

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen

Faculté de TECHNOLOGIE

Département d'ARCHITECTURE



## **MEMOIRE**

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

**Spécialité** : Architecture

**Option** : Nouvelles Technologies

**Par** : KEDDAR Abdelkader

**Matricule** : 150098-T-15

### **Sujet**

La reconversion du lycée Hamed Bendimerad « El Mechouar » en une école d'architecture de demain « 2.0 ».

Soutenu publiquement, le 20 / 09 / 2020, devant le jury composé de :

Mr ALLILI Abdessamad  
Mr BENDIOUIS Karim  
Mme ZERMOUT Ratiba

MCA  
MCB  
MAA

Univ. Tlemcen    Président  
Univ. Tlemcen    Encadreur  
Univ. Tlemcen    Examinatrice

Année académique : 2019-2020



# Remerciement

Ce travail est l'aboutissement d'un dur labeur et de beaucoup de sacrifices ; mes remerciements vont d'abord au Créateur de l'Univers qui m'a doté d'intelligence, et m'a maintenu en santé pour mener à bien cette année d'étude. Ce mémoire est l'aboutissement d'un parcours que je n'aurais pas pu réaliser seule.

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements en premier lieu à ma famille, qui m'ont toujours soutenu et poussé à continuer mes études, ce présent travail a pu voir le jour grâce à leur soutien.

Je tiens à écrire un « Merci » sincère à mon encadreur Mr BENDIOUIS Abdelkarim pour son enseignement, son soutien, ses orientations, son engagement à mes côtés et ses conseils. Merci d'avoir enrichi mes connaissances et de m'avoir guidé tout au long de cette année qui vient de s'écouler.

Je souhaite également à adresser mes remerciements chaleureux à Mr CHIALI Abdessamad, qui a bien voulu répondre à mes différentes questions sur le domaine dans le but de permettre la facilité de l'élaboration de ce travail et qui m'a aidé à travers ses remarques pertinentes.

Je lance d'ailleurs un merci rempli d'affection pour ma chérie Amel. Notre devise « Seul on va plus vite, ensemble on va plus loin » a pris tout son sens durant ce parcours.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à l'accomplissement de ce cheminement durant mon cursus universitaire.

# Dédicace

Je dédie ce modeste travail...

À l'Éternel, le Dieu tout puissant, ta bénédiction et ta main qui m'ont toujours soutenues depuis mon enfance jusqu'à la réalisation de ce travail. Tu m'as toujours épargnée des plans du méchant. Que la gloire te soit rendue.

À mes chers parents, qui ont consacré leur existence à bâtir la mienne, pour leur soutien, patience et soucis de tendresse et d'affection, pour tout ce qu'ils ont fait pour que je puisse arriver à ce stade, et pour leurs prières tout au long de mes études.

À ma mère, qui m'a encouragé durant toute mes études et qui sans elle, ma réussite n'aura pas eu lieu. Quelle trouve ici mon amour et mon affection.

À mon père, qui est toujours disponible pour nous, et prêt à nous aider, je lui confirme mon attachement et mon profond respect.

À mes bien chères sœurs, Imane et Aya, pour leur soutien moral.

À mon petit frère, mon petit ange, Rayan, que j'aime tant.

A tous ceux qui m'ont consacré leurs temps et leurs attentions.

Merci d'être toujours là pour moi.

## Résumé

En architecture, le danger est de penser que l'école est le reflet du monde professionnel et que les études se suffisent à elles-mêmes. Généralement l'enseignement de l'architecture est placé sous la tutelle du ministère de la culture et de la communication. En revanche, l'Algérie ne possède qu'une seule école d'architecture au niveau d'Alger et c'est le seul pays où ce dernier est délégué par le Ministère de L'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique.

Ce travail est l'occasion pour moi d'imaginer et de concevoir l'école de demain, d'aller vers une architecture différente des schémas traditionnels, de concevoir des équipements pour l'éducation d'architecture dans un environnement historique et urbain qui s'adapte aux différents besoins des étudiants, où les nouvelles technologies peuvent servir le public au quotidien. Du point de vue de l'architecture, de la fonction et de l'éducation, mon école est conçue selon les normes internationales des écoles.

**Mots clés :** Architecture, enseignement, école, environnement, historique.

## ملخص

في الهندسة المعمارية، يكمن الخطر في اعتبار الجامعة انعكاساً للعالم المهني، وأن الدراسات في حد ذاتها كافية. في جميع أنحاء العالم، يكون تدريس الهندسة المعمارية تحت إشراف وزارة الثقافة والاتصالات. ولكن، يوجد على مستوى الجزائر مدرسة عليا واحدة للهندسة المعمارية، والجزائر تعتبر الدولة الوحيدة التي يتم تفويض دراسة الهندسة المعمارية من قبل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. هذا العمل يعتبر فرصة بالنسبة لي لتخيل وتصميم مدرسة الغد، للتحرك نحو هندسة معمارية مختلفة عن الأنماط التقليدية، لتصميم معدات للتعليم المعماري في بيئة تاريخية وحضرية يتكيف مع الاحتياجات المختلفة للطلاب، حيث يمكن للتقنيات الجديدة أن تخدم الطلبة بشكل يومي. من وجهة نظر معمارية تعليمية وظيفية، تم تصميم المدرسة وفقاً للمعايير الدولية.

**الكلمات المفتاحية:** الهندسة المعمارية، التعليم، المدرسة، البيئة، التاريخ.

## Summary

In architecture, the danger is to think that school is a reflection of the professional world and that studies are sufficient in themselves. Generally, the teaching of architecture is placed under the supervision of the Ministry of Culture and Communication. On the other hand, Algeria has only one school of architecture at the level of Algiers and it is the only country where the latter is delegated by the Ministry of Higher Education and Scientific Research.

This work is an opportunity for me to imagine and design the school of tomorrow, to move towards an architecture different from traditional patterns, to design equipment for architectural education in a historical and urban environment that s adapts to the different needs of students, where new technologies can serve the public on a daily basis.

From the point of view of architecture, function and education, my school is designed according to international standards of schools.

**Keywords:** Architecture, education, school, environment, history.

# Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Enquête préliminaire .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Analyse des résultats de l'enquête .....</b>	<b>2</b>
Les résultats de l'enquête .....	3
Synthèse .....	4
<b>3. Problématique.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Hypothèses .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Objectifs .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Démarche méthodologique .....</b>	<b>6</b>
<b>CHAPITRE UN.....</b>	<b>1</b>
<b>LES NOUVELLES TECHNOLOGIES EN ARCHITECTURE.....</b>	<b>1</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Définition des nouvelles technologies .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Définition de La Haute Qualité Environnementale.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Les cibles HQE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Analyse des exemples HQE.....</b>	<b>4</b>
4.1. Lycée Public Des Mauges.....	4
4.1.1. Fiche technique.....	4
4.1.2. Environnement Urbain .....	4
4.1.3. Les cibles .....	5
4.2. Lycée International De L'Est Parisien.....	6
4.2.1. Fiche technique.....	6
4.2.2. Environnement Urbain .....	6
4.2.3. Les cibles .....	7
4.3. Lycée Robert Schuman à Charenton-le-Pont.....	8
4.3.1. Fiche technique.....	8
4.3.2. Environnement Urbain .....	8
4.3.3. Les cibles .....	9
<b>5. Nouvelles technologies appliquées dans un bâtiment HQE.....</b>	<b>12</b>
5.1. Panneaux Solaires Photovoltaïques .....	12
5.2. Éoliennes .....	12
5.3. Puits Canadien .....	12
5.4. Laine en Chanvre .....	13
5.5. Toiture Végétalisée.....	13
5.6. Briques Mono-mur .....	13
5.7. Bois Douglas .....	14
5.8. Bois de Hêtre .....	14
5.9. Bois de Chêne .....	14
5.10. Bois d'Œuvre .....	14
5.11. Acier Galvanisé .....	15
5.12. Panneaux Acoustiques Perforés .....	15
<b>Conclusion.....</b>	<b>15</b>

**CHAPITRE DEUX ..... 16**

**APPROCHE THÉMATIQUE..... 16**

**Introduction ..... 17**

1.	Définition de l'éducation.....	17
2.	Définition de l'enseignement.....	17
2.1.	Enseignement de l'histoire des arts.....	17
2.2.	Enseignement supérieur.....	18
2.2.1.	Collège.....	18
2.2.2.	Université.....	18
2.2.3.	Faculté.....	18
2.2.4.	L'école hors Université.....	18
2.3.	Enseignement supérieur en Algérie.....	19
3.	L'enseignement de l'architecture.....	19
3.1.	Enseignement de l'architecture dans le monde.....	19
3.2.	Enseignement de l'architecture en Algérie.....	20
	20	
4.	Présentation d'une école d'architecture 2.0.....	21
4.1.	École.....	21
4.2.	Architecture.....	21
4.3.	Architecte.....	22
4.4.	Définition de 2.0.....	22
4.5.	École d'architecture.....	22
4.6.	Le rôle d'une école d'architecture.....	22
5.	L'application des nouvelles technologies en architecture.....	22

**Analyse des exemples ..... 23**

1.	École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles.....	23
1.1.	Présentation.....	23
1.2.	Implantation du projet.....	23
1.3.	Volumétrie et plan de masse.....	24
1.4.	Programme général.....	25
1.5.	Analyse fonctionnelle.....	25
1.5.1.	Aménagement intérieur.....	26
1.5.2.	Aménagement extérieure.....	26
1.5.3.	Étude des espaces.....	26
1.5.4.	Organigramme fonctionnel :.....	29
1.6.	Synthèse.....	29
2.	École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon.....	30
2.1.	Présentation.....	30
2.2.	Implantation du projet.....	30
2.3.	Volumétrie et plan de masse.....	31
2.4.	Programme générale.....	32
2.5.	Analyse fonctionnelle.....	32
2.5.1.	Aménagement intérieure.....	33
2.5.2.	Aménagement extérieur.....	33
2.5.3.	Étude des espaces :.....	33
2.5.4.	Organigramme.....	34
2.6.	Synthèse.....	34
3.	École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes.....	35
3.1.	Présentation.....	35
3.2.	Implantation du projet.....	35
3.3.	Volumétrie et plan de masse.....	36
3.4.	Programme général.....	36
3.5.	Analyse fonctionnelle.....	36
3.5.1.	Aménagement du bâtiment.....	37
3.6.	Synthèse.....	38

4.	École Supérieur d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger .....	39
4.1.	Présentation .....	39
4.2.	Implantation du projet.....	39
4.3.	Volumétrie et plan de masse .....	40
4.4.	Programme général .....	41
4.5.	Analyse spatiaux-fonctionnelle.....	41
4.5.1.	Aménagement intérieure.....	42
4.5.2.	Aménagement extérieure.....	42
4.5.3.	Étude de chaque espace .....	42
4.6.	Synthèse .....	43
	<b>Analyse Comparatif des 4 exemples .....</b>	<b>44</b>
	.....	45
	.....	46
	<b>Conclusion.....</b>	<b>46</b>
	<b>CHAPITRE TROIS.....</b>	<b>47</b>
	<b>APPROCHE PROGRAMMATIQUE .....</b>	<b>47</b>
	<b>Introduction .....</b>	<b>48</b>
	Les grandes fonctions .....	48
	Les besoins des utilisateurs .....	49
1.	Programme des études .....	50
2.	Programme Qualitatif.....	50
2.1.	Espaces d'accueil .....	50
2.1.1.	Accès .....	50
2.1.2.	Accueil.....	50
2.1.3.	Hall .....	51
2.2.	Espaces d'enseignement .....	51
2.2.1.	L'Ateliers .....	51
2.2.2.	L'Atelier Dessin.....	51
2.2.3.	L'Atelier Maquette .....	52
2.2.4.	L'Atelier Sculpture.....	52
2.2.5.	Amphithéâtre.....	52
2.2.6.	Salle TD.....	52
2.3.	Espaces de Développement.....	53
2.3.1.	Bibliothèque.....	53
2.3.2.	Espace Internet .....	53
2.3.3.	Laboratoire de Recherche Archéologique.....	53
2.3.4.	Laboratoire TMC .....	53
2.3.5.	Laboratoire d'Informatique .....	54
2.3.6.	Laboratoire de photographie .....	54
2.3.7.	Salle Audiovisuel .....	54
2.3.8.	Laboratoire de Cartographie.....	54
2.4.	Espaces Administratif .....	55
2.4.1.	Bureau des Professeurs.....	55
2.4.2.	Bureau du directeur .....	55
2.4.3.	Salle de Réunion.....	55
2.5.	Espaces d'Échange .....	55
2.5.1.	Bureau des Clubs.....	55
2.5.2.	Salle Brainstorming .....	56
2.5.3.	Salle de Créativité .....	56
2.5.4.	Espace de Loisir .....	56
2.6.	Espaces de Restauration .....	56
2.6.1.	Cafétéria.....	56



2.6.2.	Restaurant.....	56
2.6.3.	Foyer .....	57
2.7.	Espaces Technique.....	57
2.7.2.	Bâche d'eau.....	57
2.7.3.	Groupe électrogène .....	57
2.7.4.	Chaufferie .....	57
2.8.	Espaces Stationnement .....	57
2.8.1.	Parking .....	57
2.9.	Espaces Extérieure.....	57
2.9.1.	Terrasse d'échange .....	57
2.9.2.	Terrasse du restaurant.....	57
2.9.3.	Terrasse d'interaction .....	57
	Organigramme fonctionnel.....	58
3.	Programme surfacique.....	58
3.1.	Les ateliers .....	58
3.2.	Les salles TD.....	58
3.3.	Les amphithéâtres .....	58
3.4.	La bibliothèque .....	59
3.5.	Parking .....	59
	Le programme élaboré .....	60
	Organigrammes spatiaux.....	62
1.	Organigramme spatial du RDC.....	62
2.	Organigramme spatial du 1er étage .....	62
3.	Organigramme spatial du 2ème étage .....	63
	<b>Synthèse .....</b>	<b>63</b>
	<b>CHAPITRE QUATRE.....</b>	<b>64</b>
	<b>APPROCHE URBAINE.....</b>	<b>64</b>
	<b>Introduction .....</b>	<b>65</b>
1.	Principes d'intégration historique et urbaine .....	65
2.	La ville d'intervention.....	66
2.1.	Choix de la ville .....	66
2.2.	Étude et Analyse urbaine de Tlemcen .....	67
2.2.1.	Étude Géographique de La Ville.....	67
a.	Présentation de La Ville de Tlemcen.....	67
b.	Situation géographique .....	67
c.	Accessibilité .....	69
d.	Relief et Climat.....	69
2.2.2.	Étude Historique de La Ville.....	70
a.	Le centre historique de Tlemcen .....	71
b.	La ville coloniale.....	72
c.	La ville post colonial.....	74
2.2.3.	Étude typo morphologique de la ville .....	76
a.	Réseaux et Voiries :.....	76
b.	Habitats.....	77
c.	Équipements actuels de la Wilaya .....	79
2.3.	La valeur historique et culturelle de Tlemcen .....	80
3.	Critères de choix du site.....	81
4.	Les sites potentiel.....	81
	.....	81
5.	L'analyse du site d'intervention .....	82
5.1.	Situation du site.....	82
5.1.1.	Situation par rapport à la ville.....	82
5.1.2.	Situation par rapport au quartier.....	82
5.2.	Environnement immédiat.....	83

5.3.	Vue d'ensemble du quartier .....	84
5.4.	Orientation POS .....	85
5.5.	L'état de fait du lycée .....	85
5.6.	Flux de circulation.....	85
5.7.	Accessibilité .....	86
5.8.	Les réseaux .....	86
5.9.	Morphologie du terrain .....	86
5.9.1.	Forme du terrain .....	86
5.9.2.	Typographie du terrain .....	87
5.10.	Analyse climatique.....	87
5.10.1.	Le vent.....	87
5.10.2.	Ensoleillement.....	88
5.11.	L'architecture du quartier.....	89
5.12.	Les équipements structurants .....	90
<b>CHAPITRE CINQ.....</b>		<b>91</b>
<b>APPROCHE CONCEPTUELLE .....</b>		<b>91</b>
<b>Introduction .....</b>		<b>92</b>
<b>1.</b>	<b>La genèse du projet.....</b>	<b>92</b>
1.1.	L'architecture introverti .....	92
1.2.	Stratégie d'intervention.....	93
1.3.	Critères et décisions .....	94
1.4.	Forme et architecture du projet.....	95
1.5.	Source d'inspiration pour la décoration .....	96
<b>2.</b>	<b>Conception.....</b>	<b>98</b>
2.1.	Description des espaces .....	98
2.2.	Description du projet.....	98
2.3.	Description des plans .....	99
2.3.1.	Bloc 1 (Ex Lycée) .....	99
2.3.1.1.	RDC.....	99
2.3.1.2.	1ère étage .....	99
2.3.1.3.	2ème étage.....	99
2.3.2.	Bloc 2 (Ex école de cuisine).....	100
2.3.2.1.	RDC.....	100
2.3.2.2.	1ère étage .....	100
2.3.3.	Bloc 3 et 4 (Bloc administratifs) .....	100
2.3.3.1.	Entre sol .....	100
2.3.3.2.	RDC.....	100
2.3.3.3.	1er étage .....	100
2.3.3.4.	2eme étage.....	100
2.4.	Description des façades.....	101
<b>CHAPITRE SIX.....</b>		<b>107</b>
<b>APPROCHE TECHNIQUE .....</b>		<b>107</b>
<b>Introduction .....</b>		<b>108</b>
<b>1.</b>	<b>Le choix de la structure .....</b>	<b>108</b>
1.1.	Structure poteau poutre en béton armé (béton précontraint).....	108
1.2.	Structure métallique tridimensionnelle .....	108
1.3.	Structure poteaux poutres métallique .....	109
<b>2.</b>	<b>Systèmes constructifs.....</b>	<b>109</b>
2.1.	L'infrastructure .....	109
2.1.1.	Les fondations.....	109
2.1.2.	Les joints .....	109

-	Le système de couvre joint traiter .....	109
2.2.	La superstructure.....	110
2.2.1.	Poteau en béton armé .....	110
2.2.2.	Poutre en béton armé .....	110
2.2.3.	Poteau métallique.....	110
2.2.4.	Poutre métallique .....	110
2.2.5.	Les plancher.....	110
2.3.	Les seconds œuvres.....	111
2.3.1.	La cloison .....	111
-	Les cloisons intérieures.....	111
-	Les cloisons extérieures .....	112
2.3.2.	Faux plafond .....	112
2.3.3.	Éclairage.....	112
-	Les ambiances.....	112
-	Les ateliers .....	113
-	Les amphis .....	113
-	La Bibliothèque .....	113
-	L'administration .....	113
-	Les espaces de détente .....	113
-	Éclairage solaire .....	113
-	Éclairage de sécurité et de secours.....	114
2.3.4.	L'acoustique.....	114
2.4.	Corps d'état secondaire.....	115
2.4.1.	Chaufferie et climatisation.....	115
2.4.2.	L'électricité .....	115
2.4.3.	Surveillance et contrôle .....	115
2.4.4.	Assainissement .....	116
-	Les eaux pluviales .....	116
-	Les eaux usées .....	117
2.4.5.	La protection contre incendies .....	117
-	Extincteurs mobiles.....	117
-	Extincteurs automatiques.....	117
2.4.6.	Les circulations verticales .....	118
-	Les escaliers .....	118
-	Les ascenseurs .....	118
2.5.	Quelques normes pour les handicapés .....	118
	<b>Conclusion.....</b>	<b>119</b>
	<b>Conclusion Générale .....</b>	<b>120</b>
1.	L'impact de l'environnement sur l'apprentissage .....	121
2.	L'impact de l'école sur l'environnement.....	123
3.	Conclusion générale.....	124
	<b>Questionnaire .....</b>	<b>127</b>

## Table des illustrations

Figure 1 Les résultats de l'enquête des écoles (Tlemcen, Oran, Alger) .....	3
Figure 2 Les résultats de l'enquête des écoles (Nantes, Versailles) .....	4
Figure 3 Fiche technique du Lycée Public Des Mauges – Traité par l’auteur .....	4
Figure 4 Environnement Urbain du Lycée Public des Mauges.....	4
Figure 5 Fiche technique du Lycée International de l'Est Parisien – Traité par l’auteur .....	6
Figure 6 Environnement Urbain du Lycée International de l'Est Parisien.....	6
Figure 7 Fiche technique du Lycée Robert Schuman à Charenton-le-Pont – Traité par l’auteur .....	8
Figure 8 Environnement Urbain du Lycée Robert Schuman à Charenton-lePont .....	8
Figure 9 Les statistiques de la comparaison des exemples - Traité par l'auteur.....	11
Figure 10 Panneaux Solaires Photovoltaïques .....	12
Figure 11 Éoliennes.....	12
Figure 12 Puits Canadien .....	12
Figure 13 Laine en Chanvre .....	13
Figure 14 Toiture Végétalisée .....	13
Figure 15 Briques Mono-mur.....	13
Figure 16 Bois Douglas.....	14
Figure 17 Bois de Hêtre .....	14
Figure 18 Bois de Chêne .....	14
Figure 19 Bois d’œuvre.....	14
Figure 20 Acier Galvanisé.....	15
Figure 21 Panneaux Acoustiques Perforés.....	15
Figure 22 Aperçu historique sur l'enseignement de l'architecture en Algérie – Traité par l’auteur .....	20
Figure 23 Les écoles et les instituts d'architecture en Algérie – Traité par l’auteur .....	20
Figure 24 Fiche technique de l'école nationale supérieure d'architecture de Versailles – Traité par l’auteur .....	23
Figure 25 L'implantation de l'ENSA - Versailles.....	23
Figure 26 Plan de masse de l'ENSA - Versailles .....	24
Figure 27 La disposition de l'ENSA - Versailles - Traité par l'auteur .....	25
Figure 28 A'atelier de l’ENSA Versailles .....	26
Figure 29 Reprographie de l’ENSA Versailles .....	26
Figure 30 Espace d'exposition de l’ENSA Versailles .....	27
Figure 31 Amphithéâtre de l’ENSA Versailles.....	27
Figure 32 Salle informatique de l'ENSA Versailles.....	28
Figure 33 Laboratoire photographique de l'ENSA Versailles.....	28
Figure 34 Cafétéria de l'ENSA Versailles.....	28
Figure 35 La direction de l'ENSA Versailles .....	29
Figure 36 Organigramme fonctionnel ENSA - Versailles - Traité par l'auteur .....	29
Figure 37 Fiche technique de l'école Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon – Traité par l’auteur .....	30
Figure 38 L'implantation de l'ENSA - Lyon .....	30
Figure 39 Accessibilités de l'école - Traité par l'auteur .....	31
Figure 40 Volumétrie et plan de masse de l'ENSA - Lyon .....	31
Figure 41 Les deux bâtiments de l'école - Traité par l'auteur .....	32
Figure 42 Organigramme de l'école - Traité par l'auteur .....	34

Figure 43 Fiche technique de l'école Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes – Traité par l'auteur .....	35
Figure 44 L'implantation du projet de l'ENSA - Nantes .....	35
Figure 45 Figure 22 Volumétrie et plan de masse de l'ENSA - Nantes .....	36
Figure 46 Plan des deux bâtiments de l'ENSA - Nantes .....	37
Figure 47 Plan des niveaux de l'ENSA - Nantes .....	38
Figure 48 Fiche technique de l'école Supérieur d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger – Traité par l'auteur.....	39
Figure 49 l'implantation de l'EPAU - Alger .....	39
Figure 50 Plan de masse de l'EPAU.....	40
Figure 51 Plan d'accessibilités de l'EPAU - Traité par l'auteur .....	40
Figure 52 La partie JJ Deluz et la partie Oscar Niemeyer - Traité par l'auteur.....	41
Figure 53 La forme des deux parties de l'école.....	41
Figure 54 L'atelier de l'EPAU Alger .....	42
Figure 55 L'extérieure de l'EPAU Alger .....	42
Figure 56 Les ateliers de Oscar Niemeyer - Traité par l'auteur .....	42
Figure 57 Les ateliers de JJ Deluz - Traité par l'auteur .....	42
Figure 58 Bibliothèque de l'EPAU Alger.....	43
Figure 59 Amphithéâtre de l'EPAU Alger .....	43
Figure 60 Les grandes fonctions – Traité par l'auteur .....	48
Figure 61 Programme des études - Traité par l'auteur .....	50
Figure 62 Exemple d'un accès .....	50
Figure 63 Exemple d'un accueil .....	50
Figure 64 Exemple d'un hall.....	51
Figure 65 Exemple d'atelier.....	51
Figure 66 Exemple d'atelier de dessin.....	51
Figure 67 Exemple d'atelier maquette.....	52
Figure 68 Exemple d'atelier de sculpture .....	52
Figure 69 Exemple d'un amphithéâtre.....	52
Figure 70 Exemple d'une salle TD .....	52
Figure 71 Exemple d'une bibliothèque.....	53
Figure 72 Exemple d'un espace internet.....	53
Figure 73 Exemple d'un laboratoire de recherche archéologique .....	53
Figure 74 Exemple d'un laboratoire d'informatique .....	54
Figure 75 Exemple d'un laboratoire de photographie .....	54
Figure 76 Exemple d'une salle audiovisuel.....	54
Figure 77 Exemple d'un bureau du directeur/professeur.....	55
Figure 78 Exemple d'une salle de réunion .....	55
Figure 79 Exemple d'un local de club .....	55
Figure 80 Exemple d'une salle brainstorming.....	56
Figure 81 Exemple d'une salle de créativité.....	56
Figure 82 Exemple d'un espace de loisir.....	56
Figure 83 Exemple d'une cafétéria .....	56
Figure 84 Exemple d'un restaurant.....	56
Figure 85 Exemple d'un foyer .....	57
Figure 86 Exemple d'un parking .....	57
Figure 87 Organigramme fonctionnel du projet - Traité par l'auteur.....	58
Figure 88 Organigramme spatial du RDC.....	62
Figure 89 Organigramme spatial du 1er étage .....	62
Figure 90 Organigramme spatial du 2ème étage.....	63

Figure 91 Critères de choix de la ville d'intervention – Traité par l’auteur .....	66
Figure 92 Géographie de Tlemcen .....	67
Figure 93 Situation géographique de Tlemcen dans le cadre International .....	67
Figure 94 Situation géographique de Tlemcen dans le cadre Urbain National.....	68
Figure 95 Le groupement de Tlemcen dans le cadre de la wilaya .....	68
Figure 96 Le groupement de Tlemcen .....	68
Figure 97 Relief de Tlemcen.....	69
Figure 98 Climat de Tlemcen.....	70
Figure 99 Les différentes phases de l’évolution de la ville de Tlemcen – Traité par l’auteur .	70
Figure 100 Carte de synthèse de période précoloniale.....	71
Figure 101 Carte de synthèse de la période coloniale.....	72
Figure 102 Cartes des équipements structurant à Tlemcen.....	73
Figure 103 Carte synthèse de post colonial.....	74
Figure 104 Modèle de croissance de la ville de Tlemcen .....	75
Figure 105 Les réseaux à l'échelle nationale.....	76
Figure 106 Les réseaux à l'échelle régionale.....	76
Figure 107 Les réseaux à l'échelle de la Wilaya .....	77
Figure 108 Carte des typologies d'habitat à Tlemcen .....	78
Figure 109 Carte de la valeur d’attractivité touristique de la Wilaya .....	80
Figure 110 Situation du site par rapport à la ville .....	82
Figure 111 Situation du site par rapport au quartier.....	82
Figure 112 L'environnement immédiat du site.....	83
Figure 113 Fiche technique du site – Traité par l’auteur .....	84
Figure 114 Vue d'ensemble du quartier.....	84
Figure 115 Vue d'ensemble du quartier.....	84
Figure 116 Vue d'ensemble du quartier.....	84
Figure 117 Vue d'ensemble du quartier.....	84
Figure 118 Vue d'ensemble du quartier.....	84
Figure 119 Flux de circulation .....	85
Figure 120 Accessibilité.....	86
Figure 121 Les réseaux .....	86
Figure 122 Forme du terrain.....	86
Figure 123 Typographie du terrain.....	87
Figure 124 Coupe 1.1 / coupe 2.2 .....	87
Figure 125 Analyse du vent .....	87
Figure 126 Rayons de soleil.....	88
Figure 127 Course du soleil .....	88
Figure 128 L'ombre .....	88
Figure 129 Analyse d'ensoleillement .....	88
Figure 130 Carte de l'intervention sur le site - Traité par l'auteur.....	93
Figure 131 Les différentes étape d’obtenir la nouvelle forme – Traité par l’auteur .....	95
Figure 132 Source d'inspiration – Traité par l’auteur .....	97
Figure 133 La description des édifices du projet – Traité par l’auteur .....	98
Figure 134 Vue d'ensemble en 3D .....	102
Figure 135 Vue d'ensemble du projet en 3D .....	103
Figure 136 Vue de haut en 3D .....	104
Figure 137 Vue sur le bloc des ateliers en 3D.....	105
Figure 138 Vue sur la façade principale en 3D .....	106
Figure 139 Vue d'un portique poteau-poutre en 3D.....	108
Figure 140 Vue des fondations en 3D.....	109

Figure 141 Exemple d'un mur de maçonnerie.....	111
Figure 142 Exemple d'un mur TV LED.....	111
Figure 143 Exemple d'une cloison en siporex.....	111
Figure 144 Exemple d'un mur-rideau.....	112
Figure 145 Exemple d'un faux plafond.....	112
Figure 146 Exemple d'éclairage solaire.....	113
Figure 147 Exemple d'éclairage de sécurité et de secours.....	114
Figure 148 Propagation d'une onde sonore dans un auditorium.....	114
Figure 149 L'onde directe et les ondes réfléchies se superposent et contribuent à la qualité du son perçu.....	115
Figure 150 Exemple de climatisation et chaufferie.....	115
Figure 151 Exemple d'un détecteur thermo vélocimétrique.....	115
Figure 152 Exemple d'un détecteur de fumée.....	116
Figure 153 Exemple d'un détecteur de monoxyde de carbone.....	116
Figure 154 Exemple d'une alarme incendie.....	116
Figure 155 Exemple d'un extincteur mobile.....	117
Figure 156 Exemple d'un extincteur automatique.....	117
Figure 157 Exemple d'un ascenseur.....	118
Figure 158 Normes de rampe pour handicapés.....	118
Figure 159 Normes de parking pour handicapés.....	118
Figure 160 Normes de sanitaire pour handicapés.....	118
Figure 161 Questionnaire.....	127

Tableau 1 Tableau des cibles HQE - Traité par l'auteur.....	3
Tableau 2 Tableau des cibles du Lycée Public des Mauges – Traité par l'auteur.....	5
Tableau 3 Tableau des cibles du Lycée International de l'Est Parisien - Traité par l'auteur.....	7
Tableau 4 Tableau des cibles du Lycée Robert Schuman à Charenton-lePont - Traité par l'auteur.....	9
Tableau 5 Tableau comparatif des exemples – Traité par l'auteur.....	10
Tableau 6 Tableau de programme général de l'ENSA – Versailles – Traité par l'auteur.....	25
Tableau 7 Tableau de programme général de l'ENSA – Lyon – Traité par l'auteur.....	32
Tableau 8 Tableau de programme général de l'ENSA – Nantes – Traité par l'auteur.....	36
Tableau 9 Programme général de l'EPAU - Alger - Traité par l'auteur.....	41
Tableau 10 Tableau comparatif des programmes - Traité par l'auteur.....	44
Tableau 11 Tableau comparatif d'architecture des 4 exemples (Versailles, Lyon, Nantes, EPAU) – Traité par l'auteur.....	45
Tableau 12 Tableau des points à tirer des exemples - Traité par l'auteur.....	46
Tableau 13 Les besoins des utilisateurs - Traité par l'auteur.....	49
Tableau 14 Tableau du programme surfacique du projet – Traité par l'auteur.....	61
Tableau 15 Tableau d'estimation du besoin en logement – Traité par l'auteur.....	78
Tableau 16 Tableau des équipements actuels de la Wilaya – Traité par l'auteur.....	79
Tableau 17 Tableau des sites potentiel – Traité par l'auteur.....	81
Tableau 18 Tableau d'illustration de l'environnement immédiat du site – Traité par l'auteur.....	83
Tableau 19 Tableau Des équipements structurants – Traité par l'auteur.....	90
Tableau 20 Tableau des critères et décisions – Traité par l'auteur.....	95

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

*« Le mérite modeste vient du savoir, et le savoir de l'étude. »<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Pierre-Jules Stahl ; *Les pensées et réflexions diverses* (1841)



## **Introduction**

L'architecture est une passion, on l'a décrite comme un art social qui embrasse la science sociale qui fait de l'architecture un art particulier mais aussi une science plurivalente.

Comme tous les territoires colonisés et tous autres pays, l'Algérie a développé au fur et à mesure de la colonisation son propre modèle politique, social et urbain. Et a dû affronter le mouvement de la mondialisation du système de formation universitaire. Ainsi vient le terme d'études supérieures, ou enseignement supérieur, qui visent à faire acquérir un niveau supérieur de compétences. Ces études ne sont pas une fin en soi, mais plutôt un moyen d'arriver à ses fins. Dans la plupart des cas, ce dessein est le développement d'une carrière.

En Algérie, l'enseignement de l'architecture est traditionnellement considéré comme un débat porté sur la place que celle-ci doit occuper et l'endroit dans lequel elle doit être enseignée.

A mon avis, une école d'études supérieures d'architecture peut être, et elle l'est souvent, l'un des temps forts dans la vie d'un étudiant. Les étudiants renforcent leur qualité de savoir-être et leur esprit d'initiative ainsi que le travail d'équipe. Par contre, le système éducatif algérien fait face à quelques difficultés en termes de lieu, de motivation, d'encouragement, d'aide de la part du gouvernement, mais surtout de besoins financiers.

### **1. Enquête préliminaire**

Afin de mieux comprendre la structure de l'école et son impact sur l'acculturation, l'achèvement, et les rendements universitaires des étudiants, j'ai mené une enquête d'éducation sociale sur la qualité de l'éducation et analyser certains départements et universités d'architecture sur le territoire algérien et au-delà. Je me suis rendu auprès des étudiants de mon département de l'université D'Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen, département d'architecture de l'université d'USTO d'Oran, et l'École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger pour partager un questionnaire pour mon enquête. Pour ce même but, je me suis rapproché des étudiants du même domaine en dehors du territoire national, à savoir ceux de l'École d'Architecture sur l'île de Nantes et l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles. L'intérêt principal est de prêter attention à l'impact de l'environnement éducatif (qualité spatiale) sur le développement créatif, humanitaire, communautaire, historique et artistique des étudiants d'architecture. Un échantillon de 20 étudiants et 5 enseignants de chaque département a participé à mon enquête par le questionnaire qui couvre trois types de normes :

1. Qualité d'espace.
2. Qualité d'apprentissage.
3. L'impact de l'environnement sur les progrès universitaire.

## **2. Analyse des résultats de l'enquête**

L'analyse comparative entre les départements d'Architecture en Algérie initié par le Ministère de l'Éducation, et ceux qui se trouvent à l'étranger initié par le Ministère de la Culture m'a permis d'apercevoir les problèmes de chaque type de département et de confirmer l'impact de l'environnement éducatif sur le développement apprentissage des étudiants.<sup>2</sup>

Effectivement, l'espace et l'entourage d'enseignement d'architecture se reflète de manière significative dans le potentiel cognitif des étudiants. Le niveau universitaire des étudiant en Algérie est relativement élevé en raison de l'inefficacité des méthodes d'enseignement, l'utilisation traditionnelle de l'espace de la salle ainsi que l'absence d'éclairage dans les classes, manque d'espaces vert/historique/artistique qui motivent et inspirent, le programme instant qui vise à suivre un protocole, manque de confort et de pratique théorique durant les ateliers, et le manque de communication et le travail de groupe.

L'analyse des écoles étrangère a été sensiblement divergente en constations. Le climat y'est favorable en termes de stimulation de performances des étudiants. Des espaces historiques et de meilleure qualité autant que des méthodes d'enseignement plus adaptées aux besoins des apprenants peuvent en partie l'expliquer.

## **Conclusion**

Enfin, cette enquête m'a permis d'entendre la voix des étudiants à propos leur département/école, de déterminer la différence entre les deux types, et leur impact sur la réussite de ceux-là même qui en sont le but de son existence.

---

<sup>2</sup> Voir les diagrammes des Figure 1,2,3,4,5 : Résultat de l'enquête

Les résultats de l'enquête

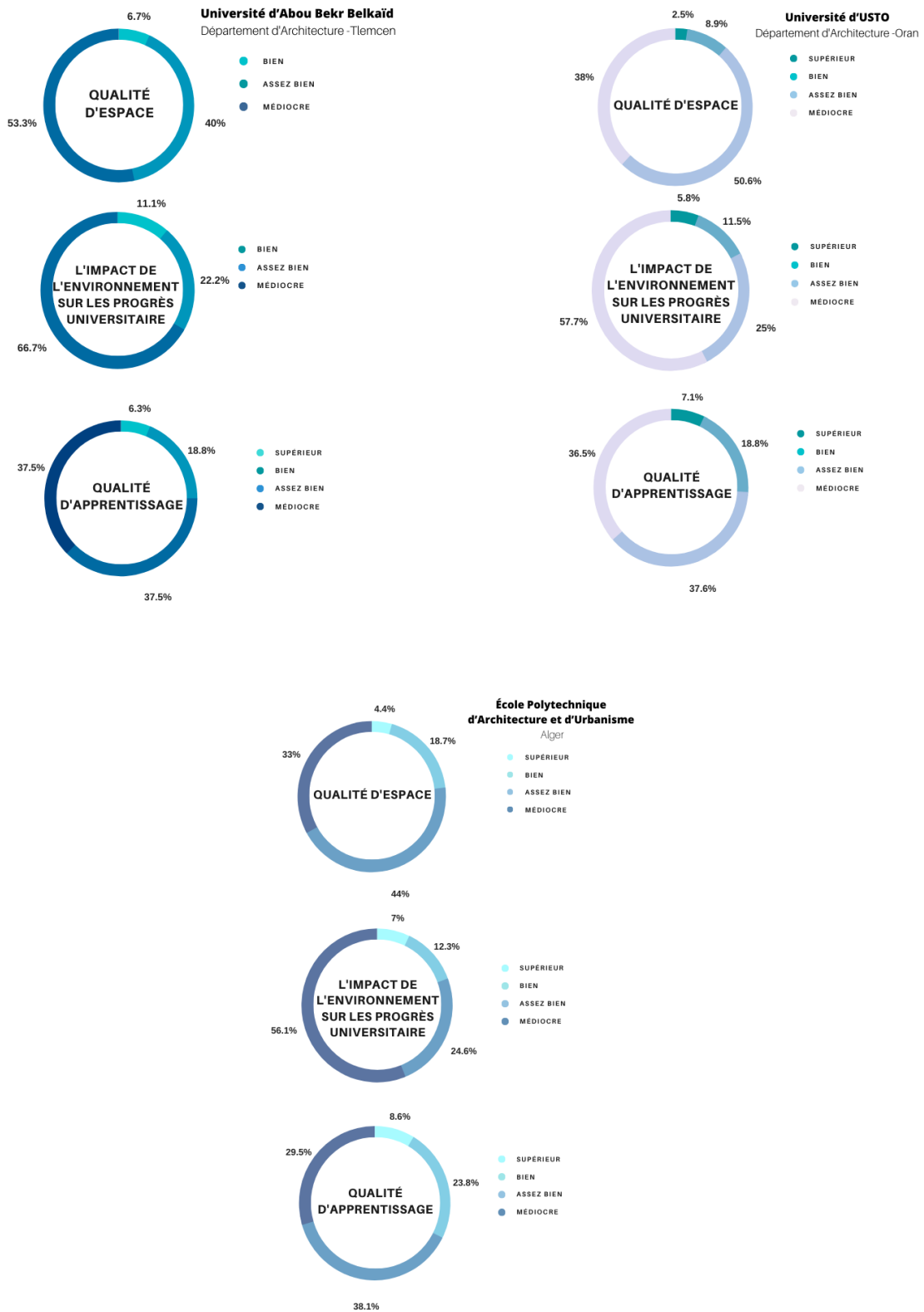


Figure 1 Les résultats de l'enquête des écoles (Tlemcen, Oran, Alger)



Figure 2 Les résultats de l'enquête des écoles (Nantes, Versailles)

## Synthèse

On remarque que ce questionnaire dévoile la différence entre plusieurs écoles et départements d'architecture en Algérie et en dehors afin de trouver la source de problème chez nos étudiants et voir si l'environnement de l'université a un impact sur leur rendement universitaire, et ainsi pouvoir préparer une école adaptée à de leurs besoins.

### 3. Problématique

L'importance du lieu des établissements est cruciale car l'aménagement et l'environnement ont un impact direct sur les progrès universitaires.

En architecture, le danger est de penser que l'école est le reflet du monde professionnel et que les études se suffisent à elles-mêmes.<sup>3</sup>

En ce cas, la question qui se pose est :

---

*Comment peut-on motiver et dynamiser l'apprentissage de l'architecture par l'intégration d'une école d'architecture 2.0 dans un milieu historique, urbain et culturel ?*

---

### 4. Hypothèses

Afin de répondre à la problématique posée, j'ai établi les hypothèses suivantes :

- Une école d'architecture 2.0 peut améliorer la relation étudiant école tout en lui permettant le développement de ces capacités et son rendement universitaire.
- Poser une école d'architecture dans un site historique qui s'adapte aux besoins et au rythme de chaque individu et qui offre des fonctions permettant d'individualiser les parcours d'apprentissage peut aider à l'amélioration de la qualité d'apprentissage et la réussite universitaire.

### 5. Objectifs

- Inclure l'enseignement d'architecture dans un milieu citoyen avec une démarche historique.
- Fournir des meilleures conditions d'apprentissage ; offrir un environnement plus confortable et lumineux.
- Renforcer le lien entre apprentissage et environnement.
- Développer l'attractivité de la ville et faire renaître son histoire.
- Créer un lieu qui offre du confort visuel, sonore, et thermogène aux étudiants d'architecture.
- Travailler avec les nouvelles technologies.
- Favoriser l'accessibilité dans tous les sens du terme.

---

<sup>3</sup> Isabelle Chesneau - Enseignante et chercheur à l'École nationale supérieure d'architecture Paris-Malaquais

## **6. Démarche méthodologique**

Mon travail a pour but de relier les études d'architecture à l'entourage de l'école et son environnement à toutes les échelles historique, architecturale et urbaine. Mais cela nécessite d'abord un processus bibliographique, qui nous permettra de réfléchir en profondeur aux sujets de recherche. Partir du but de la recherche, et en fonction de la problématique, La thèse a été construite selon les approches suivantes :

### **1. Les nouvelles technologies en architecture**

Cela me permettra de garder le sujet de recherche et citer les théories et idées préexistantes pertinentes dans le cadre théorique.

### **2. Une approche thématique**

Cela me permettra de développer la base de données, déterminer le principe et les besoins du thème, ainsi que les activités qui s'y déroulent et le type d'espace qui s'y adaptent.

### **3. Une Approche de programmation**

Cela me permettra à élaborer le programme en relation avec tous les besoins, espace, dimension, disposition, et les exigences selon l'analyse thématique basées sur une méthode rationnelle.

### **4. Une approche urbaine**

Cela me permettra de présenter la ville, le quartier et le site (la zone d'intervention et le terrain d'implantation) et déterminer la taille du projet en fonction des besoins.

### **5. Une approche conceptuelle**

Cela me permettra de présenter des références architecturales en tenant compte des éléments du plan de base et des principes directeurs du rapport du projet avec son environnement via des plans, des schémas, et des croquis d'intentions.

### **6. Une approche technique**

Cela me permettra d'expliquer le processus et les différentes étapes à suivre pour faire du projet une réalité tout en tenant compte des différentes contraintes.

**CHAPITRE UN**  
**LES NOUVELLES TECHNOLOGIES EN**  
**ARCHITECTURE**

*« Toute technologie avancée est magique. »<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup> Arthur Charles Clarke, écrivain de science-fiction, écrivain scientifique, futurologue.

## Introduction

La révolution industrielle a grandement favorisé l'émergence de nouvelles technologies de construction. Ça à commencer par l'introduction de l'acier et du verre... etc.

Le développement de ces technologies et matériaux vise une innovation continue et incessante. Chaque innovation est orientée vers les objectifs spécifiques des différents départements ; désormais, en raison du changement climatique que connaît la planète, la plupart de ces innovations se situent dans le domaine de la protection de l'environnement.

### 1. Définition des nouvelles technologies

Les nouvelles technologies sont apparues dans les années 1990 et sont montées en puissance très vite. Ce sont des avancées dans le domaine de la technologie. « Révolution numérique »<sup>5</sup> ; cette expression désigne l'apparition rapide et massive de la technologie numérique dans nos vies en général, que ce soit au niveau social, économique, etc.

Selon LAROUSSE, les nouvelles technologies sont des moyens matériels et organisations structurelles qui mettent en œuvre les découvertes et les applications scientifiques les plus récentes. (On dit aussi haute(s) technologie(s), technologie(s) de pointe, technologie(s) avancée(s).)

### 2. Définition de La Haute Qualité Environnementale

La Haute Qualité Environnementale (HQE) a une histoire de plus de dix ans, qui vise à promouvoir la création de bâtiments respectueux de l'environnement et à intégrer les objectifs du développement durable lors de l'utilisation et de la construction. HQE est mise en place pour certifier qu'un bâtiment respecte certaines normes en matière d'écologie. Responsable et volontaire, cette tendance conjugue confort et qualité, au service de la construction.

L'Architecte HQE a pour objectif d'améliorer la qualité environnementale des bâtiments neufs et existants ; de fournir une structure saine et confortable et d'évaluer son impact sur l'environnement tout au long de son cycle de vie.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> André Strauss, *L'individu face à la révolution technologique*, Paris, 1989

<sup>6</sup> <https://www.patriarche.fr/glossaire/architecte-hqe/>



### 3. Les cibles HQE<sup>7</sup>

La démarche HQE se décline en 14 “cibles” qui se décomposent chacune en cibles de base. L’HQE respecte une grille d’évaluation composée de 14 objectifs regroupés en 4 catégories : éco construction, éco gestion, confort et santé. Ces catégories répondent aux aspects quantifiables du développement durable.

Maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur		
ÉCO-CONSTRUCTION	CIBLE 1	Relation harmonieuse avec l'environnement immédiat
	CIBLE 2	Choix intégré des procédés et produits de construction
	CIBLE 3	Chantier à faibles nuisances
ÉCO-GESTION	CIBLE 4	Gestion de l'énergie
	CIBLE 5	Gestion de l'eau
	CIBLE 6	Gestion des déchets d'activité
	CIBLE 7	Entretien et maintenance
Création d'un environnement intérieur sain		
CONFORT	CIBLE 8	Confort hygrométrique
	CIBLE 9	Confort acoustique
	CIBLE 10	Confort visuel
	CIBLE 11	Confort olfactif
SANTÉ	CIBLE 12	Conditions sanitaires
	CIBLE 13	Qualité de l'air
	CIBLE 14	Qualité de l'eau

Tableau 1 Tableau des cibles HQE - Traité par l'auteur

<sup>7</sup> La Haute Qualité Environnementale

## 4. Analyse des exemples HQE

### 4.1. Lycée Public Des Mauges

#### 4.1.1. Fiche technique

TYPE DE PROJET	CONSTRUCTION NEUVE
TYPE DE BÂTIMENT	ÉCOLE, COLLÈGE, LYCÉE OU UNIVERSITÉ
MAÎTRE D'OUVRAGE	LA RÉGION DES MAUGES
ARCHITECTE	EPICURIA ARCHITECTES
ENTREPRISE	EIFFAGE CONSTRUCTION
ANNÉE DE CONSTRUCTION	2014
ANNÉE DE LIVRAISON	2015
ZONE CLIMATIQUE	Océanique Hiver Tempéré, Été Chaud, Pas de Saison Sèche
SURFACE NETTE	11 000 M <sup>2</sup>
COÛT DE CONSTRUCTION	22 000 000 €
NOMBRE D'UNITÉS FONCTIONNELLES	725
COÛT/M <sup>2</sup>	2 000 €/M <sup>2</sup>
COÛT/ÉLÈVE/ÉTUDIANT	30 345



Figure 3 Fiche technique du Lycée Public Des Mauges – Traité par l'auteur

#### 4.1.2. Environnement Urbain

Situé en milieu rural, au milieu du bocage, sur un terrain en forte pente, face à la ville de Beupréau. Hormis quelques maisons et un gymnase, l'environnement immédiat est libre de toute construction.

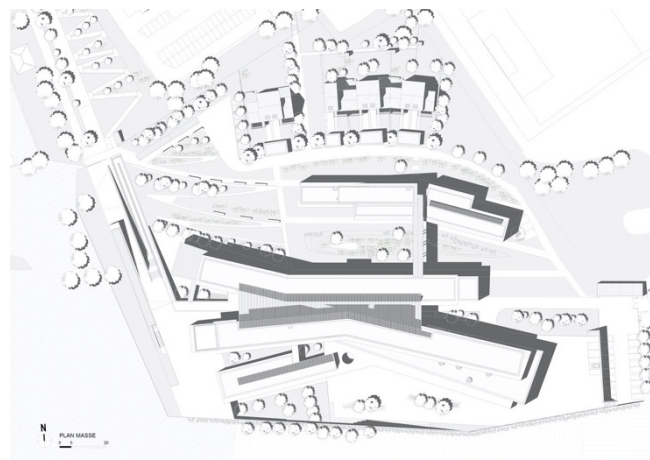


Figure 4 Environnement Urbain du Lycée Public des Mauges

Source : <https://www.construction21.org/france/case-studies/fr/lycee-public-des-mauges.html>

4.1.3. Les cibles

Tableau 2 Tableau des cibles du Lycée Public des Mauges – Traité par l’auteur

LES CIBLES				
FAMILLE	CIBLE	PROCÉDÉ	ILLUSTRATION	AUTRE PROCÉDÉS
Eco-construction	1. Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les bâtiments ont été imaginés comme des langues de terre qui s’infléchissent, se soulèvent et accompagnent la morphologie du terrain. Ces langues de terre laissent apparaître symboliquement la nature du sol, l’argile rouge de la terre des mauges, par un mur de soutènement conçu comme une coupe géologique visible depuis le forum et les circulations.</li> <li>Les matériaux ont été choisis dans le même esprit : l’intégration au site par l’utilisation des ressources naturelles.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Traiter l’insertion du bâtiment dans son environnement, en réalisant une étude préalable au projet, une étude d’organisation de la parcelle, une étude de traitement des espaces extérieurs et intermédiaires. En cas de friches industrielles, analyser le niveau de pollution et dépolluer si nécessaire</li> <li>privilégie les matériaux bio-sourcés, peu transformés et recyclables en fin de vie</li> </ul>
	2. Choix intégré des procédés et produits de construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>La volumétrie est simple et composée de façades en mélèze. Ce choix repose sur la capacité du bois à s’harmoniser avec les autres matériaux et à s’insérer naturellement dans le paysage</li> </ul>		
Eco-gestion	4. Gestion de l’énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solaire photovoltaïque</li> <li>Micro éolien</li> <li>Système heliopic, pompe à chaleur reliée à un système de nappe</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Renforcer l’efficacité énergétique des projets</li> <li>Choisir des chaudières « propres » labellisées à faible émission de CO2, CO et NO.</li> <li>planifier, développer, distribuer et gérer l’utilisation optimale des ressources en eau, des points de vue qualitatif et quantitatif. Ceci inclut la gestion des risques « quantitatifs » de sécheresse et pénurie, crues, intrusions marines et celle et des eaux pluviales.</li> </ul>
	5. Gestion de l’eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation des consommations d’eau potable par des appareils hydro-économes et des comptages sectorisés.</li> </ul>		
Confort	8. Confort hygrothermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>La chaleur du bâtiment n’excède pas 28°C pendant plus de 20h dans l’année dans une salle de classe et 35h dans les bureaux.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer le confort thermique d’été</li> </ul>
	9. Confort acoustique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local d’enseignement, de musique, d’études, d’activités pratiques, local médical ou social, infirmerie ; sanitaires ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; centre de documentation, CDI, doit être compris entre <math>0.4 &lt; tr \leq 0.8</math> s</li> <li>Local d’enseignement, de musique, d’études, d’activités pratiques et salle polyvalente de volume supérieur à 250m3, doit être compris entre <math>0.6 &lt; tr \leq 1.2</math> s</li> <li>salle de restauration d’un volume supérieur à 250 m3 doit être inférieur à 1.2 s</li> <li>autres locaux et circulation d’un volume supérieur à 250 m3 doit être tel que : <math>tr \leq 0,15 V^{1/3}</math>. Nous avons donc pour les deux halls : <math>tr \leq 1.2</math> s si <math>250 \text{ m}^3 &lt; V \leq 512 \text{ m}^3</math></li> </ul>		
Santé	12. Qualité sanitaire des espaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vastes baies, choix des vitrages, seconds jours... mise en œuvre de ventilation naturelle pour assurer le confort thermique des utilisateurs en été et mi-saison : ventilation naturelle de l’atrium et possibilité d’utiliser le puits canadien pour le rafraîchir suivi et mesures acoustiques</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir judicieusement l’emplacement et la forme des pièces techniques et les équiper correctement</li> <li>faciliter l’entretien et le nettoyage</li> </ul>
	13. Qualité sanitaire de l’air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surventilation nocturne</li> <li>VMC autoréglable</li> <li>Double flux avec échangeur thermique</li> <li>Puits canadien/provençal</li> </ul>		

## 4.2. Lycée International De L'Est Parisien

### 4.2.1. Fiche technique

TYPE DE PROJET	CONSTRUCTION NEUVE
TYPE DE BÂTIMENT	ECOLE, COLLÈGE, LYCÉE OU UNIVERSITÉ
MAÎTRE D'OUVRAGE	SAERP
ARCHITECTE	JEAN MAS, ARCHITECTE ASSOCIÉ
ENTREPRISE	CBC GTM
ANNÉE DE CONSTRUCTION	2016
ANNÉE DE LIVRAISON	2016
ZONE CLIMATIQUE	Océanique Hiver TEMPÉRÉ, ÉTÉ CHAUD, PAS DE SAISON SÈCHE
SURFACE NETTE	14 847 M <sup>2</sup>
COÛT DE CONSTRUCTION	35 000 000 €
NOMBRE D'UNITÉS FONCTIONNELLES	800
COÛT/M <sup>2</sup>	2 357 €/M <sup>2</sup>
COÛT/ELÈVE/ÉTUDIANT	43 750 €



Figure 5 Fiche technique du Lycée International de l'Est Parisien – Traité par l'auteur

### 4.2.2. Environnement Urbain

Situé à cheval sur deux communes : Bry-Sur-Marne et Noisy-Le-Grand proximité des transports en communs (5 minutes du RER étaiu pied d'une future station TVM (Trans-Val-de-Marne) de transport collectif en site propre (TCSP). S'inscrit dans l'aménagement du quartier Maille Horizon à Noisy (création de logements, parc publics). A proximité du Centre commerciale les Arcades. Situé à la sortie de l'autoroute A4.



Figure 6 Environnement Urbain du Lycée International de l'Est Parisien

Source : <https://www.construction21.org/france/case-studies/fr/lycee-international-de-l-est-parisien.html>

4.2.3. Les cibles

Tableau 3 Tableau des cibles du Lycée International de l'Est Parisien - Traité par l'auteur

LES CIBLES

FAMILLE	CIBLE	PROCÉDÉ	ILLUSTRATION	AUTRE PROCÉDÉS
Eco-construction	1. Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	<ul style="list-style-type: none"> <li>le projet s'organise autour du concept de « place-forte », en mesure à la fois de prendre position et de s'inscrire avec justesse dans ce site d'exception</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement de la parcelle pour un développement urbain durable</li> <li>Gestion des risques naturels, technologiques, sanitaires et des contraintes liées au sol</li> </ul>
	3. Chantier à faibles nuisances	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement concernant les matériaux pour limiter les nuisances de chantier, diminuer le volume des déchets et optimiser la valorisation.</li> <li>La rédaction de la charte chantier à faible nuisance.</li> <li>La mise en place d'un processus de management environnemental au sein de l'équipe.</li> </ul>		
Eco-gestion	4. Gestion de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les pompes à chaleur de type air/eau pour la production de chauffage</li> <li>Les panneaux photovoltaïques pour la production électrique,</li> <li>Un système "moquette solaire/pompe à chaleur" spécifique (heliopac system) qui alimente l'internat en eau chaude,</li> <li>Les toitures végétalisées,</li> <li>Une GTB pour contrôler l'ensemble des dispositifs.</li> <li>Électricité éolienne ou photovoltaïque permettant de couvrir les consommations électriques du lycée (photovoltaïque limité à 25 kwhep/m<sup>2</sup>/shon.)</li> </ul>	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renforcer l'efficacité énergétique des projets</li> </ul>
	5. Gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appareils hydro économes</li> <li>Comptages séparés + comptage nocturne (détection fuites).</li> <li>Récupération des eaux pluviales pour réutilisation pour les chasses d'eau, l'arrosage, le nettoyage des espaces extérieurs, des véhicules et des sols.</li> </ul>	 	
	6. Gestion des déchets d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flux déchets et surfaces de stockage</li> <li>Respect des préconisations de l'étude détaillée déchets figurant dans le programme de l'opération.</li> </ul>	 	
	7. Gestion de l'entretien et de la maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une construction durable et pérenne</li> <li>Des équipements faciles d'accès pour l'entretien/maintenance.</li> <li>Une limitation dès que possible des opérations d'entretien/maintenance et à minima la mise en œuvre de l'ensemble des moyens permettant de les faciliter.</li> </ul>	 	
Confort	10. Confort visuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès à l'éclairage naturel et aux vues sur l'extérieur pour tous les locaux « sensibles » et une bonne partie des circulations.</li> <li>Implantation des locaux en fonction de l'ensoleillement, de l'orientation et des masques solaires.</li> </ul>	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenir une température de stockage de l'eau chaude à 60 °C et de distribution à 50 °C, pour minimiser les risques de légionellose</li> <li>Configurer les cuisines et les locaux techniques en prévoyant le tri sélectif</li> <li>Séparer le stockage des déchets ménagers de la circulation des personnes</li> <li>Optimisation des besoins de maintenance</li> <li>Maîtrise des effets environnementaux des procédés de maintenance et des produits d'entretien</li> </ul>
Santé	13. Qualité sanitaire de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le taux de renouvellement de l'air va au delà des arrêtés ministériels. Des systèmes de détection de CO2 ont été mis en place dans les locaux d'occupation intermittents et en classe pour gérer le flux.</li> </ul>	 	
	14. Qualité sanitaire de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>intégration d'un système de filtration des eaux pluviales</li> </ul>	 	

### 4.3. Lycée Robert Schuman à Charenton-le-Pont

#### 4.3.1. Fiche technique

TYPE DE PROJET	RÉGION ÎLE-DE-FRANCE
TYPE DE BÂTIMENT	ÉCOLE, COLLEGE, LYCÉE OU UNIVERSITÉ
MAÎTRE D'OUVRAGE	RÉGION ÎLE-DE-FRANCE
ARCHITECTE	ATELIER D'ARCHITECTURE MALISAN
ENTREPRISE	URBAINE DE TRAVAUX
ANNÉE DE CONSTRUCTION	2009
ANNÉE DE LIVRAISON	2009
ZONE CLIMATIQUE	Océanique Hiver Tempéré, été chaud, pas de saison sèche
SURFACE NETTE	8 232 M <sup>2</sup>
COÛT DE CONSTRUCTION	25 762 108 €
NOMBRE D'UNITÉS FONCTIONNELLES	710
COÛT/M <sup>2</sup>	3 130 €/M <sup>2</sup>
COÛT/ÉLÈVE/ÉTUDIANT	36 285 €



Figure 7 Fiche technique du Lycée Robert Schuman à Charenton-le-Pont – Traité par l'auteur

#### 4.3.2. Environnement Urbain

Construction sur friche urbaine en milieu urbain dense. La Région Île-de-France, maître d'ouvrage de l'opération, a retenu le terrain proposé par la ville de Charenton : une parcelle triangulaire située à l'extrémité d'un quartier résidentiel. Celle-ci, longée par une autoroute et une voie ferrée, est reliée au centre-ville par une passerelle.



Figure 8 Environnement Urbain du Lycée Robert Schuman à Charenton-le-Pont

Source : <https://ville-data.com/college-lycee/Lyceepolyvalent-Robert-Schuman-94220/Charenton-le-Pont/94-12257-94018>

4.3.3. Les cibles

Tableau 4 Tableau des cibles du Lycée Robert Schuman à Charenton-lePont - Traité par l'auteur

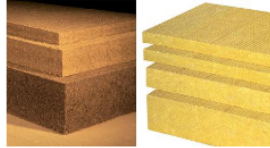
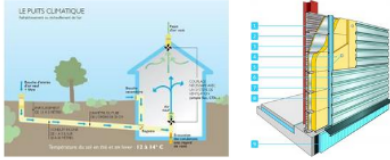






LES CIBLES				
FAMILLE	CIBLE	PROCÉDÉ	ILLUSTRATION	AUTRE PROCÉDÉS
Eco-construction	2. Choix intégré des procédés et produits de construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bois - laine minérale - peinture alkyde en phase aqueuse avec de faibles dégagements de (cov)</li> <li>Le bois utilisé notamment pour les escaliers est labellisé FSC</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Étudier les possibilités de recyclage des déchets d'adaptation et de démolition des bâtiments .</li> </ul>
Eco-gestion	4. Gestion de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solaire photovoltaïque</li> <li>Solaire thermique</li> <li>Optimisation de l'enveloppe avec un travail sur l'inertie et la réduction des ponts thermiques.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir des chaudières « propres » labellisées à faible émission de CO2, CO et NO.</li> </ul>
	5. Gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collecte des eaux de toiture et stockage pour l'alimentation des wc du lycée (usage intérieur au bâtiment, dérogation délivrée par la ddaass 93 en janvier 2007 en anticipation de l'arrêt d'août 2009) et pour l'arrosage des espaces extérieurs.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne pas utiliser de canalisations en plomb (interdites par le DTU 60-1)</li> </ul>
	6. Gestion des déchets d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation des consommations liées à l'éclairage artificiel grâce à des appareils performants et à des systèmes de commande.</li> <li>Signature par toutes les entreprises de la charte de chantier vert avec estimation des quantités produites, organisation du tri des déchets sur le chantier et traçabilité de l'élimination des déchets par bordereaux de suivi.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prendre en compte les collectes sélectives locales</li> <li>Concevoir le transit entre les lieux de stockage et de ramassage</li> </ul>
Confort	8. Confort hygrothermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le puits canadien contribue à la régulation de la température intérieure pendant les pics de froid et de chaleur.</li> <li>La double peau, reliée à un puits canadien de grande dimension situé sous la cour, contribue à la performance thermique du bâtiment.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanence des conditions de confort hygro-thermique</li> </ul>
	9. Confort acoustique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'une double-peau acoustique.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Correction acoustique</li> <li>Affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements</li> </ul>
	10. Confort visuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'ensemble des locaux est doté de grandes surfaces vitrées, le projet incluait des études de facteur lumière du jour (FLJ).</li> <li>L'apport de lumière artificielle est géré par un automatisme afin de compléter la lumière naturelle.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Respecter les exigences relatives à l'installation électrique</li> </ul>
Santé	12. Qualité sanitaire des espaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>La programmation et la conception se sont organisées autour de la prise en compte des nuisances occasionnées par les voies de transport longeant la parcelle. La toiture végétalisée constitue une cinquième façade pour le voisinage.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>es champs électromagnétiques (peinture anti-ondes, LED, etc.).</li> </ul>
	13. Qualité sanitaire de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>La ventilation double flux a été conçue de manière à renouveler l'air intérieur sans que les usagers n'aient besoin d'ouvrir les fenêtres.</li> <li>Les revêtements muraux et colles choisis ne dégagent qu'un minimum de cov, de formaldéhydes et ne nécessitent aucun produit d'entretien toxique.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier l'absence d'amiante et de CFC dans certains isolants plastiques alvéolaires, ainsi que dans les équipements produisant du froid, les aérosols et solvants</li> </ul>

Tableau 5 Tableau comparatif des exemples – Traité par l'auteur

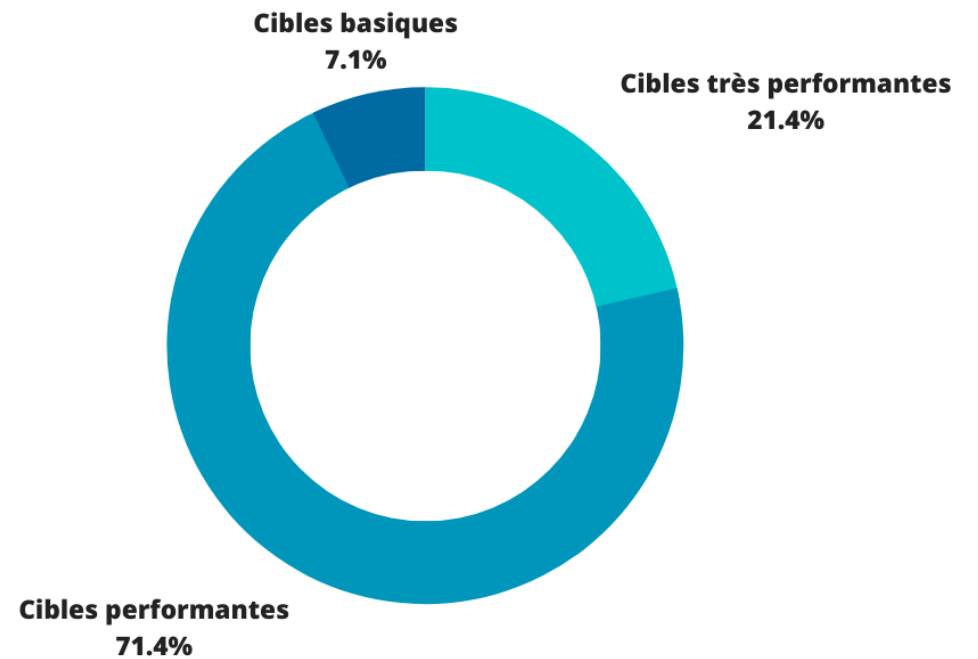
### La comparaison des exemples

Cible	Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3
1	★	★	
2	★		★
3		★	
4	★	★	★
5	★	★	★
6		★	★
7		★	
8	★		★
9	★		★
10		★	★
11			
12	★		★
13	★	★	★
14		★	

- Le but de l'analyse comparatif est de retirer les cibles très performantes, qui sont indispensables pour la réalisation d'un lycée HQE, les cibles performantes qui sont nécessaires, et les cibles basiques dans la réalisation.

- L'analyse du tableau, nous montre que les cibles très performantes dans la réalisation d'un lycée HQE sont :

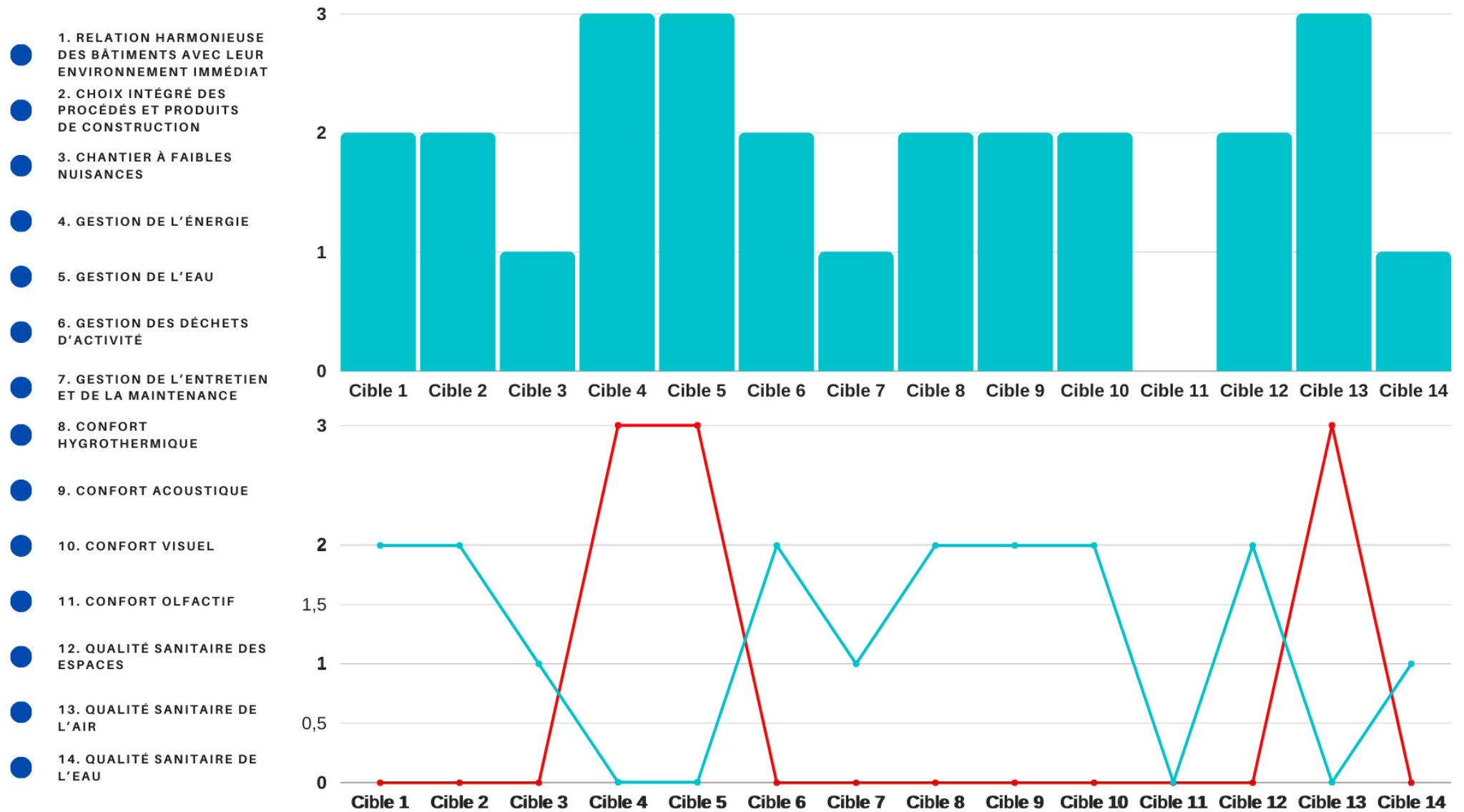
- 4. Gestion de l'énergie
- 5. Gestion de l'eau
- 13. Qualité sanitaire de l'air



- 1. RELATION HARMONIEUSE DES BÂTIMENTS AVEC LEUR ENVIRONNEMENT IMMÉDIAT
- 2. CHOIX INTÉGRÉ DES PROCÉDÉS ET PRODUITS DE CONSTRUCTION
- 3. CHANTIER À FAIBLES NUISANCES
- 4. GESTION DE L'ÉNERGIE
- 5. GESTION DE L'EAU
- 6. GESTION DES DÉCHETS D'ACTIVITÉ
- 7. GESTION DE L'ENTRETIEN ET DE LA MAINTENANCE
- 8. CONFORT HYGROTHERMIQUE
- 9. CONFORT ACOUSTIQUE
- 10. CONFORT VISUEL
- 11. CONFORT OLFACTIF
- 12. QUALITÉ SANITAIRE DES ESPACES
- 13. QUALITÉ SANITAIRE DE L'AIR
- 14. QUALITÉ SANITAIRE DE L'EAU



Figure 9 Les statistiques de la comparaison des exemples - Traité par l'auteur



## 5. Nouvelles technologies appliquées dans un bâtiment HQE

Avec l'émergence des nouvelles technologies, l'architecture d'aujourd'hui est devenue variée, elle associe des arts plastiques aux connaissances architecturales et elle fait des références dans le style architectural à « l'architecture moderne ». Il y'a eu aussi l'innovation en matière de matériaux de construction.

### 5.1. Panneaux Solaires Photovoltaïques<sup>8</sup>

Les panneaux photovoltaïques captent l'énergie gratuite du soleil. L'installation de panneaux solaires peut assurer 20 ans grâce à la revente de l'électricité produite, et assure de réduire considérablement la facture d'électricité. Par conséquent, en plus de la protection de l'environnement, c'est également une solution rentable.



Figure 10 Panneaux Solaires Photovoltaïques

### 5.2. Éoliennes<sup>9</sup>

Les éoliennes sont des turbines qui transforment l'énergie cinétique du vent (énergie éolienne) en électricité. Elles sont généralement utilisées pour produire de l'électricité et entrent dans la catégorie des énergies renouvelables.



Figure 11 Éoliennes

### 5.3. Puits Canadien<sup>10</sup>

Le puits canadien est à la fois simple et efficace, appelé également puits provençal ou plus récemment puits climatique. Ce système géothermique consiste à ventiler, chauffer ou refroidir et exploite à la fois l'air frais provenant de l'extérieur et la température du sol. Il transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.



Figure 12 Puits Canadien

<sup>8</sup> <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaïques/>

<sup>9</sup> <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/energie-renouvelable-eolienne-6946/>

<sup>10</sup> [https://www.m-habitat.fr/choisir-son-energie/puits-canadien/un-puits-canadien-qu-est-ce-que-c-est-1494\\_A](https://www.m-habitat.fr/choisir-son-energie/puits-canadien/un-puits-canadien-qu-est-ce-que-c-est-1494_A)

#### 5.4. Laine en Chanvre<sup>11</sup>

La laine de chanvre est un matériau fabriqué à partir de fibres naturelles conditionnées et son utilisation est similaire à la laine de verre ou à la laine de roche. La laine de chanvre offre des performances aussi bien en termes d'isolation thermique que d'isolation acoustique, elle peut donc fournir une isolation écologique.



Figure 13 Laine en Chanvre

#### 5.5. Toiture Végétalisée<sup>12</sup>

Une toiture végétalisée, aussi appelée toiture verte, est une toiture pourvue d'un certain type de végétation. Celle-ci peut être des herbes, des épices, des plantes grasses ou un autre type de végétation. Ainsi, un toit peut aussi être planté de bruyère ou de plantes à dunes. C'est un type de plantes grasses qui peuvent absorber beaucoup d'humidité dans les feuilles.



Figure 14 Toiture Végétalisée

#### 5.6. Briques Mono-mur<sup>13</sup>

Les briques mono-mur sont fabriquées à partir de terre cuite. Sa structure alvéolaire peut stocker de l'air. En été, la maison reste fraîche et en hiver, elle possède de très bonnes propriétés d'isolation. La structure de la brique mono-mur ne retient pas l'humidité.



Figure 15 Briques Mono-mur

<sup>11</sup> <https://locatellidiffusion.fr/laine-de-chanvre/>

<sup>12</sup> <https://www.ecohabitation.com/guides/2412/toits-vegetaux-etape-par-etape-avantages-et-inconvenients/>

<sup>13</sup> <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-brique-monomur-5418/>

### 5.7. Bois Douglas<sup>14</sup>

Le bois de Douglas est un matériau qui résiste au temps et possède d'excellentes propriétés mécaniques. Son cœur dur lui assure une remarquable résistance ; il résiste naturellement aux attaques de la plupart des insectes et champignons. C'est l'un des résineux les plus durables.



Figure 16 Bois Douglas

### 5.8. Bois de Hêtre<sup>15</sup>

Le terme hêtre a fini par désigner l'arbre adulte (ce sens est attesté dès 1301) et, par métonymie, le bois de cet arbre. Ce bois a une grande valeur économique. D'une couleur blanc rosé, lourd, dur et homogène, il est excellent pour les travaux de menuiserie et d'ébénisterie, ainsi que pour le chauffage.



Figure 17 Bois de Hêtre

### 5.9. Bois de Chêne<sup>16</sup>

Le bois de chêne est très dur et très durable. Il donne un bois élastique et résistant quand le terrain est sec, et gras quand le sol est humide et peu exposé au soleil ; et ce bois a les fibres droites, la forme régulière, ce qui le rend très facile à travailler.



Figure 18 Bois de Chêne

### 5.10. Bois d'Œuvre<sup>17</sup>

Le bois d'œuvre est surtout employé comme support. C'est un bois propre à tous les usages, et donc de qualité. Il se divise en bois de service, utilisés pour les constructions ; et en bois de travail, ou d'industrie, utilisés par tous les artisans liés au travail du bois.



Figure 19 Bois d'œuvre

<sup>14</sup> <https://sud-bois.fr/content/27-le-douglas>

<sup>15</sup> <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/botanique-hetre-8504/>

<sup>16</sup> <https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/botanique-bois-formation-structure-475/page/5/>

<sup>17</sup> <https://www.laforetbouge.fr/bretagne/bois-doeuvre>

### 5.11. Acier Galvanisé<sup>18</sup>

L'acier galvanisé et l'Acier recouvert d'une couche de zinc (par un procédé de trempage à chaud ou de dépôt électrolytique) dans le but de le rendre plus résistant à la corrosion. C'est un matériau aux multiples applications disponible sous forme de barres, de profilés, de tubes, de tôles... d'objets manufacturés de toutes natures et dimensions. On le choisit pour sa capacité à résister aux effets néfastes de la corrosion.



Figure 20 Acier Galvanisé

### 5.12. Panneaux Acoustiques Perforés<sup>19</sup>

Les panneaux perforés sont le moyen le plus économique d'obtenir une absorption acoustique élevée. Ils absorbent les ondes sonores au lieu de les refléter directement comme des murs. Par conséquent, le son de la pièce est plus sain et l'environnement sonore est plus confortable. Outre le confort sonore produit par la correction acoustique, ces panneaux offrent également un confort visuel et esthétique grâce à leurs multiples styles, imprimés, couleurs, formes et tailles. Ils s'adaptent très facilement aux contraintes architecturales et introduisent des styles de design décoratif.

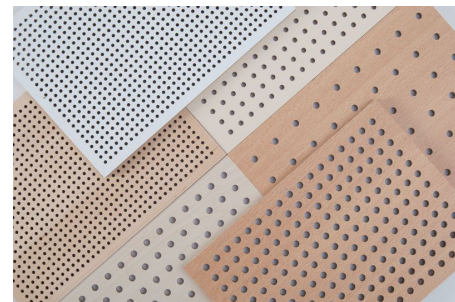


Figure 21 Panneaux Acoustiques Perforés

## Conclusion

Cette approche nous permet de comprendre le concept des nouvelles technologies en architecture, leurs objectifs, et quelles sont les domaines d'intervention et d'intégration des technologies nouvelles dans mon projet pour réaliser un design pratique et respectueux de l'environnement.

<sup>18</sup> <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/batiment-acier-galvanise-18794/>

<sup>19</sup> <https://www.decustik.com/fr/panneaux-acoustiques-perfores>

## **CHAPITRE DEUX**

### **APPROCHE THÉMATIQUE**

*« La didactique est à la pédagogie, ce que la théorie est à la pratique. »<sup>20</sup>*

---

<sup>20</sup> Mathieu Foria

## Introduction

Le choix du thème est centré sur “l'école de demain” avec un enseignement supérieur considéré comme un facteur important de développement des étudiants. Par conséquent, un système éducatif efficace est donc un grand avantage.

Relativement au taux élevé de jeunesse en Algérie constituent un réel potentiel dans le développement intellectuel du pays, il est donc nécessaire d'assurer le confort des étudiants dans leurs établissements.

### 1. Définition de l'éducation<sup>21</sup>

*"Les lois et les morales sont essentiellement éducatrices, et par cela même provisoire. Toute éducation bien entendue tend à pouvoir se passer d'elles. Toute éducation tend à se nier d'elle-même. Les lois et les morales sont pour l'état d'enfance : l'éducation est une émancipation."<sup>22</sup>*

L'éducation est une action pour développer un ensemble de connaissances et de valeurs morales, physiques, intellectuelles, scientifiques... Elle est considérée comme essentielle pour atteindre un niveau culturel idéal. L'éducation permet de passer d'une génération à l'autre, ce qui est nécessaire au développement de la personnalité et à l'intégration sociale personnelle.

### 2. Définition de l'enseignement

L'enseignement consiste à diffuser de nouvelles connaissances (instruire et inculquer tout en respectant certaines règles). C'est un système et une méthode d'enseignement comprenant toutes les connaissances, principes et idées transmis à quelqu'un.

Selon LAROUSSE, l'enseignement est une action, manière d'enseigner et de transmettre des connaissances.

Selon Paul Valéry, artiste, écrivain, philosophe et poète, l'enseignement ne se limite pas à l'école. Toute la vie, notre milieu est notre éducation, et un éducateur à la fois sévère et dangereux.

#### 2.1. Enseignement de l'histoire des arts

Enseignement l'histoire des arts est un enseignement de culture artistique partagée. Il implique tous les étudiants et il est porté par tous les enseignants. Il convoque tous les arts. L'enseignement de l'histoire de l'art est là pour en fournir la clé, en révélant sa signification, sa beauté, sa diversité et son universalité.

Selon Catherine Tasca, Ministre de la Culture, il n'y a pas de création artistique sans éducation artistique.

---

<sup>21</sup> <http://www.toupie.org/Dictionnaire/Education.htm>

<sup>22</sup> André Gide - *Journal* 1889-1939

## 2.2. Enseignement supérieur

L'enseignement supérieur comprend toutes les formations post-baccalauréat. Il regroupe l'enseignement général, technique ou professionnel, qui requiert un niveau d'enseignement supérieur ou égal à un baccalauréat ou équivalent.

Selon LAROUSSE, l'enseignement supérieur est un enseignement accueillant les élèves diplômés à l'issue de l'enseignement du second degré pour leur donner, au sein des universités et des écoles spécialisées, une formation approfondie ou une qualification professionnelle poussée.

- Les différents établissements d'enseignement :

### 2.2.1. Collège

Le collège est un établissement d'enseignement secondaire, tous les enfants scolarisés sont les bienvenus après avoir obtenu leur diplôme de l'école élémentaire.

Selon LAROUSSE, Le collège, Collegium en latin, est un établissement d'enseignement du premier cycle du second degré.

Selon André Brugel<sup>23</sup>, le collège façonne un être plus qu'on ne le croit. C'est pendant les cours primaire, classique et universitaire que les hommes sont marqués pour la vie.

### 2.2.2. Université<sup>24</sup>

Université est un établissement scolaire qui fédère la production, la transmission et la conservation du savoir.

Selon LAROUSSE, l'Université, *Universitas* médiéval, est un ensemble d'établissements scolaires regroupé en un seul district administratif.

### 2.2.3. Faculté

La faculté fait partie d'une université qui dispense un enseignement dans un domaine spécifique.

Selon LAROUSSE, la faculté est une unité de la structure administrative et pédagogique de l'enseignement supérieur jusqu'en 1968.

### 2.2.4. L'école hors Université

C'est un établissement public scientifique, culturel et professionnel doté de la Personnalité morale et de l'autonomie financière. L'école est gérée par un conseil d'administration, dirigé par un directeur, assisté d'un directeur adjoint, d'un secrétaire général et d'un directeur de bibliothèque, et dispose d'institutions d'évaluation des activités éducatives et scientifiques.

---

<sup>23</sup> Philosophe, journaliste, écrivain

<sup>24</sup> <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/universite/>



### 2.3. Enseignement supérieur en Algérie

L'enseignement supérieur est passé par plusieurs étapes, à commencer par la création d'une université, qui est aujourd'hui le produit d'un long processus de construction, de développement et de développement. La réforme a commencé dans une seule institution en 1962 : l'Université d'Alger (et ses deux annexes : Constantine et Oran), les effectifs sont aujourd'hui répartis à travers tout le territoire national, répondant ainsi aux principes du service public local. Les quatre étapes fondamentales de la construction du système d'enseignement supérieur Algériens depuis l'indépendance.

## 3. L'enseignement de l'architecture<sup>25</sup>

*« L'Architecture est l'Art et la Science de s'assurer que nos villes et nos bâtiments actuels sont taillés de la manière dont nous voulons vivre nos vies : le processus de manifestation de notre société au travers de notre monde physique »<sup>26</sup>*

Les études d'Architecture sont ouvertes à tout individu souhaitant vivre une aventure de découverte personnelle et de partage car l'on apprend des autres et participe à la vie harmonieusement agencée de la société. Faire des études en Architecture, c'est aussi travailler en équipe. Ce ne sont pas des études qui sont aussi populaires que la Médecine, le Droit, le Commerce. C'est donc faire des études qui rendent « important » l'individu par sa rareté et son importance dans la société. C'est quelque chose d'important car cela permet à l'Architecte (en devenir ou pas) de connaître d'autres cultures dans le monde et de s'en inspirer.

### 3.1. Enseignement de l'architecture dans le monde

Traditionnellement, l'architecture a été intégrée aux industries liées à la mise en œuvre et à la construction de bâtiments. Le bâtiment est considéré comme l'un des quatre principaux bâtiments Disciplines des beaux-arts, y compris la gravure, la sculpture et la peinture. L'architecture ne peut trouver sa raison d'exister que dans le cadre d'exigences sociales et culturelles. L'enseignement de l'architecture dépendra essentiellement des ambitions des gens pour améliorer la qualité des espaces de vie.

---

<sup>25</sup> <https://apprenti-architecte.com/pourquoi-faire-des-etudes-darchitecture/>

<sup>26</sup> Bjarke Ingels, *AD Interviews*

### 3.2. Enseignement de l'architecture en Algérie

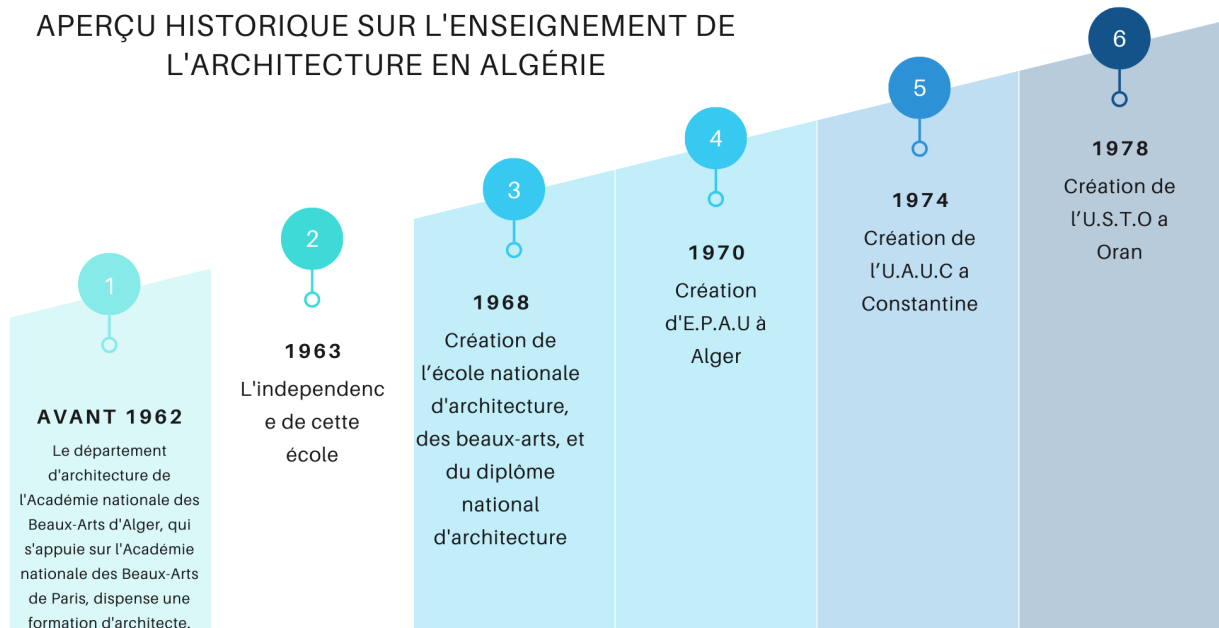


Figure 22 Aperçu historique sur l'enseignement de l'architecture en Algérie – Traité par l'auteur

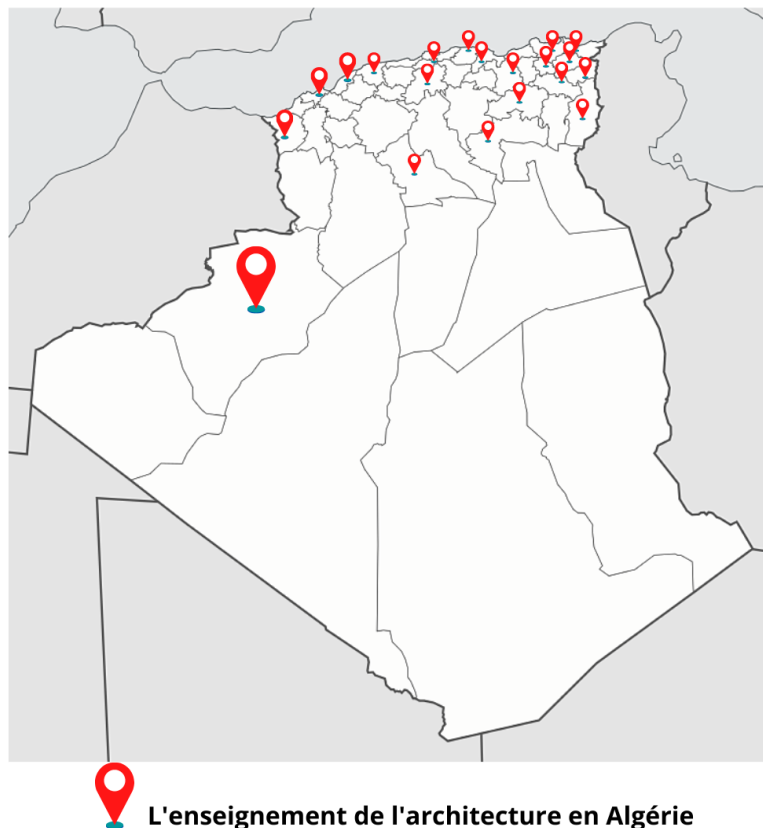


Figure 23 Les écoles et les instituts d'architecture en Algérie – Traité par l'auteur

## 4. Présentation d'une école d'architecture 2.0

### 4.1. École

Selon LAROUSSE, c'est un établissement qui dispense un enseignement collectif (général ou professionnel).

### 4.2. Architecture<sup>27</sup>

L'architecture procure un sentiment d'appartenance et soutient tous les domaines de l'activité humaine. Elle favorise l'intégration harmonieuse des créations de l'homme à l'environnement tout en valorisant la santé et le bien-être, en enrichissant les vies sur le plan de l'esthétique et de la spiritualité, en offrant des opportunités de développement économique en créant un patrimoine qui incarne et symbolise la culture et la tradition. C'est une activité à la fois intellectuelle et artistique impliquant des données technologiques, géographiques, économiques, sociales et démographiques.<sup>28</sup>

Selon LAROUSSE, l'architecture se définit comme :

- Nom féminin : Un art de construire des bâtiments.
- Verbe transitif : Élaborer, construire une œuvre, ou des œuvres en organisant rigoureusement ses différentes parties.

Selon Marcus Vitruvius, grand architecte et historien romain, l'architecture est une science qui embrasse une grande variété d'études et de connaissances, elle connaît et juge toutes les œuvres des autres arts. C'est la cristallisation de la pratique et de la théorie.

L'architecture apporte, d'après Marcus Vitruvius, « solidité, utilité et beauté ».

Selon Stefan Behnisch, architecte et fondateur du cabinet Behnisch Architekten, L'architecture apporte une contribution importante au patrimoine de l'humanité. Elle définit la culture, l'espace et le temps et crée un environnement qui sera le théâtre d'une grande partie de notre vie. L'architecture reflète les connaissances techniques d'une époque et de notre histoire culturelle ; elle nous indique d'où nous venons et, dans une certaine mesure, la direction que nous souhaitons prendre.

Selon Victor Hugo, artiste, écrivain, poète, et romancier, l'architecture est le grand livre de l'humanité, l'expression principale de l'homme à ses divers états de développement, soit comme force, soit comme intelligence.

---

<sup>27</sup> <https://raic.org/fr/raic/quest-ce-quun-architecte>

<sup>28</sup> L'Institut royal d'architecture du Canada

### 4.3. Architecte<sup>29</sup>

La définition la plus simple que l'on puisse donner de l'architecte est celle d'un professionnel qualifié pour concevoir nos objets architecturaux paysagers publics et privés et leur fournir des conseils esthétiques et techniques.<sup>30</sup>

Selon LAROUSSE, un architecte, du grec *arkhitektôn*, est la personne qui conçoit le parti, la réalisation et la décoration de bâtiments de tous ordres, et en dirige l'exécution.

Selon Etienne-Louis Boullée, architecte français imprégné des idéaux des philosophes des Lumières et de la Révolution, L'architecte doit se rendre le metteur en œuvre de la nature.

### 4.4. Définition de 2.0

2.0 signifie adopter quelque chose de nouveau, quelque chose de différent, de révolutionnaire, totalement repensé de l'ancien, utilisé pour désigner une version supérieure ou plus avancée d'un concept, produit, service

### 4.5. École d'architecture

L'école d'architecture est un établissement supérieur privé d'enseignement de l'architecture. Un établissement où enseigner l'architecture avec un style qui la caractérise dans le but de la richesse, le développement et l'apprentissage. Il propose de former des experts de haute qualité avec des connaissances théoriques et pratiques étendues.

### 4.6. Le rôle d'une école d'architecture

L'École d'architecture a un impact fondamental sur l'enseignement, fonction première que le bâtiment doit servir, mais elle a aussi un impact sur la forme car elle complète le travail global de l'École d'architecture. En raison de son influence géographique et d'une certaine importance dans l'enseignement supérieur, la création d'écoles d'architecture bénéficie d'une certaine couverture médiatique aux niveaux national et international.

## 5. L'application des nouvelles technologies en architecture

Les nouvelles technologies jouent un rôle de plus en plus important dans notre vie privée et professionnelle. Le secteur de l'architecture ne fait pas exception dans ce domaine. En effet, La technologie semble être devenue un outil indispensable pour répondre aux exigences toujours plus nombreuses.

---

<sup>29</sup> <https://raic.org/fr/raic/quest-ce-quun-architecte>

<sup>30</sup> L'Institut royal d'architecture du Canada

## Analyse des exemples

### 1. École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles

#### 1.1. Présentation

L'École nationale supérieure d'architecture de Versailles (ENSA-V) est un établissement de formation et de recherche créé en 1969. L'ENSA<sup>31</sup> de Versailles est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle conjointe du ministère de la Culture et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Elle appartient au réseau des vingt écoles nationales supérieures d'architecture françaises qui dispensent un enseignement supérieur en architecture et délivrent des diplômes nationaux d'architecture dans un délai de cinq ans.


NOM	ENSA - V	
SITUATION	PARIS, VERSAILLES	
SURFACE BRUTE	11 500 M2	
NOMBRE D'ÉTUDIANTS	1240 ÉTUDIANTS	
GABARIT	R+1	
ANNÉE	1969	

Figure 24 Fiche technique de l'école nationale supérieure d'architecture de Versailles – Traité par l'auteur

#### 1.2. Implantation du projet

L'école est implantée dans la Petite Écurie du Roy, au cœur de Versailles, sur le territoire national du château. En donnant accès à des sites urbains établis ainsi qu'à des sites ayant subi de profonds changements voire une virginité, ce lieu ouvre un champ d'investigation très large.

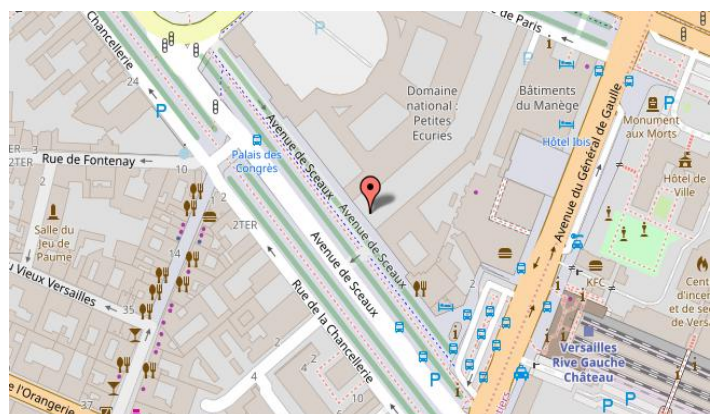


Figure 25 L'implantation de l'ENSA - Versailles

Source : [https://www.gralon.net/mairies-france/yvelines/bibliotheque-ecole-nationale-superieure-d-architecture-centre-de-documentation-versailles-versailles\\_3884.htm](https://www.gralon.net/mairies-france/yvelines/bibliotheque-ecole-nationale-superieure-d-architecture-centre-de-documentation-versailles-versailles_3884.htm)

<sup>31</sup> École nationale supérieure d'architecture

### 1.3. Volumétrie et plan de masse

L'école de Versailles s'organise selon un schéma introverti. Composition volumétrique définit par 3 cours désenclavant la masse et donnant ainsi au bâtiment une meilleure organisation des espaces et facilitant la circulation des usagers. Le bâtiment est placé au cœur de Versailles, face au château, très proche de la capitale et de ses lieux culturels, mais également proche du tissu urbain périphérique, limite entre l'urbanisation et le monde rural.

Le projet comporte trois passages piétons. Il comporte trois passages piétons. L'un est sur l'avenue Paris, le second sur l'avenue Rockefeller et le troisième sur l'avenue Sceaux. Installée dans la petite Écurie du château, l'école a ouvert un petit espace d'exposition pour les artistes contemporains.

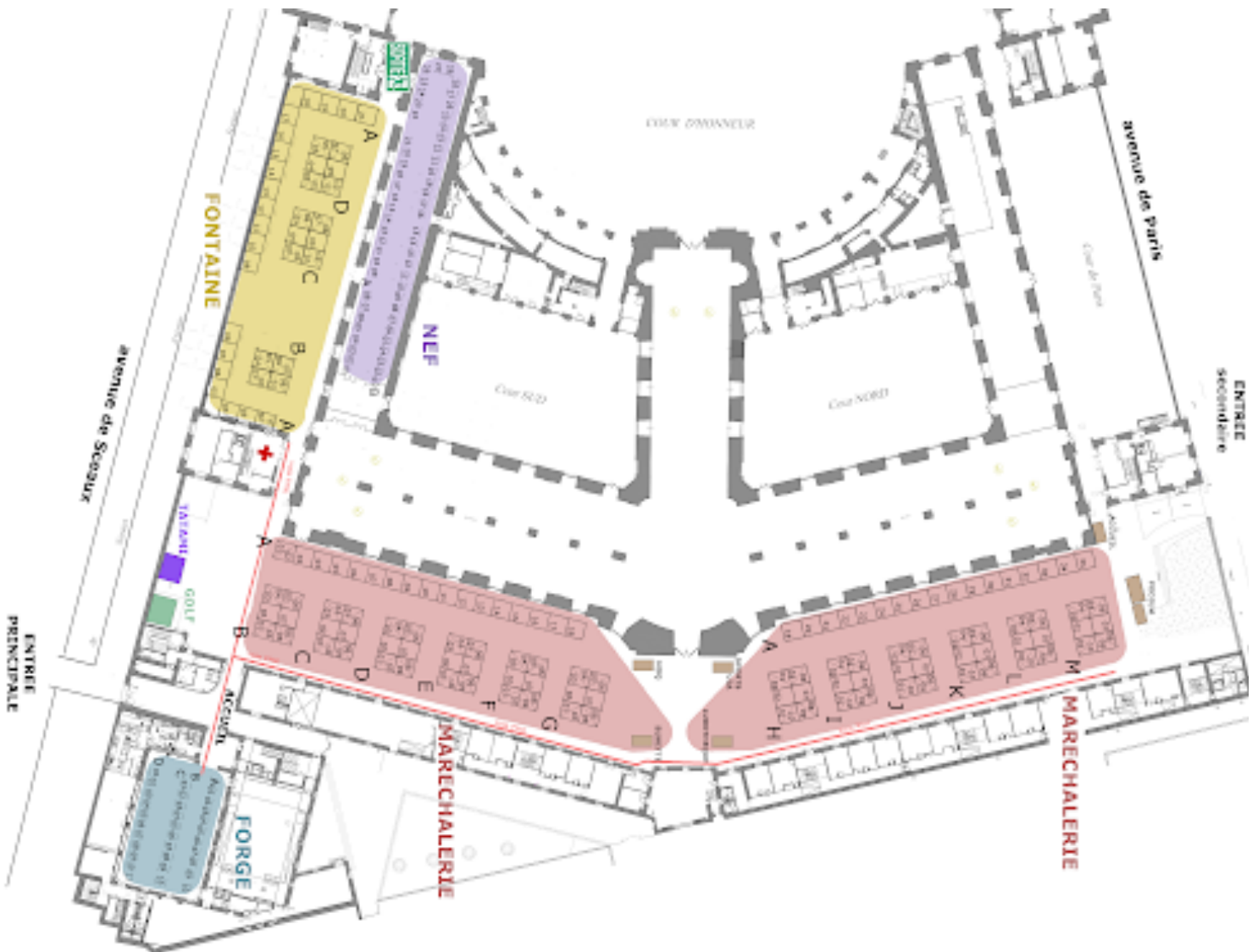


Figure 26 Plan de masse de l'ENSA - Versailles

Source : [http://www.academiedeversailles.com/\\_226591](http://www.academiedeversailles.com/_226591)

## 1.4. Programme général

### ENSA -V

RDC	ETAGE 1	ETAGE 2
Bureau des gardiens, Local d'astreinte, Espace international, Salle de cours, Espace des associations, Salle de cours, Salles de cours, Salle informatique, Bureaux du centre d'art, Centre d'art, Accueil, Service informatique, Auditorium, Restaurant, Toilettes, Ascenseur.	Salle de cours, Bureau Master, Jardins historiques, F. Trehen, MARÉCHALERIE nord, Futur FabLab, Salle de cours, Salle Informatique, Salles de cours, Atelier maquettes, Toilettes, Ascenseur.	Atelier photo, Salle arts plastiques, Salle de cours, Amphithéâtre, Salle de projet, Atelier, Bureau recherche, Salle de séminaire, de cours et de réunion, Documentation, Salle Rotonde, Salle des enseignants, Local reprographie, Point information, Salle de consultation, Salle de cours, Ressources humaines, Agence comptable, Assistante, Chef(fe) de service, Directrice des études et de la recherche, Pédagogie/scolarité, Scolarité, Formation continue, Beauchamp Centre, Local syndical, Guiard, Salles de projet, Ascenseur, Toilettes.

Tableau 6 Tableau de programme général de l'ENSA – Versailles – Traité par l'auteur

## 1.5. Analyse fonctionnelle

En voyant les plans on pourrait supposer que cette école a été élevée successivement et que les blocs qui la composent n'ont pas été construits d'un seul jet et sur une donnée d'ensemble. L'école est disposée en trois parties : la petite écurie, la forge et la maréchalerie.

1. La petite écurie : abrite des ateliers, des restaurations, des musées nationaux et des unités architecturales.
2. La maréchalerie : C'est un espace d'exposition et un centre de recherche et de création expérimentale dédié à une réflexion sur les rapports qu'entretiennent l'art contemporain et l'architecture. Elle offre un espace de réflexion et de travail aux artistes qui s'interrogent.

La Maréchalerie

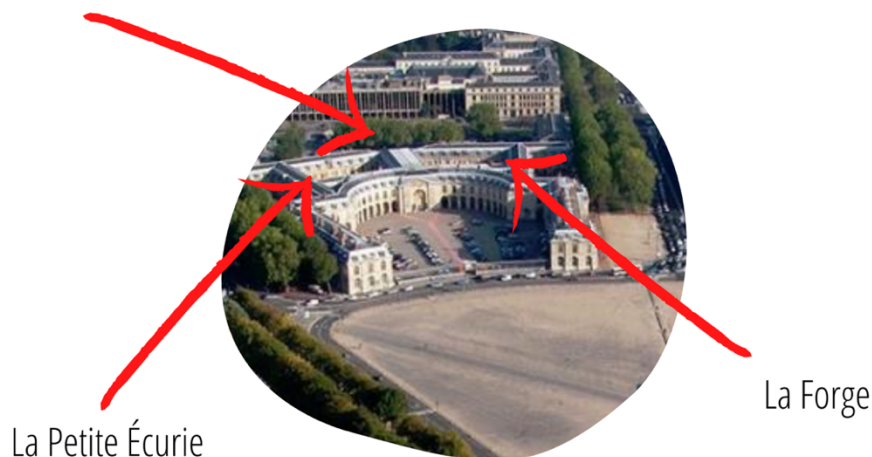


Figure 27 La disposition de l'ENSA - Versailles - Traité par l'auteur

### 1.5.1. Aménagement intérieur

L'intérieur de l'École nationale supérieure d'architecture de Versailles se compose de plusieurs lieux :

1. Lieu d'enseignement pratique (l'exercice des projets) qui comprend les entités suivantes : Ateliers, Reprographie, Espaces d'exposition.
2. Lieu d'enseignement théorique (Apprentissage théorique) qui comprend les entités suivantes : Amphithéâtre, Auditorium, Salles de cours.
3. Lieu d'enseignement de communication et de circulation qui comprend les entités suivantes : Centre de documentation et d'information, Salle Audiovisuel, Salle informatique, Laboratoire photographique, Cafétéria, Restauration.
4. Lieu de gestion qui comprend les entités suivantes : La direction, Bureaux de professeurs.

### 1.5.2. Aménagement extérieure

L'extérieure de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles contient un espace Vert ; trois cours (la petite écurie, la forge et la maréchalerie) divisent le bâtiment en 3 parties offrant ainsi à l'édifice des poumons d'air ainsi que des puits de lumières.

### 1.5.3. Étude des espaces

#### - Les Ateliers :

Il existe deux types d'ateliers, l'un est animé par des enseignants et l'autre par des étudiants. Ces ateliers sont ouverts en permanence aux étudiants de tous âges et constituent un lieu de travail, de simulation et de divertissement.

L'atelier animé par les étudiants est un espace spacieux, le but est d'accueillir le plus grand nombre d'étudiants, mais l'atelier animé par l'enseignant dispose d'un nombre d'étudiants limité, c'est pourquoi l'espace est étroit.

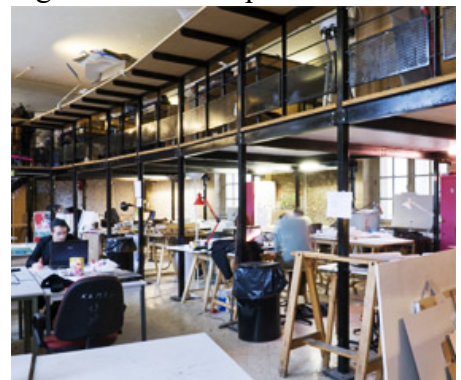


Figure 28 A'atelier de l'ENSA Versailles

#### - Reprographie :

Située dans La Petite Écurie, les étudiants peuvent utiliser 5 photocopieurs en libre-service et le paiement s'effectue avec la carte d'étudiant magnétique.

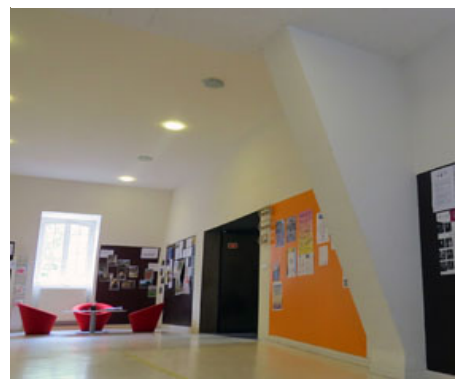


Figure 29 Reprographie de l'ENSA Versailles



- **Des espaces d'exposition :**

Les expositions se déroulent dans : la Rotonde, le hall de la Forge, et la cour de la Forge.



Figure 30 Espace d'exposition de l'ENSA Versailles



- **Un Amphithéâtre et Un auditorium :**

Les Amphithéâtre de l'école contient 160 places, et l'auditorium 250 places.



Figure 31 Amphithéâtre de l'ENSA Versailles

- **Salles de cours :**

Les salles de cours ne sont pas regroupées, mais réparties sur les étages 0.1 et 2. On a des surfaces qui change. Et les salles de projet dans la maréchalerie disposent d'une salle de séminaire et une cage d'escalier qui lui est réservé.

- **Centre de documentation et d'information :**

Située dans La Petite écurie sud, le centre fournit des ressources documentaires dans les domaines de l'architecture, de l'urbanisme, de construction, de l'art, des jardins et des sciences humaines, avec une documentation ouverte pour consultation sur place.

- **Salle Audiovisuel :**

Le studio vidéo est le carrefour d'une réelle communication et d'échange entre l'équipe pédagogique et les étudiants. A travers ses outils, il représente l'expérimentation, la découverte, l'écriture spatiale, et un lieu de développement durable du langage, mis en évidence par l'importance des nouvelles technologies.

- **Salle informatique :**

Située dans La Petite Écurie sud au niveau 2, elle est équipée de 3 salles de cours, 13 PC chacune, 1 libre-service informatique avec 20 PC.



Figure 32 Salle informatique de l'ENSA Versailles

- **Laboratoire photographique :**

Le laboratoire de photographie vise à aider les étudiants à pratiquer la photographie, et il a tendance à soutenir et aider les étudiants en leur fournissant des équipements et des espaces adaptés à la réalisation de projets comprenant des images photographiques.



Figure 33 Laboratoire photographique de l'ENSA Versailles

- **Cafétéria :**

L'école possède deux cafétérias, une au premier étage, à proximité de l'accès de la sceaux (Cour de La Forge) menant à l'entrée de l'espace d'exposition (Cour de La Forge). L'autre est situé au 2ème étage de La Petite Écurie, elle occupe un coin stratégique avec trois accès qui mène aux différents services.



Figure 34 Cafétéria de l'ENSA Versailles

- **La direction :**  
La direction est composée du directeur, de la secrétaire générale et de l'assistante de direction. Le directeur nommé par décret du Président de la République, dirige l'établissement et a autorité sur l'ensemble des services et personnels (enseignants, chercheurs, administratifs). Il met en œuvre les politiques définies par et avec le Conseil d'administration et les différentes commissions de l'établissement.



Figure 35 La direction de l'ENSA Versailles

- **Bureaux de professeurs :**  
L'école contient beaucoup de bureaux pour les enseignants dans les différents niveaux et son pour faciliter le déplacement des enseignants comme ils ont une salle collective.

#### 1.5.4. Organigramme fonctionnel :

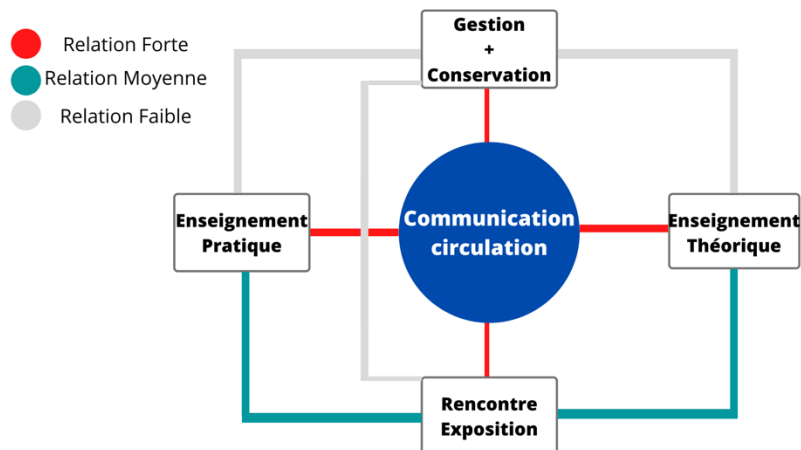


Figure 36 Organigramme fonctionnel ENSA - Versailles - Traité par l'auteur

#### 1.6. Synthèse

Les caractéristiques de l'école sont :

- L'école donne une importance aux ateliers permanents gérés par les étudiants, ils sont ouverts 24/24h et 7/7j.
- Utilisation des différents cours comme espaces de rencontres.
- Présence du bâtiment dans un contexte historique donnant ainsi à ce dernier une valeur touristique en plus de pédagogique.
- Présence d'un restaurant Universitaire dans l'école.
- Un positionnement académique très favorable.
- Une vie étudiante qui se fonde sur un réseau solidaire.
- Utilisation des différents cours comme espaces de rencontres.

## 2. École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon

### 2.1. Présentation

L'École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon est un établissement public placé sous la tutelle du Ministère de la Culture, qui est subordonné à la Direction Générale du Patrimoine Culturel. Située sur le territoire de la Métropole de Lyon, première métropole de France, et porte de nombreux projets de transformation urbaine. L'ENSAL est membre associé de la communauté universitaire et de l'établissement Lyon Saint-Etienne-COMUE, qui regroupe 11 établissements d'enseignement supérieur et de recherche, 4 universités, les grandes écoles de Lyon et de Saint-Etienne et le CNRS.


NOM	ENSA - L	
SITUATION	LYON	
SURFACE BRUTE	8 276 M <sup>2</sup>	
NOMBRE D'ÉTUDIANTS	800 ÉTUDIANTS	
GABARIT	R+3	
ANNÉE	1906	

Figure 37 Fiche technique de l'école Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon – Traité par l'auteur

### 2.2. Implantation du projet

L'École est implantée sur un site stratégique et déterminant qui favorise le développement d'innovations et de partenariats initiés au fil des ans dans le but de profiter d'une certaine unité urbaine est de chercher à établir une sorte de relation harmonieuse entre l'architecte et les habitants.



Figure 38 L'implantation de l'ENSA - Lyon

Source : [https://www.gralon.net/mairies-france/rhone/bibliotheque-ecole-nationale-superieure-d-architecture-ensal-bibliotheque-lyon-vaulx-en-velin\\_4584.htm](https://www.gralon.net/mairies-france/rhone/bibliotheque-ecole-nationale-superieure-d-architecture-ensal-bibliotheque-lyon-vaulx-en-velin_4584.htm)

### 2.3. Volumétrie et plan de masse

L'école de LYON est organisée selon le principe linéaire. Il est composé d'un volume défini par deux unités fonctionnelles composées de parallélépipèdes affectés à l'enseignement, Et le demi-cylindre affecté au service de gestion.

Le projet comporte un parking de la rue, et il y a 02 entrées et sorties principales de chaque côté de la jonction des deux parties du bâtiment. L'entrée secondaire donne accès à la partie rectangulaire du corps.

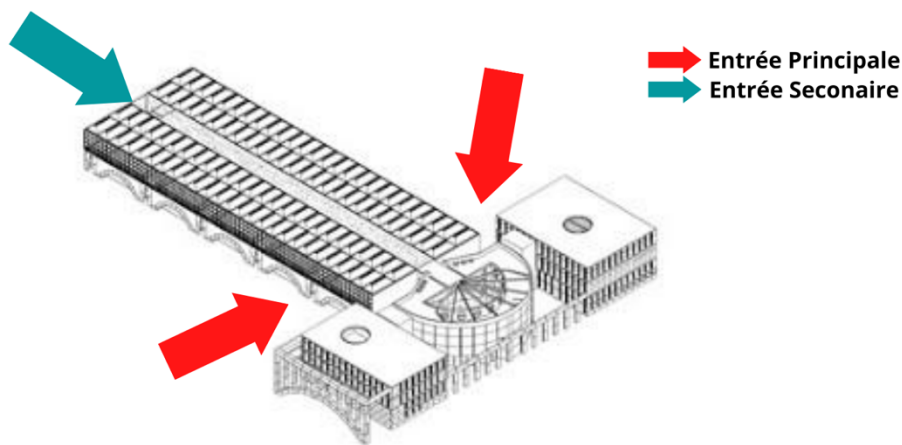


Figure 39 Accessibilités de l'école - Traité par l'auteur

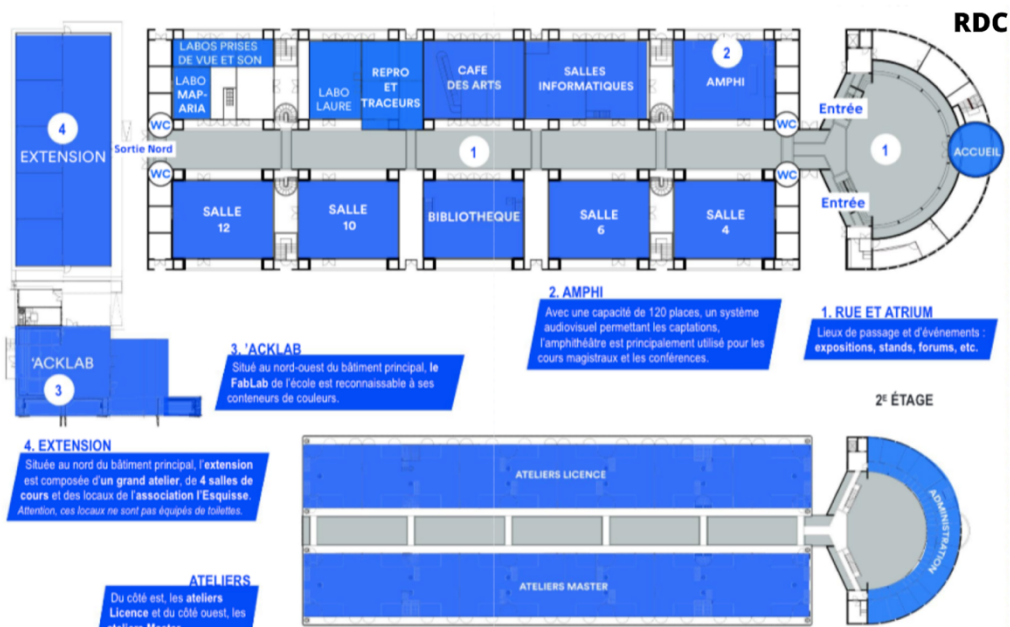


Figure 40 Volumétrie et plan de masse de l'ENSA - Lyon

Source : <https://fr.calameo.com/read/000764078d58d13b9ae36>

## 2.4. Programme générale

ENSA -L

RDC	ETAGE 1
Administration, Salle du conseil, La rue centrale, Salles de cours, Bibliothèque, Un sous-sol, Cinq travées plafonnées, Laboratoires, Cafétéria, Le rectangle de l'enseignement.	Le rectangle de l'enseignement, Ateliers , Passerelles, Une galerie vitrée.

Tableau 7 Tableau de programme général de l'ENSA – Lyon – Traité par l'auteur

## 2.5. Analyse fonctionnelle

L'École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon est divisée en deux bâtiments, le bâtiment administratif, avec sa façade de deux étages orientée (est et nord-est) afin que l'éclairage puisse être limité au besoin, et le bâtiment pédagogique avec des façades orientées (Nord-Ouest et Sud-Est) pour bénéficier de plus d'éclairage étant donné la nature de sa fonction. L'école possède des Grande parois vitrées latéraux, des ouvertures au plafond (éclairage zénithal), et des brise-soleils ont été installés à la cour extérieure, pour éviter l'excès d'ensoleillement en été.

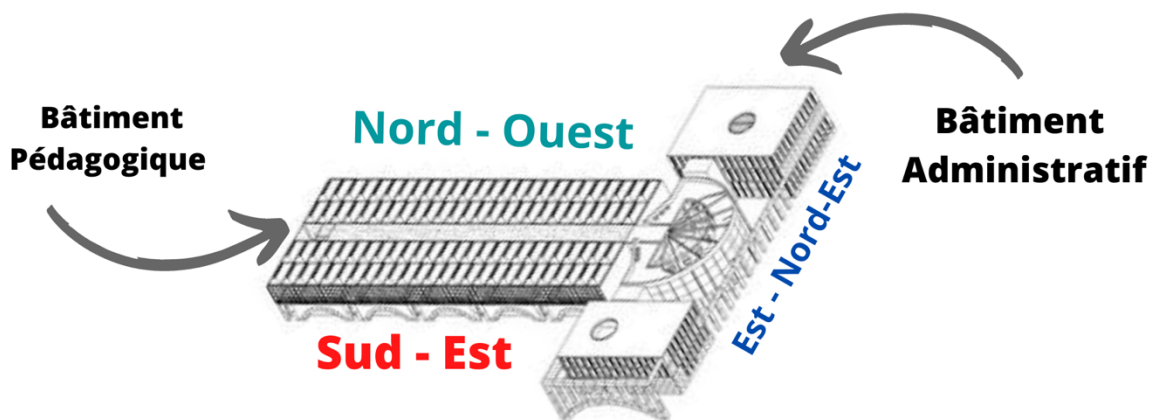


Figure 41 Les deux bâtiments de l'école - Traité par l'auteur

### **2.5.1. Aménagement intérieure**

L'intérieur de l'École nationale supérieure d'architecture de Lyon se compose de plusieurs lieux :

- Lieu d'enseignement théorique (Apprentissage théorique) qui comprend les salles de cours au RDC.
- Lieu d'enseignement pratique (L'exercice des projets) qui comprend des laboratoires au RDC ainsi que les ateliers au premier étage.
- Lieu de communication et circulation (Rencontre et exposition) qui comprend une cafétéria et une bibliothèque au RDC.
- Lieu de l'administration (Gestion et direction) qui comprend une salle de conseil d'administration et réserve d'archive, un bureau du personnel administratif, un bureau administratif et des enseignants, un bureau du directeur, une salle de réunions et une terrasse réservait pour l'aménagement éventuel de bureau.

### **2.5.2. Aménagement extérieur**

L'Amphithéâtre de cette école se trouve à l'extérieure, en plein air, orienté au sud avec un espace vert situé autour du bâtiment, il prend le rôle de détente et isolement phonique.

### **2.5.3. Étude des espaces :**

L'espace de cette école est très spéciale. Elle contient une rue centrale qui est accessible aux deux parties, joue le rôle de distributeur vers d'autres espaces, qui est en quelque sorte l'épine dorsale du projet ; elle est utilisée pour les expositions public des travaux des étudiants la communauté. En se référant aux rues classiques, il constitue un élément de grande valeur artistique. L'atrium de cette rue lui donne une autre dimension grâce aux changements de hauteur et aux niveaux d'éclairage. Deux axes de symétrie donnant un centre ponctué par la bibliothèque et la cafétéria. Un centre qui unifie les autres espaces, leur intersection, est le point de convergence autour duquel s'articulent les lieux de l'enseignement qui organisent et hiérarchisent le bâtiment.

- **L'agora :**

C'est le cœur de l'école, c'est un espace semi-privé, une couverture temporaire et un lien de distribution.

- **Les Ateliers :**

Les Ateliers de cette école sont séparés de la façade extérieure par une coursive qui joue, elle aussi, le rôle d'un espace tampon, qui, en plus, peut récupérer de la chaleur.

**2.5.4. Organigramme**

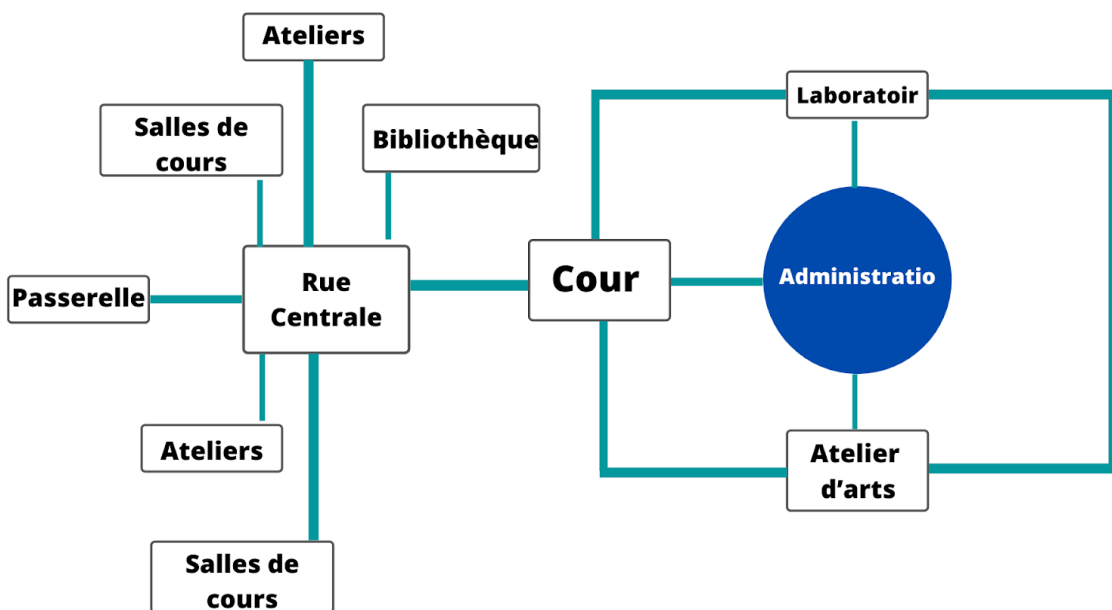


Figure 42 Organigramme de l'école - Traité par l'auteur

**2.6. Synthèse**

Les caractéristiques de l'école sont :

- L'école donne une importance aux ateliers.
- Utilisation de la « Rue » centrale comme : dégagement, exposition et rencontre.
- Présence de l'éclairage zénithal au niveau de la « Rue centrale ».
- Dans cette école, on trouve plusieurs systèmes de construction comme : les lamellés collés, la structure tendue, système des voûtes et système de portique.
- Une participation active du monde professionnel à la marche de l'école.



### 3. École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes

#### 3.1. Présentation

L'école nationale supérieure d'architecture de Nantes est un établissement public d'enseignement supérieur et de recherche situé à Nantes en France, placé sous la tutelle du ministère de la culture et de la communication (MCC), direction générale des patrimoines, et du ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (MENESR). C'est l'une des 20 écoles françaises qui préparent les étudiants aux diplômes État de l'architecte. Elle assure également, seule ou en lien avec l'Université, d'autres formations de 3ème cycle dans les domaines de l'architecture navale et de la scénographie (DPEA), de l'urbanisme (Master) et des ambiances architecturales et urbaines (Master, Doctorat).


NOM	ENSA - N	
SITUATION	NANTES	
SURFACE BRUTE	28 300 M2	
NOMBRE D'ÉTUDIANTS	1222 ÉTUDIANTS	
GABARIT	R + 4	
ANNÉE	1973	

Figure 43 Fiche technique de l'école Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes – Traité par l'auteur

#### 3.2. Implantation du projet

L'École est implantée sur la ville en plein renouvellement urbain, au cœur de l'Île de Nantes, entre le Palais de Justice signé par Jean Nouvel et le pont Haudaudine. Elle est l'un des éléments importants du "Quartier de la création" et elle bénéficie de la dynamique culturelle, économique et universitaire de son territoire régional et métropolitain d'implantation.



Figure 44 L'implantation du projet de l'ENSA - Nantes

### 3.3. Volumétrie et plan de masse

L'école est construite sur un schéma capable de créer un ensemble de situations riches et diverses d'intérêt pour l'École d'architecture, la ville et le paysage. Ce bâtiment « manifeste », très ouvert sur la ville, joue un rôle considérable dans l'identité de l'école qui se veut fortement actrice de la dynamique urbaine générée par la mutation de cet ancien quartier portuaire.

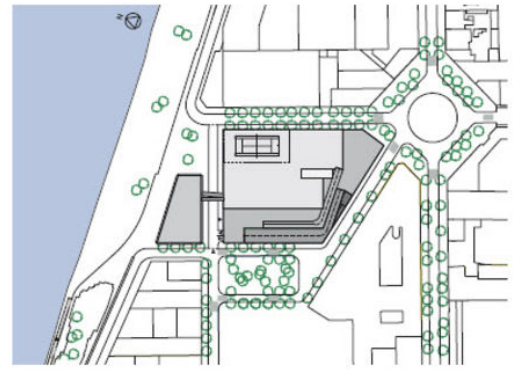


Figure 45 Figure 22 Volumétrie et plan de masse de l'ENSA - Nantes

Source : <https://www.amc-archi.com/photos/equerre-d-argent-2009-nomine-anne-lacaton-et-jean-philippe-vassal-ecole-d-architecture,2517/plan-de-masse-de-l-operation.11>

### 3.4. Programme général

ENSA -N

NIVEAU 0A-0	NIVEAU 1B-2	NIVEAU 3
Auditorium, Bureau, Infirmerie, Reprographie, Accueil, Cafétéria, Atelier maintenance, Atelier machine, Salle d'exposition, Hall, Salon, Amphi, Bureau recherche.	Multimedia, Annexe production, Studio de projet, Salles des cours, Salle de conseil, Administration, Terrasse, Bureau recherche, Salle d'enseignement initial.	Ateliers, Foyer, Salles TD, Bibliothèque, Terrasse, Ascenseur.

Tableau 8 Tableau de programme général de l'ENSA – Nantes – Traité par l'auteur

### 3.5. Analyse fonctionnelle

L'école nationale supérieure d'architecture de Nantes se compose de deux bâtiments. Les deux bâtiments de l'école sont reliés par une passerelle sur deux niveaux : un bâtiment principal de 3 étages et une mezzanine de 4 étages, tandis qu'un petit bâtiment d'administration et de recherche (Bâtiment Loire) fait face au fleuve. La surface est ensuite répartie sur un sol en béton de trois étages desservis par une rampe extérieure en pente douce. Cela relie progressivement le sol de la ville au ciel. En fin de compte, la structure en métal léger réduit la hauteur de ces couches principales et permet un espace dédié au programme.

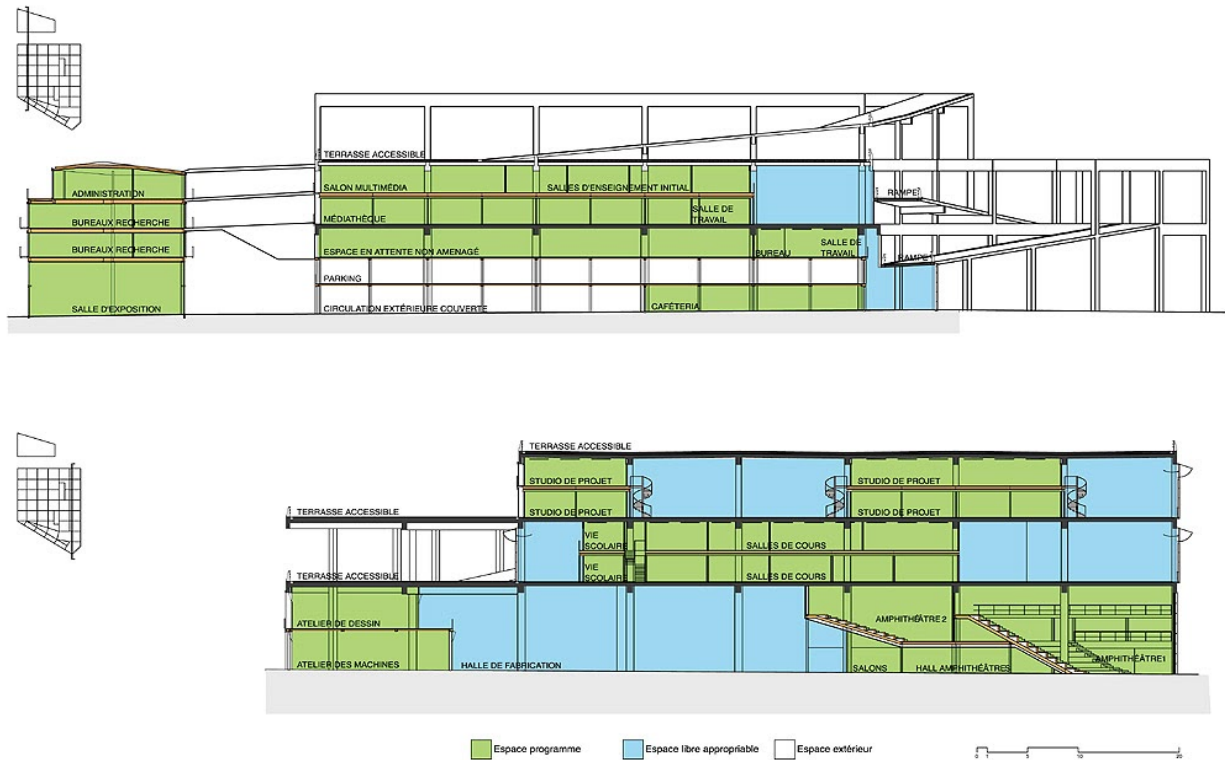


Figure 46 Plan des deux bâtiments de l'ENSA - Nantes

Source : [http://www.explorations-architecturales.com/data/new/fiche\\_74.htm](http://www.explorations-architecturales.com/data/new/fiche_74.htm)

L'architecture du bâtiment se développe ensuite à partir d'un travail sur l'air, la grande générosité des espaces, la lumière. En fait, l'épaisseur de la structure offre une variété d'espaces et de lumière : naturelle, directe, douce et artificielle. Il y a une atmosphère détendue et une ambiance reposante à l'intérieur. Conçu selon les principes bioclimatiques, le projet n'a pas fourni de système de confort standard pour les utilisateurs typiques. Les utilisateurs sont responsables de leur confort.

### 3.5.1. Aménagement du bâtiment

- **Niveau 0** : Très perméable au regard et de plain-pied avec la rue, le rez-de-chaussée est conçu comme une extension de l'espace urbain, avec une publicité, similaire à l'espace sous pilotis. Il accueille un amphithéâtre, une cafétéria, un grand auditorium et des ateliers affiliés, des bureaux d'association et des salons étudiants et professeurs. L'espace d'exposition est une vitrine de la ville, situé dans le bâtiment Loire, à côté de la zone principale.
- **Niveau 1** : Le cœur de l'école est situé au premier étage. Organisé autour de la zone tampon centrale, il contient des documents, des centres multimédias, des salles de classe, des studios de projet et la vie scolaire. Les centres de recherche, l'administration et une grande salle sont accessibles par une passerelle, dans le bâtiment Loire.

- **Niveau 2** : Le deuxième étage est plus privé. Les studios de projet y sont associés à l'espace tampon à double hauteur et s'étend jusqu'à la terrasse extérieure.
- **Niveau 3** : Le troisième étage est face à la ville sur la terrasse. La connexion directe du monte-charge au sol en fait une extension externe du hall pour des travaux spécifiques ou des événements temporaires. La rampe offre un excellent accès aux véhicules.
- **Les façades** : Les façades peuvent évoluer du plus fermé au plus ouvert selon les besoins et les désirs de lumière, de transparence ou d'intimité, de protection ou d'aération. Accès et occupation des lieux.
- **La rampe** : La rampe extérieure permet l'accès des piétons aux étages supérieurs et permet le passage des vélos. Accès aux étages supérieurs par deux principaux centres de circulation internes, y compris les ascenseurs, les monte-charges et les escaliers. Ils mènent le courant dominant.



Figure 47 Plan des niveaux de l'ENSA - Nantes

Source : [http://www.explorations-architecturales.com/data/new/fiche\\_74.htm](http://www.explorations-architecturales.com/data/new/fiche_74.htm)

### 3.6. Synthèse

Les caractéristiques de l'école sont :

- L'établissement a su se saisir du potentiel et du dynamisme de son environnement.
- Une structuration de la recherche réussie.
- Une ouverture « gagnante » de l'établissement à un écosystème, le quartier de la Création de l'Île de Nantes, et à la métropole nantaise.
- Un accompagnement de la mobilité académique des étudiants porté par l'établissement.

## 4. École Supérieur d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger

### 4.1. Présentation

L'École Supérieur d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger est situé dans la banlieue est d'Alger (El-Harrach). C'est la seule grande école d'architecture en Algérie, fut créé en 1970. Sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur, les premières recherches sur le projet ont été menées par l'architecte OSCAR NIEMEYER et ont subi deux agrandissements dont le premier a été réalisé par l'architecte suisse JEAN JACQUES DELUZ.


NOM	EPAU	
SITUATION	ALGER, EL HARRACH	
SURFACE BRUTE	40 000 M2	
NOMBRE D'ÉTUDIANTS	2000-3000 ETUDIANTS	
GABARIT	R+2	
ANNÉE	1970	

Figure 48 Fiche technique de l'école Supérieur d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger – Traité par l'auteur

### 4.2. Implantation du projet

L'École est implantée dans un environnement universitaire privilégié, entouré d'autres écoles, telle 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. Pour le transport universitaire situé à proximité de l'espace clos de L'E.P.A.U, la navette de bus assure divers déplacements étudiants.

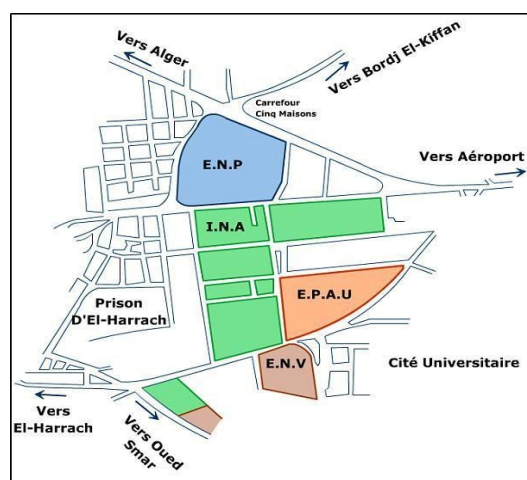


Figure 49 l'implantation de l'EPAU - Alger

Source : <http://wikimapia.org/5925968/EPAU>

### 4.3. Volumétrie et plan de masse

La construction de l'école présente une forme éclatée, elle est constituée d'un ensemble de volumes disposés l'un à côté de l'autre, essentiellement : cubes, parallélépipèdes, cylindres. Il se compose de deux parties : La première partie a été créée par Oscar et La deuxième partie est construite par Deluz. La volumétrie est simple avec un habillage conçu pour donner une image architecturale forte et s'adapter à la finalité de l'ouvrage y compris un système de pavillon de forme organique pour un amphithéâtre.



Figure 50 Plan de masse de l'EPAU

L'école a plusieurs entrées : 2 accès situés au sud et 3 accès à l'ouest de l'école, mais elles sont fermées de nos jours pour des raisons de sécurité et limitation des passages. Le siège est accessible par deux entrées avec une séparation entre circulation piétonne et mécanique.

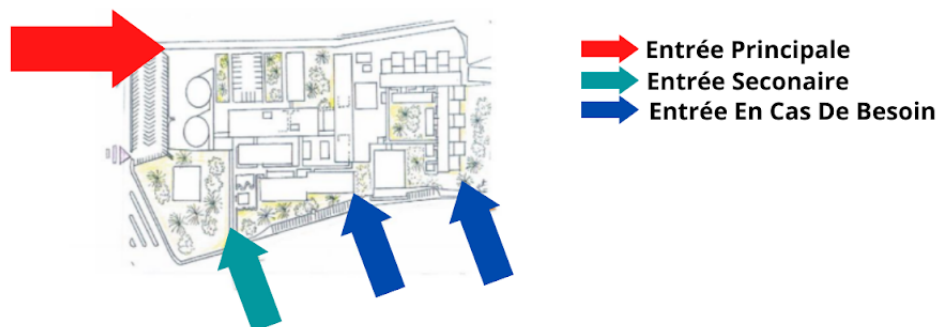


Figure 51 Plan d'accessibilités de l'EPAU - Traité par l'auteur

#### 4.4. Programme général

##### EPAU

RDC	ETAGE 1	ETAGE 2
Espace principale ,Ateliers, Salle TD, Atelier de maquette ,Salle audio-visuelle, Espace de regroupement, Patio, Amphi, Laboratoires, Parking.	Bureau des enseignants , Espace de regroupement, Administration, Espace vert, Hall d'accueil, Bibliothèque, Cafétéria, Salles TD, Ateliers.	Ateliers, Foyer, Salles TD, Bibliothèque.

Tableau 9 Programme général de l'EPAU - Alger - Traité par l'auteur

#### 4.5. Analyse spatiaux-fonctionnelle

École supérieur d'architecture et d'urbanisme d'Alger est un assemblage de trois parties : L'école a été créée à l'origine par Oscar Niemeyer. Le projet a subi deux agrandissements. Le premier agrandissement a été réalisé par l'architecte suisse Jean Jacques Deluz, et le dernier agrandissement a été confié aux étudiants.

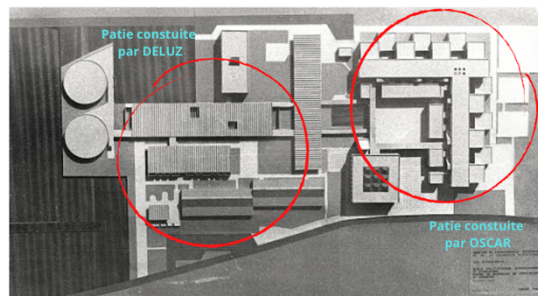


Figure 52 La partie JJ Deluz et la partie Oscar Niemeyer - Traité par l'auteur

Les deux architectes ont utilisé le même principe d'organisation : Niemeyer a combiné l'atelier et la salle TD sous la forme de T, et JJ Deluz les a combinés sous la forme de L.

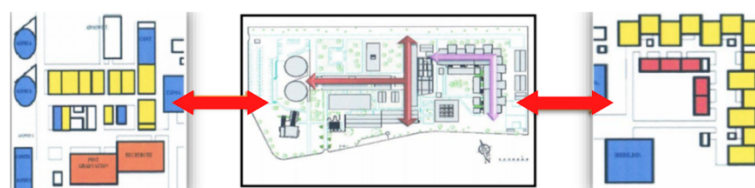


Figure 53 La forme des deux parties de l'école

#### 4.5.1. Aménagement intérieure

L'intérieur de l'École supérieur d'architecture et d'urbanisme d'Alger contient : Des Ateliers, Espace d'exposition, Des amphithéâtres, Des salles TD, Bibliothèque, Salle de recherche et poste graduation, Salle cyber, et L'administration.



Figure 54 L'atelier de l'EPAU Alger

#### 4.5.2. Aménagement extérieure

Au niveau de l'extension, l'architecte JJ Deluz a opté pour la transparence au niveau des façades et des ateliers, dans le but de maintenir une certaine continuité entre l'extérieur et l'intérieur.



Figure 55 L'extérieure de l'EPAU Alger

#### 4.5.3. Étude de chaque espace

##### - Les Ateliers :

Pour les ateliers de l'EPEAU, il faut dire que les architectes ont de l'originalité de les diviser en deux parties, le passage principal et le passage prolongé, vu la que l'étudiant a besoin de calme pour travailler.

##### - Les ateliers de Oscar Niemeyer :

Les ateliers par Oscar Niemeyer sont ouverts les uns aux autres et séparés par des cloisons en bois. Ils disposent d'une terrasse intérieure pour apporter de la lumière et créer un climat naturel.

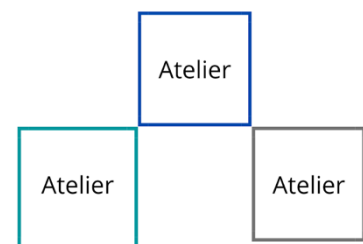


Figure 56 Les ateliers de Oscar Niemeyer - Traité par l'auteur

##### - Les ateliers de JJ Deluz :

Ces ateliers sont divisés en trois unités, composés de trois ateliers autour de la terrasse, permettant de les éclairer, d'extérioriser l'intérieur et de faire circuler l'espace verticalement. L'organisation des ateliers a permis d'avoir différentes orientations : nord, sud, est, ouest.

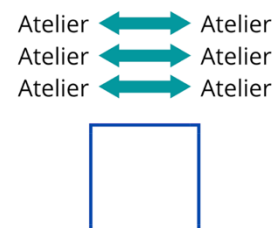


Figure 57 Les ateliers de JJ Deluz - Traité par l'auteur



- **L'Administration :**

A l'administration on trouve une zone calme près de passage mécaniques. Elle a une bonne implantation puisqu'elle serve tous les espaces de l'école et prend une forme régulière et simple rythmique par des brise-soleil avec un rectangle de 18\*38m 680m<sup>2</sup> sur deux étages.

- **La Bibliothèque :**

La bibliothèque se trouve au milieu de l'école Situé à l'intersection de deux passerelles avec un accès facile. Elle a une forme simple carré 26x26=1270m<sup>2</sup> sur deux étages.



Figure 58 Bibliothèque de l'EPAU Alger

- **Amphithéâtre :**

Les amphithéâtres sont situés à l'entrée de l'école pour la hiérarchisation des flux. Deux rectangulaires l'un peut accueillir 100 places et l'autre 200 places.

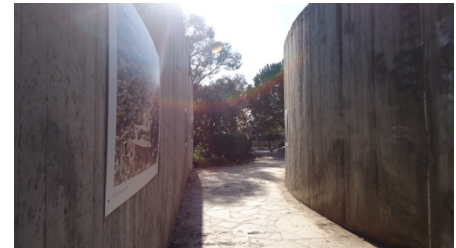


Figure 59 Amphithéâtre de l'EPAU Alger

- **Salles de TD :**

Les salles de TD sont éloignées afin d'avoir du calme. Les salles TD de O. Niemeyer représentent un obstacle qui sépare les deux parties (Celle de O. Niemeyer et JJ Deluz), mais les salles de TD de JJ Deluz sont orientées vers la partie de O Niemeyer pour avoir une continuité entre les deux parties.

#### 4.6. Synthèse

Les caractéristiques de l'école sont :

- L'utilisation des patios pour extérioriser l'intérieur.
- L'utilisation du béton brut.
- Des façades aveugles.
- Orientation de l'école vers les espaces verts.
- Au niveau fonctionnel : l'école peut et pourra répondre aux exigences de l'étude et étudiants.
- Au niveau formel : La volumétrie de l'école reste beaucoup trop simple lorsqu'on compare avec d'autres écoles nouvelles et modernes dans le monde et surtout avec leurs aspects compacts.

## Analyse Comparatif des 4 exemples

	ESPACE	L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE VERSAILLES	L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE LYON	L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES	L'ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME D'ALGER
ENSEIGNEMENT	Atelier	22	10	20	/
	Salle de cours	11	4	15	/
	Salle de séminaire	4	/	2	/
	Amphithéâtre	1	2	2	/
	Auditorium	1	1	1	/
	Atelier Maquette	1	1	2	2
	Atelier permanent	3	1	1	/
	Atelier des arts plastiques	1	/	2	/
DÉVELOPPEMENT (RECHERCHE ET DOCUMENTATION)	Centre de Documentation	1	/	1	1
	Centre Audio-visuel	1	/	1	1
	Centre Informatique	1	1	1	1
	Salle d'Informatique	5	/	3	/
	Bibliothèque	1	1	1	1
	Service de Cartographie	1	1	1	1
	Service de Reprographie	1	1	1	1
	Imprimerie	1	/	2	1
	Laboratoire Photo	1	1	1	1
	Laboratoire de Langue	1	/	/	1
	ÉCHANGE	Club/Association	4	/	/
Salle Polyvalente		1	/	/	1
Salle d'Exposition		2	1	2	/
RESTAURATION	Cafétéria	2	1	2	/
	Foyer	/	/	/	/
ADMINISTRATION	Administration	1	1	1	1
	Bureau d'enseignants	/	/	/	1
	Salle des enseignants	1	1	1	1
	Salle de réunion	1	1	1	1

Tableau 10 Tableau comparatif des programmes - Traité par l'auteur

	L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE VERSAILLES	L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE LYON	L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES	L'ÉCOLE SUPÉRIEUR D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME D'ALGER
<b>ILLUSTRATION</b>				
<b>SITUATION</b>	Au cœur de Versailles, la Petite Écurie du Roy, sur le territoire national du château.	Dans la banlieue Lyonnaise parallèle à la rue et perpendiculaire à l'école des ingénieurs.	Sur la ville en plein renouvellement urbain, au cœur de l'île de Nantes, entre le Palais de Justice signé par Jean Nouvel et le pont Haudaudine.	Dans un environnement universitaire privilégié, entouré d'autres écoles, telle que L'ENV, L'INA, l'ENP.
<b>SURFACE</b>	11 5000 M2	8 276 M2	28 3000 M2	40 000 M2
<b>ARCHITECTURE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence du bâtiment dans un contexte historique.</li> <li>- Division des espaces sur un plan introverti.</li> <li>- Aménagement d'espaces d'enseignement autour de différents cours.</li> <li>- Utilisation de principe fonctionnel lors de la conception.</li> <li>- Existence de deux patios qui permettent des désenclaver la masse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Division des espaces sur un plan horizontal.</li> <li>- Aménagement d'espace de rencontre et de circulation au centre.</li> <li>- Utilisation de principe fonctionnel lors de la conception.</li> <li>- Grande parois vitrées latérales.</li> <li>- Ouverture au plafond. (Éclairage zénithal.)</li> <li>- Des brise-soleil installés à la cour extérieure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aménagement d'espace au centre de la ville et en plein air.</li> <li>- Les bâtiments se réduisent souvent pour des raisons économiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnalité réunie.</li> <li>- Utilisation du plancher à caisson.</li> <li>- Volume éclaté.</li> <li>- Des façades aveugles.</li> <li>- Orientation de l'école vers les espaces verts.</li> </ul>
<b>GABARIT</b>	R+1	R+3	R+4	R+2
<b>NOMBRE D'ÉTUDIANT</b>	1240	800	1222	2000-3000
<b>POINTS FORT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les ateliers, lieux de travail des étudiants sont ouverts 24/24h et 7/7j.</li> <li>- Présence d'un restaurant Universitaire dans l'école.</li> <li>- Un positionnement académique très favorable.</li> <li>- Une vie étudiante qui se fonde sur un réseau solidaire.</li> <li>- Utilisation des différents cours comme espaces de rencontres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'école donne une importance aux ateliers.</li> <li>- Une participation active du monde professionnel à la marche de l'école.</li> <li>- Présence de l'éclairage zénithal au niveau de la « Rue centrale ».</li> <li>- Dans cette école, on trouve plusieurs systèmes de construction comme : les lamellés collés, la structure tendue, système des voutes et système de portique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'établissement a su se saisir du potentiel et du dynamisme de son environnement.</li> <li>- Une structuration de la recherche réussie.</li> <li>- Une ouverture « gagnante » de l'établissement à un écosystème, le quartier de la Création de l'île de Nantes, et à la métropole nantaise.</li> <li>- Un accompagnement de la mobilité académique des étudiants porté par l'établissement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'utilisation des patios pour extérioriser l'intérieur.</li> <li>- Orientation de l'école vers les espaces verts.</li> <li>- L'école peut et pourra répondre aux exigences de l'étude et étudiants.</li> </ul>
<b>POINTS FAIBLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût de la vie.</li> <li>- Pas de résidences étudiantes à proximité</li> <li>- Le CROUS disposent cependant de quelques chambres dans Versailles pour les étudiants boursiers.</li> <li>- Une faible mobilité entrante faute d'une réelle politique d'accueil des étudiants étrangers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une recherche trop morcelée et trop isolée, même si elle est de qualité.</li> <li>- Une vie étudiante qui n'est pas suffisamment reconnue comme un axe stratégique.</li> <li>- Des collaborations internationales peu visibles et à développer.</li> <li>- L'absence d'un véritable système d'indicateurs de pilotage de l'établissement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un manque d'outils de mesure et de suivi pour faciliter le pilotage et assurer, en particulier, la traçabilité et la transparence entre les différentes instances statutaires.</li> <li>- Une communication interne incomplète et fragmentée.</li> <li>- Une politique de développement des ressources propres et une modélisation économique des activités insuffisamment formalisées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les façades aveugle.</li> <li>- Volume éclaté</li> <li>- Surface insuffisante pour quelque ateliers.</li> <li>- l'école reste beaucoup trop simple lorsqu'on compare avec d'autres écoles nouvelles et modernes dans le monde et surtout avec leurs aspect compact.</li> </ul>

Tableau 11 Tableau comparatif d'architecture des 4 exemples (Versailles, Lyon, Nantes, EPAU) – Traité par l'auteur

LES POINTS À TIRER DES EXEMPLES

ACCESSIBILITÉ	FONCTIONNEMENT	CONCEPTION
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité d'avoir des accès principaux et des accès secondaires.</li> <li>- Différenciation entre les accès piétons et les accès mécaniques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'organisation monobloc est privilégié (les espaces ne sont pas répartis en pavillon).</li> <li>-Accueil, réception, espaces de rencontres, laboratoires au RDC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Une volumétrie simple mais avec un habillage conçu pour donner une image architecturale forte et s'adapter à la finalité de l'œuvre.</li> <li>-Indiquer toujours l'entrée principale.</li> <li>-Promouvoir l'éclairage naturel-</li> <li>-Créer des espaces verts à l'intérieur de l'école.</li> </ul>

Tableau 12 Tableau des points à tirer des exemples - Traité par l'auteur

## Conclusion

L'étude des différentes parties de ce chapitre me permet de clarifier mes idées sur thème du projet, leur statut, leurs rôles respectifs et leurs dimensions à un niveau nationale, ça m'a permis aussi de remarquer que l'architecture et la pédagogie ont été et sont nécessairement liées.

L'analyse d'exemples internationaux et nationaux, que ce soit du point de vue de l'espace ou des nouvelles technologies utilisées, m'a permis d'obtenir un soutien solide et consistant qui me permettra de réussir le projet.

**CHAPITRE TROIS**  
**APPROCHE PROGRAMMATIQUE**

*« L'architecture est l'art de suggestion. »<sup>32</sup>*

---

<sup>32</sup> Daniel Pennac ; *La petite Marchande de prose*

## Introduction

« Le Programme est un moment fort du projet. C'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister. C'est un point de départ mais aussi une phase préparatoire »<sup>33</sup>

Le programme décrit les caractéristiques précises du bâtiment à concevoir et à construire, et est fourni aux architectes candidats comme base pour leur recherche et la construction du projet<sup>34</sup>. Ce dernier comprend l'énumération des entités et des lieux nécessaires, leur emplacement dans le projet et leur surface.

Cela devra me permettre de déterminer les exigences **quantitatives** et **qualitatives** du projet.

## Les grandes fonctions

De manière à avoir une définition de chaque fonction, chaque espace et chaque sous-espace de mon projet, je me suis attardé sur les questions suivantes : Quoi ? Pour qui ? Pourquoi ? et Où ? dont la réponse est encore ambiguë avec le programme spécifique. La première question QUOI, Tiendra à définir le projet lui-même qui est une école d'architecture.

La question POUR QUI me permettra de répondre aux besoins nécessaires des utilisateurs du projet : les étudiants, les enseignants, les administrateurs, les agents, les conférenciers, et la communauté civique.

Ensuite, La question du POURQUOI montre clairement la finalité de mon analyse et de mon projets, occultant ainsi les objectifs du projet qui consiste à intégrer une école d'architecture dans un environnement historique et urbain.

Pour finir, la dernière question OÙ est pour approuver Tlemcen comme choix de la ville.

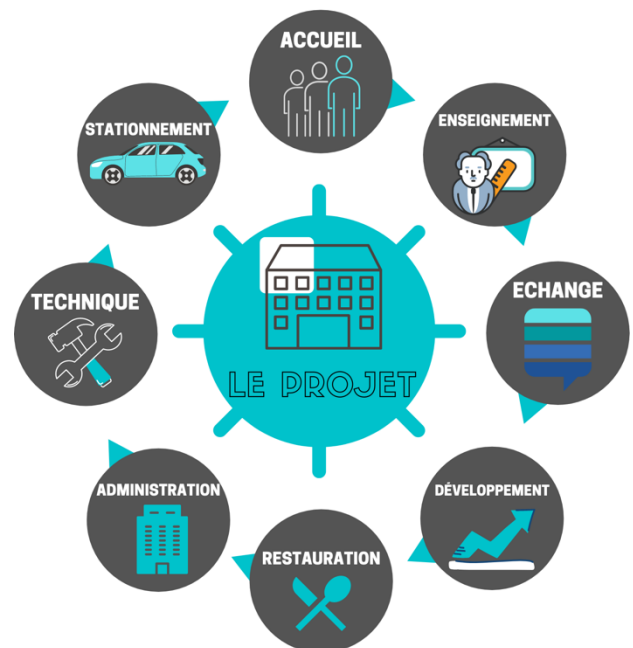


Figure 60 Les grandes fonctions – Traité par l'auteur

<sup>33</sup> Selon Bernard Tschumi, architecte et professeur à la Graduate School of Architecture

<sup>34</sup> LAROUSSE

## Les besoins des utilisateurs

Tableau 13 Les besoins des utilisateurs - Traité par l'auteur

<b>PROGRAMME</b>		
Utilisateurs et leur besoins		
	Activités	Besoins
ÉTUDIANTS	Etudier, Appliquer, Éprouver, Cultiver, Expérimenter, Observer, Se former, Exposer, Stocker, Manger, Stationner, Se divertir, Dessiner, Écrire, Se reposer, Approfondir, Explorer, Examiner, Visiter, Scruter...	Amphithéâtre, Salles d'activités, Salles de TD , Ateliers, Salle Polyvalente, Cafétéria, Restaurant, Foyer, Sanitaires, Cabinet médical, Espace de loisir, Casier, Sanitaires, Bibliothèque, Laboratoires , Parking.
ENSEIGNANT	Enseigner, Former, Faire des Recherches, Echanger les idées, Manger, Stationner, Discuter, Stocker ...	Sanitaires , Salle de réunion, Un local de stockage des archives, Bibliothèque, Parking, Restaurant, Cafétéria, Laboratoires , Bureaux.
CONFERENCIER	Enseigner, Former, Echanger les idées, Manger, Stationner, Discuter.	Sanitaires , Salle de réunion, Salon d'honneur, Parking, Restaurant, Cafétéria.
ADMINISTRATEUR	Travailler, Administrer, Consommer, Calculer les coûts, Faire des rapports, Faire des reunions, Manger, Stationner	Bureaux, Parking, Restaurant, Cafétéria, Salle de réunion, Sanitaires, Local de Stockage et des archives, Sanitaire.
AGENT DE SÉCURITÉ	Équipement de protection, Surveiller et maintenir les affaires oublié, Signaler en cas de danger, Manger, Stationner	Salle de surveillance, Parking, Restaurant, Cafétéria, Loge, Sanitaire.
TECHNICIEN	Réparer, Entretenir, Se nourrir, Stationner..	Locaux technique, Parking, Restaurant, Cafétéria, Sanitaire.
CITOYEN	divertir, Se rassembler, Se relaxer, Lire, Apprendre..	Amphithéâtre, Salle polyvalente, Salle de club, Sanitaires, Hall d'exposition, Espace extérieur .

## 1. Programme des études

PROGRAMME DES ÉTUDES									
PREMIÈRE ANNÉE		DEUXIÈME ANNÉE		TROISIÈME ANNÉE		QUATRIÈME ANNÉE		CINQUIÈME ANNÉE	
MATIÈRE	HEURE	MATIÈRE	HEURE	MATIÈRE	HEURE	MATIÈRE	HEURE	MATIÈRE	HEURE
Terminologie en Langue Française	2H/S	Terminologie en Langue Française	2H/S	Anglais Technique	2H/S	Anglais Technique	2H/S	Architecture	22H/S
Mathématiques	4H/S	Economie	2H/S	Sociologie	2H/S	Informatique	2H/S	Cours Structure Spéciale	4H/S
Physique	4H/S	Résistance des Matériaux	4H/S	Equipement	4H/S	Equipement	4H/S	Construction Spéciale	4H/S
Géographie de l'Habitat	2H/S	Sociologie	2H/S	Histoire Critique d'Architecture	2H/S	Géographie Urbaine	2H/S	Urbanisme	2H/S
Technologie des Matériaux de Construction	4H/S	Histoire Critique d'Architecture	2H/S	Structure	2H/S	Structure	4H/S	Hydraulique Urbaine	4H/S
Géométrie Descriptive	4H/S	Construction	4H/S	Construction	2H/S	Urbanisme	2H/S	La cinquième année est sanctionnée par un projet de fin d'études soutenu devant un jury pluridisciplinaire.	
Représentation Graphique	3H/S	Architecture	14H/S	Architecture	16H/S	Architecture	16H/S		
Architecture	12H/S	/	/	/	/	/	/		

LA POSTE-GRADUATION

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.

Figure 61 Programme des études - Traité par l'auteur

## 2. Programme Qualitatif

### 2.1. Espaces d'accueil

**2.1.1. 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 situées aux niveaux du bâtiment.



Figure 62 Exemple d'un accès

**2.1.2. Accueil :** Tous établissements doivent avoir un accueil général. En plus d'offrir un espace d'attente confortable et harmonieux, l'espace d'accueil permet de transmettre immédiatement un message fort sur l'identité de l'école et peut également être utilisé comme un espace de connexion entre les étudiants et le public.



Figure 63 Exemple d'un accueil



**2.1.3. Hall :** Dans les châteaux et les demeures princières, le hall est une très vaste salle de réunion d'une hauteur de plusieurs étages et richement décoré. C'est une salle de grande dimension servant de salle d'accueil, d'attente, de salle de pas perdus dans certains établissements publics ou privés. Un hall est aussi considéré comme un lieu de rencontres, d'échanges, et d'information entre les étudiants et les enseignants. Il inclut plusieurs panneaux d'affichage ; ceux de l'école, de l'accueil, de loisirs, des clubs, des associations et des événements.... Ce concept doit aider à identifier les fonctions et les orientations des différents espaces.



Figure 64 Exemple d'un hall

## 2.2. Espaces d'enseignement

**2.2.1. L'Ateliers :** 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.

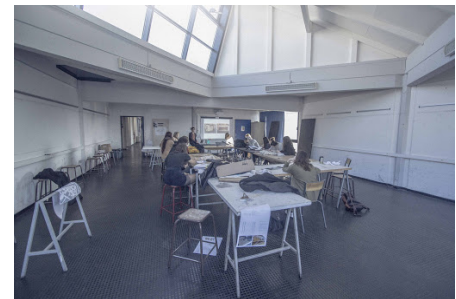


Figure 65 Exemple d'atelier

**2.2.2. L'Atelier Dessin :** L'atelier dessin est un programme qui comprend des activités d'apprentissage, des ateliers de créativité et des jeux de groupe basés sur le plaisir et l'apprentissage. C'est un lieu d'enseignement de l'architecture et de création de divers fichiers graphiques, et un espace de communication, d'échange d'idées et de joie. Pour cela, les étudiants doivent être encouragés à passer plus de temps dans cet espace. Chaque étudiant apprend à son rythme. Plus il y aura de rencontres, plus l'étudiant aura de chances d'améliorer ses compétences et de mettre ses connaissances en pratique. Ce qui aura un impact sur la promotion du développement de son estime de soi.



Figure 66 Exemple d'atelier de dessin

**2.2.3. L'Atelier Maquette :** L'Atelier Maquette est un outil indispensable à la formation de l'architecte. C'est un lieu qui offre aux étudiants conseils techniques, outillage, et machines permettant la réalisation de tous projets artistiques ou techniques liés à leurs cours. Les machines-outils disponibles permettent le travail du bois, du métal et autres matériaux avec un espace numérique.



Figure 67 Exemple d'atelier maquette

**2.2.4. L'Atelier Sculpture :** L'Atelier Sculpture est un outil apprentissage divertissant. Il répondre au besoin avec un meilleur équipement et un espace dédié à la sculpture en pratique libre (tailler, soustraire, modeler, ajouter, mettre en forme, faire naître et sortir la beauté de la forme à partir d'œuvres d'artistes classiques ou contemporains.).



Figure 68 Exemple d'atelier de sculpture

**2.2.5. Amphithéâtre :** L'amphithéâtre est la partie d'une salle garnie de gradins étagés, de façon à permettre à un grand nombre de spectateurs de voir ce qui se passe au milieu ou à l'une des extrémités de la salle.



Figure 69 Exemple d'un amphithéâtre

**2.2.6. Salle TD :** C'est une pièce où l'on pratique l'enseignement dans une école. Ce type de salle de cours présente un plancher sans niveau favorisant les déplacements des personnes.



Figure 70 Exemple d'une salle TD

## 2.3. Espaces de Développement

**2.3.1. Bibliothèque :** La bibliothèque d'école est un lieu partagé qui remplit souvent de multiples fonctions dans le premier degré.

Toujours considérée comme un espace de ressources, de connaissance, d'échange, d'enseignement, de recherche, et de transmission. Elle peut ouvrir diverses activités nouvelles possibles en fonction des besoins de chaque individu est-elle est considérée comme un instrument de diffusion de la culture.



Figure 71 Exemple d'une bibliothèque

**2.3.2. Espace Internet :** C'est un univers d'information et un milieu de communication qui désigne le monde virtuel, dans lequel on se plonge lorsqu'on touche à un réseau informatique et surtout, Internet, le réseau des réseaux.



Figure 72 Exemple d'un espace internet

**2.3.3. Laboratoire de Recherche Archéologique :** Le Laboratoire d'archéologie mène des recherches centrées sur l'interaction entre l'homme et l'environnement. Ce laboratoire est développé spécifiquement pour résoudre les activités techniques, économiques, sociales et idéologiques de la société passée.



Figure 73 Exemple d'un laboratoire de recherche archéologique

**2.3.4. Laboratoire TMC :** c'est un laboratoire d'expérimentation, utilisé pour familiariser, apprendre, et tester le comportement physique et chimique de différents matériaux de construction grâce à des opérations pratiques en laboratoire

**2.3.5. Laboratoire d'Informatique :** Un laboratoire permettant aux étudiants d'apprendre différentes technologies informatiques et logiciels de modélisation, qu'ils utiliseront plus tard pour concevoir leurs projets sous forme numérique ainsi que les programmes appropriés à l'architecture.



Figure 74 Exemple d'un laboratoire d'informatique

**2.3.6. Laboratoire de photographie :** Le laboratoire dédié à la photographie est dans le but de soutenir les étudiants dans leur démarche et les aider à pratiquer la photographie tout en fournissant des équipements et des installations adaptés aux projets photographiques.



Figure 75 Exemple d'un laboratoire de photographie

**2.3.7. Salle Audiovisuel :** Cette salle fait référence à la combinaison d'informations sonores et d'images, de matériel de diffusion ou d'enseignement, de techniques et de méthodes. Toutes les configurations sont possibles et sont effectuées selon les besoins des individus.



Figure 76 Exemple d'une salle audiovisuel

**2.3.8. Laboratoire de Cartographie :** La fonction principale du laboratoire de Cartographie est d'intervenir et de soutenir la recherche en concevant et en produisant des graphiques et des illustrations cartographiques nécessaires aux travaux de recherche. Ce laboratoire aidera les étudiants à mieux comprendre l'espace, les territoires et les paysages.

## 2.4. Espaces Administratif

**2.4.1. Bureau des Professeurs :** Ce bureau permettra aux professeurs d'avoir leur propre espace de recherche, de préparer des cours, de consulter et de corriger les copies des examens. Elle est fournie de ressources éducatives, et des outils aux enseignant.



Figure 77 Exemple d'un bureau du directeur/professeur

**2.4.2. Bureau du directeur :** Ce bureau est destiné au directeur qui lui permet d'assurer la gestion administrative de l'école et sa gestion et assure le reçoit des visiteurs. (Étudiants, enseignant, conférencier, externe, membre de l'éducation nationale...).

**2.4.3. Salle de Réunion :** Généralement appelée la salle de conseil est particulièrement adapté par les enseignants pour la tenue de réunions nécessaires à l'organisation de l'école : Réunion d'affaires, de conseils, de bureaux, de conférences, de conseils, etc.



Figure 78 Exemple d'une salle de réunion

## 2.5. Espaces d'Échange

**2.5.1. Bureau des Clubs :** L'école doit avoir une structure chargée de promouvoir les activités culturelles et sportives. En plus d'organiser des séminaires et des conférences pour promouvoir le développement culturel de la communauté étudiante, cette structure fait également vivre la vie universitaire à travers deux activités complémentaires complètement différentes.



Figure 79 Exemple d'un local de club

**2.5.2. Salle Brainstorming :** La salle dispose de tout le matériel adéquat conçu pour encourager la créativité et les idées. Pour atteindre cet objectif, rien n'est plus approprié que tout ce qui est visuel : posts-it, dessins, tableaux, graphiques...

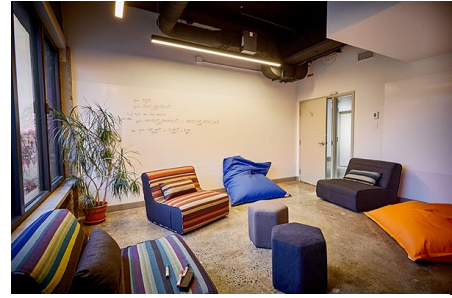


Figure 80 Exemple d'une salle brainstorming

**2.5.3. Salle de Créativité :** Une salle de créativité est un espace de formation ou de travail en groupe modulable, confortable, et souvent original ou "hors-cadre" de par son mobilier, ses couleurs ou son agencement. Cet espace favorise le travail collaboratif, l'interaction et la participation de chaque participant.



Figure 81 Exemple d'une salle de créativité

**2.5.4. Espace de Loisir :** c'est un espace regroupant des activités de loisirs, de divertissements, et de cultures. (Jeu d'échec)



Figure 82 Exemple d'un espace de loisir

## 2.6. Espaces de Restauration

**2.6.1. Cafétéria :** c'est un restaurant en libre-service où vous sélectionnez et payez vous-même la nourriture, ou une salle à manger où les repas peuvent être achetés ou apportés de la maison.



Figure 83 Exemple d'une cafétéria

**2.6.2. Restaurant :** C'est un espace de service fondamental de la vie quotidienne des étudiants qui répondre aux besoins alimentaires des élèves, afin qu'ils puissent profiter d'un repas équilibré à un prix social.



Figure 84 Exemple d'un restaurant

- 2.6.3. Foyer :** C'est un lieu de rencontre entre étudiants et professeurs, où ils peuvent s'abreuver, manger ou prendre un petit café.



Figure 85 Exemple d'un foyer

## 2.7. Espaces Technique

- 2.7.1. Locaux Techniques :** Le local technique fait partie d'un bâtiment généralement clos destiné à recevoir des équipements techniques (chaufferie, salle de climatisation, ascenseur, etc.).
- 2.7.2. Bâche d'eau :** Cuvette servant de relais entre deux pompes d'aspiration. La pression atmosphérique limite la hauteur de la colonne d'eau de ces pompes à une dizaine de mètres.
- 2.7.3. Groupe électrogène :** Un groupe électrogène est une combinaison d'une machine qui produit de l'énergie mécanique et d'un alternateur.
- 2.7.4. Chaufferie :** La chaufferie fait référence au local technique qui abrite la chaudière et son équipement est conçu pour assurer le fonctionnement normal du chauffage, ainsi que la fonction de production et de stockage de l'eau chaude sanitaire.

## 2.8. Espaces Stationnement

- 2.8.1. Parking :** C'est un emplacement affecté au stationnement des véhicules automobiles. Il est aménagé en différentes parties : parking réservés aux enseignants et techniciens, parkings réservés aux étudiants, parking réservé aux personnes handicapées, et parking réservé aux visiteurs.



Figure 86 Exemple d'un parking

## 2.9. Espaces Extérieure

- 2.9.1. Terrasse d'échange**
- 2.9.2. Terrasse du restaurant**
- 2.9.3. Terrasse d'interaction**

## Organigramme fonctionnel

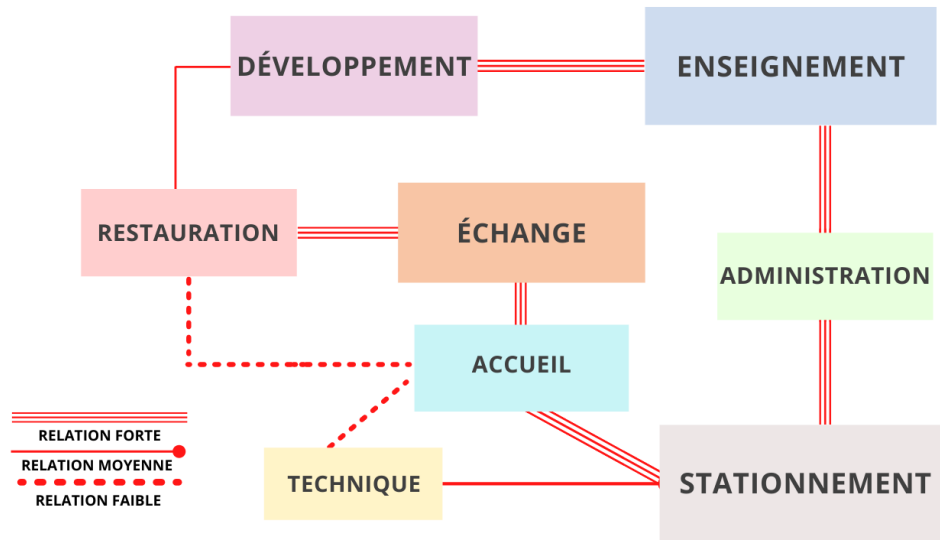


Figure 87 Organigramme fonctionnel du projet - Traité par l'auteur

### 3. Programme surfacique

Le programme surfacique est établi sur la base des recherches des travaux spécialisés de NEUFERT, et sa procédure est la suivante :

#### 3.1. Les ateliers

La surface nécessaire des ateliers est de 3.5 à 4.5m<sup>2</sup> par étudiant selon la taille des tables à dessin.

- Surface d'atelier = (nombre des étudiant x surface nécessaire) + 20%
- Surface d'atelier = 20 x (3,5m<sup>2</sup>/4,5m<sup>2</sup>) + 20% m<sup>2</sup> = 84 m<sup>2</sup>/108m<sup>2</sup>

#### 3.2. Les salles TD

La surface nécessaire des salles TD est de 2m<sup>2</sup> par étudiant. (Une salle TD peut contenir jusqu'à 20 étudiants)

- Surface de la salle = (nombre des étudiant x surface nécessaire) + 20%
- Surface de la salle = (20 x 2 m<sup>2</sup>) + 20% m<sup>2</sup> = 50 m<sup>2</sup>

#### 3.3. Les amphithéâtres

La surface des amphithéâtres nécessaire est de 0,80 à 0,95 m<sup>2</sup> par étudiant (On a 1 amphithéâtres de 1000 places + un balcon de 300 places)

- Surface de l'Amphi de 1000 places = (1000 x 0,95) + 20% = 1140 m<sup>2</sup>
- Surface du balcon 300 x 0.95 + 20% = 340 m<sup>2</sup>



### **3.4. La bibliothèque**

La surface nécessaire de la bibliothèque est :  $1300 \times 15\% = 195$  places (pour étudiant)  
avec 15% des enseignants = + 15 places

Au total on aura 210 jusqu'à 220 place.

### **3.5. Parking**

- 15% des places pour les étudiants :  $1300 \times 5\% = 295$  places
- + 50 places réserver pour les enseignants et le personnel
- + 20 places pour les handicapés

Au total on aura 365 places de stationnement.

Le programme élaboré

FONCTION	ESPACE	NORME M <sup>2</sup> /PERSONNE	NOMBRE DE PERSONNE	SURFACE DE L'UNITÉ/M <sup>2</sup>	NOMBRE D'UNITÉ	SURFACE DES UNITÉS	SURFACE TOTALE M <sup>2</sup>			
ACCUEIL	RÉCEPTION	/	/	20	1	20	370			
	HALL D'EXPOSITION	/	/	250	1	250				
	SALON D'HONNEUR	/	/	70	1	70				
	SANITAIRE PUBLIC	/	/	30	1	30				
ENSEIGNEMENT	AMPHITHÉÂTRE	0.95	1000	1150	1	1150	5270			
	ATELIER DESSIN	3.6	17	90	8	720				
	ATELIER PEINTURE	4	17	100	1	800				
	ATELIER MAQUETTE	4	17	100	2	200				
	ATELIER D'ART PLASTIQUE	4	17	100	2	200				
	ATELIER DE SCULPTURE	4	17	100	1	100				
	ATELIER D'ART GRAPHIQUE	4	17	100	2	200				
	ESPACE DE TRAVAIL	3.6	17	100	8	800				
	SALLE AUDIOVISUEL	/	/	80	2	160				
	SALLES TD	1.5	25	50	16	800				
	SALLE CAO	/	/	30	3	90				
	SANITAIRE	/	/	25	2	50				
	DÉVELOPPEMENT (RECHERCHE ET DOCUMENTATION)	BIBLIOTHÈQUE	ACCUEIL	/	/	20		1	20	1490
			ESPACE DE LECTURE	/	/	180		1	180	
ESPACE TRAVAIL EN GROUPE			/	/	180	1	180			
RAYONNAGE			/	/	350	1	350			
STOCKAGE			/	/	40	1	40			
SANITAIRE			/	/	25	2	50			
LABORATOIRES		LABORATOIRE DE TMC	4	25	110	2	220			
		LABORATOIRE DE RECHERCHE ARCHEOLOGIQUE	/	/	110	1	110			
		LABORATOIRE D'INFORMATIQUE	/	/	80	2	160			
		LABORATOIRE PHOTOGRAPHIE	/	/	80	1	80			
		LABORATOIRE CARTOGRAPHIE	/	/	80	1	80			
		SANITAIRE	/	/	10	2	20			
		ÉCHANGE	SALLE DE CRÉATIVITÉ	/	/	120	1	120	2130	
			SALLE DE BRAINSTORMING	/	/	120	1	120		
SALLE POLYVALENTE	/		/	160	1	160				
CASIER	/		/	230	1	230				
ESPACE ASSEMBLAGE DES MOUSAIQUES	/		/	100	1	100				
SALLE DE MUSIQUE	/		/	130	1	130				
SALLE PRATIQUES THÉÂTRALES	/		/	140	1	140				
CLUB ART ABSTRAIT	/		/	100	1	100				
CLUB ART CONTEMPORAIN	/		/	100	1	100				
REPROGRAPHIE	/		/	70	1	70				
ESPECE DE LOISIR	/		/	300	1	300				
ESPACE DE RENCONTRE PROF-ÉTUDIANT	/		/	200	1	200				
LOCAL CLUB	/		/	30	8	240				
INFIRMERIE	/		/	70	1	70				
SANITAIRE	/	/	25	2	50					

ADMINISTRATION	SCOLARITÉ ET PÉDAGOGIE	/	/	30	1	30	630
	BUREAU SECRÉTARIAT	/	/	20	1	30	
	BUREAU DIRECTEUR	/	/	25	1	25	
	BUREAU ADJOINT-DIRECTEUR	/	/	25	1	25	
	SALLE DE RÉUNION	/	/	55	1	55	
	BUREAU D'ENSEIGNANT	3.5	2	10	32	320	
	SALLE MATÉRIEL INFORMATIQUE	/	/	20	1	20	
	SALLE DES ARCHIVES	/	/	45	1	45	
	SERVICE DE GESTION	/	/	40	1	40	
	SALLE DE SURVEILLANCE	/	/	40	1	40	
RESTAURATION	FOYER	/	/	320	1	320	1230
	CAFÉTERIAT-RESTAURANT	préparation	60	consommation	850	910	
TECHNIQUE	RÉSERVOIR D'EAU	/	/	30	1	30	110
	CHAUFFERIE	/	/	30	1	30	
	ASCENSEUR	/	/	2.5	6	15	
	GROUPE ÉLECTROGÈNE	/	/	15	1	15	
	POSTE PTR	/	/	20	1	20	
ESPACE EXTERIEURE	ATRIUM	/	/	1000	1	1000	4300
	TERRASSE DE RESTAURANT	/	/	350	1	350	
	ESPACE D'INTERACTION	/	/	HALL	1	650	
	ESPACE DE SCULPTURE	/	/	HALL	1	650	
	ESPACE DE DESSIN	/	/	HALL	1	650	
	DÉGAGEMENT PUBLIC	/	/	HALL	1	1000	
STATIONNEMENT	STATIONNEMENT EXTÉRIURE	12.5	265	6000	1	6000	6000
		EMPRISE AU SOL		4500 M <sup>2</sup>			
		LA SOMME DES SURFACES D'ES PLANCHER		6730 M <sup>2</sup>			
		SURFACE NON BÂTIE		10300 M <sup>2</sup>			
		SURFACE TOTALE DU PROJET		21530 M <sup>2</sup>			

Tableau 14 Tableau du programme surfacique du projet – Traité par l'auteur

## Organigrammes spatiaux

### 1. Organigramme spatial du RDC

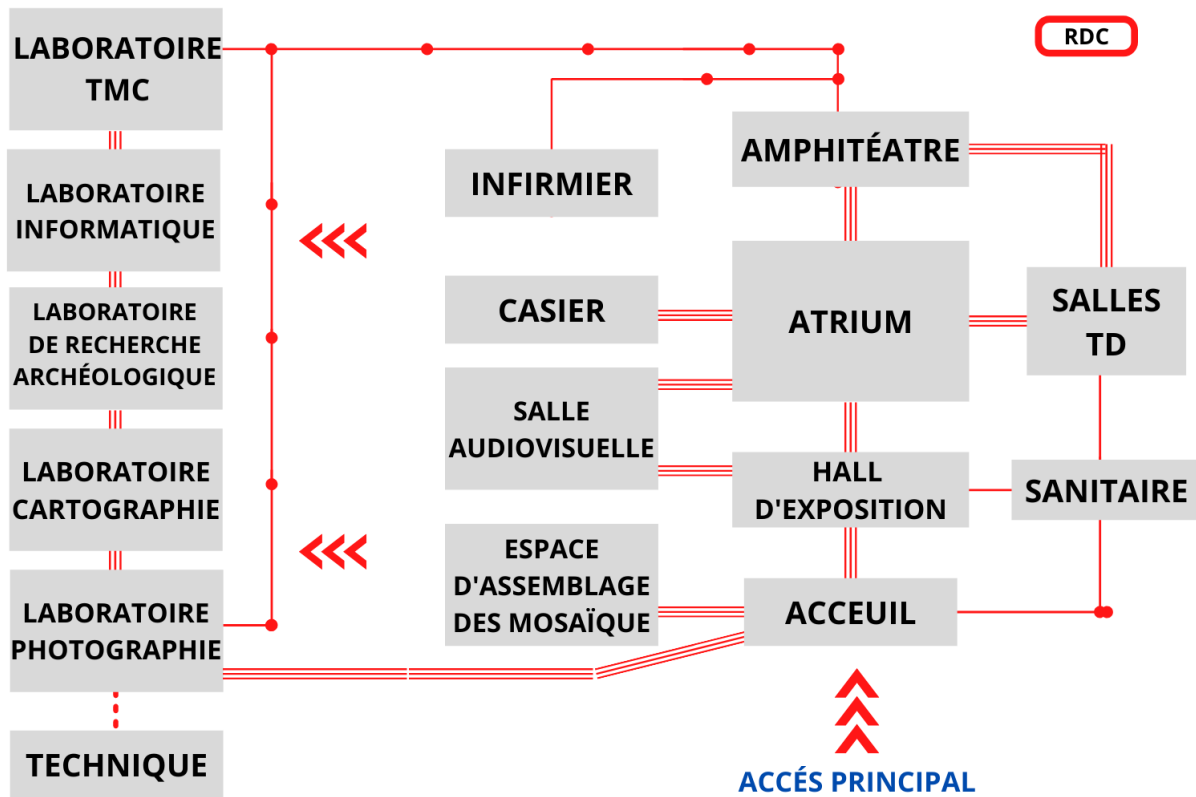


Figure 88 Organigramme spatial du RDC

### 2. Organigramme spatial du 1er étage

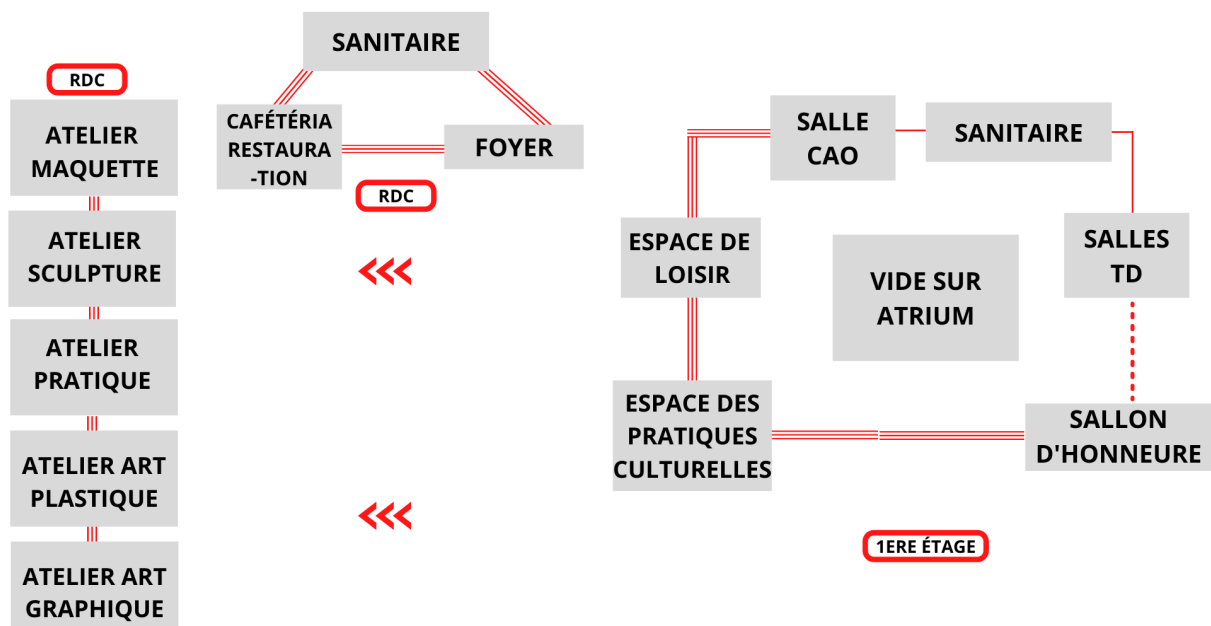


Figure 89 Organigramme spatial du 1er étage

### 3. Organigramme spatial du 2ème étage

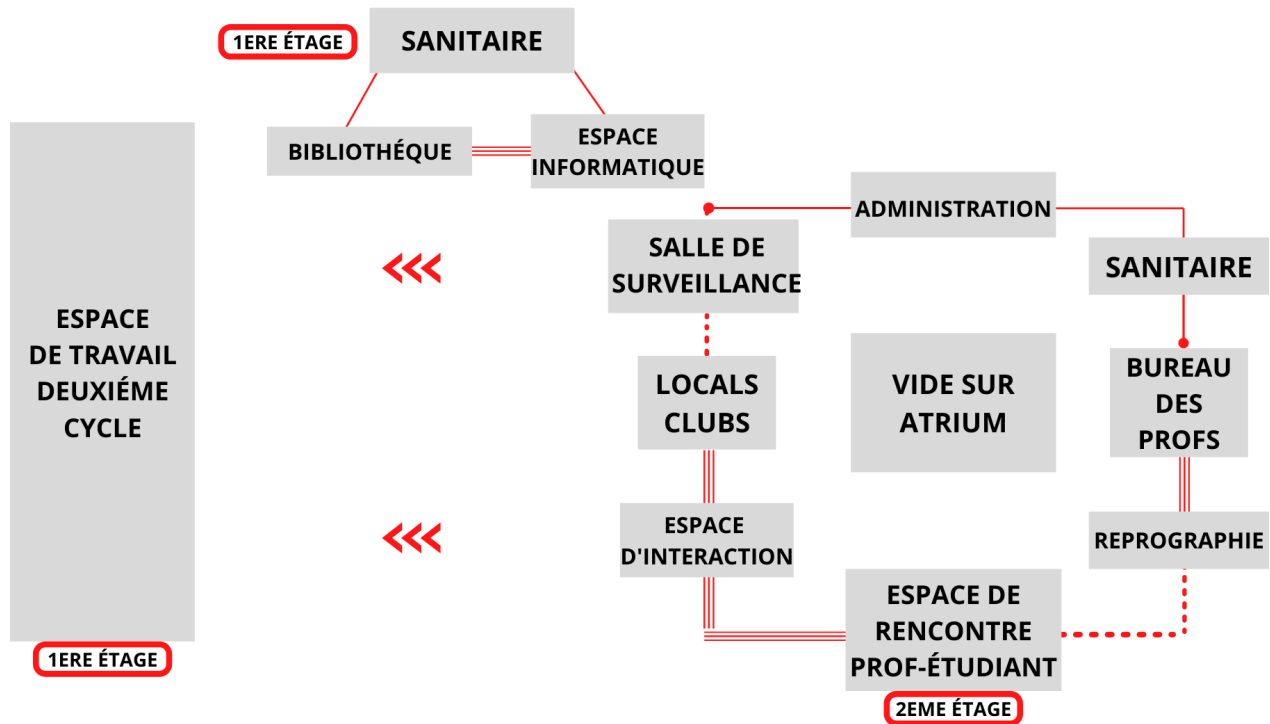


Figure 90 Organigramme spatial du 2ème étage

## Synthèse

L'analyse programmatique des différents exemples m'a permis d'établir un organigramme fonctionnel dans lequel l'étude des exigences de flexibilité spatiale a engendré l'établissement de l'organigramme spatial ou j'essaierai dans le prochain chapitre de lui donner une forme et une planimétrie.

**CHAPITRE QUATRE**  
**APPROCHE URBAINE**

*« La pédagogie dépend de l'environnement de l'apprenant. »<sup>35</sup>*

---

<sup>35</sup> Karim Tiendrebeogo

## **Introduction**

La forme urbaine d'une ville représente une structure polygénique complexe régie par des facteurs historiques, sociaux et géographiques, qui doivent être pris en compte dans toute méthode de conception d'une ville ou d'un projet architectural. C'est le produit de l'expression d'activités de développement à différentes échelles (agglomérations, régions, rues et bâtiments) et le résultat historique qui évolue avec le temps lié à l'occupation humaine du territoire.

Ce chapitre consiste à faire une lecture urbaine sur la zone de recherche sélectionnée, et j'essaierai de fournir des dimensions spatiales pour les données théoriques collectées.

### **1. Principes d'intégration historique et urbaine**

Pour intégrer un projet architectural, il est nécessaire que son enveloppe extérieure réponde à des exigences d'intégration visuelle et formelle dans l'environnement historique et urbain qui l'entoure. Mais aussi à des exigences sociales et environnementales.

L'école sera située dans un espace historique de la ville. Le rapport à une nature proche est très important pour les étudiants, en particulier pour ceux d'architecture. Ces derniers aiment découvrir le monde, voire de leur propre œil. Ils doivent pouvoir observer ce monde et être en contact avec son histoire et son architecture. C'est aussi un environnement qui permet de se détendre et de se ressourcer. Cependant, l'école ne doit pas être isolée de tout, en plein campagne ou en pleine université, bien au contraire. En étant situé dans la ville dans un site historique, une interaction avec elle peut être créée. Ainsi qu'une interaction entre les étudiant et l'espace historique sera très enrichissante pour eux. Des échanges doivent être créés entre l'école et les habitants de la ville.

## 2. La ville d'intervention

### 2.1. Choix de la ville

Le succès de ce projet dépend de la pertinence des implants dans la structure urbaine pour renforcer l'identité culturelle.

Tlemcen a toujours été un important centre historique, culturel, intellectuel et architectural. Cette ville possède un patrimoine matériel et immatériel qui s'expriment notamment dans un grand nombre de monuments historiques, des arts, des cultures, et des paysages urbains uniques. Il faut saisir l'opportunité de la diversité et de la richesse de son prestigieux patrimoine vivant.

Mon intention est d'insérer une école d'architecture 2.0 innovante dans un environnement urbain, historique, culturel, unique, universitaire et remarquable qui contribuera à son impact et se démarquera de la tradition et de la banalité de standardisation que connaît notre pays dans l'architecture universitaire. Ça serait ainsi une bonne chose pour la ville d'étendre le secteur de l'enseignement supérieur, ce qui sera une valeur ajoutée par rapport à la région.

Mes yeux furent attirés par le Palais d'El Mechouar qui est adaptés à mon projet. Son histoire, son patrimoine, sa géographie, son potentiel humain, ses diverses ressources, ses vestiges historiques et architecturaux qui remontent à l'époque coloniale sont pour moi de nombreux atouts qui lui permet d'être choisie.



Figure 91 Critères de choix de la ville d'intervention – Traité par l'auteur



## 2.2. Étude et Analyse urbaine de Tlemcen

Le but de cette phase d'analyse est d'acquérir des connaissances de l'aire d'étude selon de différent grilles d'analyse.

### 2.2.1. Étude Géographique de La Ville

#### a. Présentation de La Ville de Tlemcen

La ville de Tlemcen est une ville algérienne qui occupe une place particulière dans le cadre urbain de la région nord-est. Elle compte près de 950000 habitants avec une forte population jeune. Ancienne capitale du Maghreb central, la ville a été soumise à l'impact de plusieurs cultures : berbère, arabe, hispano-mauresque, ottomane et occidentale. Grâce à cette d'impact, la ville tire le titre de capitale de la culture et de l'art en Algérie.



Figure 92 Géographie de Tlemcen

#### b. Situation géographique

##### Tlemcen dans le cadre international

La wilaya de Tlemcen est située à la pointe Nord-Ouest du pays elle représente une position stratégique (carrefour d'échange). Ses frontières sont :

- Au nord la Méditerrané
- Au sud la wilaya de Naâma
- A l'est Ain Témouchent et Sidi – Bel Abbès
- A l'ouest : Oujda (Maroc)



Figure 93 Situation géographique de Tlemcen dans le cadre International

### Tlemcen dans le cadre urbain national

Tlemcen se situe au nord-ouest de l'Algérie, elle occupe une position excentrique sur le territoire national. Elle est éloignée du réseau de communication au nord, bloquée par la frontière marocaine à l'ouest avec une superficie de 9017,69 Km<sup>2</sup>, et dispose d'une façade maritime de 120 km. Le chemin de fer et la route mènent à deux métropoles : le centre de développement industriel d'Oran (600 kilomètres) dans la région ouest et la capitale Alger.

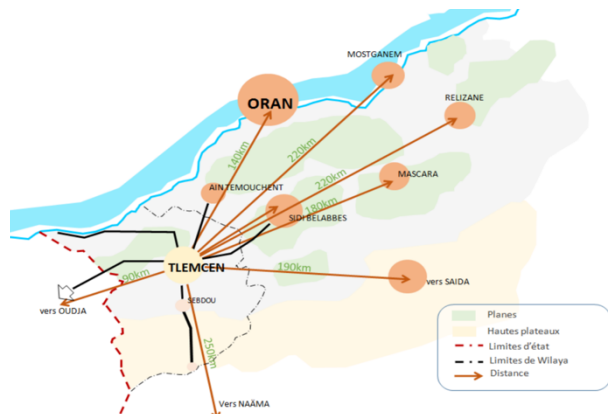


Figure 94 Situation géographique de Tlemcen dans le cadre Urbain National

### Le groupement de Tlemcen dans le cadre de la wilaya

Tlemcen occupe l'Oranais occidentale, est divisée en : 20 daïras, 53 communes. Elle couvre une superficie de 90000 hectares. Le groupement de Tlemcen (Tlemcen, Mansourah, Chetouane, Beni mester) se situe au Centre De la wilaya.

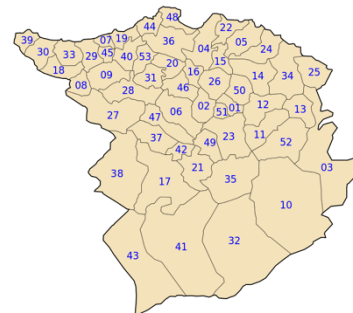


Figure 95 Le groupement de Tlemcen dans le cadre de la wilaya

Le groupement de Tlemcen est délimité par :

- Au Nord la commune du Hennaya.
- A l'Est la commune de Sabra et Ouled Riah.
- L'Ouest la commune de Ain fezza et Amieur.
- Au Sud la commune de Terny.

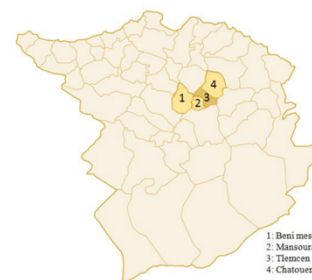


Figure 96 Le groupement de Tlemcen

### c. Accessibilité

La ville de Tlemcen est reliée à ses nombreuses communes et wilayas voisines par des axes de transit importants :

- La route nationale N°7 qui la relie à la frontière à l'ouest et à sidi bel Abbès à l'est.
- La route nationale N°22 vers Oran et la RN°2 vers Bensekrane.
- En plus du chemin de fer qui passe par sa partie est.
- Le passage de l'autoroute est ouest : cette infrastructure d'envergure nationale aura un impact sur le développement urbain du groupement dans sa partie nord.
- L'aéroport de Zenata : une infrastructure structurante de l'espace et de l'organisation territorial.
- 

### d. Relief et Climat

#### Relief

La superficie de Tlemcen est de 9020 Km<sup>2</sup> représentant une très grande variété de paysages : piémonts côtiers, plaines et plateaux, montagnes et steppes. Les monts de Tlemcen occupent plus d'un tiers du territoire de la Wilaya, avec une altitude de 1200 m. Elle a un grand pouvoir de rétention d'eau, d'où elle mérite son nom de château d'eau de l'ouest Algérien. À 140 km au sud-ouest d'Oran, au pied du djebel Terni, apparaît Tlemcen, enserrée entre les villages d'El Eubbad à l'est et de Mansourah à l'ouest. La ville, située sur un replat calcaire à 800 m d'altitude, est adossée au sud du plateau rocheux de Lalla Setti. Elle domine les plaines de la Tafna et de Safsaf.

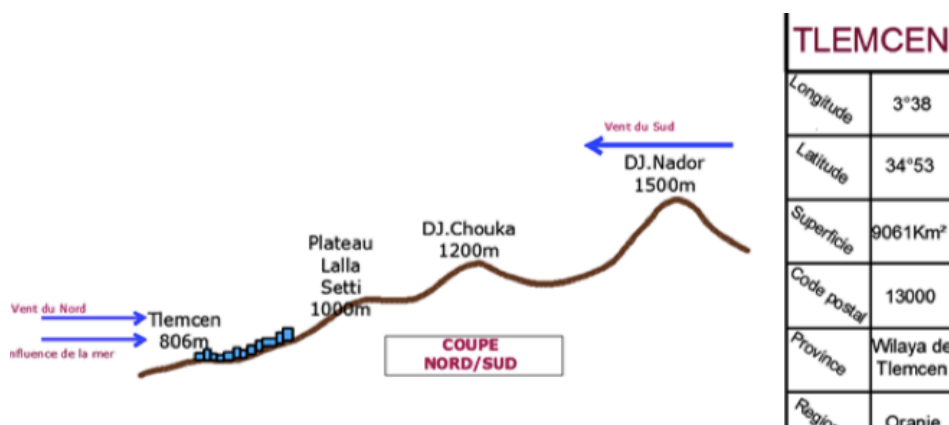


Figure 97 Relief de Tlemcen

## Climat

Située à 820 m d'altitude, Tlemcen bénéficie d'un climat méditerranéen avec des hivers froids et pluvieux et des étés chauds et secs. Les précipitations sont relativement abondantes à cause des montagnes la surplombant au Sud.

À Tlemcen, En décembre, le soleil se lève au sud-est pour se coucher au sud-ouest, tandis qu'en juin, il se lève pratiquement au nord-est pour se coucher au nord-ouest.

La température moyenne la plus basse en janvier est 5,4, tandis que la température moyenne la plus élevée en août est 38 ° C, ce qui est le mois le plus chaud.

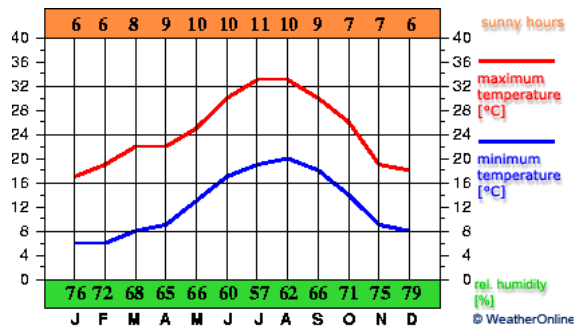


Figure 98 Climat de Tlemcen

Source : <https://www.wofrance.fr/weather/maps/city?WMO=60531&CONT=afri&LAND=A&LEVEL=160&PAG=0>

### 2.2.2. Étude Historique de La Ville

L'histoire de Tlemcen remonte à la préhistoire, et elle est souvent marquée par un réseau dense d'événements. Pendant cette période, elle a pris plusieurs noms : Pomaria (Vergers), Agadir (Lieu élevé), Tagrart (Campement) et Tlemcen. L'expansion pendant la période française était de l'est à l'ouest, qui était due à l'existence de la pente et de l'oued Metchkana dans le sud-est, qui formait un fossé naturel. J'ai résumé les différentes phases de l'évolution de la ville de Tlemcen selon les événements essentiels dans l'axe suivant :

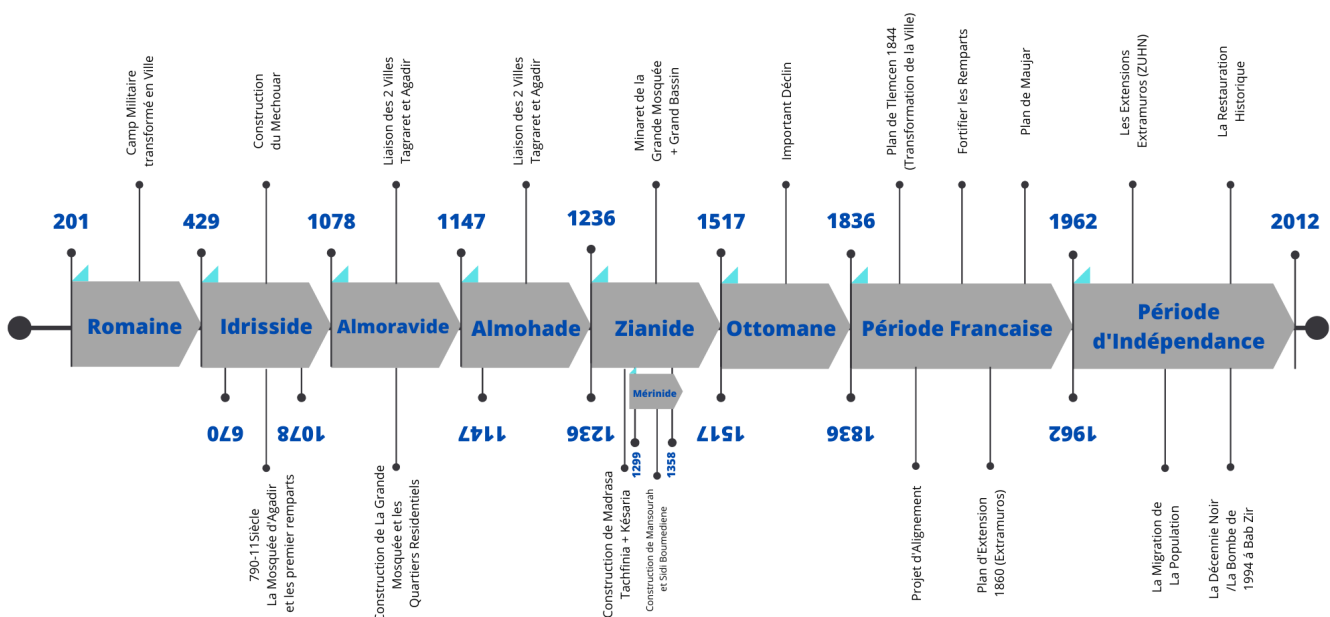


Figure 99 Les différentes phases de l'évolution de la ville de Tlemcen – Traité par l'auteur

**a. Le centre historique de Tlemcen**

Il a le même mode d'organisation que la région arabo-musulmane de Médine, avec une forme radiale concentrique. Sa structure morphologique est présentée par l'existence du noyau central. Le noyau central lui-même comporte trois pôles (Militaire et Politique « EL Mechouar », Économique « El Kissaria », et Religieux « La Grande Mosquée »). Ainsi que l'existence des éléments structurant tels que les places, les souks, les portes et les remparts.

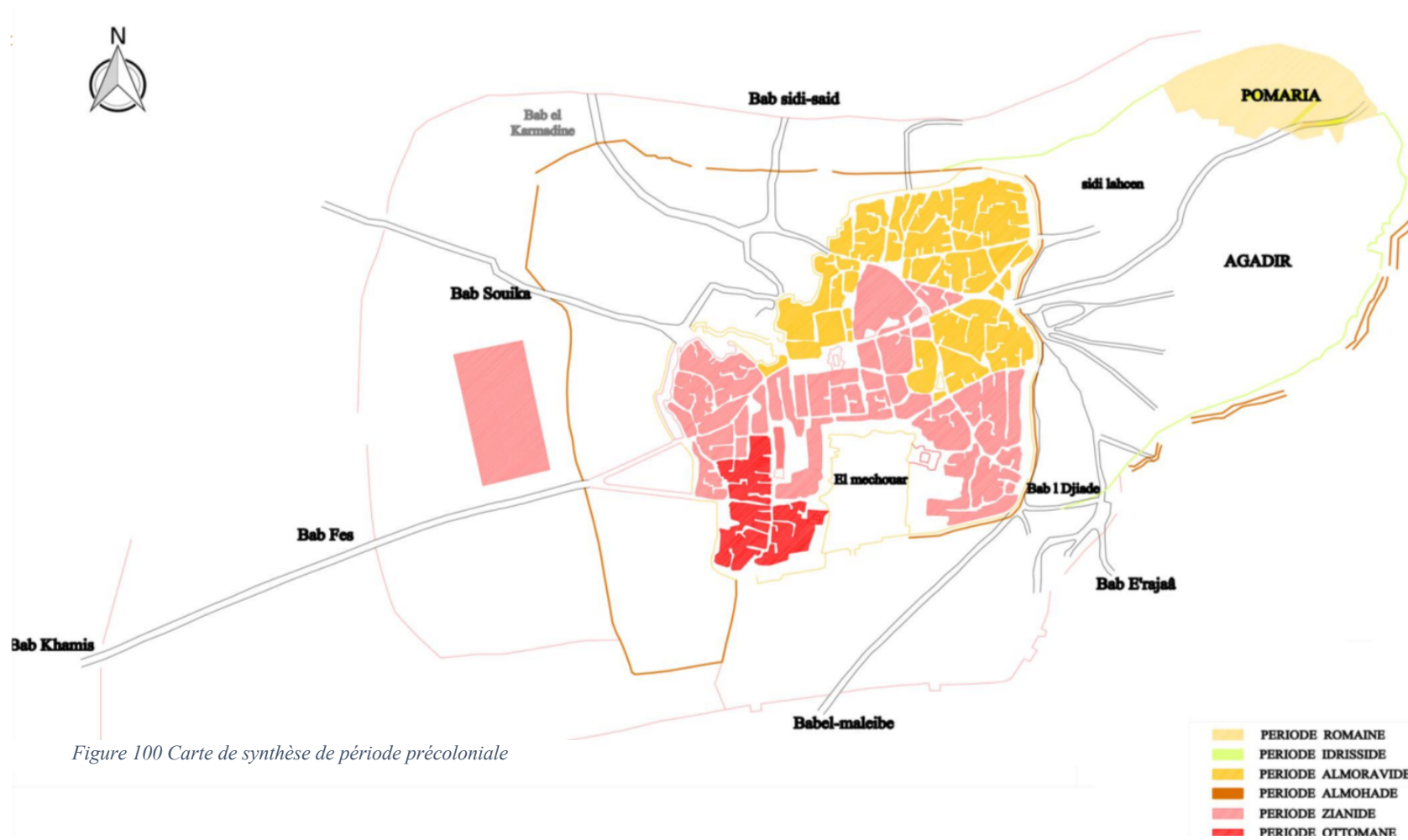


Figure 100 Carte de synthèse de période précoloniale

### b. La ville coloniale

La forme d'expansion que Tlemcen a connue par rapport aux villes traditionnelles se caractérise par une composition de noyau différente.

Les caractéristiques de ce dispositif sont :

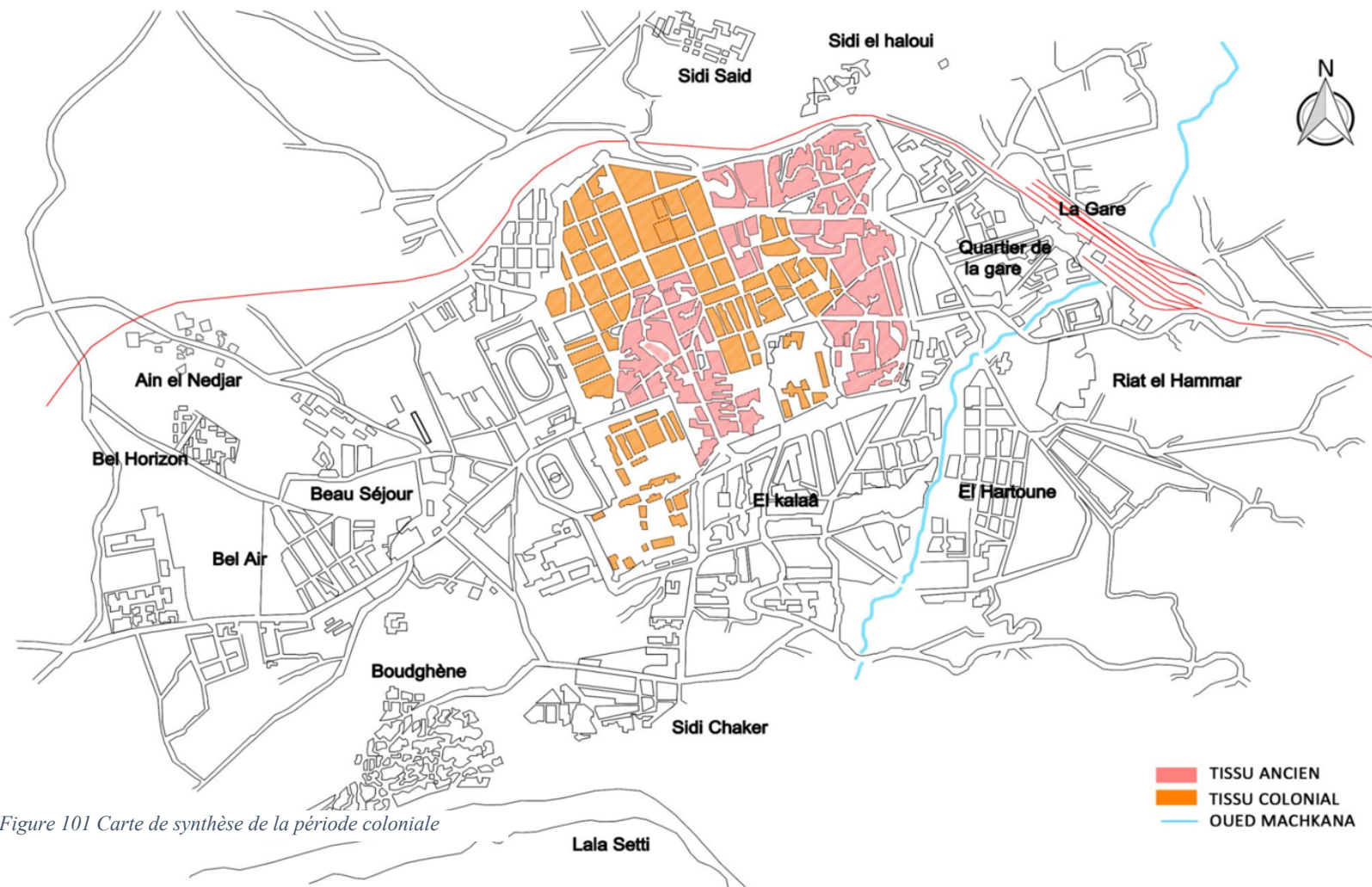
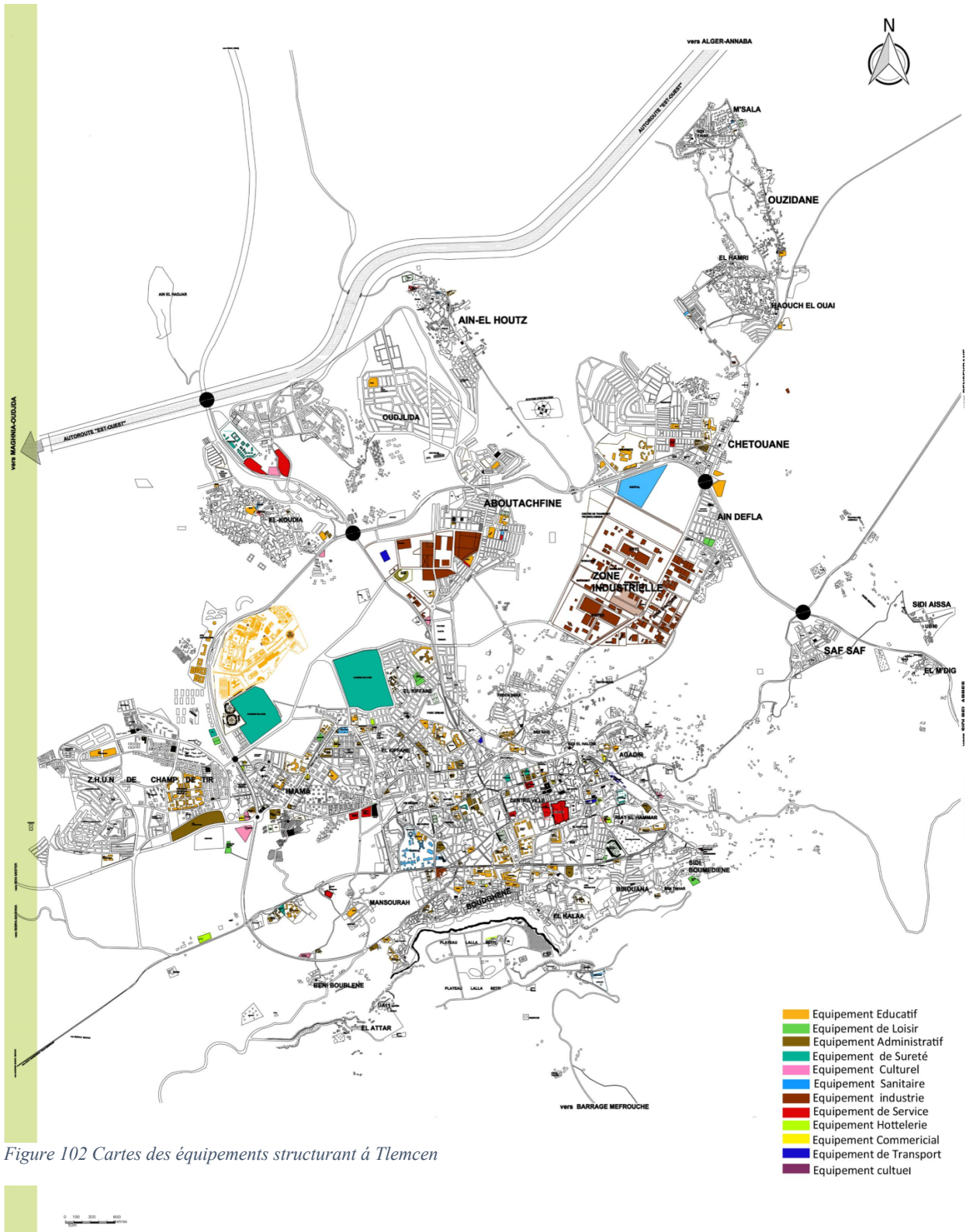


Figure 101 Carte de synthèse de la période coloniale

Le duel morphologique (trame en damier/trame radioconcentrique), la composition ethnique et religieuse de la population, les fonctions économiques dominantes, et une occupation spécifique des quartiers militaires ayant une surface très importante. La ville coloniale elle aussi constitue des placettes, remparts, portes et des équipements. Les équipements structurants et marquants de cette période sont :



**c. La ville post colonial**

Elle est caractérisée par l'apparition des ZUHN, l'extension et la variation des murs extérieurs, de nombreuses transformations, démolitions totales, remodelage de façades ainsi que des reconstructions qui ont affecté cette ville historique de Tlemcen pour des raisons économiques ou de confort.

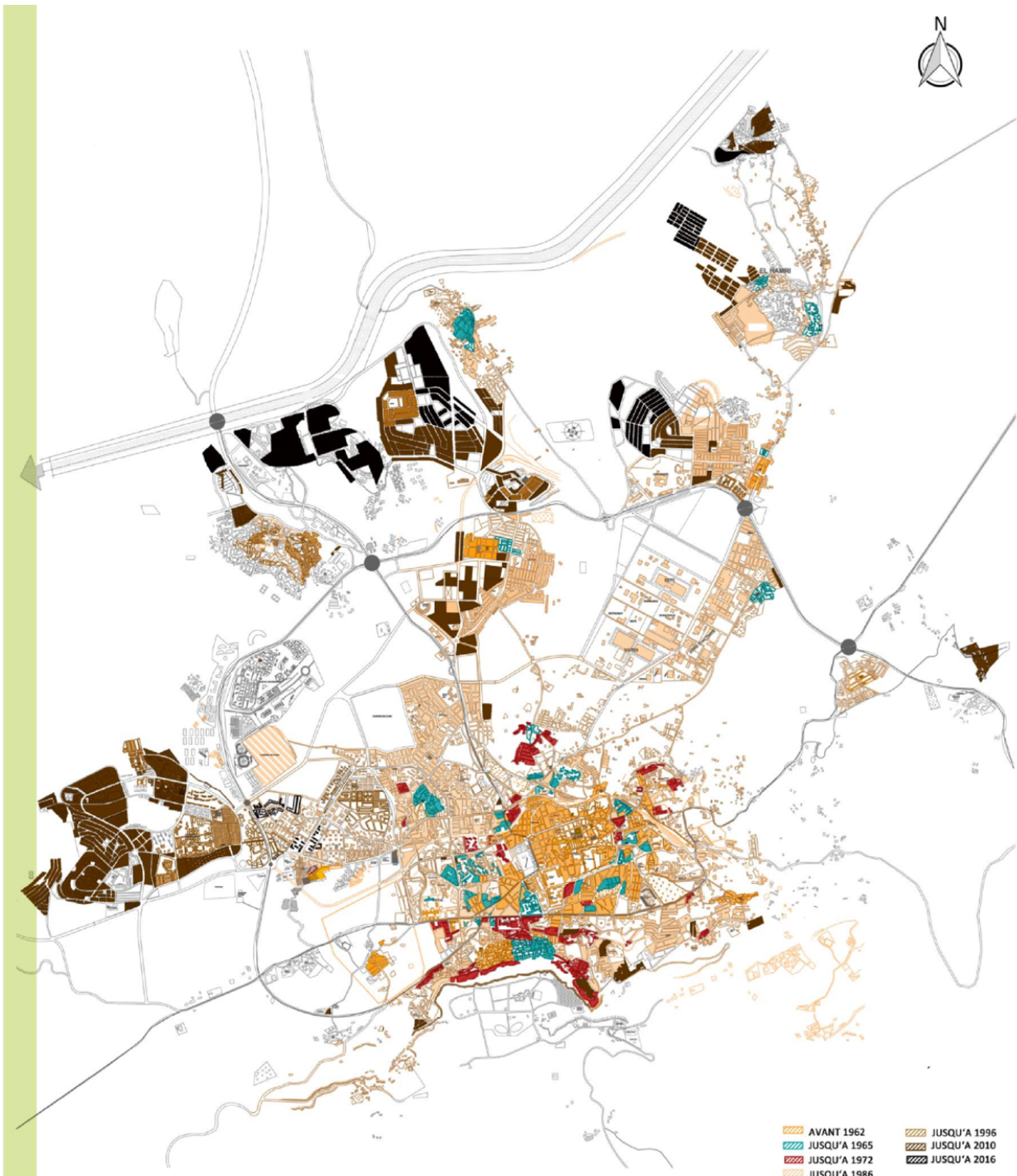


Figure 103 Carte synthèse de post colonial



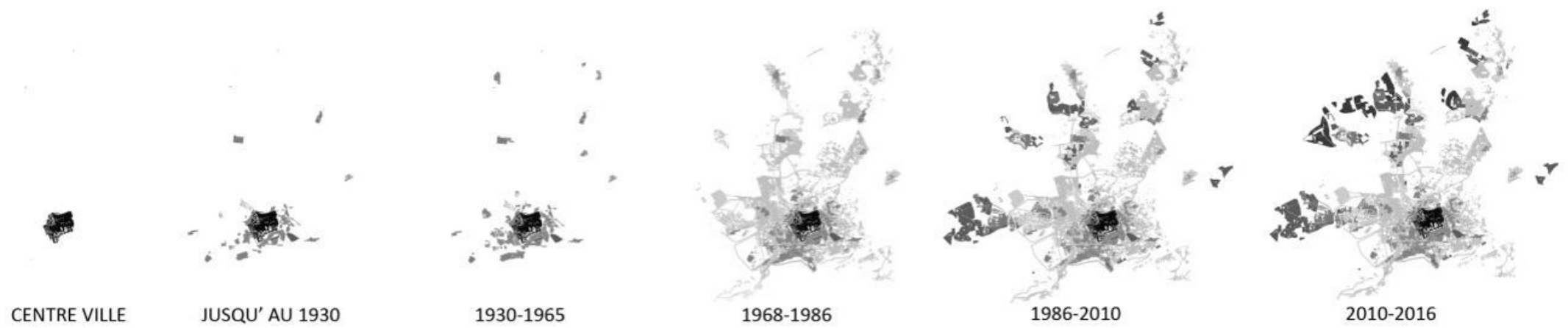


Figure 104 Modèle de croissance de la ville de Tlemcen

### 2.2.3. Étude typo morphologique de la ville

#### a. Réseaux et Voiries :

La ville de Tlemcen dispose des réseaux routiers urbains suivants :

Le réseau primaire : des voies et artères qui structurent l'agglomération.

Le réseau secondaire : de desserte de quartier ou entité homogène.

Le réseau tertiaire : de desserte à l'intérieur de chaque quartier.

#### Échelle nationale

Auto route est ouest : Un tronçon de 100km du projet de l'auto route traverse la wilaya de Tlemcen.



Figure 105 Les réseaux à l'échelle nationale

#### Échelle régionale

Les route nationales RN :

- RN7 : Relie le Maroc, Tlemcen et Sidi Bel Abbès à l'Est.
- RN98 : Relie Ghazaouet à Tlemcen.
- RN7A : Relie Marsa Ben M'hidi à Meghnia.
- RN2 : Traverse Tlemcen vers Ain Tmouchent jusqu'à Oran.
- RN99 : Relie Meghnia à El Aricha, Naama, Saida et Ain Safra.
- RN22 : L'axe le plus important qui relie le nord au sud : De Beni Saf à Mechria passant par Remchi, Hennaya, Sebdou et El Aricha sur 130km.
- RN13 : Débute d'El Aricha vers Telegh puis Sidi Bel Abbès.



Figure 106 Les réseaux à l'échelle régionale

### *Échelle de Wilaya*

Les routes nationales RN :

- RN7 : Relie le Maroc, Tlemcen et Sidi Bel Abbès à l'Est.
- RN2 : Traverse Tlemcen vers Ain Tmouchent jusqu'à Oran.
- RN22 : L'axe le plus important qui relie le nord au sud : De Beni Saf à Mechria passant par Remchi, Hennaya, Sebdo et El Aricha sur 130km.

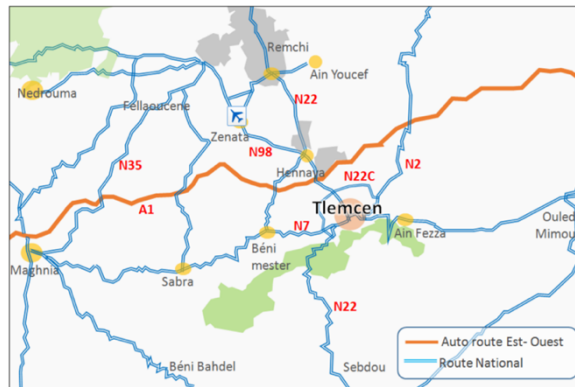


Figure 107 Les réseaux à l'échelle de la Wilaya

#### **b. Habitats**

##### ***Habitat Individuelle (65%)***

La ville est composée d'habitat à majorité individuel soit :

Sous forme d'habitat pavillonnaire comme c'est le cas pour les quartiers : El Hartoun, Bel Air, Birouana... etc.

Sous forme de petites maisons individuelles éparpillées comme c'est le cas pour les quartiers : Agadir, Sidi El Haloui... etc.

Sous forme de constructions illicites d'une manière hasardeuse, elles se regroupent sous forme de quartiers précaires, sous équipés, désorganisés comme c'est le cas pour El Kelaa supérieur, Boudghène, Koudia, et Ouzidane.

##### ***Habitat Collectif (35%)***

L'habitat collectif est majoritairement récent de type « grand ensemble » comme le cas pour « cité des Cerisiers, Imama, Champ de Tir, Chetouane, Oudjlida, et Boudjlida.

COMMUNES	2004-2009	2010-2014	2015-2025	TOTAL
TLEMCCEN	2600	5000	5100	12700
MANSOURAH	2200	1380	3700	7280
CHETOUANE	2680	690	1600	4970
BENI MESTER	760	500	2000	3260
<b>TOTAL GROUPEMENT</b>	<b>8240</b>	<b>7570</b>	<b>12400</b>	<b>28210</b>

Tableau 15 Tableau d'estimation du besoin en logement – Traité par l'auteur

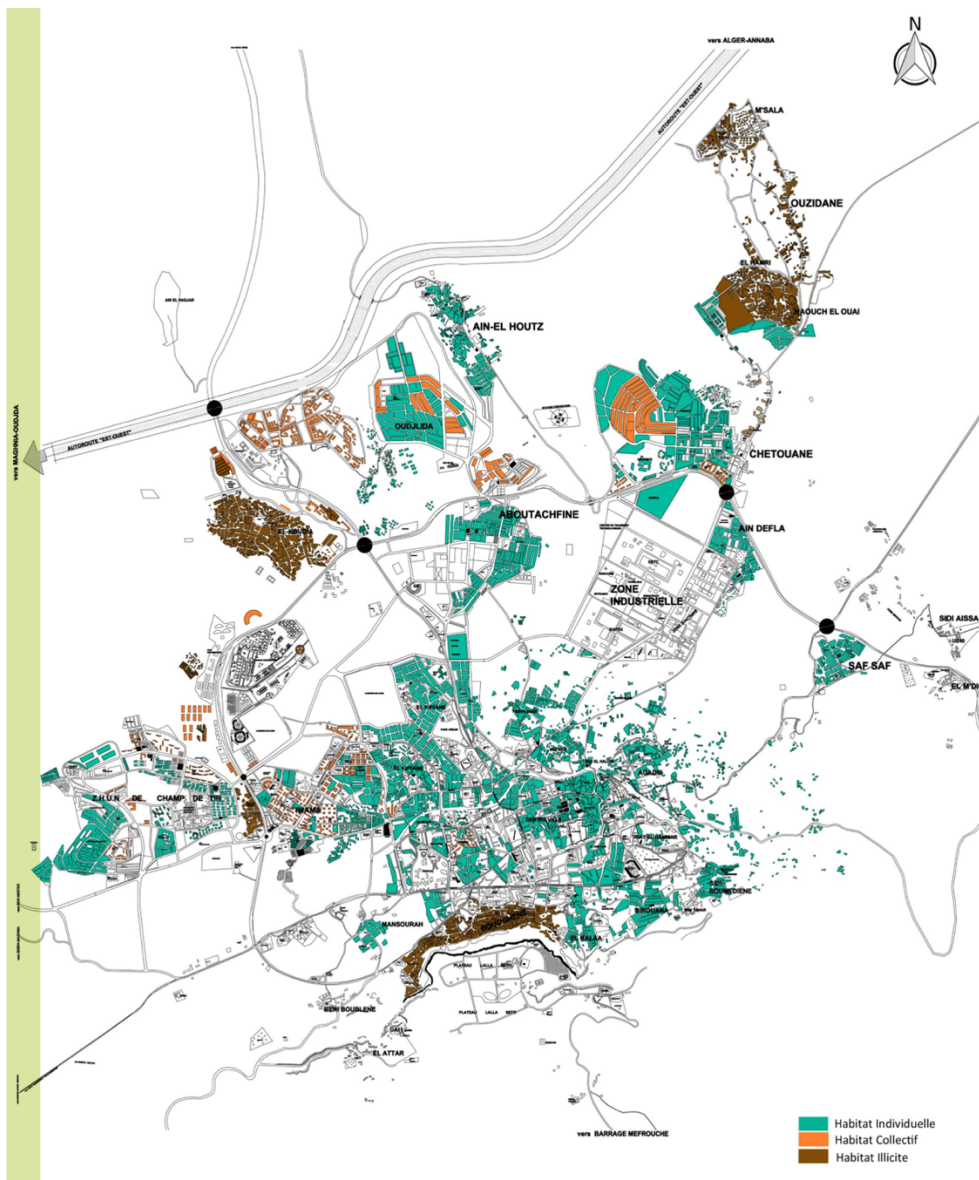


Figure 108 Carte des typologies d'habitat à Tlemcen

c. Équipements actuels de la Wilaya

Tableau 16 Tableau des équipements actuels de la Wilaya – Traité par l’auteur

LA ZONE	ÉDUCATIF	ADMINISTRATIF	COMMERCIAUX	CULTUREL	TRANSPORT	HOTELLERIE	SURUTÉ	LOISIR	SANITAIRE	INDUSTRIEL
Centre-ville	-3 Écoles - Caserne Miloud - Lycée Maliha - Lycée Polyvalent	- DUCH -PTT -PCA -CPA -DTP	-Souk késsaria	-El Mechouar -Maison de la Culture -Bibliothèque -Musée-la Grande Mosquée -Centre Culturel Islamique	-Gare Ferroviaire -Gare Routière	-Hôtel Les Zianide -Hôtel Stambouli -Hôtel Agadir	-Gendarmerie -La Sureté	Complexe Omnisport	/	/
Bel Horizon	- Lycée Benzerdjeb -Université Paramédical -Écoles - CEM	-Siege de La Wilaya -Central - PTT -La Radio -SAA -DSA	/	/	/	/	/	-Grand Bassin -Complexe Sportif 3 Frères Zarga	-Hôpital -Clinique Dentaire	/
Imama	-3 écoles - 3 CEM -Lycée - CFPA	-APC -OPGI -Sonelgaz -CNR -Palais de Justice -Daira	-Centre Commercial -Maison de Voiture	-Palais de Culture -Mosquée -Bibliothèque -Institue des Études Andalouses -Institue Islamique	/	-Hôtel Nedjma	-La sureté	-Piscine -Salle Omnisport	-Polyclinique	/
El kifrane	-2 écoles -2 CEM -CFPA -Institue de Genie Civil -Cité Universitaire	-Palais de Justice -SAA -CNEP -DLEPAPC -3 Banques	/	/	/	-Hôtel IBIS	-Caserne Militaire	-Stade -Salle Polyvalente	/	/
Champ de tir	-Université -Lycée -3 écoles -CEM -Cité universitaire	- Cité Administratif	-Marché	/	/	/	-Protection civile	/	-Salle de soin	/
Mansourah	-2 écoles -École d'agriculture	-Hydraulique	/	-Minaret de Mansourah	/	/	/	/	/	/
Boudghene El kalaa	-8 écoles -2 CEM -Lycée Ferradj -Technicum	- PTT	-Marché	/	/	/	-Protection civil	/	/	/
BirouanaSidi Boumedién	-2 écoles	/	/	-Mosquée de Sidi Boumediene	/	/	/	/	/	/
Agadir Sidisaid Feden sbaa	-3 écoles -CEM -CFPA	/	-Souk	-Minaret d'Agadir -mosquée de Sidi Haloui	-Gare routière	/	/	/	/	/
Abou Tachfine Ain Defla	-Centre de transfert technologique -5 écoles -2 CEM	/	- Marché de Gros	/	-Gare routière	/	/	-Stade	-Salle de soin -Hôpital	-Zone semi industrielle
Chetouane	-Campus universitaire -3 écoles -2 lycée -CEM	- APC - Casoran	-Marché	/	/	/	/	/	-Salle de soin	-Zone semi industrielle
Oudjlida - Boujlida - Ain el hout	-3 écoles -2 CEM -Lycée	-Bloc administratif	/	-Mosquée -Maison de jeune	/	/	/	-Stade	-Salle de soin	/
El koudia	-3 écoles -2 CEM	-Molhaka	/	-Palais d'exposition -Théâtre	/	/	-Gendarmerie -La sureté	/	-Salle de soin	/
Ouzidane	-2 écoles -CEM	/	/	-Mosquée	/	/	/	-Stade	-2Salles de soin	/

### 2.3. La valeur historique et culturelle de Tlemcen

- Ville d'art et d'histoire avec des vestiges et monuments, l'artisanat, la musique Andalousse et la cuisine Tlemcenienne.
- Tlemcen dispose d'un patrimoine culturel et historique riche varié entre sites historiques et touristiques (Mansourah, La médina, El Eubbad, inhumé Sidi Boumediene, le Mechouar, le grand bassin, Plateau de Lalla-Setti, les cascades d'El Ourit) ; et monuments historiques (Minaret et ruines de Mansourah, Le Minaret d'Agadir, Palais Royal de Mechouar, Musée, Bab El Karmadine, grandes mosquée, mosquée sidi el haloui...)
- Une diversité des équipements culturels qui reflètent la vocation historique et culturelle de Tlemcen citant : musée d'art et d'histoire, palais de culture, bibliothèque, centres culturels...
- Une disponibilité en matière d'hôtellerie citant : Ibis, Renaissance, Pomaria, Agadir, Zianide, résidence Stambouli...

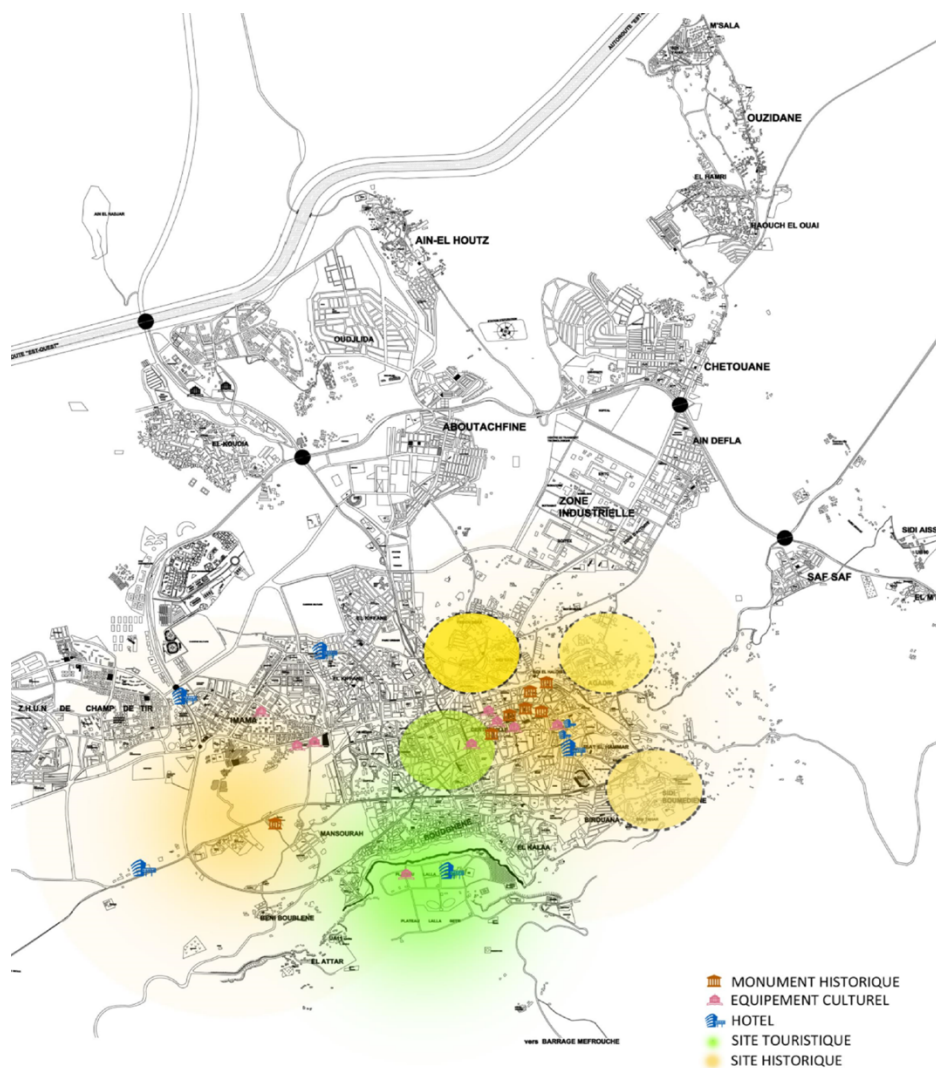


Figure 109 Carte de la valeur d'attractivité touristique de la Wilaya

### 3. Critères de choix du site

Le choix du site est généralement le concept déterminant pour l'avenir de l'équipement. Il doit faire partie des projets urbains et sociaux de la ville ; de cette manière, l'implantation peut être intégrée en centre-ville qui a une vocation culturelle et patrimoniale, pour des raisons de convivialité et d'animation. Le site doit être choisi en fonction :

- D'un environnement culturel et historique.
- D'un espace universitaire et urbain.
- De la présence et la proximité du transport universitaire et urbain.
- D'accessibilité, de visibilité et de bonne lisibilité.
- De nombreuses normes de qualité pour assurer le bien-être des étudiants et des utilisateurs de l'école.
- De la surface convenable avec le projet, permet une capacité d'accueil importante.

### 4. Les sites potentiel

Les 3 emplacements retenus dans trois quartiers différents							
Terrain 1 La Grande Poste		Terrain 2 El Mechouar		Terrain 3 El Hartoun			
Critère	Coef	Critère	Note	Critère	Note	Critère	Note
Valeur Historique	3	Valeur Ordinaire	2	Valeur Forte	3	Valeur Faible	1
Proximité des équipements	3	-Grande Poste -Bibliothèque Publique	2	-Palais d'El Mechouar -Musé -Mosquée Maison de Culture	3	Très peu d'équipement	1
Surface	2	10000m2	1	18800m2	3	10500m2	2
Zone	2	Résidentielle	2	Résidentielle	2	Résidentielle	2
Accessibilité	1	RN7	1	-Boulevard Le Premier Novembre -Boulevard Inal Ahmed	2	Boulevard de l'ALN	1
Visibilité	1	Une voie	1	2 Voies	1	3 Voies	2
Attractivité	1	Très Attractif	3	Très Attractif	3	Peu Attractif	2
Topographie du terrain	1	Forte Pente	1	Forte Pente	1	Faible Pente	1
Convenance du projet	1	Convenable	2	Avantageux	3	Inconvenable	1
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>		<b>38</b>		<b>21</b>	

Tableau 17 Tableau des sites potentiel – Traité par l'auteur

## 5. L'analyse du site d'intervention

En fonction des besoins des différentes communes de la ville en termes de matériel pédagogique, j'ai présélectionné trois emplacements possibles pour ce projet. L'ensemble de ces propositions se trouve au niveau de la ville de Tlemcen. Le premier se situe à La Grande Poste, le deuxième El Mechouar, et le troisième El Hartoun. Chaque emplacement peut accueillir une école d'architecture. Mon choix du site d'implantation du projet est porté sur le site N° 02, car celui-ci recèle plus d'atouts que de contraintes par rapport aux variations analysées. L'emplacement choisi est un site qui est localisé au quartier historique El Mechouar et abrite actuellement le Lycée Hamed Bendimerad (Lycée Mechouar), l'ex-école des Cadets de la Révolution.

### 5.1. Situation du site

#### 5.1.1. Situation par rapport à la ville

Le Lycée Hamed Bendimerad est situé au sud de la médina, au plein centre de la ville de Tlemcen et reliée à l'enceinte sud de la ville. Il est délimité par : La rue de Bel abbesse au Nord, Le Quartier R Hiba à l'Ouest, Le Boulevard Hamsali au Sud et La Rue de France à l'Est.

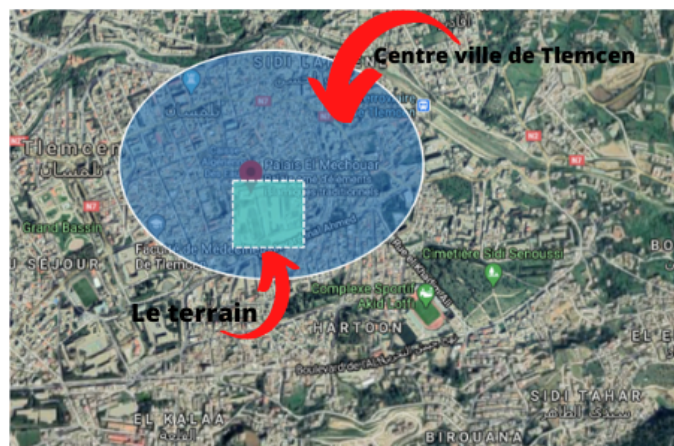


Figure 110 Situation du site par rapport à la ville

#### 5.1.2. Situation par rapport au quartier

Le terrain se situe entre El Mechouar et Le Quartier R Hiba à l'Ouest.



Figure 111 Situation du site par rapport au quartier



## 5.2. Environnement immédiat

L'analyse faite au niveau du site nous a permis de savoir les gabarits des constructions composant le site, leurs types de façades ainsi que les matériaux utilisés pour leurs constructions. L'environnement du site comprend au Nord l'Hôtel Maghreb (1), au Sud le parking de Arasât didou (2), à l'Est le Boulevard 1<sup>er</sup> Novembre (3) et à l'Ouest le Palais d'El Mechouar (4).



Figure 112 L'environnement immédiat du site

Tableau 18 Tableau d'illustration de l'environnement immédiat du site  
– Traité par l'auteur

### 5.3. Vue d'ensemble du quartier

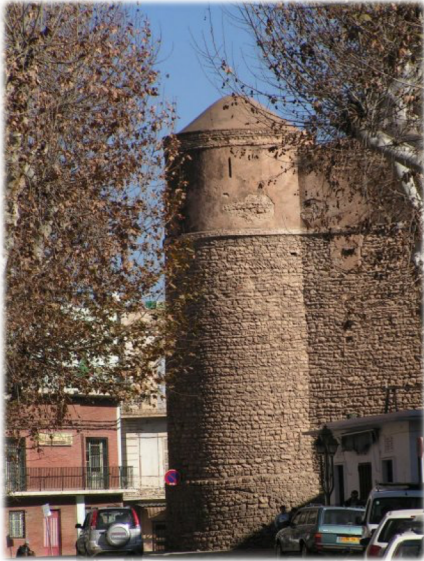


Figure 114 Vue d'ensemble du quartier

#### Fiche technique

Région	Quartier Mechouar, la gare et Sidi Lahcen
Climat	Arrière littoral montagne
Zone	Résidentielle
Surface	18800m <sup>2</sup>
Forme	Rectangulaire
Altitude	810m
Topographie	Deux plateformes avec une différence de 4.42
Vents	Ouest, Nord-Ouest
Température d'été	Entre 26 et 40
Température d'hiver	10
Pluviométrie	Entre 400 et 800mm
Terrain Viabilisé	Oui

Figure 113 Fiche technique du site – Traité par l'auteur



Figure 117 Vue d'ensemble du quartier



Figure 116 Vue d'ensemble du quartier



Figure 118 Vue d'ensemble du quartier



Figure 115 Vue d'ensemble du quartier

Source : L'auteur

#### 5.4. Orientation POS

- Préservation du caractère architectural et consolidation structurelle du mechouar
- Protection des zones sensibles (zone susceptible de recevoir des campagnes de fouilles).
- Intégration du Mechouar à la ville en augmentant sa liaison avec les quartiers périphériques afin de permettre une meilleure exploitation des potentialités du site et des activités qu'il peut prendre en charge en créant un circuit touristique.
- Intégration des activités susceptibles de préserver les valeurs (architecturales et urbanistiques) et redynamiser la vie culturelle.
- Offrir au public une aire de détente en plein centre-ville, animée par un ensemble d'activités (activités touristiques, intégration des fonctions artisanale)
- Aménagement des esplanades autour du site avec mise en valeur des perspectives qui peuvent se dégager sur les bastions poivrières.
- Ouvrir le Mechouar au public comme lieu apte à offrir un espace d'expression favorisant une dynamique culturelle et de bannir à jamais l'idée « citadelle interdite ».

#### 5.5. L'état de fait du lycée

Le Lycée Hamed Bendimerad est un lycée (mixte) avec un type d'enseignement général. Il a une capacité d'accueil de 800 élèves. Il contient 23 salles de cours, 04 laboratoires de travaux pratiques, 01 salle d'informatique, 01 salle de lecture, 01 bibliothèque, 02 coures (1terrain de handball + 2terrains de volleyball + 1terrain de basket+ 2grands vestiaire + une salle omnisport en cours de réalisation).

#### 5.6. Flux de circulation

Le terrain est limité par :

La voie du Boulevard Le Premier Novembre (---),  
la voie du Boulevard Inal Ahmed (- - -) et l'axe est  
(- - -).

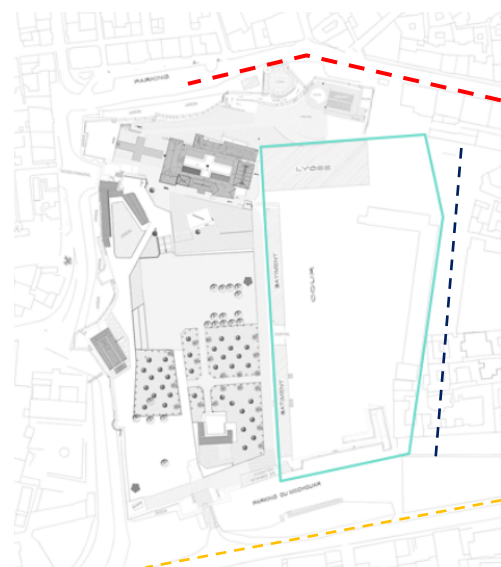


Figure 119 Flux de circulation

### 5.7. Accessibilité

Le Lycée Hmed Bendimerad se situe au plein centre de la ville de Tlemcen, il est accessible :

- Par l'accès à partir du Boulevard 1<sup>er</sup> Novembre
- Par l'accès à partir du Boulevards Inal Ahmed.

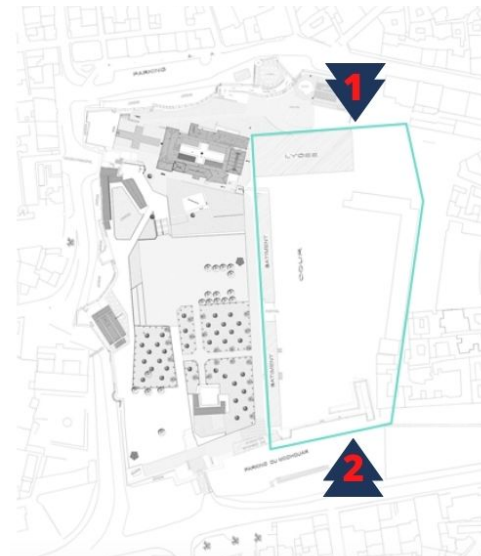


Figure 120 Accessibilité

### 5.8. Les réseaux

Les réseaux divers du terrain :

- L'électricité à partir du poste transformateur existant. ●
- L'assainissement à partir des regards de l'axe Est (---).
- L'AEP à partir du Boulevard Premier Novembre. (---)

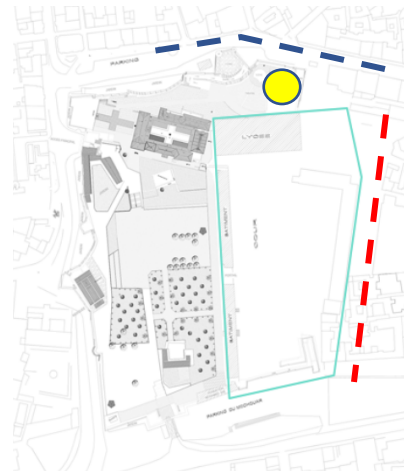


Figure 121 Les réseaux

### 5.9. Morphologie du terrain

#### 5.9.1. Forme du terrain

Le terrain d'intervention à une forme rectangulaire d'une surface de 18800m<sup>2</sup>.



Figure 122 Forme du terrain

### 5.9.2. Typographie du terrain

Le terrain se trouve entre deux plateformes avec une différence de 4.42.

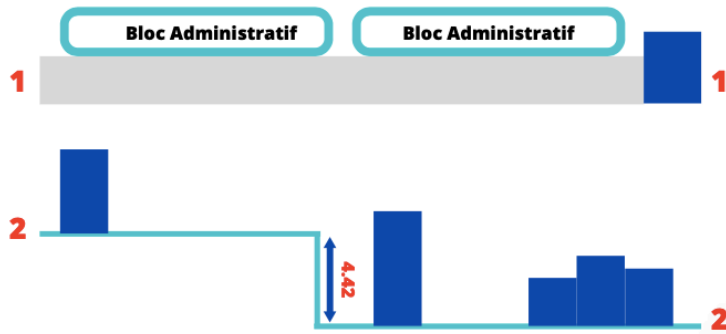


Figure 124 Coupe 1.1 / coupe 2.2

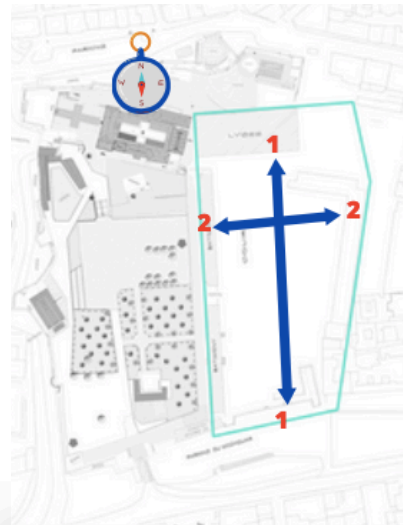


Figure 123 Typographie du terrain

### 5.10. Analyse climatique

Tlemcen bénéficie d'un climat méditerranéen, avec des hivers froids et pluvieux et des étés chauds et secs.

#### 5.10.1. Le vent

Les vents dominants sont dirigés Ouest, Nord-Ouest.

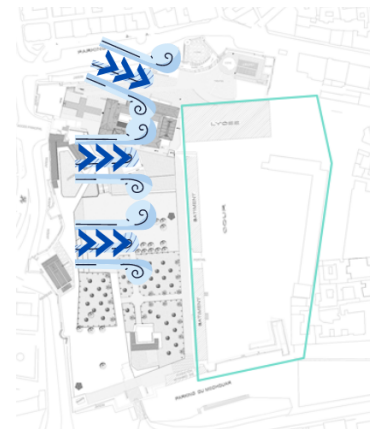


Figure 125 Analyse du vent

5.10.2. Ensoleillement

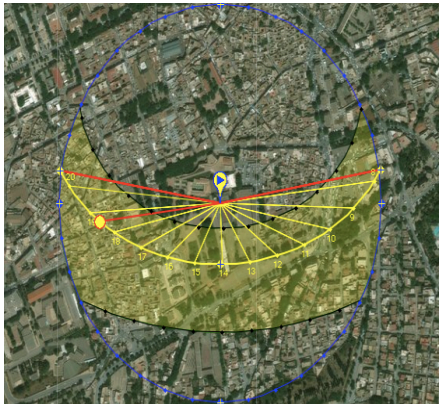


Figure 127 Course du soleil

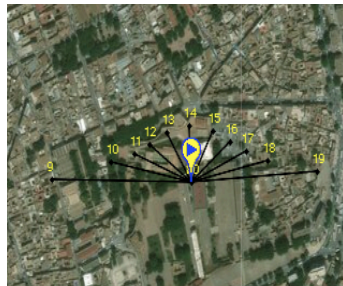


Figure 128 L'ombre

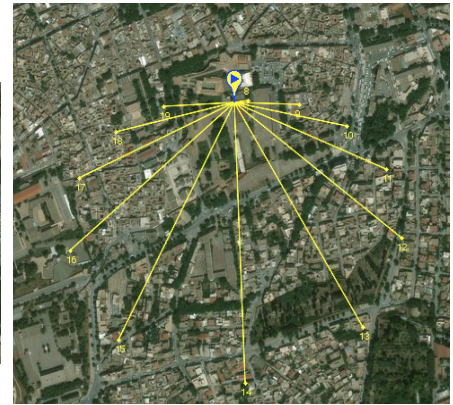


Figure 126 Rayons de soleil

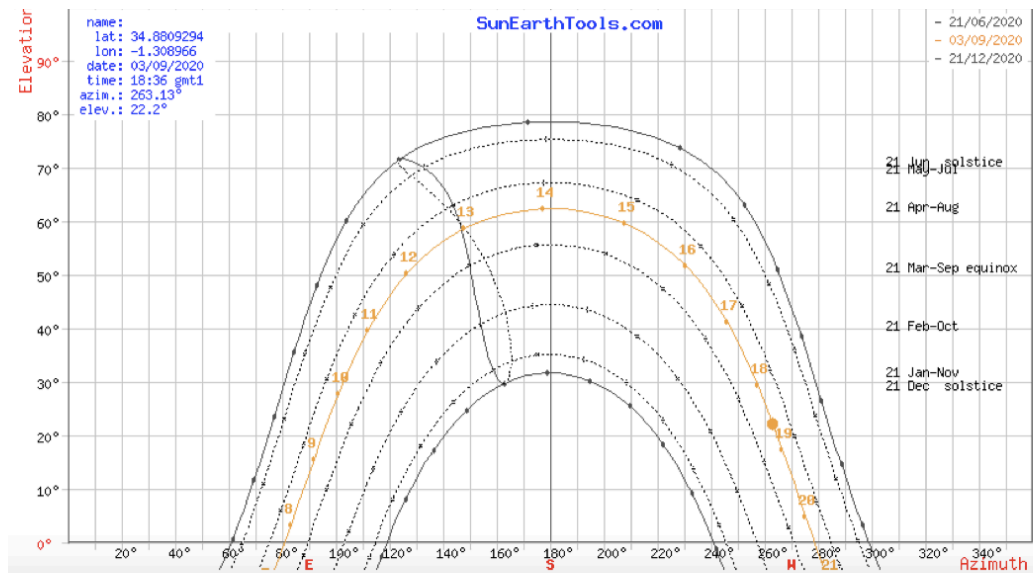


Figure 129 Analyse d'ensoleillement

### 5.11. L'architecture du quartier

Tout comme la ville de Tlemcen, qui représente une ville arabo-musulmane (centre de Maghreb), l'architecture de la région reflète un patrimoine culturel très riche qui a été profondément enraciné à travers l'histoire. Le quartier choisis est caractérisé et identifiée par un ensemble d'élément structurels importants.

Le terrain d'implantation englobe le palais d'El Mechouar, le lycée, les immeubles administratifs, le parking de Arasât didou, le quartier Rhiba et les stades qui donnent vers le boulevard Hamsali. L'analyse faite au niveau du site nous a permis de savoir les gabarits des constructions composant le site, leurs types de façades ainsi que les matériaux utilisés pour leurs constructions.

Le site est caractérisé par deux types de tissus : les tissus traditionnels et les tissus coloniaux. Nous avons remarqué que les bâtiments traditionnels sont dans un état dégradé. Par contre, les bâtiments coloniaux sont en bon état. L'habitat traditionnel est renfermé par l'habitat colonial notamment dans les façades extraverties qui donne accès aux balcons sur les voies principales. L'échelle dominantes des habitations individuelles est R+1, avec l'existence de quelques édifices qui se varient entre R+2 et R+3 ainsi que R+5 pour l'habitat collectif et les murailles plus de (5m) de hauteur. Ainsi que l'utilisation de techniques architecturales et décoratives propres à la région de Tlemcen.

Il est caractérisé aussi par des façades de types colonial (ouverture en longueur) ; la verticalité, la façade moderne (façade en relief), les ouvertures de forme rectangulaire, façade de différente texture et de différents couleurs, façade commerciale et une différence de gabarit. Et par des façades de types traditionnel (système introverti) ; l'Horizontalité, les ouvertures arquées, les murs en pierre, les couleurs claires, façade plate (style traditionnel) et une texture unie. J'ai constaté que les matériaux utilisés sont : Pisé, béton et la pierre.

L'ensemble est entouré de remparts, il contient des anciennes constructions parce qu'il s'agit d'un ancien tissu urbain qui lui-même est le résultat d'une extension, et il dispose de plusieurs équipements avec différentes fonctions (services, éducation et fonctions sociales), dont la fonction éducative est la plus importante.

### 5.12. Les équipements structurants

J'ai remarqué que l'environnement est riche en équipements, les caractéristiques des équipements structurels sont présentées dans le tableau ci-dessous :

TYPE DE SERVICE	ÉQUIPEMENTS
Pédagogique	- Ecole primaire.
Service	- Administration (banque, CNEP...) - Agence de voyage.
Culture	- Maison de la culture. - Musée-ex mairie. - Musée de sidi el Hassen. - Ex-synagogue. - Palais d'el mechouar.
Culte	- La grande mosquée. - La mosquée de sidi Ouazzane. - La mosquée de sidi Brahim.
Commerce	- Kissaria. - Les boutiques au niveau de la rue de bel abbés.
Loisir	- Cinéma ex- coulissé.
Restauration	- Cafétéria. -Restaurants.

Tableau 19 Tableau Des équipements structurants – Traité par l'auteur



## **CHAPITRE CINQ**

### **APPROCHE CONCEPTUELLE**

*« L'architecture éveille en l'homme des états d'âme... La tâche des architectes est de préciser ces états d'âme. »<sup>36</sup>*

---

<sup>36</sup> Adolf Loos, architecte Autrichien

## Introduction

*« Un projet avant d'être un dessin est, un processus c'est-à-dire, un travail de réflexion basé sur la recherche des réponses d'un ensemble de contraintes liées à l'urbanisme, au site, au programme, et au thème, ce qui veut dire qu'il est difficile de dissocier le processus de création future et la phase de programmation car l'ensemble constitue l'acte de créer »<sup>37</sup>*

Le bâtir est un trait fondamental de la condition humaine.<sup>38</sup> Depuis la montée de l'humanité, la pratique architecturale incarne la première caractéristique de la civilisation, ces pratiques sont établies depuis des siècles et constituent un modèle de conception enraciné dans la culture architecturale humaine. Aujourd'hui, de nombreux praticiens considèrent la conception architecturale comme une forme de recherche de solutions.

Le projet d'architecture prend en compte les connaissances acquises lors des étapes précédentes. Tous ces éléments doivent assurer une bonne intégration du projet par rapport à son environnement urbain d'une part, et la relation entre ; la forme, la fonction, l'espace et la structure d'autre part.

### 1. La genèse du projet

*« Tout projet doit être pensé dans son contexte, organisé par rapport à des exigences, s'inscrire dans une théorie »<sup>39</sup>*

#### 1.1. L'architecture introverti

L'architecture urbaine traditionnelle de Tlemcen est marquée par de grandes murailles marquant. Cependant, un grand nombre de portes assurent la transition de ces périphéries vers l'intérieur de la ville, grâce au passage de l'espace public à l'espace privé par différents canaux. Cette introversion a permis d'assurer une sécurité minimale et une protection contre tout ce qui est étranger ce qui a ensuite formé un conservatisme dans la société de Tlemcen.

Concernant les exigences fonctionnelles de l'école, je me suis tourné vers une architecture introvertie est similaire à la structure urbaine traditionnelle de Tlemcen. J'ai créé un patio au niveau du volume ajouté dans le but de trouver des éléments permettant d'avoir des espaces de rencontre. Le choix s'est basé sur des revues faites lors d'une visite de l'architecture urbaine traditionnelle de Tlemcen, qui impliquait les terrasses des maisons traditionnelles.

---

<sup>37</sup> Richard Meier, un artiste abstrait et architecte Américain

<sup>38</sup> Bousbaci, Rabah, Centre de recherche en éthique de l'Université de Montréal

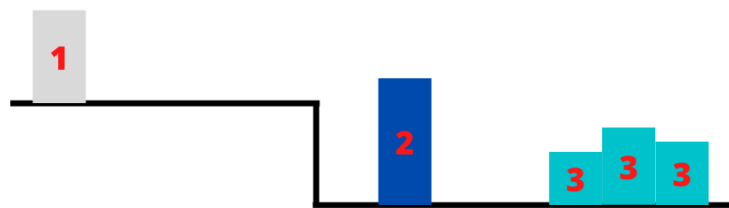
<sup>39</sup> Mathias. Un Gers et a GUINEX

## 1.2. Stratégie d'intervention



Figure 130 Carte de l'intervention sur le site - Traité par l'auteur

Selon les coupes schématiques qui existe sur le site et après avoir adopté la méthode d'analyse, j'ai pu déterminer les réponses suivantes :



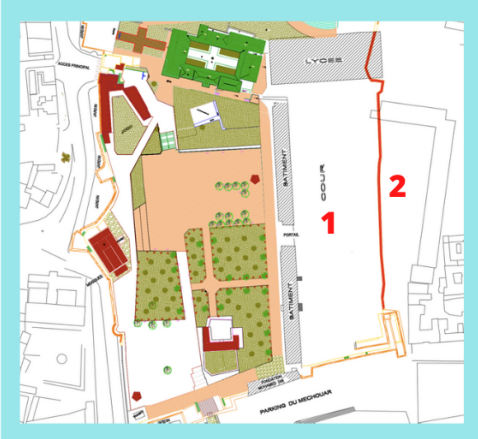
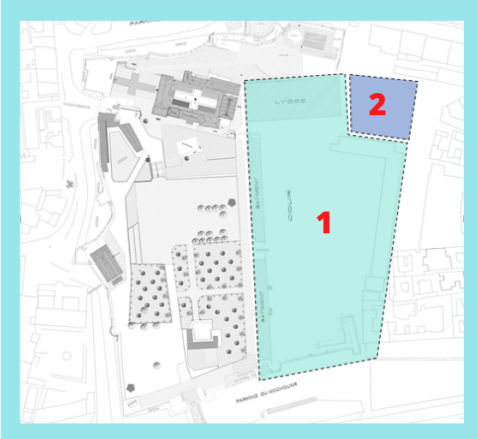
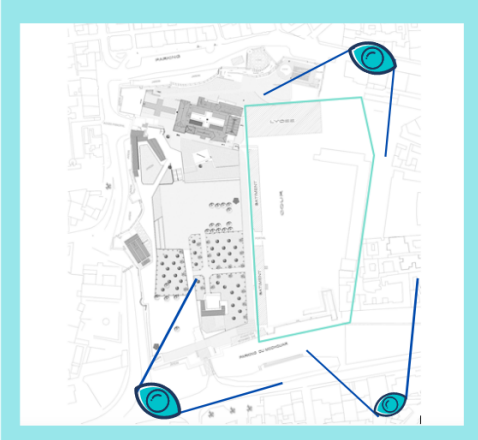
1 : La reconversion des blocs administratif (Ateliers, Laboratoires et Technique)

2 : La reconversion du bloc administratif du lycée (Bibliothèque, Restaurant, Foyer et Espace d'interaction).

3 : La reconversion du bloc ex culture (Administration, Échange, enseignement et Patio)

### 1.3. Critères et décisions

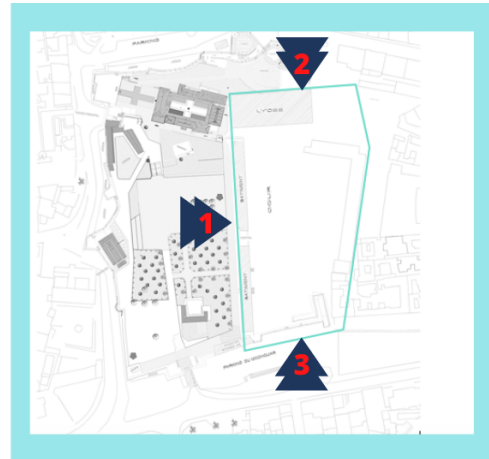
Comme principes d'implantation, j'ai choisi quelques critères pour clarifier la relation entre le projet et l'environnement, tels que : de quel point est-il visible, comment on peut y accéder facilement, comment redynamiser l'axe entre El Mechouar et le quartier R hiba...

Critère	Décision	Illustration
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Classement</b></p>	<p>Le terrain se devise en deux parties par rapport à l'ancienne muraille d'El Mechouar qui a été détruite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partie classée. (1)</li> <li>- Partie non-classée. (2)</li> </ul> <p>J'ai évité la construction au niveau de la partie classée et décider de la valorisé afin de déterminer ça valeur.</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Limites</b></p>	<p>J'ai conservé le terrain d'origine du Lycée (1) en ajoutant le parking existant (2).</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Visibilité</b></p>	<p>L'emplacement du Lycée est vue de trois angles visuels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visible de deux angles différentes à partir du Boulevard Principale Hamsali.</li> <li>- Visible à partir de la Rue de Bel Abbés.</li> </ul> <p>Ailleurs, ces points permettent d'éviter à ne pas monter en hauteur pour ne pas affecter la visibilité.</p>	

Accessibilité

le choix de l'accès Principal a été porté vers :

- L'accès Ouest à partir de la porte d'El Mechouar entre les deux blocs administratifs. (1)
- L'accès Nord à partir du Boulevard 1er Novembre. (2)
- L'accès Sud à partir du Boulevards Inal Ahmed.(3)



Parcours Piéton

Le croisement entre les accès crée deux relations différentes :

- Une relation entre le Boulevard 1er Novembre et le Boulevard Hamsali.
- Une relation entre El Mechouar et le terrain.

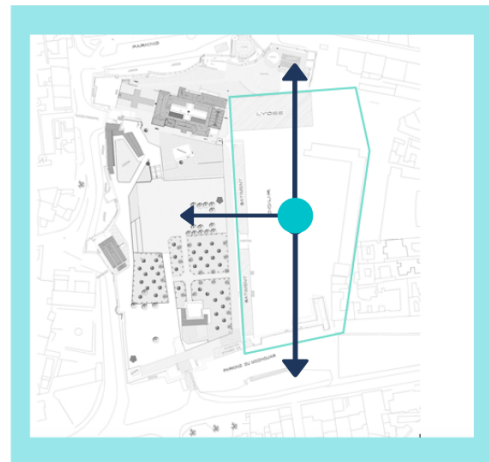


Tableau 20 Tableau des critères et décisions – Traité par l'auteur

### 1.4. Forme et architecture du projet

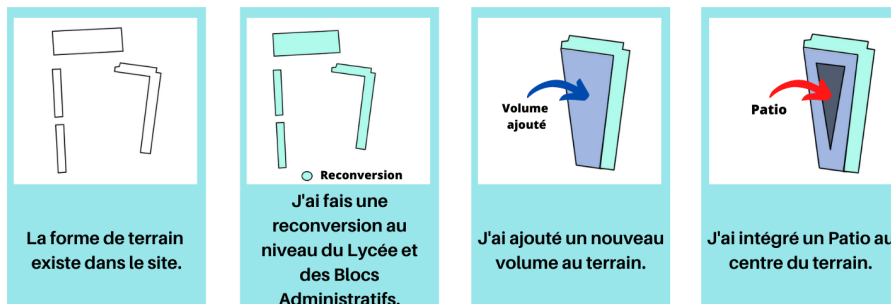


Figure 131 Les différentes étape d'obtenir la nouvelle forme – Traité par l'auteur

## 1.5. Source d'inspiration pour la décoration

Décoration	Illustration
<p><b>Arc</b></p> <p>Les arcs s'agit de toute combinaison de pierre de moellon ou brique conçue pour franchir un espace plus ou moins grand au moyen d'une courbe. Tlemcen a hérité de cet élément de la part de l'architecture mauresque qui elle-même l'a hérité du moyen orient. En raison de l'architecture néo-mauresque de la période coloniale, l'existence de cet élément est préservée.</p>	
<p><b>Arcade</b></p> <p>Dans le sens actuel, l'arcade est une série de baies arquées ordonnées, qui sont cintrées, formant plusieurs passages menant au même espace.</p>	
<p><b>Moucharabieh</b></p> <p>Souvent utilisé dans les bâtiments traditionnels arabes, Moucharabieh faisait l'objet d'élément architectural qui peuvent non seulement assurer l'intimité des femmes, mais aussi maintenir la vue extérieure. Dans l'architecture contemporaine, il est utilisé comme élément décoratif pour dynamiser l'espace tout en lui donnant une touche orientale.</p>	

Zelij.



La tuile.



Céramique.



Plâtre.



Figure 132 Source d'inspiration – Traité par l'auteur

## 2. Conception

### 2.1. Description des espaces

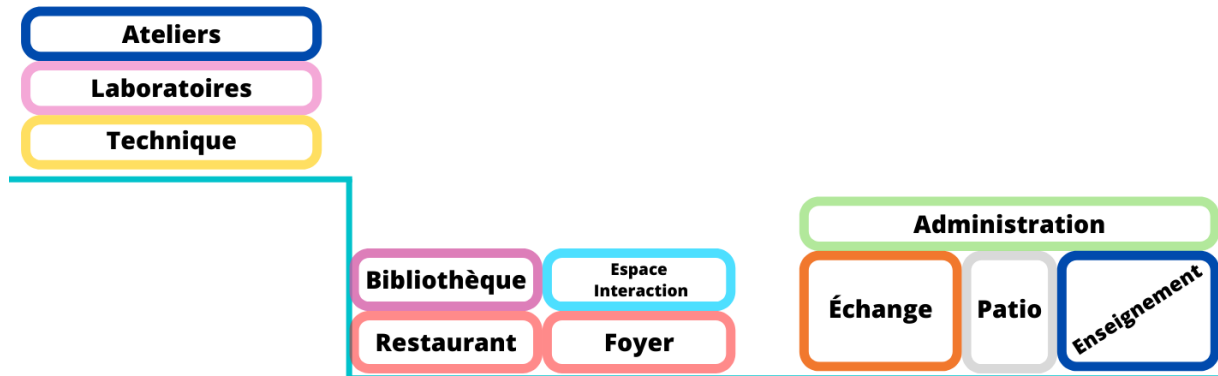


Figure 133 La description des édifices du projet – Traité par l'auteur

### 2.2. Description du projet

Mon projet s'étale sur zone résidentielle avec une surface de 18800m<sup>2</sup> servi par deux voies, Boulevard Le Premier Novembre et Boulevard Inal Ahmed. Il offre quatre accès existants : trois accès piétons dont l'un est l'accès principal à partir du long boulevard, l'autre est l'accès à partir de la porte d'El Mechouar entre les deux blocs administratifs et en dernier un accès à partir du Boulevard Le Premier Novembre, avec un seul accès mécanique à partir du Boulevards Inal Ahmed. Le projet se compose de quatre blocs (4blocs) existant sur le terrain : le lycée, l'ex école de cuisine et les deux blocs administratifs. En raison de la valeur historique et culturelle du site, j'ai évité la démolition, je prévois donc de convertir ces quatre blocs. Le terrain se divise en deux parties, la partie classée et la non-classée par rapport à l'ancienne muraille d'El Mechouar qui a été détruite pour éviter la construction d'une structure lourde au niveau de la partie classée. Par contre, dans la partie non-classée, il y'aura une extension du volume pédagogique (l'addition d'un volume) qui complète et respecte le volume existant avec le même type de toiture (plat) et le même gabarit (R+2) et un patio sera créée au niveau de ce dernier. Il y'aura ainsi un nouveau volume qui représente l'auditorium accessible via un accès secondaire personnel permettant à chacun d'accéder à l'auditorium (les utilisateurs de l'école, le public...). De plus, même si l'école sera fermée, l'auditorium peut être louer (en cas d'organisation de pièce théâtrale, des fêtes, des événements...). Ainsi cet espace pourra constituer un revenu financier pour l'école.



## **2.3. Description des plans**

### **2.3.1. Bloc 1 (Ex Lycée)**

#### **2.3.1.1. RDC**

Le volume rajouté dans le rez-de-chaussée de ce bloc sera spécifiquement utilisé pour les fonctions d'échange culturelle et interaction. On trouve au niveau du RDC : l'entrée principal, qui se situe au niveau sud du volume, avec une réception d'accueil, les salles d'expositions et les sanitaires public avec un accès secondaire permettant de se rendre à l'espace extérieure. Le reste mène : aux classe existant du lycée que j'ai converti en classes de travaux diriger, à l'espace d'assemblage de mosaïque qui sera près du hall d'exposition, aux casiers des étudiants afin qu'ils déposent leurs affaires, aux salles audiovisuels, à l'infirmerie qui se trouve près de l'accès secondaire en cas d'urgence, aux sanitaires et à l'auditorium qui a deux fonctions (personnelle et public) et deux niveau (RDC + un balcon) avec son propre accès secondaire, hall d'accueil et sanitaire. Au milieu du volume on trouve un patio, qui fait appelle à la maison traditionnelle de Tlemcen, accessible depuis tous les espaces et qui sert comme un espace d'échange culturelle et interaction entre les étudiants.

Pour se rendre à d'autre niveaux du bloc, il existe déjà trois cages d'escaliers et j'ai rajouté deux ascenseurs.

#### **2.3.1.2. 1ère étage**

Il existe de différents types de salle au 1ere étage. On trouve : le salon d'honneur, le reste des salles des travaux diriger, la salle CAO, la salle de music, la salle des pratiques théâtrale, la salle d'art contemporain, la salle d'art abstrait, l'espace de loisir et les sanitaires. Ils sont liés par une passerelle qui passe à côté des classes dans tout le volume avec une vue sur El Mechouar, avec les sanitaires et la cage d'escalier et ascenseurs.

#### **2.3.1.3. 2ème étage**

On trouve dans le deuxième étage : l'administration, le bureau du directeur, le bureau du directeur adjoint, le bureau du secrétaire, les différent bureau des professeurs, les locaux des clubs, la salle de créativité, la salle du brainstorming, la salle de rencontre professeurs étudiants avec une terrasse, la scolarité pédagogique, la salle des matériels pédagogiques, la salle des archives, la salle reprographie, la salle de surveillance et la salle de gestion, avec les sanitaires et la cage d'escalier et ascenseurs.

### **2.3.2. Bloc 2 (Ex école de cuisine)**

#### **2.3.2.1. RDC**

On trouve dans le rez-de-chaussée de ce bloc : le hall d'accueil, le foyer, le restaurant, la cafeteria et j'ai gardé la même position des sanitaires afin de profiter de l'évacuation déjà existante des sanitaires. Il y'a éventuellement les cages d'escaliers et deux ascenseurs.

#### **2.3.2.2. 1ère étage**

J'ai placé la bibliothèque et l'espace internet au premier étage avec une vue sur El Mechouar grâce au mur-rideau, les sanitaires et la cage d'escalier et ascenseurs.

### **2.3.3. Bloc 3 et 4 (Bloc administratifs)**

Pour les blocs situés au ouest du site (bâtiment d'administrations, d'APC, et des associations...) j'ai fait une reconversion. J'ai ajouté des passerelles de circulation à structure métallique à chaque niveau pour relier les deux volumes avec une mezzanine métallique afin bénéficier de la surface d'espace des ateliers. J'ai aussi gardé les cages d'escalier déjà existant dans les deux extrémités des blocs comme des escalier de secours.

#### **2.3.3.1. Entre sol**

Au niveau du contre sol on trouve : 2 laboratoires informatique, 2 laboratoires TMC, laboratoire cartographie, laboratoire photographie, laboratoire de recherche archéologique, les locaux techniques, avec les sanitaires et la cage d'escalier et ascenseurs.

#### **2.3.3.2. RDC**

Au niveau du rez-de-chaussée on trouve : 2 ateliers maquette, 2 ateliers d'art plastique, 2 ateliers d'art graphique, atelier de peinture, atelier de sculpture, les sanitaires et la cage d'escalier et ascenseurs.

#### **2.3.3.3. 1er étage**

Au niveau du premier étage on trouve des espaces de travail pour le deuxième cycle, chaque espace contiens huit salles, avec les sanitaires et la cage d'escalier et ascenseurs.

#### **2.3.3.4. 2eme étage**

Au niveau du deuxième étage on trouve les ateliers de dessin avec une vue sur El Mechouar et un éclairage zénithal pour dessiner facilement en plein lumière naturelle, avec les sanitaires et la cage d'escalier et ascenseurs.

## **2.4. Description des façades**

Le traitement des façades est une conciliation entre l'ancien et le moderne, c'est pour cela j'ai opté pour une façade qui reflète l'architecture islamique qui est nommé l'art architectural (al-bina).

Le concept d'architecture islamique fait référence aux œuvres d'art développées sous la domination musulmane entre le VIIe et XIXe siècle. Les programmes riches et diversifiés qui illustrent l'architecture islamique attirent les voyageurs, les archéologues, les architectes et les historiens.

J'ai utilisé une décoration pour les façades qui fait rappelle aux éléments urbains traditionnel de Tlemcen tel que : les moucharabiehs, les arcs, les arcades et les baies en forme d'arc brisé outrepassé.

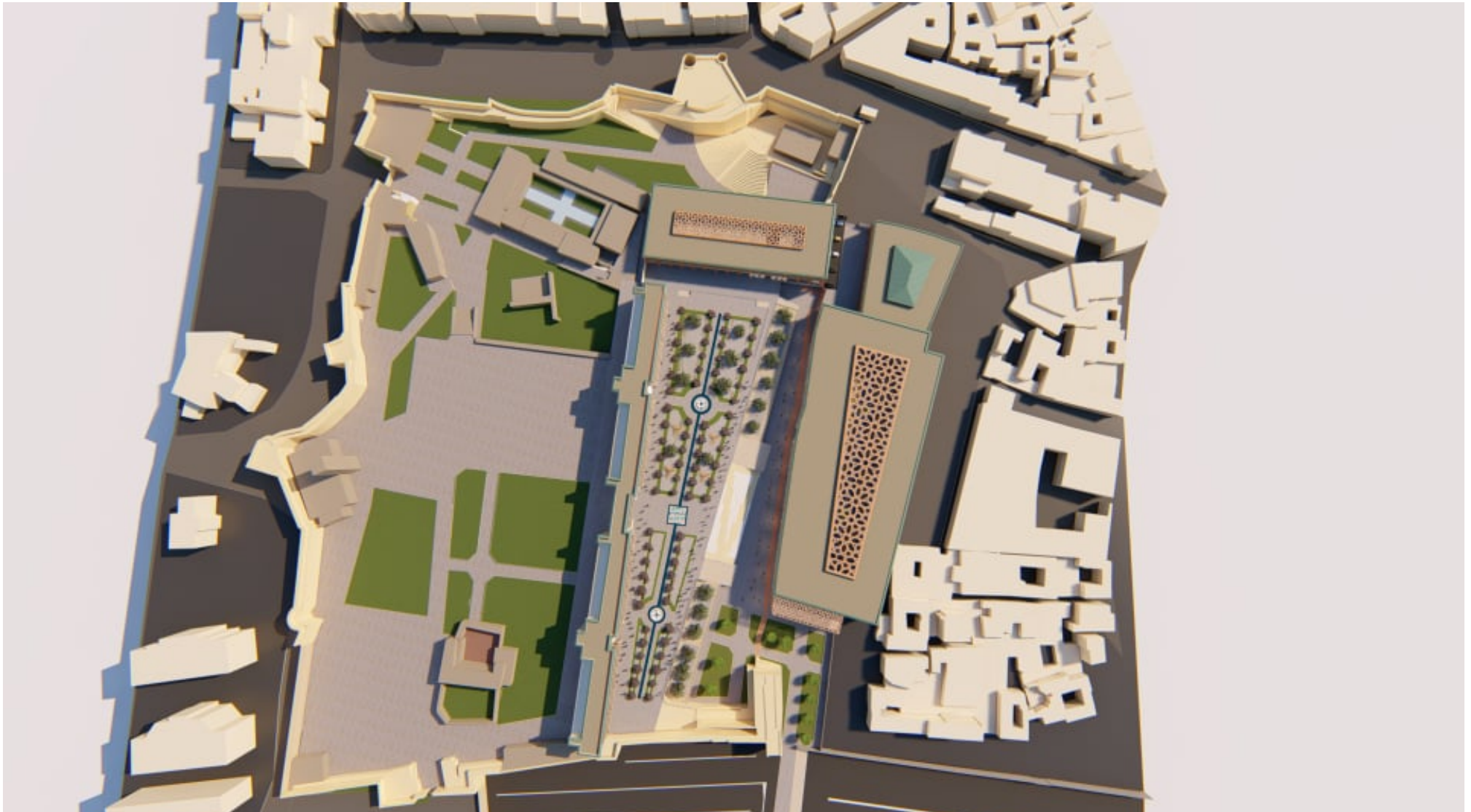


Figure 134 Vue d'ensemble en 3D



Figure 135 Vue d'ensemble du projet en 3D

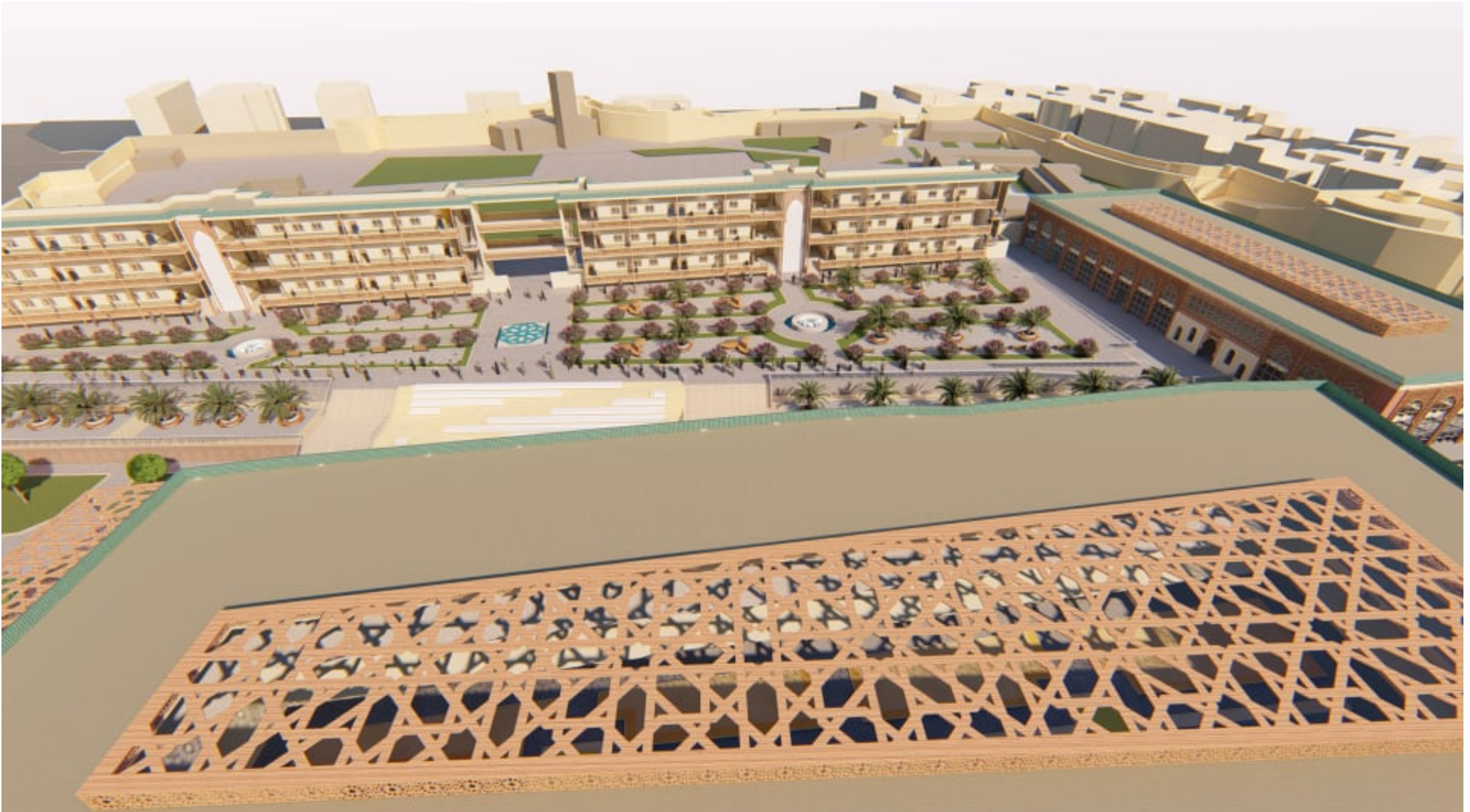


Figure 136 Vue de haut en 3D



Figure 137 Vue sur le bloc des ateliers en 3D



Figure 138 Vue sur la façade principale en 3D



## **CHAPITRE SIX**

### **APPROCHE TECHNIQUE**

*« Pour qu'une œuvre d'architecture soit belle, il faut que tous les éléments possèdent une justesse de situation, de dimensions, de formes et de couleurs. »<sup>40</sup>*

---

<sup>40</sup> Antoni Gaudi ; *Dans Gaudi : Paroles et écrits (2002) de Isidre Puig Boada*

## Introduction

« La construction est notamment la structure porteuse dans son interaction avec l'espace, les enveloppes spatiales, les ouvertures, la lumière est le premier moyen pour la concrétisation de l'idée qui elle appartient au domaine de l'art. Les lois seront elle mêmes sources précieuses explicables de l'ouvrage, mais le degrés au quel on accordera un rôle expressif à la construction dépendra encore du programme et du site bien plus que des exigences de la statique et la résistance des matériaux. »<sup>41</sup>

Le but de cette approche n'est pas seulement de maintenir structurellement le projet mais aussi de le rendre fonctionnel, assurant ainsi une longue durée de vie. Dans le présent chapitre je vais détailler tout ce qui est relatif à l'aspect technique.

### 1. Le choix de la structure

Le choix des trames est le moyen d'harmoniser la forme avec la structure, il varie d'une entité à l'autre en raison de différentes fonctions. Sur la base de ce principe, tout en respectant les exigences techniques, j'ai adopté un cadre structurel en fonction des besoins spécifiques des différentes parties du projet.

Dans mon cas, j'ai trois types de structures :

#### 1.1. Structure poteau poutre en béton armé (béton précontraint)<sup>42</sup>

Utilisé dans certaines parties du projet pour les raisons suivantes :

- Solide et durable dans le temps, le béton armé est facile à manipuler et à mettre en place, et est surtout résistant au feu.
- Bonne résistance aux forces de compression et de cisaillement.
- Résistant à la compression et à la traction.
- Protège contre l'incendie.

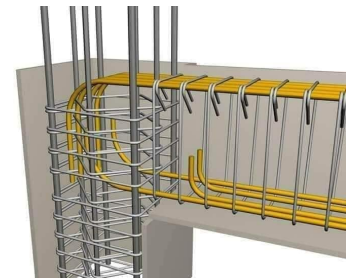


Figure 139 Vue d'un portique poteau-poutre en 3D

#### 1.2. Structure métallique tridimensionnelle<sup>43</sup>

Utilisé dans certaines parties du projet pour les raisons suivantes :

- Léger et se monte rapidement.
- Transmet tous les types de forces, en particulier sur son plan, éliminant le besoin de soutien horizontal
- Permet la réalisation de constructions de toutes portées sans appuis intermédiaires.
  - Il peut supporter diverses contraintes (forte charge, vent).

<sup>41</sup> N. SCHULZ – SYSTEME LOGIQUE -

<sup>42</sup> [http://btscm.fr/dicocm/G/Construire\\_en\\_acier/LES\\_ELEMENTS\\_DE\\_LA\\_STRUCTURE.pdf](http://btscm.fr/dicocm/G/Construire_en_acier/LES_ELEMENTS_DE_LA_STRUCTURE.pdf)

<sup>43</sup> <http://www.archistruktures.org/conception.html>

### 1.3. Structure poteaux poutres métallique<sup>44</sup>

Utilisé dans certaines parties du projet pour les raisons suivantes :

- Intervient en tant que renfort, structure ou complément de structure.
- Ils n'ont pas besoin d'être traités contre les insectes, les intempéries ou encore les champignons au fil du temps.
- Possible de les travailler sous différentes formes.
- Ils sont d'une résistance impressionnante

## 2. Systèmes constructifs

L'innovation des nouvelles technologies en architecture dans un bâtiment tous secteurs, chacune a un rôle spécifique et peut atteindre les objectifs fixés au besoin.

Dans mon cas, l'introduction de la nouvelle technologie vise à économiser l'énergie en réalisant des bâtiments à faible consommation d'énergie, réduisant ainsi l'impact négatif sur l'environnement.

### 2.1. L'infrastructure

#### 2.1.1. Les fondations

Le choix du type de fondation dépend directement de la nature du projet (charge et surcharge transmises au sol) et de la nature du sol, c'est-à-dire de sa capacité portante. Dans mon cas, mon projet est situé au sol avec une haute résistance et un gabarit de R+2, pour cela j'ai utilisé les semelles isolées sous les points porteurs ponctuels (poteau).

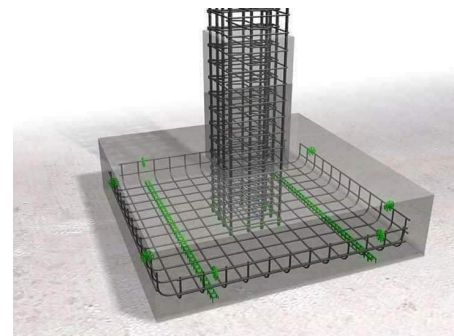


Figure 140 Vue des fondations en 3D

#### 2.1.2. Les joints

L'ensemble de l'équipement est composé de joints de dilatation pour une construction de R+2 de 5cm. Les joints de dilatation peuvent réduire les changements de taille du matériau causés par les changements de température et les effets du temps. Si les joints de dilatation ne sont pas fournis, la structure peut être endommagée.

##### - Le système de couvre joint traiter

- Les joints de mur et de plafond internes ou externes sont continus avec les joints de sol.
- Dans certains modèles, le profilé est extrudé en PVC ou en aluminium avec une ou par vis et chevilles.

<sup>44</sup> [http://btscm.fr/dicocm/G/Construire\\_en\\_acier/LES\\_ELEMENTS\\_DE\\_LA\\_STRUCTURE.pdf](http://btscm.fr/dicocm/G/Construire_en_acier/LES_ELEMENTS_DE_LA_STRUCTURE.pdf)

## 2.2. La superstructure

### 2.2.1. Poteau en béton armé<sup>45</sup>

C'est un élément porteur unique qui est chargé de prendre les charges et les surcharges de différents niveaux pour les transférer à la fondation.

Dans mon cas, j'ai trois sections différentes.

- Section rectangulaire de 40x50cm<sup>2</sup>.
- Des poteaux cylindriques diamètre 50cm.
- Au niveau des amphithéâtres une section rectangulaire de 40x70cm.

### 2.2.2. Poutre en béton armé<sup>46</sup>

La poutre est un élément porteur horizontal qui est chargé de supporter la charge et la surcharge sur le sol pour la transférer sur le poteau, appelées aussi, Pannes, Frames...

Poutre en béton armé, ce genre de poutres est en général utilisé pour les ponts et les ouvrages d'Arts, à noter qu'en général ces poutres sont des éléments précontraints.

Dans mon cas les poutres en béton armé suivent la trame du projet qui varie de 8m à 11m et la retombée arrive jusqu'au 70cm.

### 2.2.3. Poteau métallique<sup>47</sup>

La charge de compression peut être transmise au béton de fondation par une simple platine soudée à l'extrémité inférieure du poteau pour bien répartir les pressions sur le béton.

### 2.2.4. Poutre métallique<sup>48</sup>

C'est une pièce de support horizontale, constituée d'acier et destinée à supporter de lourdes charges dans une charpente.

### 2.2.5. Les plancher<sup>49</sup>

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.

---

<sup>45</sup> <http://coursexosup.blogspot.com/2015/04/les-elements-destructure-poteaux-et.html>

<sup>46</sup> <https://www.toutsurlebeton.fr/le-ba-ba-du-beton/le-beton-arme/>

<sup>47</sup> <https://www.slideshare.net/Saamysaami/charpente-mtallique>

<sup>48</sup> <https://huon.fr/les-poutrelles-dans-les-constructions-metalliques/>

<sup>49</sup> <https://www.univ-chlef.dz/fgca/chapitre1-planchers.pdf>

## 2.3. Les seconds œuvres

### 2.3.1. La cloison

#### - Les cloisons intérieures

Il existe quatre types de cloisons intérieures :

##### a. Mur de maçonnerie<sup>50</sup>

Le mur de maçonnerie est une structure verticale, assemblée à partir d'éléments de petites dimensions, montés en lits horizontaux et à joints croisés qui sont reliés par des joints de mortier, par collage ou par emboîtement.

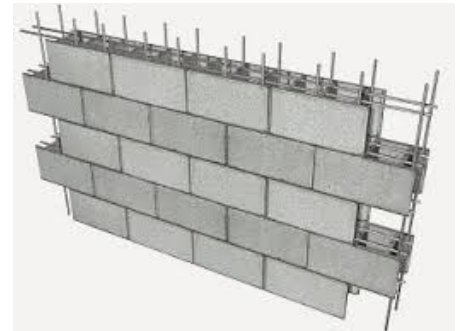


Figure 141 Exemple d'un mur de maçonnerie

##### b. Mur TV LED<sup>51</sup>

Ce mur TV LED peut lire des images et des vidéos haute définition affichées à l'écran à l'aide d'un processeur vidéo. Ces différents supports peuvent provenir de différentes sources HDMI, telles que des DVD, des décodeurs TV ou des ordinateurs PC. Actuellement, les écrans LED sont le moyen de communication le plus attractif.



Figure 142 Exemple d'un mur TV LED

##### c. Cloison en siporex

Les cloisons siporex sont fermées et séparées par de fines parois qui empêchent les remontées capillaires. Que ce soit en cas d'humidité accidentelle ou d'humidité permanente, ils sont utilisés pour les espaces humides (sanitaires, cuisines, salle d'ablution...).



Figure 143 Exemple d'une cloison en siporex

<sup>50</sup> <https://www.univ-chlef.dz/FGCA/wp-content/uploads/2017/03/LES-MURS-2014.pdf>

<sup>51</sup> <https://www.ledbleu.com/reference/mur-de-led/>

- **Les cloisons extérieures**

**a. Le mur-rideau**

Le mur-rideau comprend un système complet de mur extérieur et de revêtement, sauf les finitions intérieures. Il est généralement constitué d'un cadre en aluminium, d'un panneau en verre transparent et d'un verre mural (ou en métal ou en pierre), qui peut entourer le bâtiment du sol au toit. Le mur-rideau est également conçu pour résister à la condensation de surface. Pour cela, le mur-rideau doit cependant comprendre diverses caractéristiques, comme des isolants thermiques de qualité sur les cadres en aluminium, un vitrage double ou triple pour les parties transparentes et une plaque profilée d'allège isolé. Le verre de mur-rideau se présente sous la forme de verre flotté, qui peut être traité thermiquement pour le rendre renforcé à la chaleur ou en verre trempé pour offrir une meilleure résistance aux contraintes thermiques et mécaniques.



Figure 144 Exemple d'un mur-rideau

**2.3.2. Faux plafond<sup>52</sup>**

Le deuxième plafond situé sous le plafond principal permet de masquer les défauts de surface et d'améliorer les performances acoustiques et thermiques.



Figure 145 Exemple d'un faux plafond

**2.3.3. Éclairage**

L'objectif de cette partie est de déterminer la manière de gérer le type de lumière artificielle dans le projet, impliquant principalement des évaluations atmosphériques et de base.

- **Les ambiances**

L'ambiance de travail crée une atmosphère de travail en dirigeant le flux lumineux vers l'établi.

L'ambiance de regroupement se fait grâce à la distribution du flux lumineux autour de l'espace.

L'atmosphère de circulation et de connexion est réalisée par segmentation du flux optique.

<sup>52</sup> <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/faux-plafond/>

- **Les ateliers**

L'intensité lumineuse de l'atelier des activités minutieuse est de 750 lux, celle des autres ateliers est de 600 lux. La lumière naturelle fournit une grande partie de l'éclairage grâce à l'utilisation de baies vitrées et d'éclairage artificiel.

- **Les amphis**

Utilisez un projecteur pour tirer directement la lumière afin d'éclairer l'amphis durant les cours et les conférences, il est encastré dans le faux plafond pour éclairer l'amphithéâtre.

- **La Bibliothèque**

L'éclairage de la bibliothèque doit être de 850 lux, avec lumière naturelle provenant Utiliser l'éclairage artificiel (tube fluorescent) avec la possibilité d'avoir de l'éclairage réglables individuels sur les postes de travail.

- **L'administration**

Applicable à tous les bureaux de gestion équipés de tubes fluorescents, l'intensité lumineuse est de 500 lux.

- **Les espaces de détente**

Introduisez une lumière douce et indirecte pour créer une atmosphère détendue, agréable et de repos sur de grands spots de différentes couleurs.

- **Éclairage solaire<sup>53</sup>**

L'éclairage solaire peut être défini comme un ensemble d'appareils qui diffusent de la lumière artificielle. Ces appareils reposent sur l'utilisation du rayonnement solaire et de l'énergie par des capteurs solaires. C'est un système d'éclairage écologique facile à installer, qui ne requière aucun raccordement électrique.



Figure 146 Exemple d'éclairage solaire

---

<sup>53</sup> <https://www.objetsolaire.com/eclairage-solaire.html>

- **Éclairage de sécurité et de secours**<sup>54</sup>

Il s'agit d'une sorte d'éclairage artificiel qui peut assurer l'identification et l'utilisation sûre des moyens d'évacuation, et permet aux personnes d'évacuer vers des endroits sûrs et des sorties de bâtiments en cas de panne d'éclairage artificiel normal. Une fois que l'éclairage artificiel normal tombe en panne, l'éclairage de sécurité et l'éclairage de secours doivent être allumés automatiquement ou peuvent être ajoutés en permanence à l'éclairage artificiel normal et ils se trouvent pratiquement partout.



Figure 147 Exemple d'éclairage de sécurité et de secours

**2.3.4. L'acoustique**

L'acoustique architecturale vise à fournir la meilleure qualité sonore pour les lieux d'écoute. La qualité sonore d'une salle dépend du degré d'isolation acoustique entre la salle et le monde extérieur et de la perception des sources sonores présentes dans la salle. Ce deuxième point est lié au mode de propagation du son dans la salle et est traité dans cette ressource. Une onde sonore lors de sa propagation est soumise à des phénomènes de réflexion, diffraction, diffusion ou absorption par les obstacles rencontrés (sol, murs et plafond, mobilier ...). L'onde directe et les ondes réfléchies se superposent et contribuent à la qualité du son perçu.

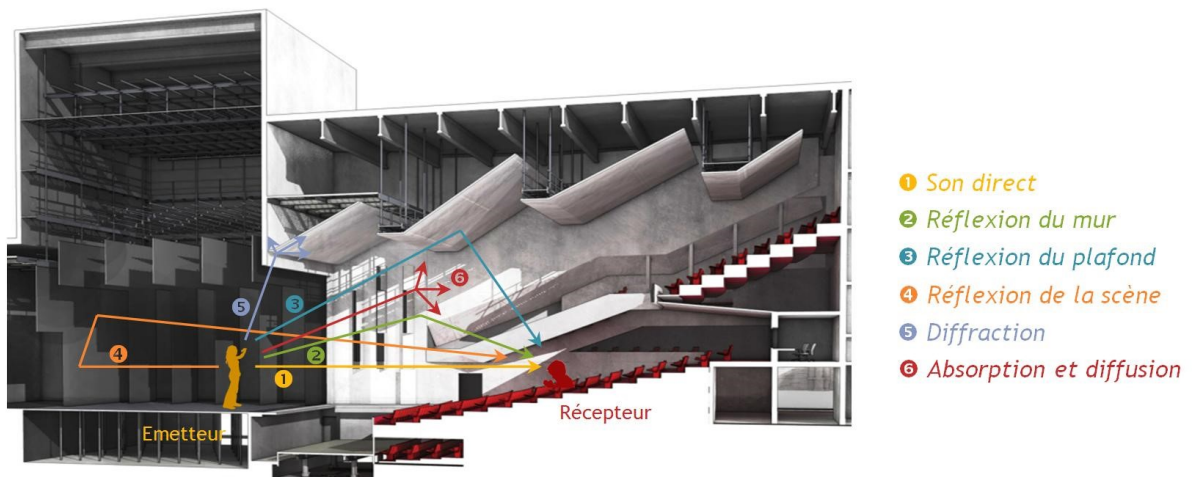


Figure 148 Propagation d'une onde sonore dans un auditorium

Source : « Pour la science », dossier hors-série n° 32, juil./oct. 2001, Image de l'auditorium

<sup>54</sup> <https://www.beswic.be/fr/themes/agents-physiques/eclairage/eclairage-de-securite-et-de-secours>



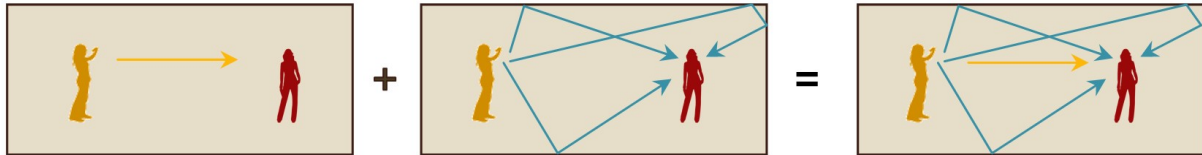


Figure 149 L'onde directe et les ondes réfléchies se superposent et contribuent à la qualité du son perçu

Dans ce projet, j'ai choisi une acoustique pour l'auditorium destiné à la tenue de cours. Afin que la parole soit la plus audible possible, dans ce volume sur le plan circulaire. J'ai utilisé des complexes multicouches pour améliorer l'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi séparative

## 2.4. Corps d'état secondaire

### 2.4.1. Chauffage et climatisation

Climatisation eau glacée ou climatisation à détente directe, ces concepts sont aujourd'hui de plus en plus utilisés en mode réversibles pour fournir du chauffage en fonctionnement pompe à chaleur. Les installations à eau glacée concernent en général les grandes installations où les systèmes DRV trouvent leurs limites.



Figure 150 Exemple de climatisation et chaufferie

### 2.4.2. L'électricité

À l'exception des groupes électrogènes, une partie de la demande d'électricité est fournie par des panneaux photovoltaïques et une partie par des générateurs.

### 2.4.3. Surveillance et contrôle

Une salle de contrôle informatique est prévue à l'entrée mécanique, qui peut également être utilisée comme résidence de gardien pour assurer la surveillance et le contrôle de l'ensemble du bâtiment et de l'espace. Les composants de l'appareil seront surveillés en permanence. Mon projet sera équipé de :

- **Détecteur thermo vélocimétrique**<sup>55</sup> : Il est équipé d'un capteur thermique, qui peut détecter une température supérieure à 60 ° C ou une élévation de température de 8 ° C / min.



Figure 151 Exemple d'un détecteur thermo vélocimétrique

<sup>55</sup> <https://fr.glosbe.com/fr/fr/D%C3%A9tecteur%20Thermov%C3%A9locim%C3%A9trique>

- **Détecteur de fumée** : Il est programmé pour détecter les fumées et alerter aussitôt grâce à une alarme sonore.



Figure 152 Exemple d'un détecteur de fumée

- **Détecteur de monoxyde de carbone** : Il analyse l'air pour détecter la présence de niveaux anormaux de monoxyde de carbone, empêchant ainsi l'intoxication au monoxyde de carbone.



Figure 153 Exemple d'un détecteur de monoxyde de carbone

- **Alarme incendie**<sup>56</sup> : Elle avertit les personnes qui se trouvent sur place, de façon à ce qu'elles se mettent en sécurité, mais aussi de signaler la survenue d'un sinistre à des personnes compétentes pour appeler les secours.



Figure 154 Exemple d'une alarme incendie

#### 2.4.4. Assainissement

##### - Les eaux pluviales :

En s'efforçant activement de protéger l'environnement et ses ressources naturelles, la gestion des eaux pluviales est l'une des préoccupations nationales. Partout dans le monde, les gens s'intéressent de plus en plus à l'utilisation de l'eau de pluie (économique, environnementale).

L'eau de pluie fait référence à l'eau de surface non infiltrée dans le sol et rejetée depuis le sol ou les surfaces extérieures des bâtiments dans les réseaux d'évacuation et d'assainissement, permettant d'économiser l'eau du robinet dans un souci environnemental et économique.<sup>57</sup>

L'eau de pluie peut, dans un réseau secondaire, servir pour de nombreuses utilisations :

- Les usages extérieurs (arrosage, lavage des véhicules...)
- L'alimentation des WC et le lavage des sols
- Les usages professionnels et industriels
- Peut-être stocker pour l'employer ultérieurement.

<sup>56</sup> <https://www.verisure.fr/guide-securite/risques/incendie/alarme-incendie/definition>

<sup>57</sup> Arrêté du 21 août 2008

- **Les eaux usées**<sup>58</sup>

Les eaux usées seront acheminées directement vers le regard, et le regard lui-même est connecté au regard principal.

**2.4.5. La protection contre incendies**

Les installations de protection contre l'incendie doivent être conçues pour contenir et maîtriser les incendies qui peuvent se produire dans des zones définies et prévoir du temps pour l'évacuation d'urgence. La protection est obtenue en installant des détecteurs d'incendie, des extincteurs et des réserves au niveau du réservoir d'eau sur tous les équipements de façon à offrir toute condition de sécurité.

Ainsi, plusieurs équipements de construction et techniques ont été prévus.

J'ai prévu d'équiper chaque niveau avec des détecteurs de fumée et de chaleur, qui peuvent contrôler le déclenchement automatique de la ventilation, de sorte que le gaz brûlant puisse être extrait dans la circulation verticale.

- **Extincteurs mobiles**<sup>59</sup>

C'est l'équipement de premiers secours le plus utilisé en attendant des interventions plus puissantes. Prévoyez de les utiliser dans des endroits présentant des risques d'incendie particuliers ou à proximité (par exemple : atelier modèle, laboratoire TMC, foyer, etc.)



Figure 155 Exemple d'un extincteur mobile

- **Extincteurs automatiques (Sprinklers)**<sup>60</sup>

L'extincteur automatique pour stopper les départs de feux dès les premiers instants ; les extincteurs sont automatiquement mis à feu dans les zones sensibles, il distribuera uniformément l'agent extincteur (généralement de la poudre) dans la zone couverte. Cet appareil anti-feu est idéal pour la protection d'une salle de chaudière par exemple. Il se déclenchera mécaniquement lorsqu'une certaine température sera dépassée.



Figure 156 Exemple d'un extincteur automatique

<sup>58</sup> <https://www.cicau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/quest-ce-que-les-eaux-usees/>

<sup>59</sup> <https://ekselyangin.com/fr/extincteurs-mobiles.html>

<sup>60</sup> <https://www.extincteur.net/64-extincteurs-automatiques-pendulaire>

### 2.4.6. Les circulations verticales

#### - Les escaliers

J'ai utilisé les escaliers du lycée déjà existante.

#### - Les ascenseurs

J'ai prévu d'installer deux ascenseurs au niveau des deux blocs de la restauration et la bibliographie, deux ascenseurs au niveau de chaque bloc des ateliers, et deux ascenseurs au niveau du bloc d'enseignement et d'échange culturel. Ces ascenseurs peuvent être utilisés par le personnel ou dans le cas d'une présence des étudiants handicapés.



Figure 157 Exemple d'un ascenseur

Les caractéristiques de l'ascenseur : Hauteur : 2.15m / Surface : 2.5 m<sup>2</sup>

### 2.5. Quelques normes pour les handicapés

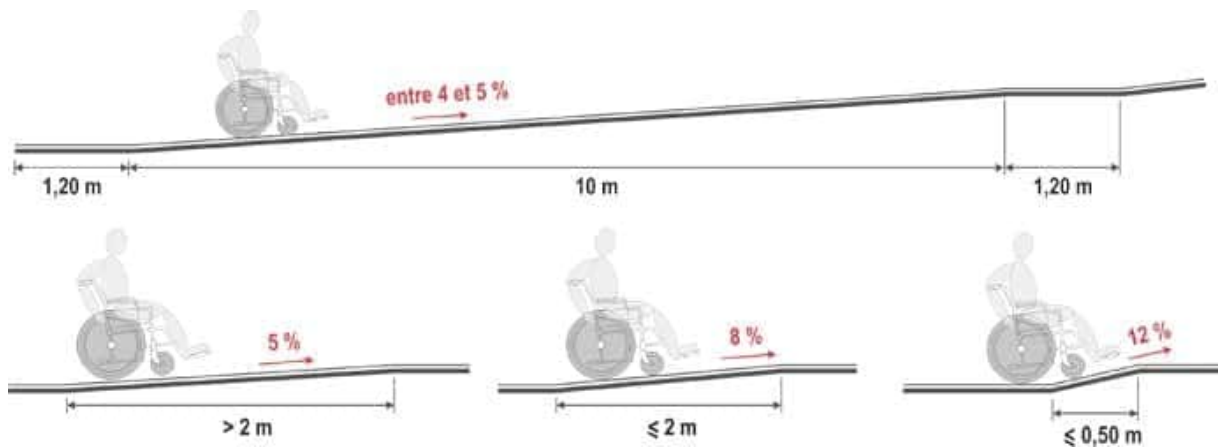


Figure 158 Normes de rampe pour handicapés

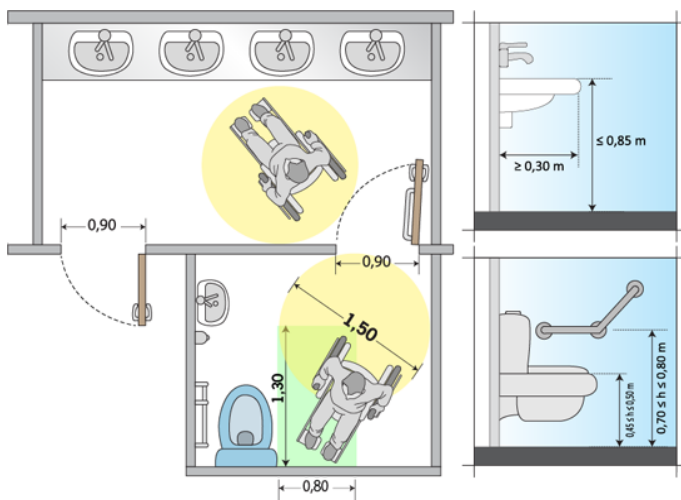


Figure 160 Normes de sanitaire pour handicapés

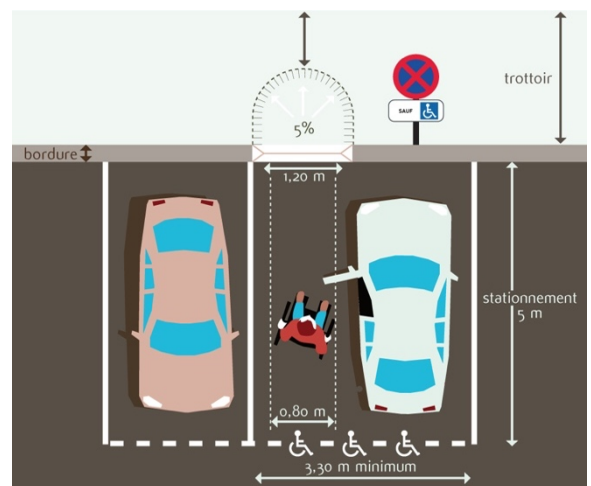


Figure 159 Normes de parking pour handicapés

## **Conclusion**

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 Générale**

*« L'art cache l'étude sous l'apparence du naturel. »<sup>61</sup>*

---

<sup>61</sup> Carlo Goldoni ; *Mes mémoires pour servir à l'histoire (1787)*

## 1. L'impact de l'environnement sur l'apprentissage

*« On comprend maintenant que la qualité de l'espace a un impact [sur les élèves], ajoute l'architecte. On pense y être insensible, mais c'est loin d'être le cas. La perception du temps est différente, le rendu des couleurs est de bien meilleure qualité et l'attention des élèves est plus grande. »<sup>62</sup>*

Dans le travail des éducateurs, l'influence de l'environnement sur l'apprentissage et sur l'épanouissement des étudiants est discutée depuis longtemps.

Depuis son indépendance, le système éducatif algérien a fait des progrès considérables. Par rapport à d'autres régions, l'Algérie est dans une position avantageuse dans le système éducatif d'autres pays ayant des niveaux de développement similaires. Cependant, malgré cette évolution quantitative, la qualité des établissements d'enseignement a souvent été un chaînon manquant dans de nombreuses réformes que le secteur éducatif du pays a subies et est souvent négligée. Il faut souligner aujourd'hui que de nombreuses infrastructures universitaires sont dans un état frustrant et ne répondent plus aux exigences de la pédagogie contemporaine, qui peut favoriser la réussite universitaire des étudiants.

Avoir une perspective sur une nature verte et bénéficier d'une lumière naturelle prévoit un impact important sur le système immunitaire.<sup>63</sup> Des recherches récentes ont démontré qu'il existe un lien direct entre la qualité des locaux éducatifs et des outils pédagogiques d'une part, et le développement et l'efficacité de la qualité d'enseignement d'autre part.

En tant qu'étudiant en architecture, apprendre, c'est construire des représentations de la réalité. Pour ce faire, il faut être confronté à cette réalité, il faut la rencontrer et y faire face. Il n'est possible de se construire une nouvelle représentation que si existe la possibilité de greffer les nouvelles données sur celles qui étaient déjà présentes. L'environnement physique a un impact énorme sur l'apprentissage et le progrès. Il peut être un facteur positif qui contribue à soutenir le progrès et à améliorer l'apprentissage. C'est pour cela j'ai choisi l'emplacement de mon école d'architecture 2.0 dans un site historique, culturel et urbain ; El Mechouar, car il est indispensable que l'enseignement de l'architecture soit assorti d'une immersion physique dans l'espace concerné afin de bien prendre conscience de la globalité des éléments de la dimension et du volume des choses. L'aménagement et l'environnement ont un impact direct sur les progrès universitaires des étudiants.

---

<sup>62</sup> Pierre Thibault, architecte.

<sup>63</sup> <https://www.ledevoir.com/non-classe/561068/l-impact-de-l-environnement-sur-l-apprentissage#>

Mon choix de l'implantation de mon projet est pris pour des critères assez valeureuses. Le site a une valeur historique et mémorielle marquant les différentes périodes de développement de la ville de Tlemcen. Il occupait les centre politiques, économiques, religieux et militaires. Digne de son étymologie El Mechouar qui est titré du mot arabe « Ech Choure » signifiant « Conseil ». J'ai constaté que ce site est l'idéal car il fait référence a un environnement qui « ressemble » a un étudiant en architecture ; c'est un environnement qui s'exprime dans la langue maternelle de l'étudiant, qui reflète sa culture, ses coutumes, ses traditions et ses système de valeurs, et qu'il contiens des outils culturels qui comprend et peu utiliser, de sort qu'il a le sentiment que sa culture et valorise, tout comme sa langue, afin qu'il puisse simplement exprimer ce qu'il a à l'esprit, avec le sentiment de partager avec d'autres les mêmes valeurs et principes, et qu'il appartient a une culture inclusive qui lui permet une place d'expression.

La qualité architecturale d'El Mechouar conduits à une atmosphère saine qui facilite la progression de processus d'enseignement et d'apprentissage et la réalisation des objectifs. L'absence de telle harmonie a un effet négatif sur ce processus, car le succès de tout enseignement est lie à un environnement intéressant et attrayant, qui motive les étudiant à apprendre et les professeurs à enseigner en mettant ces deux derniers à laisse.

Une zone comme celle d'El Mechouar peut affecter le bien-être des occupants et les rendements universitaires des étudiants. Ces derniers ont besoin d'un environnement qui a une valeur historique, vivant et enrichissant, ouvert et spatial, sain et propre, challengeant et aventurier, et surtout un environnement qui est inspirant et communautaire. Je ne vois pas d'autre lieu mieux que le site choisi qui est le Lycée Bendimerad, qui fait partie de l'ancienne muraille d'El Mechouar avec une vue sur la citadelle et qui entouré du palais et d'un quartier résidentiel avec une architecture spéciale et unique qui peut vraiment inspirer les étudiants par ces divers designs, car, à mon avis, le lieu où nous apprenons peut déterminer comment et ce que nous apprenons.



## 2. L'impact de l'école sur l'environnement

*« L'architecture est un art qui doit être contaminé par la vie. On doit d'abord chercher les empreintes d'un lieu ; définir les contraintes qui stimulent la création ; assurer une continuité entre l'ancien et le nouveau ; il ne s'agit pas de faire le bâtiment qui manque, mais de défendre l'identité du lieu »<sup>64</sup>*

Le rôle de l'école ne se limite pas à un établissement d'enseignement, mais est devenue une institution éducative majeure en créant des comportements positifs, en formant la jeune génération et en lui enseignant l'importance de l'environnement et sa préservation dans nos vies. Les écoles sont désormais considérées comme faisant partie intégrante de leurs communautés et, avec les services de santé, contribuent au bien-être général des jeunes et c'est également plus en plus consciente de la nécessité d'investir plus de ressources de la vie et d'accorder plus d'attention au développement personnel. Entretenir des relations avec les communautés locales, l'école et l'environnement signifie d'envisager de nouvelles façons d'utiliser l'espace pour diversifier et améliorer l'expérience éducative des jeunes et du public.

Les écoles et leurs environnements se réuniront et tomberont malades en même temps. Mais ils peuvent aussi se développer ensemble et s'inspirer mutuellement. C'est effectivement dans les grands ensembles et les quartiers résidentiels qu'on trouve des établissements, des écoles et des universités. C'est dans ces lieux qu'on trouve les actions pédagogiques pilotes et les équipes éducatives les plus efficaces. C'est pour cela j'ai choisi le quartier d'El Mechouar.

Mon but est de créer une relation entre l'environnement et mon école d'architecture 2.0 afin de faire revivre les activités de la ville est d'exposer l'identité de la ville dans un contexte d'amélioration et de développement durable, respectueux de l'âme aussi que la mémoire du lieu et de l'environnement.

Le projet s'intègre parfaitement dans son environnement, de manière à ce qu'il ne dérange pas le paysage et qu'il soit une continuité de la ville dans un esprit historique, culturel et urbain. Il n'est pas qu'une simple école d'architecture mais aussi un espace à plusieurs objectifs : accueil, orientation, découverte, échange culturelle, exposition... Il permettra aux gens de la région de renouer avec leur identité et leurs traditions.

---

<sup>64</sup> Richard Meier, un Américain artiste abstrait et architecte.

### **3. Conclusion générale**

Je crois qu'en architecture ou dans d'autres domaines, tout naît de besoins, d'intérêts individuels ou collectifs. Et concrètement, un édifice est une réponse à un besoin humain. Qu'il s'agisse de bâtiments résidentiels, de santé ou d'enseignement, cela représente toujours la finalité d'un besoin et l'aboutissement d'un projet qui se concrétise physiquement à la lumière du jour.

Aujourd'hui, il est urgent d'améliorer le cadre de nos écoles d'architecture et leurs environnements, et de s'orienter vers une architecture différente qui s'adapte aux défis du 21<sup>e</sup> siècle. Cet humble travail de recherche ne peut que correspondre à ce point de vue. En effet, tout au long de cette année j'ai appris comment insérer un projet d'architecture dans un milieu urbain et historique. Lors de la conception du projet, j'ai essayé de répondre à de nombreux objectifs et normes mentionnés précédemment. Veiller à ce que l'école d'architecture de demain « 2.0 » ait la qualité architecturale qui reflète la culture urbaine de la ville et exploiter pleinement les nouvelles technologies pour produire une éducation de bonne qualité.

J'espère que la thèse de ce master pourra non seulement servir de recherche théorique, mais qu'elle fera aussi échos auprès des professionnels de la construction et des responsables de la programmation des écoles.

A travers ce projet, j'espère avoir pu répondre à la problématique posée et avoir pu atteindre les objectifs voulus.

## Bibliographie

### Livres

Carlo Goldoni ; *Mes mémoires pour servir à l'histoire (1787)*  
Daniel Pennac ; *La petite marchande de prose*  
André Strauss, *L'individu face à la révolution technologique, Paris, 1989*  
*LAROUSSE*  
Mathias ; *Un Gers et a GUINEX*  
Antoni Guadi ; Dans Guadi : *Paroles et écrits (2002) de Isidre Puig Boada*  
Norberg Schulz ; *Système logique de l'architecture*  
Pierre-Jules Stahl ; *Les pensees et reflexion diverses (1841)*  
André Comte-Sponville ; *Dictionnaire Philosophique*  
Ernst Neufert ; *Les elements des projets de construction*  
Roain Lliou ; *Modernité et architecutre scolaire (1870-1940)*

### Journales/Magazines

André Gide ; *Journal 1889-1939*  
Bjarke Ingels; *AD Interviews*

### PDF

L'UNESCO et l'éducation « Toute personne a droit à l'éducation »

Peter C. Lippman, JCJ Architecture, New York ; L'environnement physique peut-il avoir un impact sur l'environnement pédagogique ? ISSN 2072-7933 L'environnement physique peut-il avoir un impact sur l'environnement pédagogique ?

Yves Livian ; INITIATION A LA METHODOLOGIE DE RECHERCHE EN SHS

Hélele HORSIN MOLINARDO ; Caroline de SA ; Conception acoustique d'une salle

### Sites

<https://www.patriarche.fr/glossaire/architecte-hqe/>  
<https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaiques/>  
[1 https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/energie-renouvelable-eolienne-6946/](https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/energie-renouvelable-eolienne-6946/)  
[https://www.m-habitat.fr/choisir-son-energie/puits-canadien/un-puits-canadien-qu-est-ce-que-c-est-1494\\_A](https://www.m-habitat.fr/choisir-son-energie/puits-canadien/un-puits-canadien-qu-est-ce-que-c-est-1494_A)  
<https://locatellidiffusion.fr/laine-de-chanvre/>  
<https://www.ecohabitation.com/guides/2412/toits-vegetaux-etape-par-etape-avantages-et-inconvenients/>  
<https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-brique-monomur-5418/>  
<https://sud-bois.fr/content/27-le-douglas>  
<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/botanique-hetre-8504/>

<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/botanique-bois-formation-structure-475/page/5/>  
<https://www.laforetbouge.fr/bretagne/bois-doeuvre>  
<https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/batiment-acier-galvanise-18794/>  
<https://www.decustik.com/fr/panneaux-acoustiques-perfores>  
<http://www.toupie.org/Dictionnaire/Education.htm>  
<https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/universite/>  
<https://apprenti-architecte.com/pourquoi-faire-des-etudes-darchitecture/>  
<https://raic.org/fr/raic/quest-ce-quun-architecte>  
<https://raic.org/fr/raic/quest-ce-quun-architecte>  
[http://btscm.fr/dicocm/G/Construire\\_en\\_acier/LES\\_ELEMENTS\\_DE\\_LA\\_STRUCTURE.pdf](http://btscm.fr/dicocm/G/Construire_en_acier/LES_ELEMENTS_DE_LA_STRUCTURE.pdf)  
<http://www.archistruktures.org/conception.html>  
[http://btscm.fr/dicocm/G/Construire\\_en\\_acier/LES\\_ELEMENTS\\_DE\\_LA\\_STRUCTURE.pdf](http://btscm.fr/dicocm/G/Construire_en_acier/LES_ELEMENTS_DE_LA_STRUCTURE.pdf)  
<http://coursexosup.blogspot.com/2015/04/les-elements-destructure-poteaux-et.html>  
<https://www.toutsurlebeton.fr/le-ba-ba-du-beton/le-beton-arme/>  
<https://www.slideshare.net/Saamysaami/charpente-mtallique>  
<https://huon.fr/les-poutrelles-dans-les-constructions-metalliques/>  
<https://www.univ-chlef.dz/fgca/chapitre1-planchers.pdf>  
<https://www.univ-chlef.dz/FGCA/wp-content/uploads/2017/03/LES-MURS-2014.pdf>  
<https://www.ledbleu.com/reference/mur-de-led/>  
<https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/faux-plafond/>  
<https://www.objetsolaire.com/eclairage-solaire.html>  
<https://www.beswic.be/fr/themes/agents-physiques/eclairage/eclairage-de-securite-et-de-secours>  
<https://fr.glosbe.com/fr/fr/D%C3%A9tecteur%20Thermov%C3%A9locim%C3%A9trique>  
<https://www.verisure.fr/guide-securite/risques/incendie/alarme-incendie/definition>  
<https://www.cieau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/quest-ce-que-les-eaux-usees/>  
<https://ekselyangin.com/fr/extincteurs-mobiles.html>

# Questionnaire

<p><b>Qualité d'espace</b></p> <p>Que pensez vous de la qualité d'espace de votre établissement ?</p> <p> <input type="radio"/> Supérieur  <input type="radio"/> Bien  <input type="radio"/> Assez bien  <input type="radio"/> Médiocre         </p>	<p><b>Qualité d'apprentissage</b></p> <p>Dans quelle mesure les professeurs de votre établissement/département sont-ils de bon enseignants ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement bons  <input type="radio"/> Très bons  <input type="radio"/> Relativement bons  <input type="radio"/> Pas très bon         </p>	<p>Est-il probable que vous recommandiez cet établissement/département à d'autre personne ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement probable  <input type="radio"/> Très probable  <input type="radio"/> Assez probable  <input type="radio"/> Pas très probable         </p>	<p>Est-il facile d'obtenir de l'inspiration dont vous avez besoin autour de votre établissement/département ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement facile  <input type="radio"/> Très facile  <input type="radio"/> Relativement facile  <input type="radio"/> Pas très facile         </p>
<p>Que pensez vous du décor de votre établissement/département ?</p> <p> <input type="radio"/> Supérieur  <input type="radio"/> Bien  <input type="radio"/> Assez bien  <input type="radio"/> Médiocre         </p>	<p>Dans quelle mesure l'enseignant(e) était-il motivant(e)?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement motivant(e)  <input type="radio"/> Très motivant(e)  <input type="radio"/> Assez motivant(e)  <input type="radio"/> Pas très motivant(e)         </p>	<p>Dans quelle mesure les exigences pédagogiques pour enseigner dans cet établissement/département sont-elles raisonnables ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement raisonnables  <input type="radio"/> Très raisonnables  <input type="radio"/> Assez raisonnables  <input type="radio"/> Pas très raisonnables         </p>	<p>Dans quelle mesure les membres de cet établissement/département sont-ils respectueux l'un envers l'autre ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement respectueux  <input type="radio"/> Très respectueux  <input type="radio"/> Assez respectueux  <input type="radio"/> Pas très respectueux         </p>
<p>Dans quelle mesure les installations de votre université sont-elles bien entretenues ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement bien entretenues  <input type="radio"/> Très bien entretenues  <input type="radio"/> Assez bien entretenues  <input type="radio"/> Pas très bien entretenues         </p>	<p>Dans quelle mesure l'enseignement des matières est-il efficace dans votre établissement/département ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement efficace  <input type="radio"/> Très efficace  <input type="radio"/> Assez efficace  <input type="radio"/> Pas très efficace         </p>	<p>Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) des ressources disponibles pour effectuer des recherches dans cet établissement/département ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Extrêmement satisfait(e)  <input type="radio"/> Très satisfait(e)  <input type="radio"/> Assez satisfait(e)  <input type="radio"/> Pas très satisfait(e)         </p> <p style="text-align: right;">Clear selection</p>	<p>Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) des possibilités de développement professionnel dans cet établissement/département ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement satisfait(e)  <input type="radio"/> Très satisfait(e)  <input type="radio"/> Assez satisfait(e)  <input type="radio"/> Pas très satisfait(e)         </p>
<p>Dans quelle mesure les cités universitaires de votre établissement/département sont-elles bondées ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement bondées  <input type="radio"/> Très bien bondées  <input type="radio"/> Assez bien bondées  <input type="radio"/> Par très bondées         </p>	<p>Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) du choix des activités parrainés par votre établissement/département ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement satisfait(e)  <input type="radio"/> Très bien satisfait(e)  <input type="radio"/> Assez bien satisfait(e)  <input type="radio"/> Pas très satisfait(e)         </p>	<p><b>L'impact de l'environnement sur les progrès universitaire</b></p> <p>Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) de l'emplacement de votre établissement/département ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement satisfait(e)  <input type="radio"/> Très satisfait(e)  <input type="radio"/> Assez satisfait(e)  <input type="radio"/> Pas très satisfait(e)         </p>	<p>Quelles seraient les principales améliorations à apporter à votre établissement/département ?</p> <p>           Votre réponse _____         </p>
<p>Dans quelle mesure vous sentez-vous en sécurité sur le campus ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement en sécurité  <input type="radio"/> Très bien en sécurité  <input type="radio"/> Assez bien en sécurité  <input type="radio"/> Pas très en sécurité         </p>	<p>Est-il probable que vous poursuiviez vos études dans cet établissement/département ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement probable  <input type="radio"/> Très probable  <input type="radio"/> Assez probable  <input type="radio"/> Pas très probable         </p>	<p>Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) de l'impact de l'environnement autour votre établissement/département sur vous ?</p> <p> <input type="radio"/> Extrêmement satisfait(e)  <input type="radio"/> Très satisfait(e)  <input type="radio"/> Assez satisfait(e)  <input type="radio"/> Pas très satisfait(e)         </p>	<p>Si vous pouviez changer une seule chose à propos votre établissement/département, quelle serait-elle?</p> <p>           Votre réponse _____         </p>
<p>Avez vous d'autre commentaires, questions ou préoccupations à formuler?</p> <p>Your answer _____</p>			

Figure 161 Questionnaire