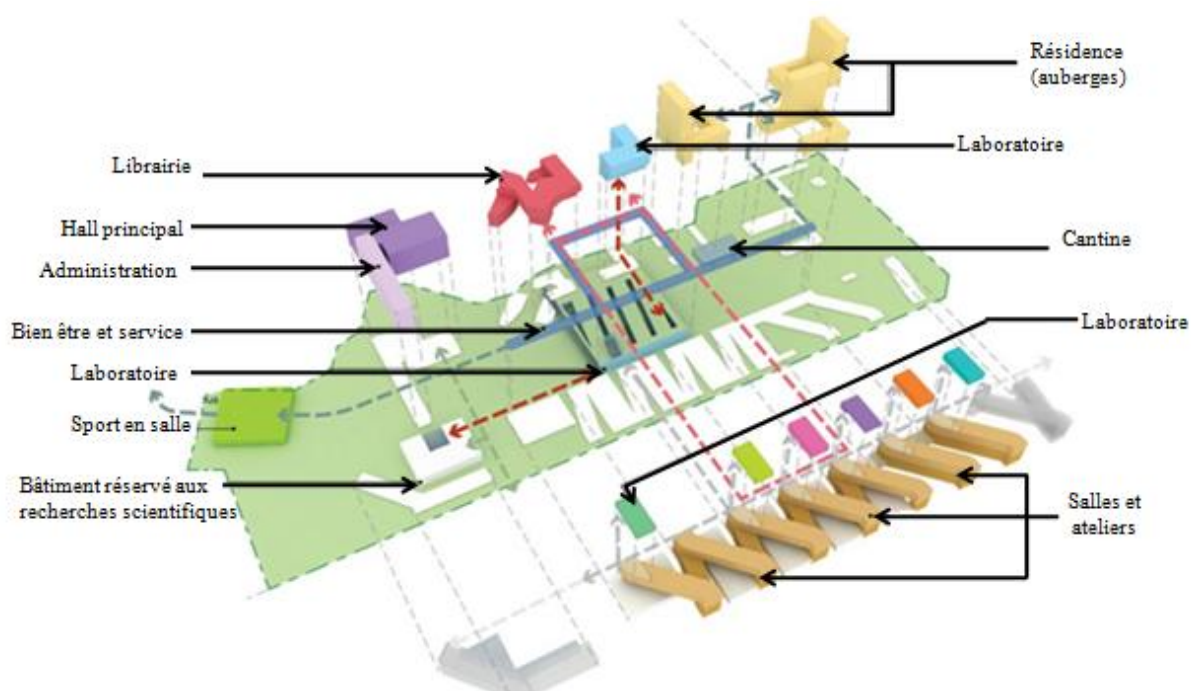


Figure 68. Schéma analytique du programme structurel

e. Programme

Salles de cours, ateliers, salles, administration, laboratoires, librairie, espace d'échange et de bien être, services, salle de sport, cantine, espace de recherches scientifiques, résidence (auberges).

(20) <http://www.archdaily.com> (Octobre 2016)

f. Les façades

Façades modernes, simples, lisses recouverte en mur rideau avec ouvertures panoramiques.



Figure 69. Les façades



Figure 70. Vues intérieures

1.9.4 Morgan State University (21)

a. Présentation du projet

Le Centre pour l'environnement bâti et les études d'infrastructure (CBEIS) est conçu comme un échange de personnes, des idées, des départements et de la méthodologie de construction.

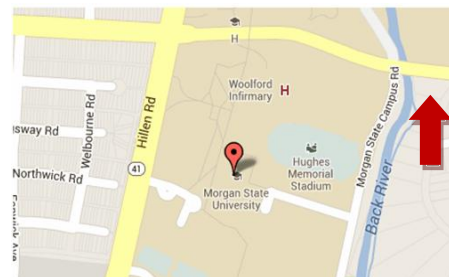


Figure 71. Plan de situation

- Architectes: Les Freelon Group Architectes, HordeCoplanMacht
- Université Location Morgan État, États-Unis
- Surface :12480 m²



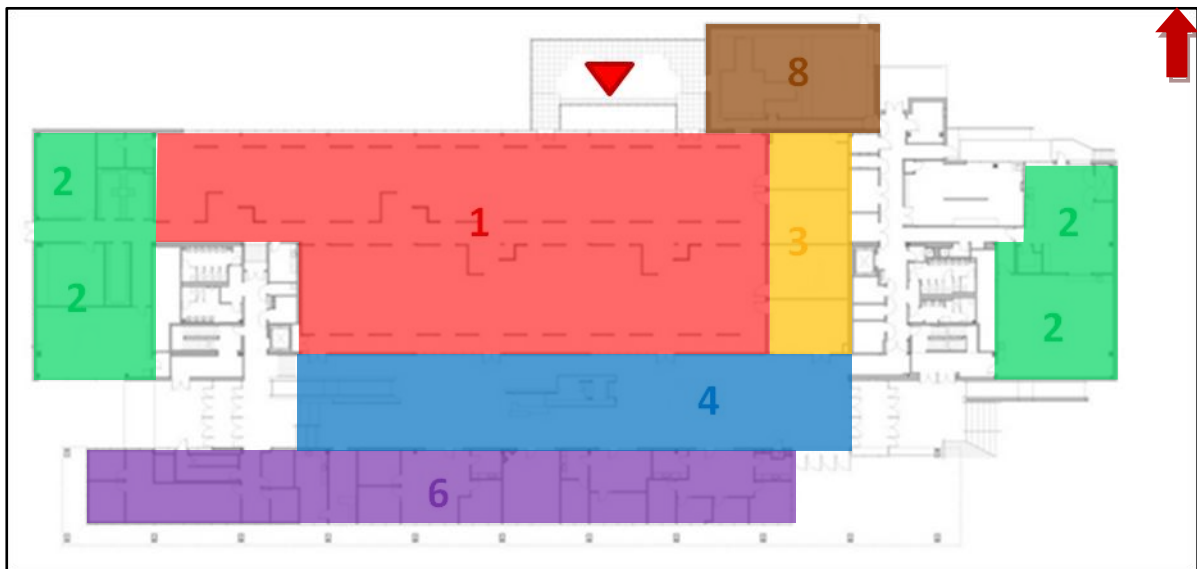
Figure 72. Vue de l'ensemble

b. Plan de masse**Figure 73.** Plan de masse

Le design contemporain de l'établissement historique de l'État de Morgan offre une foule d'équipements et d'éléments verts et relie les paysages urbains et naturels.

c Programme

Salles de classe, salles de séminaires, salles de jury, salles de conférences, laboratoires, bureaux, café, un kiosque d'information, studios universitaires, un espace de galerie pour l'interactivité des personnes et l'affichage de leur travail.

d Les différents plans**Figure 74.** Plan de RDC

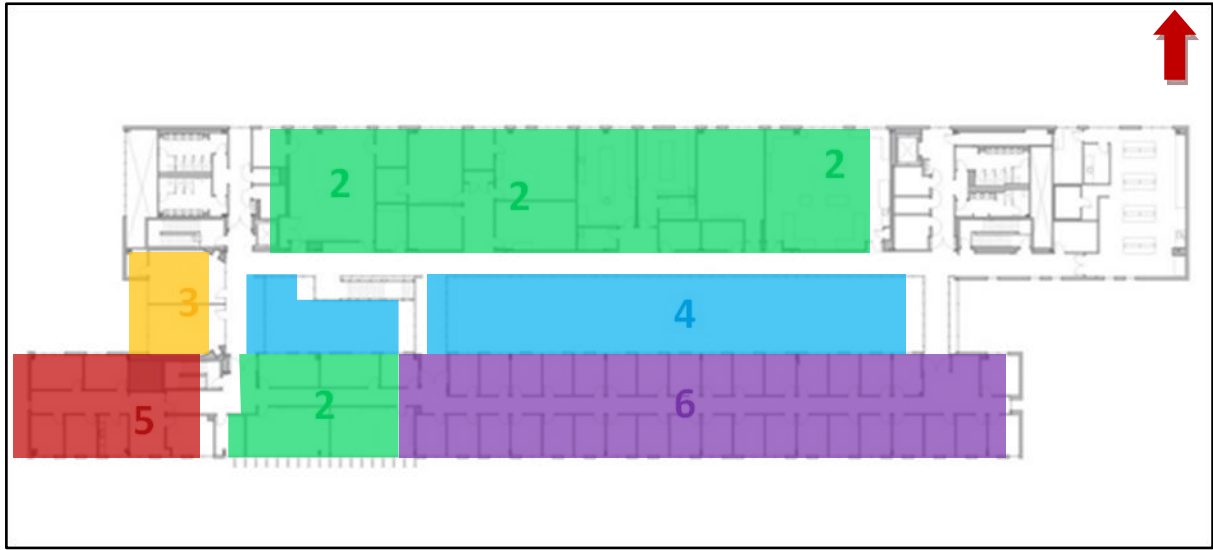


Figure 75. Plan 1er étage

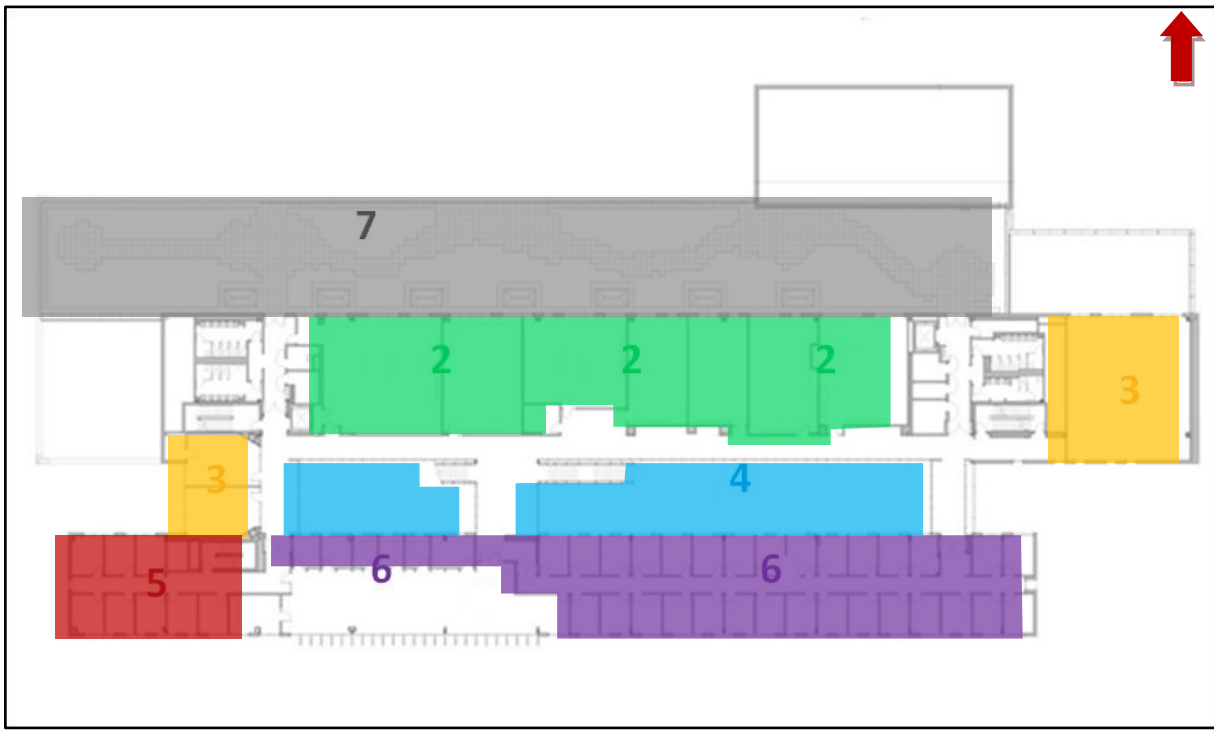


Figure 76. Plan 2eme étage

1 Un espace pour l'interactivité et l'affichage de des travaux	5 Administration
2 Ateliers	6 Salles
3 Salles de séminaire et de conférences	7 Toit terrasse
4 Atrium	8 Café

e. L'éclairage

De multiples formes de la lumière du jour sont utilisées, deux systèmes de toits verts sont incorporés, et d'un toit traditionnel photo voltaïques sont combinés avec des capteurs photovoltaïques intégrés de mur-rideau pour illustrer les différentes technologies disponibles.



Figure 77. L'éclairage du projet

f. Durabilité

CBIES a été honoré avec le premier prix annuel de design pour l'excellence en conception écologiquement durable de l'American Institute of Architects chapitre de Baltimore. Ce prix vise à reconnaître l'excellence dans la conception durable dans des projets qui conserveront les ressources, préserveront les écosystèmes, optimiseront le confort et réduiront l'impact environnemental.

g. La façade

Façade simple, moderne, tramée, avec l'utilisation des brises soleil et des grandes baies vitrées.



Figure 78. La façade

h. La forme

Le volume se compose de deux barres horizontales délimitent un atrium ciel éclairé qui court le long du bâtiment crée comme une rue intérieure.



Figures 79. Vues interieures

(21) <http://www.hcm2.com> (Octobre 2016)

1.9.5 L'École Polytechnique de Montréal (22,23)

a. Présentation du projet

L'École Polytechnique de Montréal est un établissement d'enseignement supérieur d'ingénierie affilié à l'Université de Montréal, situé à Montréal (Québec) et fondé en 1873.

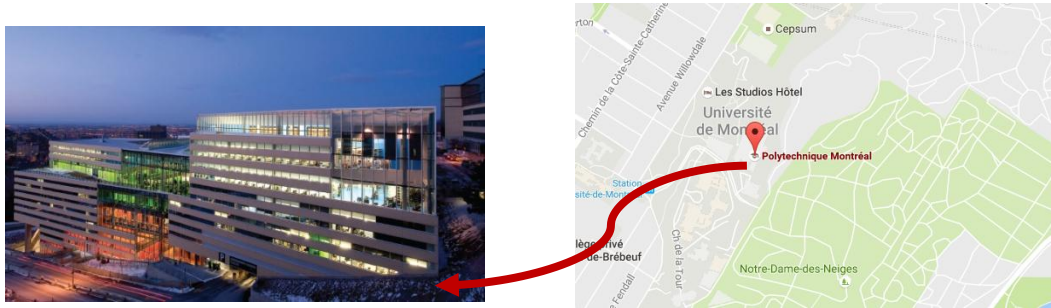


Figure 80. Situation du projet

b. Plan de masse

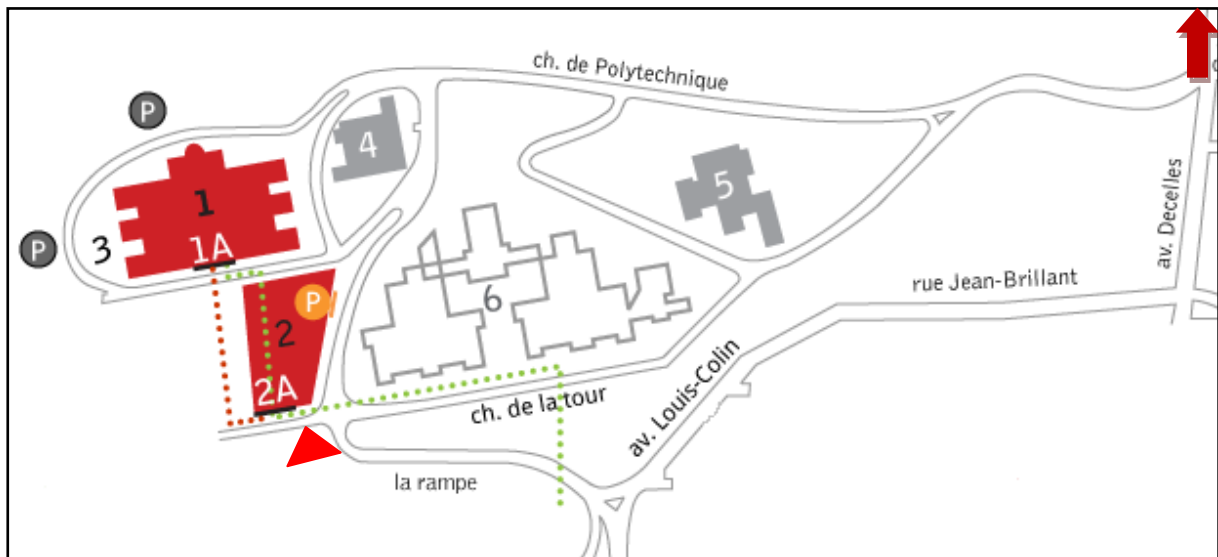


Figure 81. Plan de masse

-----	Trajet piétonnier	1. Pavillon principal
- - - - -	Trajet extérieur	2. Pavillon Lassonde
●	Stationnement intérieur	3. Réception
●	Stationnement extérieur	4. Pavillon
▲	Accès	5. Pavillon
		6. Université de Montréal

c. Les plans

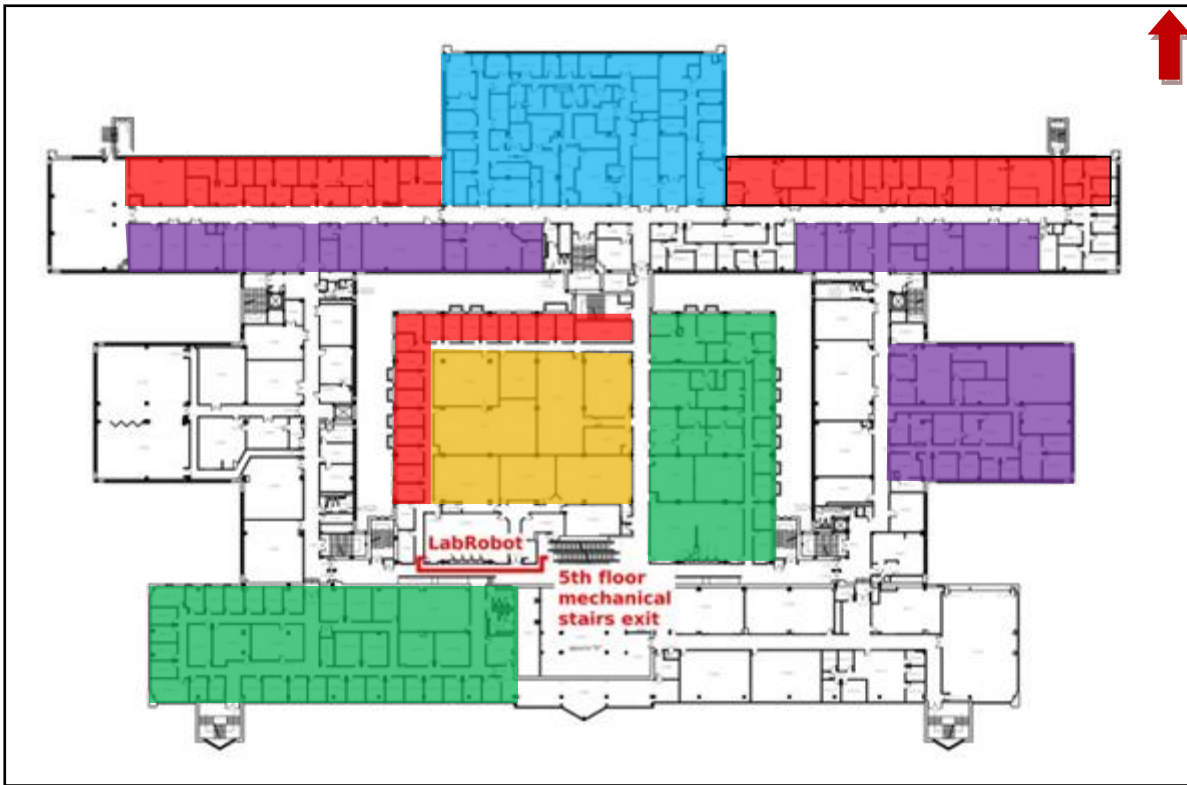


Figure 82. Plan 1er niveau

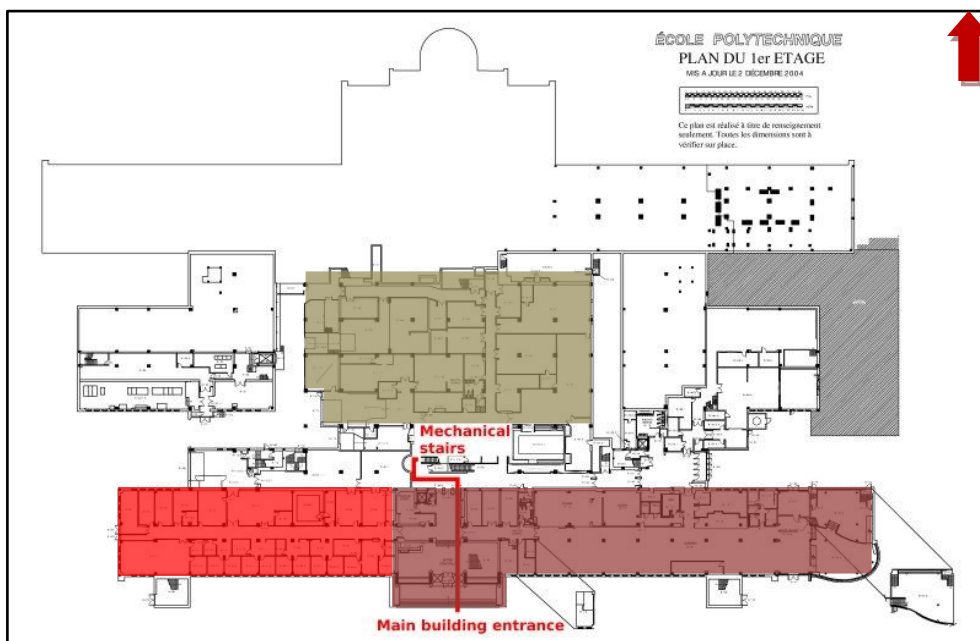



Figure 83. Plan courant du 2eme niveau-5eme niveau

- | | |
|---|--|
|  Salles de Td |  Salles de séminaire |
|  Salles de cours |  Bibliothèque |
|  Ateliers |  Espaces de rencontre |
|  Laboratoires | |

d. Programme

Salles de td, salles de cours, salle de séminaire, ateliers de dessin, laboratoire TMC, laboratoire de génie sismique et dynamique des structures, laboratoire géotechnique, laboratoire Physicochimie des matériaux, laboratoire de recherche, bibliothèque, amphithéâtre, espace de rencontre.

e. Analyse des façades

La brique de revêtement chamois, confère une homogénéité à l'ensemble. L'horizontalité des lignes et Panneaux de verre laisse le bâtiment dominer le paysage et la montagne, tout en donnant à l'école de génie une individualité, une autonomie.



Figures 84. Les façades de projet

(22) <http://www.polymtl.ca>

(23) PDF: Polytechnique Montréal research innovation

1.7.6 Ecole supérieur d'architecture et d'urbanisme d'Alger. (24) (25)

a. La situation

Située dans la banlieue est d'Alger (El-Harrach), l'Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme (Epau) est l'unique grande école d'architecture d'Algérie, créée en 1970.



Figure 85. Plan de situation

b. Analyse du plan de masse

Elle est entourée par d'autres écoles telles que L' ENV, L' INA, L' ENP ainsi que la présence de la cité universitaire Bouraoui Ammar qui assure l'hébergement et la restauration aux étudiants.

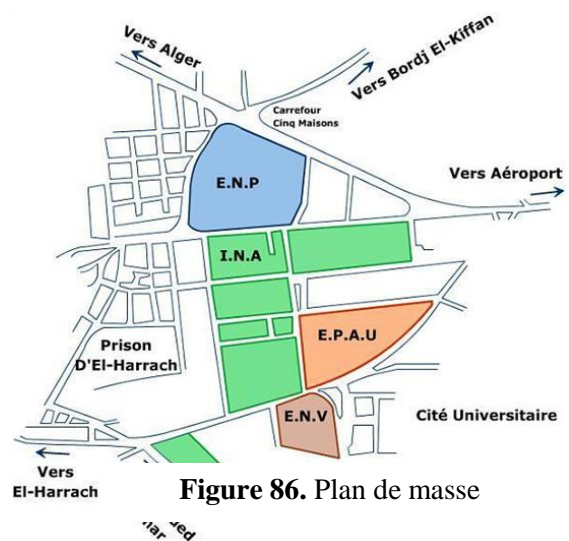


Figure 86. Plan de masse

c. Accessibilité

Légende




-  Entrée principale
-  Entrée secondaires
-  Entrée utilisée en cas de besoin



Figure 87. Plan d'accessibilité

d. Composition de l'école

L'école est un assemblage de trois zones :

L'école initialement créée par Oscar Niemeyer, le projet a connu deux extensions dont la première a été faite par l'architecte suisse :

Jean Jack Deluz, et la dernière extension dont la conception a été confiée aux étudiants.

L'école comprend les entités suivantes :

- Les ateliers d'architecture et les salles de TD.
- Administration.
- La bibliothèque.
- Les amphithéâtres.
- Les services.

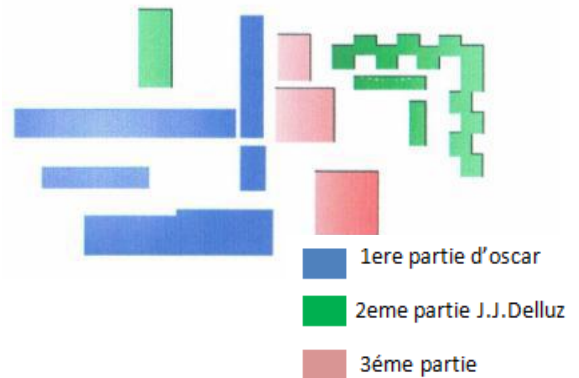


Figure 88. La composition de l'école

e. Analyse spatio-fonctionnelle

Les deux architectes ont utilisé le même principe d'organisation :

Niemeyer unit les ateliers et salles TD sous la forme d'un T, et d'un JJ Deluz les unit sous la forme d'un L :

Les salles TD de O. Niemeyer représentent un obstacle qui sépare les deux parties. Mais les ateliers et les salles TD de JJ Deluz sont orientés vers la partie de O. Niemeyer pour avoir une continuité entre les deux parties. L'administration a une bonne implantation puisqu'elle sert tous les espaces de l'école. Les salles de TD sont éloignées → recherche du calme.



Figure 89. L'organisation d'O. Niemeyer.



Figure 90. Plans d'ensemble



Figure 91. L'organisation de J. Deluz

L'utilisatin de la centralité pour l'organisation des espaces :

- La partie centrale : espace vert.
- L'implantation de la bibliothèque est convenable par rapport aux nouveaux ateliers.

Les ateliers et les salles des cours sont assemblées dans deux masses l'une en face l'autres séparées par des galeries.

L'aménagement intérieur.

Plan RDC

Le RCD est réservé pour les salles d'ateliers bien organisé autour d'un espace d'exposition.

Les amphithéâtres à l'entrée de l'école, on trouve aussi les salles TD, la bibliothèque salle de recherche et poste graduation et l'administration.

Il y a un 3eme niveau pour l'administratio et les ateliers de Delluz et la bibliothèque.



Figure 92. La position d'amphithéâtre et la bibliothèque dans école.

f. Organigramme Spatial de l'administration

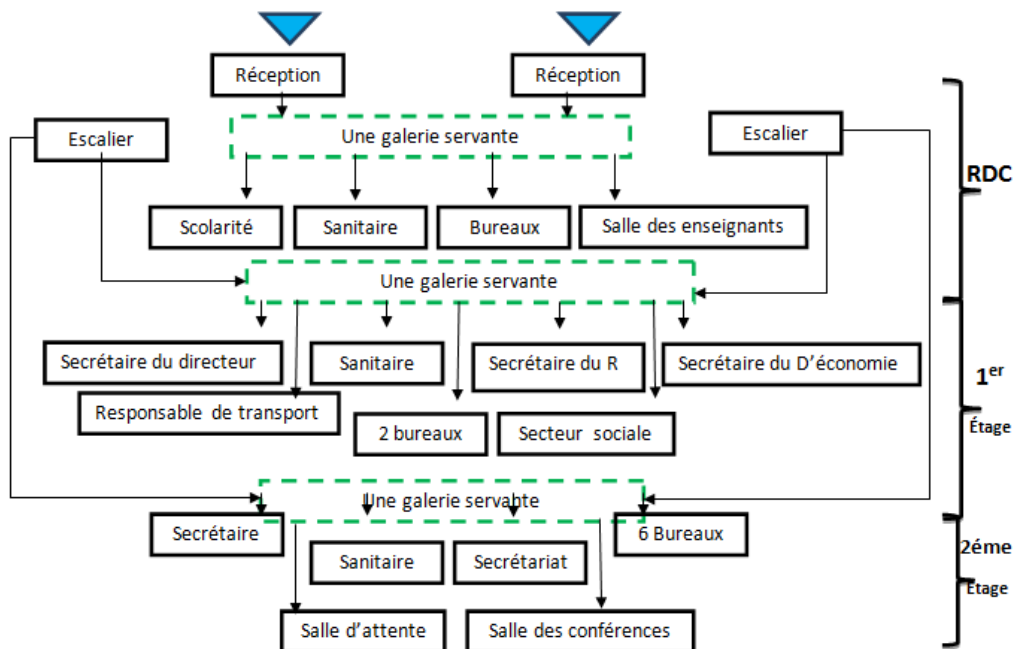
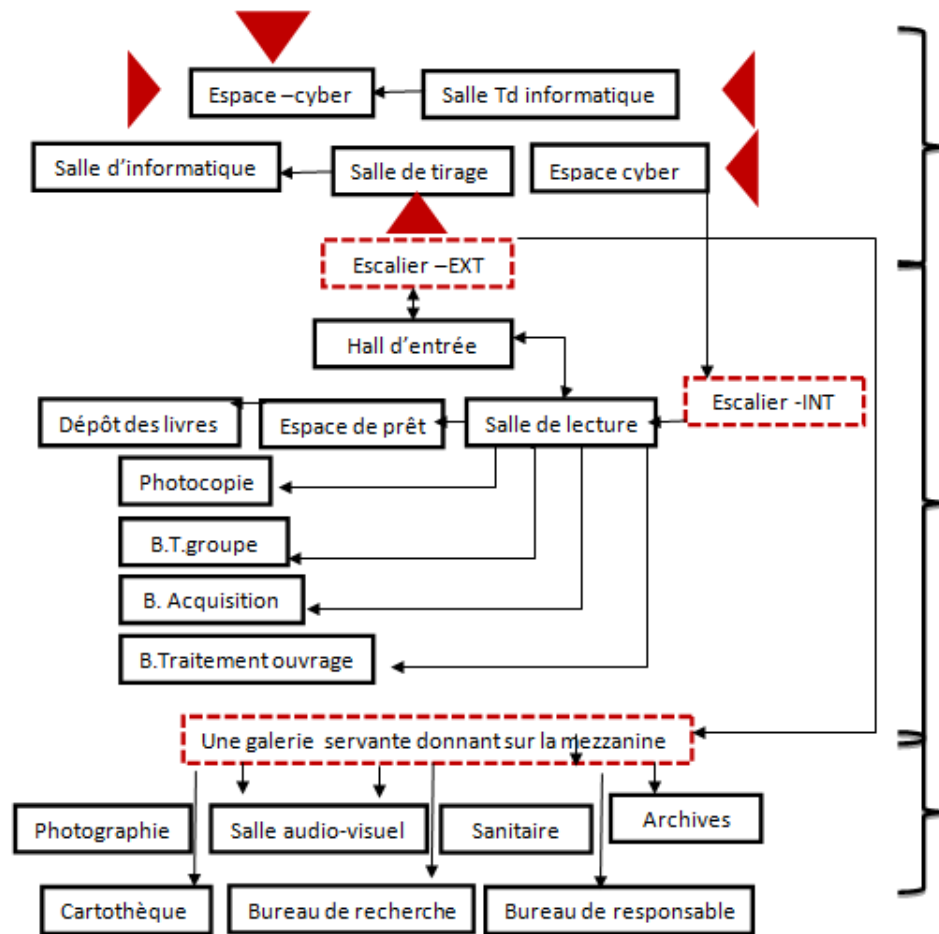


Figure 93. Organigramme de l'administration.

g. Organigramme Spatial**Figure 94.** Organigramme de la bibliothèque**h. La forme**







L'école compose soit des formes rectangulaire talque les ateliers, bibliothèque et administration et deux amphithéâtres par contre deux autre caractère par une forme circulaire




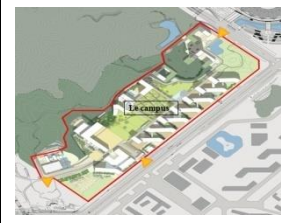

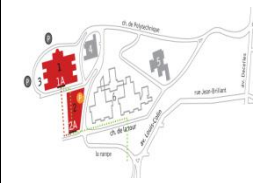
i. Vue à l'intérieure**Figure 95.** Vues de l'intérieur


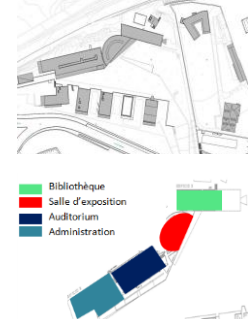



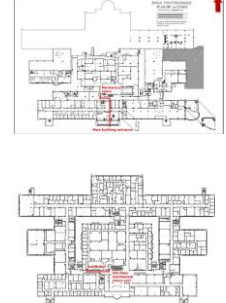
(24) Pdf présentation de epau

(25) <http://www.epau-alger.edu.dz/> octobre 2016

1.10 Tableau comparatif des exemples

Exemple	Architecture			Génie civil	Architecture et Génie Civile	
	EPAU -Alger	Faculté d'architecture, Alvaro Siza, Porto	Knowlton School, USA	L'École Polytechnique de Montréal –canada	Université chinoise de Hong Kong (Shenzhen Campus)-	Université Morgan State - États-Unis
Illustration						
Motivation de choix	<ul style="list-style-type: none"> -Fonctionnalité réunie. - Exemple national. - Utilisation du plancher à caisson. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construit par un élève et enseignaient de l'école. -Bon emplacement du projet. -Beaucoup de contraintes. -Un projet d'architecte qui respecte la nature et la topographie du terrain. 	<ul style="list-style-type: none"> -L'une des meilleures écoles d'architecture du monde. -un bon traitement des espaces vide. -Offre un programme riche. 	<ul style="list-style-type: none"> -Offre un programme riche -Utilisation de principe fonctionnel lors de la conception. 	<ul style="list-style-type: none"> -Assuré la liaison entre les deux spécialités. -un bon aspect architecturale (facade moderne ..) -utilisation des techniques pour assurée le confort. 	<ul style="list-style-type: none"> -Assuré la liaison entre les deux spécialités. -un bon aspect architecturale (facade moderne ..) -utilisation des techniques pour assurée le confort.
Surface	40 000 m ²	87000m ²	12541 m ²	17 650 m ²	100140m ²	124800 m ²
Nombre étudiants	2000-3000 étudiants	500 étudiants	5825 étudiants	8 000 étudiants	7000 étudiants	
Gabarit	R+2	R+4	R+6	R+4	Entre R+2 et R+5	R+2

Exemple	Architecture			Génie civil	Architecture et Génie Civile	
	EPAU -Alger	Faculté d'architecture, Alvaro Siza, Porto	Knowlton School, USA	L'École Polytechnique de Montréal –canada	Université chinoise de Hong Kong (Shenzhen Campus)-	Université Morgan State - États-Unis
Façade	-Equilibre entre verticalité et horizontalité	-Les façades sont traitées presque comme un figure d'un homme. -Utilisation des fenêtres rectangulaire de petite épaisseur.	-Les façades extérieures ont une texture en béton brut, par contre les façades intérieurs sont légères et transparentes par vitrage	-La brique confère une homogénéité à l'ensemble. L'horizontalité des Panneaux de verre laisse le bâtiment dominer le paysage et la montagne, tout en donnant une autonomie.	-Façades modernes, simples, lisses recouverte en mur rideau avec ouvertures panoramiques.	-Façade simple, moderne, tramée, recouverte avec une peau métallique légère contemporaine. -L'utilisation des brises soleil et des grandes baies vitrées.
Implantation	Dans un endroit universitaire au centre-ville.	Dans un carrefour important sur la plus grande université de pays.	Dans un environnement universitaire.	trouve sur le campus de l'Université de Montréal en plein cœur de la ville	Entre un milieu urbain et un espace naturel (forêt)	Le projet relie les paysages urbains et naturels .
						

<h2 style="text-align: center;">Les Plans</h2>						
<h2 style="text-align: center;">Les principales technologies</h2> <p style="text-align: center;">-----</p>		<p>-système d'éclairage a haute efficacité</p>	<p>-Jardin sur toit -La transparence -Système de contre d'éclairage et d'ombrage solaire.</p>	<p>-Panneaux de verre au niveau des façades -matériaux durable -Système de gestion de l'eau extérieure. -Matériaux isolation acoustique.</p>	<p>-Le projet renforce le concept de la durabilité. -Campus vert et naturel terrain. -Préserver la nature vallonnée du site.</p>	<p>Les cellules photovoltaïques installées sur le toit et dans les murs rideaux. systèmes de récupération des eaux grises et des eaux pluviales.</p>

Conclusion

Cette approche d'enquête et d'analyse des informations collectées à travers la recherche thématique, nous a permis de bénéficier d'enseignements sur les directives qui régissent les projets des écoles d'architecture et de génie civil , d'avoir un support solide et consistant qui nous permettra de réussir notre projet, aussi nous les exploiterons pour réussir une conception adéquate à la thématique et ses recommandations.

2 ChapitreII :

Analyse urbaine et étude du site

Introduction

Nous avons procédé au choix de notre site d'intervention qui se situe dans la wilaya de Sidi Bel Abbès et qui obéit à la thématique que nous avons décidé d'abord de le traiter qui va répondre à deux objectifs principaux : la création d'une école d'architecture et de génie civil et de concilier la rupture entre ces deux métiers.

2.1 Choix de la ville

▪ Pourquoi la ville de Sidi Bel Abbès ?

La ville de SIDI BEL ABESSE occupe une place à part dans l'armature urbaine de la région Nord-Ouest. Par sa dimension, sa situation géographique, son relief (plane), son histoire et sa richesse intrinsèque qui lui permet d'être choisie.

La ville de Sidi Bel Abbès recèle un riche patrimoine archéologique et historique. En effet, les vestiges historiques et architecturaux recensés dans la région datent de l'ère coloniale, une richesse en patrimoine colonial, avec une architecture spécifique, qui va s'intégrer mieux avec notre choix de projet, c'est pour ça que notre choix s'est fixé sur la wilaya de Sidi Bel Abbès.

Des vestiges sont pour une grande partie soit abandonnés, en mauvais état (beaucoup ont subi de multiples actes de vandalisme et de dégradations), ou remaniés pour d'autres usages, notre but est de Préserver et exploiter le patrimoine de la région

Donc ce serait merveilleux que la ville élargisse le secteur de l'enseignement supérieur et ça sera une valeur ajoutée par rapport à la région, parce qu'elle a la chance d'avoir une position stratégique (limitrophe avec sept wilaya).

2.2 Etude urbaine de la ville^{(27) (28) (29)}

2.2.1 Présentation de la ville

a. Situation géographique

La région de Sidi Bel-Abbés est située au centre de l'Oranie. Elle occupe une position centrale stratégique et s'étend sur environ 15% du territoire de la région Nord-Ouest du pays soit 9150,63 km².



Figure 96. Situation de la ville

La wilaya de Sidi Bel Abbès est délimitée comme suit

- Nord par la wilaya d'**Oran**.
- Nord-Ouest par la wilaya d'**Ain T'émouchent**.
- Nord-Est par la wilaya de **Mascara**.
- Ouest par la wilaya de **Tlemcen**.
- Est par la wilaya de **Saida**.
- Sud par les wilayas de **Nâama** et **El-Bayad**.



Figure 97. Les limites de la ville

b. Le relief

La région de **SIDI-BEL-ABBES** est une plaine alluvionnaire qui s'étend sur une longueur de **70 km** et **25 km** de large à une altitude d'environ **470 m**, plaine d'une superficie de **1750 km²** environ. C'est une cuvette cernée par les monts du Tassala au nord et les monts de **Daya** au sud. à l'ouest se trouvent les Monts de Tlemcen.

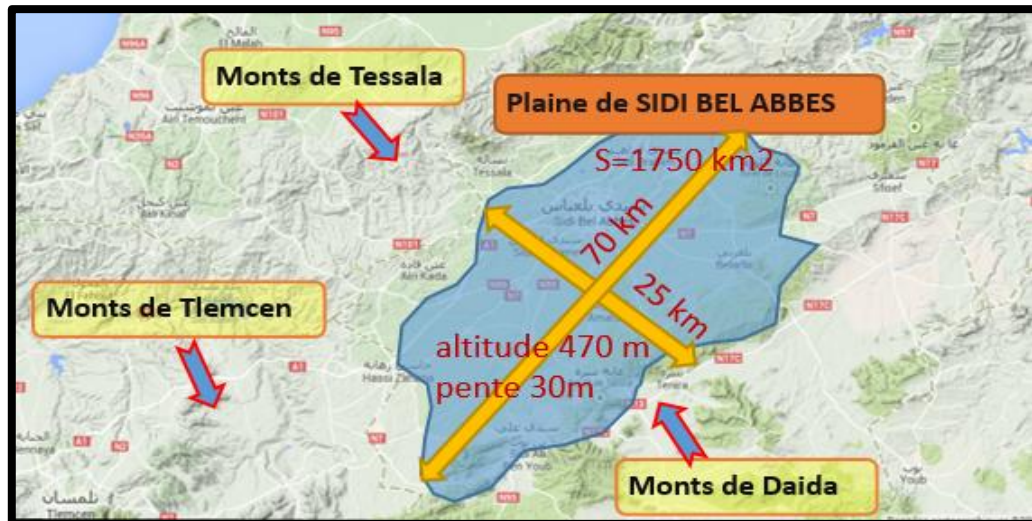


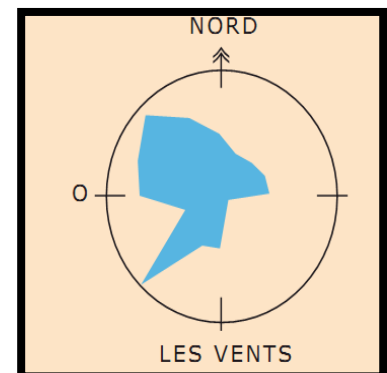
Figure 98. Le relief de la ville

c. Le climat

Le **Sahara** a une influence sur le **climat** de cette région. Il est très chaud et essentiellement continental avec un faible pourcentage d'**humidité** dû à la nappe d'eau souterraine et le voisinage de la **Mékerra**.

Les vents du **N.O** dominant nettement en toutes saisons.

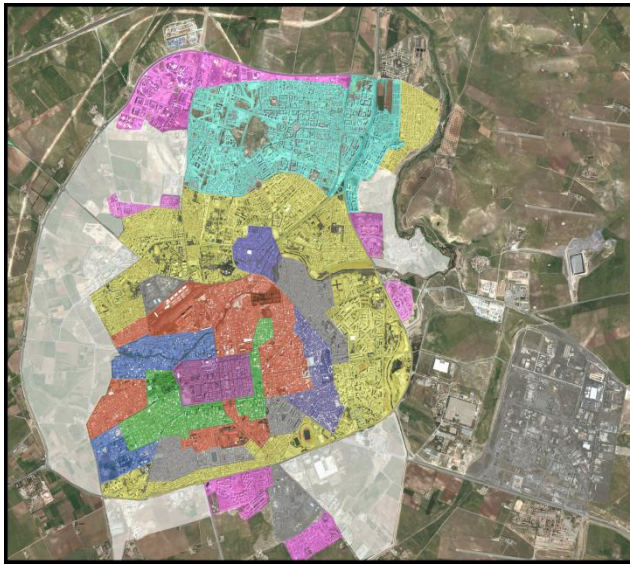
Figure 99. Le climat



d. Lecture historique

▪ La naissance de la ville de Sidi Bel Abbès

C'est vers 1780 que décède le saint patron de la ville, Sidi Bel Abbés El Bouzidi. Aussi, à la création du centre de colonisation, c'est sous le nom de cet homme de foi qu'il sera désigné. Il y avait une commission présidée par le capitaine Prudon avant la fin de 1848 ou il présente son projet sous forme d'un rectangle allongé avec un esprit géométrique militaire et rationaliste d'une surface de 42 Ha sur un terrain plat fortifié par des Rampart de H=5m et de profondeur de 3m.



- Extension de la ville à travers le temps

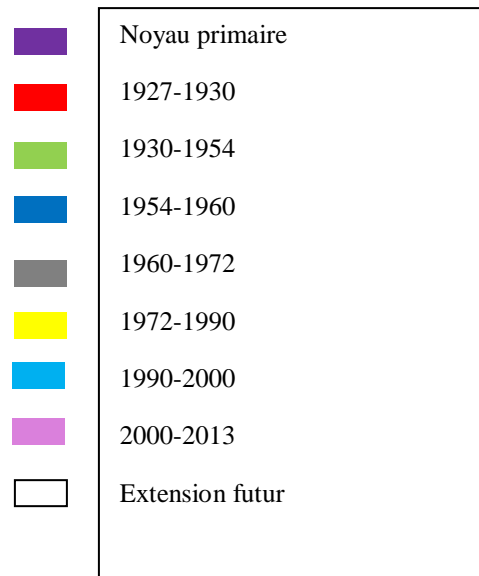


Figure 100. Extension de la ville à travers le temps

-On remarque que le sens d'extension s'orient toujours vers le nord.

-L'extension qui a été fait dans un siècle et 15 ans elle a doublé après l'indépendance en 30 ans et Triplé en 50 ans .

-L'extension se fait toujours le long des grand voies

-L'extension au période colonial a été faite sous forme d'un plan quadrillé avec une densité important au niveau des faubourgs.

-Par contre au période postcolonial les ilots sont éclaté et irrégulières.

e. Lecture physique-spatiale

- L'organisation des faubourgs avant 1962

Le quadrilatère primitif est restée le centre attractif de l'agglomération, L'agglomération

s'étend tout autour dans toutes les directions mais est séparée du centre par les anciens glacis qui ont été conservés et traités en espaces plantés et en circulations.

-Les quartiers musulmans sont répartis principalement au Nord et N.E. : Gambetta, La Fourmi, une partie du faubourg Maconnais et du Faubourg Marceau, le quartier de la route d'Oran,

- Les faubourgs résidentiels sont situés au sud

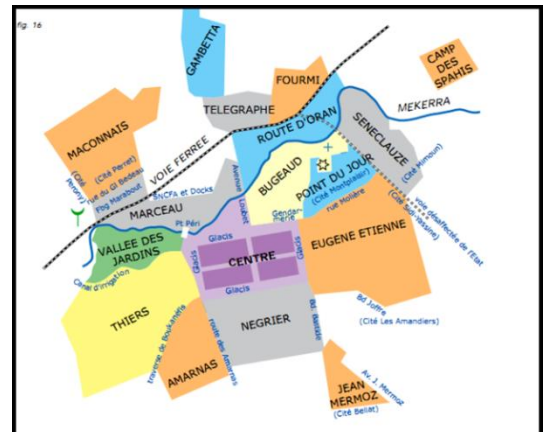


Figure 101. L'organisation des faubourgs Avant 1962

▪ L'organisation des quartiers actuels

La ville de Sidi Bel Abbes c'est une mosaïque de trames différentes. On peut dire que la croissance spatiale de SIDI-BEL-ABBES s'est faite suivant le phénomène classique de projections de la croissance en fonction des radiales. on peut distinguer:

- Des ilot régulière (carré ou rectangles) au niveau de centre-ville et faubourgs (plan en damier)
- Des ilots irréguliers (plan éclater).

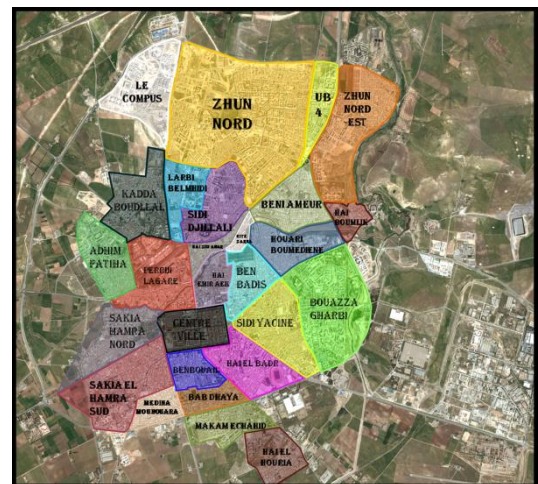


Figure 102. L'organisation des quartiers actuels

f. Schéma de structure

La ville de Sidi Bel Abbes se caractérise généralement par le croisement des deux axes cardinaux (Tlemcen/Mascara), (Oran/Dhaya), et des voies permettant la liaison entre les différents quartiers à l'intérieur de la ville, on remarque aussi la recadre qui est une voie entourant la ville et permet de diminuer la pression mécanique des voies intérieures. L'intersection des différentes voies traduit par des nœuds qui sont considérées comme des points de liaison permettant la communication entre les différents quartiers, il existe aussi le chemin de fer réalisé et l'autre qui est encore de réalisation, et l'autoroute Est-Ouest afin de diminuer l'embouteillage au niveau de la ville.

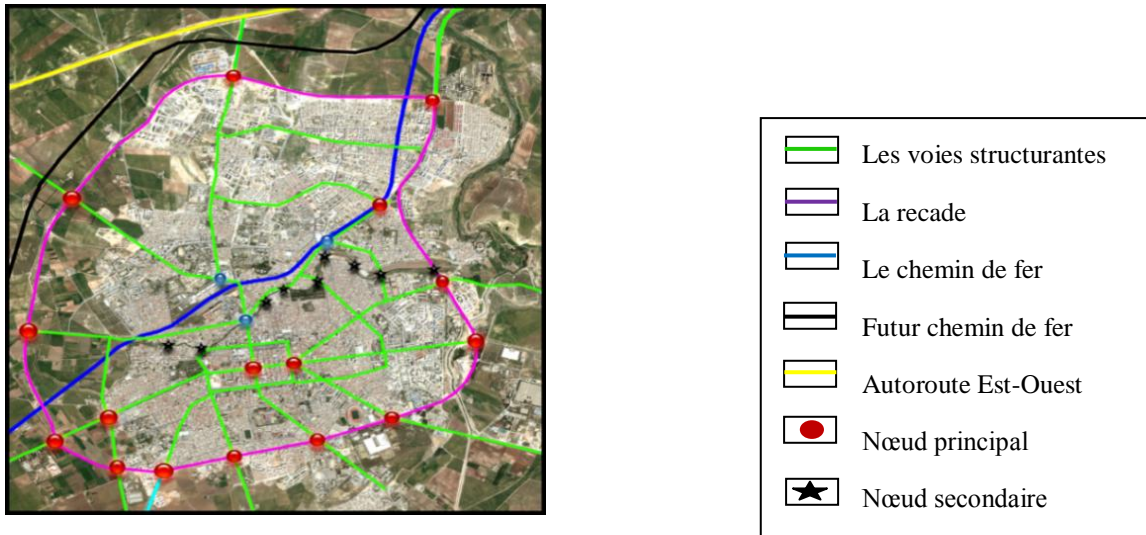


Figure 103. Schéma de structure

g. Typologie d'habitat

La ville de SIDI BELABBES est de type résidentiel.

L'habitat individuelle présente la plus grande partie de la ville, et elle est répartie en deux types :

- Parcellaire.

- Lotissement.

L'habitat collectif développé selon deux périodes - Zone d'habitat urbain nouvelle (ZHUN)

Extensions nouvelles : projet hassnaoui...

L'habitat semi collectif est concentré dans la partie nord

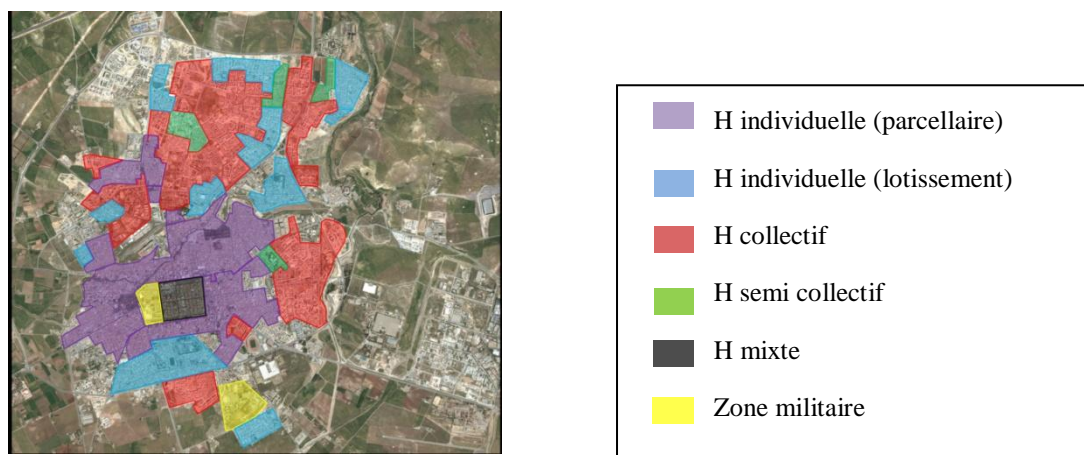


Figure 104. Typologie de l'habitat

h. Les équipements structurants

En analysant la ville de SIDI BELABBES suivant l'approche systémique on remarque :

- les quartiers de centre-ville et les lotissements sont organisés avec des équipements de proximité au contraire des ZHUN.
- Un déséquilibre dans la répartition des équipements principaux entre le Sud et le Nord

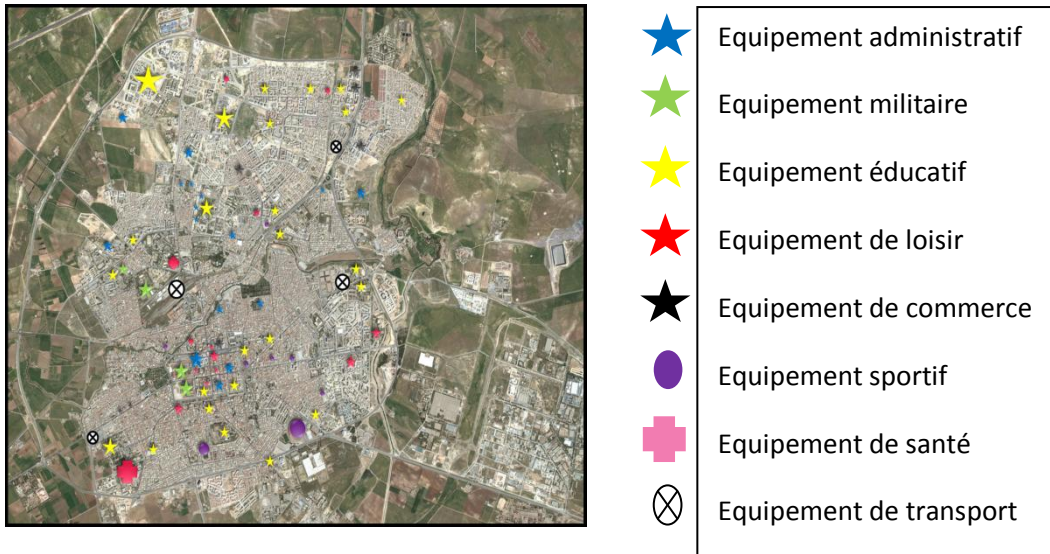


Figure 105. Equipement structurants

La ville de Sidi Bel Abbès est un important centre d'éducation, en effet elle compte plus de 6 universités avec un nombre de salles de cour de 400 dont 55 amphithéâtres et 32 laboratoires de recherche

- Faculté de droit et de sciences politiques
- Faculté de technologie
- Faculté des sciences économiques
- Faculté des sciences exactes -fac- centrale
- Université DjilatiLiabes Département d'informatique
- Faculté des sciences de la nature et de l'environnement
- Faculté de médecine
- Ecole nationale d'agronomie

i. Les contraintes

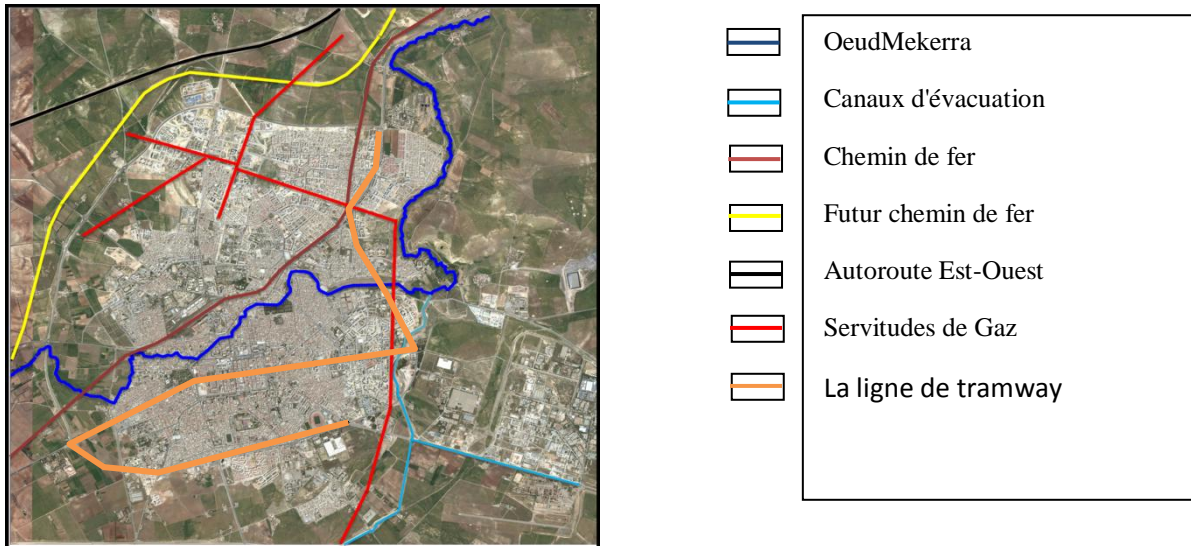


Figure 106. Contraintes de la ville

Synthèse

La wilaya de Sidi Bel Abbès présente un manque des infrastructures d'éducation et de formation et surtout l'enseignement de l'architecture, malgré qu'elle présente une valeur patrimoniale. Pour notre cas Il faut agir d'une façon à favoriser et améliorer ce manque, et d'assurer la valorisation de ce patrimoine.

Donc d'après le diagnostic urbain révélé nous poussent non pas vers une réalité mais vers une nécessité, la nécessité de projeter une école d'architecture et de génie civil

(27) PDF, Wilaya de Sidi Bel Abbès

(28) PDAU Sidi Bel Abbès

(29) PEE entrée de ville pour Sidi Bel Abbès: La port ouest vers un horizon accueillant et durable

2.3 Site d'intervention

2.3.1 Critère du choix du site

Le choix du site est souvent une notion déterminante pour l'avenir de l'équipement, il doit s'inscrire dans le projet urbain et social de la cité; à ce titre, l'implantation peut être intégrée en centre-ville qui a une vocation culturelle et patrimoniale, pour des raisons de convivialité et d'animation. Parmi ces critères on cite:

- **L'environnement qui articule le projet avec son site:**

L'attraction du site, le projet doit être implanté à proximité des équipements structurants.

- **L'accessibilité:**

Il faut que l'équipement doit être desservi par les moyens de transport en commun sans négliger les accès aux véhicules.

- **Visibilité et lisibilité:**

La fonction d'enseignement doit être toujours perçue comme l'une des tous premiers éléments structurants de la ville.

- **Contrainte physiques:**

Le terrain doit présenter moins de contraintes physiques.

- **Surface:**

La surface convenable avec le projet, permet une capacité d'accueil importante.

- **Viabilité:**

Le site doit avoir ce qu'il faut en matière de viabilisation à savoir les réseaux divers.

- **Eviter les zones d'industrielles nuisibles:**

L'équipement doit être implanté loin des zones qui présentent une forte nuisance sonore.

2.3.2 Choix du site

Le choix du site s'avère une étape décisive pour le bon fonctionnement du projet, elle regroupe plusieurs facteurs historique, géographique, physique et sociétal qui demandent une étude équitable en tenant compte des parcours nécessaires à suivre afin d'arriver à l'objectif Recherché.

2.3.3 Etude et analyse comparative des deux terrains

Nous avons présélectionné deux terrains susceptibles d'accueillir un tel projet, l'ensemble de ces propositions se trouve au niveau de la ville de Sidi Bel Abbés.

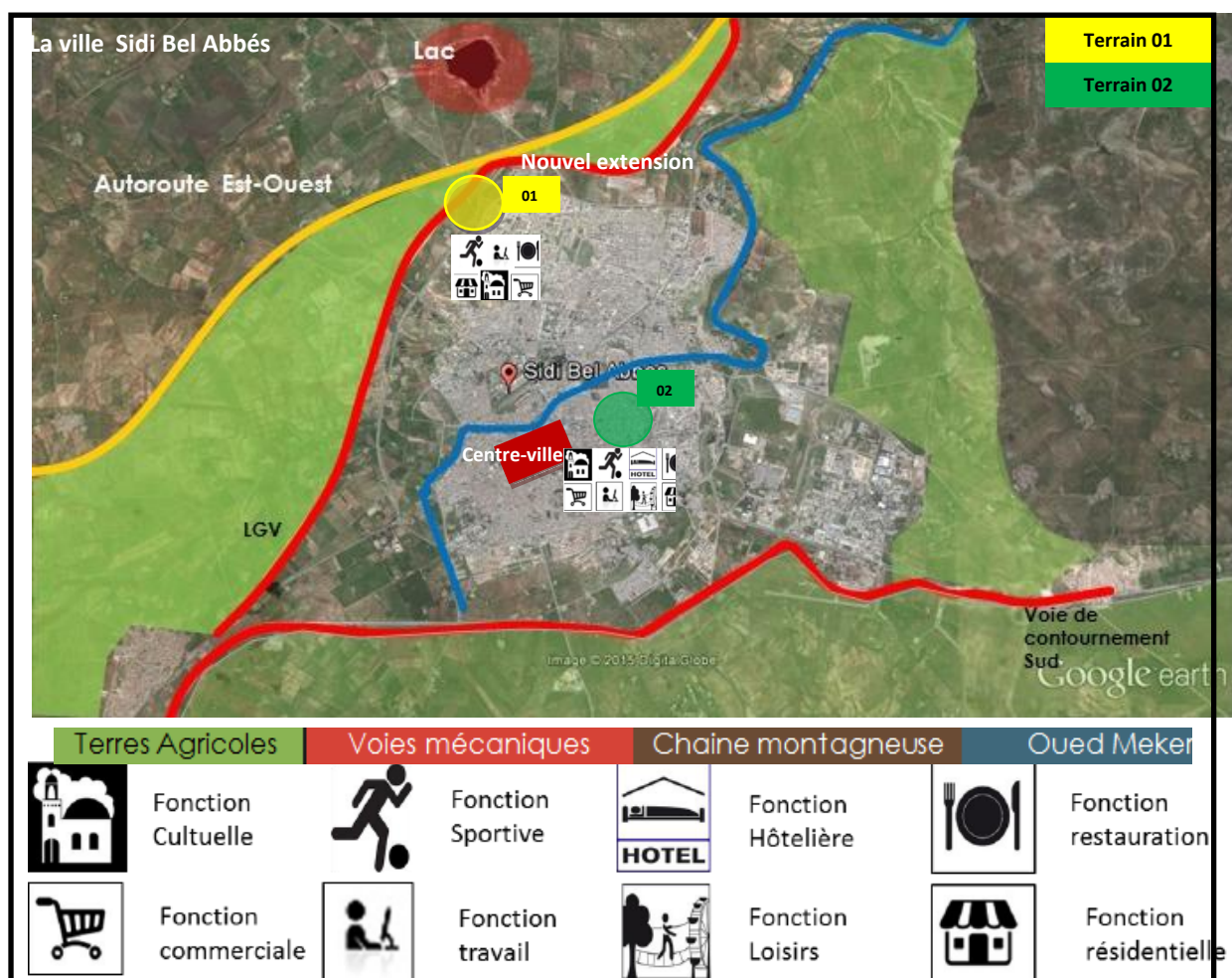


Figure107. Plan de situation des différents terrains⁽³⁰⁾

(30)Figure Réalisé par l'étudiante

a. Terrain 01 : Algérie, Sidi Bel Abbés, ZHUN Nord

▪ Situation :

Le terrain est situé dans la nouvelle extension « ZHUN Nord » exactement à l'intérieure du campus universitaire et il occupe une Superficie de **2800 m²**, Ce site est à quelques mètre de la gare routière et l'arrivée du tramway.

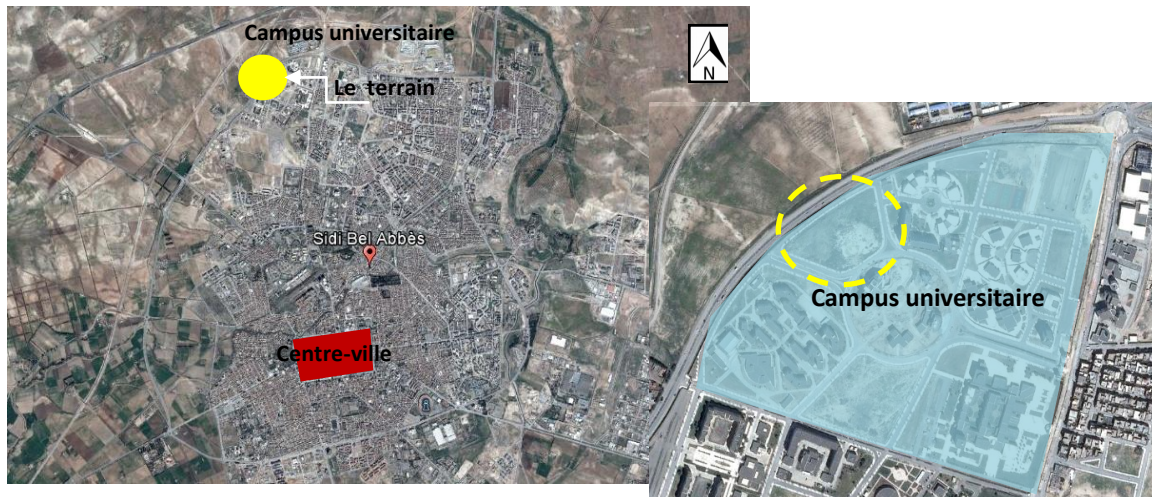


Figure 108.Situation du terrain (Source. Google earth)

▪ Limites et gabarits

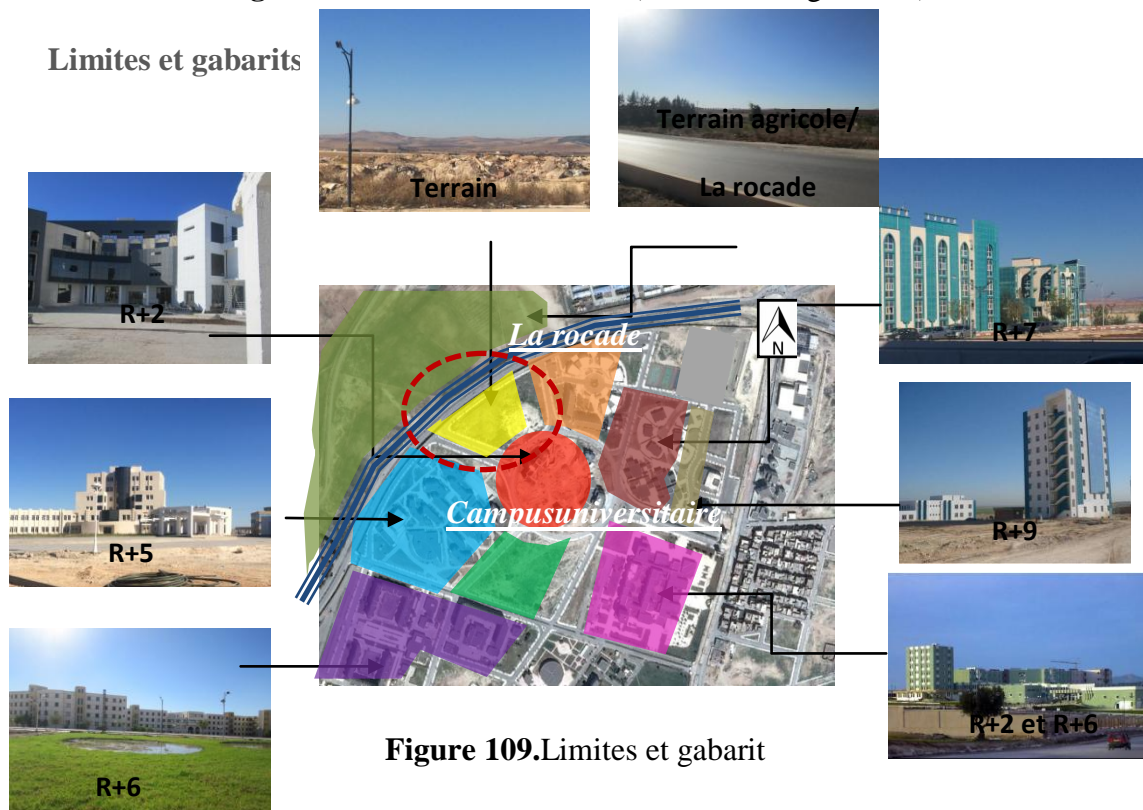


Figure 109.Limites et gabarit

▪ Morphologie du terrain

Topographie:

- Terrain agricole en pente
- Dénivelée Nord-Sud : 6 m
- Dénivelée Est-Ouest:4 m
- Le terrain est surélevé au niveau de la voie (Nord) de 1 m
- La forme : régulière (trapézoïdale)

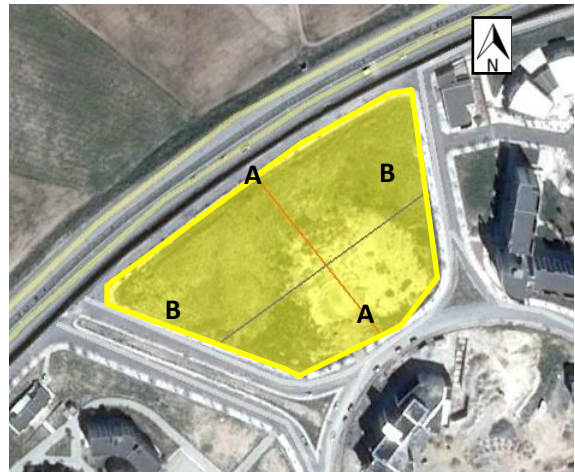


Figure 110. La morphologie du terrain

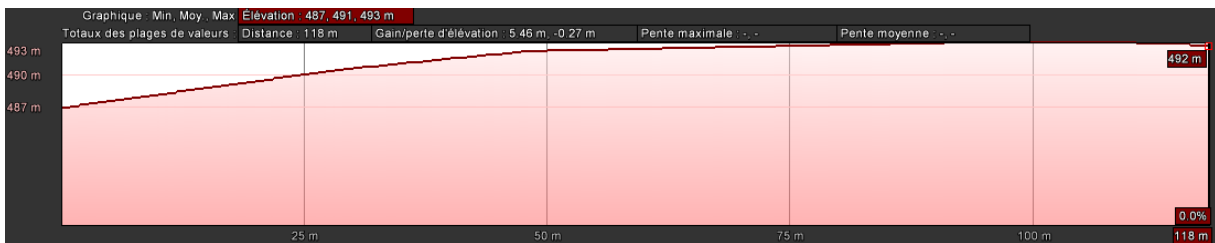


Figure 111. Coupe -AA-

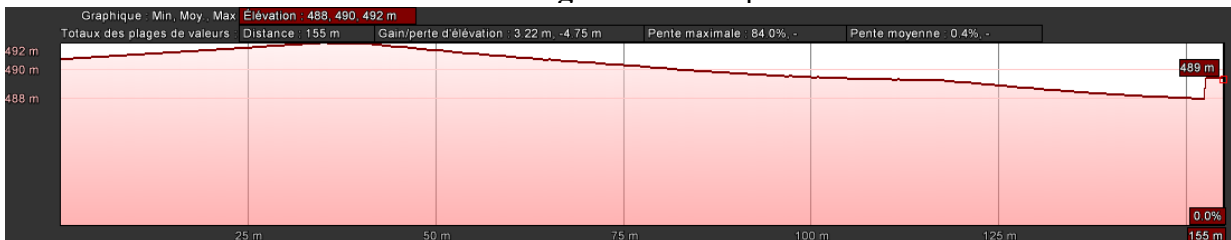


Figure 112. Coupe -BB -

▪ Accessibilité et visibilité :

On remarque qu'il y a un flux mécanique important qui vient de l'axe nord de la fac et un autre piéton qui vient au sud de la fac.

Legende

- | | | | |
|--|-----------------------|--|---------------------|
| | flux mécanique fort | | nœuds |
| | flux mécanique moyen | | Arrêt de bus |
| | flux mécanique faible | | Percée visuelle |
| | La ligne tramway | | L'Entrée principale |

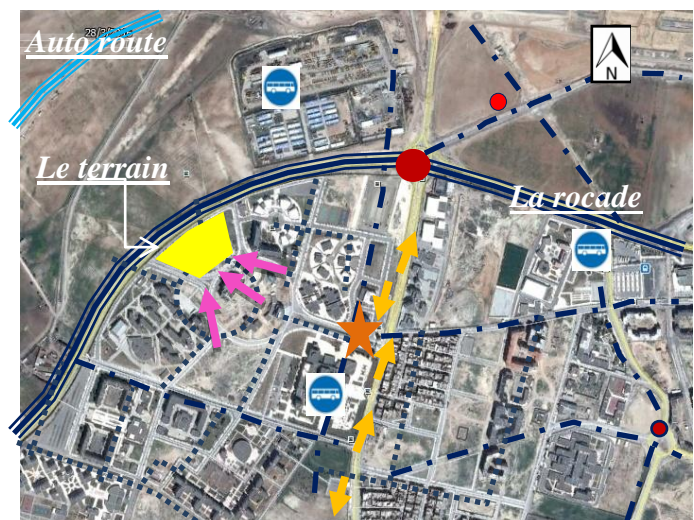


Figure 113. Accessibilité du terrain

▪ Existant sur terrain et VRD

On remarque l'existence des différents réseaux qui facilite l'embrochement .

Legende






-  Eau potable
-  Réseau de gaz
-  Électricité
-  Limite de terrain
-  Mur de cloture



Figure 114. Voirie réseau divers (source PDAU 2007)

▪ Orientation et climat

La température et les vents : La ville de Sidi Bel Abbés est très chaud en été. En hiver, la neige tombe parfois en abondance.

L'ensoleillement : le terrain est ensoleillé parfaitement pendant toutes les saisons.

 Les vents dominants



Figure 115. L'orientation et Climat

▪ Synthèse

Avantages	Inconvénients
Présence de transport urbain et universitaire	Nuisances sonores dues au trafic routier
Présence de la sécurité (au cœur de la faculté)	Surface pas assez grand pour une école
Terrain accidenté	L'absence de la visibilité à cause de la présence de mur de clôture.

Tableau 2. Avantages et inconvénients du 1er site

b. Terrain 02 : Algérie, Sidi Bel Abbés, Sidi Yacine

▪ Situation :

Le terrain est situé dans le quartier «Sidi Yacine» exactement à l'intérieure du campus universitaire et il occupe une Superficie de **8700 m²**, Ce site est à quelques mètre de centre-ville et l'arrivée du tramway.

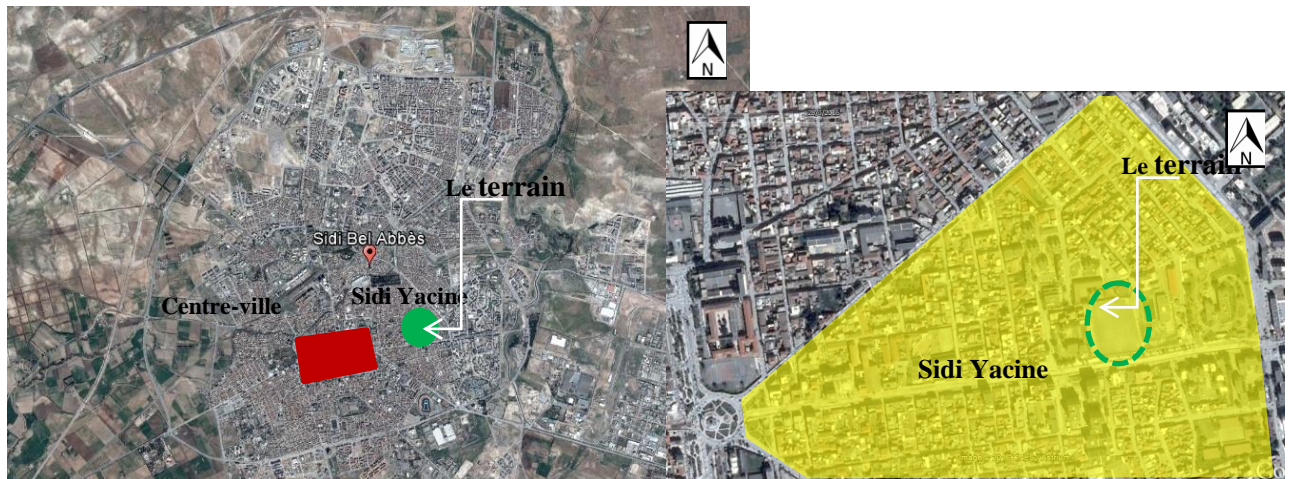


Figure 116.Situation du terrain (Source. Google earth)

▪ Limites et gabarits:



Figure 117.Limites et gabarits

▪ Morphologie du terrain

Topographie:

- Terrain en pente légère
- Dénivelée Nord-Sud : 0.5 m
- Dénivelée Est-Ouest: 2 m
- Le terrain est surélevé au niveau de la voie (Sud) de 0.5 m
- La forme : régulière (rectangle)

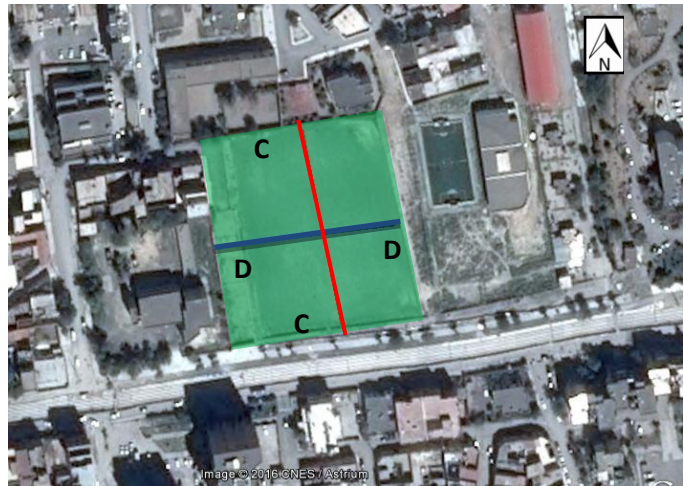


Figure 118. La morphologie du terrain

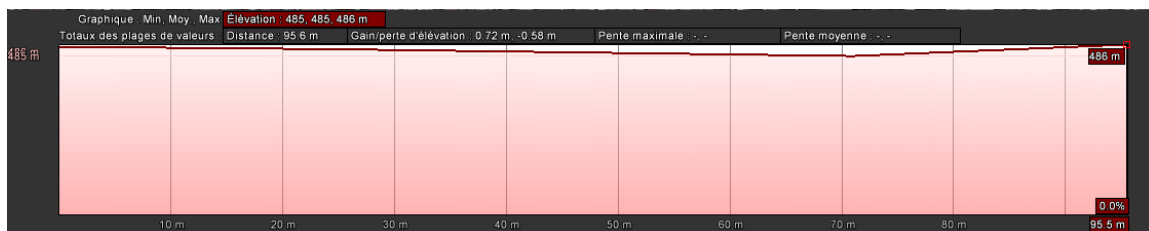


Figure 119. Coupe –CC-

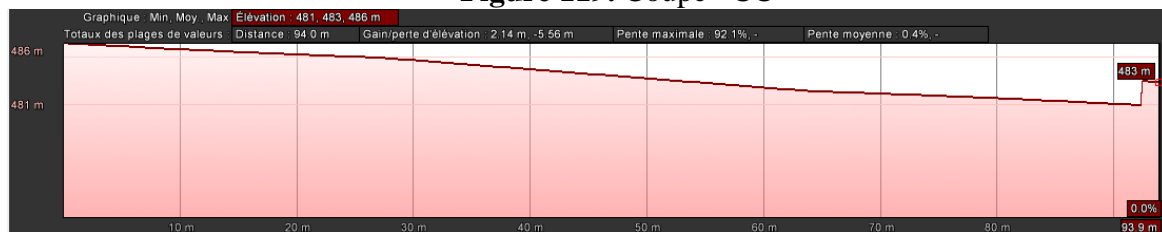


Figure 120. Coupe- DD -

▪ Accessibilité et visibilité :

On remarque qu'il-y-a un flux mécanique important vient de centre –ville du quartier sidi Yacine et autre piéton vient au sud du quartier.

Legend

- | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------|
| | flux mécanique fort | | noeuds |
| | flux mécanique moyen | | Arrêt de bus |
| | flux mécanique faible | | Percée visuelle |
| | La ligne tramway | | passage pietone |



Figure 121. L'accessibilité du terrain

▪ **Existant sur terrain et VRD**

On remarque l'existence des différents réseaux qui facilite l'embrochement.

Legend





-  Eau potable
-  Réseau de gaz
-  Électricité
-  Limite de terrain




Figure 122. Voirie réseau divers (source : PDAU 2007)

▪ **Orientation et climat**

La température et les vents : La ville de Sidi Bel Abbés est très chaud en été. En hiver, la neige tombe parfois en abondance.

L'ensoleillement : le terrain est ensoleillé parfaitement pendant toutes les saisons.

 Les vents dominants

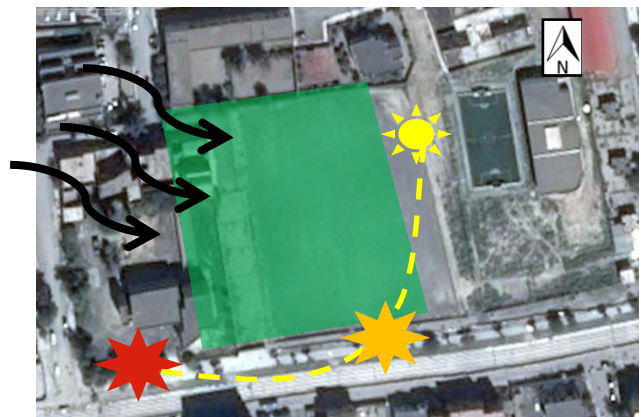


Figure 123. L'orientation et climat

▪ **Synthèse**

Avantages	Inconvénients
Un secteur de transition entre le nord et le sud.	Une seule voie mécanique
Proximité d'un équipement structurant	-----
Présence de transport urbaine	
Pente légère	
Grande surface	
Présence de VRD ce qui facilite le branchement	

Tableau 3. Avantage et inconvénients du 2eme site

c. Analyse comparative des terrains


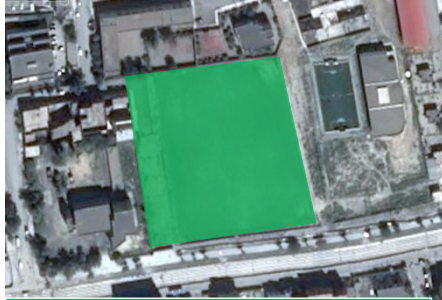
Terrains	Terrain 01	Terrain 02
Photos aériennes	 Terrain 01 : Campus universitaire	 Terrain 01 : sidi Yacine (centre -ville)
Accessibilité	+++	++
Création d'une liaison spéciale	++	+++
Visibilité	+	++
Superficie	+	+++
Attractivité	++	+++
Proximité d'équipements structurants	++	+++
Topographie	++	+++
Morphologie	Terrain en pente	Terrain en légère pente
Surface	2800m ²	8700m ²
Recommandation du pos	StadeBloc pédagogique	Stade
Degrés d'adéquation du projet	moyen	Bon

Tableau 4. Analyse comparative des terrains

Suivant plusieurs critères de synthèse comparative nous a induit à sélectionner le terrain 02 pour recevoir notre projet.

Conclusion

La ville de Sidi Bel Abbes est porteuse de potentialités énormes, son dynamisme ainsi que son positionnement géographique, elle jouit d'une importante histoire architecturale, d'une grande capacité en matière d'infrastructures universitaires, et d'un nombre important de demandes d'inscription en architecture qui ne cesse de s'accroître.

Le site d'implantation choisi pas loin du centre ancien de la ville, montre aussi de nombreuses potentialités et caractéristiques favorables.

La forme et la topographie du terrain sont favorables à notre projet de ferme verticale en termes de visibilité, de viabilité, et d'accessibilité.

3 Chapitre III: Programmation et Projection Architecturale et Technique

3.1 La programmation

3.1.1 Programme qualitatif

a. Capacité d'accueil

La réalisation d'une école d'une capacité de 1400 étudiants, un nombre qui représente la moyenne du nombre existant dans les exemples présentés précédemment.

b. Programme des études

Le programme des études de l'école d'architecture et de génie civile II est basé sur les sciences exactes, la technologie et les sciences humaines, ainsi que sur l'enseignement de l'architecture et de génie civil qui se déroule au sein d'ateliers, lieu de synthèse des enseignements.

Un ensemble varié de méthodes pédagogiques complémentaires pour former l'étudiant est dispensé sous forme de :

- Cours théoriques.
- Travaux pratiques et travaux dirigés d'application.
- Séminaires, conférences et exposés
- Voyages et visites.

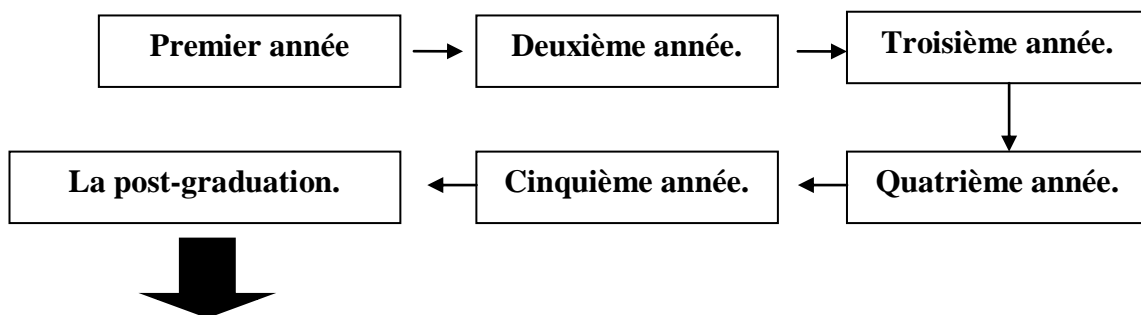


Figure124. Schématisation d'étude pédagogique

L'école doit assurer aussi une formation de post graduation qui consiste en l'élaboration d'un travail de recherche original est sanctionnée par la rédaction et la soutenance d'une thèse de Doctorat.

Une école spécialisée doit comporter, au minimum et selon sa spécificité, les unités de lieu fonctionnelles suivantes :

- Unité d'enseignement
- Unité de recherche et documentation
- Unité d'échange
- Unité de restauration
- Administration
- Service technique

- **Accès**

Les accès sont déterminants dans un établissement public. Il se fait par un hall central comprenant les dispositions centrales et tenant lieu de surfaces d'accueil et d'orientation vers les salles situés aux niveaux du bâtiment. Concernant les spécificités des salles de classe.



Figure 125. Exemple d'accès

- **L'accueil**

Les établissements publics comme les écoles doivent avoir un accueil général aménagé dans un hall central spacieux desservant sur tout l'espace lié à l'établissement pouvant servir aussi d'un espace de jonctions des usagers ou d'un espace d'exposition destiné au public.



Figure 126. Exemple d'hall d'accueil

- **L'atelier**

L'atelier est un espace de travail commun où les étudiants en architecture peuvent s'entraîner à la pratique de l'architecture dans un cadre pédagogique.

- **L'atelier maquette**

Lieu dédié à la fabrication de maquettes, en libre-service accompagné, équipé d'un grand nombre de mini machines-outils permettant l'usinage de divers matériaux et d'un espace numérique : découpe laser



Figure 127. Atelier de maquette

- **Atelier repérage et mise en valeur**

Un atelier où se rassemble des données urbaines dans le but de concevoir le patrimoine d'une ville et assurer la protection des ressources archéologiques.

- **Atelier photo**

Son but est d'aider les étudiants à pratiquer la photographie, et ce dès la première année de leurs études. Il a pour l'orientation de soutenir les étudiants dans leur démarche, en mettant à leur disposition du matériel et des dispositions adaptés à la réalisation de projets photographiques.



Figure 128. Atelier de photo

- **Laboratoire TMC⁽³¹⁾**

Un laboratoire de d'apprentissage et de essai du comportement physique et chimique des différents matériaux de construction.

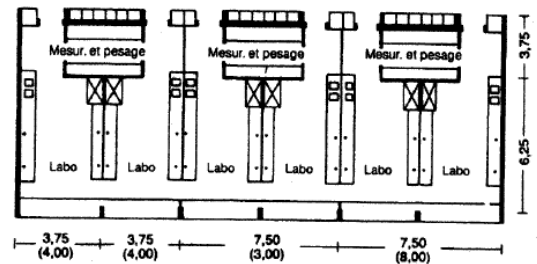


Figure 129. Schéma de proportions d'un laboratoire⁽³²⁾

- **Laboratoire d'informatique**

Un laboratoire de l'apprentissage des étudiants de différents techniques informatiques et logiciels de modélisation leurs servant plus tard pour la conception de leurs projets en forme numérique.



Figure 130. Laboratoire d'informatique

- **L'amphithéâtre**

Grande salle aménagée en gradins pouvant accueillir un nombre important d'étudiants pouvant assister à un cours ou une conférence.

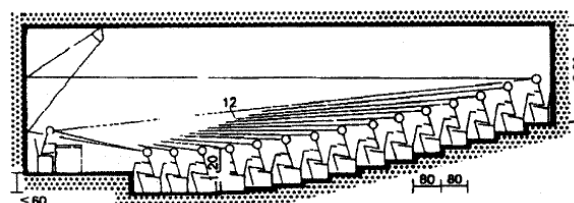


Figure 131. Schéma de proportions d'un amphithéâtre

- **Bibliothèque**

Une bibliothèque est le lieu où est conservée et lue une collection organisée de livres. Les bibliothèques proposent souvent d'autres documents (journaux, périodiques, enregistrements vidéo, cartes et plans, partitions, etc.)

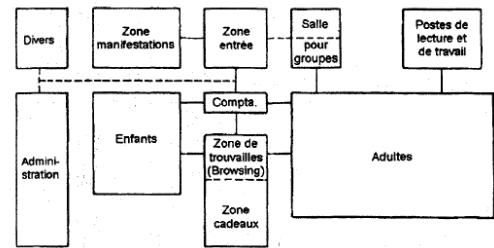


Figure 132.Schéma fonctionnel d'une bibliothèque(33)

- **Salles de TD**

Concernant la spécificité des salles de classes, il est tenu compte des enseignements dispensés par l'établissement, chaque enseignement ayant des techniques pédagogiques et des besoins en endroits personnels.



Figure 133. Salle de TD

- **Salle audiovisuel**

Aménage des salles de réunions en matériels audiovisuel.

Toutes les configurations sont possibles et réalisées en fonction des besoins du client et des contraintes des lieux. Une étude technique avec schéma d'implantation est systématiquement proposée.



Figure 134. Salle audiovisuel

- **Administration**

Le conseil d'administration est l'assemblée regroupant des usagers de l'établissement qui prend les grands décrets de la vie de l'école.



Figure 135.Administration

- **Salle de prière**

Un lieu de prière musulman temporaire, calme et réservé aux pratiquants.



Figure 136.Salle de prière

- **Le Salon d'Honneur**

Est un petit salon qui peut contenir jusqu'à 20 personnes assises ou 40 personnes debout. Sa décoration très chaleureuse fait de cette pièce un endroit propice aux petites conférences ou réceptions très intimes.



Figure 137. Salon d'honneur

3.1.2 Programme de base

Le choix de la ville, le choix du thème et notre raisonnement programmatique nous a induits vers divers fonctions qui partent du enseignement au recherche en passant par l'échange et interaction , l'administration , les techniques et les services.

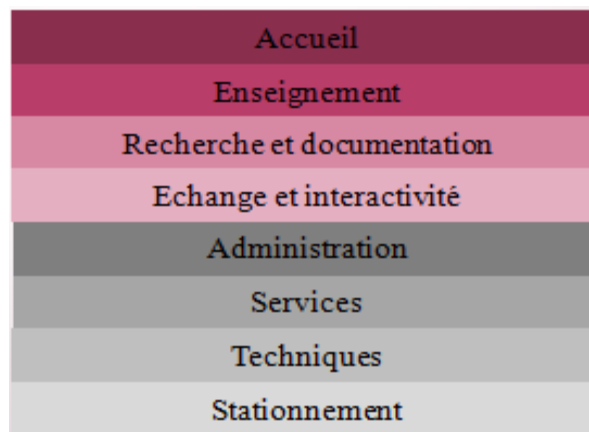


Figure 138. Programme de base

3.1.3 Programme Spécifique

Le programme surfacique est établi selon une étude et une recherche sur un ouvrage spécialisé qui est le NEUFERT et il est établi comme suit :

➤ **Les ateliers.**⁽³⁴⁾

Surface nécessaire est de 3.5 à 4.5m² par étudiant selon la taille des tables à dessin

(31) TMC= technologie des matériaux de construction

(32) Neufert8 p 353

(33) Neufert8 -P331-

- **Surface d'atelier** = (nombre des étudiant x surface nécessaire) +20 %« circulation»
- **Surface d'atelier** = $20 \times (3,5\text{m}^2/4,5\text{m}^2) + 20\% \text{ m}^2 = 84 \text{ m}^2/108\text{m}^2$
- **Les salles de cours / TD.**⁽³⁵⁾

Surface nécessaire est de 2 à 2,2 m² par étudiant (Une salle TD peut contenir jusqu'à 30 étudiants)

- **Surface de la salle** = (nombre des étudiant x surface nécessaire) + 20 % «circulation»
- **Surface de la salle** = $30 \times (2 \text{ m}^2/2,2 \text{ m}^2) + 20\% \text{ m}^2 = 72 \text{ m}^2 / 80 \text{ m}^2$
- **Les amphithéâtres.** ⁽³⁵⁾

Surface nécessaire est de 0,80 à 0,95 m² par étudiant (On a 2 amphithéâtres de 250 places)

Surface de l'Amphi de 250 places = $(250 \times 0,95) + 20 \text{ «}\% \text{ circulation »} = 285 \text{ m}^2$

➤ **La bibliothèque.**⁽³⁵⁾

En fonction du nombre d'étudiants d'une école, 10 à 15 % d'entre eux devraient trouver place dans une bibliothèque pour la lecture et le travail.

1200 X 15% = **180** places (pour étudiant),

Avec 15% des enseignants + **15** places

Au total on aura **195** jusqu'à **200** places

Supposant que :

150 places ———▶ La salle lecture

025 places ———▶ La cartographie

- **La surface de la salle de lecture**

2.5 M²/ étudiant : $(150 \times 2.5) + 20\%$

Surface Totale De La Salle De Lecture = **450 m²**

- **Espace de cartographie** ⁽³⁵⁾

6m²/ lecture : $(6 \times 25) + 20\%$

Surface totale de la salle de cartographie = **180 m²**

➤ **Un parking**

La surface nécessaire pour une voiture = $(2.5 \times 5) = 12.5 \text{ m}^2/\text{voiture}$

(34) Neufert8 -P 333-

(35)Neufert8

3.4 Programme spécifique :

Fonctions	Sous-fonction	Espace	Sous –espace	Nombre	Surface
Accueil	Hall d'accueil	Réception		1	10
		Hall		1	250
		Loge gardien		1	10
		Hall d'exposition		1	270
		Sanitaire public		2	28
Enseignement	Ateliers	Atelier dessin		8	80
		Atelier maquette		2	150
		Atelier de peinture		2	85
		Atelier des arts plastique		2	70
		Atelier de sculpture		2	85
		Atelier de l'art graphique		3	85
		Atelier d'arts contemporains		1	70
		Atelier repérage et mise en valeur		1	85
		Sanitaire		1	28
	Amphis + salles td	Amphithéâtre		3	326
		Salles td	(25 personnes)	20	75
		Sanitaire		1	28
	Recherches et documentation	Bibliothèque	Accueil		1
Espace de travail en groupes				1	150
Espace de lecture				1	500
Espace internet				1	75
Rayonnage				1	160
Stockage				1	45
Laboratoire mécanique des sols				1	108

Recherches et documentation	Laboratoires	Laboratoire de TMC		1	108	1044
		Laboratoire de recherche Archéologie		1	108	
		laboratoire d'informatique		2	108	
		Laboratoire de science des matériaux		1	130	
		Laboratoire de construction et environnement		1	108	
		Laboratoire photographie		1	108	
		Laboratoire cartographie Sanitaire		1 1	130 28	
	Poste –graduation	Accueil		1	10	600
		Salle de conférence		1	130	
		Salle de commission		1	108	
		Laboratoire de recherche		3	108	
Sanitaire			1	28		
Administration	Espace d'administration	Bureau directeur		1	145	963
		Bureau secrétariat		1	65	
		Bureau adjoint-directeur		1	90	
		Bureau matériel informatique		1	60	
		Salle de réunion		2	160	
		Bureau d'enseignant		30	8.5	
		Sanitaire		1	28	
Echange et interaction	Espace culturelle	Hall d'exposition		2	125	830
		Espace d'assemblage de la mosaïque		1	68	
		Club photographie		1	110	
		Espace public numérique		1	110	
		Club art abstrait		1	145	
		Club de jeu d'échec		1	145	

Echange et interaction	Espace culturelle	Salle de prière homme		1	95	204
		Salle de prière femme		1	75	
		Salle d'ablution		2	17	
Restauration	foyer	Salle de préparation	Espace de préparation	1	35	200
			Dépôt	1	10	
		Salle de consommation		1	155	
Technique	Locaux technique	Réservoirs d'eau		1	25	4300
		Chaufferie		1	30	
		ascenseurs		2	8	
		Groupe électrogène		1	15	
		PTR		1	15	
Espace extérieure	Stationnement extérieure	Terrasse d'échange		1	620	4300
		Terrasse de foyer		1	650	
		Espace d'animation et d'interaction		1	670	
		Espace de sculpture		1	760	
		Modulation art abstrait		1	500	
		Dégagement publique		1	1100	
			23 places		(2,5*5)= 12,5	287.5
Stationnement	Intérieure	70places			875	

- **Emprise au sol: 3444 m²**
- **La somme des surfaces des plancher: 18604 m²**
- **Surface non bâtie: 4600 m²**
- **Surface totale du projet: 23204 m²**
- **CES: 0.4**

3.1.1 Organigramme

a. Organigramme fonctionnel

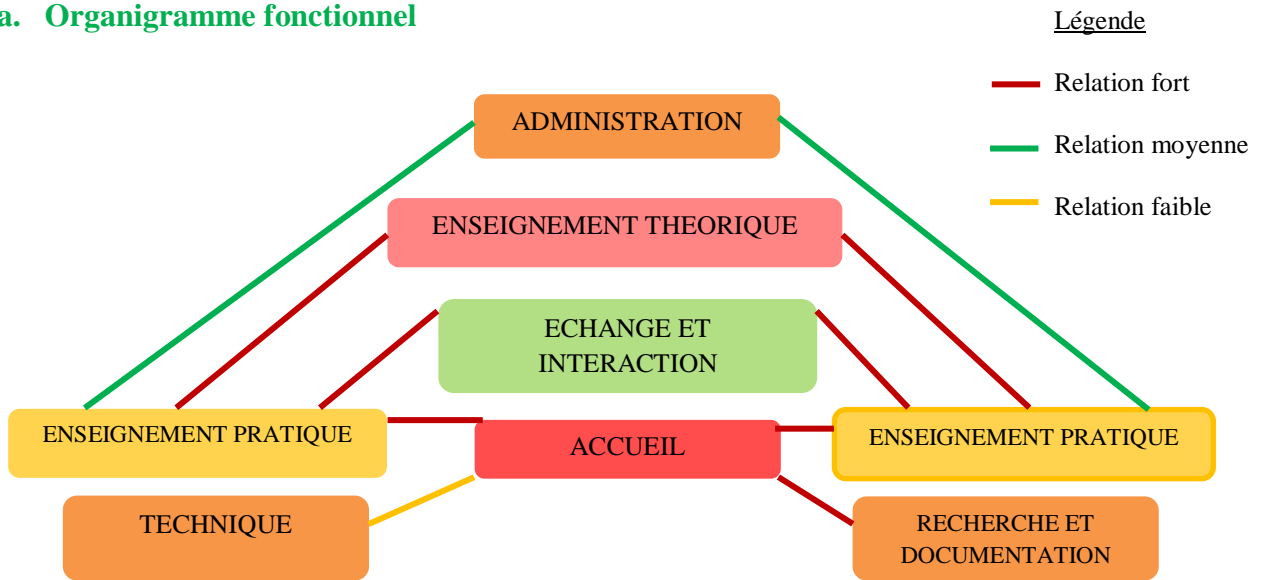


Figure 139. Organigramme fonctionnel

b. Organigrammes spatiaux

- Sous sol

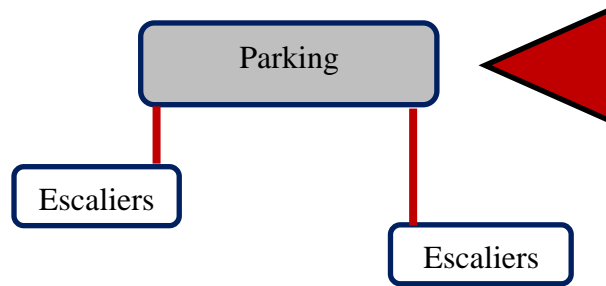


Figure 140. Organigramme spatial du sous sol

- RDC

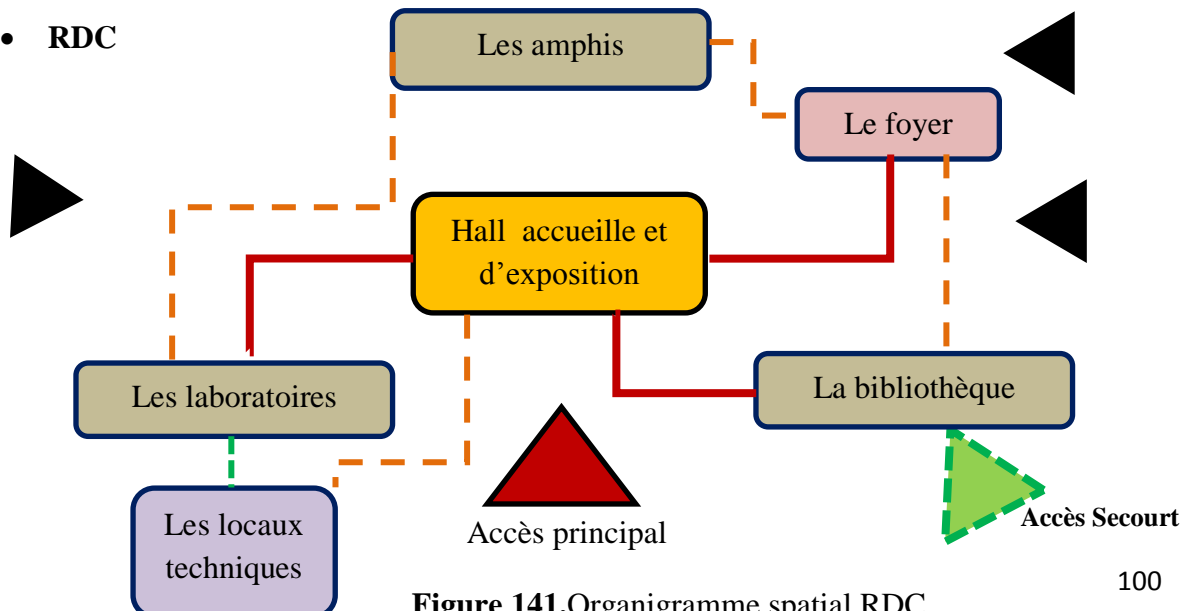


Figure 141. Organigramme spatial RDC

- 1er étage

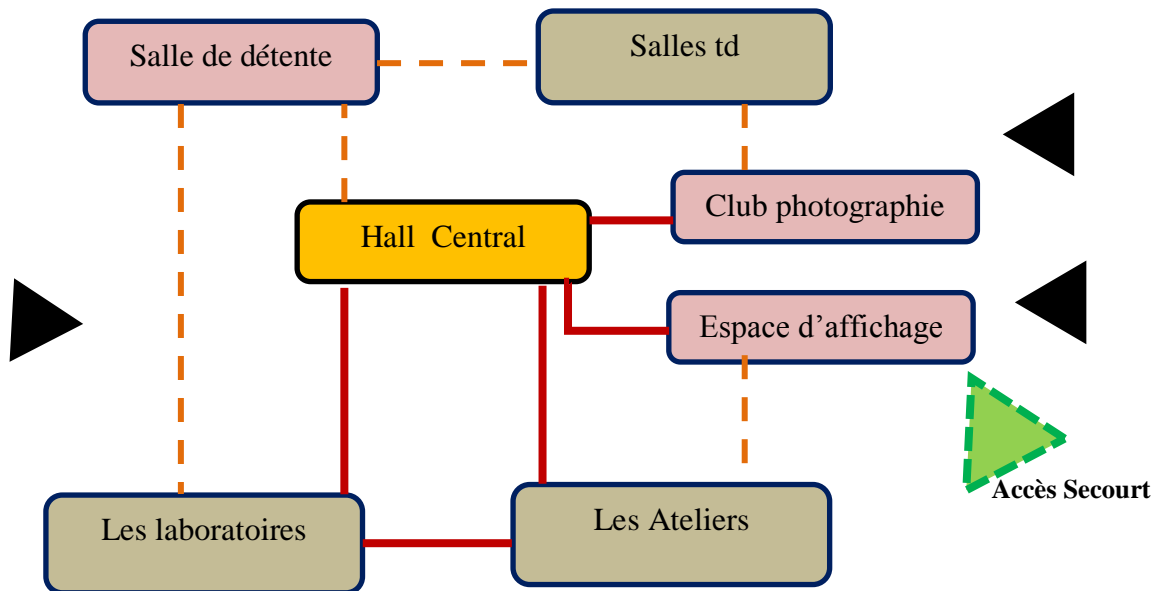


Figure 142. Organigramme spatial 1er étage

- 2ème étage

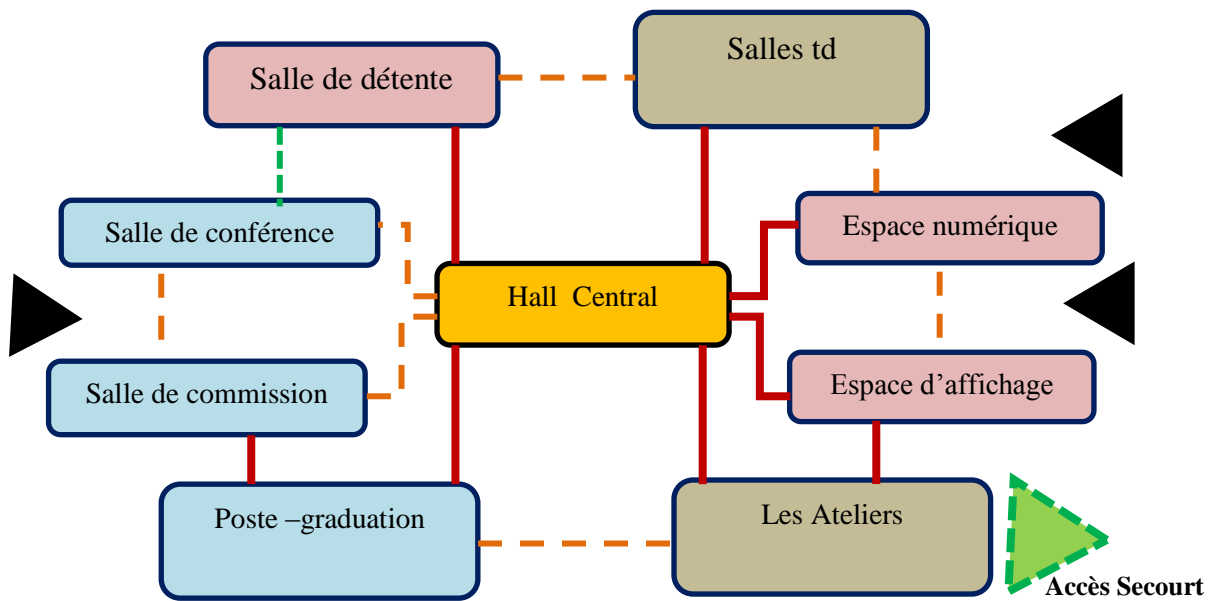


Figure 143. Organigramme spatial 2ème étage

- 3^{ème} étage

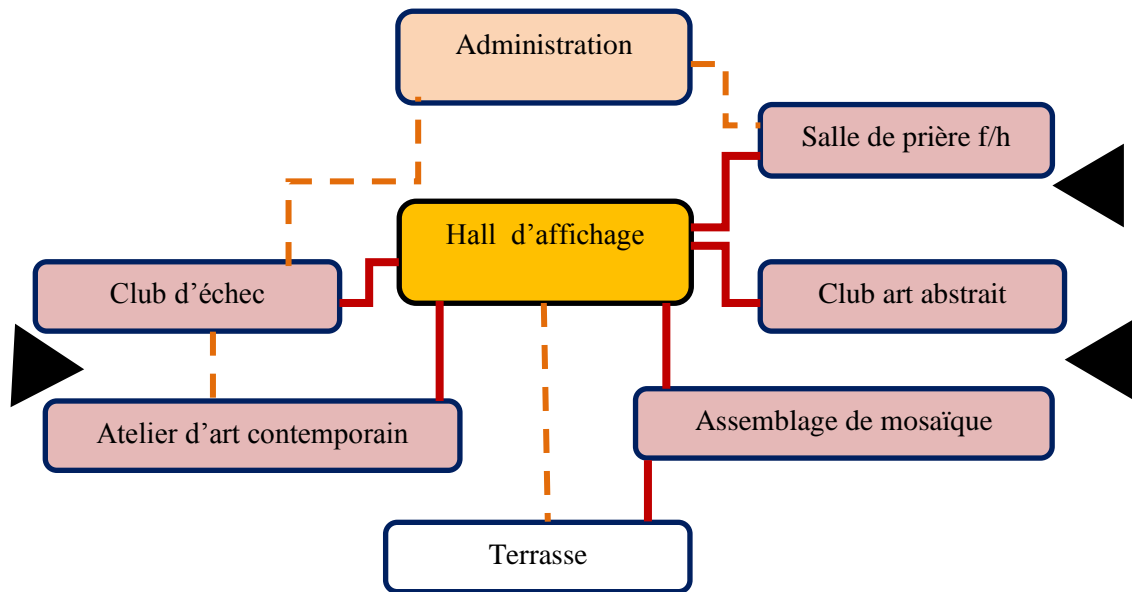
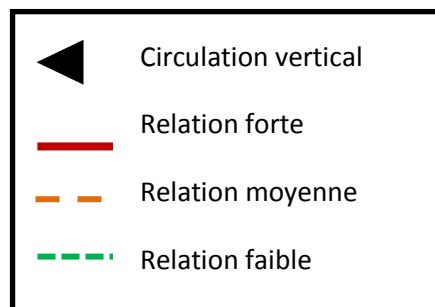


Figure 144. Organigramme 3^{ème} étage



3.2 Genèse du projet

1ère étape: Les axes

Nous avons tout d'abord commencer par fixer nos axes:

- L'axes principaux: axes majeurs de composition et présente l'axe de perception visuelle vers la placette.
- Ligne de force: boulevardAbbaneRamdan

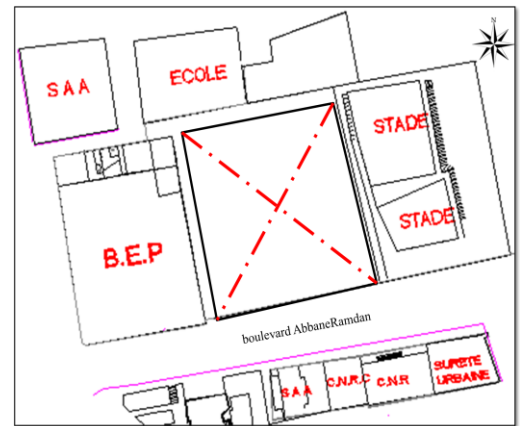


Figure145 . Etape de fixation des axes

2ème étape: L'accessibilité

Le choix de l'accès principal a été porté vers le côté sud.

L'accès mécanique nous l'avons situé au côté est ou on

a projeté une voie mécanique afin de faciliter

l'accessibilité au projet.

- Flux mécanique moyen
- Flux mécanique faible
- Ligne de tramway
- Voie mécanique projetée
- ▲ accès piéton principal
- ▲ accès mécanique

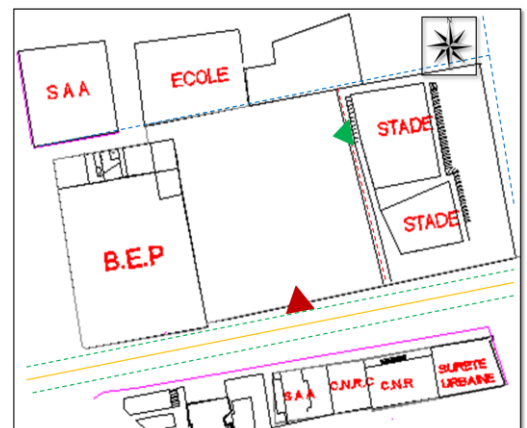


Figure146 . Etape de l'accessibilité

3ème étape: Les parkings

On a créé deux types de parkings : Ouverts et sous sol

Pour éviter tout encombrement mécanique, l'accès

aux parkings sous terrain ont été prévu

dans les voies à flux faible.

- Flux mécanique moyen
- Flux mécanique faible
- Ligne de tramway
- Voie mécanique projetée
- ▲ accès mécanique
- parkings ouverts
- parking sous-sol

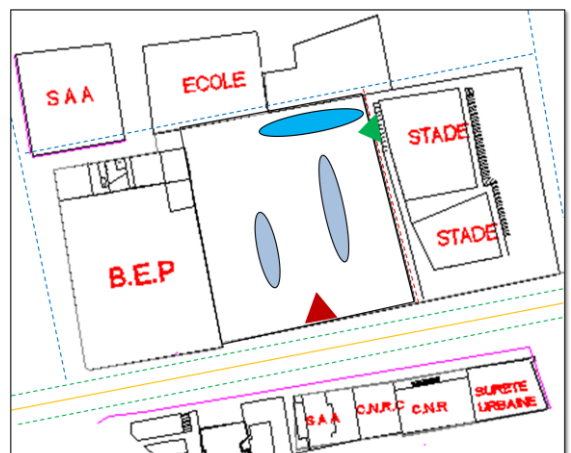


Figure 147. Etape de projection des parkings

4^{ème} étape: Organisation spatiale

a. Zoning en plan

Dans cette étape on a déterminé les zones bâties et les zones de dégagements tout en projetant les fonction majeures suivant nos axes.

Les zones de dégagements deviennent des espaces d'animation et d'interaction.

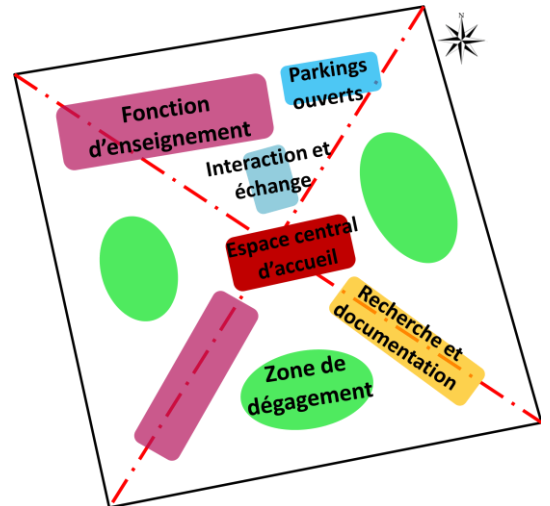


Figure148 . Zoning en plan

b. Zoning en élévation

Afin de mieux comprendre le choix de l'implantation et le fonctionnement de l'ensemble du projet, un schéma est représenté en face.

On a toujours assuré la liaison entre les fonctions de l'enseignement par la fonction de l'échange et l'interaction.

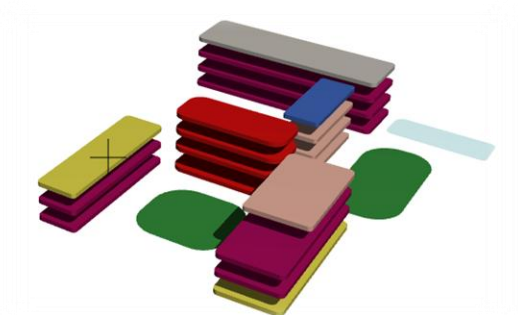


Figure 149. Zoning en élévation

5^{ème} étape: La forme et le volume

a. On a essayé de suivre les deux axes de perception en plantant notre fonctions principales, tout en créant 3 espaces extérieurs essentiels pour le fonctionnement de notre projet:

1. Dégagement public.
2. Espace semi protégé.
3. Espace protégé privé.

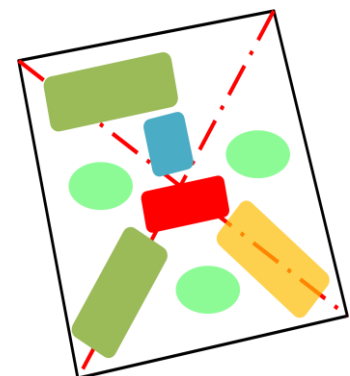


Figure150 . Etape 1 d'évolution de la forme

b. Ensuite, on a essayé de suivre l'alignement du terrain.

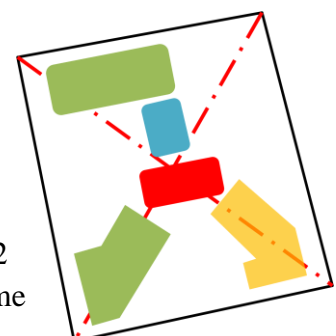


Figure151 . Etape 2 d'évolution de la forme

c. Après avoir sculpter quelques lignes droites, une a obtenu une des formes courbées qui offrent une certaine fluidité et flexibilité à la forme.

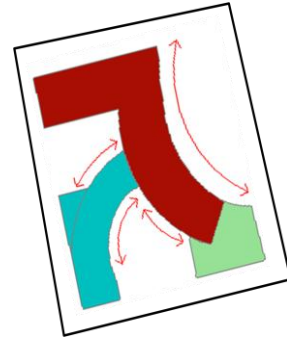


Figure152 . Etape 3 d'évolution de la forme

d. On a chanfreiner pour casser quelques angles droits et pour bien marquer notre entrée.



Figure153 . Etape 3 d'évolution de la forme

Résultat final:

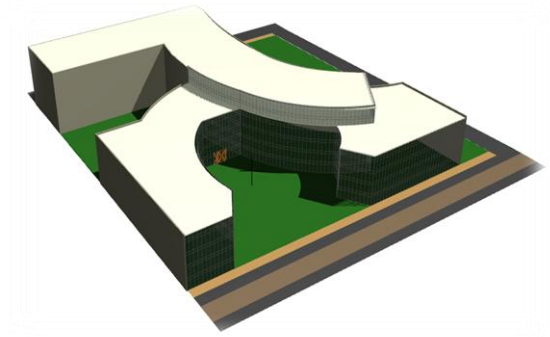
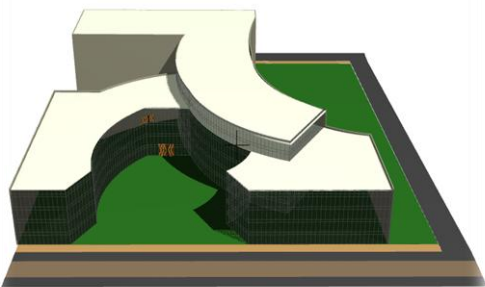


Figure 154. 3D volumétrique

3.3 Description de projet

1.1.1 Description des plans

Le projet à une forme « Y » comportant trois aille qui assure une hiérarchisation dans espace extérieure avec trois grands espaces qui sont : un espace l'largement publique a un contact direct sur la vue urbain; et un espace semi intime réservé pour quelques fonctions extérieures et autre espace protégé pour la sculpture. La circulation verticale est assurée par un escalier centrale et trois cage d'escalier l'un escalier secourt qui donne vers la placette et deux ascenseurs centraux.

aPlan de masse

Le Projet s'étale sur une surface de huit mille sept cent mètre carrés est servi par trois voies mécaniques, la voix principale (Avenue Aban ramadan qui mène vers le centre-ville) et les deux autres projeté coté Est pour faciliter accès mécanique au projet et l'autre côté Nord pour la continuité des voix.

Le projet propose un seul accès piéton à partir de la voie principale limite le terrain (côté Sud), aussi par un accès mécanique pour le parking (coté Est) Deux parkings sont proposer, un parking ouvert de 23 places pour les enseignants ou les visiteurs (semi privé) l'autre souterraine 70 places pour les étudiants.

Le projet se compose de plusieurs espaces extérieurs dont un Espace de rencontre, un espace de Modulation art abstraite, un Espace de sculpture en plain aire, un terrasse qui servir le foyer , un espace d'animation pour but d'échange et rencontre de deux branches .

bSous-sol

Le sous-sol présente la position des places (70) de parking à partir d'une entrée de pente 15% avec une circulation verticale avec des escaliers et deux ascenseurs.

cPlan de RDC

Il comporte l'accès principal avec un espace d'exposition et d'orientation et des escaliers pour passer à l'étage supérieur ainsi que une sortie de secours.

A partir d'un hall d'accueil qui mène vers les trois ailes le 1^{er} aile réserver pour la bibliothèque et le 2^{ème} pour les laboratoires et les locaux technique et pour le 3^{ème} ce sont les trois amphithéâtres avec un foyer qui les relie.

d 1^{er} étage

Le 1^{er} étage on trouve les différents types d'ateliers et la suite des laboratoires et on a aussi les salles de conférence avec un espace culturel et de rencontre qui assure la liaison entre les trois ailes c'est club photographier et espaces d'affichage.

e 2^{ème} étage

Pour la 2^{ème} étage c'est la suite des ateliers et les salles de conférence avec les différents espaces de post-graduation et un espace numérique pour associer les ailes

f 3^{ème} étage

Cette étage réservé pour l'administration et des espaces culturels d'un autre côté les espaces d'échange avec une terrasse extérieure pour l'exposition qui servent les fonctions intérieures.

g Les façades

- L'utilisation des éléments pour donner une hiérarchisation globale.
- L'utilisation de la technologie de projection sur la façade.

3.4 Approche technique

En architecture, dessiner des lignes, créer des espaces, concevoir des volumes, ne peut aboutir à un projet que si on y associe une ou plusieurs techniques, cette dernière repose sur une manière de construire, des matériaux à choisir.

3.4.1 Choix de la structure

Une structure ou ossature est un système permettant le transfert des différentes forces appliquées au bâtiment jusqu'au sol où elles s'équilibrent. Elle permet d'assurer à la construction son indéformabilité, donc sa solidité et sa stabilité.

Dans le choix du système structurel d'un établissement éducatif, nous devons nous assurer qu'il répond en premier lieu à des critères particulièrement stricts de résistance et de pérennité. De ce fait nous avons choisi deux types de structures : une structure (poteau-poutre) en béton armé ; et la structure métallique.

a. Structure en béton armé

Utilisé dans certaines parties de projet : les laboratoires, la bibliothèque, le foyer, les ateliers ; pour les raisons suivantes :

- Une bonne résistance aux efforts de compression et de cisaillement.
- Une bonne protection contre l'incendie.
- une grande durée de vie
- Offre plusieurs choix en question de choix de type de béton

b. Structure métallique

Utilisé dans la partie des amphithéâtres, hall d'accueil, le choix s'effectue en raison des raisons suivantes :

Les qualités physiques et mécaniques, de ces éléments pour franchir de grandes portées avec un minimum de points porteurs.

- La résistance de l'ensemble avec le maximum d'efficacité pour reprendre toutes sortes de sollicitations (charge importante, forces des vents).
- la légèreté et la rapidité du montage.
- Profitant aux vides intérieurs des poteaux métalliques pour le passage des câbles et des gaines techniques.

3.4.2 Système constructif

a. La superstructure

-Poteau en Béton armé

Ils constituent les éléments porteurs verticaux, ils sont de section rectangulaire ou circulaire. Dans notre cas, les portées atteignent les 12m on a opté pour des poteaux en béton armé de section rectangulaire.

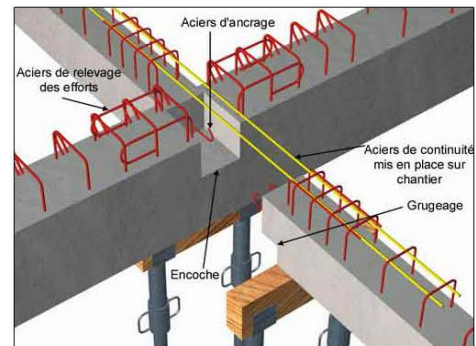


Figure 155. Poteaux poutres en béton armé

-Poteau métallique

De type UPE 300 enrobé en béton utilisé dans les amphis et hall d'accueil.



Figure 156. Poteaux métallique UPE 300

-Poutre métallique

On a choisi une poutre de type « IPE 400 » dans les limites extérieures comme poutre principales et des poutrelles « alvéolaire » pour intérieure qui facilité l'installation des tuyaux.

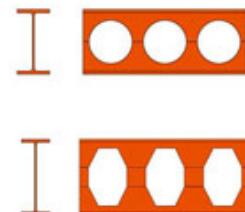
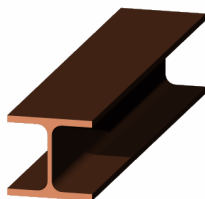


Figure 157. Poutre en acier IPE **Figure 158.** Poutre alvéolaire

-Choix de plancher :

Un plancher, dans le domaine du bâtiment, est un ouvrage de charpente de menuiserie ou de maçonnerie, tout ou partie en bois, en fer ou en béton, formant une plate-forme horizontale au rez-de-chaussée ou une séparation entre les étages d'une construction.

Ces derniers nécessitent des calculs de dimensionnement, des matériaux à choisir, et même des techniques d'installation (sèche ou humide), le chapitre nouvelle technologie prend en détail ces types de planchers et leurs caractéristiques les plus spécifiques.

-Plan de repérage structurel:

-La figure ci-dessous représente un plan de référencement global des planchers choisis dans le cadre de notre projet.

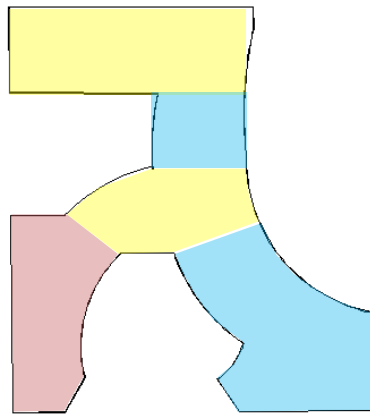


Figure 159. Plan de repérage des planches

Référence	Type de plancher choisi
1	Plancher en béton armé (dalle plein) les laboratoires
2	Plancher mixte les amphis, hall d'accueil.
3	Plancher corps creux le reste des espaces tel que : le foyer, les ateliers, les salles td, coté administration

Tableau 6. Tableau des planchers choisis

-Tableau comparatif des planchers⁽³⁶⁾

Les résumés en tableau explicatif à travers des définitions, des schémas explicatifs, des exemples d'utilisations ainsi que les avantages de chaque plancher.

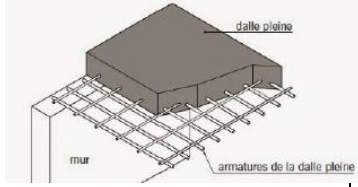
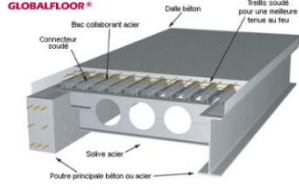
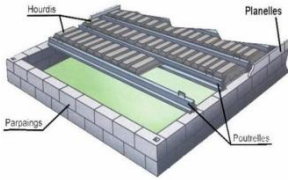



Type de plancher	Plancher en béton armé (dalle plein)	Plancher mixte	le plancher à corps creux
Schéma explicatif			
Définition	varier de 15 à 20 cm d'épaisseur coulé sur un coffrage plat. Le diamètre des armatures incorporées et leur nombre varient suivant les dimensions de la dalle et l'importance des charges qu'elle supporte. Ce type de plancher est très utilisé dans habitat collectif.	Une tôle bac en acier est placée dans la zone tendue des planchers et collabore avec le béton par l'intermédiaire de connecteurs (plots) pour reprendre les efforts de traction -Utilisable pour des portées allant jusqu'à à 18 mètres.	Ce sont des planchers appropriés pour les constructions d'habitation et de commerce. Les hourdis peuvent prendre différentes formes et être fabriqués en différents matériaux
Exemple d'utilisation			
Avantages	Système de construction sèche sur chantier. - Apportée atteignant les 20m. - Réduction de la hauteur d'étage, car un plafond suspendu n'est pas nécessaire. - Facilité d'installation et de maintenance des équipements techniques. - Réalisation de portées plus longues qu'avec une construction en béton. - La performance thermique contribue à la régulation des températures intérieures.	-Ce plancher est surtout utilisé pour les constructions métalliques -Rapidité de pose -Réception de tout revêtement de sol ou d'étanchéité -Passage de gaine	C'est le type de plancher le plus employé par les petites entreprises, car: - Mise en œuvre facile, pas de coffrage, - Ne nécessite pas de gros engin de levage, - Isolation thermique améliorée, - Le plancher est relativement léger, - Idéal pour la confection des vides sanitaires.

Tableau 7. Tableau comparatif des planchers

-Les faux plafonds

Pour les planchers mixte nous préconisant aussi l'installation des systèmes en faux plafonds, afin de ne pas laisser les différents réseaux en apparent au-dessous du plancher, et qui peuvent représentés une nuisance à l'esthétique des espaces intérieurs de notre bâtiment, de la même manière qu'ils contiennent les dispositifs anti-incendie qui se déclenches quand il y a un signal de feu.



Figure 160. Faux plafonds

-Plancher terrasse

N'excède pas 15 % d'une construction et varie généralement de 0 à 3 % suivant le système d'étanchéité retenu.

b. Infrastructure

-Semelle filante

Elle sert à répartir les charges sur une plus grandesurface afin de ne pas s'enfoncer dans le sol. C'est une semelle continue rectiligne portant un mur ou une rangée de piliers/colonnes.

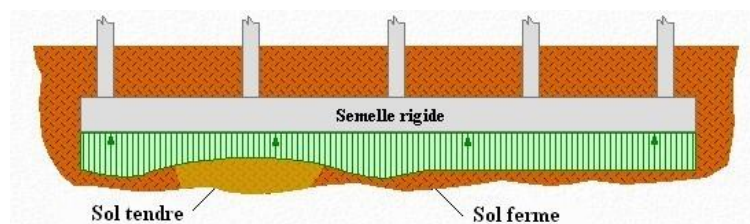


Figure 161. Semelle filante

-Les joints (37)

-Les joints de dilatation : ils sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température.

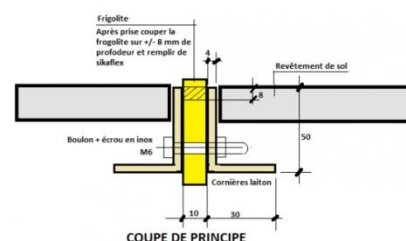


Figure 162. Détail joint de dilatation

-La figure ci-dessous représente un plan de référencement global des joints choisis dans le

(36) <https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/623171/les-differents-types-de-planchers-en-beton>

Cadre de notre projet.

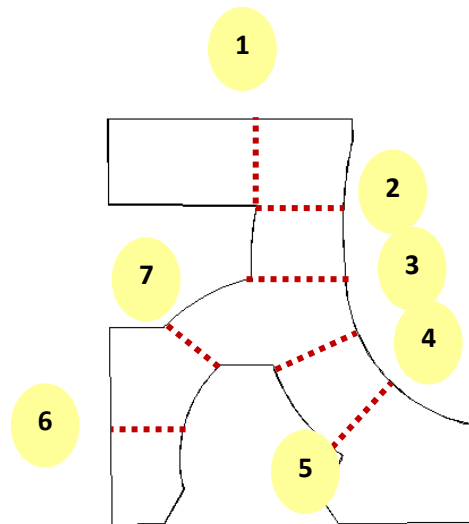


Figure 163. Plan de repérage des joints

-Le système de couvre traiter

Les joints au mur et au plafond en intérieur ou extérieur en continuité avec ceux ausol.

-Profilé extrudé en PVC ou aluminium avec une ou par vis et chevilles pour certains modèles.

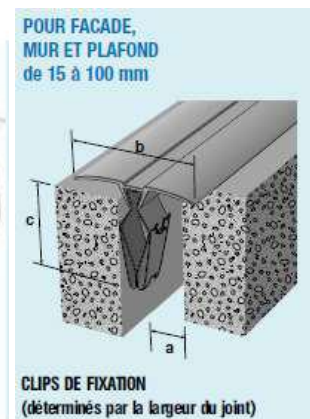


Figure 164. Système de
couvre joint

3.4.3 Corps d'état secondaire

a. Les cloisons

Le choix des types de cloison est dicté par :

- La facilité de mise en œuvre
- Les performances physiques, mécaniques et énergétiques
- La légèreté
- Le confort

Ainsi notre choix diffère en fonction des espaces envisagé :

-Les cloisons intérieures

On distingue quatre types de cloison intérieure :

- Les cloisons séparative :

- Mur en maçonnerie (brique de terre cuite) : utilisé pour la séparation entre les espaces intérieur



Figure 165. Mur en maçonnerie

- Cloison mur LED : utilisée pour certain espaces d'interaction, assure une animation, une communication et permettant une transparence visuel à partir des espaces de circulation.

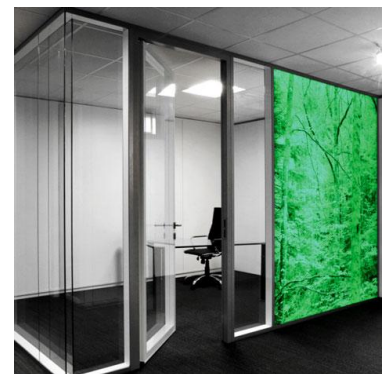


Figure 166. Cloison mur LED

- Cloison en siporex : utilisé pour les espaces humides (sanitaires, cuisines, salle d'ablution,...)



Figure 167. Cloison en siporex

- Cloison amovible : utilisée pour certain espaces d'interaction et d'échange pour garder la relation et le contact entre les étudiants



Figure 168. Cloison amovible

-Les cloisons extérieures

- **Les murs rideaux**

Le mur-rideau est un mur de façade légère, qui assure la fermeture mais ne participe pas à la stabilité du bâtiment. Il se caractérise comme suit :

- Il est fixé sur la face externe de l'ossature porteuse du bâtiment (ou squelette).
- Son poids propre et la pression du vent sont transmis à l'ossature par l'intermédiaire d'attaches.
- Il est formé d'éléments raccordés entre eux par des joints. On réalise ainsi une surface Murale continue, aussi grande qu'on le désire.

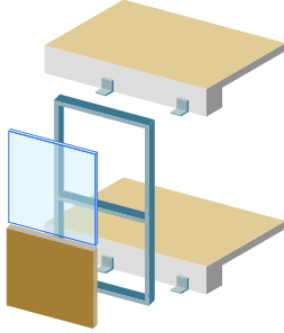

Bien qu'elle ne porte pas l'édifice, cette façade légère doit remplir toutes les autres fonctions d'un mur extérieur, soit :

- isolé thermiquement,
- assurer ou interdire la barrière de vapeur,
- isolé phoniquement,
- résisté au feu,
- résister aux conditions extérieures, dont le climat, les agents chimiques, les vibrations, les chocs.

b. Types de mur-rideau ⁽³⁸⁾

Les différents types de mur-rideau se distinguent par leur degré de préfabrication en atelier ainsi que par leur mode de report de charge sur le support (structure de bâtiment).

-Le tableau ci-dessous illustre les différents types de mur rideau qui sont :

Type	Schéma explicatif	Exemple
-Système stick ou mur rideau monté sur grille		





<p>-Système Unitized ou mur rideau monté en panneau</p>		
<p>-Mur rideau en verre structurel</p>		

Tableau 8. Types de mur rideau

Type de verre utilisé pour les murs rideaux

- **Panneau radiateur hydraulique**

Ce système nous a amené à concevoir des panneaux en double vitrage avec des verres de caractéristiques différentes :

- vitrage simple : laissant passer les rayons solaires afin de permettre le réchauffement de l'eau, ce type devra être en contact direct avec l'extérieur.

- Vitrage avec films LCD polyvision: ce type de vitrage possède une technologie lui permettant de devenir opaque lorsque le film est électriquement alimenté et transparent

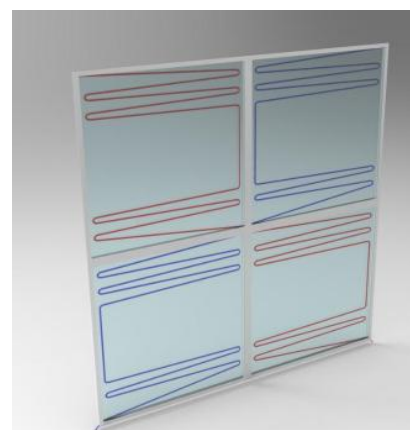


Figure 169. Panneau radiateur hydraulique

c. Le bardage gris argent

Le bardage façade gris argent qui couvre l'extérieur de cet équipement moderne crée une sorte d'écrin homogène qui abrite des équipements spacieux et confortables. En ce qui concerne les tôles, elles sont posées sur l'ossature originelle et elles sont montées via



des vis apparentes en acier inox. **Figure 170.** Le bardage gris argent

d. Le revêtement des sols

Ces recouvrements sont des éléments primordiaux de confort et de décor, ils doivent être durables, résistants, présent dans le marché et qualificatif d'espace ou d'activité.

Donc il a été prévu dans notre projet de :

- Carreaux antidérapants pour les blocs sanitaires.
- Carreaux de marbre pour les espaces intérieurs et les espaces de circulation.
- Carreaux de céramique avec motifs ou parquet pour le foyer
- Carreaux de marbre ou pavage pour les espaces extérieurs.
- Plaques de granits pour escalier de secours.
- Plaques de marbre pour escalier publics.



Figures 171.Exemple de différents revêtements de sol

e. La menuiserie

-Les portes d'intérieurs ⁽³⁹⁾

La porte d'entrée reste le premier élément de décoration qui fait office d'accueil dans nos équipements, elle peut être en bois, en verre, en métal ou même en PVC.

Ces portes requièrent d'autres caractéristiques sécuritaires et de confort, chose qui nous a poussés à choisir les portes techniques, ce sont des portes ayant des caractéristiques et des performances supérieures à la porte standard, elles sont soumises à des réglementations et obéissent à des normes.

Exemples :

- les portes blindées
- les portes isothermes
- les portes acoustiques
- les portes palières



Figure 172. Les exemples portes intérieurs

-Les portes iso phoniques ⁽⁴⁰⁾

Sont des portes installés dans les espaces exposés aux nuisances sonores, les éléments ouvrants sont par définition le chemin idéal pour les fuites acoustiques.

Notre salle de réunion ; les laboratoires sera munie de ce type de porte à simple paroi avec cadre et panneaux, amortissement pouvant atteindre 30Db, l'étanchéité est assurée par calfeutrage.

Une porte iso phonique se comporte de :

- Une huisserie en bois
- une huisserie métallique



Figure 173. Porte iso phonique

(39) <http://www.serrurerie-atfs.fr/fr/porte-blindee>

(40) <http://www.hellopro.fr/lampadaires-solaires-pour-l-eclairage-public-2006842-fr-1-feuille.html>

- un isolant acoustique

-Les portes d'extérieures:« Porte en verre »

Les portes en verre sont très déco et apportent de la luminosité à l'intérieur de l'équipement. Avec du verre antieffraction (3 niveaux de sécurité) et du double ou triple vitrage, elles sont difficiles à casser et bien isolantes



f. Eclairage Figure 174. Porte extérieure en verre

-Eclairage solaire

L'éclairage solaire peut être défini ainsi : Ensemble d'appareils qui distribuent une lumière artificielle qui repose sur l'utilisation du rayonnement et de l'énergie du soleil par des capteurs Solaires.



Figure 175. Exemple d'éclairage solaire

-Éclairage artificiel

Dispositif permettant d'émettre de la lumière grâce à la conversion d'électricité en lumière, permettant de s'éclairer sans avoir recours à la lumière naturelle. Ce dispositif doit être le plus économique que possible, pour cela certains types de lampes doivent être utilisés tel que :

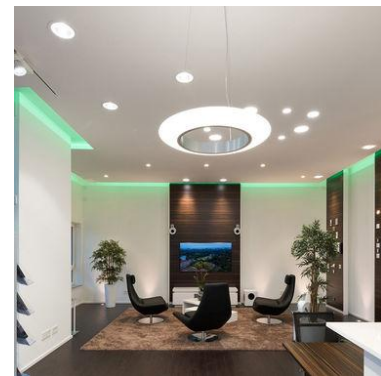


Figure 176. Exemple d'éclairage artificiel

- Ampoules à incandescence, une ampoule fluo compacte consomme 5 fois moins d'électricité et possède une durée de vie bien supérieure.

- Les lampes ionisantes qui permettent d'assainir l'environnement en dépolluant l'air, elles utilisent la même technologie d'éclairage que les lampes fluo compactes.

- Les lampes LED, ayant comme avantages une durée de vie très importante (jusqu'à

100 000h), une faible consommation ainsi qu'une durée d'allumage rapide.

Ces types d'éclairages seront utilisés dans l'ensemble du projet.

-Eclairage de sécurité

Des installations d'éclairage de secours se trouvent pratiquement partout. Elles sont généralement discrètes et effacées et pourtant omniprésentes. On les trouve dans les parkings en sous-sol, sur les lieux de travail.



Figure 177. Type d'éclairage de sécurité

L'éclairage est prévu dans l'ensemble des espaces publics, des espaces de circulations et des parkings, en cas de danger ou de panne il permet :

- La signalisation des incendies.
- L'éclairage de signalisation des issues de secours.
- Eclairage de circulation et la reconnaissance des obstacles.

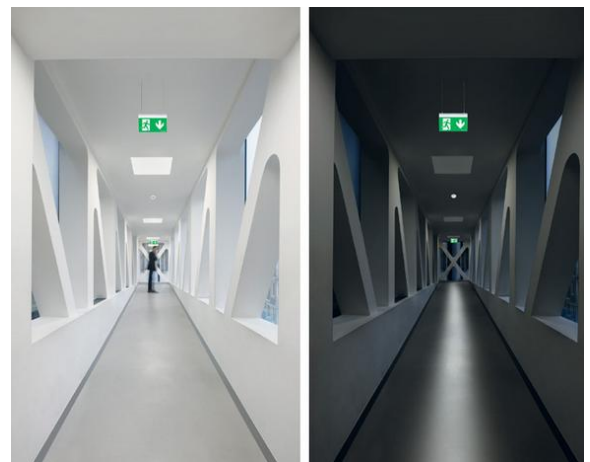


Figure 178. Exemple d'emplacement d'éclairage de sécurité

g. Chaufferie et climatisation

Ces deux fonctions sont assurées par l'application du système du puits canadien et celui de la ventilation mécanique contrôlée.

h. L'électricité

Une partie du besoin en électricité est assurée par les panneaux photovoltaïques et une autre par générateur d'électricité en plus du groupe électrogène.

i. Surveillance et contrôle

On prévoit un local de contrôle informatisé à l'entrée mécanique servant aussi pour loge de gardien, assurant la surveillance et le contrôle de tout le bâtiment et les espaces composant l'équipement qui seront sous surveillance permanente.

-Détection ⁽⁴¹⁾

Notre projet sera équipé de :

- Détecteurs thermo vélocimétrique
- Détecteur de fumée
- Détecteur de monoxyde de carbone
- Centrale incendie
- Alarme incendie.



Figure 179. Exemple d'équipement de détection anti-incendie

j. Assainissement

-Les eaux pluviales

Les eaux pluviales sont collectées au niveau de la toiture terrasse, pour être acheminées par des canalisations dans des gaines qui passeront par les locaux techniques. Par la suite, elles sont collectées au niveau des regards à l'extérieur du bâtiment et ensuite acheminées vers un grand bassin récupérateur. L'eau pourra être servie pour l'arrosage, le nettoyage ou l'entretien du bâtiment et ainsi économiser une belle partie des eaux potables

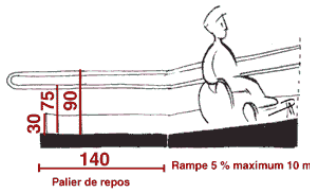
-Les eaux usées

Elles seront acheminées directement vers des regards, eux-mêmes connectés à des regards principaux.

(41) <http://www.absecurite.net/p91-systeme-securite-incendie>

k. Quelques normes pour les handicapés

La rampe



SanitaireAmphi et salle de cour

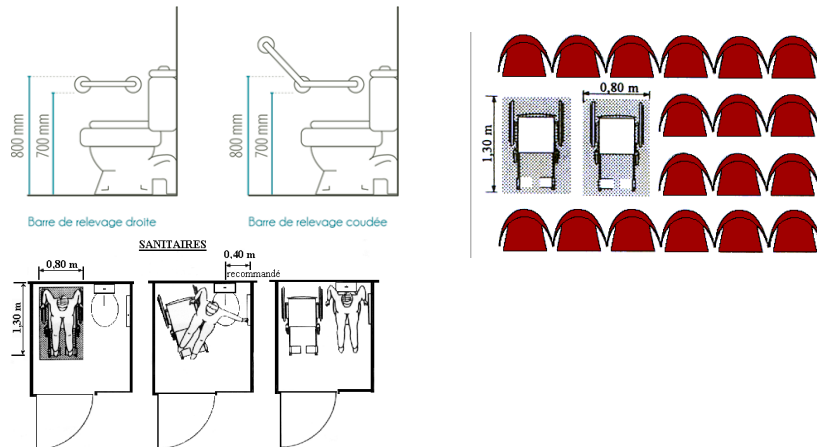


Figure 180. Quelques normes pour les handicapés

l. Les circulations verticales

- **Les escaliers:** Les escaliers de notre projet sont en béton armé et ils sont chaînés aux éléments qui les portent.
- **Les ascenseurs** sont dessinés pour les établissements recevant le grand public. (Leurs poids sont de 630Kg, 8 personnes, cabinet 1200X1400mm, vitesse 1m/s).

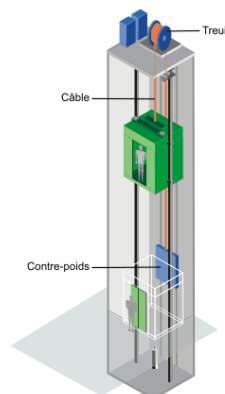


Figure 181. Détail d'assesseur

3.4.4 L'aspect HIGH-TECH

aFaçade numérique

Nous allons projeter une façade purement contemporaine, une façade numérique qui va comporter des murs rideaux avec un système de projecteurs qui permet d'apporter les solutions pour la communication et l'animation sur la façade, permet de diffuser des images de haute qualité



Figure 182. Projection sur la façade numérique

Les murs rideaux changent d'images, d'animation en modifiant la conception de la façade de temps en temps, représentant chaque fois une école de pensée de l'architecture.

bLe verre LCD privacy pour les murs rideaux

PRIVA-LITE, verre privacy, verre smartglass, verre LCD ou verre 'intelligent' est un verre feuilleté à cristaux liquides (LCD) qui change d'état: transparent / translucide.

Verre LCD une solution unique de gestion de l'espace par contrôle instantané de l'opalescence (transparent/translucide) et rétroprojection dynamique d'images ou de vidéos.

Ces atouts sont renforcés par:

- Instantanéité du changement d'état par simple commande
- Niveau d'opalescence inégalé
- Faible consommation électrique
- Quantité de lumière transmise quasi identique dans les états transparent et translucide
- Sécurité améliorée contre le vandalisme et le vol
- Durabilité et fiabilité dans le temps

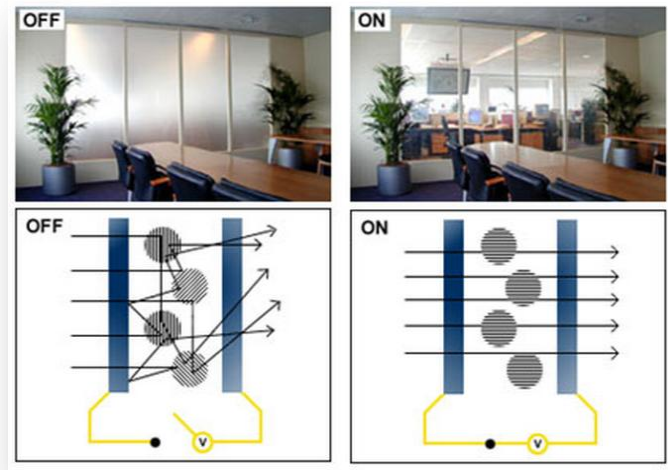


Figure 183. Schéma explicatif d'utilisation du PRIVA-LITE

-Avantageverre LCD:

- Economique
- Fiable
- Innovant
- Facile à réparer en cas de problème.
- Préserve l'intimité.

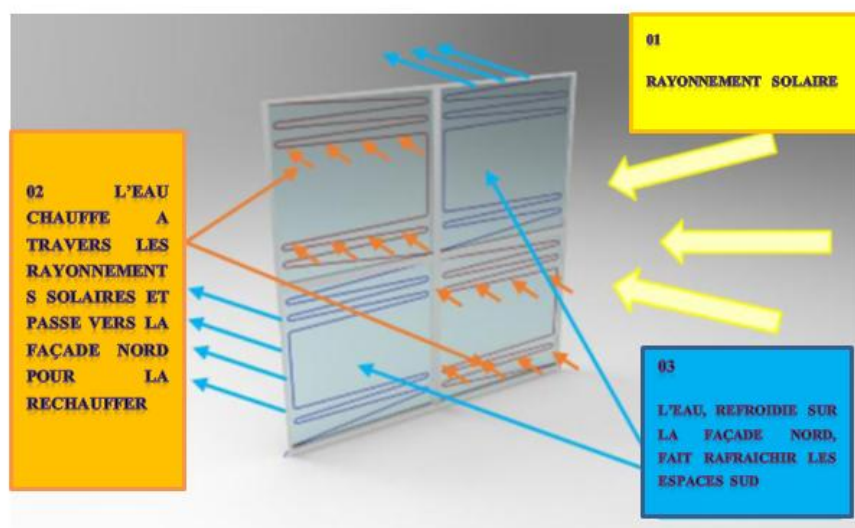


Figure 184. Schéma explicatif du panneau Verre LCD

cLes écrans géants à led WINLIGHT INDOOR

Cette technique novatrice, on va l'adapté aussi pour quelques parois intérieures de notre école, va permet d'apporter les solutions pour la communication et l'animation, diffuser l'information dans une ambiance.

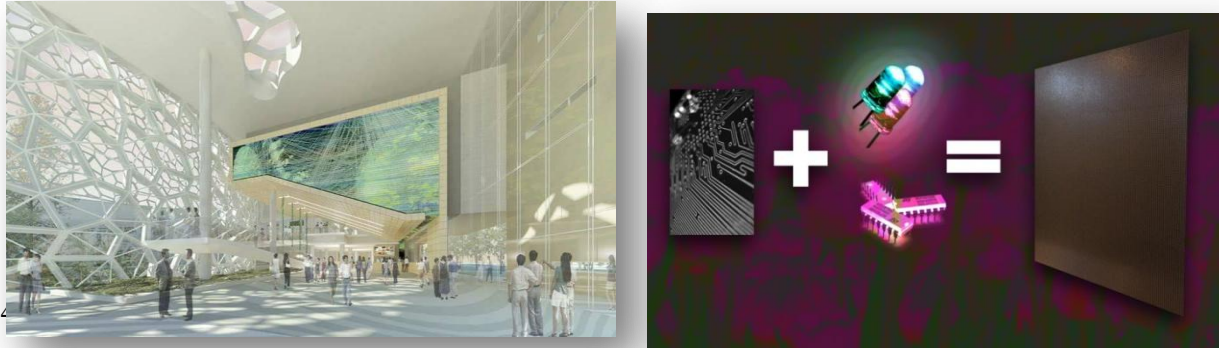


Figure 185.Les écrans géants à led WINLIGHT INDOOR

dQuand l'ascenseur génère de l'électricité⁽⁴²⁾

Consommateur d'énergie, l'ascenseur en devient producteur lors des freinages ou lorsque le contrepoids devient plus lourd que la cabine.



Figure 186.Ascenseur généré de l'électricité

(42) <http://www.cs-france.fr/wp-content/uploads/2013/09/Couvraneuf>

Conclusion

L'analyse programmatique des différents exemples nous a permis d'établir un organigramme fonctionnel dans lequel l'étude des exigences de flexibilité spatiale a engendré l'établissement de l'organigramme spatial.

Après avoir défini la planimétrie et la volumétrie du projet, on a défini les manières et méthodes d'intégration des techniques sans perturber pour autant l'aspect architectural.

A travers l'étude des techniques utilisées et leurs différents détails, on voit qu'il existe un va et vient entre la conception architecturale et la technicité utilisée, cependant c'est le bon usage et application de ces techniques qui assure un confort dans le fonctionnement du projet architectural.

Conclusion général

Dans le projet conçu, on a essayé de répondre à un certain nombre d'objectifs et de critères précédemment cités, cependant les soucis a été d'assurer une qualité architecturale, et une bonne utilisation de la nouvelle technologie qui l'assemblage de ces deux critères engendre une bonne qualité pédagogique.

La qualité pédagogique recherchée aboutit d'un bon fonctionnement et c'est elle-même qui assure sa continuité au fil du temps et des générations, ces dernières profiteront de la bonne application de la touche architecturale contemporaine mariée avec des hautes technologies.

Nous souhaitons à travers ce mémoire avoir apporté certaines clarifications au sujet de l'enseignement supérieur et spécialement l'enseignement de l'architecture et de génie civil à la ville de Sidi Bel Abbes et nous espérons voir l'association de l'enseignement de ces deux filières qui sont en réalité un seul métier mais qui est divisé.

Bibliographie

Document officiel

- Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme : PDAU 2015.

Livres

- L'atelier et l'amphithéâtre: les écoles de l'architecture, entre théorie et pratique Par Guy Lambert, Estelle Thibault
- Façade. Design construction Technologie. Lara Menzel.
- Ville Architecture Université. Réalisations du schéma Unniversité 2000. Ministère de l'éducation nationale, de la recherche de la technologie.
- Neufert 8

PDF

- PDF, Statiques sur l'enseignement supérieur en Algérie
- PDF, Wilaya de Sidi Bel Abbes
- Pdf: alvaro-siza compressed
- Pdf: Knowlton school master of architecture exit review Book 2011-2012
- PDF: Polytechnique Montréal research innovation
- Pdf présentation de epau

Sites web

- Prof : BERKANE Youcef « Le financement de l'enseignement supérieur en Algérie : Contraintes et perspectives », Faculté des Sciences. Economiques Université Ferhat Abbas Sétif (Algérie).
- <https://www.mesrs.dz/le-systeme-lmd> octobre 2016
- Algérie Presse Service Par : Yasmine Ayad
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bauhaus>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_nationale_sup%C3%A9rieure_des_beaux-arts
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_de_Chicago_\(architecture\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_de_Chicago_(architecture))
- http://www.archi-mag.com/essai_8.php

- <http://crasc.dz/insaniyat/index.php/fr/41-42-2008/1337-1%E2%80%99architecture-de-fernand-pouillon-en-alg%C3%A9rie>
- A.HADJIEDJ « le grand Alger, Activités économique, problèmes socio-urbains et aménagement du territoire », édition OPU, Alger 1994.
- Architecture écologique ; Dominique Gauzin-Müller ; éd. Le Moniteur (10 novembre 2001)
- <http://batinews.fr/nouvelles-technologies-c13.html> (Nov 2016)
- <http://www.maison.com/architecture/materiaux/> (Nov 2016)
- Philippe Bihoux, L'Âge des lowtech, Vers une civilisation techniquement soutenable, Seuil
- Rapport : d'école d'architecture, prof CHERGUI –Tariq GALEMA
- EcoleSiza –YouTube, octobre 2016
- Rapport: école d'architecture prof chergui-tarik GELMA
- <http://www.archdaily.com> (Octobre 2016)
- <http://www.hcm2.com> (Octobre 2016)
- <http://www.polymtl.ca>
- <http://www.epau-alger.edu.dz/> octobre 2016
- PEE entrée de ville pour Sidi Bel Abbes: La port ouest vers un orizon accueillant et durable
- Figure Réalisé par l'étudiante
- TMC= technologie des matériaux de construction
- <https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/623171/les-differents-types-de-planchers>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Joint_de_dilatation
- <http://www.fenetrealu.com/produits/facade-vitree/facade-rideau-alu/mur-rideau-vitre>
- <http://www.serrurerie-atfs.fr/fr/porte-blindee>
- <http://www.hellopro.fr/lampadaires-solaires-pour-l-eclairage-public-2006842-fr-1-feuille.html>
- <http://www.absecurite.net/p91-systeme-securite-incendie>
- <http://www.cs-france.fr/wp-content/uploads/2013/09/Couvraneuf>