

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de  
l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMERY de Tizi-Ouzou

Faculté du Génie de la Construction

Département d'Architecture



Mémoire de master en vue de l'obtention du diplôme  
d'architecte

Option : ARCHITECTURE, ENVIRONNEMENT ET  
TECHNOLOGIES

Atelier : Archi bio

## **Archi Univers Institut de formation et d'architecture à Tipasa**



**Réalisé par :**

GACEM Ikram

**Encadré par :**

Mme MEHAOUED .K

## ***Remerciements***

***« La louange est à DIEU, seigneur et maitre des univers »***

*Je m'adresse à DIEU, le tout puissant pour le remercier de m'avoir donné le courage, le soutien, la patience pour mener à terme ce travail.*

*Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à mon encadreur Madame MEHAOUED Karima pour son aide, ses encouragements et sa confiance.*

*Mes remerciements sincères vont aussi aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail : Mr .MESTOUL Djamel et Mme .ABDELATIF Isma.*

*Ma gratitude la plus vive à tous mes enseignants.*

*Je remercie profondément mon père, ma mère, mes sœurs pour leur soutien indéfectible.*

*Mes amis et tous ceux et celles qui m'ont aidé de près ou de loin à élaborer cette recherche.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents, les premiers qui m'ont encouragé et soutenu durant ce long chemin.*

*A mes sœurs qui ont partagé avec moi tous les moments de mon cursus.*

*A la personne qui n'a pas cessée de me conseiller, encourager et m'aider pour pouvoir finaliser ce travail.*

*A mes deux oncles Khaled et Hamid pour leurs présence et disponibilité.*

## Résumé

Le secteur tertiaire en Algérie plus précisément l'enseignement supérieur est considéré comme un secteur énergivore par excellence, puisqu'il détient à lui seul un taux non négligeable de la consommation énergétique. Cette situation est le résultat d'une pratique architecturale indifférente au contexte où très souvent les aspects thermiques, énergétiques et les spécificités climatiques sont négligés lors de la conception. Il en résulte des impacts négatifs sur l'ambiance thermique, l'homme et l'environnement. Cette prise de conscience a conduit à une évolution des modes de pensée mais aussi des systèmes de valeur qui régissent le fonctionnement actuel de nos sociétés.

Ce présent travail s'insère justement dans cet élan d'efforts multidimensionnels visant à valoriser le respect de l'environnement et rehausser l'image de ville en préservant son identité. Il s'agit plus précisément de la proposition d'un institut formation et de recherche en architecture dans la ville de Tipasa. Cette dernière, de part ses innombrables potentialités Eco systémiques, patrimoniale et paysagères et son manque d'établissement à caractère scientifique et culturel, nécessite un projet d'envergure dont la mission serait la formation, l'éducation et sensibilisation de la population quant monde architectural et environnemental.

Le premier défi de notre approche fut d'abord de s'inscrire dans une démarche curative capable de rétablir la relation perdue entre le centre-ville de Tipasa et le quartier moderne. A plus grande échelle, cette démarche permettra de rehausser l'attractivité touristique de la ville.

Le second défi résidait dans la proposition d'une alternative aux équipements consommateurs d'énergie dont le but est de réduire les dépenses énergétique du bâtiment et maximiser son confort thermique. Notre projet se veut donc une structure de diffusion, recherche, de sensibilisation et de formation permettant de renforcer l'ancrage territoriale de l'institut en lien avec les collectivités locales et proposer une éducation à l'environnement, tout en assurant une consommation d'énergies propres.

**Mot clé :** Architecture, Enseignement supérieur, formation et diffusion, éducation à l'environnement, Tipasa, quartier moderne, confort thermique, efficacité énergétique.

# Sommaire

## I. Etat de l'art et aspect bioclimatique du projet

### I.1. Les Façades

### I.2. Le HPL en Façade

## II. Analyse thématique

### II.1. Corpus théorique

### II.2. Recherche thématique

### II.3. Analyse d'exemples référentiels

### II.4. Exigences spécifiques d'un institut de formation et d'architecture

### II.5. Programme prévisionnel

## III. Analyse du contexte et étude d'impact environnementale

### III.1. Etude du contexte d'intervention

#### III.1.1. Etude du contexte global d'intervention

#### III.1.2. Etude du contexte intermédiaire d'intervention

#### III.1.3. Etude du contexte réduit d'intervention

## IV. Synthétisation des données et création du projet

### IV.1. Architecture du projet

### IV.2. Approche bioclimatique

Références bibliographiques

Table des matières

Annexes

## Liste des figures

Figure I. 1 : Définition de l'enveloppe selon différents auteurs .....	9
Figure I. 2 : Les fonctions de la façade .....	10
Figure I. 3 : Les critères du choix d'une façade .....	12
Figure I. 4 : Façade lourde.....	13
Figure I. 5 : Façade légère .....	13
Figure I. 6 : Centre multifonctionnel St-Apollinaire .....	14
Figure I. 7 : Library end learning center Vienna .....	14
Figure I. 8 : Walt Disney Concert Hall, by Frank Gehry .....	14
Figure I. 9 : City of Culture of Galicia .....	14
Figure I. 10 : Façade en pierre "Palais du Louvre".....	15
Figure I. 11 : Façade en bois .....	15
Figure I. 12 : Façade en brique.....	15
Figure I. 13 : Façade en béton armé .....	15
Figure I. 14 : Façade en verre.....	15
Figure I. 15 : Façade en métal .....	16
Figure I. 16 : Façade en textile .....	16
Figure I. 17 : Façade mixte.....	16
Figure I. 18 : Façade monocouche .....	16
Figure I. 19 : Façade double peau .....	16
Figure I. 20 : Façade standard .....	17
Figure I. 21 : Façade respirante .....	17
Figure I. 22 : Façade végétalisé.....	17
Figure I. 23 : Façade photovoltaïque .....	17
Figure I. 24 : Façade adaptative .....	18
Figure I. 25 : Façade ventilée .....	18
Figure I. 26 : Panneau de bardage en stratifié HPL.....	20
Figure I. 27 : Façade en Hpl .....	20
Figure I. 28 : Façade ventilée .....	21
Figure I. 29 : Profilé perforé d'une Façade ventilée .....	21
Figure I. 30 : Tôle métallique d'acrotère d'une façade ventilée .....	21
Figure I. 31 : Façade en HPL .....	22
Figure I. 32 : Panneau stratifié HPL.....	22
Figure I. 33 : Schéma représentatif des composants d'une façade ventilée et son principe de fonctionnement thermique.....	23
Figure I. 34 : le comportement thermique d'une façade ventilée durant l'été .....	24
Figure I. 35 : Comportement thermique d'une façade ventilée durant l'été .....	24
Figure I. 36 : Fixation du panneau HPL sur ossature en bois.....	25
Figure I. 37 : Coupe de fixation d'un panneau HPL .....	25
Figure I. 38 : Fixation mécanique des panneaux .....	25
Figure I. 39 : Fixation d'un panneau HPL sur ossature porteuse en béton .....	26
Figure I. 40 : Disposition et entraxes des points de fixations .....	27
Figure I. 41 : Traitement des joints d'un panneau HPL.....	27
Figure I. 42 : Traitement des angles d'une façade HPL.....	27
Figure I. 43 : Fixation sur ossature métallique .....	28
Figure I. 44 : Exemples de façades en bardage stratifié HPL.....	28
Figure II. 1 : Centre de recherche et d'apprentissage vienne .....	37
Figure II. 2 : « Maison de vie », prémices des universités, Egypte ancienne .....	38
Figure II. 3 : Université de Constantinople, première université, en 425.....	38
Figure II. 4 : Université de Lausanne, liée à la religion (Ancienne Académie), 1587.....	38
Figure II. 5 : Université Paris-Sorbonne, 1971.....	38
Figure II. 6 : Académie de Platon, Enseignement de la philosophie, Athènes, Grèce antique 367 av J.C.....	38
Figure II. 7 : XIe siècle Université de Salerne et de Bologne, premières universités médiévales.....	38
Figure II. 8 : Royal Society, Angleterre, 1660, études supérieures pour les élites .....	38

Figure II. 9 : Université internationale de Casablanca, 2014. ....	38
Figure II. 10 : Université de Toulouse Jean-Jaurès .....	39
Figure II. 11 : Université Fern à Hagen, Dirk Matull.....	40
Figure II. 12 : Ecole nationale supérieure d'architecture Strasbourg.....	41
Figure II. 13 : Restructuration de l'institut national de Strasbourg.....	42
Figure II. 14 : Département d'architecture UMMTO .....	43
Figure II. 15 : Ecole d'Architecture du Massachusetts (MIT), U.S.A ; Fumihiko Maki, 2009. ....	44
Figure II. 16 : L'école nationale d'architecture et d'urbanisme "EPAU".....	49
Figure II. 17 : Situation de L'EPAU .....	49
Figure II. 18 : Carte d'accessibilité de l'EPAU .....	50
Figure II. 19 : Croquis de l'école nationale polytechnique et d'urbanisme .....	51
Figure II. 20 : Maquette de l'EPAU .....	51
Figure II. 21 : Identification des espaces de l'EPAU .....	52
Figure II. 22 : Plan de masse de l'EPAU .....	53
Figure II. 23 : Partie d'Oscar Niemeyer .....	54
Figure II. 24 : Partie de DELUZ, Bloc d'extension .....	55
Figure II. 25 : Vue de la paroi vitrée à l'intérieur de l'atelier.....	55
Figure II. 26 : Partie BEREG .....	55
Figure II. 27 : Façade des salles de cours donnant sur un espace vert.....	56
Figure II. 28 : Vue d'intérieur d'un atelier .....	56
Figure II. 29 : Atelier de l'école.....	56
Figure II. 30 : Graphe des températures et précipitations moyennes mensuelles de la ville d'El Harrach	57
Figure II. 31 : Plan d'identification des espaces verts de l'EPAU.....	57
Figure II. 34 : Parcours végétalisé à l'EPAU .....	58
Figure II. 34 : Espace vert de regroupement .....	58
Figure II. 34 : Espace vert de l'EPAU .....	58
Figure II. 35 : Végétation au niveau du patio .....	59
Figure II. 36 : Modèle de l'ancienne brise soleil utilisé au niveau des ateliers.....	59
Figure II. 38 : Identification d'espaces verts dans l'école .....	60
Figure II. 38 : Vue d'extérieur .....	60
Figure II. 39 : Les avantages de l'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme .....	61
Figure II. 40 : inconvénients de l'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme.....	61
Figure II. 41 : Ecole nationale d'architecture de Nantes.....	62
Figure II. 42 : Situation de l'école nationale d'architecture de Nantes .....	62
Figure II. 43 : Carte d'accessibilité de l'école d'architecture de Nantes .....	63
Figure II. 44: Accès principal.....	63
Figure II. 45 : Accès secondaire .....	63
Figure II. 46 : rampe extérieur.....	63
Figure II. 47 : Lieu d'échange d'ENSA de Nantes.....	65
Figure II. 48 : Galerie d'exposition d'ENSA Nantes.....	65
Figure II. 49 : Vue à partir de l'ENSA Nantes.....	65
Figure II. 50 : Terrasse panoramique accessible d'ENSA Nantes .....	65
Figure II. 51 : Vue d'ENSA Nantes sur la Loire.....	66
Figure II. 52 : Parcours sur la rampe extérieur d'ENSA Nantes.....	66
Figure II. 53 : Lieu d'échange de l'école d'architecture de Nantes .....	66
Figure II. 54 : Espace appropriable de l'école nationale de Nantes .....	66
Figure II. 55 : Rampe d'échange de l'école nationale d'architecture de Nantes .....	66
Figure II. 56 : Galerie d'ENSA Nantes.....	66
Figure II. 57 : Vue satellite d'ENSA de Nantes.....	67
Figure II. 58 : Vue 3d de l'école nationale d'architecture de Nantes .....	67
Figure II. 59 : Coupe transversale d'ENSA Nantes .....	68
Figure II. 60 : Coupe transversale d'ENSA Nantes .....	68
Figure II. 61 : Espace libre appropriable dans l'ENSA Nantes.....	68
Figure II. 62 : La rampe extérieure.....	69
Figure II. 63 : Plan du RDC du l'école de Nantes .....	70
Figure II. 64 : Vue 3D du plan de RDC .....	70

Figure II. 65 : Plan du Niveau RDC Mezzanine A.....	70
Figure II. 66 : Vue 3D du Niveau RDC Mezzanine A .....	70
Figure II. 67 : Plan du niveau RDC Mezzanine B.....	71
Figure II. 68 : Vue 3D du Niveau RDC Mezzanine B .....	71
Figure II. 69 : Plan du 1er étage d'ENSA Nantes .....	72
Figure II. 70 : Vue 3D du 1er étage.....	72
Figure II. 71 : Plan du niveau 1er étage mezzanine .....	72
Figure II. 72 : Vue 3D du Niveau 1er Mezzanine .....	72
Figure II. 73 :Plan du 2eme étage de l'école.....	73
Figure II. 74 : Vue 3D du 2eme étage .....	73
Figure II. 75 : Plan du 2eme étage mezzanine.....	73
Figure II. 76 : Vue 3D du Niveau 2eme étage.....	73
Figure II. 77 : Plan de la toiture de l'école.....	74
Figure II. 78 : Vue 3D de la toiture .....	74
Figure II. 79 : la structure de l'école d'architecture de Nantes.....	75
Figure II. 80 : Espace appropriable .....	75
Figure II. 81 : La place intérieure d'ENSA Nantes.....	75
Figure II. 82 : Graphe des températures et précipitations mensuelles de l'île de Nantes.....	75
Figure II. 83 : Espace d'exposition d'ENSA Nantes .....	75
Figure II. 84 :Espace Vert d'échange d'ENSA Nantes .....	75
Figure II. 85 :Atelier Archi'Terre d'ENSA Nantes .....	75
Figure III. 1 : Situation de la wilaya de Tipaza .....	77
Figure III. 2: Situation de la commune de Tipaza .....	78
Figure III. 3: Carte d'accessibilité de la ville de Tipaza .....	78
Figure III. 4: Répartition des activités de la ville de Tipaza.....	79
Figure III. 5: Carte topographique de Tipaza .....	80
Figure III. 6: Réseau hydrographique de Tipaza .....	81
Figure III. 7: Carte des risques de la baie de Tipaza .....	81
Figure III. 8: Epoque phénicienne .....	82
Figure III. 9 : Epoque romaine .....	82
Figure III. 10 : Epoque coloniale 1830-1887 .....	82
Figure III. 11 : Epoque coloniale 1887-1962 .....	82
Figure III. 13 : Carte des tissus urbains de la ville de Tipasa.....	84
Figure III. 14 : Vue satellite d'espace bâti de Tipasa.....	85
Figure III. 15 : Vue Stellite d'espace non bâti de Tipasa.....	85
Figure III. 16: Vue satellite des équipements de la ville .....	85
Figure III. 17 : Vue Satellite des espaces verts de la ville.....	85
Figure III. 18 : La carte du réseau des voiries dans le tissu colonial .....	86
Figure III. 19 : Carte des Nœuds de la ville de Tipaza.....	87
Figure III. 20: Carte des éléments de repère de la ville de Tipaza .....	88
Figure III. 21: Carte de positionnement des placettes de la ville de Tipasa .....	89
Figure III. 22 : Les ruines romaines .....	90
Figure III. 23 : Parcs archéologique .....	90
Figure III. 24 : Le mausolée royal de la Maurétanie .....	90
Figure III. 26: Complexe touristique la corne d'or .....	90
Figure III. 26 : Complexe Touristique la corne d'or .....	90
Figure III. 27 : Le musée de Tipasa.....	90
Figure III. 28 : La rue piétonne .....	90

Figure III. 29 : Centre universitaire MORSLI ADBELLAH Tipasa.....	91
Figure III. 30 : Graphe des températures moyennes mensuelles de la ville de Tipaza.....	93
Figure III. 31 : Diagramme de variation des taux d'humidité de la ville de Tipaza .....	93
Figure III. 32: Diagramme des cumuls mensuels des précipitations de la ville de Tipaza.....	94
Figure III. 33 : Exposition de la ville aux vents .....	94
Figure III. 34 : Course apparente du soleil.....	95
Figure III. 35 : Course du soleil apparente.....	95
Figure III. 36: Diagramme Psychometrique de GIVONI.....	96
Figure III. 37 : Récapitulatif du diagramme de Givoni.....	97
Figure III. 38 : Secteur AU3.....	99
Figure III. 39 : Siège de police.....	100
Figure III. 40 : EPH Tipaza.....	100
Figure III. 41 : Gare routière .....	100
Figure III. 42 : Complexe touristique corne d'or.....	100
Figure III. 43 : Carte d'accessibilité du secteur AU3.....	100
Figure III. 44 : Assiette d'intervention .....	101
Figure III. 45 : Vue sur l'assiette d'intervention .....	101
Figure III. 46 : Forme de l'assiette d'intervention.....	101
Figure III. 47 : Nature sol de l'assiette d'intervention .....	101
Figure III. 48 : Vue globale du site d'intervention.....	101
Figure III. 49 : Digramme solaire de l'assiette .....	101
Figure III. 50 : Carte des vents dominants de l'assiette .....	101
Figure 1 : Diagramme solaire du terrain.....	110
Figure 2 : Carte des vents dominants dans l'assiette.....	111
Figure 4: Les axes fédérateurs de notre projet.....	114
Figure 4 : Forme de base du projet .....	114
Figure 5 : Vue 3D du projet.....	114
Figure 6 : Matérialisation du concept d'ouverture du dedans vers e dehors.....	114
Figure 7 : Equilibre horizontalité & verticalité.....	114
Figure 8 : Matérialisation du concept de perméabilité Source : Auteur .....	114
Figure 9 : Matérialisation du concept de ventilation .....	114
Figure 10 : Soustraction du volume de base.....	114
Figure 11 : Vue d'ensemble du projet.....	115
Figure 12 : Vue sur le plan du projet .....	116
Figure 13 : Vue sur l'accès mécanique des étudiants Source : Auteur .....	116
Figure 14 : Vue sur l'entrée étudiant.....	116
Figure 15 : Vue sur l'entrée principale.....	116
Figure 16 : Plan de masse du projet.....	117
Figure 17 : Vues sur la cour centrale du projet.....	118
Figure 18 : Vue sur la placette d'entrée principale Source : Auteur .....	118
Figure 19 : Vue sur l'espace de détente étudiant .....	118
Figure 20 : Plan sous-sol .....	119
Figure 21 : Plan RDC .....	120
Figure 22 : Plan du 2eme Etage.....	121
Figure 23 : Plan de 1er étage .....	121
Figure 24 : Plan du 3eme étage.....	122
Figure 25 : Plan du 4eme étage.....	123
Figure 26 : Plan du 5eme étage Source : Auteur .....	123
Figure 27 : Façade Nord .....	124
Figure 28 : Façade Ouest.....	124
Figure 29 : Façade Principale Est .....	125
Figure 30 : Plancher mixte.....	125

Figure 31 : Poutre alvéolaire .....	126
Figure 32 : Structure du projet .....	126
Figure 33 : Plan de masse .....	127
Figure 34 : Coupe récapitulative .....	128
Figure 35 : Circulation d'air dans le projet.....	129
Figure 36 : Coupe du système de ventilation par atrium assistée par un système de déshumidification	
Source : Auteur .....	129
Figure 37 : Coupe de système de chauffage et climatisation d'ensemble du projet.....	130
Figure 38 : Circulation d'air dans d'entité formation et diffusion .....	131
Figure 39 : Coupe du système de chauffage d'une façade double peau .....	131
Figure 40 : Diagramme solaire de l'assiette Source : <a href="https://www.sunearthtools.com">https://www.sunearthtools.com</a> .....	132
Figure 41 : Façade du projet .....	132
Figure 42 : Principe du fonctionnement de la façade plein et vide .....	132
Figure 43 : Façade en Hpl .....	133
Figure 44 : Coupe du système de la façade en HPL .....	133
Figure 45 : Système de récupération des eaux pluviales .....	134

## Liste des tableaux :

Tableau I. 1: Présentation des typologies des façades .....	13
Tableau I. 2 : Classification des façades .....	14
Tableau I. 3 : Classification des façades .....	18
Tableau II. 1 : Organisation spatiale des parties de l'EPAU .....	55
Tableau II. 2 : les accès de l'école nationale d'architecture de Nantes .....	63
Tableau II. 3 : Plans du RDC du l'école d'architecture de Nantes .....	71
Tableau II. 4 : Plans du 1er Etage de l'école d'architecture de Nantes.....	73
Tableau II. 5 : les plans du 2eme étage de l'école d'architecture de Nantes.....	74
Tableau III. 1 : Variation des températures mensuelles de la ville de Tipaza.....	92
Tableau III. 2 : Variation du taux d'humidité relative de la ville de Tipaza .....	93
Tableau III. 3 : Variation de la vitesse des vents dans la ville de Tipasa.....	94
Tableau III. 4 : Tableau d'Interprétation du diagramme climatique de Givoni .....	98

# INTRODUCTION

# GÉNÉRALE

*« L'architecture est une merveilleuse expression du processus de découverte. C'est comme un scientifique qui ne connaît pas la réponse, mais qui sait le chemin qui y mène. C'est cela qui me fait agir : la joie du chemin, la découverte »<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Glenn Murcutt Architecte, récipiendaire du prix Pritzker d'architecture en 2002

*La conception architecturale est une étape fondamentale dans la production du cadre bâti ; c'est également une étape très complexe vue ses aspects hyper-interférés. En amont, cette phase influe considérablement sur plusieurs plans : thermiques, énergétiques et plus globalement environnementaux. A ce titre, elle nécessite l'étude et l'évaluation des choix et des alternatives de départ afin de mieux répondre aux différentes exigences et résoudre les problèmes qui pourraient se poser ultérieurement* <sup>2</sup>. Cette évaluation porte sur tous les composants du bâtiment notamment l'enveloppe, qui est considérée comme un élément crucial afin d'aboutir à une conception architecturale efficace. En effet, l'objectif primordial de la conception est de fournir aux occupants des ambiances intérieures confortables quelle que soit la nature des conditions extérieures, et il serait faux de restreindre la dimension environnementale du bâtiment au seul souci de réduire la facture énergétique.

Au fil du temps, la conception architecturale a connu de grands changements sous l'influence de plusieurs paramètres (l'essor technologique, l'évolution des modes de vie, l'émergence de nouvelles tendances, le développement de nouveaux matériaux et techniques de construction, etc.). La confiance aveugle que les architectes ont vouée à la société technologique les années 1970 a eu pour résultat la production d'une architecture « énergivore » à outrance, où le bien-être physiologique de l'utilisateur a été délégué à des installations techniques dépendant de sources épuisables, non renouvelables et polluantes. Après la crise énergétique des années 1980, au cours desquelles la problématique de l'énergie, s'est révélée comme une préoccupation planétaire de premier plan. Cette crise énergétique allait devenir un point tournant dans la manière de penser et de théoriser le développement. En effet, Les critiques envers ce modèle de développement consumériste et provoquant des dommages écologiques et environnementaux, ont nourri l'apparition d'une nouvelle idéologie pour concevoir le développement que l'on qualifie aujourd'hui de durable, soutenable ou viable. Cette prise de conscience d'associer l'environnement et le développement a commencé à apparaître à travers des textes tels que la Stratégie mondiale de conservation de la nature (1980), le rapport Brundtland « notre avenir à tous » (1987), ou encore la déclaration de Rio (1992). Depuis, l'apport du développement durable, un concept avec ses différentes dimensions, économiques, sociales et environnementales, mais aussi culturelles, est une nouvelle vision du développement respectueux de l'environnement, de

---

<sup>2</sup> **Hall, M.R. (2010).** *Materials for energy efficiency and thermal comfort in buildings* (1<sup>ère</sup> éd.). New Delhi : Woodhead Publishing

l'exploitation rationnelle des ressources naturelles, et qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs propres besoins

A l'instar des pays du monde, l'Algérie a connu le même processus. En effet, la politique adoptée après l'indépendance visait à rehausser les conditions de vie de la population sans se soucier d'intégrer le facteur environnemental dans sa démarche. Ce modèle de développement basé essentiellement sur une richesse naturelle limitée a été à l'origine d'une crise écologique des 1980 qui a eu des conséquences drastiques sur l'équilibre de la nature. La ville de Tipaza, qui sera le support de notre objet d'étude, en est un exemple probant. Elle renferme une diversité taxonomique, éco systémique et paysagère importante qui s'explique par l'étendue de son aire biogéographique, où on y rencontre des zones côtières, humides, montagneuse et forestières. Cependant, des menaces et des dégradations pèsent sur cette richesse biologique à cause de l'urbanisation, de la surexploitation des ressources biologiques et de l'ignorance sociale. C'est la raison pour laquelle le gouvernement a intégré les objectifs de la CDB\* des sommets de Rio et de Nagoya qui sont à l'origine de sa politique globale afin de réduire les menaces à la biodiversité. Cette stratégie a été élaborée pour aider à orienter les actions de développement économique, social, environnemental et culturel de l'Algérie. Les actions déployées concernent principalement la lutte contre la perte des habitats naturels, la protection et la valorisation du littoral, et la protection des ressources biologiques. Cependant, cette stratégie ne peut aboutir sans la mise en œuvre d'une politique incontournable d'éducation et de formation de la population pour permettre son intégration au processus de développement durable. Cette politique est la conséquence logique d'un constat : la lourde ignorance de la société quant aux enjeux environnementaux actuels, Pour atteindre ses objectifs l'enseignement supérieur quant à lui a lancé des stratégies pour améliorer la démarche de l'enseignement supérieur algérien à partir de la construction de leur projet d'établissement. Le projet entend agir à différents niveaux, tout en s'appuyant sur les acquis et réalisations algériennes.

C'est pour répondre à cette demande qu'apparaît depuis quelques années un nouveau type d'équipements scientifique à but éducatif qui aspire à rapprocher l'Homme de la nature et de sa société à travers des programmes de formation et de sensibilisation. Si, dans l'ensemble, ces structures ont un même objet et une même finalité, les activités qu'elles offrent et les formes dans lesquelles elle s'exerce restent diverses et variées. Les instituts de formation et d'architecture sont une déclinaison. Équipements à caractère

scientifique, ce sont des plateformes qui associent science et culture où la recherche scientifique met ses dernières avancées à la portée du public. Ils ont pour mission la recherche, la formation, l'apprentissage, la communication, la distraction, et la sensibilisation du public au monde architectural. Or, on constate que la ville de Tipasa à l'image de toute l'Algérie est inopportunément pauvre de ces infrastructures. Ville côtière classée hot spot du patrimoine et de la biodiversité, la projection d'un institut de formation et d'architecture pourrait faire la promotion de ses richesses naturelles, sensibiliser quant aux risques qui les menacent et inciter les populations à des comportements plus responsables afin d'en garantir la pérennité.

En dépit de leur rôle capital, la fréquentation de ces équipements ne correspond pas à un besoin impératif. Parmi les facteurs d'incitation ou de répulsion, certains éléments peuvent jouer un rôle non négligeable, notamment le site d'implantation. Ainsi, pour ce genre de fondations qui réclame du calme et un certain rapport à l'urbain et la nature, la localisation privilégiée est en périphérie des villes. Cependant, à Tipasa, l'activité scientifique et culturelle ignorée et l'urbanisation non contrôlée ont abouti à la dégradation du milieu environnemental et des parcs archéologiques induisant la désaffectation des lieux par la population et une rupture entre la ville, ses quartiers d'extensions et la nature. Aujourd'hui, seule une requalification des quartiers d'extensions de Tipasa serait à même de rétablir ce rapport ville/extension et contribue au développement de cette dernière, pourquoi pas par la projection d'un projet contemporain " institut de formation et d'architecture " qui va rehausser son image et préserver son identité ?

Enfin, concevoir un équipement qui fasse la promotion du développement scientifique, durable et de la protection de l'environnement ; est une mission particulièrement délicate. Effectivement, d'après le CDER\*, le secteur du bâtiment arrive en première place des secteurs consommateurs d'énergie avec 41% de la consommation nationale globale<sup>3</sup>. Cela implique, en contrepartie, que ce secteur présente un fort potentiel d'amélioration à la fois sur les plans énergétiques, thermiques et environnementaux. L'architecture bioclimatique répond en partie à cette problématique par l'intégration de concepts passifs permettant de proposer des bâtiments confortables et économes énergétiquement en utilisant au maximum les ressources disponibles à proximité (ressources matérielles, valeurs culturelles également) , et en bien choisissant les paramètres thermiques

---

<sup>3</sup> <https://portail.cder.dz>

lors de la conception et le choix des éléments d'enveloppe .

C'est donc dans ce contexte mondial d'enjeux scientifiques et environnementaux que nous avons initié notre projet qui s'intitule « Archi Univers, Institut de formation et d'architecture à Tipasa ». Nous nous sommes fixés pour objectifs de concevoir un projet formant un cadre de vie ce qui intéresse une collectivité à penser son territoire d'une manière différente et d'avoir une communauté qui favorise l'interaction entre la recherche , l'apprentissage , le travail et la vie sociale .

Afin d'apporter des réponses aux problématiques préalablement posées et dans le but d'atteindre les objectifs fixés, nous avons structuré notre mémoire en quatre chapitres dans lesquels nous avons adopté une méthodologie conséquente.

Le premier chapitre intitulé « Le HPL en façade : la carte d'identité du bâtiment » c'est un chapitre qui consiste à une recherche sur l'architecture bioclimatique : l'approche théorique qui sert comme une base de données sur l'enveloppe bioclimatique qui servira à définir essentiellement le concept autour duquel gravé notre travail.

Nous ouvririons le deuxième chapitre dont le titre « recherche thématique » par un état de l'art qui nous fournira l'assise théorique nécessaire pour aborder notre thématique. Par la suite, ce chapitre sera organisé en deux parties. La première consiste en une recherche sur le thème spécifique choisi afin d'en donner une définition, de retracer l'évolution et de cerner les principales notions. La deuxième, une analyse d'exemples, nous permettra de mieux appréhender le type d'équipements à concevoir et de définir les besoins en termes de fonction et d'espace appropriés.

Dans un troisième chapitre intitulé « analyse du contexte », nous avons, dans un premier lieu, jugé nécessaire de retracer les étapes clés de l'histoire de la ville de Tipasa afin de comprendre son évolution. Nous, nous attarderons également sur une analyse urbaine de la ville d'intervention dans le but de diagnostiquer les atouts et les opportunités que nous devons exploiter ainsi que les faiblesses et les menaces auxquelles nous devons remédier. Cette partie du travail nous donnera les éléments nécessaires pour une intégration optimale de notre projet à son contexte. Pour cela, nous avons adopté différentes approches :

- L'investigation in-situ
- La consultation d'archives (cartes, écrits...)
- La méthode SWOT (AFOM\*)<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Atouts Faiblesses Opportunités Menaces

Le quatrième chapitre intitulé « synthétisation et création du projet architectural », sera un aboutissement du travail effectué dans les trois premiers chapitres. Nous croiserons les données contextuelles avec les données thématiques afin de proposer un projet à même de répondre aux problématiques définies. Nous présenterons la démarche conceptuelle adoptée, l'idée fédératrice du projet, ainsi que les concepts utilisés jusqu'à arriver à la description du résultat final. Nous clôturerons ce chapitre en abordant le volet bioclimatique du projet, en exposant les différents procédés bioclimatiques qui nous ont permis d'exploiter au maximum l'environnement du projet afin d'améliorer le confort des usagers tout en assurant un confort thermique et une maîtrise énergétique.

---

# Etat de l'art & aspect bioclimatique du projet

## INTRODUCTION

Les bâtiments tertiaires constituent le cadre bâti majoritaire dans le secteur du bâtiment. Les immeubles de bureaux en particulier, sont en plein expansion et représentent une grande partie de ce secteur. Malheureusement, la quasi-totalité des façades de ces immeubles témoignent d'un mode conceptuel caractérisé par l'utilisation excessive du vitrage avec des ratios d'ouverture très élevés ; de même que l'utilisation du mur rideau est très fréquente. Considérant que les façades représentent le lieu des échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur les choix inhérents au revêtement de façade ont une importance particulière : la façade va assurer un rôle de protection et de résistance aux chocs tout en satisfaisant un aspect esthétique qui sera la carte d'identité du bâtiment tout au long de sa vie.

Le choix du revêtement de façade doit être fait en gardant à l'esprit l'ensemble des attentes architecturales, en particulier en termes de confort, d'esthétique et de durabilité.

Ces attentes se doivent d'être formulées clairement dès le début du projet, car elles permettront de proposer le ou les matériaux les mieux adaptés.

Le cheminement de recherche proposé permet de faire un point rapide sur les attentes architecturales, en fonction de ses préférences bioclimatiques, esthétiques et de ses possibilités d'entretien, afin de lui proposer les matériaux les plus adaptés. Ce cheminement sert de référence tout au long de ce chapitre.

## I. Les façades

L'enveloppe architecturale désigne l'élément de contact qui sépare entre le bâtiment (ambiance interne) et l'environnement extérieur (le climat).

Cette enveloppe peut être définie comme une limite, une interface ou une frontière séparant entre différents milieux, comme elle peut être considérée comme une zone de liaison et un espace de transition entre le dedans et le dehors.

Ainsi l'enveloppe présente un lieu de jonction entre plusieurs facteurs et sa définition varie selon l'acteur sous différents aspects.<sup>1</sup>

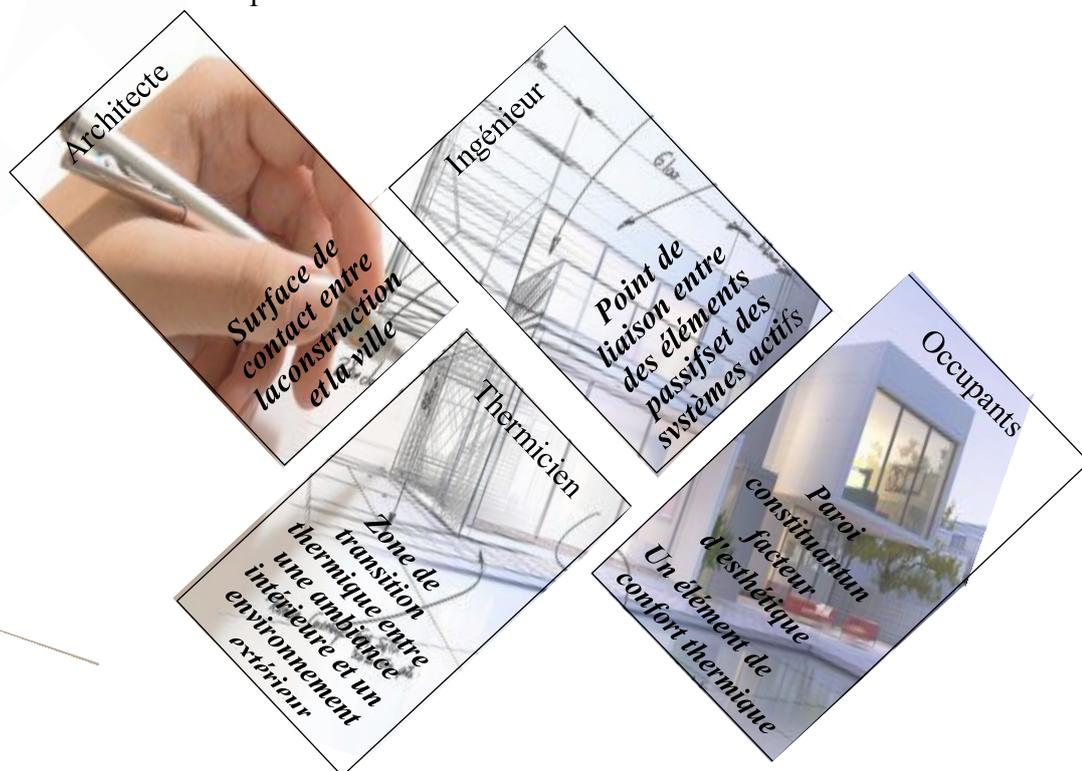


Figure I. 1 : Définition de l'enveloppe selon différents auteurs

Source : Herant 2004 / Traitement d'auteur

L'enveloppe ressemble à une carte d'identité de la construction, de l'architecture et du concepteur, cet élément de transition entre l'intérieur et l'extérieur est très important du point de vue social, humain, architectural et énergétique.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Herant, P. (2004).** *L'enveloppe du bâtiment.* Conclusion de la journée thématique "Bâtiment 2010" consacrée à l'enveloppe du bâtiment. France: L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie ADEME.

<sup>2</sup> **Faure, X. (2007).** *Optimisation d'enveloppe hybride pour bâtiment à haute performance énergétique* (Thèse de Doctorat). Université Joseph Fourier-Grenoble 1, France.

L'enveloppe est la frontière entre l'esthétique et la performance où les architectes et les ingénieurs ont une tâche très importante afin de concevoir une bonne enveloppe.<sup>3</sup>

La façade du bâtiment est considérée comme l'élément déterminant sur la consommation énergétique globale de la construction architecturale. À ce propos, cette dernière est considérée élément clé multifonctionnelle vu ses multiples fonctions de protection, de captage des apports solaires et de la lumière naturelle ainsi que la participation à l'esthétique du projet.<sup>4</sup>

En effet, la façade représente un élément important très complexe vu ses multiples fonctions de natures différentes et contradictoires qu'il faut assurer.

### I.1. Les fonctions de la façade

La façade est une composante essentielle dans le bâtiment, elle a plusieurs fonctions de natures dissemblables. Les fonctions de la façade sont regroupées en quatre fonctions, la fonction protectrice, structurelle, transitaire et visuelle (ou esthétique)<sup>5</sup>. Dans la même perspective et pour plus de détails, il existe sept grandes fonctions de la façade.

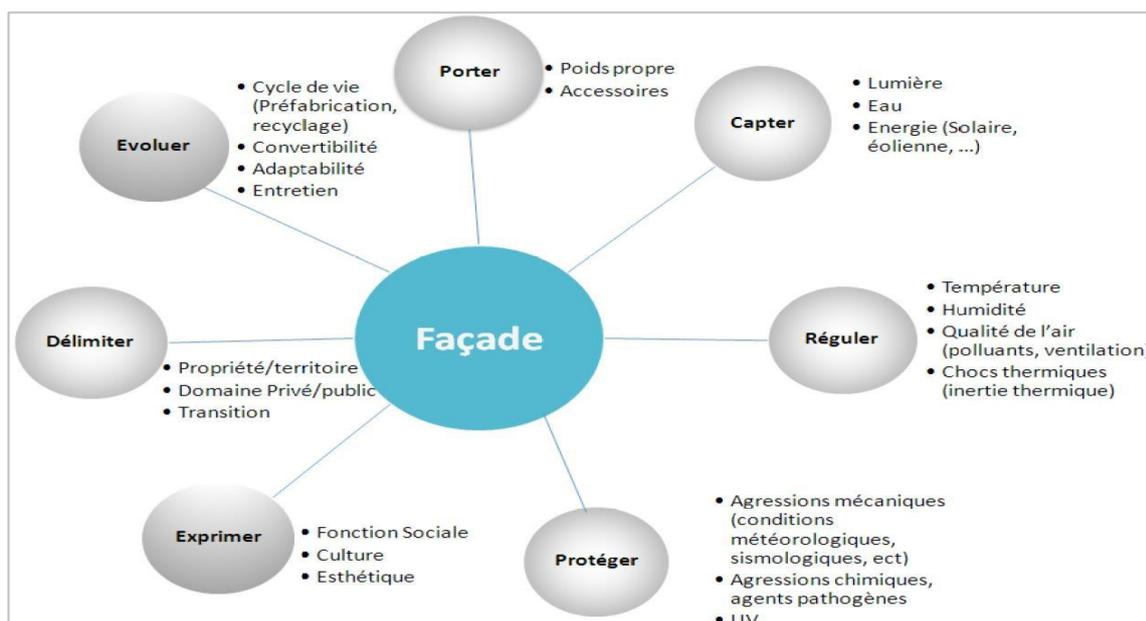


Figure I. 2 : Les fonctions de la façade  
Source: Bucchianeri 2012

<sup>3</sup> Zemella, G., Faraguna, A. (2014). *Evolutionary Optimisation of Facade Design A New Approach for the Design of Building Envelopes* (1<sup>ère</sup> éd.). London: Springer.

<sup>4</sup> Dugué, A., (2013). *Caractérisation et valorisation de protections solaires pour la conception de bâtiments : analyse expérimentale et propositions de modélisations* (Thèse de Doctorat). Université de BORDEAUX 1, France

<sup>5</sup> Chabi, G. (2012). *Contribution à la lecture des façades du patrimoine colonial 19<sup>ème</sup> et début 20<sup>ème</sup> siècles, cas d'étude: quartier Didouche Mourad à Alger* (Mémoire de Magister). Université de Tizi-Ouzou, Algérie.

Ses sept fonctions en catégorie de nature mécaniques, énergétiques, architecturales et sociales comme suit :

- **Délimiter et exprimer** : Ces deux fonctions regroupent l'aspect architectural et social car la délimitation de la propriété engendre l'expression de l'esthétique et de la culture (et parfois la symbolique).
- **Porter et évoluer** : Cette catégorie regroupe la fonction structurelle porteuse (mécanique) de la façade « porter » et la fonction temporelle relative aux changements avec le temps et le cycle de vie de la façade « évoluer ».
- **Réguler, protéger et capter** : Ces trois catégories sont liées principalement à la fonction thermique et énergétique de la façade à travers la régulation de la qualité des ambiances (température, humidité, la qualité de l'air, etc.), la protection des occupants contre les éléments agressifs et le captage des apports solaires.<sup>6</sup>

Quelle que soit la nature ou la catégorie de la fonction, l'objectif primordial de la façade est d'assurer aux occupants des ambiances confortables.

Dans cette optique, les principales fonctions de la façade du point de vue techniques porte sur :

- La protection contre les intempéries (pluie, neige, etc.).
- La réduction des pertes et des gains de chaleur.
- La réduction des infiltrations et des exfiltrations d'air.
- La réduction des transferts de la vapeur d'eau (d'humidité) afin d'éviter les problèmes de condensation et les moisissures.
- La contribution à la solidité du bâtiment (protection de la structure).
- La diminution du passage des bruits.
- Le contrôle de la pénétration de la lumière naturelle.

<sup>6</sup> **Bucchianeri, X. (2012).** *Étude énergétique et spatiale d'une conception rationalisée de la façade* (stage mise en situation professionnelle). Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Grenoble, France.

## I.2. Les critères du choix d'une façade

Les choix d'une façade est une décision très importante voire déterminante dans le processus de la conception architecturale. Dans cette perspective, le concepteur est confronté à plusieurs questions lors de la conception de la façade, ces questions relatives à la performance, à la rentabilité et aux impacts des choix conceptuels.<sup>7</sup>

Généralement, le choix d'une façade dépend de plusieurs critères de natures différentes. Ces critères touchent l'aspect climatique, architectural, urbain et technique sous forme d'une boucle afin de concevoir une façade adéquate.

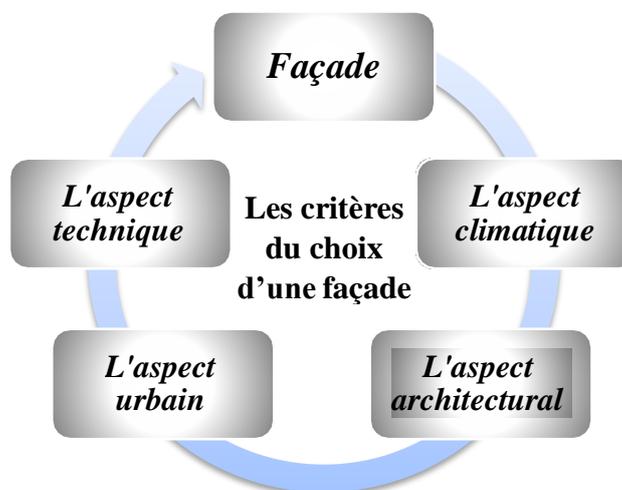


Figure I. 3 : Les critères du choix d'une façade  
Source : Thèse de doctorat / Traitement d'auteur

L'aspect le plus important est l'aspect climatique (température, humidité, Pluie, etc.), il est nécessaire de prendre en compte les spécificités climatiques de la région lors du choix de la façade. L'aspect architectural englobe le coté conceptuel, esthétique et symbolique de la façade. Concernant l'aspect urbain, il représente la relation entre la façade du bâtiment et le contexte urbain (hauteurs, orientation, obstacles, style, couleurs, textures, etc.). Finalement l'aspect technique porte sur la faisabilité et la manière de la réalisation dans la réalité.

<sup>7</sup> Hall, M.R. (2010). *Materials for energy efficiency and thermal comfort in buildings* (1<sup>ère</sup> éd.). New Delhi: Wood head publishing.

### I.3. Les typologies de façades

D'une manière générale, deux typologies de façades sont existantes du point de vue structurel, la façade porteuse (ou lourde) et la façade non porteuse (légère).

Typologies de façade	Façade porteuse	Façade non porteuse
Figure	 <p>Figure I. 4 : Façade lourde Source : www.decodambiance.com</p>	 <p>Figure I. 5 : Façade légère Source: W3--ECW-50-HL.pdf</p>
Définition	<p>Les façades porteuses ou lourdes sont des composants qui participent à la fonction structurelle et à la stabilité du bâtiment, elles portent les charges des toitures et des planchers<sup>8</sup>. Couramment les matériaux exploités dans ce genre de façades sont la pierre, la brique de terre cuite, le béton armé<sup>2</sup>.</p>	<p>Les façades non porteuses sont des composants légers qui ne participent pas à la fonction structurelle ou la stabilité du bâtiment, cette typologie regroupe deux types : la façade légère et la façade en remplissage maçonnée à faible épaisseur.</p>

Tableau I. 1: Présentation des typologies des façades  
Source : Auteur

### I.4. Classification des façades et leurs caractéristiques

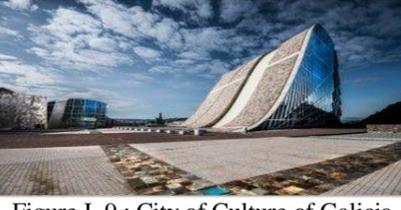
Les façades des bâtiments sont réparties en un grand nombre de types selon plusieurs critères. Parmi ces critères : la forme, les matériaux, le type de l'enveloppe et le principe de fonctionnement <sup>9</sup>

<sup>8</sup> Centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques –Juin 2003 –PDF (en ligne) Consulté le 20-09-2021.

<sup>9</sup>Bureau d'ingénieurs fenêtres et façades, laboratoire spécialisé dans le domaine de l'enveloppe du bâtiment, Lausanne, [www.biffsa.com/ressource\\_types/view/9/Facade](http://www.biffsa.com/ressource_types/view/9/Facade).

Façade	Selon la forme	Selon les matériaux	Selon le type d'enveloppe	Selon le principe de fonctionnement
<b>Définition</b>	Il existe principalement quatre types de façades selon la forme : une façade géométrique droite, une façade inclinée, une façade organique (courbée, bombée) et une façade mixte <sup>10</sup>	La classification des façades selon les matériaux utilisés est très large vue le grand nombre des matériaux exploités (la pierre, la brique, le béton armée, le bois, le verre, le métal, le textile, le plastique, etc.).	Deux types de façades sont existants selon le type de l'enveloppe, une façade simple ou monocouche et une façade multicouche ou double peau.	La classification des façades selon le principe de fonctionnement regroupe un grand nombre de façade soient simple (standard), ventilée, respirante, végétalisée, photovoltaïque et adaptative.

Tableau I. 2 : Classification des façades  
Source : Etabli par l'auteur

Mention de type		Façade	
		Figure	Définition
<b>Selon la forme</b>	<b>Façade géométrique droite</b>	 Figure I. 6 : Centre multifonctionnel St-Apollinaire Source: axys.qc.ca	-Façade caractérisée par l'utilisation des formes géométriques droites claires, rigides et bien déterminées -Cette forme représente la projection verticale des plans géométriques rectangulaires ou carrés.
	<b>Façade inclinée</b>	 Figure I. 7 : Library and learning center Vienna Source : www.archidaly.com	-Cette façade est caractérisée par une inclinaison ou des inclinaisons vers l'intérieur ou vers l'extérieur.
	<b>Façade organique</b>	 Figure I. 8 : Walt Disney Concert Hall, by Frank Gehry Source:architecturaldigest.com	-Ce genre de façade est composé des formes organiques fluides. -Elles sont caractérisées par l'utilisation des lignes courbées avec un aspect dynamique dans toutes les directions.
	<b>Façade mixte</b>	 Figure I. 9 : City of Culture of Galicia Source : architecturaldigest.com	-Cette façade présente une mixité des formes géométriques et d'autres organiques.

<sup>10</sup> Broto, C. (2011). *Conception et design - Façades*. France : Links.

Mention de type		Façade	
		Figure	Définition
Selon les matériaux	<b>Façade en pierre</b>	 <p>Figure I. 10 : Façade en pierre "Palais du Louvre" Source : www.alamyimage.fr</p>	<p>-Façade caractérisée par l'exploitation de la pierre de grande épaisseur comme élément porteur et de séparation.</p>
	<b>Façade en bois</b>	 <p>Figure I. 11 : Façade en bois Source : www.googleimage.com</p>	<p>-Le bois constitue un matériau très utilisé dans les façades dans certaines régions vues ses caractéristiques sur plusieurs plans</p>
	<b>Façade en brique</b>	 <p>Figure I. 12 : Façade en brique Source : www.pouwelsab.fr</p>	<p>-La brique représente le matériau le plus exploité au niveau de la façade depuis longtemps vue ses caractéristiques physiques et son aspect esthétique</p>
	<b>Façade en béton armé</b>	 <p>Figure I. 13 : Façade en béton armé Source : www.floornature.eu</p>	<p>-La façade est composée de blocs de béton préfabriqués ou en béton armé réalisé sur terrain.</p> <p>-Généralement, elle est caractérisée par des formes géométriques.</p>
	<b>Façade en verre</b>	 <p>Figure I. 14 : Façade en verre Source : www.architonic.com</p>	<p>-La façade en verre ou mur rideau fut considérée comme le type le plus exploité au niveau mondial dans toutes les régions et dans des climats différents.</p> <p>-Cette façade a un aspect esthétique avec des atouts sur le plan lumineux mais elle est caractérisée par une mauvaise réputation sur le plan thermique et énergétique dans la plus part des cas.</p>

	<b>Façade en métal</b>	 <p>Figure I. 15 : Façade en métal Source: www.archdaily.com</p>	<p>-Dans ce type de façade, le métal (l'acier, l'aluminium, etc.) est utilisé comme élément d'étanchéité et de séparation entre l'intérieur et l'extérieur.</p> <p>-Ce matériau offre plusieurs possibilités formelles vues ses caractérisés mécaniques.</p>
	<b>Façade en textile</b>	 <p>Figure I. 16 : Façade en textile Source : www.facade-textile.com</p>	<p>-Le textile également est un matériau utilisé dans les façades comme une deuxième membrane.</p> <p>-Ce type de matériaux donne une grande flexibilité formelle et matérielle.</p>
	<b>Façade mixte</b>	 <p>Figure I. 17 : Façade mixte Source : www.archdaily.com</p>	<p>Ce type de façade englobe deux ou plusieurs matériaux de natures et techniques différentes tels que le béton, le verre et le métal.</p>
Selon l'enveloppe	<b>Façade simple peau « monocouche »</b>	 <p>Figure I. 18 : Façade monocouche Source : www.setdeco.tumblr.com</p>	<p>La façade simple monocouche est caractérisée par une seule peau étanche qui sépare entre le dedans et le dehors .</p>
	<b>Façade double peau « multicouche »</b>	 <p>Figure I. 19 : Façade double peau Source: www.plataformaarquitectura.cl</p>	<p>une façade multicouche, la façade double peau (FDP) est une tendance architecturale européenne initiée principalement par le désir esthétique, le besoin d'améliorer l'environnement intérieur et la diminution de la consommation énergétique.<sup>11</sup></p> <p>un type de façade caractérisée par deux peaux, une intérieure vitrée ou mixte et autre extérieure vitrée avec un espacement entre les deux (une cavité d'air ventilée considérée comme un tampon thermique)</p>

<sup>11</sup> Poirazis, H. (2006). *Double Skin Façades a Literature Review, A report of IEA SHC Task 34 ECBCS Annex 43*. Suède : Université de Lund.

Selon le principe de fonctionnement	<b>Façade standard</b>	 <p>Figure I. 20 : Façade standard Source : www.dra-atlantique.fr</p>	<p>Cette façade représente un type ordinaire simple qui assure la séparation entre l'intérieur et l'extérieur grâce à une seule peau simple sans aucun dispositif</p>
	<b>Façade respirante</b>	 <p>Figure I. 21 : Façade respirante Source : www.wicona.com</p>	<p>La façade respirante est une technique de façade multicouche composée par deux surfaces généralement vitrées (la surface extérieure en simple vitrage et la surface intérieure en vitrage isolant) avec une distance entre les deux de 4 à 40 mm qui forme une lame d'air, cette dernière est mise en contact avec l'environnement extérieur grâce à des orifices de respiration avec filtre qui permet d'équilibrer la pression partielle et diffuser la vapeur d'eau<sup>12</sup> Cette façade a des atouts, elle améliore le confort thermique et acoustique .</p>
	<b>Façade végétale</b>	 <p>Figure I. 22 : Façade végétalisée Source : www.archdaily.com</p>	<p>La façade végétalisée, la façade verte ou jardin vertical sont des termes utilisés pour décrire l'exploitation de la végétation dans les surfaces murales verticales<sup>13</sup> .La façade végétalisée est considérée comme un système passif durable qui permet d'améliorer les ambiances thermiques et minimiser la consommation énergétique des constructions à travers quatre mécanismes : l'ombrage, l'isolation assurée par la végétation, le refroidissement par l'évaporation et l'évapotranspiration ainsi que l'effet de barrière contre les vents<sup>14</sup> .</p>
	<b>Façade photovoltaïque</b>	 <p>Figure I. 23 : Façade photovoltaïque Source : www.archiexpo.fr</p>	<p>La façade photovoltaïque est considérée comme une technologie attractive et une solution intéressante englobant entre les fonctions de la façade double peau et ses bienfaits thermiques ainsi que la production de l'énergie solaire gratuite, cette façade est composée par deux parois verticales, une interne qui représente le mur de la construction et l'autre externe qui constitue la deuxième peau avec des panneaux photovoltaïque intégrés<sup>15</sup> . En outre, cette technique permet d'assurer la fonction architecturale et la production de l'énergie renouvelable<sup>16</sup> .</p>

<sup>12</sup> Maugard, A. (2014). *Façade multiple, double peau ventilée naturellement sur l'extérieur*. Règles de l'art grenelle environnement.

<sup>13</sup> Djedjig, R. (2013). *Impacts des enveloppes végétales à l'interface bâtiment microclimat urbain* (Thèse de Doctorat). Université de La Rochelle, France.

<sup>14</sup> Vox, G., Blanco, I., Schettini, E. (2018). Green façades to control wall surface temperature in buildings. *Building and Environment*, 129, 154-166.

<sup>15</sup> Buonomano, A., Calise, F., Palombo, A., Vicidomini, M. (2017). Exegetics and energy- economic analysis of a building integrated photovoltaic and thermal system. *Renewable Energy*.

<sup>16</sup> Clua, A., Lufki, S., Rey, E. (2016). *Towards a new prospective basis for the design strategies of Active Façades A research methodology to create guidelines for photovoltaic integration*. Communication présentée à la 36<sup>th</sup> International Conference on Passive and Low Energy Architecture PLEA 2016, Los Angeles, États-unis.

<p><b>Façade adaptative</b></p>	 <p>Figure I. 24 : Façade adaptative Source : www.archiexpo.fr</p>	<p>La façade adaptative est une façade intelligente et dynamique caractérisée par sa capacité d'adaptation et de changement de son comportement en temps réel selon les conditions externes, internes et les besoins des occupants dont l'objectif est d'assurer le confort des utilisateurs et améliorer la performance globale du bâtiment<sup>17</sup>. Cette technologie active vise également à améliorer la durabilité des constructions à travers l'amélioration du fonctionnement de l'enveloppe afin de répondre d'une manière adéquate aux exigences de nature thermique, lumineuse, acoustique, aéroulique, énergétique et esthétique<sup>18</sup>.</p>
<p><b>Façade ventilée</b></p>	 <p>Figure I. 25 : Façade ventilée Source : www.archiproducts.com</p>	<p>La façade ventilée est une façade multicouche spéciale, elle est composée par deux peaux opaques avec une distance entre eux qui forme un espacement entre le mur du bâtiment et le bardage ajouté qui crée une cavité ou un canal ventilé soit d'une manière naturelle par "l'effet de cheminée", d'une manière mécanique ou hybride<sup>19</sup></p>

Tableau I. 3 : Classification des façades  
Source: Auteur

La façade ventilée représente la meilleure solution afin de gérer et maîtriser l'interaction entre l'ambiance interne et l'environnement externe où la surface extérieure fonctionne comme une couche qui protège la construction et la surface interne puis cette dernière fonctionne comme un isolant ou une masse thermique.

En outre, ce dispositif de protection est considéré comme une solution passive appropriée pour la rénovation et les nouveaux bâtiments afin d'améliorer la qualité des ambiances thermiques, minimiser la consommation énergétique et donner un aspect esthétique à la façade avec une grande variété des choix relatifs aux matériaux, aux couleurs et textures ainsi qu'aux dimensions des composants et le type des joints.

D'après les résultats de plusieurs recherches effectuées sur la façade ventilée, les fabricants-concepteur recommande l'usage du panneau HPL – ou stratifié haute pression. Présentant un excellent rapport résistance/poids, il est idéal pour la réalisation de façades ventilées aussi performantes qu'esthétiques.

<sup>17</sup> Barozzi, M., Lienhard, J., Zanelli, A., Monticelli, C. (2016). The sustainability of adaptive envelopes: developments of kinetic architecture. *Procedia Engineering*, 155, 275-284.

<sup>18</sup> Aelenei, D., Aelenei, L., Vieira, C.P. (2016). Adaptive Façade: concept, applications, research questions. *Energy Procedia*, 91, 269-275.

<sup>19</sup> Diallo, T.M.O., Zhao, X., Dugue, A., Bonnamy, P., Miguel, F.J., Martinez, A., Theodosiou, T., Liu, J.S., Brown, N. (2017). Numerical investigation of the energy performance of an Opaque Ventilated Façade system employing a smart modular heat recovery unit and a latent heat thermal energy system. *Applied Energy*, 205, 130-152.

## UN BARDAGE EN HPL



### LE HPL EN FAÇADE : LA CARTE D'IDENTITÉ DU BÂTIMENT



Avec l'évolution des technologies et des innovations liées au secteur du bâtiment, la conception architecturale d'une façade propose une multitude de solutions. Plébiscité par de nombreux architectes et maîtres d'ouvrages, l'HPL propose aujourd'hui une belle variété de produits répondant aux complexités des façades et offre une réelle liberté dans la conception architecturale. Quelle que soit la forme du bardage, le matériau hpl, seul ou associé à d'autres matériaux, s'adapte avec souplesse à des typologies de façades très variées, et ressortira comme la carte d'identité du bâtiment.

## II.HPL : Panneaux de bardage en stratifié

HPL signifie « High Pressure Laminate ». Il s'agit d'un stratifié qui est composé principalement de feuilles de kraft. Il est fabriqué suivant un processus à haute pression et à haute température. Les panneaux HPL, font d'excellents panneaux de bardage pour un bâtiment moderne.<sup>20</sup>



Figure I. 26 : Panneau de bardage en stratifié HPL  
Source : www.polyrey.com

### II.1. Qu'est-ce qu'un panneau HPL ?

Un panneau HPL est composé de plusieurs couches de papier kraft et d'une feuille de décor imprégnée de résine. Ces différentes couches sont compressées à haute pression et température pour former un stratifié solide et imperméable. Un panneau HPL est un revêtement décoratif particulièrement durable et résistant.

La couche supérieure du panneau est tellement résistante que ni les rayons de soleils ni l'eau ne peuvent l'affecter. En effet, les intempéries et les rayons ultraviolets ne peuvent pas altérer la structure ou l'aspect du HPL. Disponible en de nombreux coloris, ces panneaux donnent un aspect moderne et élégant au bâtiment qu'ils recouvrent.

En plus d'être utilisé comme bardage de façade, le HPL est également utilisé pour les avant-toits, les portes de garages, les lucarnes et les planches de rive.



Figure I. 27 : Façade en Hpl  
Source : www.archiproducts.com

<sup>20</sup> <https://www.facaderenovation.be/bardage-de-facade/hpl> consulté le 16-06-2021

## II.2. Composantes et principe de fonctionnement : « le système de bardage rapporté »

Ce système de façade ventilée se compose d'un panneau HPL qui est fixé au bâtiment en utilisant des sous-structures en aluminium, laissant un espace d'air entre le panneau et le mur pour assurer une ventilation constante de la façade.

- **Mur porteur**

Le mur porteur assure la stabilité de l'édifice. Il doit être suffisamment stable pour soutenir le poids du revêtement et les efforts transmis à travers lui. Ce mur porteur peut être construit avec de la brique, du béton ou du bois, parmi d'autres matériaux. Le plus important est faire le calcul pour s'assurer qu'il soutient le poids du matériel de revêtement par m<sup>2</sup>.

- **Lame d'air**

La lame d'air a une ouverture dans la partie supérieure et une autre en pied de façade, qui permettent la circulation constante de l'air. Ces ouvertures doivent être protégées correctement pour éviter l'entrée d'eau, car l'eau diminue l'efficacité de l'isolation.

Dans l'ouverture en pied de façade il faut mettre un profilé perforé qui permet la ventilation à travers ses orifices et constitue, en même temps, une protection anti-rongeurs.

Dans l'ouverture supérieure il faut installer une tôle métallique d'acrotère qui protège des infiltrations d'eau, laissant un espace suffisamment grand pour permettre la ventilation constante.

Il est essentiel que la largeur de la lame d'air soit d'au moins 2 cm dans les parties les plus étroites, pour garantir une ventilation adéquate. D'ailleurs, il est recommandé que la surface minimale de ventilation varie selon la hauteur du bâtiment.

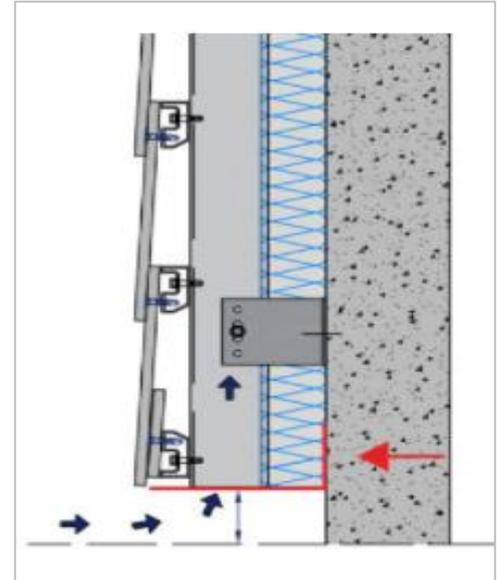


Figure I. 28 : Façade ventilée  
Source : www.cupapizarras.com

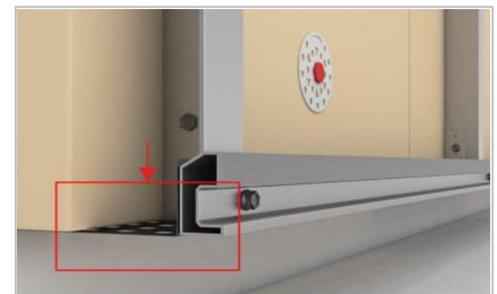


Figure I. 29 : Profilé perforé d'une Façade ventilée  
Source: www.cupapizarras.com

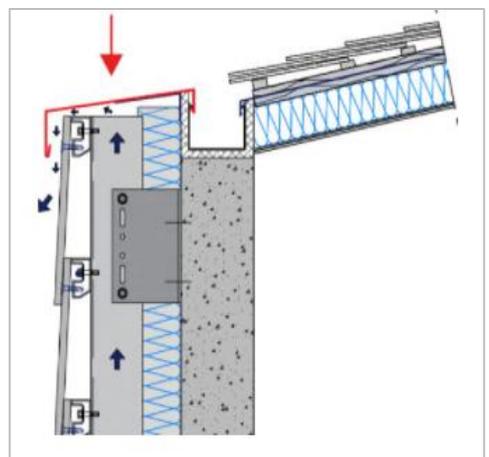


Figure I. 30 : Tôle métallique d'acrotère d'une façade ventilée  
Source: www.cupapizarras.com

- **Matériau de revêtement**

Le plus important dans la façade est d'opter pour un matériau de qualité, résistant et durable qui complète l'efficacité de cette dernière. Le Bardage en HPL stratifié permet la réalisation d'une façade ventilée performantes.



Figure I. 31 : Façade en HPL  
Source: www. pinterest.com

### II.2.1. Performances techniques du matériau :

Panneau stratifié HPL (haute pression) autoportant à base de papier (65 %) et de résine thermodurcissable (35 %), aux performances techniques conformes à la norme.

1/ Film de protection contre les UV et intempéries.

2/ Feuille décorative unie ou imprimée, sur les 2 faces du panneau.

3/ Couches de papier kraft écru imprégné de résine phénolique.<sup>21</sup>

Il a été conçu avec une nouvelle surface de protection de haute qualité, résistante aux conditions climatiques les plus sévères.

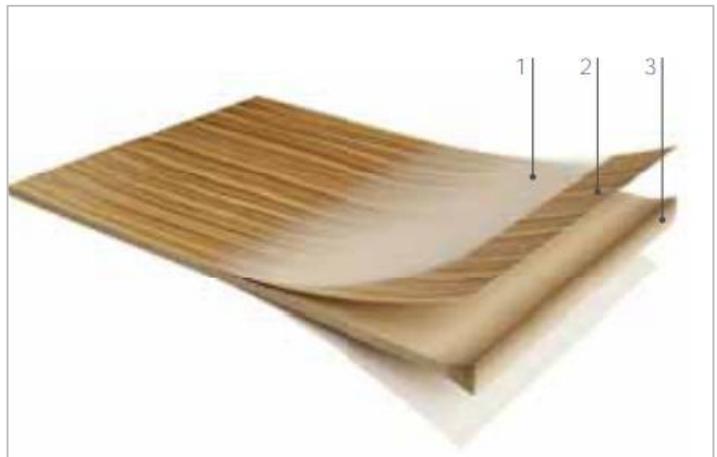


Figure I. 32 : Panneau stratifié HPL  
Source: POLYREY Façade Brochure

<sup>21</sup> POLYREY Façade compact extérieur –Brochure, PDF

### II.2.2. Le principe de fonctionnement :

Synthétisation des composants de la façade ventilée en hpl ainsi que les différents phénomènes thermiques (conduction, convection et rayonnement) effectués au niveau de chaque élément.

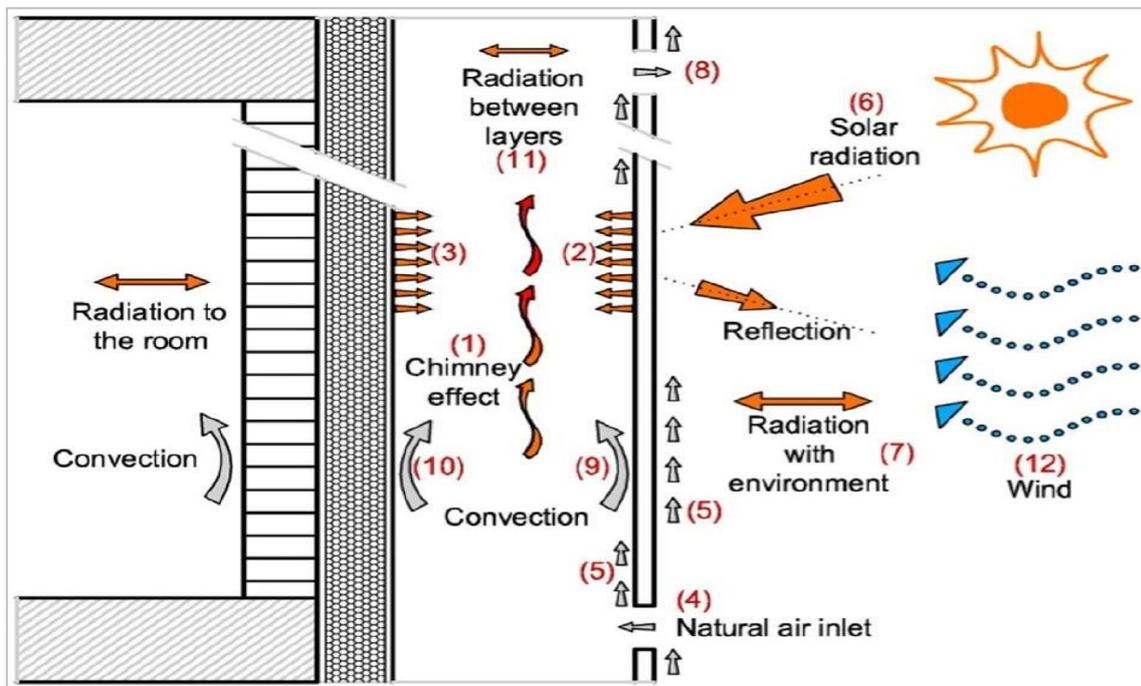


Figure I. 33 : Schéma représentatif des composants d'une façade ventilée et son principe de fonctionnement thermique  
Source : Ibañez-Puy et al., 2017

La différence de la température de l'air dans la cavité crée un mouvement d'air ascendant par l'effet de cheminée (1) sous l'influence de la température transférée par conduction à travers la couche externe (2) et la peau interne (3). Cette ventilation de la cavité engendre le tirage thermique et la pénétration de l'air à travers les ouvertures inférieures (4) où la température de l'air s'élève (5) sous l'influence des rayonnements solaires (6) et les radiations de l'environnement (7) et continue son mouvement en haut jusqu'à la sortie de l'air supérieure (8). La ventilation d'air engendre des contacts avec les surfaces de la façade et des phénomènes de convection avec le bardage en HPL (9) et le mur de la façade (10) et influe également sur les opérations thermiques par rayonnements (11) entre les deux surfaces de la façade. Le mouvement d'air dans la cavité est influencé également par les vents (12).<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Ibañez-Puy, M., Vidaurre-Arbizu, M., Sacristán-Fernández, J.A., Martín-Gómez, C. (2017). Opaque Ventilated Façades: Thermal and energy performance review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 180-191.

Le comportement thermique de la façade ventilée varie pendant toute la journée selon la saison chaude et froide.

**En été :** le mouvement de l'air par l'effet de cheminée augmente au fur et à mesure avec la quantité des rayonnements solaires et par conséquent l'effet de refroidissement. Au fil du temps, en particulier à partir de midi, la température extérieure augmente et diminue le mouvement de l'air dans la cavité ce qui augmente le flux de la chaleur par conduction de l'extérieur vers l'intérieur. Pendant la nuit et avec l'absence des rayonnements solaires, les vents participent au refroidissement de différentes couches de la façade. Cette circulation a pour effet le renouvellement de la lame d'air intérieur par de l'air plus frais.

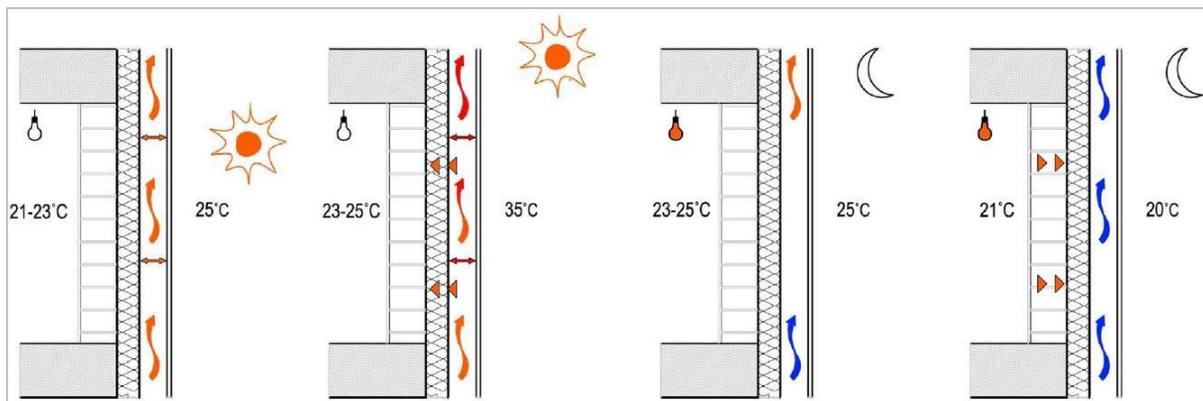


Figure I. 34 : le comportement thermique d'une façade ventilée durant l'été  
Source : Ibañez-Puy et al, 2017

**En hiver,** Avec l'existence des rayonnements solaires, la cavité d'air accumule la chaleur et minimise les pertes de la chaleur et l'écart de la température entre l'intérieur et l'extérieur (conserve sa température de fait office de zone tampon). Cela évite la surchauffe pendant les mois d'été et aide à mieux conserver la température intérieure du bâtiment pendant les mois d'hiver.

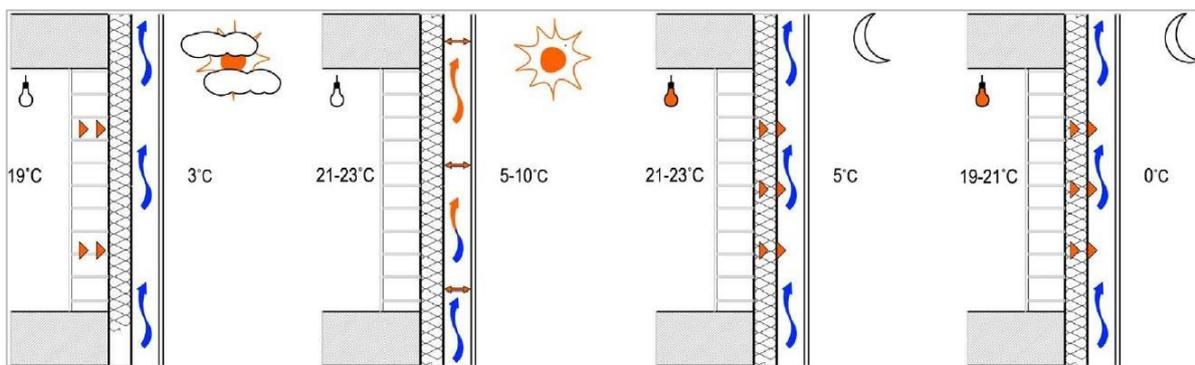


Figure I. 35 : Comportement thermique d'une façade ventilée durant l'été  
Source : Ibañez-Puy et al, 2017

Par conséquent, la circulation constante d'air de l'extérieur à l'intérieur de la lame est essentielle pour que l'efficacité de la façade ventilée soit optimale. Car elle est la responsable des nombreux avantages qui caractérisent la façade ventilée.

### II.3. REALISATION & MISE EN ŒUVRE DU BARDAGE RAPPORTÉ HPL

Les panneaux HPL sont utilisables en façade ventilée, comme bardage rapporté avec ou sans isolant. Le montage des panneaux en fixation visible sur ossature bois avec vis doit se conformer aux prescriptions de l'avis technique.

- Les panneaux sont vissés directement sur des chevrons bois disposés verticalement. Ces chevrons seront fixés à la structure porteuse grâce à des équerres en acier galvanisé.

- Un espace libre de 20 mm minimum, disposé entre l'isolant ou le gros œuvre et le panneau HPL devra être respecté afin de créer une lame d'air, essentielle au bon fonctionnement de la façade ventilée.

- Les chevrons devront être recouverts sur toute leur hauteur d'une bande de protection, d'une largeur 20 mm supérieure à celle du chevron qu'elle protège.<sup>23</sup>

#### Fixation mécanique :

**Vissage :** Les panneaux HPL peuvent être fixés mécaniquement à l'aide de vis.

**Clouage :** le système de collage doit convenir pour le collage de panneaux HPL.

**Bardage à clins avec Easy fix :** Le clip Easy Fix assure un montage en toute simplicité et exempt de tension dans les bandes de panneau, en ménageant la distance exacte de positionnement de la vis par rapport au bord du panneau<sup>24</sup>.

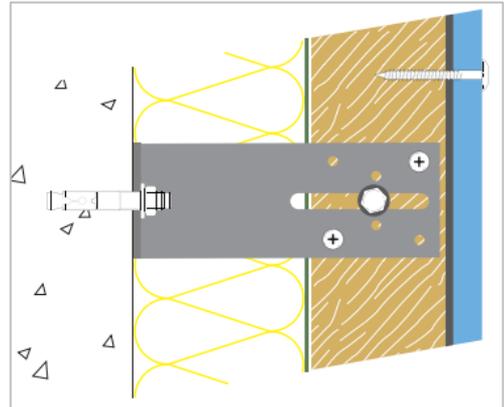


Figure I. 36 : Fixation du panneau HPL sur ossature en bois  
Source: POLYREY Façade Brochure

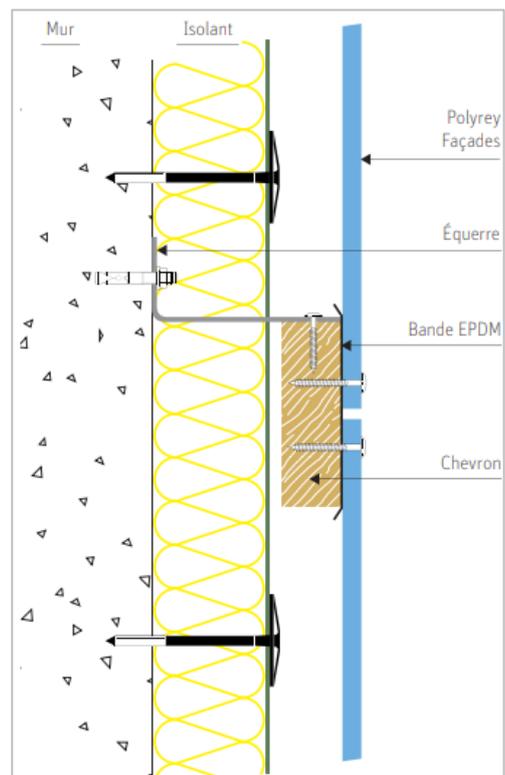


Figure I. 37 : Coupe de fixation d'un panneau HPL  
Source: POLYREY Façade Brochure

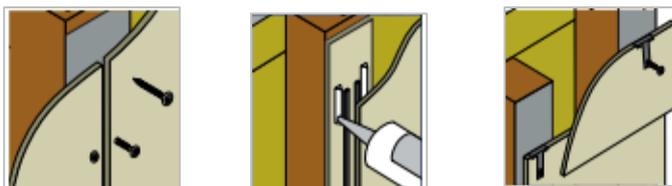


Figure I. 38 : Fixation mécanique des panneaux  
Source: rockpanel\_manuel.pdf

<sup>23</sup> POLYREY Façade compact extérieur –Brochure, PDF

<sup>24</sup> Rockpanel\_manuel.pdf

### II.3.1. Mise en œuvre sur ossature porteuse

Les fixations à la structure porteuse devront être choisies en tenant compte des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance à l'arrachement dans le support considéré (cas de supports en béton plein ou maçonneries).

- **Mur béton** : Cheville métallique pour fixation lourde en acier inoxydable minimum A2\*.

- **Maçonneries** : Cheville traversante multi matériaux de type polyamide.<sup>25</sup>

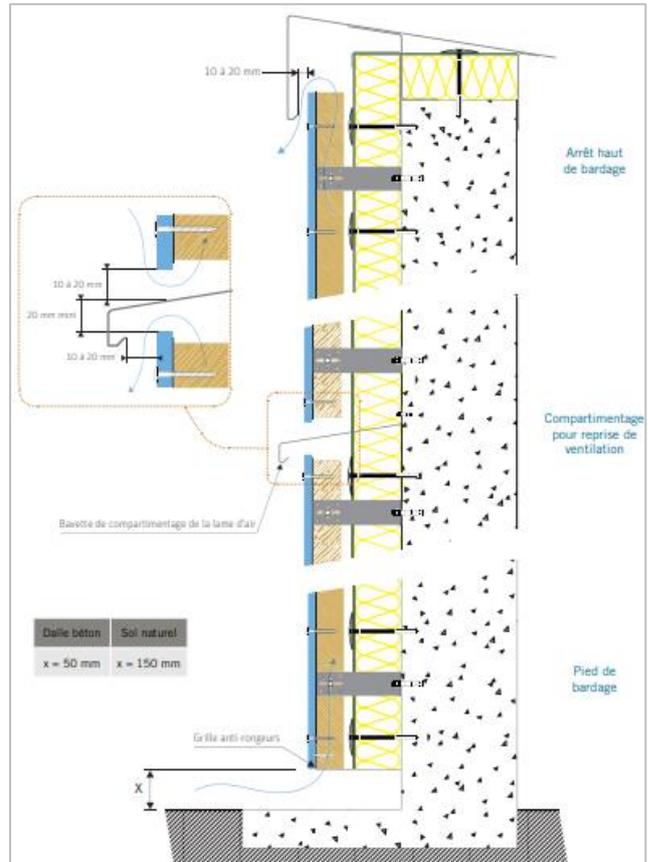


Figure I. 39 : Fixation d'un panneau HPL sur ossature porteuse en béton

Source : POLYREY Façade Brochure

#### Fixation mécanique :

La fixation des panneaux doit prendre en compte ces données pour conserver ses performances en cas de variations dimensionnelles.

**Point fixe** : Il est utilisé pour bloquer le panneau une fois positionné et permet une répartition uniforme des déplacements liés aux variations dimensionnelles grâce à son positionnement en milieu de panneau. Le diamètre de perçage doit être équivalent au diamètre du corps de la vis.

Un point fixe par panneau

**Points coulissants** : Les points coulissants permettent le maintien du panneau tout en lui laissant une possibilité de mouvement. Le diamètre de perçage doit être environ 3 mm supérieur à celui du diamètre du corps de la vis. Pour une vis de diamètre 4,8 mm, le point coulissant aura un diamètre de 8 mm. La tête de la vis devra impérativement recouvrir le trou de perçage.

<sup>25</sup> POLYREY Façade compact extérieur –Brochure, PDF

**Disposition et entraxes des points de fixations**

De manière générale, une garde de perçage de 20 mm minimum par rapport aux bords verticaux et horizontaux est recommandée. La disposition des entraxes des fixations le long des montants supports sera déterminée en fonction du niveau de résistance à la dépression désirée.

- Point fixe
- Points coulissants

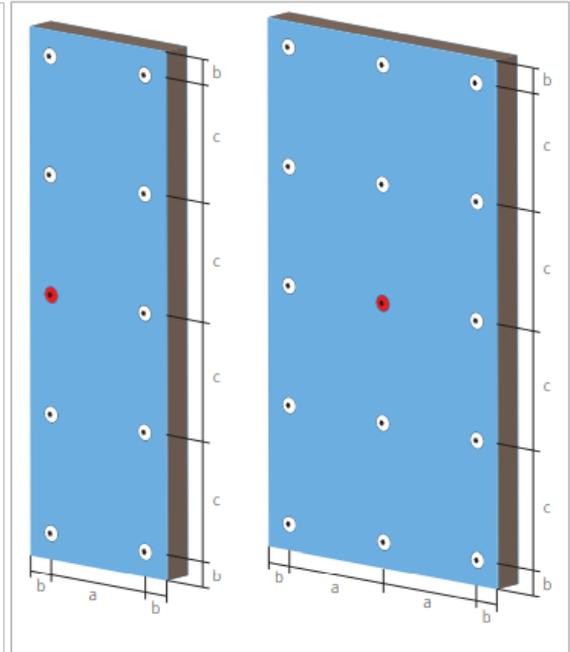


Figure I. 40 : Disposition et entraxes des points de fixations

Source: bro-fr-brochure-polyrey-fac-ades-23052014.pdf

**Traitement des joints et des angles**

**Joints :** En raison des variations dimensionnelles et pour garantir une étanchéité maximale, les panneaux doivent être disposés de façon à laisser des joints ouverts verticaux et horizontaux d'une largeur minimale de 6 mm et maximale de 10 mm.

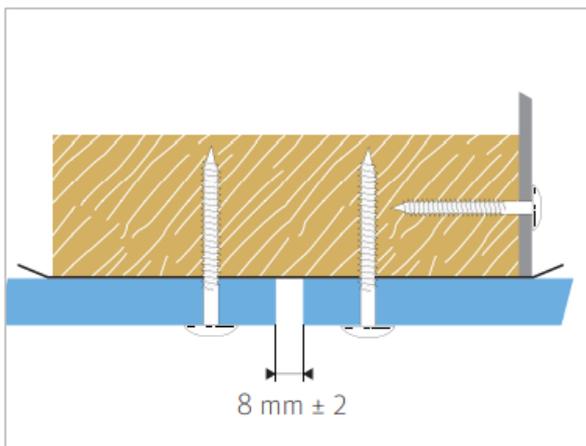


Figure I. 41 : Traitement des joints d'un panneau HPL  
Source:bro-fr-brochure-polyrey-fac-ades-23052014.pdf

**Angles :** Les raccords en angle doivent tenir compte eux aussi de la dilatation possible des panneaux. Les angles peuvent être traités avec ou sans profilé métallique que ce soit pour des angles entrants ou sortants.

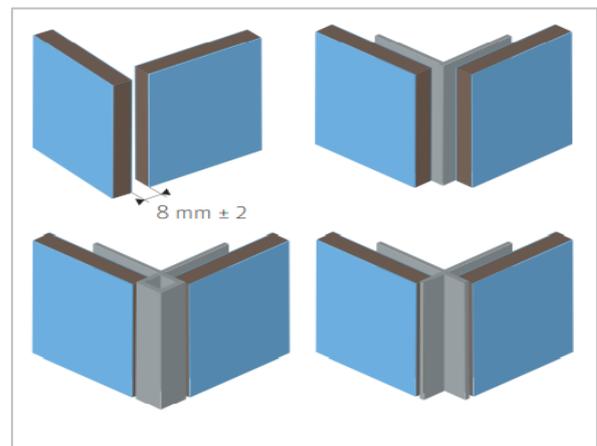


Figure I. 42 : Traitement des angles d'une façade HPL  
Source: bro-fr-brochure-polyrey-fac-ades-23052014.pdf

### II.3.2. Ossature métallique :

Les panneaux sont vissés ou rivetés directement sur des profils métalliques disposés verticalement. Ces profils seront fixés à la structure porteuse grâce à des équerres en aluminium, en acier galvanisé ou acier inox A2\*.<sup>26</sup>



Figure I. 43 : Fixation sur ossature métallique  
Source:bro-fr-brochure-polyrey-fac-ades-23052014.pdf

Il est recommandé de laisser une petite marge entre les panneaux car le HPL peut légèrement se dilater ou se contracter.

### II.4. LES OBJECTIFS DE LA FACADE EN HPL

- ✓ **La touche design et Liberté de conception** : Le premier objectif du panneau HPL réside dans son esthétisme et la touche unique qu'il peut apporter à l'enveloppe des bâtiments.
- ✓ **Environnement sain et économie d'énergie** : L'usage de panneaux HPL permet la réalisation de façades ventilées performantes. Les qualités énergétiques et les conditions de vie au sein du bâtiment s'en retrouvent optimisées
- ✓ **Façade ventilée et développement durable** : Le système de la façade en HPL permet à la fois une amélioration importante des performances thermiques, une parfaite résistance aux conditions extérieures (Résistant aux intempéries, à la chaleur, aux UV ; une haute résistance aux impacts et à la rayure grâce à son âme homogène et très dense ; adapté aux lieux publics fortement exposés aux chocs) et Sensible amélioration des performances acoustiques du bâtiment.<sup>27</sup>



Figure I. 44 : Exemples de façades en bardage stratifié HPL  
Source: rockpanel\_manuel.pdf

<sup>26</sup> POLYREY Façade compact extérieur –Brochure, PDF Consulté 10-09-2021

<sup>27</sup> <https://www.batipresse.com/2016/11/25/acodi-les-avantages-de-la-facade-en-panneau-hpl/> Consulté le 16-06-2021

**II.5. Les avantages des façades ventilées HPL sont :**

- a) **Isolation thermique** : matériaux d'isolation gardent une température constante à l'intérieur du bâtiment. Diminution des coûts de chauffage. Les façades en panneaux en HPL ne permettent pas la pluie de précipiter sur le matériau d'isolation.
- b) **Protection contre l'incendie** : Le système des façades ventilées se compose des matériaux qui sont classés comme inflammable ou incombustible. Cela peut empêcher l'expansion du feu en cas d'incendie.
- c) **Isolation acoustique** : Les façades en panneaux HPL ont amélioré l'isolation acoustique, ce qui nous permet d'avoir en même temps une double protection, la couche d'isolation et la protection contre les bruits extérieurs.
- d) **Protection efficace contre les ponts thermiques** : Quand la construction de la façade est terminée les ponts thermiques n'ont pas de contact avec la couche d'isolation, cela protège le bâtiment contre les vents froids.
- e) Facile, rapide, simple, propre et pas grands frais d'installation.
- f) **Facilité d'entretien** : Les travaux dans le système des Façades Ventilées en HPL peuvent être effectués à tout moment de l'année, même dans les périodes les plus froides.
- g) Le système des façades ventilées offre aux architectes une liberté dans la conception et la forme du bâtiment, ainsi que dans les couleurs choisies.

Ce type de panneau de bardage stratifié s'adapte dans presque toutes les situations et offre un rendu en bois design et de haute qualité. Leurs performances exceptionnelles en termes de résistance aux chocs et de durabilité font de ces panneaux un produit premium pour les différentes applications en revêtement de façade.

**Constat :**

Grâce à ses propriétés de résistance aux UV, aux intempéries et sa capacité autoportante, le stratifié HPL compact peut répondre à une multitude d'applications, ne se limitant pas à la façade ventilée, et pour lesquelles il apporte ses performances techniques, couplées à un revêtement décoratif. Lames brise soleil, sous face de toiture, balcon et garde-corps, revêtement d'intérieur.

## II.6. TRANSPORTS ET MANUTENTION

Les panneaux sont à manipuler avec précaution afin de garantir un niveau de qualité irréprochable à la surface décorative. Malgré la haute résistance de ces panneaux et leur pelliculage de protection, il est recommandé de procéder comme suit :

- Lors du déchargement des palettes, utiliser un charriot élévateur de 2,5 tonnes minimum, avec une fourche de longueur 1,5 m.
- Lors de la manutention, soulever un par un les panneaux afin d'éviter de rayer la surface de finition.
- Ne pas faire glisser les surfaces décoratives l'une sur l'autre. Lors du déplacement manuel des panneaux, il est conseillé de manipuler les grands formats à deux personnes. Dans le cas d'un système de déplacement mécanisé, un pont à ventouse peut être utilisé.<sup>28</sup>

## II.7. Palettisation et conditions de stockage

- Maintenir les panneaux dans un emballage fermé (housse de protection).
- Utiliser des palettes planes et stables, de dimensions au moins égales à celles des panneaux afin d'éviter tout glissement et porte-à-faux.
- L'entraxe des chevrons doit être au maximum de 600 mm.
- Stocker les panneaux dans un local fermé, à l'abri de l'humidité et de la chaleur afin d'éviter des déformations irréversibles (10 à 30 °C et 40 à 60 % HR).
- En cas de stockage horizontal sur des palettes, placer une feuille de protection suffisamment grande entre la palette et le panneau ainsi que sur le panneau supérieur.
- Un stockage prolongé à plat des panneaux évite l'apparition de déformations.
- Ne jamais stocker les panneaux avec une pellicule de protection au-delà de 6 mois.
- Le stockage est déconseillé à l'extérieur. Néanmoins, si tel est le cas, maintenir impérativement la housse de protection ou ajouter une bâche sur les panneaux filmés.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> POLYREY Façade compact extérieur –Brochure, PDF Consulté 10-09-2021

<sup>29</sup> POLYREY Façade compact extérieur –Brochure, PDF Consulté 10-09-2021

## Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons pu déduire que la façade est à la fois l'image d'un bâtiment et la peau qu'il le protège de l'extérieur; grâce aux caractéristiques spéciales de la façade en HPL étudié dans ce chapitre on conclue que cette dernière permet d'améliorer le confort thermique du bâtiment en été et en hiver ainsi que son efficacité énergétique. C'est une solution très avantageuse du point de vue économique et énergétique. Elle est une valeur sûre pour ceux qui misent la durabilité et l'écologie, qui permet en même temps de réduire considérablement les factures de chauffage et d'augmenter le confort thermique de l'équipement.

Ce type de façade ventilée en bardage stratifié s'adapte dans presque toutes les situations et offre un rendu en bois design et de haute qualité. Leurs performances exceptionnelles en termes de résistance aux chocs et de durabilité font de ces panneaux un produit premium pour les différentes applications en revêtement de façade. Ce qui nous mènera à développer l'aspect bioclimatique de notre projet.





# ANALYSE THÉMATIQUE

*« Si en architecture l'analyse constitue la lecture et la projection, le thème en serait le langage, c'est-à-dire une forme d'expression codifiée mais suffisamment claire pour établir la communication »<sup>30</sup>.*

---

<sup>30</sup> TADAO ANDO

## Introduction

Le thème est un élément vital pour l'architecture puisque la création n'émerge jamais du néant. C'est plutôt une continuité d'idées raffinées à travers le temps. Thématiser un objet architectural, c'est éviter à toute création formelle de tomber dans l'impasse de la banalité en n'obéissant qu'à des besoins fonctionnels ou esthétiques. Ainsi, la recherche thématique est une phase primordiale attenante à la création du projet. C'est une source de compréhension, d'évaluation et de développement du thème. Il s'agit d'élaborer un socle de données déterminant les besoins de la thématique ainsi que les activités qui s'y déroulent et les types d'espace qui s'y adaptent. Ces notions nous serviront d'outils de départ à la conception de notre projet.

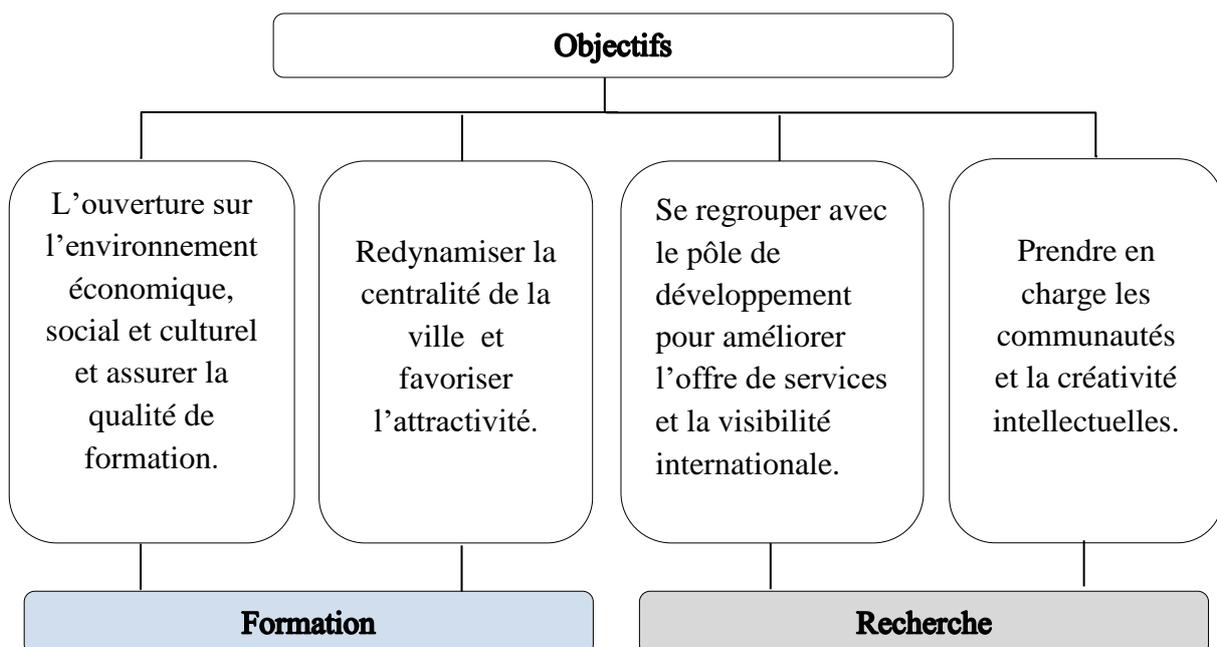
Dans une première partie de ce chapitre, une compréhension générale des thèmes propres au projet nous fournira l'assise théorique nécessaire pour aborder notre thématique générale traitant l'enseignement supérieur et les équipements éducatifs en architecture. Une seconde partie sera consacrée à la définition des notions théoriques fondamentales pour une meilleure maîtrise de notre thématique spécifique en termes de fonctionnements, mécanisme, nécessité spatiale et esthétisme. Il s'agira donc d'abord d'introduire les notions de recherche et de formation pour aboutir à la définition d'un centre de formation et recherche en architecture et de définir son principe, ses composantes ainsi que ses exigences. Enfin une analyse d'exemples nous permettra d'enrichir nos acquis théoriques par des référents concrets.

L'analyse du contexte global effectuée précédemment nous a permis de constater que la ville de Tipaza recèle une importante richesse naturelle et historique à travers ses sites pittoresques mais également une ignorance des équipements à caractères scientifiques et culturels. Cependant, cette richesse est aujourd'hui menacée par les pratiques irresponsables de la population locale ainsi que des touristes et la rupture des valeurs scientifiques et potentielles culturelle de la ville. Il est donc nécessaire d'agir afin d'éviter un drame écologique et scientifique irréversible. La protection de cette ville, sa valeur, son patrimoine naturel doit nécessairement passer par l'éducation, la sensibilisation et la vulgarisation scientifique aux étudiants et au grand public. C'est dans cette optique que nous proposons un centre d'architecture qui, projeté sur cette assiette, permettra également de redynamiser la zone d'extension de Tipaza et ainsi remédier à la rupture ville/extension et renforcer la vocation et la centralité du pôle de développement qui sera un lieu d'échange et de communication favorable à l'insertion des futures architectes dans le monde du travail.

## II. Recherche thématique

### II.I. Choix de la thématique :

Le choix de notre thématique qu'est le centre de formation et de recherche en architecture émerge du travail effectué dans l'analyse du site. Elle vient en effet apporter une solution aux problématiques comme moyen d'atteindre les objectifs fixés.



## II. Enseignement supérieur et recherche scientifique

### II.1. La recherche scientifique

La recherche consiste en un processus dynamique rationnel, organisé et rigoureux d'étude et de compréhension. Il élève le niveau de la pensée, approfondit par la réflexion et la critique des projets déjà ouverts, explore par le raisonnement, l'intuition et l'expérience des domaines encore méconnus de notre univers.

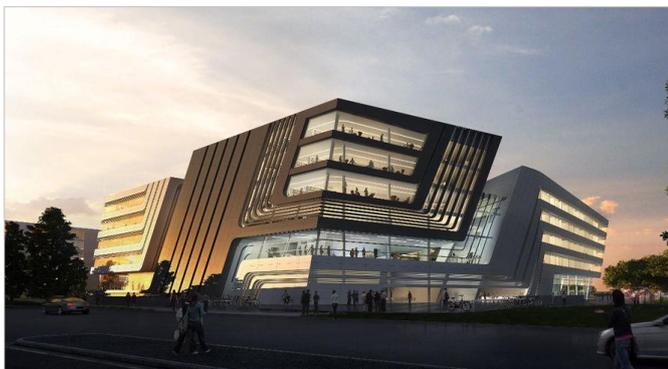


Figure II. 1 : Centre de recherche et d'apprentissage vienne  
Source : <https://projects.archiexpo.fr/project-210039.html>

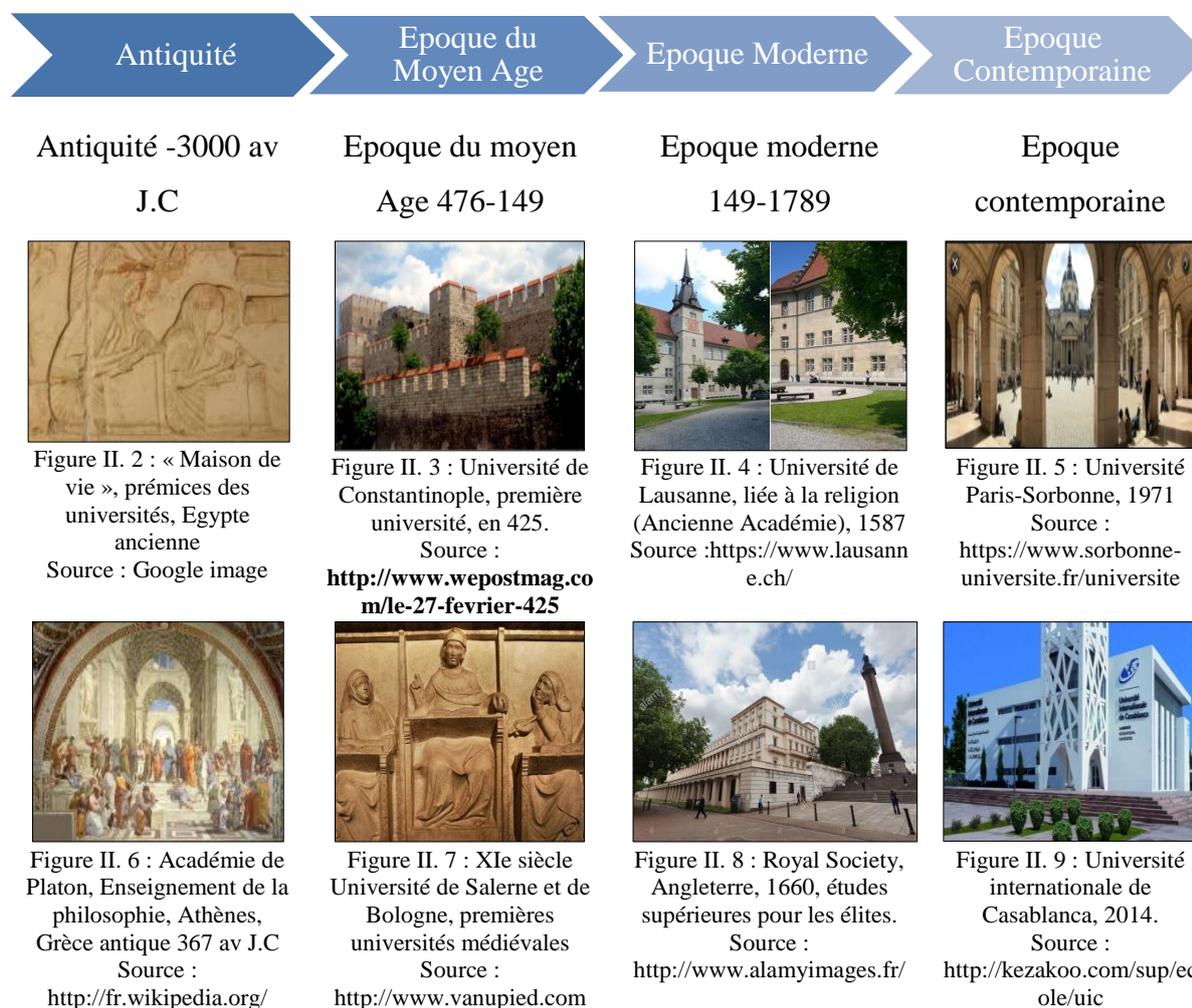
Une telle démarche comprend également des moments de création d'où émerge la formulation de nouvelles hypothèses et approches, qui permettront de renouveler les perspectives et les méthodologies, et de réaliser des innovations. La fonction première de la recherche est la formulation de nouvelles questions et la production de nouvelles connaissances et savoirs ; elle contribue à créer ou à baliser l'avenir par le progrès de tous les domaines de la connaissance, ainsi que par la diffusion et le partage de ces avancées avec la société. C'est à la fois un moyen de former les individus à découvrir et à comprendre le monde, et une source d'innovation technologique et sociale. La recherche nécessite la communication et la diffusion de ses résultats. Donc une recherche scientifique désigne l'ensemble des actions entreprises ; décrire, expliquer, comprendre, contrôler, de prédire des faits, des phénomènes et des conduites ; pour produire et développer des connaissances scientifiques.

## II .2. L'Enseignement supérieur

### II.2.1 Notions et historique

Les études supérieures désignent généralement l'instruction dispensée par les universités, les collèges anglo-saxons, avec dans certains pays un système groupé de grandes écoles, d'institut et d'autres institutions comme les grands établissements décernant des grades universitaires ou autres diplômes de l'enseignement supérieur après l'obtention du baccalauréat.

La notion de « recherche scientifique » vient souvent se juxtaposer à l'enseignement supérieur, qui a pour but de produire et de développer les connaissances scientifiques conjointement aux études, notamment au niveau du doctorat.



Les prémices des études supérieures remontent à l'antiquité, en Grèce antique, la philosophie était enseignée à l'Académie de Platon, en Egypte antique, différents domaines (médecine, architecture...) étaient enseignés dans des « Maison de Vie ». Les études étaient intimement liées à la religion, notamment durant le Moyen-âge avec la création d'universités médiévales on y enseignait au tout début la théologie avant qu'elles ne se diversifient à d'autres domaines. Pendant toutes ces périodes les études n'étaient réservées qu'aux élites et majoritairement ouvertes qu'aux garçons. C'est vers le XIXe - XXe siècle que les études s'ouvrent et se généralisent, laissant place aux universités et écoles telles qu'on les connaît aujourd'hui, structurées et plus ou moins accessibles.

## II.2.2. Les études supérieures

L'enseignement supérieur est constitué des enseignements de tous les types (académique, professionnel, technique ou normal) dispensés dans les institutions telles que les universités, les écoles supérieures, les instituts techniques et les écoles normales :

-la condition essentielle d'admission est une éducation secondaire complète.- l'âge d'admission habituel est de 18 ans.

- les cours conduisent à l'octroi d'un titre (grade, diplôme ou certificat d'enseignement supérieur).<sup>2</sup>

Le terme d'études supérieures (parfois appelées études tertiaires) désigne généralement l'instruction dispensée par les universités qui visent à acquérir un niveau "supérieur" de compétences, généralement via une inscription ou concours d'entrée, un cursus ponctué par des examens.

### II.2.3.Type d'établissement supérieur

- **L'université** : Une université est un établissement d'enseignement supérieur complexe, formellement autorisé à proposer et à délivrer des diplômes de haut niveau dans au moins trois disciplines ou domaines d'études<sup>3</sup>.



Figure II. 10 : Université de Toulouse Jean-Jaurès  
Source : <https://projects.archiexpo.fr/project-210039.html>

Ainsi, au niveau juridique, le statut d'université d'après le (décret n° 03-344 du 24.09.1983 modifié et complété par le décret exécutif 06-343 du 27-09-2006 fixant les missions et les règles particulières de l'organisation et du fonctionnement de l'université): L'Université algérienne est une entité dotée de l'autonomie administrative et financière, spécialisée généralement dans plusieurs disciplines scientifiques. Elle regroupe un grand nombre d'instituts qui lui sont rattachés organiquement<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Enseignement supérieur et université (article) –Annie Bireaud – Recherche et formation –Année 1994- N° 15 – pp 113-117 – page 117 .Consulté le (13-06-2021).

<sup>3</sup> <https://www.cairn.info/revue-politiques-et-gestion-de-l-enseignement-superieur-2005-2-page-9.htm>.Consulté le 05-05-2021

<sup>4</sup> L'Enseignement Supérieur Algérien à l'heure de la Gouvernance Universitaire (ESAGOV) Lot de travaux : WP1 – Préparation et recherche-U

- **Centre universitaire :** Le centre universitaire à vocation à regrouper, indépendamment de l'institut universitaire de Technologie, les formations et services suivants :



Figure II. 11 : Université Fern à Hagen, Dirk Matull  
Source : <http://www.deutschland.de/fr>

- Les enseignements délocalisés des composantes de l'université,
- Les enseignements fonctionnant dans le cadre d'une convention interuniversitaire dont la gestion est assurée par l'Université,
- Les services communs de l'Université. A pour missions d'assurer la gestion administrative des enseignements et le bon fonctionnement pédagogique.

En Algérie les centres universitaires constituent une composante décentralisée des universités. Bien que n'ayant de tutelle que le ministère, ils sont rattachés à une université existante et sont destinés à devenir universités dans le futur. La composition, les missions et les prérogatives des conseils d'administration et scientifique du centre universitaire sont pratiquement identiques à celles des conseils d'administration et scientifique de l'université<sup>5</sup>.

- **L'école :** Ecole normale supérieure désigne un établissement d'enseignement supérieur public qui forme les futurs chercheurs et enseignants. Cette expression est née au cours du XIXe siècle avec la création des premières écoles normales supérieures. Il regroupe l'enseignement dispensé dans les classes préparatoires aux grandes écoles : les écoles d'ingénieurs, les écoles de commerce, d'architecture<sup>6</sup>.



Figure II. 12 : Ecole nationale supérieure d'architecture Strasbourg  
Source : <http://architopik.lemoniteur.fr/>

<sup>5</sup> L'Enseignement Supérieur Algérien à l'heure de la Gouvernance Universitaire (ESAGOV) Lot de travaux : WP1 – Préparation et recherche-Université de Rouen Normandie (coordonnateur)- Université de Skikda (Coordonnateur),

<sup>6</sup> <http://www.linternaute.com/expression/langue-francaise/16421/ecole-normale-superieure/>



- **L'institut de recherche et de formation** est un établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la double tutelle du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Il s'attache à répondre aux grands défis du développement en menant des activités de recherche, de formation et d'innovation dans un souci constant de partage des connaissances et de mutualisation des moyens et des compétences<sup>7</sup>.



Figure II. 13 : Restructuration de l'institut national de Strasbourg  
Source : <http://www.mongielloplisson.com/>

De point de vue juridique : un statut d'institut national d'Enseignement Supérieur (INES) (décret n° 83-543 du 24.09.83) est également une entité dotée de l'autonomie administrative et financière, entièrement organisée autour d'une seule discipline. Elle fonctionne avec un règlement qui lui confère une autonomie beaucoup plus importante que celle dont peut disposer l'institut d'université<sup>8</sup>.

### II.3.3 Formation en architecture

#### II .3.3.1 Notions et historique

L'école d'architecture est un établissement d'enseignement supérieur chargé d'accueillir et de former des étudiants en leur dispensant un enseignement (qui peut être théorique ou pratique) de façon collective. L'architecture est une discipline particulière à enseigner, elle allie création artistique, techniques constructives, histoire et sciences sociales, ce qui implique certaines particularités et exigences spatiales : Ateliers, amphithéâtres, salle de cours. Au cours de l'histoire, l'enseignement de l'architecture s'est généralement déroulé au sein d'écoles et non pas d'universités. Cet enseignement n'a cessé d'évoluer. Durant le Moyen-âge et la Renaissance, seuls quelques architectes étaient formés à l'Académie Royale (1671) puis à l'Ecole Royale des Beaux-Arts pour concevoir les édifices du pouvoir. Ce n'est

---

<sup>7</sup>[https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire\\_environnement/definition/institut\\_de\\_recherche\\_pour\\_le\\_developpement\\_ird.php](https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/institut_de_recherche_pour_le_developpement_ird.php). Consulté le 05-05-2021.

<sup>8</sup> L'Enseignement Supérieur Algérien à l'heure de la Gouvernance Universitaire (ESAGOV) Lot de travaux : WPI – Préparation et recherche-Université de Rouen Normandie (coordonnateur)- Université de Skikda (Coordonnateur), [En ligne], Consulté le 13-08-2021.

qu'au XIXe siècle, conséquence de l'industrialisation que l'enseignement de l'architecture se généralise, le recours à l'architecte devenant plus courant qu'avant, on assiste à une mutation qui induit la création d'écoles supérieures d'architecture durant le XXe siècle.

### II.3.2. Système d'enseignement d'architecture en Algérie :

**En Algérie :** Il existe en Algérie plusieurs types d'établissements d'enseignement supérieur. Une des particularités du système d'enseignement supérieur algérien tient à l'existence, en plus des universités, de centres



Figure II. 14 : Département d'architecture UMMTO  
Source : <https://www.liberte-algerie.com/>

universitaires.

Le réseau universitaire algérien compte environ 106 établissements d'enseignement supérieur répartis sur quarante-huit wilayas (découpage territorial), couvrant tout le territoire national. Ce réseau est constitué de 50 universités, 13 centres universitaires, 20 écoles nationales supérieures et 10 écoles supérieures, 11 écoles normales supérieures et 2 annexes<sup>9</sup>.

De 1881 à 1962, l'enseignement de l'architecture s'est fait à l'Ecole Nationale des Beaux-Arts d'Alger, école dépendante de la France entre 1940 et 1962<sup>10</sup>. En 1968 furent institués l'école nationale d'architecture et des beaux-arts et le diplôme d'état d'architecture. Par la suite, en octobre 1970, apparaît la volonté d'élever la formation des architectes au niveau universitaire, afin de mieux garantir sa qualité en se soumettant au critère de l'université pour le recrutement des étudiants et des enseignants, conduisant à la création de l'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme (EPAU) : établissement public d'enseignement supérieure doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. En outre, durant les années 1970 et 1980 différents départements universitaires d'Architecture voient le jour. Elevant en 2018 le compte à une école (EPAU), trois instituts et seize départements, parmi lesquels le département d'Architecture de Tizi-Ouzou.

<sup>9</sup> Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche algérienne –PDF –Consulté le 13-08-2021.

<sup>10</sup> Malik CHEBAHI, « L'enseignement de l'architecture à l'École des beaux-arts d'Alger et le modèle métropolitain. Réceptions et appropriations. 1909-1962 », ABE Journal [En ligne], consulté le 16.05.2021.

### II.3.3 Ecole d'architecture

L'École nationale supérieure d'architecture a pour objectif pédagogique de favoriser une pratique intense du projet architectural tout en développant les questions de l'architecture dans les domaines de l'édifice, de la ville et du territoire. Elle est à la fois un lieu de réflexion, de production et de création, offrant une pluralité d'approches disciplinaires ainsi qu'une diversité des échelles de manipulation et de modélisation.



Figure II. 15 : Ecole d'Architecture du Massachusetts (MIT), U.S.A ; Fumihiko Maki, 2009.  
Source : <https://trends.archiexpo.fr/>

La formation en architecture se caractérise par l'enseignement de la théorie et de la pratique du projet architectural et urbain.

### II.3.4. Objectifs d'école ou institut d'architecture

Les axes stratégiques développés dans les projets d'établissement d'architecture sont

- **La formation (supérieure) :** Tous les établissements propose des objectifs en lien avec l'offre de formation. Ainsi, nous pouvons retrouver des axes comme : « assurer la qualité de la formation », « adapter les programmes de formation aux besoins du secteur économique pour favoriser la réussite et l'insertion professionnelle des étudiants », ou encore la professionnalisation de la formation supérieure : « développer des diplômés en prenant en compte l'insertion professionnelle en tenant compte des besoins des entreprises pour adapter ses formations mais également permettre aux étudiants de tisser des liens avec le mode socioéconomique ».

Par ailleurs, les instituts d'architecture souhaitent, en général, intégrer plus d'innovations dans les enseignements avec le recours aux technologies de l'information et de la communication.

• **La recherche scientifique :** Au même titre que la formation universitaire, la recherche scientifique et son développement est un élément qui figure dans les recommandations du ministère et dont les instituts se sont emparés. Ainsi, les écoles & instituts proposent des axes de développement assez similaires comme le fait d'«encourager l'innovation et l'application des résultats de la recherche scientifique pour un meilleur service à l'économie », par exemple. L'un des points souvent soulevés par les établissements est la nécessité de rattachement des enseignants-chercheurs à un laboratoire et ceci, dans l'objectif de développer la dimension recherche de l'établissement.

• **La vie universitaire, la communauté et le cadre de vie des personnels et des étudiants :** Les écoles & instituts proposent des actions en faveur de la vie universitaire, la communauté et le cadre de vie des étudiants et des personnels. En effet, la mise en place d'activités sportives et culturelles, la modernisation et la gestion des campus et le renforcement du sentiment d'appartenance sont des actions prioritaires que les institutions souhaitent développer. Le suivi des diplômés est également une dimension importante dans les projets d'établissement.

• **Les relations avec le monde socioéconomique et l'environnement :** Pour toutes les écoles & instituts, les relations avec le monde socioéconomique sont prioritaires que ce soit en matière de recherche mais aussi de formation. Pour certains établissements, cette dimension est un axe à part entière, pour d'autres, elle est intégrée dans les dimensions recherche et formation. Il s'agit pour les équipements d'architecture de répondre aux besoins de la société et des entreprises.

• **Internationalisation et coopération internationale :** En matière d'internationalisation et de coopération internationale, plusieurs écoles & instituts souhaitent s'inscrire davantage dans leur environnement nation mais aussi international. Ainsi, la question de la visibilité des établissements est évoquée. Les instituts veulent également développer des projets conjoints, en formation et en recherche, avec d'autres établissements, de manière bilatérale ou en réseaux. Elles mettent la priorité sur l'accueil d'étudiants internationaux et le développement de la mobilité des étudiants et des personnels.

Pour les établissements algériens, les écoles & instituts devant faire l'objet d'une politique formalisée :

- La formation universitaire.
- La recherche scientifique et de développement technologique.
- L'ouverture sur l'environnement économique, social et culturel.

Il est également important de souligner que la question du développement durable et la gestion des ressources a fait l'objet de priorité, quelques fois au même titre que la formation et la recherche<sup>11</sup>.

#### **II.4.Dix concepts liés aux équipements éducatifs supérieurs :**

L'enseignement est conditionné par son contexte spatial dans la mesure où l'interaction qui facilite l'échange de savoirs se déroule dans un environnement physique particulier. L'équipement éducatif supérieur est un concept complexe dont les multiples facettes sont décrites ci-dessous :

- **Utopie et planification intégrée.** Dans l'esprit de la vision utopique de créer des espaces parfaits, nous devrions élaborer des stratégies de planification intégrée pour les universités. En transformant l'essence d'idéaux utopiques en objectifs tangibles, ces stratégies devraient donner forme à des modèles caractérisés par une très grande liberté et flexibilité en termes d'espace et de temps. Il est important de garder à l'esprit le fait que, pour créer un complexe universitaire, il ne suffit pas de donner forme à une technique architecturale et de planification ; il faut également fournir un cadre à une architecture dont l'objectif est de stimuler l'activité humaine.
- **Communauté d'apprentissage.** Un établissement d'enseignement supérieur devrait encourager les contacts personnels et remplir diverses fonctions, et donc favoriser le développement d'une communauté d'apprentissage à part entière. Il est important que les divers lieux conservent une taille humaine, afin que les étudiants puissent se les approprier. Une conception soigneusement étudiée devrait permettre aux utilisateurs de ces espaces de créer des liens avec leur environnement physique.
- **Harmonie spatiale.** La configuration d'une école en termes d'architecture et d'urbanisme doit être foncièrement esthétique, dans la mesure où elle restera dans la mémoire

---

<sup>11</sup> Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, 2018 (En ligne) .

collective des utilisateurs. Les éléments physiques d'un lieu d'apprentissage ne doivent pas uniquement se réduire à une simple surface bâtie et équipée. Il doit également contribuer à l'instruction sur un plan visuel, en créant un ensemble spatial cohérent dans lequel les espaces ouverts sont aussi importants que les volumes construits. L'équipement éducatif est la pierre angulaire et l'épine dorsale de l'enseignement supérieur, et offre au nouvel étudiant sa première leçon (visuelle).

- **Harmonie émotionnelle et intellectuelle.** Un équipement éducatif devrait devenir une métaphore spatiale de l'harmonie émotionnelle et intellectuelle que l'université et l'enseignement supérieur s'efforce de promouvoir. Cette harmonie doit influencer sur la communauté d'apprentissage et favoriser l'empathie. L'agencement et les matériaux utilisés dans la construction des diverses composantes architecturales d'un site d'enseignement ou de recherche doivent favoriser le bien-être psychologique de ses utilisateurs. s

- **La nature et l'art.** La nature a une valeur éducative au sein du campus. Elle favorise l'émergence d'un modèle architectural intégré universel dominé par un sentiment d'« unité dans la diversité ». Les différents éléments – bâtiments et espaces ouverts – devraient former un habitat physique qui reflète la vocation de tout campus – cet artefact culturel doté d'un contenu académique, c'est à-dire un foyer d'étude et de recherche. Des espaces supplémentaires à l'intérieur ou en extérieur peuvent être ajoutés aux bâtiments principaux pour exposer les œuvres d'art et encourager d'autres expériences éducatives. ·

- **Image et accessibilité.** Le lieu d'apprentissage et de recherche devrait présenter une image forte conformément à ses missions essentielles, à savoir l'enseignement, la recherche et la participation à la société. Il devrait être accessible d'un point de vue conceptuel et physique, et s'efforcer de préserver la culture et les traditions locales, aussi bien sociales que géographiques, culturelles ou architecturales.

- **Durabilité et adaptation à l'environnement.** Un établissement universitaire devrait veiller à ce que son architecture et son urbanisme soient en harmonie avec son environnement géographique et les conditions climatiques. Il devrait être exemplaire en matière d'environnement, de biodiversité et de durabilité. Il devrait utiliser des matériaux de construction et des solutions techniques conformes à cette politique, et avoir recours à des mécanismes, qui utilisent des sources d'énergie renouvelables et sont respectueuse de l'environnement.

- **Mémoire et avant-gardisme.** Une école d'architecture devrait honorer la mémoire des théories de planification architecturales héritées des « lieux d'apprentissage »

traditionnels, car elles sont des sources précieuses de concepts qui nourrissent les conceptions contemporaines. Les nouveaux projets, qui bénéficient d'une liberté considérable en matière d'expérimentation des formes, ainsi que les plans visant à réaménager les bâtiments existants, devraient être des exemples de modernité et d'avant-gardisme en matière de conception, afin de renforcer l'identité intellectuelle du monde universitaire.

- **La relation université/ville.** L'université et la ville devraient travailler en collaboration, créer des synergies et encourager activement la présence d'universitaires et de lieux pédagogiques dans les contextes sociaux et urbains. C'est un moyen pour ces deux entités de se soutenir mutuellement dans leurs efforts d'innovation. Elles peuvent également s'assurer le concours d'autres institutions, afin de donner vie à des projets sociaux et culturels universels.

- **Des modalités d'enseignement et d'apprentissage innovantes.** Une conception innovante peut être source d'inspiration et favoriser l'émergence de formes innovantes d'enseignement et d'apprentissage. Dans le cadre d'un projet éducatif global, les alternatives à l'amphithéâtre traditionnel devraient rendre obsolètes tous rôles passifs. Ces alternatives devraient être des lieux « intelligents », qui encouragent la création et le transfert de connaissances, et favorisent des échanges sains d'idées entre enseignants et étudiants.

### II.3. Analyse d'exemples référentiels

#### II.3.1.L'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme « ENSA Ex.EPAU »

Le choix de cet exemple ne s'est pas fait de façon aléatoire. En effet, L'EPAU s'insère dans un contexte urbain, économique et environnemental comparable à notre contexte.

Cette école incarne l'institution pionnière entièrement dédiée à l'architecture en Algérie. Le choix de l'EPAU est donc motivé par son statut unique dans le pays d'école d'architecture. Mais aussi par la conception de ses locaux qui a découlé de plusieurs phases.

##### II.3.1.1. Présentation du projet :

<i>Fiche techniques du projet</i>
<p><b>Nom du projet:</b> Ecole polytechnique d'architecture Et d'urbanisme « EPAU»</p> <p><b>Programme :</b> Ecole d'architecture</p> <p><b>Architecte:</b> Oscar Niemeyer</p> <p><b>Lieu:</b> Oued Smar -Commune El Harrach à l'est d'Alger/Algérie.</p>
<p><b>Année du projet:</b> En 1970</p> <p><b>Surface du site:</b> 4 hectares</p> <p><b>Parking :</b> 800 places</p>



Figure II. 16 : L'école nationale d'architecture et d'urbanisme "EPAU"

Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-

##### II.3.1.2. Situation et présentation de l'EPAU

A été conçue en 1968 par Oscar Niemeyer et construite en 1970 sur un site de faible pente au niveau de la commune d'El Harrach à l'est d'Alger, plus exactement au pôle universitaire qui comprend l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), l'Ecole Nationale Polytechnique (ENP) , l'Ecole Nationale de l'Agroalimentaire (ENA) et la résidence universitaire Bouraoui.

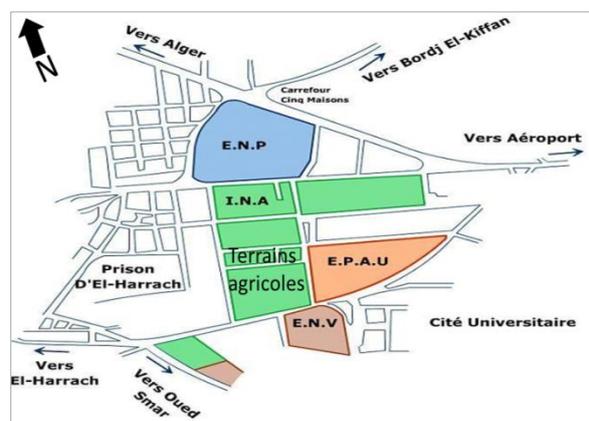


Figure II. 17 : Situation de L'EPAU

Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-

### II.3.1.3. Accessibilité et desserte

La desserte principale de l'école est assurée principalement par les deux routes nationales 11 et 24, ainsi que plusieurs lignes de bus et une ligne de métro en cours de construction.

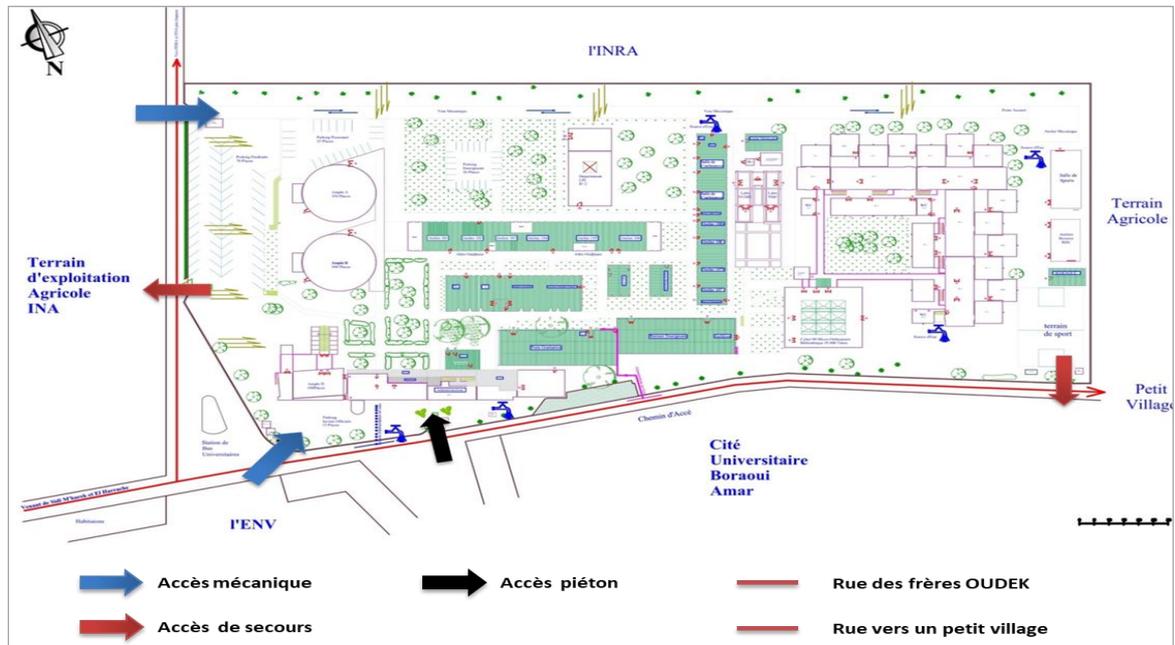


Figure II. 18 : Carte d'accessibilité de l'EPAU  
Source : Service technique /Traitement d'auteur

Ses accès sont essentiellement du côté ouest (à proximité des différentes routes nationales). Les accès mécaniques donnent directement sur des parkings, Aussi des sorties de secours sont prévues.

### II.3.1.4. Analyse fonctionnelle

**La première partie :** l'étude initiale du projet a été faite par l'architecte : OSCAR NEMEYER. Le projet a connu deux extensions dont la première a été faite par l'architecte Suisse : JEAN JAKUES DELUZ.

**La deuxième partie :** L'étude de la deuxième extension a été cependant faite par les étudiants dans le but de les faire participer à la conception de leur propre école.

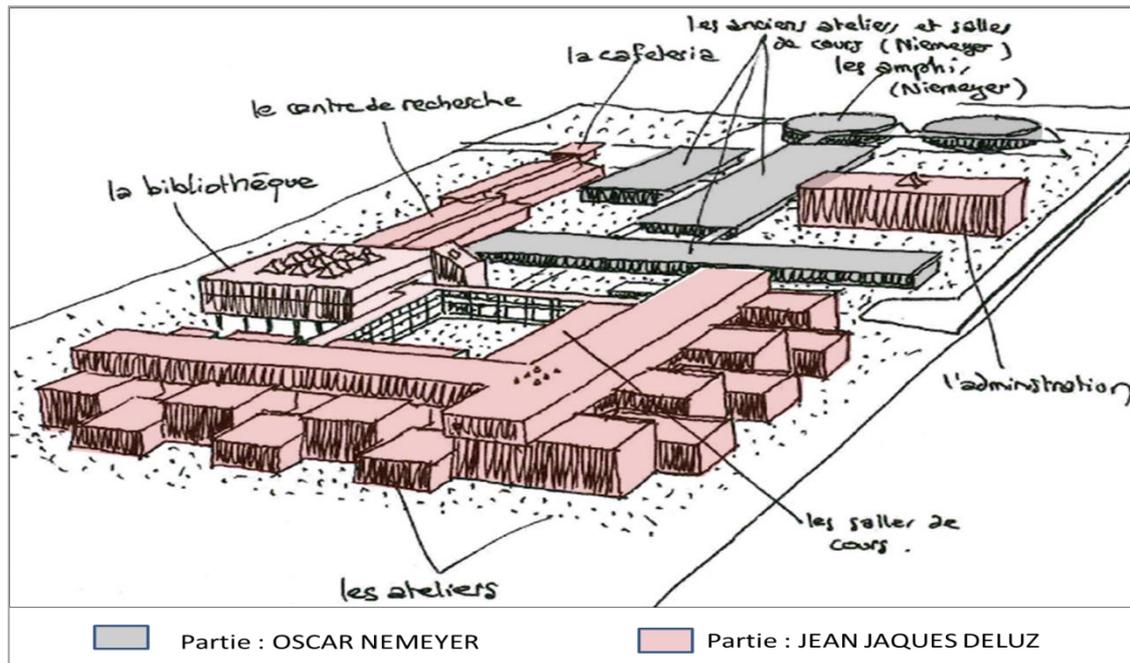


Figure II. 19 : Croquis de l'école nationale polytechnique et d'urbanisme  
Source: Le tout et le fragment, Jean Jaques, Deluz, Ed .Barzakh Alger, 20120 p2-26

Oscar Niemeyer s'est inspirée lors de sa conception du projet de CEPLAN (centre de planification de Brasilia). L'école ne contenait que les ateliers de l'allée Aoudjehane et les 2 amphithéâtres A et B en béton armé.

- En 1978, Deluz conçoit la partie de l'extension et la bibliothèque en béton armé, le centre de recherche en architecture et urbanisme CRAU et le bloc administratif (actuellement département CPI , salles d'ateliers et salles de cours).

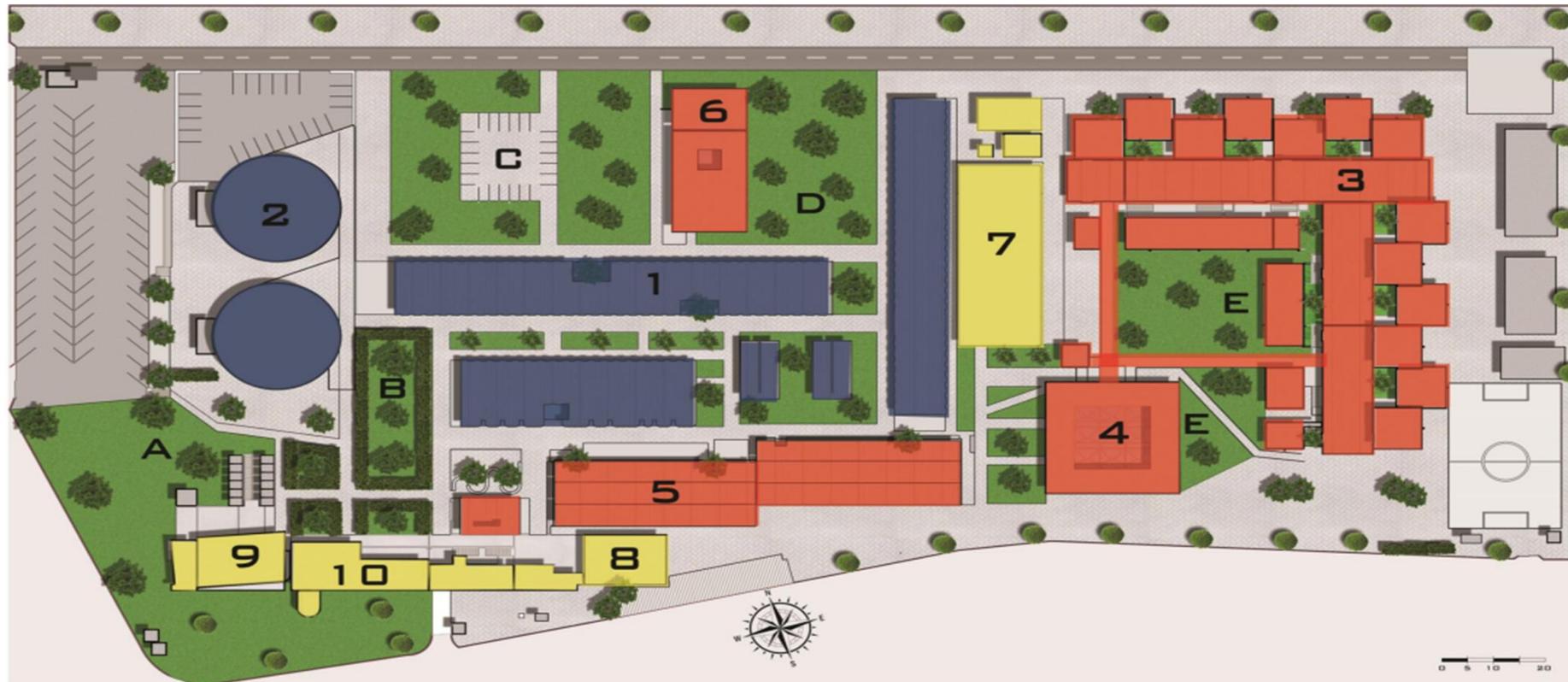
-Une autre extension a été faite par le BEREG<sup>12</sup> en 1999 jusqu'à 2006 : l'administration, les amphithéâtres C, D , la salle de conférence Kaci MAHROUR et le laboratoire Architecture et Environnement .

- 1-Première partie « Oscar Niemeyer».
- 2-Première extension « JJ.DELUZ ».
- 3-Deuxième extension « BEREG ».



Figure II. 20 : Maquette de l'EPAU  
Source : Mémoire master EPAU /Traitement d'auteur

<sup>12</sup> BEREG : Bureau d'études de recherche et d'engineering général



■ Partie conçue par Oscar Niemeyer

■ Partie conçue par Deluz

■ Partie conçue par BEREG

■ Espaces verts

1-Atelier de l'Allée Aoudjehane

2-Amphithéâtres "A" et "B"

3-Bloc d'extension

4-Bibliothèque de l'école

5-Centre de recherche (CRAU)

6- Bloc préparatoire (CPI)

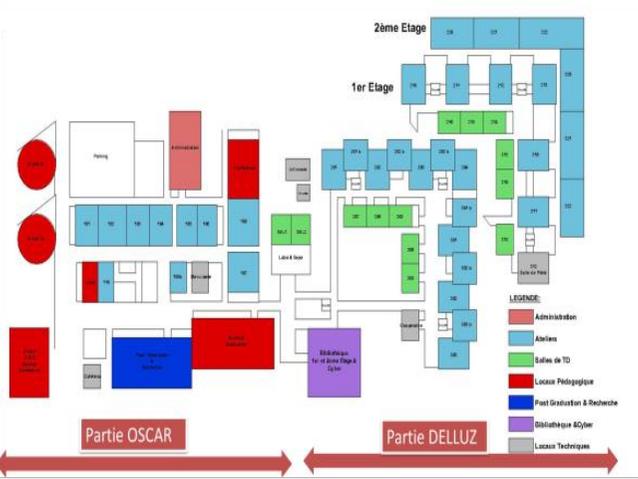
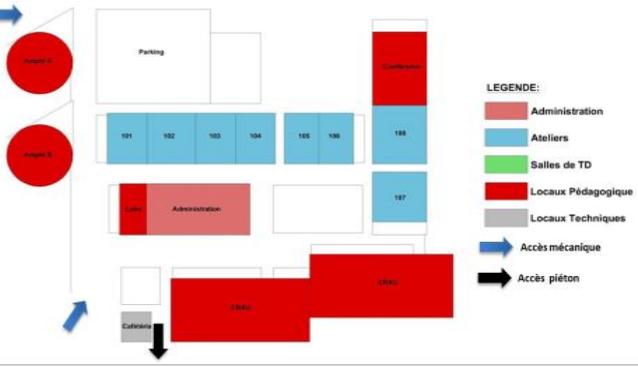
7-Pompe à essence

8-Administration

9-Amphithéâtres "C" et "D"

10-Salle de conférence

Figure II. 21 : Identification des espaces de l'EPAU  
Source : Service technique de l'EPAU /Traitement d'auteur

Plans	Description	Aspect bioclimatique
<p><b>Plan de masse</b></p>  <p>Figure II. 22 : Plan de masse de l'EPAU Source : Service Technique de l'EPAU / Traitement d'auteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La forme éclatée du plan de masse de l'école traduit les différentes fonctions de l'enseignement.</li> <li>-Ces différentes fonctions sont reliées par un parcours, créant ainsi un esprit de découverte tout au long de la visite.</li> <li>-la présence d'une galerie reliant la bibliothèque aux salles de cours et d'Ateliers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les failles et les cours centrales : Un système de ventilation naturelle du hall</li> <li>-Présence de végétation comme écran</li> </ul>
<p><b>Partie Oscar Niemeyer</b></p>  <p>Figure II. 23 : Partie d'Oscar Niemeyer Source : Service technique de l'EPAU / Traitement d'auteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme en bloc parallélépipédique (sauf les amphis) leur liaison se fait par l'intermédiaire des galeries.</li> <li>-Existence d'une liaison directe et forte entre les ateliers.</li> <li>-Les deux accès principaux donnent directement sur différents types de parking (étudiants, personnels, enseignant, invités officiels).</li> <li>-Les ateliers s'organisent autour des patios qui sont aménagés comme espace vert à l'intérieur de la salle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Atelier bien ensoleillés à partir des patios et /ou des façades.</li> <li>-Présence des brises solaires pour éviter les risques des surchauffes.</li> </ul>

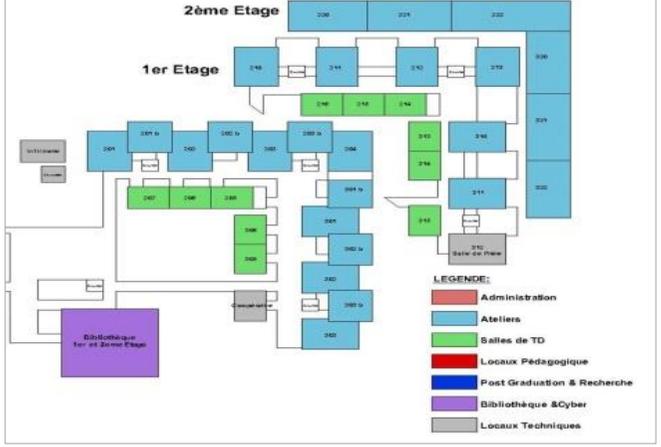
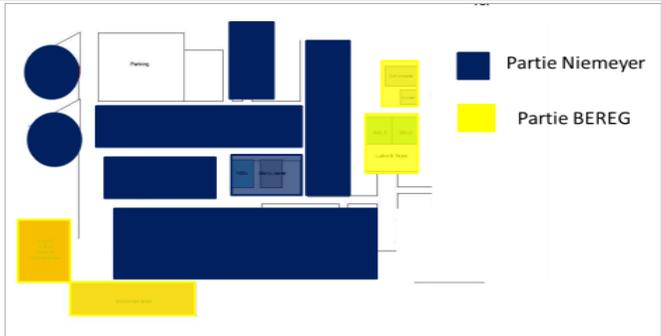
Plans	Description	Aspect bioclimatique
<p><b>Partie Jean Jaques DELUZ</b></p>  <p>Figure II. 24 : Partie de DELUZ, Bloc d'extension Source : Service technique de L'EPAU /Traitement d'auteur</p>	<p><b>Description</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-DELLUZ a gardé les mêmes concepts que Niemeyer à savoir:</li> <li>-Conception à partir d'un module de base: l'agencement de plusieurs cubes .</li> <li>-Appuyer l'esprit du parcours et de découverte .</li> <li>-Organisation des salles TD et ateliers autour des patios, puits de lumières et des espaces verts.</li> <li>-Certaines salles d'ateliers ont une double orientation, elles donnent sur le côté Sud et Ouest et d'autre sur le côté Nord et Est. - Les couloirs et les galeries assurent la circulation horizontale, les passerelles relient les deux entités ainsi que tout le bloc avec la bibliothèque.</li> <li>- Le bâtiment entoure un espace végétal appelé « Le carré vert ».</li> </ul>	<p><b>Aspect bioclimatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Atelier bien ensoleillées à partir des galeries.</li> <li>- Les brises solaires au niveau des ateliers orientés Sud et Ouest et d'autre orientés Est afin d'éviter le risque de surchauffe.</li> </ul>
<p><b>Partie BEREG</b></p>  <p>Figure II. 26 : Partie BEREG Source : Service technique de l'EPAU /Traitement d'auteur</p>	<p><b>Description</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En forme d'un bloc parallélépipédique, cette extension avait pour but de compléter le programme de l'EPAU avec la réalisation :</li> <li>-Deux nouveaux Amphis (C et D).</li> <li>-Salles de réunions et des bureaux d'enseignants.</li> <li>-Laboratoires et des locaux techniques.</li> <li>-Unité médicale</li> </ul>	<p><b>Aspect bioclimatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bloc très bien ensoleillé.</li> </ul>  <p>Figure II. 25 : Vue de la paroi vitrée à l'intérieur de l'atelier Source : Mémoire Master EPAU</p>

Tableau II. 1 : Organisation spatiale des parties de l'EPAU  
Source : Auteur

### II.3.1.5. Analyse des façades

L'enveloppe extérieure est traitée d'une façon à s'intégrer à l'environnement, utilisé des baies vitrées pour la façade des salles de cours afin de profiter d'éclairage naturel.



Figure II. 27 : Façade des salles de cours donnant sur un espace vert

Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-

### II.3.1.6. Aspect constructif :

Le système structurel est assez rigide, la régularité de forme est présente en planimétrie ainsi qu'en altimétrie par la présence des formes carrées et rectangulaires, la structure est ponctuée par un système poteau/poutre en béton armé afin de libérer plus d'espace dans les salles et créer une fluidité visuelle. Or, les ateliers possèdent en général uniquement un poteau au centre de la salle, les autres sont noyés avec les murs externes. Quant au plancher c'est un plancher caissons en béton armé dont chaque caisson fait (1 m x 1 m).



Figure II. 28 : Vue d'intérieur d'un atelier

Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-

Concernant l'enveloppe constructive et l'isolation, les parois sont en béton armé ayant une épaisseur de 30 cm revêtues à l'intérieur d'une couche de plâtre. Chaque atelier se compose de deux parois parallèles opaques et deux autres parallèles vitrées en Aluminium avec un vitrage simple de 4mm d'épaisseur, teinté (certains ateliers bénéficient d'un double vitrage) occupant presque 60% de la surface totale de la paroi. Une seule paroi donne sur le côté externe du bloc, le reste est introverti.

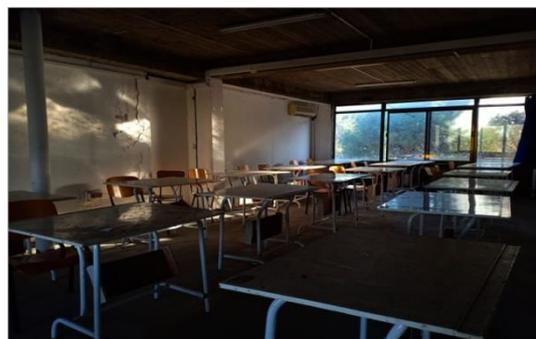


Figure II. 29 : Atelier de l'école

Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-

### II.3.1.7.Aspect bioclimatique

#### II.3.1.7.1.Climat

Le mois le plus froid est le mois **de Janvier & février** au cours duquel la température mensuelle minimale est enregistrée à **6°C**. **Le mois d'août**, quant à lui, est le mois le plus chaud avec une température mensuelle maximale de **36°C**.

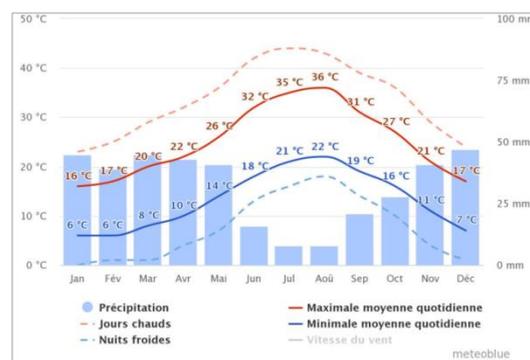


Figure II. 30 : Graphe des températures et précipitations moyennes mensuelles de la ville d'El Harrach  
Source : www.météoblue.com

Les précipitations dans la région présentent une période de sécheresse en été (mois de juin, juillet et août). Les plus importantes quantités de pluie ont été mesurées entre les mois de décembre et mars (en hiver).

#### II.3.1.7.2.Les espaces verts

La fréquentation des espaces verts pour des raisons de regroupement, de débats ou même d'agrément qui peuvent être occupés de manière occasionnelle ou temporaire, ce qui est le cas pour le carré vert : lieu de débat, animation de clubs, Festival d'Archi'Terre avec la pompe essence



Figure II. 31 : Plan d'identification des espaces verts de l'EPAU  
Source : Service technique de l'EPAU / Traitement d'auteur

Le confort thermique se lie fortement à ces espaces car ils présentent une sensation de fraîcheur en été grâce aux ombres qu'ils produisent, ceci devient une contrainte pour la période de froid car les ateliers de l'extension ne bénéficient pas d'un confort à cause du manque d'isolation phonique, les ponts thermiques et la détérioration des équipements de chauffage.

### II.3.1.7.3. Le confort thermique au niveau des espaces végétalisés :

Les espaces verts sont généralement fréquentés lors de chaleur par la majorité des étudiants, durant les journées ensoleillées afin de bénéficier de la fraîcheur et de l'ombre produite par les différents arbres. En froid, la végétation dégage l'humidité ce qui produit une sensation de froid.



Figure II. 34 : Espace vert de l'EPAU  
Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-



Figure II. 34 : Parcours végétalisé à l'EPAU  
Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-



Figure II. 34 : Espace vert de regroupement  
Source : Site officiel de l'EPAU - L'école (epau-alger.edu.dz)-

### II.3.1.7.4. Le confort thermique dans les salles de l'extension

Concernant le confort thermique à l'intérieur des salles de l'extension :

**En hiver**, il n'est ressenti que par un seul étudiant, les autres étudiants disent qu'il est quasiment inexistant (le froid est intolérable) par manque d'isolation des parois, planchers et présence des ponts thermiques. D'autre constatent que le bloc n'assure en aucune période le confort optimal pour le travail<sup>13</sup>.

**En été**, une majorité des étudiants affirment que le bloc de l'extension assure un confort thermique lors des périodes de chaleur, cela est en partie due au rafraîchissement des salles, grâce à l'espace vert présent au cœur de l'ilot du bloc configuré en L, et même la présence des patios y contribue grâce aux végétations qui produisent de l'ombre et dégage une fraîcheur. En plus de l'absence de l'isolation des parois en béton armée revêtues uniquement de plâtre et l'orientation de certaines façades vers les vents dominants d'été.

<sup>13</sup> Résultats obtenus de l'observation visuelle in-situ, un questionnaire –Mémoire Master EPAU-

### II.3.1.8.Solutions bioclimatiques

Le rafraîchissement peut être assuré par les espaces végétalisés externes et la ventilation transversale par le biais des grandes ouvertures et la présence des protections solaires, orientées Est et Ouest.



Figure II. 35 : Végétation au niveau du patio  
Source : Mémoire Master EPAU

Les brises solaires au niveau des ateliers orientés Sud et Ouest et d'autres orientés Est afin d'éviter le risque de surchauffe.



Figure II. 36 : Modèle de l'ancienne brise soleil  
utilisé au niveau des ateliers  
Source : Mémoire Master EPAU

### II.3.1.9. L'EPAU et la vie

Au niveau de l'école nationale d'architecture et d'urbanisme, les espaces dédiés aux étudiants afin d'améliorer leur adaptation ne sont pas totalement délaissés. On retrouve différentes espaces communs qui permettent aux étudiants de se retrouver, se détendre, se prendre du temps et de créer des liens sociaux. Ces espaces de regroupements tel que la cafétéria, la pompe à essence ou encore les différents espaces verts représentent des points de rassemblements ou des points de repères ; ce sont des vrais lieux d'échange et de partage et ils contribuent au développement personnel et social des étudiants durant tous leurs cursus universitaires.

### II.3.1.10.Les espaces de partage, qui favorisent l'échange à l'EPAU

Les lieux de partage sont essentiels au développement personnel et social des étudiants. Afin d'accompagner les blocs d'enseignement de l'école différents espaces verts ont été aménagés à l'extérieur ou à l'intérieur des bâtiments pédagogiques tel que les patios des ateliers qui servent de lien entre les différents ateliers et permettent également d'avoir un lieu commun entre les étudiants, et améliorer le partage et le lien social.



Figure II. 38 : Vue d'extérieur  
Source : Site officiel de l'EPAU



Figure II. 38 : Identification d'espaces verts dans l'école  
Source : Mémoire Master EPAU

Pour favoriser ces bâtiments pédagogiques notamment ceux de l'allée AOUDJHANE, aménagement vert et mobilier la longent, ces aménagements ne sont peut-être pas adéquats et suffisants mais ils représentent des lieux de regroupement pour les étudiants. Ils favorisent le partage et l'échange d'idée et développent les relations avec autrui et l'implication des étudiants dans la société.

## Synthèse



Figure II. 39 : Les avantages de l'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme  
Source : Auteur



Figure II. 40 : inconvénients de l'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme  
Source : Auteur

## II.3.2. L'école nationale supérieure d'architecture de Nantes (ENSA Nantes)

### II.3.2.1. Présentation du projet :

<i>Fiche techniques du projet</i>	
<b>Nom du projet:</b>	Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes.
<b>Architecte:</b>	A. Lacaton & JP. Vassal
<b>Situation:</b>	6 Quai François Mitterrand L'île de Nantes, France
<b>Surface du site :</b>	15 150 m <sup>2</sup>
<b>Surface du projet :</b>	26000m <sup>2</sup> .
<b>Date d'inauguration :</b>	23 Février 2009.



Figure II. 41 : Ecole nationale d'architecture de Nantes  
Source : [www.lacatonvassal.com](http://www.lacatonvassal.com)

L'école nationale supérieure d'architecture de Nantes (ENSA Nantes) est un établissement public d'enseignement supérieur et de recherche situé à Nantes en France. Imaginée par lacaton et vassal (grand prix national de l'architecture en 2008), elle est en effet plus qu'une école, d'une surface de 26000m<sup>2</sup>.



Figure II. 42 : Situation de l'école nationale d'architecture de Nantes  
Source : [www.l'iledenantes.com](http://www.l'iledenantes.com)

Implantée sur l'île de Nantes au sein du quartier de la création quartier en reconstruction urbaine et largement dédié aux activités d'avenir en front de Loire. Sa relocalisation au cœur des Halles lui permet par ailleurs de profiter d'une situation privilégiée au bord de la Loire, entre la place François-II et la rue Alain-Barbe-Torte. Elle s'inscrit dans un secteur dynamique, au cœur de la métropole nantaise.

### II.3.2.2. Accessibilité et desserte :

Le projet est accessible par deux accès piéton et une rampe qui permet l'accès des vélos.



Figure II. 43 : Carte d'accessibilité de l'école d'architecture de Nantes

Source : www.lemoniteur.fr

		Figure		
Accès				
		Figure II. 44: Accès principal Source : ww.arquitecturaviva.com	Figure II. 45: Accès secondaire Source : www.arquitecturaviva.com	Figure II. 46 : rampe extérieur Source : www.arquitecturaviva.com
Desserte	Accès vers le bloc principal -Marqué par un vide en plain-pied avec la rue. - crée une relation directe entre l'école et le tissu urbain.	Accès vers le bloc secondaire -l'accès se fait à partir de la rue	Accès vers les niveaux supérieurs -La rampe extérieure : un large accès piéton vers les niveaux supérieurs, permet l'accès es vélos.	

Tableau II. 2 : les accès de l'école nationale d'architecture de Nantes

Source : Auteur

**II.3.2.3.L'architecture du projet :** Compacte, l'école de Nantes apporte une autre réponse au programme de l'école d'architecture contemporaine. Les architectes Lacaton et Vassal signent eux aussi un bâtiment empreint de leur signature reconnaissable. L'image avant-gardiste et le vocabulaire architectural que l'école déploie a très vite joué en faveur de la ville, qui a su trouver en elle un vecteur favorable à l'ampleur de son rayonnement culturel.

Le bâtiment est caractérisé par une architecture minimaliste et soignée, très ouvert sur l'extérieur joue un rôle considérable dans l'identité de l'école, qui se veut fortement actrice de la dynamique urbaine générée par la mutation de certains quartier portuaire, et rappelle les bâtiments industriels du site sur lequel il est venu s'installer.

### II.3.2.3.1. La porosité (concept clé) :

- **Ouverture du dehors vers le dedans :** Le public est « invité » à y pénétrer pour voir (des travaux d'étudiants, des expos), se cultiver (la bibliothèque, l'auditorium) et même « jouir » du bâtiment (sa place haute) et de ses services (la cafeteria).



Figure II. 48 : Lieu d'échange d'ENSA de Nantes  
Source : <https://www.iledenantes.com/>



Figure II. 47 : Galerie d'exposition d'ENSA Nantes  
Source : <https://www.iledenantes.com/>

- **Ouverture du dedans vers le dehors :** A tous les niveaux, les fenêtres vitrées et les parois de polycarbonate coulissent pour avoir la possibilité de « sortir » du bâtiment et se retrouver « dans » la ville, en pleine ville, historique et contemporaine avec sa multitude de formes, de volumes, de matériaux, de peaux, de destinations.

La chose qui est physiquement visible est l'espace public qui se poursuit dans l'école avec le sol bitume (= la rue).



Figure II. 49 : Vue à partir de l'ENSA Nantes  
Source : <https://www.iledenantes.com/>



Figure II. 50 : Terrasse panoramique accessible d'ENSA Nantes  
Source : <https://www.iledenantes.com/>

- **Intégration et Continuité du paysage urbaine:** Les usagers peuvent y entrer à tous les niveaux des deux façades ouest et sud (toutes les fenêtres coulissent) grâce à la rampe qui est une « rue piétonne », un prolongement de la rue publique et mettant progressivement en relation le sol de la ville et son ciel.



Figure II. 51 : Vue d'ENSA Nantes sur la Loire  
Source : <https://www.nantes.archi.fr/journee-portes-ouvertes-2021/>



Figure II. 52 : Parcours sur la rampe extérieur d'ENSA Nantes  
Source : <https://www.nantes.archi.fr/journee-portes-ouvertes-2021/>

### II.3.2.3.2. Concepts Liés au thème et programme :

- **Espace dans un espace (double hauteur) :** Des espaces appropriés en double hauteur assimilés à ceux du programme, servant d'espaces d'échange, de formation de liens sociaux entre les usagers, d'événements et d'expositions



Figure II. 54 : Espace approprié de l'école nationale de Nantes  
Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF



Figure II. 53 : Lieu d'échange de l'école d'architecture de Nantes  
Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF

- **Le parcours et découverte (fluidité) :** Les circulations internes et externes autorisent de multiples échanges entre les usagers.



Figure II. 55 : Rampe d'échange de l'école nationale d'architecture de Nantes  
Source : [www.lardepa.com/visites-architecturales-urbaines](http://www.lardepa.com/visites-architecturales-urbaines)

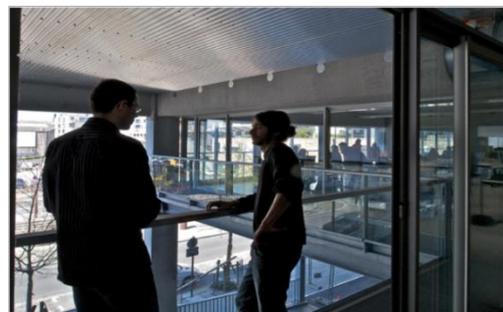


Figure II. 56 : Galerie d'ENSA Nantes  
Source : [www.lardepa.com/visites-architecturales-urbaines/](http://www.lardepa.com/visites-architecturales-urbaines/)

### II.3.2.4. Analyse fonctionnelle :

#### II.3.2.4.1. Le rapport du plan de masse :

En front de Loire, un bâtiment vitré, relié au pôle d'enseignement par une passerelle accueille une partie des services administratifs de l'établissement, ses laboratoires de recherche et une galerie d'exposition. Entre les deux, une rue piétonne et une placette sont aménagées, créant ainsi un nouveau lieu d'échange et de convivialité qui accueillera une œuvre d'art.



Figure II. 57 : Vue satellite d'ENSA de Nantes  
Source : Google Earth /Traitement

L'ensemble se compose de deux bâtiments qui sont également réparties de part et d'autres de l'extrémité de la rue la noue bras de fer, sont reliés entre eux par une passerelle.

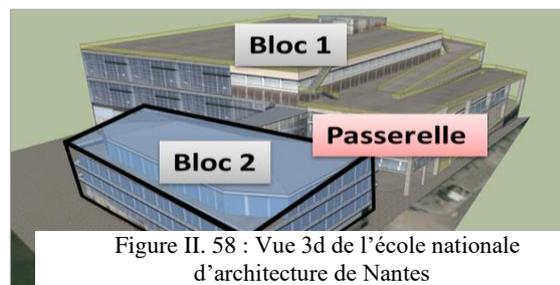


Figure II. 58 : Vue 3d de l'école nationale d'architecture de Nantes  
Source : Google image /Traitement d'auteur

- **Bâtiment principal** : Dédié aux enseignements : salle de cours studios de projet, ateliers, hall d'expérimentation. Des espaces publics : bibliothèque, auditorium, cafétéria.
- **Bâtiment secondaire** : Il accueille une partie des services administratifs de l'établissement, ses laboratoires de recherche et une galerie d'expositions. Relier avec le bâtiment principal avec une passerelle.

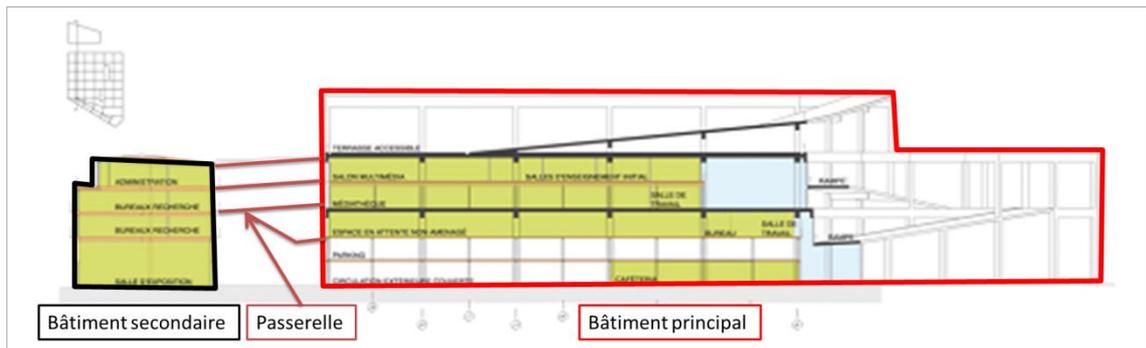


Figure II. 59 : Coupe transversale d'ENSA Nantes  
Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur

La surface se répartit ensuite sur trois planchers en béton desservis par une rampe extérieure en pente douce. Celle-ci relie progressivement le sol de la ville et son ciel.

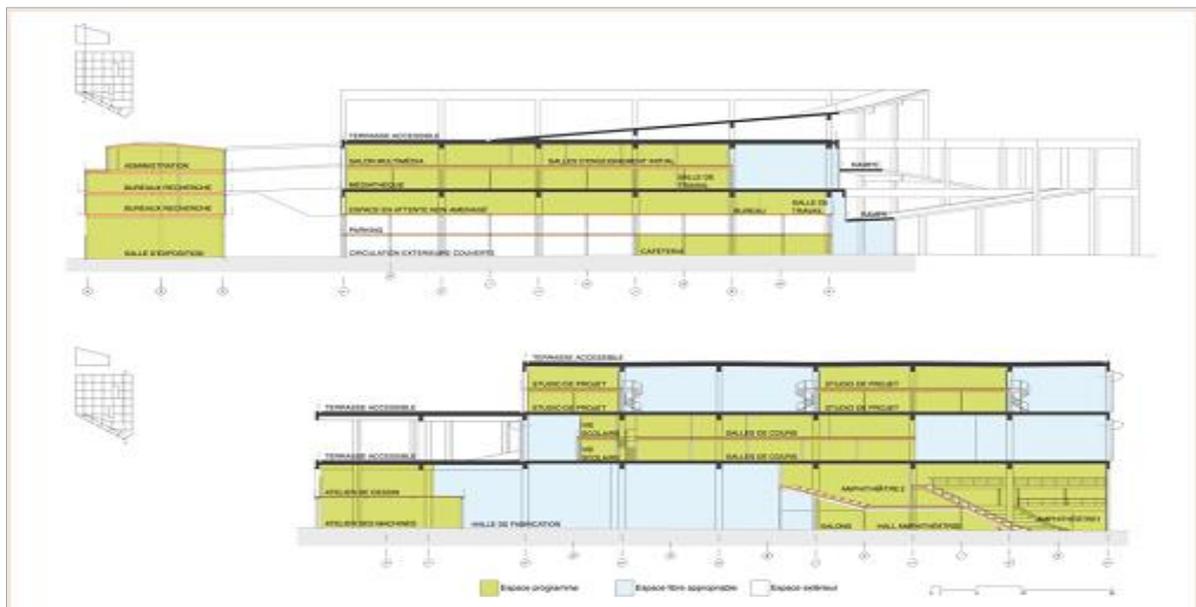


Figure II. 60 : Coupe transversale d'ENSA Nantes  
Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF

- Espace libre appropriable :** Aux espaces du programme sont associés d'amples volumes d'une surface de 550m<sup>2</sup>, en double hauteur, aux fonctions non attribuées (lieu d'appropriation), dont les façades transparentes captent les apports solaires et assurent le climat intérieur. - Possibilités de création et programmation -D'exposition à la fois des travaux et des activités de leurs associations -Evénements



Figure II. 61 : Espace libre appropriable dans l'ENSA Nantes  
Source : www.lacatonvassal.com

rencontres et débats viendront animer les lieux.

- **Espace extérieur** : Au 12 500 m<sup>2</sup> du programme, s'ajoute ainsi les espaces extérieurs : parking , terrasses protégées , rampe , destinée aux piétons , voitures , et vélos , un toit terrasse de 2 500 m<sup>2</sup> pensé comme une place publique qui peut accueillir des expositions, événements , etc.



Figure II. 62 : La rampe extérieure

Source : [www.lemoniteur.fr](http://www.lemoniteur.fr)

et depuis lequel la vue sur la ville est imprenable pour y accéder : une rue piétonne entoure le bâtiment principal .

#### II.3.2.4.2. Lecture des plans (logique de répartition des espaces

Les activités programmées sont réparties suivant leur interaction avec la ville :

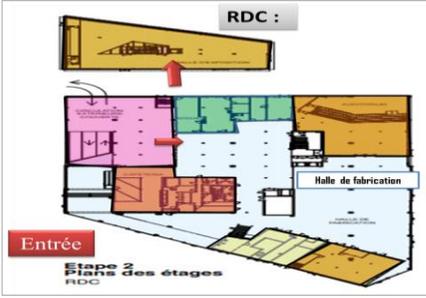
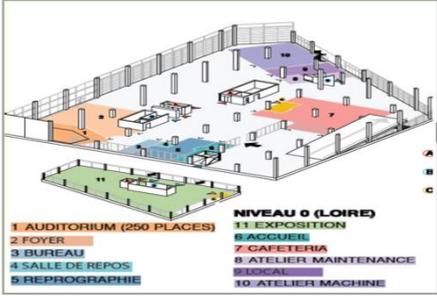
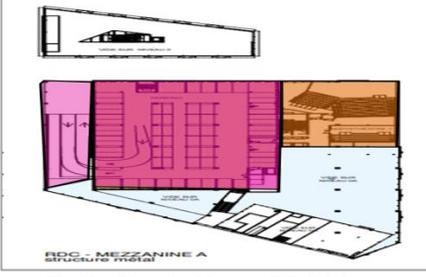
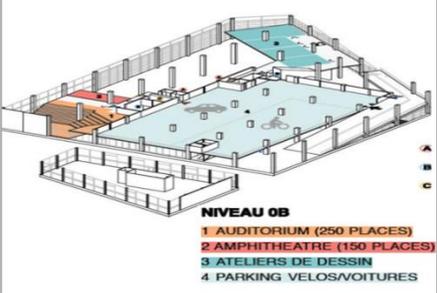
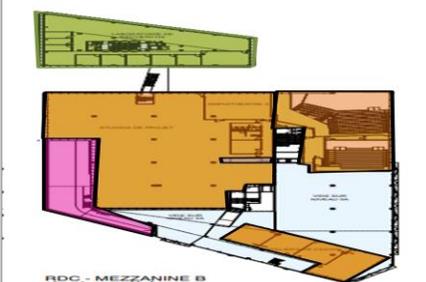
Niveau	Plans	Entités	
<b>RDC</b>	 <p>Figure II. 63 : Plan du RDC du l'école de Nantes Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 64 : Vue 3D du plan de RDC Source : www.espazium.ch/fr/</p>	<p>-Le RDC est conçu comme une extension de l'espace urbain a vocation très publique.</p> <p>-Entité pédagogique et artistique</p> <p>-Entité de consommation</p> <p>-Espaces extérieurs détente</p> <p>-Locaux, annexes</p> <p>-Entité accueil et administration</p>
<b>RDC+ Mezzanine 1</b>	 <p>Figure II. 65 : Plan du Niveau RDC Mezzanine A Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 66 : Vue 3D du Niveau RDC Mezzanine Source : www.espazium.ch/fr/</p>	<p>-RDC donnant sur le Loire abrite : un espace d'exposition vitrine exposition, vitrine ouverte : des activités externes et publiques.</p>
<b>RDC+ Mezzanine 2</b>	 <p>Figure II. 67 : Plan du niveau RDC Mezzanine B Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 68 : Vue 3D du Niveau RDC Mezzanine B Source : www.espazium.ch/fr/</p>	

Tableau II. 3 : Plans du RDC du l'école d'architecture de Nantes  
Source : Auteur

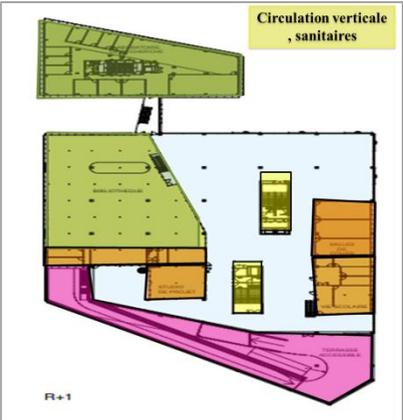
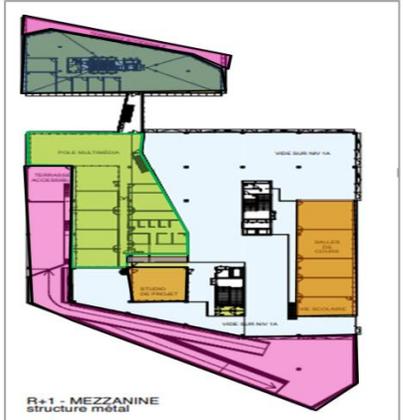
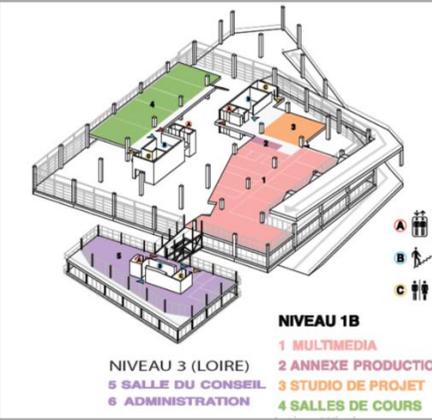
Niveau	Plans		Entités
<p><b>1 er ETAGE</b></p>	 <p>Figure II. 69 : Plan du 1er étage d'ENSA Nantes Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 70 : Vue 3D du 1er étage Source : www.espazium.ch/fr/ Nantes-de-lacaton-vassal</p>	<p>C'est le grand carrefour et le plus dense de l'école : abrite le service d'études.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Présence de <b>La place centrale</b> : un espace « à disposition » pour des expositions, des projections, des animations.</li> <li>-Entité pédagogique et artistique</li> <li>-Entité recherche.</li> <li>-Espaces d'extérieurs.</li> </ul>
<p><b>1 er ETAGE Mezzanine</b></p>	 <p>Figure II. 71 : Plan du niveau 1er étage mezzanine Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 72 : Vue 3D du Niveau 1er Mezzanine Source : www.espazium.ch/fr/ Nantes-de-lacaton-vassal</p>	

Tableau II. 4 : Plans du 1er Etage de l'école d'architecture de Nantes  
Source : Auteur

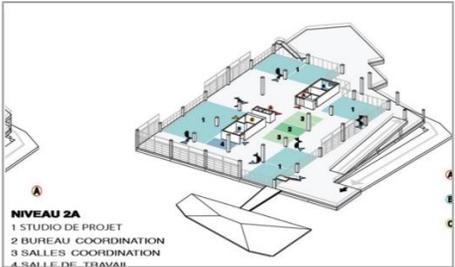
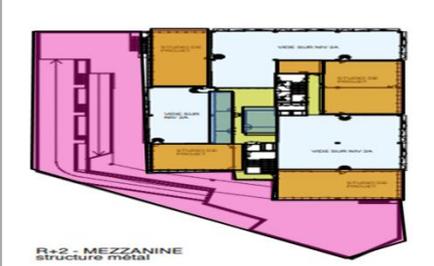
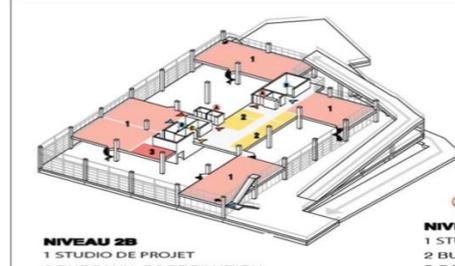
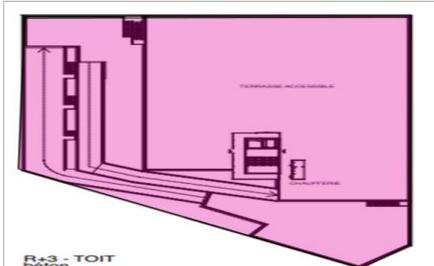
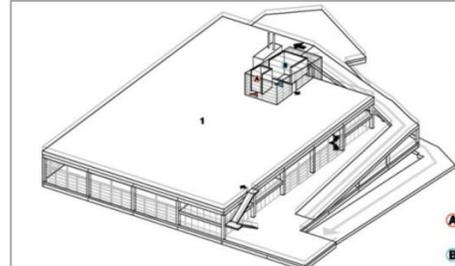
Niveau	Plans		Entités
<b>2eme ETAGE</b>	 <p>Figure II. 73 : Plan du 2eme étage de l'école Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 74 : Vue 3D du 2eme étage Source : www.espazium.ch/fr/</p>	<p>Il est plus privé, les studios d'enseignement, augmentés d'un espace tampon sur double hauteur, librement appropriable.</p> <p>La rampe de liaison terrasse inclinée dessert ces espaces tout en les prolongeant encore vers l'extérieur -Entité pédagogique et artistique</p> <p>-Entité accueil et administration</p>
<b>2eme ETAGE Mezzanine</b>	 <p>Figure II. 75 : Plan du 2eme étage mezzanine Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 76 : Vue 3D du Niveau 2eme étage mezzanine Source : www.espazium.ch/fr/</p>	<p>-Espaces de détente, extérieurs</p>
<b>TOITURE</b>	 <p>Figure II. 77 : Plan de la toiture de l'école Source : Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF /Traitement d'auteur</p>	 <p>Figure II. 78 : Vue 3D de la toiture Source : www.espazium.ch/fr/ Nantes-de-lacaton-vassal</p>	<p>La dernière plateforme : Une terrasse panoramique relie directement avec le grand hall de RDC.</p> <p>un lieu « public » librement accessible par la rue piétonne, aux heures d'ouverture de l'école , elle peut également accueillir des événements temporaires , des structures démontables.</p>

Tableau II. 5 : les plans du 2eme étage de l'école d'architecture de Nantes  
Source : Auteur

## VI. Aspect structurel

### • Bâtiment principal :

-Une structure poteaux-poutres

-Plateformes béton (préfabriqués) tramée en carrés de 10 mètres de côté, contreventée par deux noyaux centraux qui accueillent ascenseurs, sanitaires et cages d'escalier.



Figure II. 79 : la structure de l'école d'architecture de Nantes  
Source : [www.lemoniteur.fr](http://www.lemoniteur.fr)

-Structure très efficace, de grande portée. -Section Poteaux 80\*80.

Avec des hauteurs sous plafond importante

### • Bâtiment Loire :

-Une structure poteaux-poutres métalliques (un mécano boulonné) dont on retrouve les éléments standard dans les niveaux intermédiaires glissés entre les plateformes béton du bâtiment principal.

La générosité spatiale permet de varier les implantations, la structure interdit en revanche certaines configurations : elle impose de grands espaces, difficiles à cloisonner, et rend complexe l'occupation des surface centrales moins éclairées, vouées à rester des espaces de circulation.



Figure II. 80 : Espace appropriable  
Source : Thème d'architecture, faculté d'ENSA de Nantes -Offene plateforme-Kaye Geipel, PDF



Figure II. 81 : La place intérieure d'ENSA Nantes  
Source : Philippe Rouault -  
[www.espazium.ch/fr/actualites/conceptualiser-louverture-retour-sur-lecole-darchitecture-de-nantes-de-lacaton-vassal](http://www.espazium.ch/fr/actualites/conceptualiser-louverture-retour-sur-lecole-darchitecture-de-nantes-de-lacaton-vassal)

## VII. Analyse bioclimatique :

### Climats :

Une première peau composée de grands coulissants en polycarbonate montés contre la structure principale crée un premier climat, assez délicat. Un climat qui a à voir avec celui de Nantes et qui vient l'adoucir quand il n'est pas agréable, le chauffer un peu en hiver, le ventiler l'été et le protéger du soleil.

Dans cet espace intermédiaire s'organise le programme de l'école d'architecture sur 13 900 m<sup>2</sup> qui propose un second climat, lié à un confort de travail plus stable. Un 3e climat renvoie à celui des espaces extérieurs : toit, rampe, places ouvertes qui se déploient sur 6 500 m<sup>2</sup>.

Le mois le plus froid est le mois de **Janvier & février** au cours duquel la température mensuelle minimale est enregistrée à **3°C**. Le mois d'**août**, quant à lui, est le mois le plus chaud avec une température mensuelle maximale de **33°C**.

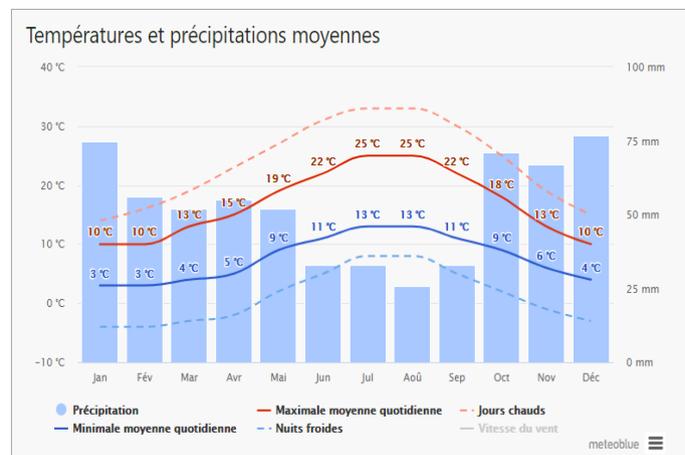


Figure II. 82 : Graphe des températures et précipitations mensuelles de l'île de Nantes

Source : [www.meteoblieu.com](http://www.meteoblieu.com)

## VII. Vie estudiantine : Une philosophie séduisante :

-le luxe c'est l'espace « marque » des architectes depuis leurs premiers projets, aussi bien dans des immeubles de bureaux, culturels ou d'habitat.

-Une circulations internes et externes qui autorisent de multiples échanges entre les usagers.

- Un bâtiment « poreux ».



Figure II. 83 : Espace d'exposition d'ENSA Nantes  
Source : [www.lacatonvassal.com](http://www.lacatonvassal.com)

Le public est « invité » à y pénétrer pour voir (des travaux d'étudiants, des expos), se cultiver (la bibliothèque, l'auditorium) et même « jouer » du bâtiment (sa place haute) et de ses services (la cafeteria). La chose est physiquement visible : l'espace public se poursuit dans l'école avec le sol bitume (= la rue) et les néons rose (signalent les lieux ouverts au public comme des enseignes dans une rue commerçante).

Cette école est « ouverte » du dedans vers le dehors. A tous les niveaux, les fenêtres vitrées et les parois de polycarbonate coulissent = possibilité (virtuelle au nord et à l'est en se penchant ; physique à l'ouest et au sud en faisant seulement un pas) de « sortir » du bâtiment pour se retrouver « dans » la ville, en pleine ville, historique et contemporaine avec sa multitude de formes, de volumes, de matériaux, de peaux, de destinations.

Une conséquence : sécurité des biens difficile à assurer (une centaine -peut être plus- d'ouvrants à vérifier chaque soir au moment de la fermeture).



Figure II. 84 : Espace Vert d'échange  
d'ENSA Nantes  
Source :



Figure II. 85 : Atelier Archi'Terre d'ENSA  
Nantes  
Source :

## VIII. Synthèse

Son ambition d'ouvrir l'école sur la ville se concrétise notamment par : La facilité des accès ; l'ouverture de certains espaces au public (lieu d'exposition, bibliothèque et amphithéâtre) ; la création d'une vaste terrasse en toiture.

L'aménagement en plateau fournit un espace considérable, dont plus de la moitié est laissée « vide », et peut être appropriée au gré des manifestations. En pratique, cela crée de beaux espaces « publics », mais l'appropriation par les étudiants est plus difficile.

On se perd rapidement dans ce dédale de 6 niveaux, les parcours sont multipliés, de même que les vues. Certains recoins sont inattendus. On a l'impression de parcourir différents « territoires », à mesure que l'on change de départements.

**Exigences et spécificités spatiales des écoles d'architecture** —

Outre les espaces de base communs à toute faculté ou toute école supérieure : Amphithéâtres, bibliothèque, salles de cours, salles informatiques, salle de conférence, restaurants, administration..., les écoles d'architecture comprennent des espaces propres aux études de cette discipline :

- **Ateliers de conception** : Ce sont des salles destinées à l'étude de la conception architecturale et adaptées au dessin pouvant accueillir jusqu'à 20 étudiants, chaque étudiant dispose d'une table de travail pivotante pouvant recevoir un format A0 (0.84m x 1.18m)<sup>14</sup>.

- **Atelier maquette** : La vocation principale de cet atelier est de fournir aux étudiants un espace de travail et l'accès aux machines pour mener leurs expériences, faire leurs études de forme, et enfin construire leurs maquettes et leurs présentations<sup>15</sup>.

- **Matéριοthèque** : C'est en quelque sorte une bibliothèque d'échantillons de matériaux, destinée à une libre utilisation par les étudiants et par les enseignants qui désirent exposer certains matériaux ou assemblages dans leurs cours<sup>16</sup>.

- **Atelier de découpe numérique** : Le domaine de la fabrication numérique est en pleine expansion, cet atelier est muni d'appareils contrôlés par ordinateur pour les assister dans la conception et la fabrication de maquettes analogiques. Les étudiants et groupes de recherche ont la responsabilité de préparer leurs dessins d'atelier de découpe à partir de logiciels tels que AutoCAD, Illustrator ou Rhino<sup>17</sup>.

- **Salle d'impression grand format** : lieu dédié aux impressions grand format (Jusqu'à A0) des projets d'atelier et des travaux des étudiants. À cette fin, il est muni d'ordinateurs, de numériseurs, de traceurs et d'imprimantes couleurs<sup>18</sup>.

---

<sup>14</sup> E. NEUFERT, « Les éléments des projets de construction », 8e édition, Éd. Dunod, 2000.

<sup>15</sup> Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne [En Ligne], disponible sur , consulté le 24.09.2021

<sup>16</sup> Université de Laval [En Ligne], disponible sur < <https://www.arc.ulaval.ca/services-offerts/atelier-decoupenumerique.html>>, consulté le 24.09.2021

<sup>17</sup> Université de Laval [En Ligne], disponible sur < <https://www.arc.ulaval.ca/services-offerts/atelier-decoupenumerique.html>>, consulté le 24.09.2021

<sup>18</sup> Université de Laval [En Ligne], disponible sur < <https://www.arc.ulaval.ca/services-offerts/traitement-imageimpression-numerique.html>>, consulté le 24.09.2021

• **Labo photo** : Cet espace a pour but d'aider les étudiants à pratiquer la photographie. Il a pour vocation de soutenir les étudiants dans leur démarche, en mettant à leur disposition du matériel et des installations adaptés à la réalisation de projets photographiques<sup>19</sup>.

• **Studio projet** : Le studio de projet est le lieu d'apprentissage de la conception architecturale et il est au cœur de la formation en architecture. Il regroupe des sessions critiques hebdomadaires ; un moment d'échange entre enseignants et étudiants, où ces derniers ont l'occasion d'avoir un retour d'expert sur l'avancement de leur projet d'architecture.

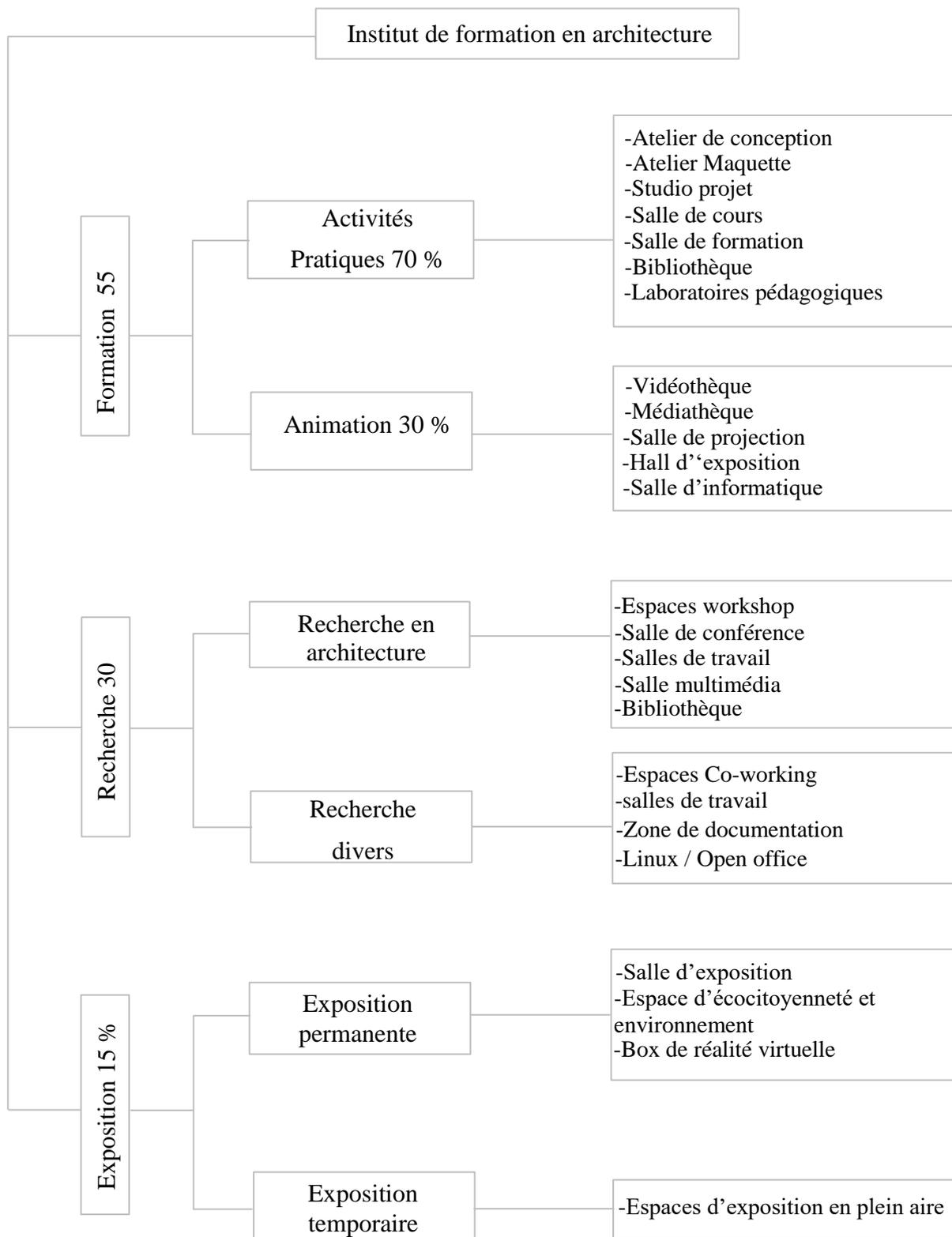
### **Accueil des personnes à mobilité réduite**

Les handicapés sont non seulement les personnes qui se déplacent dans des fauteuils roulants, mais toutes celles, à commencer par les personnes âgées, qui éprouvent des difficultés ambulatories, ainsi que, à ne pas oublier non plus (dans le système de signalisation) en particulier), les visiteurs qui souffrent de handicaps visuels et auditifs. À tous les stades de la visite des aménagements sont à prévoir :

- A l'arrivée, des espaces suffisamment larges et aussi proches que possible de l'entrée pour le débarquement des handicapés moteurs et le stationnement des véhicules qu'ils empruntent ;
- Des ascenseurs calibrés facilement accessibles ;
- Des surfaces de circulation dégagées, des portes aisément franchissables, des points de repos fréquents, des toilettes adaptées, des dispositions relatives aux sorties de secours ;
- Les voies extérieures doivent avoir un sol non meuble, non glissant et ne présentant aucun obstacle à la roue avec une largeur > 1,40 m.

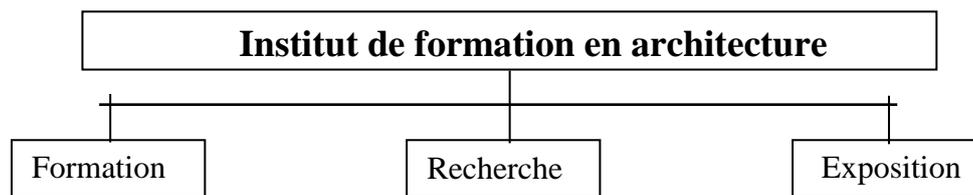
<sup>19</sup> Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-La Villette [En Ligne], disponible sur :<http://www.parisla Villette.archi.fr/index.php?page=labo-photo>, consulté le 02.09.2021

## Programme prévisionnel



### Conclusion

L'approche thématique nous a permis, progressivement, de mettre toute la lumière sur le concept d'institut de formation en architecture . En abordant les notions de formation et de recherche , nous avons pu définir l'institut comme équipement à caractère scientifique et éducatif , qui associe science et formation et dont la mission est la diffusion , l'information, la recherche , et la sensibilisation du public au domaine d'architecture. Nous sommes arrivés à dégager les principaux composants de ce type d'équipements, son fonctionnement ainsi que son organisation.



L'analyse de projets référents a appuyé la partie théorique par des exemples pratiques de matérialisation des concepts et de réponses aux exigences spécifiques de ces équipements. Elle nous a permis de définir certaines spécificités spatiales propres aux écoles d'architectures et d'avoir une idée quant aux besoins quantitatifs et qualitatifs de ses espaces. Elle nous a également permis de concevoir l'intégration des techniques bioclimatique au sein de ces équipements. Enfin, l'élaboration d'un programme prévisionnel va enclencher la dernière étape, qui comprend l'idéation et la conceptualisation, pour arriver à la fin à concevoir un institut de formation et d'architecture.



## ANALYSE DU CONTEXTE

*« 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 de lieu ».*

20

## Introduction

«... observant le site et étudiant son histoire avant de projeter, est notre chance; car dans sa genèse, sa structure formelle et ses significations nous nous trouvons les stimulants les plus puissants et la matière la plus enrichissante pour le projet de l'avenir: tracés géométriques, vestiges, fragment de la nature... ».<sup>2</sup>

L'architecture se schématise à partir de l'environnement dans lequel elle se place et elle est développée à partir de ce contexte. Une architecture sans rapport avec les conditions spatiales et spirituelles de l'environnement n'est qu'un geste vide de sens. Implanter un projet dans une assiette donnée exige donc la connaissance de cette dernière, et à une échelle plus grande le quartier et la ville d'intervention. Cette approche a pour finalité de mettre en relief les défaillances et les atouts du contexte. Cela nous aidera à mieux le comprendre pour ensuite choisir une thématique adéquate et appropriée qui préserve l'intégrité du lieu. C'est dans cette optique que nous allons procéder dans ce chapitre à une analyse de notre contexte d'intervention, à savoir la ville de Tipaza, dans ses multiples dimensions. Cela se fera comme suit :

- **Analyse du contexte global** (à l'échelle de la ville de Tipaza) : Elle porte sur la compréhension des processus de formation et de transformation de la ville à travers une lecture diachronique; ainsi que la compréhension de son environnement naturel (climat, faune et flore...) et culturel ; afin de tirer la meilleure partie pour le projet.

- **Analyse du contexte intermédiaire**, à l'échelle de la zone d'extension.

- **Analyse du contexte réduit** (à l'échelle de l'assiette d'intervention) : Elle incombe l'analyse de l'environnement immédiat de l'assiette du projet, le micro climat...afin de cerner toutes les contraintes et potentialités du site.

### I.1. Etude du contexte d'intervention

Ville millénaire, Tipaza a été durant plusieurs siècles le lieu de brassage de différentes civilisations et cultures marquantes, chacune d'elles, les lieux de son empreinte comme en témoignent encore aujourd'hui de nombreux vestiges historiques. Elle recèle également un potentiel naturel riche et diversifié de paysages majestueux, de faune et de flore endémiques qui font la promotion de la ville comme pôle touristique incontournable. Toutefois, cette richesse est aujourd'hui dans un état critique, menacée de perte à cause de comportements irresponsables. Au-

---

<sup>2</sup> P.V MIESS : De la forme au lieu, Au Bureau du Journal Du Palais, 1838, p 777.

delà de ces potentialités, la ville de Tipaza avec sa bande côtière, ses forêts, ses lacs et ses montagnes englobe une mosaïque de systèmes écologiques et de microclimats représentatifs de grandes régions biogéographiques. Elle constitue, de ce fait, un véritable laboratoire à ciel ouvert qui offre la possibilité d'étudier et de démontrer des approches du développement durable au niveau régional. Cette particularité est favorable à la mise en pratique des théories de notre discipline qui s'intitule « architecture et environnement ».

### I.1.1. Etude du contexte global d'intervention

#### I.1.1.1. Présentation générale de la ville de Tipaza

Géographiquement, la région d'étude se trouve au nord du continent africain ; adossée à l'Afrique, elle s'ouvre sur l'Europe, mettant directement en contact les deux mondes que beaucoup de choses séparent mais que beaucoup d'autres rapprochent. De plus, la configuration locale du relief offre à l'Algérie sa plus belle baie et son port le plus sûr. La région a une façade sur la Méditerranée d'une trentaine de kilomètres. L'emplacement de la ville de Tipaza en particulier, est une authentique œuvre d'art où le ciel, la ville, la montagne, la forêt et la mer se rencontrent et se mélangent en une fresque kaléidoscopique unique en son genre.

#### I.1.1.1.A. Situation géographique et limites de la ville

##### • A l'échelle nationale

Tipaza est une ville algérienne située au nord du pays à 70 km à l'ouest d'Alger, capitale du pays. Elle s'étale sur une superficie d'environ 700 000 ha, comprend 10 daïras et 28 communes et s'ouvre sur le bassin méditerranéen par une façade côtière, a le charme que confère la proximité de la montagne et de la mer. Elle fut une des plus belles villes résidentielles de la côte méditerranéenne, ses ruines témoignent de son ancienne splendeur<sup>3</sup>. Elle est délimitée administrativement par :

- Au Nord**: par la mer méditerranéenne.
- Au Sud**: par la wilaya de Aïn Defla.
- Au Sud – Est**: par la wilaya de Blida.
- À l'Est**: à 70 km d'Alger.
- À l'Ouest**: par la wilaya de Chleff.



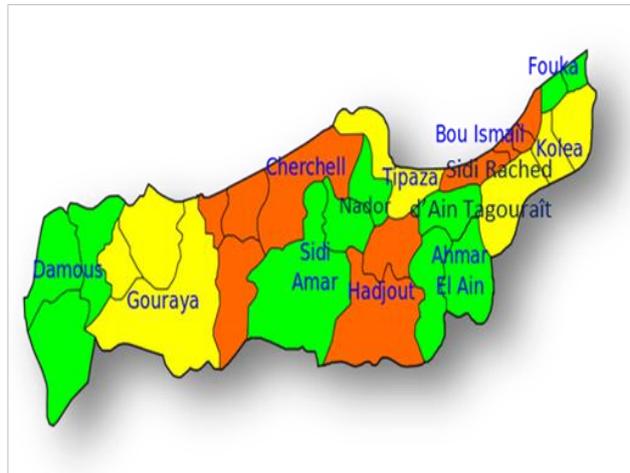
Figure III. 1 : Situation de la wilaya de Tipaza  
Source : Google Earth /traitement d'auteur

<sup>3</sup> [www.alger-dz.com](http://www.alger-dz.com) en ligne Consulté le 03-04-2021

### • A l'échelle régionale

La commune de Tipasa se situe dans la partie Est du Massif du Chenoua et la vallée de oued Nador. Elle est délimitée par la mer méditerranéenne au nord et les communes de :

- Au Sud** : la commune de Hadjout.
- À l'Est** : la commune de Ain Tagouraît et Bourkika.
- À l'Ouest** : la commune de Cherchell & Nador.



**Figure III. 8: Situation de la commune de Tipaza**  
Source : Tipasa.Typepad.fr

La ville de Tipaza est géo localisée par les coordonnées suivantes :

**Latitude** : 36°45'21"Nord ; **Longitude**: 5°05'03"Est ; **Altitude** : 86 m.

#### I.1.1.1.B. Accessibilité et équipements de desserte



**Figure III. 11: Carte d'accessibilité de la ville de Tipaza**  
Source: Carte à partir de Google Earth / Auteur

Tipaza occupe une place stratégique dans le réseau routier national car elle est située au croisement de deux routes nationales. A cela s'ajoute deux réseaux routiers régionaux permettant de la relier à Blida et Cherchell. Enfin, son port constitue un vrai atout et contribue à la vocation économique et touristique de la ville.

### I.1.1.1.C. Données socioéconomiques de la ville de Tipaza

#### • Démographie :

La population de la Wilaya de Tipasa s'élevait au recensement de **2008** à **591 010** habitants. Elle représente **1,7 %** du total national.

Cette population est de **694 589** habitants (estimation **2018**), soit une augmentation de **103 579** personnes par rapport au recensement de **2008** en d'autres termes la population de la Wilaya s'accroît en moyenne de **10 000** habitants chaque année. <sup>4</sup>

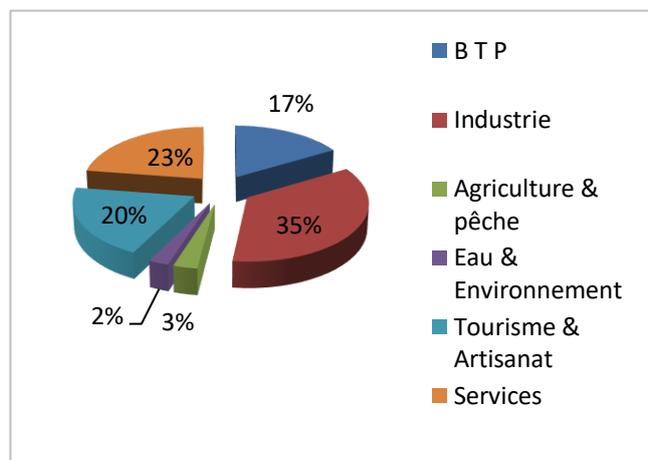


Figure III. 15: Répartition des activités de la ville de Tipaza

Source : <http://www.aniref.dz> / Auteur

La zone connaît une dynamique démographique active due au pouvoir attractif de la ville, sa position stratégique, à proximité de la capitale. Elle présente un potentiel humain très important.

#### • Secteurs d'activité

La population active est estimée à 29.06% de la population totale autrement dit à 201 867 personnes avec un taux de chômage de 9.0 % ce qui nous donne 62 513 personnes.<sup>5</sup>

L'économie de la ville repose sur le secteur d'industrie, les services et le tourisme. Le service scientifique quant à lui accuse un retard considérable.

#### Enjeu

Une meilleure exploitation des ressources de la ville par la projection d'équipements qui favoriseront la convivialité scientifique pourrait faire redynamiser le secteur scientifique

<sup>4</sup> <http://www.aniref.dz/index.php/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie/68-monographie-10>

<sup>5</sup> <http://www.aniref.dz/index.php/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie/68-monographie-10>

### I.1.1.1.D. Données environnementales de la ville de Tipaza

#### • Morphologie et topographie

Le territoire de la wilaya de Tipaza couvre une superficie de 1 707 km<sup>2</sup> avec une diversité d'éléments topographique qui s'établissent comme suit :

- **Montagnes** : 336 km<sup>2</sup> soit 19.6 % de la superficie.

- **Piémonts et collines** : 577 Km<sup>2</sup>, soit 33.8 % de la superficie.

- **Plaines** de 611 Km<sup>2</sup>, soit 35.7 % du territoire de la Wilaya.

- **Autres** : 183 Km<sup>2</sup>, soit 10.8 % de la superficie.

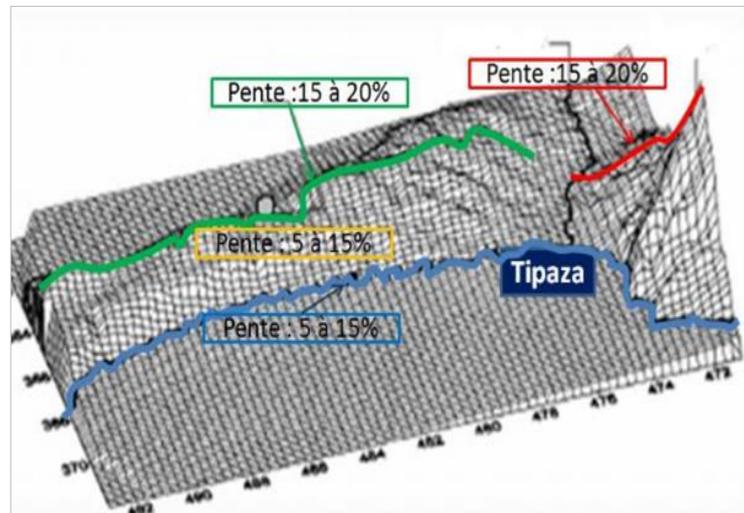


Figure III. 22: Carte topographique de Tipaza  
Source : PDAU TIPAZA 2007/ Traitement d'auteur

La carte topographique distingue quatre types de pentes

- **Pentes de 0 à 5%** : Cette marge de pente couvre la totalité de la plaine, elle occupe la vallée d'Oued Nador et une bande étroite le long du littoral.
- **Pentes de 05 - 15%**: Ces dernières directement liées aux abords immédiats des premiers contreforts du bourrelé et Sahélien et localement.
- **Pentes de 15 - 20%** : De grande importance que les autres pentes (en surface), elles forment la transition entre les pentes supérieures à 20 % et celle des pentes de 10- 15 %, occupent les contreforts du Sahel.
- **Pentes supérieures à 20 %** : Elles présentent le flanc supérieur des collines vers le Nord – Est, elle englobe le massif de Chenoua.

#### • Hydrographie

La ville de Tipaza est irriguée par un important réseau hydrographique qui se déverse dans le bassin méditerranéen d'Est en ouest. Les oueds les plus importants sont :

- Oued Merzoug.
  - Oued El\_Mazzafan.
  - Oued Djer.
  - Oued Damous.
- Aujourd'hui ces oueds sont enterrés

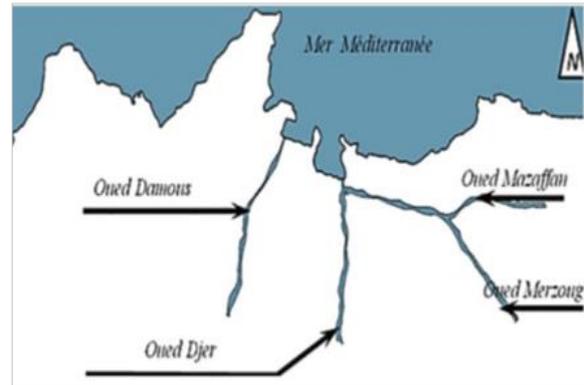


Figure III. 27: Réseau hydrographique de Tipaza  
Source : PDAU 2007

### • Données géologiques

La zone d'étude enregistre une intensité maximale de VII. Tipaza appartient à une région de sismicité très élevée, le RPA 99/version 2003) la classe dans la Zone III, ce qui implique une grande vulnérabilité face à l'aléa.

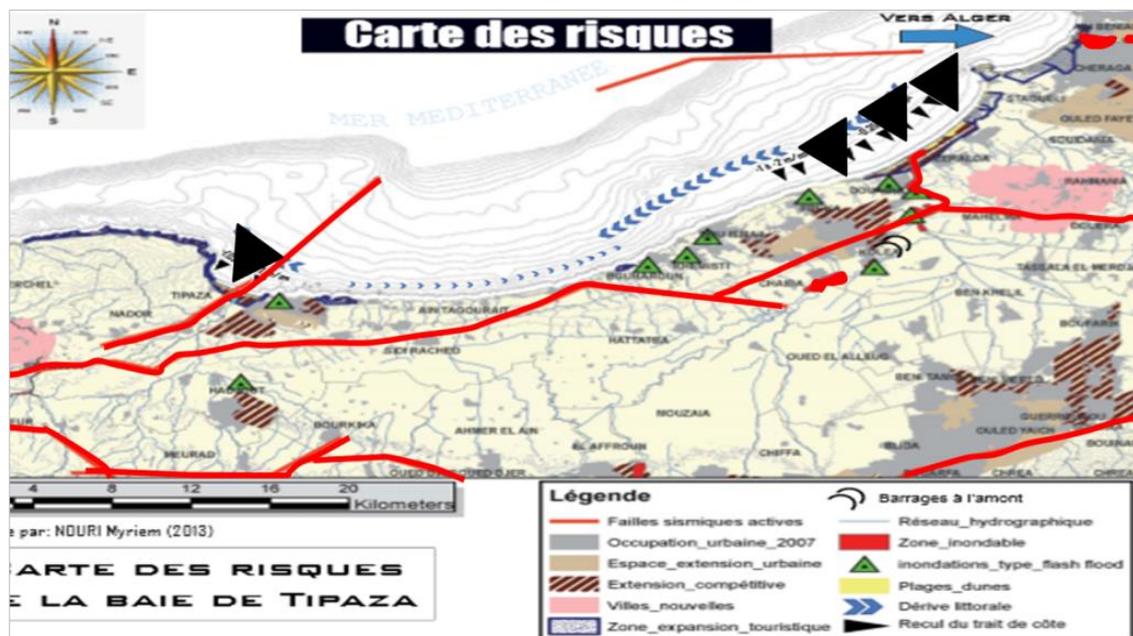


Figure III. 30: Carte des risques de la baie de Tipaza

Source : Banque de données CNERU (2010) Dressée par NOURI MERIEM (2013) / Traitement d'auteur

La lecture de la carte globale permet de analyser l'ampleur du risque sur la ville de Tipaza qui subit une densification effrénée.

- Présence de failles sismiques actives ;
- Zone inondable ;
- Recul de trait de côte due au phénomène d'érosion.

Ces dégâts dépendent aussi de la qualité du sol ainsi que des systèmes constructifs adoptés dans l'édification du bâti.

**I.1.1.2.Lecture diachronique de la ville de Tipaza :**

« ... Observons le site et étudions son histoire avant de projeter, c'est notre devoir et notre chance car dans sa genèse, sa structure formelle et ses significations, nous trouvons les stimulants les plus puissants et la manière la plus enrichissante pour le projet de l'avenir : tracés géométriques, vestiges, fragments de la nature et efforts de l'homme.. »<sup>6</sup>.

Afin de comprendre le processus d'urbanisation de la ville de Tipaza on doit d'abord effectué une lecture diachronique. Pendant près d'un millénaire, Tipasa a jouit d'une situation privilégié au bord de la mer méditerranée, et ses ruines étendues sur plusieurs centaines de mètres, le long du littoral demeurent le reflet de son importance dans l'antiquité. La ville de Tipasa a connu par une "Succession de différentes cultures".



Epoque phénicienne 25 av J-C	Epoque romaine 40 av J-C	Epoque Coloniale 1830 - 1887	Epoque Coloniale 1887-1958	Epoque Contemporaine 1962 à nos jours
<p>Figure III. 33: Epoque phénicienne Source : PDAU TIPAZA 2007</p>	<p>Figure III. 34 : Epoque romaine Source : PDAU TIPAZA 2007</p>	<p>Figure III. 35 : Epoque coloniale 1830- Source : PDAU TIPAZA 2007</p>	<p>Figure III. 36 : Epoque coloniale 1887- PDAU TIPAZA 2007</p>	<p>Figure III. 12 : Epoque post coloniale PDAU TIPAZA 2007</p>
<p><b>Fait historique</b> La position géographique privilégiée de la région de Tipaza a permis l'installation d'un comptoir phénicien qui servait de relais lors de leurs déplacements commerciaux.</p>	<p><b>Fait historique</b> L'occupation romaine de la ville de Tipaza s'inscrit dans un cadre économique.</p>	<p><b>Fait historique</b> Les premières actions, dites d'appropriation, qui ont suivi la prise de la ville en 1833, furent principalement guidées par le souci d'assurer la sécurité d'un territoire nouvellement acquis.</p>	<p><b>Fait historique</b> - L'extension de la ville.</p>	<p><b>Fait historique</b> -L'Algérie obtient son indépendance</p>
<p><b>Fait urbain</b> -Construction du 1<sup>er</sup> noyau et un port punique à l'emplacement de l'actuel port.</p>	<p><b>Fait urbain</b> - La ville connaît sa première forme d'urbanisation dictée par la direction des axes orthogonaux - Fortification de la ville par des remparts ; - Construction de certains édifices de la ville romaine (Nymphée, aqueduc, thermes..).</p>	<p><b>Fait urbain</b> -Fondation du premier noyau nommé le projet de DEMONCHY (Le plan divisée en cinq îlots à moitié réalisé à cause des idées conservatrices.) - Création des extensions du noyau de base vers le sud-ouest. - L'extension vers le Nord-Ouest par la construction de l'îlot industriel CHAIX TREMAUX. .</p>	<p><b>Fait urbain</b> - L'extension vers le Sud-ouest par la construction de L'îlot de BOURGARD suivie d'une extension vers l'Est. - la construction du port marque une dernière extension vers le Nord.</p>	<p><b>Fait urbain</b> -Densification des îlots à l'intérieur du village colonial. -Emergence des tissus anarchiques engendrés par l'exode rurale. -L'extension de la ville vers le sud, est et ouest. -Réaménagement du port. -Création d'un pôle universitaire et un quartier administratif.</p>

<sup>6</sup> LANCEL AUNDRW, Tipaza de Mauritanie

**Constat :**

La région de Tipaza, au même titre que l'ensemble du pays a connu plusieurs civilisations, d'importants témoignages subsistent et constituent aujourd'hui un patrimoine historique et culturel exceptionnel.

La vieille ville de Tipaza a connu de multiples interventions à travers le temps, chacune d'elle a essayé d'imposer son savoir-faire sur le plan social et culturel, ce qui permet la présence de plusieurs carences au niveau de son développement, son histoire et son identité.

Cette analyse urbaine et historique nous a permis de tirer plusieurs conclusions :

**• Conséquences bénéfiques**

-Sa situation géographique, la construction d'un port de pêche commercial qui se jette dans la mer et avec ces potentiels agricoles et touristiques, la ville peut jouer un rôle essentiel dans le développement économique du pays.

-Édification du patrimoine identitaire conjugué par ces richesses patrimoniales (un grand potentiel naturel et un important héritage historique : Ruines romaine, construction des équipements et maisons coloniales, vestiges archéologiques, véritable source de connaissance).

-Perméabilité de la ville: elle très bien desservie par la disposition d'un système viaire important.

**• Conséquences néfastes**

Les extensions de la ville après 1962 sont d'ordre quantitatif, ils ont engendré des ruptures notamment sur le plan spatiales, fonctionnelles, mais aussi structurelles avec le centre ancien traditionnel d'ordre qualitatif.

-La limitation de l'extension de la ville par les permanentes naturelles a induit une extension urbaine vers l'Est et l'Ouest au détriment des terres agricoles (à hautes potentialités) et de la biodiversité locale.

### I.1.1.3. Lecture urbaine de la ville de Tipaza

#### I.1.1.3.A. Les tissus urbains

Les éléments naturels, culturels et les faits historiques de la ville de Tipaza ont contribué à sa formation et ont fait d'elle la ville qu'elle est aujourd'hui.

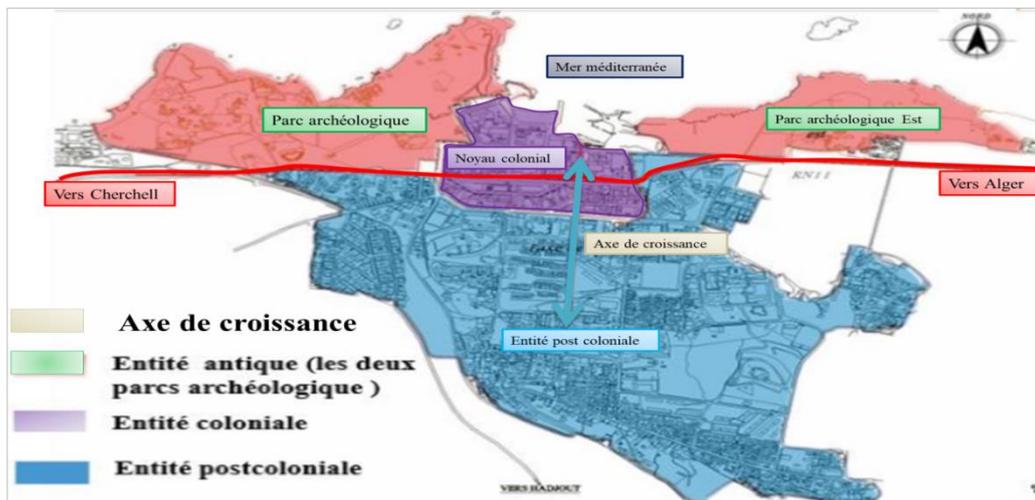


Figure III. 37 : Carte des tissus urbains de la ville de Tipaza  
Source : PDAU TIPAZA 2007 / Traitement d'auteur

Morphologiquement, le tissu urbain de la ville de Tipaza se décompose en trois entités qui sont :

- **Le tissu patrimonial et archéologique** : Située sur la partie nord de la ville, il se dresse en deux entités séparées: L'entité est et l'entité ouest. Il est classé dans patrimoine mondial par l'UNESCO.
- **Le tissu historique** : Logé par la RN11, présente une valeur historique importante. Il est caractérisé par une organisation cohérente. Ce tissu constitue le centre dynamique de la ville.
- **Le tissu de la zone portuaire** : représente un pôle économique et touristique important. Il accueille l'activité portuaire.
- **Le tissu de l'extension moderne**: Regroupe les 3 POS (POS U1, POS U4 et POS U5); Il s'étale sur la partie sud de la ville entre le village colonial au nord et la cité oued-Merzoug au sud. Est constitué d'habitat spontané et illicite occupant des terres agricoles. Il est caractérisé par l'hétérogénéité du bâti. Y compris les deux extensions Est et Ouest :

-Extension Est (POS AU1): pole d'équipements.

-Extension Ouest (POS AU2): pole multifonctionnel.

- **Le tissu touristique:** Regroupe les zones d'expansion touristique dont on trouve : des complexes touristiques, des campings,...

Système bâti	Système non bâti
 <p data-bbox="177 846 368 875">■ Espace bâti</p> <p data-bbox="193 913 751 974">Figure III. 38 : Vue satellite d'espace bâti de Tipasa Source : Google Earth /Traitement d'auteur</p>	 <p data-bbox="815 846 1382 875">■ Espace non bâti    ■ Site d'intervention</p> <p data-bbox="802 913 1415 974">Figure III. 39 : Vue Satellite d'espace non bâti de Tipasa Source: Google Earth /Traitement d'auteur</p>
<p data-bbox="164 981 777 1310">-Eclatement de la structure urbaine et apparition d'une autre typologie. -Volumes géométriques défigurent entièrement le paysage de la ville. -Même logique de construction pour tous les équipements. -Équipement stockent la chaleur et élèvent la température extérieure.(îlot de chaleur)</p>	<p data-bbox="802 981 1415 1265">-Les espaces sont vagues, certains ont été transformés en parking ou en aires de jeux, d'autres à l'abondons sans fonction précise. Ce sont des espaces induits par une urbanisation non établie, non organisée. -L'inexistence des espaces des pratiques sociales, d'échange, de récréation.</p>
 <p data-bbox="164 1720 777 1843"> <span style="color: green;">■</span> É. Culturels                      <span style="color: yellow;">■</span> Équipements sanitaires  <span style="color: red;">■</span> E. Administratifs                <span style="color: blue;">■</span> É. sportifs et éducatifs  <span style="color: brown;">■</span> Équipements de loisir        <span style="color: grey;">■</span> Site d'intervention         </p> <p data-bbox="164 1883 777 1944">Figure III. 40: Vue satellite des équipements de la ville Source : Google Earth /Traitement d'auteur</p>	 <p data-bbox="815 1731 1366 1760">■ Espaces verts                      ■ Site d'intervention</p> <p data-bbox="802 1872 1415 1933">Figure III. 41 : Vue Satellite des espaces verts de la ville Source : Google Earth /Traitement d'auteur</p>
<p data-bbox="164 1951 777 2067">La ville de Tipasa est riche en termes d'équipements et d'habitats, donc notre équipement vient pour renforcer.</p>	<p data-bbox="802 1951 1415 2022">-Fait écran contre les vents. - Rafraichit l'air par évapotranspiration.</p>

### I.1.1.3.B. Le système viaire

Les voies sont des éléments linéaires du paysage urbain permettant l'organisation du mouvement. Rues, trottoirs, sentiers, lignes de transport en commun, voies ferrées, les voies sont susceptibles d'être parcourues physiquement par les piétons-observateur et éventuellement par différents types de véhicules. Elles se structurent en réseaux et couvrent l'ensemble de l'espace urbain.<sup>7</sup>

#### • Les axes du premier ordre

**-La RN11 :** c'est une voie principale à l'échelle de la ville .Elle est caractérisée par un flux mécanique très important et une faible circulation piétonne.

**-La rue des écoles (La rue de la mairie),** est le support de plusieurs activités administratives, culturelles elle concentre plusieurs équipement comme (tribunal administratif, le siège d'APC et la mosquée,...).

**-l'axe de croissance Nord-Sud (rue SI TAYEB) :** Cet axe relie le port au quartier

colonial passant par l'entité poste coloniale jusqu'au sommet de

Oued Merzoug ( quartier d'extension ) .C'est l'unique axe reliant les différentes entités de la ville. Il est caractérisé par une continuité visuelle accentuée par l'implantation alignée du bâti le long des voies. Cette voie à flux mécanique important est mal vécue par les piétons.

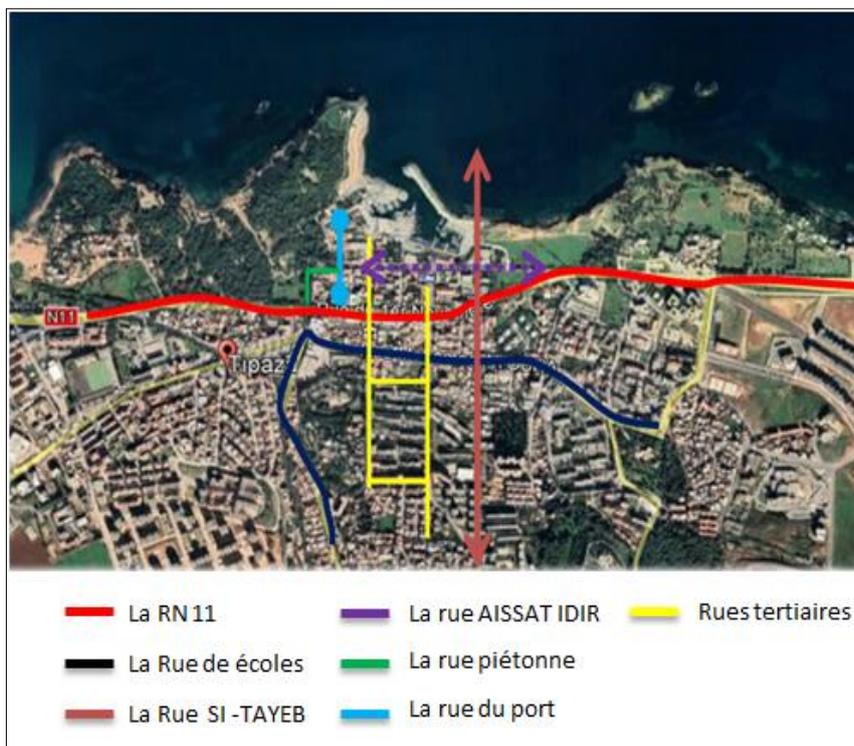


Figure III. 42 : La carte du réseau des voiries dans le tissu colonial  
Source : Google Earth / traitement d'auteur

#### • Les axes du second ordre

**-L'axe culturel (la rue du musée AISSAT IDIR) :** c'est une voie à flux mécanique important relie l'extension Est et le centre urbain .C'est un axe à vocation touristique, ponctué par quelques équipements culturels (aspect culturel non renforcé).

**-la rue piétonne :** est le prolongement sans séquence de la rue mécanique à une rue piétonne de promenade touristique vers le pars archéologique ouest avec excellence.

**-la rue du port :** Elle est orientée Nord-Sud, articule entre la place des martyres et la place du port et donc entre la ville et la mer.

<sup>7</sup> Kevin LYNCH, l'image de la cite. Edition Dunod, Paris, 1969 (En ligne) –Consulté le 26-07-2020.

- **Les axes du troisième ordre** : Ce sont les différentes pénétrantes vers la mer, elles permettent la relation entre l'aire résidentielle et l'aire portuaire.

#### I.1.1.3.C. Les nœuds

Ce sont des jonctions de voies où l'on doit prendre des décisions (de direction notamment, mais aussi de mode de transport, comme dans le cas d'une station de métro ou d'une gare). Les contraintes de la prise de décision rendent les usagers de l'espace public plus attentifs, et donc plus sensibles, aux éléments placés à côté d'un nœud.



Figure III. 43 : Carte des Nœuds de la ville de Tipaza  
Source : Google Earth / Traitement d'auteur

- **Nœud principal : N 01 EST**

C'est une jonction entre l'extrémité de deux axes culturels et la RN 11. Il assure l'accès à la ville du côté Est, à partir duquel on peut avoir une vue globale sur la ville. Sa qualité visuelle n'est pas marquée.

- **Nœud principal : N 02 OUEST**

Représente la jonction entre la RN 11 et la CW 109 et une autre voie mécanique. Il marque la sortie de la ville du côté Ouest.

- **Nœud principal : N 03 OUEST**

Matérialise la jonction entre la RN 11 et le passage piéton, la rue du port et une autre voie mécanique. Il marque les séquences de parcours.

**La présence de plusieurs nœuds secondaires et tertiaires.**

#### Constat :

Les nœuds de la ville de Tipaza se limitent à de simples intersections de voies conçus dans le souci d'améliorer la fluidité de la circulation mécanique sans prise en charge de son importance comme point de repère. Ils sont mal aménagés et souvent pas à la hauteur des équipements qu'ils portent.

**I.1.1.3.D. Les points de repères**

La ville de Tipaza recèle un nombre important d'éléments singuliers à l'image de: La mosquée, la mairie, un hôtel, place du port, et la place des martyres. Il y'a lieu de revaloriser ces éléments pour leur permettre de jouer le rôle des éléments de repère.

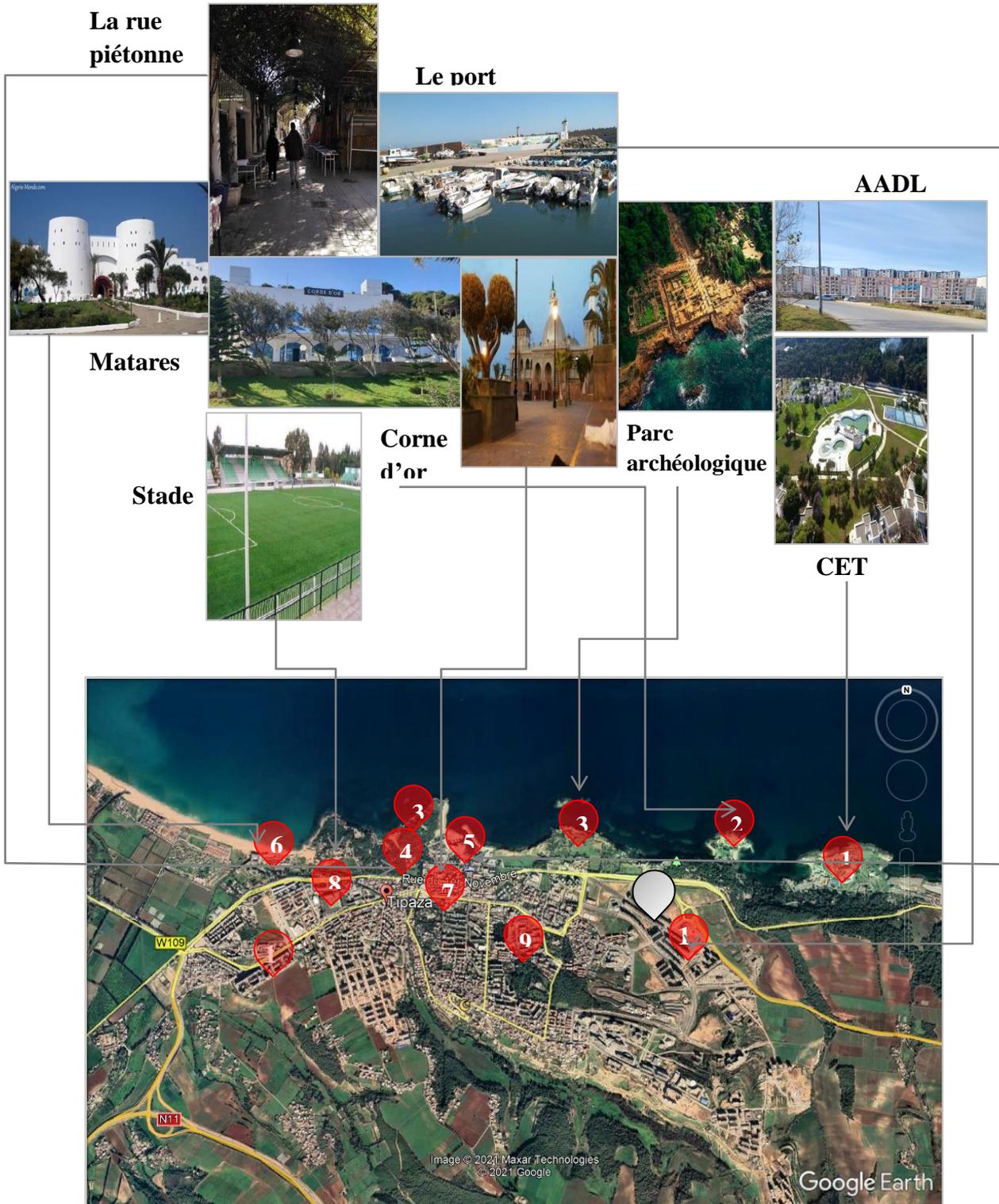


Figure III. 44: Carte des éléments de repère de la ville de Tipaza  
 Source : PDAU / Traitement d'auteur

### I.1.1.3.H. Les places

La place est un espace public non bâti, desservi par des voies, affecté aux piétons ou aux véhicules, au revêtement généralement minéral, entouré principalement par des bâtiments, et agrémenté de mobilier urbain et d'édicules divers.<sup>8</sup>

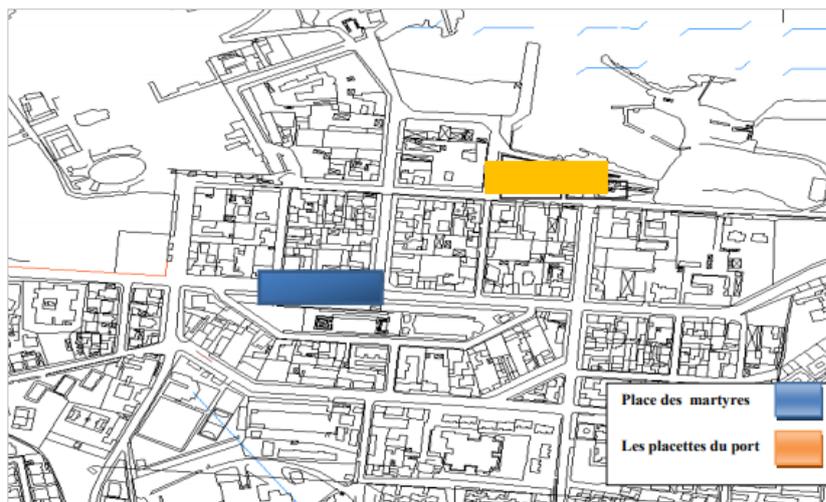


Figure III. 45: Carte de positionnement des placettes de la ville de Tipaza  
Source : PDAU / Traitement d'auteur

Les places à l'échelle de la ville : On peut citer la Place des martyres, et les deux placettes du port.

**-Place des martyres:** Située au cœur du centre urbain colonial. La placette occupe une position stratégique dans le site, elle joue le rôle d'élément ordonnateur de l'ensemble des îlots, elle est dotée par des percés visuelle sur la mer.

**-Les Places du port :** Les place du port occupe une bonne position mais non exploitées.

#### Constat :

La ville de Tipaza compte peu de places qui se concentrent dans le noyau historique. Elles sont des éléments qui structurent la ville, par leurs positions dans la structure urbaine. Elles jouent le rôle de moments de respiration de la ville, et de choix directionnel. On constate également que ces places profitent des atouts paysagers qu'offre la ville avec la mer. En effet, hormis la place des martyres et les placettes du port, la ville présente un manque de lieux publics majeurs.

### I.1.1.4. Les potentialités culturelles et naturelles de la ville de Tipaza

Tipaza jouit d'une situation géographique privilégiée. Sa façade côtière de plus de 35 km est surplombée par des massifs montagneux, pourvus de forêts, et des sources thermales. En plus de ces potentialités naturelles, la ville de Tipaza recèle de nombreux vestiges historiques qui constituent une attraction touristique par excellence.

#### I.1.1.4.A. Potentialités culturelles et historiques

Ville historique de tous les temps, Tipaza fût le berceau d'innombrables civilisations qui l'ont marquée de leur culture. De nombreux sites témoignent encore aujourd'hui des fastes de son long passé historique.

<sup>8</sup> GAUTHIEZ. B espace urbain, vocabulaire et morphologie. Edition patrimoine, Paris, 2003



Figure III. 46 : Les ruines romaines  
Source : Google image

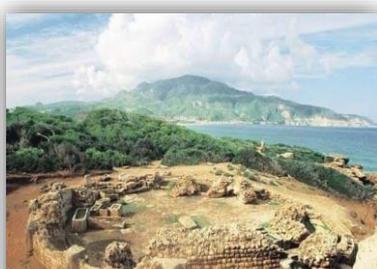


Figure III. 47 : Parcs archéologiques  
Source : Google image

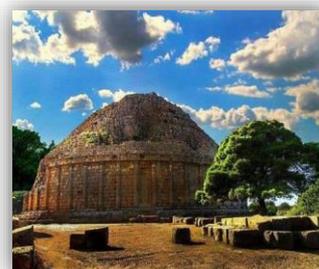


Figure III. 48 : Le mausolée royal de la Maurétanie  
Source : Google image

### -Les parcs archéologiques :

Le site archéologique de Tipaza a été classé sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO le 17/10/1982, il couvre une singularité géologique, écologique, historique et culturelle.

Il existe deux parcs archéologiques Est et Ouest implantés de part et d'autre de la porte de la commune et s'étalant sur environ 60ha.

### -Les ruines romaines éparpillées sur le massif du Chenoua.

-Monuments historiques représentant des sarcophages romains et des thermes (cimetière à l'entrée de la ville...Etc.).<sup>9</sup>

#### I.1.1.4.B. Potentialités touristiques

La commune de Tipaza est dotée d'un littoral qui recèle une richesse naturelle touristique incontournable, entre autre l'abondance de l'eau donne à cette commune un caractère verdoyant exceptionnel notamment dans la cluse des oueds. Sa cote s'étend sur 33.83km avec l'existence de plages, en plus de nombreuses criques et baies et autres falaises constituant d'indéniables atouts touristiques.



Figure III. 50: Complexe touristique la corne d'or  
Source : [www.generationvoyage.fr](http://www.generationvoyage.fr)



Figure III. 50 : Complexe Touristique la corne d'or  
Source : Google image



Figure III. 51 : Le musée de Tipasa  
Source : [www.generationvoyage.fr](http://www.generationvoyage.fr)

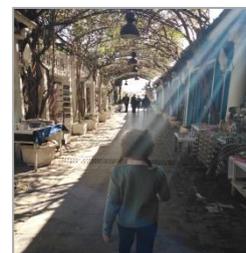


Figure III. 52 : La rue piétonne  
Source : Auteur

<sup>9</sup> Document administratif : dossier écrit de PDAU 2007 de Tipaza.

#### I.1.1.4.C. Potentialités scientifiques

Le système d'enseignement supérieur national a connu une profonde évolution quantitative, ainsi que des mutations importantes. La ville de Tipasa quant à elle est dotée de plusieurs organes nationaux scientifiques et académiques.

- Un centre universitaire MORSLI ABDELLAH.
- 6 Laboratoires de recherches.<sup>10</sup>



Figure III. 53 : Centre universitaire MORSLI ADBELLAH  
Tipasa  
Source : Google image

<sup>10</sup> L'enseignement supérieur algérien à l'heure de la gouvernance universitaire WP1-Préparation et recherche –PDF

### I.1.1.5. Etude climatique et bioclimatique de la ville de Tipaza

« La relation de l'architecture avec l'environnement est à l'ordre du jour ; elle concerne l'impact écologique et visuel, mais aussi les échanges entre le climat et les ambiances intérieures, cet aspect a été particulièrement négligé ces dernières années, mais il est devenu en raison de crise de l'énergie, un des principaux thèmes de recherche en matière d'architecture». <sup>11</sup>

Cette partie de travail nous permettra de définir et de cerner les concepts liés à la bioclimatique et ainsi prévoir des recommandations qui nous aiderons à créer un environnement confortable au sein de notre projet. En effet, les caractéristiques du paysage et du climat déterminent les emplacements les plus favorables, ainsi qu'orientation, formes, matériaux, ouvertures...etc. La réussite d'un projet dépend de l'aptitude du concepteur à interpréter les facteurs naturels et à créer une architecture en conséquence.

Les données climatiques utilisées dans ce projet concernent les dix dernières années (2010-2020) et sont recueillies au niveau de l'antenne de l'office national de météorologie (ONM) situé à Dar el Beida Alger.

#### I.1.1.5.A. Données climatiques de la ville de Tipaza

Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat de la ville de Tipaza est de type Csa. Autrement dit, un climat méditerranéen avec ses caractéristiques classiques : chaud et sec en été, doux et humide en hiver. Toutefois à moins d'une conjoncture exceptionnelle la température reste toujours en-dessous de 30°C en été et toujours au-dessus de 10°C en hiver, ce qui fait de la région une véritable zone de villégiature, fréquentable toute l'année.

- **Température :**

La température est un état instable dont les variations au voisinage de l'environnement humain dépendent du rayonnement solaire, du vent, de l'altitude et de la nature du sol.

Paramètres	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T moy min (°C)	6.1	5.3	7.0	8.06	12.6	16.4	18.9	20.4	17.6	14.2	9.9	7.2
T moy max (°C)	17.4	17.7	20.1	21.8	24.7	29.1	31.5	32.5	29.6	26.5	20.9	18.2

Tableau III. 1 : Variation des températures mensuelles de la ville de Tipaza  
Source: Station météorologique de Dar El Beida

<sup>11</sup> B.GIVONI, L'homme l'architecture et le climat, édition le moniteur, Paris, 1978

Le mois le plus froid est le mois **de février** au cours duquel la température mensuelle minimale est enregistrée à **8°C**. Le mois d'**août**, quant à lui, est le mois le plus chaud avec une température mensuelle maximale de **37°C**.

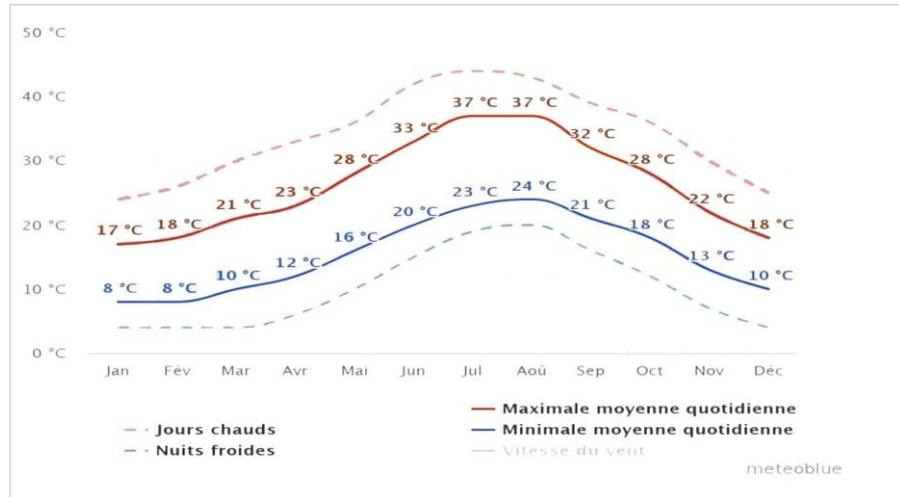


Figure III. 54 : Graphe des températures moyennes mensuelles de la ville de Tipaza

Source : <http://www.meteoblue.com> / Traitement d'auteur

L'analyse du graphe fait apparaitre une amplitude thermique relativement réduite entre les valeurs minimales et maximale enregistrée, et cela peut être justifié par la proximité de la mer qui agit comme volant thermique.

• **Humidité :**

Paramètres	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
H min (%)	51	52	48	45	49	43	42	41	44	45	51	47
H max (%)	94	96	95	95	96	93	92	91	92	94	95	95

Tableau III. 2 : Variation du taux d'humidité relative de la ville de Tipaza au cours de la période 2010-2020  
Source : Station météorologique d'Alger

Les valeurs d'humidité relative minimales relevées sont comprises entre 51.5% et 58.5% durant toute l'année, varie entre un maximum de 96% au mois de février, et un minimum de 41% au mois d'août.

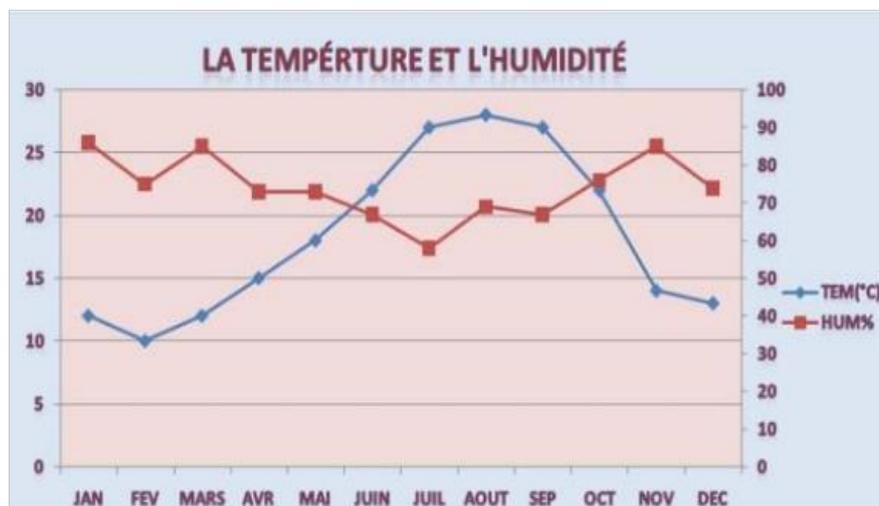


Figure III. 55 : Diagramme de variation des taux d'humidité de la ville de Tipaza

Source : Station de météorologie d'Alger

• **Précipitations :**

Les précipitations dans la région présentent une période de sécheresse en été (mois de juin, juillet et août). Les plus importantes quantités de pluie ont été mesurées entre les mois de décembre et mars (en hiver) avec des valeurs comprises entre 50,9 mm et 72,9 mm, avec une moyenne de 600 mm/an.

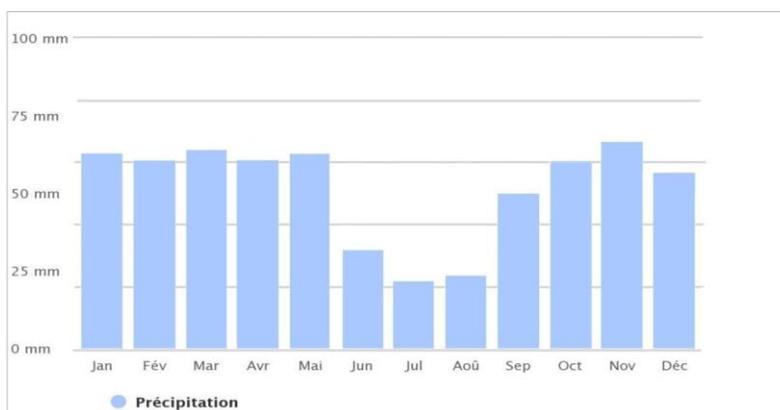


Figure III. 56: Diagramme des cumuls mensuels des précipitations de la ville de Tipaza

Source : <http://www.meteoblue.com/fr/meteo/> / Traitement d'auteur

#### • Vents :

##### Les vents dominants :

proviennent du Nord-est, en été et d'Ouest à Nord-Ouest en hiver, néanmoins les composantes naturelles de la ville ont un impact sur les vents : Le mont Chenoua protège la ville des vents du Nord.

##### Un vent faible à modéré :

Frais et humide d'Est souffle de Mai en Octobre, tandis que le vent d'Ouest souffle de Novembre en Mai apportent les pluies.

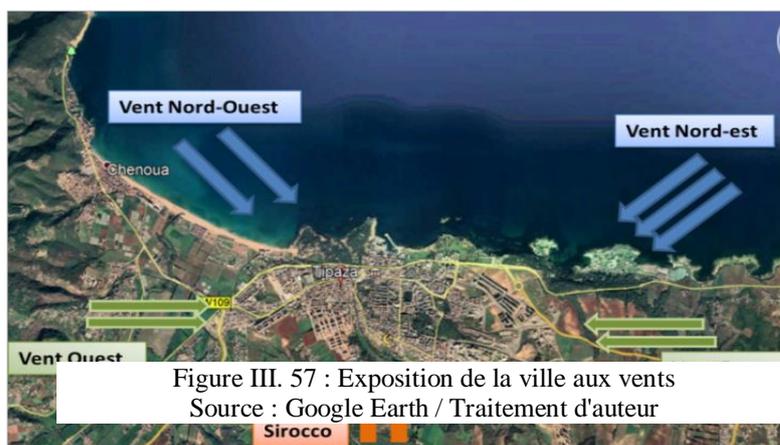


Figure III. 57 : Exposition de la ville aux vents

Source : Google Earth / Traitement d'auteur

**Le Sirocco** : se manifeste 14 jours/ an en moyenne pendant la période estivale Juillet et Août chaque année.

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
V.Moy (m/s)	2.5	2.1	2.1	2.7	2.7	2.8	2.7	2.4	2.5	2.0	2.5	2.5

Tableau III. 3 : Variation de la vitesse des vents dans la ville de Tipasa

Source : Station météorologique d'Alger

Les vitesses moyennes maximales sont enregistrées du mois d'avril au mois de juillet (2.8 m/s) ; alors que les vitesses moyennes minimales sont enregistrées au mois d'octobre, février et mars (2.0 m/s). Les vents ont des fréquences différentes durant l'année, les plus dominants soufflent depuis le nord, Nord-est en été et de l'Ouest et nord-ouest en hiver.

**I.1.1.5.B. Ensoleillement de la ville de Tipaza**

Le digramme solaire est une forme de représentation graphique de la course du soleil. Il constitue un outil pratique d'aide à la conception qui permet de représenter, depuis un point quelconque de la surface terrestre, la course apparente du soleil dans le ciel. L'analyse du diagramme solaire nous permettra en aval de déterminer le type des protections solaires (horizontales/verticales) et de les dimensionner.

Le 21 décembre, le soleil se lève au Sud-est et se couche au Sud-ouest, il atteint sa hauteur maximale de 30° à midi. Les façades orientées sud sont les plus exposées au soleil.

Le 21 mars, le soleil atteint une hauteur maximale de 65° à midi, il se lève à l'est et se couche à l'ouest.

Le 21 juin, le soleil se lève au Nord-est et se couche au Nord-ouest, il atteint une hauteur de 84° à midi, les façades sud, est et ouest sont fortement irradiées.

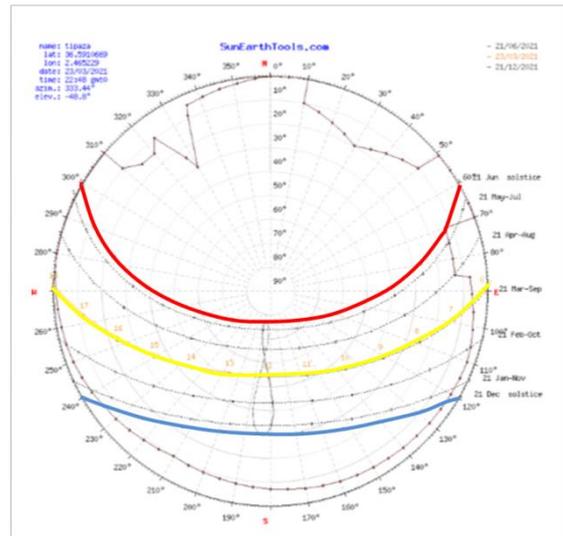


Figure III. 58 : Course apparente du soleil  
Source : Sun Earth Tools / Traitement d'auteur

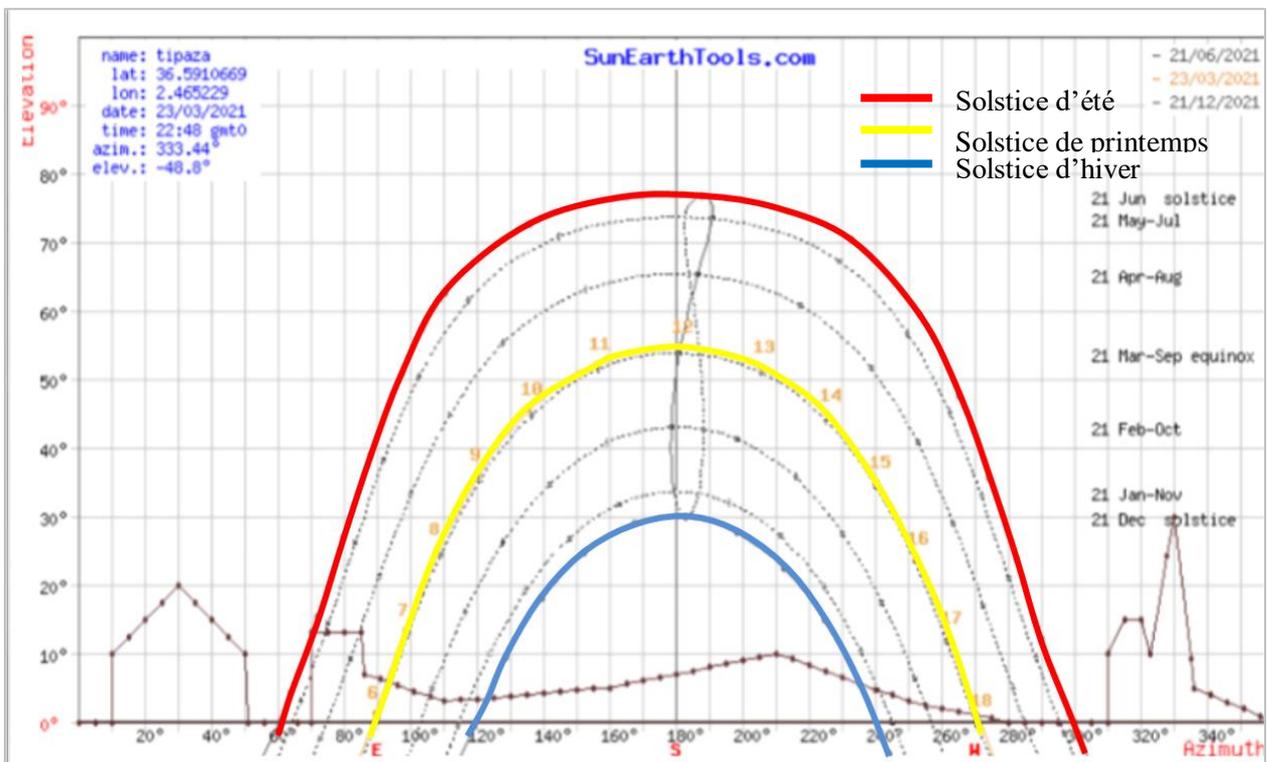


Figure III. 59 : Course du soleil apparente  
Source : Sun Earth Tools / Traitement d'auteur

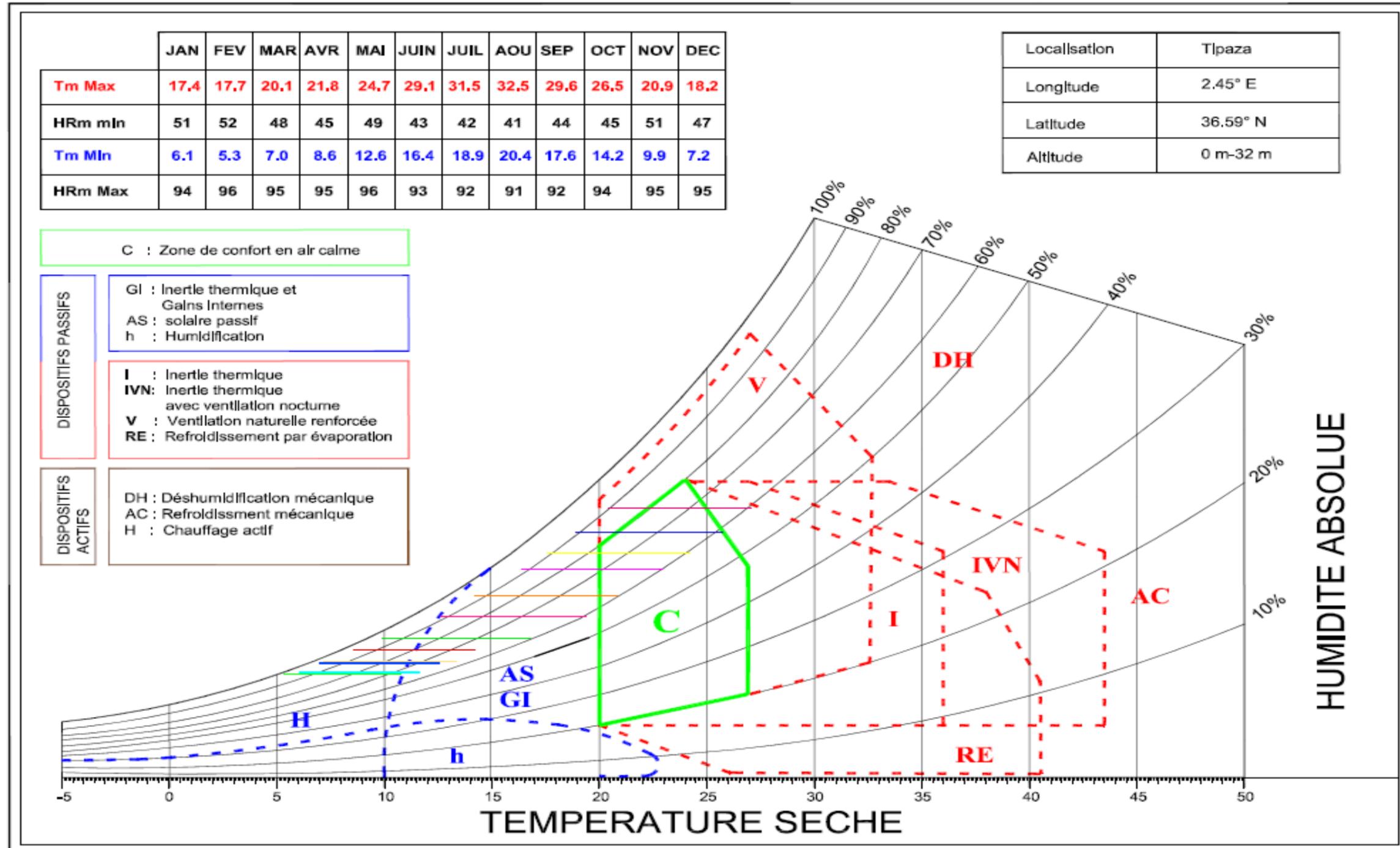


Figure III. 60: Diagramme Psychrometrique de GIVONI Source : Etabli par l'auteur

	GI	As	h	C	I	IVN	V	RE	DH	AC	H
Jan	X	X									X
Fev	X	X									X
Mars	X	X									X
Avr	X	X		X							
Mai	X	X		X							
Juin	X	X		X							
Juil				X		X	X	X			
Aout				X		X	X	X			
Sept				X		X	X				
Oct	X	X		X							
Nov	X	X		X							X
Dec	X	X									X

Figure III. 61 : Récapitulatif du diagramme de Givoni

Source : Auteur

Le diagramme de GIVONI est un outil d'aide à la conception qui reste plus ou moins efficace d'un climat à un autre et dont la précision dépend directement de la précision des paramètres de température et d'humidité. Appliquée à la ville de Tipaza, il montre certains résultats :

On peut distinguer trois grandes parties :

- **La zone de confort** : correspond en majeure partie les mois d'Avril, Mai et Juin, en moyenne partie les deux mois octobre et une partie de Novembre.
- **La zone de sous-chauffe** : on retrouve en grande partie les mois de décembre, janvier, février, mars et une partie de Novembre.
- **La zone de surchauffe** : correspond au mois d'aout, ainsi les deux mois de septembre et juillet.

Période	Recommandations	Interprétations
Janvier/Février/Mars/ Novembre/Décembre	-Inertie thermique et gains internes. -Chauffage actif -Solaire passif	-Optimiser l'énergie solaire passive; -l'utilisation des matériaux à forte inertie thermique, et ceux qui permettent un long déphasage associé à une isolation extérieure; -Favoriser l'orientation sud avec de grandes surfaces vitrées.
Avril/Mai/Juin /Octobre et une partie de Novembre	-Zone de confort -Solaire passif -Inertie thermique et gains internes	-Optimiser l'énergie solaire passive; -Confort naturel ne nécessite aucun système.
Juillet/ septembre	-Inertie thermique avec ventilation nocturne ; -Ventilation naturelle renforcée ; -Refroidissement par évaporation.	-Ventilation naturelle renforcée -Ventilation naturelle pendant la journée; -L'utilisation des matériaux à forte inertie thermique, et ceux qui permettent un long déphasage.
Août	-Inertie thermique avec ventilation nocturne -Ventilation naturelle renforcée -Refroidissement par évaporation.	-Ventilation naturelle en canalisant les brises marines; -Protection solaire -Solaire actif

Tableau III. 4 : Tableau d'Interprétation du diagramme climatique de Givoni  
Source : Etabli par l'auteur

### Ambiances solaires

L'analyse climatique de la ville de Tipaza fait apparaître, comme pour l'ensemble des villes côtières un taux d'humidité élevé, ce qui fait de celle-ci un paramètre climatique très important à prendre en considération dans la conception du projet par le biais de solutions qui privilégient la ventilation.

Cette analyse nous a permis de déduire que le confort thermique peut être assuré naturellement dans notre conception en préconisant essentiellement les apports solaires en hiver avec bien sûr des protections afin de s'en protéger l'été, une inertie suffisante des parois en plus d'une ventilation naturelle pour les mois les plus chauds. Dans notre conception solaire passive on va utiliser ce diagramme qui nous permet d'optimiser la répartition des ouvertures des bâtiments (fenêtre, porte-fenêtre, balcons, Terrasse) pour bénéficier des calories gratuites en hiver (réduction des besoins en chauffage) et de l'ombre bienfaisante en été (évitant la clim énergivore).

### I.1.2. Etude du contexte intermédiaire

Suite à l'analyse effectuée à l'échelle de la ville de Tipaza, notre choix s'est porté sur la zone d'extension « le secteur AU3 ». Pôle de développement de la ville puis facteur de sa dissociation avec cette dernière, le quartier moderne représente une zone sensible dont l'intervention peut sceller positivement ou au contraire bloquer le destin de la ville de manière irréversible. En plus de sa dimension moderne homogène, la zone d'extension jouit également d'une position stratégique. Elle constitue, en effet, une porte de la ville et permet des articulations à différentes échelles du contexte (Noyau historique / extension -ville, Ville de Tipaza / mer ; parc archéologique Est « se développe le long de la route nationale 11 »). Enfin, notre choix s'inscrit dans l'optique de redynamiser l'entrée est de la ville « tissu d'extension » en renforçant sa lisibilité et en valorisant ses paysages (donner une valeur stratégique).

#### I.1.2.1. Présentation du Secteur AU3 - Future pôle de développement –

Il représente le Nouveau pôle de développement de la commune, constitué principalement des terres agricoles (EAC N° 7, 8, 23, 24, 36,46) cédés par les services de l'agriculture pour la nouvelle extension de la ville de Tipasa.<sup>12</sup>

##### I.1.2.1.A. Situation et limites

Il est situé à l'Est de l'agglomération chef-lieu enclavé entre :

-**Au Nord** par la RN 11 Assurant la liaison EST-OUEST

-**Au Sud** par le chemin vicinal n°2 est une voie secondaire permettant l'accès à la cité Merzoug.

-**A l'Ouest** par une voie tertiaire qui relie la cité administrative et bosquet.

-**A l'Est** par le Chemin Wilaya CW106.<sup>13</sup>

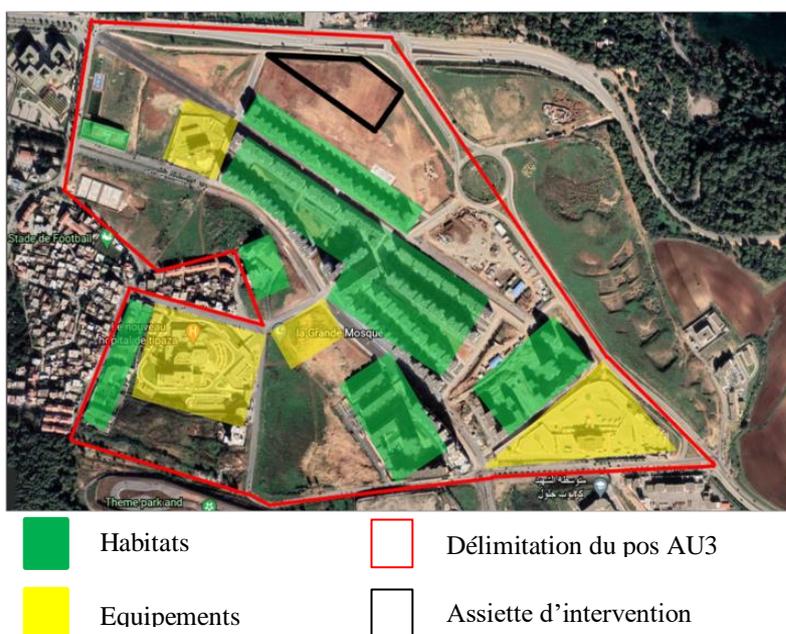


Figure III. 62 : Secteur AU3  
Source: Google Earth / Traitement d'auteur

<sup>12</sup> Règlement d'urbanisme Tipasa

<sup>13</sup> Règlement d'urbanisme Tipasa



Figure III. 63 : Siège de police  
Source : Google image



Figure III. 64 : EPH Tipaza  
Source : EPH TIPAZA page Facebook



Figure III. 65 : Gare routière  
Source : Google Map



Figure III. 66 : Complexe touristique corne d'or  
Source : Google image

### I.1.2.1.B. Accessibilité

Le quartier moderne jouit d'une excellente accessibilité. En effet, il est directement accessible depuis l'extérieur et le centre-ville de Tipaza par :

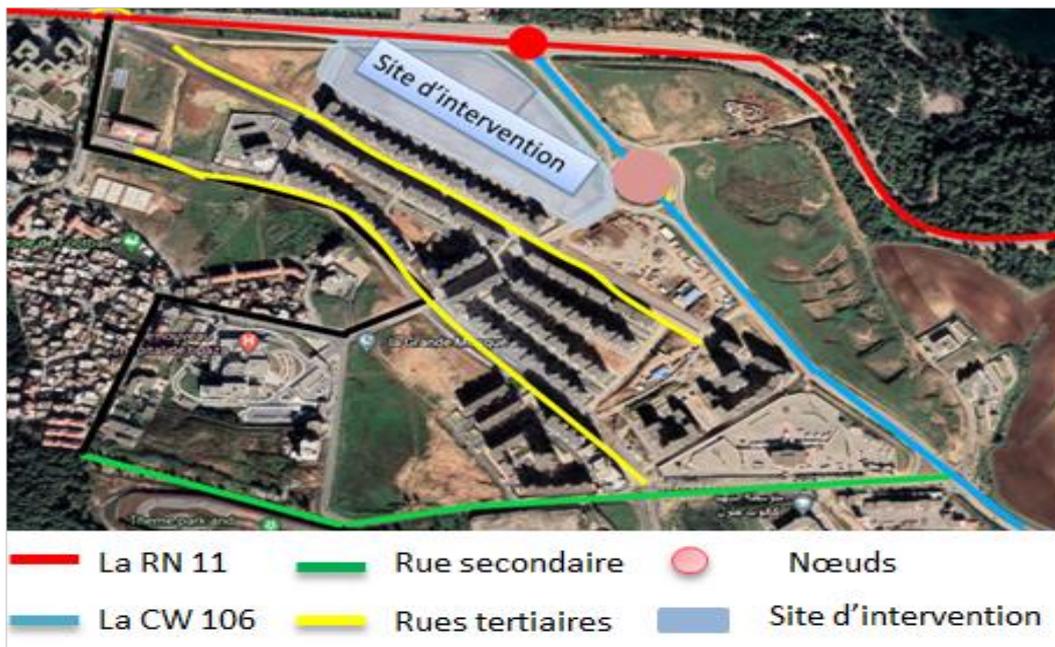


Figure III. 67 : Carte d'accessibilité du secteur AU3  
Source : Google Earth / traitement d'auteur

-La route nationale 11

- La CW 106 « venant de Blida ».

Par sa situation stratégique au point de convergence de différents réseaux de circulation est également desservi par plusieurs routes secondaires vers le sud.

### I.1.2.2.Stratégies d'orientation

Le site offre des potentialités exceptionnelles à exploiter de par sa situation stratégique, une bonne accessibilité, vue panoramique sur la mer et le mont de Chenoua, ainsi que la topographie de terrain (pente varie de 5 à 20 %) qui nous permet de profiter des paysages offerts par l'environnement immédiat. Dans le but de conserver et de valoriser ces atouts, le règlement d'urbanisme de Tipasa a élaboré une stratégie d'orientation qui porte sur la projection de plusieurs équipements qui visent à :

- Contribuer à l'émergence, au renforcement et au développement d'un pôle d'excellence stratégique.
- Favoriser la préservation et la valorisation des espaces naturels et aménager des espaces de loisirs.
- Le renforcement et la bonne répartition des équipements et services qui structurent les différents pôles urbains.
- L'occupation rationnelle des tissus urbains par des opérations de densification.
- Développement de nouveaux centres et assurer leur bonne articulation.

Ce secteur est destiné à recevoir un programme d'équipements structurants de haut niveau pour rehausser l'image de Tipasa en tant que chef-lieu de wilaya, de la renommée régionale, nationale et même internationale. Il compte plusieurs structures dont :

- Un pôle d'excellence d'équipements culturels et scientifiques pour créer un centre de vie à l'entrée de la ville.
- Une école de Tourisme ou bien école méditerranéenne d'archéologie pour conserver la valeur historique et archéologique de la ville.
- Un centre de rééducation, hôpital, école paramédicale.

### I.1.3. Etude du contexte réduit

Notre choix s'est porté sur le terrain vierge qui se trouve sur l'axe culturel et l'axe de croissance de la ville de Tipasa. Sa position en avant plan de l'entrée Est de la ville lui confère un potentiel marquant qui justifie notre choix.



Figure III. 68 : Assiette d'intervention  
Source : Google image /Traitement d'auteur

### I.1.3.1. Situation et limites

Notre assiette se situe au sein du quartier moderne Est de Tipasa «Pos AU3 ». Elle est délimitée par :

- Une voie tertiaire au Nord.
- Des terrains vierges à l'Est & Ouest.
- Des terrains vierges à l'Est & Ouest.
- Des Habitats collectifs AADL au Sud.

Elle est directement accessible depuis le carrefour du quartier.



Figure III. 69 : Vue sur l'assiette d'intervention  
Source : Auteur

### I.1.3.2. Morphologie de l'assiette

#### I.1.3.2.A. Forme et Topographie

L'assiette se caractérise par une forme irrégulière d'une superficie de 30 000m<sup>2</sup>.

Ce terrain est légèrement accidenté d'une pente moyenne.



Figure III. 70 : Forme de l'assiette d'intervention  
Source : **BENMESSAOUD .S – KHIARI .A,**  
**Centre d'interprétation d'archéologie et du**  
**patrimoine Mémoire de Master UMMTO, 2019 /**  
**Traitement d'auteur**



COUPE Schématique

#### I.1.3.2.B. Nature du sol

Il s'agit d'une plateforme argileuse. Cela constitue un avantage car en l'état, la portance du sol permet d'édifier un projet d'envergure



Figure III. 71 : Nature sol de l'assiette d'intervention  
Source : Auteur

### I.1.3.3.Potentiel paysager de l'assiette

#### I.1.3.3.A. Les vues panoramiques

Notre parcelle d'intervention occupe une situation stratégique et recèle une richesse paysagère exceptionnelle. Depuis notre terrain nous avons une vue dégagée à 180° et nous pouvons admirer des sites emblématiques de la ville de Tipaza. D'autre part, que l'on aborde Tipasa par la route nationale 11, notre site se distingue en permanence du paysage. Cela procurera une forte perceptibilité à notre projet.



Figure III. 72 : Vue globale du site d'intervention  
Source : Auteur

### I.1.3.4.Etude du microclimat

#### I.1.3.4.A. Ensoleillement

Suite à l'interprétation des données climatiques et du diagramme psychométrique de GIVONI, nous constatons que la période s'étalant de décembre à février est la plus froide de l'année et donc celle où les apports solaires sont le plus préconisés.

Orientée Est-Ouest et en l'absence de tout obstacle, notre assiette profite d'un ensoleillement optimal durant cette période.



Figure III. 73 : Digramme solaire de l'assiette  
Source : <https://www.sunearthtools.com>

### I.1.3.4.B. Vents

Les vents dominants dans notre assiette d'intervention proviennent de l'Est et du Nord Est en été et d'Ouest à Nord-Ouest en hiver.

Néanmoins les composantes naturelles de la ville ont un impact sur les vents : les forêts « mont Chenoua, site archéologique Est » protège la ville des vents du Nord « Joue un rôle d'un écran végétale et faire rafraichir l'air ».



Figure III. 74 : Carte des vents dominants de l'assiette  
Source : Google Earth / Traitement d'auteur

### I.1.3.4.C. Humidité

Lorsqu'une masse d'air chaud et humide se déplace sur une surface relativement froide. La base de cette masse d'air se refroidit au contact de la surface froide et ce refroidissement se propage sur une certaine épaisseur. Le refroidissement entraîne la condensation de la vapeur d'eau en minuscules gouttelettes maintenues en suspension par la turbulence et le vent léger. Ce phénomène concerne surtout la frange littorale et induit une augmentation brutale et considérable de l'humidité et une chute des températures.

Notre site se distingue par sa situation stratégique près de la mer ce qui crée un microclimat particulier et humide.

### I.1.3.5. Règlements : Orientation du POS

- **Implantation par rapport aux voies**

- Toutes les constructions doivent s'implanter à une distance de 4 -5 mètres du bord de la chaussée (pour les voies primaires), à 2 mètres (pour les voies tertiaires).

- L'alignement du bâti est obligatoire pour tout le long du périmètre de l'îlot en dégagant un espace central libre.

- Une continuité de la façade par rapport à la voie route nationale, le mail vert et le boulevard N°1.

- **Implantation par rapport aux limites séparatives**

- La distance entre deux constructions séparées devra être supérieure ou égale à la moyenne des hauteurs des deux constructions (Entre deux immeubles  $L = (H1+H2)/2$ ).

- **L'occupation au sol :**

**-Article15 :** La densité des constructions à implanter devra être telle qu'elle laisse au sol suffisamment d'espace libre pour aménager des espaces verts. Elle sera de 40 % maximum.

**-Article16 :** - Le CES maximal autorisé est de 40 %.

- Le COS maximal autorisé est de 3<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Règlement d'urbanisme Tipasa- PDF.

## I.1.3.5.Synthèse (Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces)

	<b>Atouts</b>	<b>Faiblesses</b>	<b>Opportunités</b>	<b>Menaces</b>
<b>Structure scientifique</b>	-Communautés qui favorisent l'interaction entre la recherche, l'apprentissage, le travail et la vie.	-Absence des grands équipements scientifiques et culturels. Manque d'équipements universitaires et de culture de grande envergure. -Pôle universitaire un peu dégradé, manque de plusieurs spécialités.	-Près du pôle universitaire et la nouvelle cité universitaire.	-Université MORSLI ADBELLAH n'est pas suffisamment ouverte sur la ville.
<b>Structure socioéconomique</b>	-Vocation touristique dominante vu la présence des sites patrimoniaux. -La proximité de l'entrée Est de la ville. -Dominance de la catégorie des jeunes. . - Le quartier est sécurisé.	- Forte densité de la population. -Négligence des habitants (manque d'équipement socio-culturels, d'espace d'échange et de mixité, les placettes ...). -	-Exploitation des terrains vides pour des futurs équipements socioculturels et économiques. -La dominance de tranche de jeune.	- Manque de poste de travail. -Absence de mixité sociale et fonctionnelle.
<b>Structure naturelle</b>	-Il se trouve dans une région touristique importante qui possède des paysages naturels exceptionnels. -La position stratégique dans la ville, ouverture sur la mer. -La topographie du site (en forme d'un amphithéâtre ouvert sur la mer) . -La présence du mont Chenoua qui lui offre une qualité paysagère et une protection contre les vents dominants du Nord.	-Zone au potentiel non exploité. -Le taux d'humidité est très élevé. -Le quartier est exposé aux vents nord-est et Nord-Ouest. -Richesses naturelles non exploitées.	-Les atouts naturels (la mer, des vues vers mont Chenoua) peuvent être des potentielles opportunités de développement touristique et bien être. -Potentiel touristique: la présence de la richesse naturelle (la mer, forêt).	/
<b>Structure Urbaine</b>	-Le quartier situé dans le chef-lieu de la willaya. -Eclatement de la structure urbaine et apparition d'une autre typologie.	-Immeubles caractérisés par leurs implantations chaotiques, d'un caractère résidentiel de typologie. -Espaces publics non fréquentés par manque d'un aménagement adéquat.	-Tissu urbain moins dense. -Possibilité d'aménagement des places et de placettes.	- Tissu moderne développé sur des terrains agricoles. -Sensation de division de la ville (ville coloniale et l'extension).
<b>Mobilité</b>	-Position stratégique à l'entrée de la ville et le quartier d'extension. -Site aisément accessible de par sa structure viaire. (une accessibilité facile , situation au carrefour ).	-La non matérialisation des nœuds et la non animation des voies. - Un flux important (convergence de plusieurs voies). -Manque des aires de stationnement et des espaces verts, jardins. -Manque d'entretien et d'aménagement des places.	- Une zone qui pourrait jouer un rôle d'un centre de vie dans la ville de Tipasa.	-Le stationnement dans les impasses gênant les interventions de secours. -Négligence du flux piétonnier et manque des espaces de stationnement

## CONCLUSION :

L'analyse des différents contextes d'intervention nous a permis de relever l'ensemble des potentialités et des carences de la ville de Tipasa. En effet, Tipasa est une ville agréable, riche de son patrimoine bâti, culturel et naturel.

**Tipaza ; patrimoine historique :** la ville de Tipaza possède d'important vestiges archéologiques, fruit des influences accumulées d'histoire des civilisations qui y ont séjourné.

**Tipaza ; patrimoine naturel :** les deux parcs archéologiques avec leurs sites pittoresques et leurs riche biodiversité constitue une aire littorale protégée, qui a été classée par l'UNESCO « réserve de biosphère mondiale »

**Tipaza ; pôle touristique :** Avec sa façade maritime de plus de 35 kilomètres, Tipaza renfermant une multitude de plages et de sites féériques recevant des millions de touristes et de vacanciers chaque été. Cependant, ce patrimoine fait également l'objet d'un enjeu car menacé à long terme.

En effet, le manque de prise en charge de ces richesses entraîne inévitablement leur dégradation. D'autre part, l'analyse du contexte nous a permis de constater une rupture et une ignorance de la ville de Tipaza, ses potentiels culturels et touristiques. Une dégradation de la valeur scientifique et l'absence de la diversité des équipements spécialisés.

Dans une perspective de mise en valeur des potentialités qui représentent un atout certain pour l'épanouissement de la ville, de redynamiser l'ambiance et la valeur de cette dernière et dans le but de combler les carences relevées, nous avons abouti au choix d'une thématique appropriée. Un Centre de formation et recherche en architecture, par ses fonctions d'exposition et de diffusion serait l'équipement idéal pour répondre à cette problématique. Cette hypothèse a été appuyée par une étude qui a mis en avant les retombées positives d'un tel équipement sur la ville de Tipasa.

# **Synthétisation & création du projet architectural**

*« Le projet appartient à ces rares figures qui se situent quelque part en théorie et pratique [...]. Il pourrait donc faire partie de ces objets chargés de réconcilier la théorie et la pratique en posant un pied dans celui du discours et l'autre dans celui du faire ».*

## II.1. Architecture du projet

*« Un projet avant d'être un dessin est, un processus c'est-à-dire, un travail de réflexion basé sur la recherche des réponses à 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>1</sup>.*

La conception du projet représente l'aboutissement du processus de conception architecturale. Elle consiste à rendre matériel ce qui était jusque-là abstrait en tenant en compte des connaissances acquises à travers l'étude du contexte et l'étude thématique. Cette démarche permet de garantir une bonne intégration du projet par rapport à son environnement d'une part, et la relation entre ; la forme et la fonction d'autre part.

Ce chapitre sera consacré à la création de notre projet architectural. Nous essayerons de mettre en exergue les différentes phases du processus de conception depuis les études pré- opérationnelles, jusqu'à la matérialisation du projet. Nous avons organisé ce chapitre en trois parties :

La première sera un récapitulatif du travail de recherche effectué dans les deux chapitres précédents. La deuxième partie sera, quant à elle, consacrée à l'idéation et la matérialisation du projet. Nous exposerons notre idée fédératrice ainsi que les concepts opératoires adoptés qui nous ont permis de développer la genèse de notre projet. Enfin la troisième partie portera sur l'approche bioclimatique du projet architectural. Il s'agira en de mettre la lumière sur la démarche entreprise et aux dispositifs intégrés dans notre projet dans le but d'optimiser son efficacité énergétique et maximiser son confort thermique .

### II.1.1. Synthétisation des données

#### II.1.1.1. Synthèse de l'approche contextuelle

L'architecture se schématise à partir de l'environnement dans lequel elle se place et elle est développée à partir de ce contexte...une architecture sans rapport avec les conditions spatiales et spirituelles de l'environnement n'est qu'un geste vide de sens.

---

<sup>1</sup> Richard Meier

Constat	Recommandation
Présence d'un nœud important (le rond-point du quartier).	Concevoir le projet comme un aboutissement des parcours.
Notre assiette se situe à l'entrée est de la ville de Tipasa.	Concevoir notre projet comme seuil pour la ville qui entretienne un dialogue avec le centre-ville et extensions.
Le patrimoine archéologique et les portes sont des éléments de permanence qui font l'identité de la ville de Tipasa.	
Le quartier d'extension constitue une barrière entre la ville et le quartier moderne.	Concevoir un projet perméable qui articule entre la ville, la mer et les extensions.
Manque d'espaces publics.	Aménager des espaces ouverts à l'urbain
Absence d'aires de stationnement	Prévoir un parking d'une capacité suffisante à répondre au besoin de stationnement du projet (employés et visiteurs) et du quartier.

## II.1.2. Synthèse de l'approche climatique

### II.1.1.2.A. L'ensoleillement

Orientée Est-Ouest et en l'absence de tout obstacle, notre assiette profite d'un ensoleillement optimal durant toute l'année. Il est donc recommandé de favoriser l'orientation Est-ouest avec de grandes surfaces vitrées afin de bénéficier de cet atout. Il faut cependant prévoir des protections solaires pour éviter les surchauffes en été.

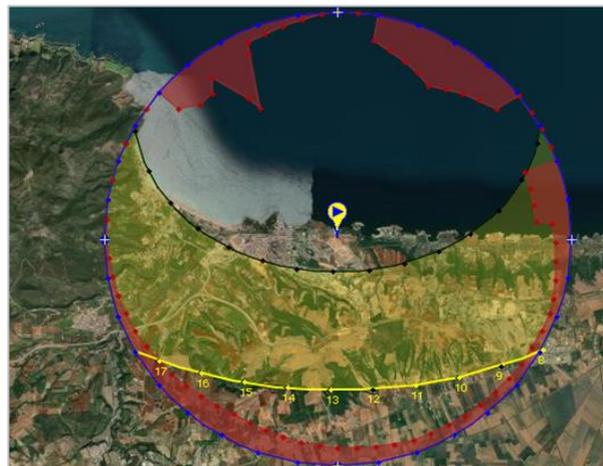


Figure 1 : Diagramme solaire du terrain  
Source : <https://www.sunearthtools.com>

### II.1.1.2.B. Les vents

Les vents dominants proviennent de l'Est et du Nord Est en été et d'Ouest à Nord-Ouest en hiver. Le phénomène de brises marines constitue une source supplémentaire de vents auquel est exposée notre assiette.

Il est recommandé de favoriser la ventilation naturelle pendant l'été et de canaliser les brises marines .



Figure 2 : Carte des vents dominants dans l'assiette  
Source : Google Earth / Traitement d'auteur

### II.1.3. Synthèse de l'approche thématique

La compréhension du site ne suffit pas, l'art du projet exige une capacité d'interpréter les sens du programme en reliant aux opportunités sous-jacentes du site.

Entités	Espaces	Pourcentage
Diffusion et formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Salles de cours</li> <li>-Atelier de conception</li> <li>-Atelier maquette &amp; matériathèque</li> <li>-Hall de fabrication.</li> <li>-Amphithéâtres.</li> <li>-Studio projet.</li> <li>-Salles de formation.</li> <li>-Laboratoires pédagogiques</li> <li>-Administration</li> </ul>	55 %
Recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Salles de travail</li> <li>-linux/Open office</li> <li>-Bibliothèque</li> <li>-Laboratoire de recherche</li> <li>-Salle de projection</li> <li>-Zone de documentation</li> <li>-Administration</li> </ul>	30 %
Exposition et éducation environnementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Espace d'exposition temporaire</li> <li>-Espace d'écocitoyenneté et environnement .</li> <li>-Box de réalité virtuelle .</li> </ul>	15 %

### II.1.1. Conceptualisation du projet

Toute conception architecturale nécessite une réflexion basée sur des concepts et des principes architecturaux. Une telle démarche nous aide à choisir les bonnes orientations, afin d'éviter la gratuité des gestes et assure une formalisation d'un ensemble architectural cohérent répondant à toutes les contraintes.

### II.1.2. Concepts liés au contexte

- **La perméabilité** : c'est un processus selon lequel l'utilisateur doit comprendre que l'espace est accueillant, pénétrable et perméable. Concept principal de notre projet, la perméabilité va permettre de retrouver la relation entre la ville de Tipasa et le quartier d'extension.
- **Le seuil** : À travers l'entrée en ville se dessinent les espoirs du voyageur, ses attentes par rapport à ce que la ville à lui offrir et les représentations qu'il se fait du lieu dans lequel il va évoluer. Que l'on aborde Bejaia par voie marine, ferroviaire ou même aérienne, notre projet constitue le point de départ de la ville du fait de sa situation stratégique. Il s'avère ainsi nécessaire de traiter notre projet comme seuil de la ville.
- **L'intégration & continuité urbaine** : L'inscription du projet dans son environnement par une dégradation de hauteur en harmonie avec l'environnement immédiat et de profiter du paysage par le biais de terrasses et d'ouvertures faisant en permanence dialoguer le dedans et le dehors.
- **La direction**

### II.1.3. Concepts liés au thème

- **L'unicité** : Le projet doit avoir une image cohérente à travers la liaison entre ces différentes entités.
- **Flexibilité, fluidité & mouvement**
- **Articulation & Centralité** : le projet doit avoir une liaison spatiale, formelle et fonctionnelle entre les parties.
- **Parcours & ouverture du dedans vers le dehors**

#### II.1.4. Concepts liés à la bioclimatique

- **La ventilation** : elle s'impose comme concept dans notre projet compte tenu du taux d'humidité important relevés lors de l'étude climatique effectuée.
- **L'ouverture au ciel** : C'est un concept qui permet le contrôle de l'accès du soleil dans les espaces intérieurs et extérieurs tout comme le refroidissement nocturne..
- **Le paysagisme** : Cette notion explique le rôle de la végétation et de l'eau et fournit les conditions pouvant satisfaire l'ombrage, la réduction de la vitesse du vent, l'accès au soleil, la ventilation, la filtration des polluants, le rafraichissement de l'air, etc
- **La directionnalité** : Ce concept décide la structure urbaine pour satisfaire l'orientation et l'incidence du vent.

II.1.5. Création du projet, des concepts à la forme

**II.1.5.1.Première action :** (les axes fédérateurs comme réponse bioclimatique, confort visuel et lien avec la ville) .

Les axes fédérateurs sont des axes qui structurent le projet et qui dictent son implantation. Pour notre projet, nous les avons tracés de telle sorte à répondre à des besoins bioclimatiques, de relation avec le contexte du projet et enfin de confort visuel.

**-Les axes de relation avec le contexte :**

Ils permettent d'établir un rapport entre notre projet et la ville :

- A1 : Axe virtuel à forte visibilité + axe bioclimatique.
- A2 : Axe de continuité fonctionnelle et directionnelle.
- A3 : **Axe bioclimatique** Nord-sud + continuité du quartier d'extension.

L'intersection de ces axes représente une centralité marquée par un espace de rencontre sur lequel va donner l'ensemble des entités du projet.

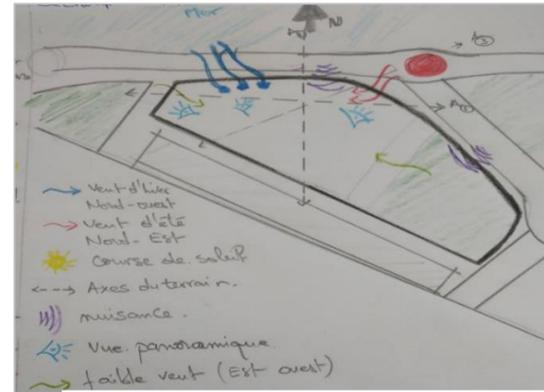


Figure 4: Les axes fédérateurs de notre projet  
Source : Auteur

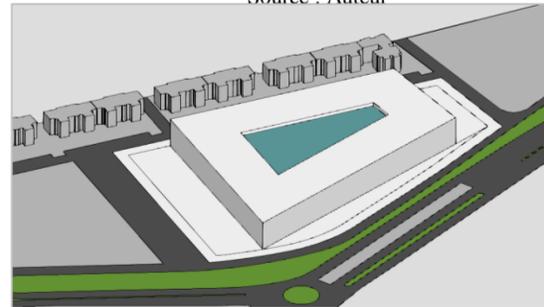


Figure 4 : Forme de base du projet  
Source : Auteur

**II.1.5.2.Deuxième action** (le zoning fonctionnel)

La fragmentation du projet nous a permis de répartir les entités selon les exigences de confort pour chaque fonction.

**Au nord :** l'entité exposition et éducation environnementale pour bénéficier de l'éclairage naturel homogène.

**A l'est :** l'entité recherche et formation

(Orientation recommandée pour les espaces du travail).

**Au sud –ouest :** l'entité avec le toit accessible donnant sur la mer

-Recul : pour créer un espace de promenade public

-Soustraction pour marquer l'entrée principale du projet , et faire pénétrer les rayons solaires au patio central.

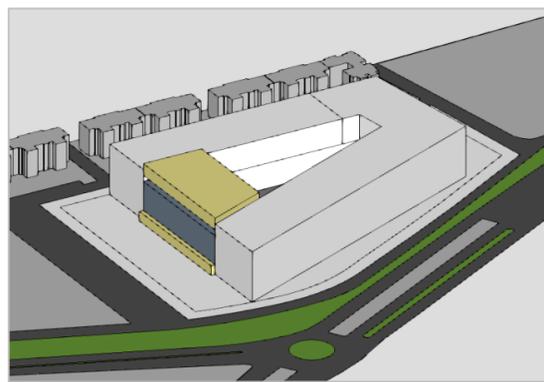


Figure 10 : Soustraction du volume de base  
Source : Auteur

**II.1.5.3.Troisième action** (Pour un projet perméable)

-Création d'un passage « parcours & passage d'air » pour raison de ventilation, légèreté et fluidité de circuit

-Soustraction des deux volumes avec une légère inclinaison pour minimiser la force des vents et qui va nous permettre de les dévier

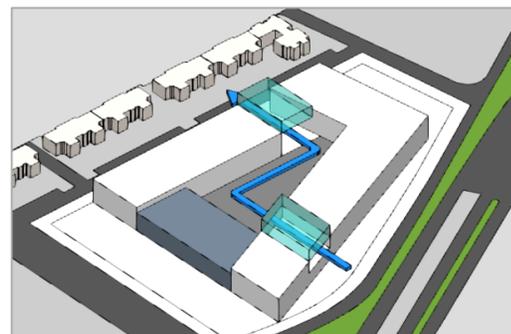


Figure 9 : Matérialisation du concept de ventilation  
Source : Auteur



Figure 8 : Matérialisation du concept de perméabilité  
Source : Auteur

**Quatrième action** (pour un projet fonctionnel et bien animé)

Nous avons repositionné les volumes de l'entité éducation de manière à exposer le plus possible de vues panoramiques.

Cela permet d'avoir une direction pour notre projet qui va nous permettre de :

- Matérialiser le concept majeur de notre école « l'ouverture du dedans vers de dehors »
- Une très bonne orientation vers les vues panoramiques
- La couverture d'espace centrale au moment de circulation ,
- Avoir un projet bien ensoleillé,
- Epouser la forme du terrain,

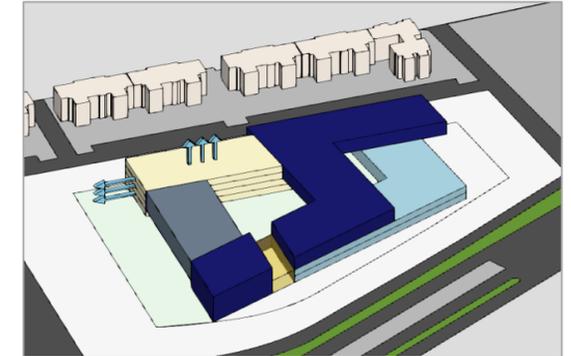


Figure 6 : Matérialisation du concept d'ouverture du dedans vers de dehors  
Source : Auteur

**Cinquième action** (un clin d'œil à l'urbain)

Comme clin d'œil au contexte urbain de la ville de Tipasa, nous avons donné de la hauteur à un volume.

- Casser l'horizontalité et faire un équilibre horizontalité & verticalité.
- Différencier la fonction.

Nous avons choisi pour cela l'entité recherche et formation. Pour une meilleure intégration du projet à son environnement physique et afin de préserver la façade principale du projet, nous avons appliqué un dégradé de hauteur entre les deux volumes

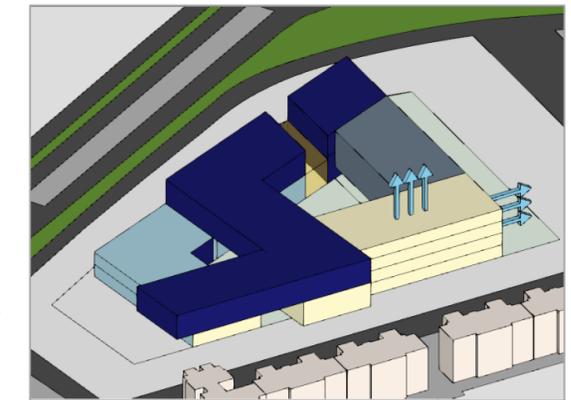


Figure 7 : Equilibre horizontalité & verticalité  
Source : Auteur



Figure 5 : Vue 3D du projet  
Source : Auteur

### II.1.6. Description du projet

Equipement dédié à la pratique et à l'enseignement supérieurs d'architecture, ou étudiants universitaires et publics se rencontrent .le projet implanté sur une parcelle au Nord-Est de la ville de Tipasa et surplombant à proximité d'une voie principale marquait l'entrée de la ville et s'intégrait dans le tissu urbain.

L'institut de formation et d'architecture est une plateforme ouverte pour la ville, ou la recherche, la formation , la culture et l'échange se marient pour donner naissance à un lieu un lieu idoine, propice à la découverte scientifique et d'un lien pédagogie-recherche .

**Au niveau local :** Le projet va avoir une influence positive sur le comportement de la population locale grâce à son programme de formation , de sensibilisation et d'éducation environnementale.

**Au niveau national :** Notre projet s'inscrit dans le cadre de la politique nationale qui s'oriente vers un développement scientifique et basé sur la communauté intellectuelle future.

**Au niveau international :** Notre projet traite une problématique d'actualité liée au développement scientifique et durable.



Figure 11 : Vue d'ensemble du projet  
Source : Auteur



### II.1.7. Accessibilité

Notre parcelle est accessible du nord-est depuis le carrefour du quartier moderne. Notre projet libère son emprise au sol qu'il dédie à l'urbain. L'accès au projet se fait à partir d'une voie Est projetée et une deuxième voie Ouest existante. Dans le cadre d'une démarche environnementale, les parcours mécaniques sont réduits à deux accès qui desservent un parking aménagé et un autre souterrain.

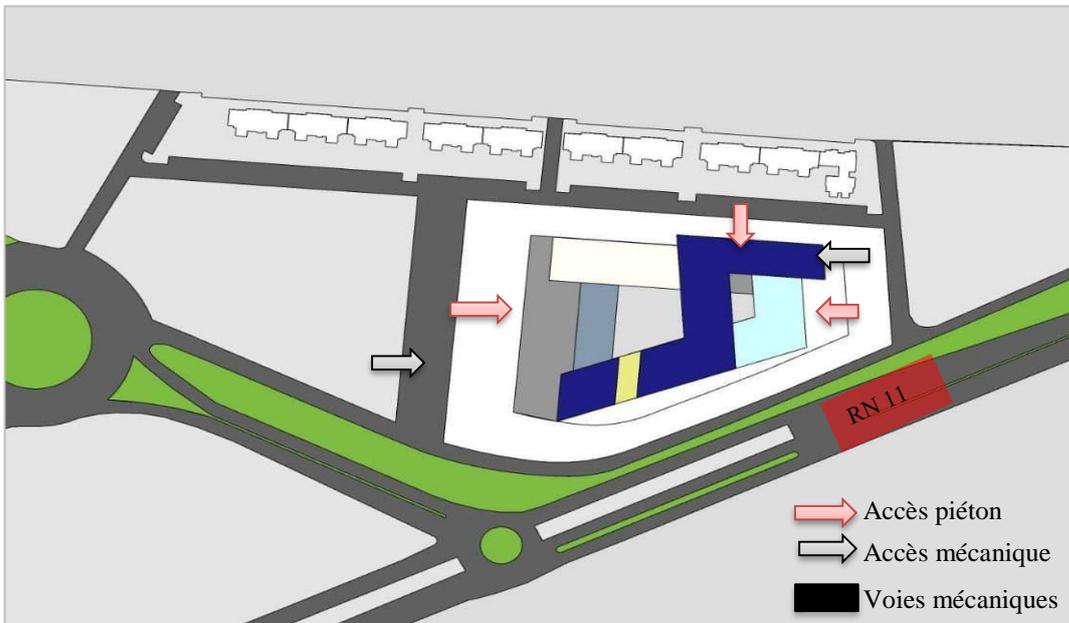


Figure 12 : Vue sur le plan du projet  
Source : Auteur



Figure 13 : Vue sur l'accès mécanique des étudiants  
Source : Auteur



Figure 14 : Vue sur l'entrée étudiant  
Source : Auteur



Figure 15 : Vue sur l'entrée principale  
Source : Auteur

## II.1.8. Organisation spatiale

### II.1.8.1. Les espaces extérieurs

D'une emprise totale de plus de 15.000 m<sup>2</sup>, notre projet se développe en 3 entités :

- L'entité Formation et diffusion
- L'entité Recherche
- L'entité exposition et éducation

#### ▪ Lecture du plan de masse

Un lieu d'initiation et de découverte, par sa dimension paysagère très forte ; ses vues panoramiques et la présence de verdure, forêt et montagne ; le plan de masse est aménagé pour but d'assurer une articulation entre la ville, la nature et de continuer la promenade jusqu'au quartier d'extension de la ville de Tipasa. L'enjeu principaux sont la forte qualité paysagère et végétale intégrés dans le projet .l'accessibilité du projet par tous à travers une architecture ouverte et abordable et la sensibilisation de public à l'environnement à travers un aménagement architectural qui mobilise leurs sens.



Figure 16 : Plan de masse du projet  
Source : Auteur

### -La cour centrale

Élément singulier de notre projet, la cour centrale apporte une réponse originale à un ensemble de contraintes. Elle permet de retrouver la relation perdue entre la ville et le quartier d'extension par son prolongement à l'extérieur et sa position ; entourée par les entités du projet, ainsi qu'elle permet d'offrir un espace de promenade, d'exposition, d'échange et de rencontre au sein de l'institut.



Figure 17 : Vues sur la cour centrale du projet  
Source : Auteur

Les espaces extérieurs sont aménagés sous forme de plateformes ; un recul animé par des espaces verts et des placettes. La 1<sup>ère</sup> plateforme abrite un parking pour les visiteurs et qui donnent vers la rue projetée. La deuxième devient un vaste espace de détente et de rencontre afin de favoriser une interaction entre les différentes population qui se croisent à Tipasa ; habitants, étudiants et touristes . Du côté Nord-ouest elle abrite un espace de détente privé pour les étudiants.



Figure 18 : Vue sur la placette d'entrée principale  
Source : Auteur



Figure 19 : Vue sur l'espace de détente étudiant  
Source : Auteur

### ▪ Lecture du plan du sous-sol

Le sous-sol abrite un parking e privé pour les étudiants et le personnel, il détient également les fonctions techniques (groupe électrogène, chaufferie, climatisation et espace de stockage).

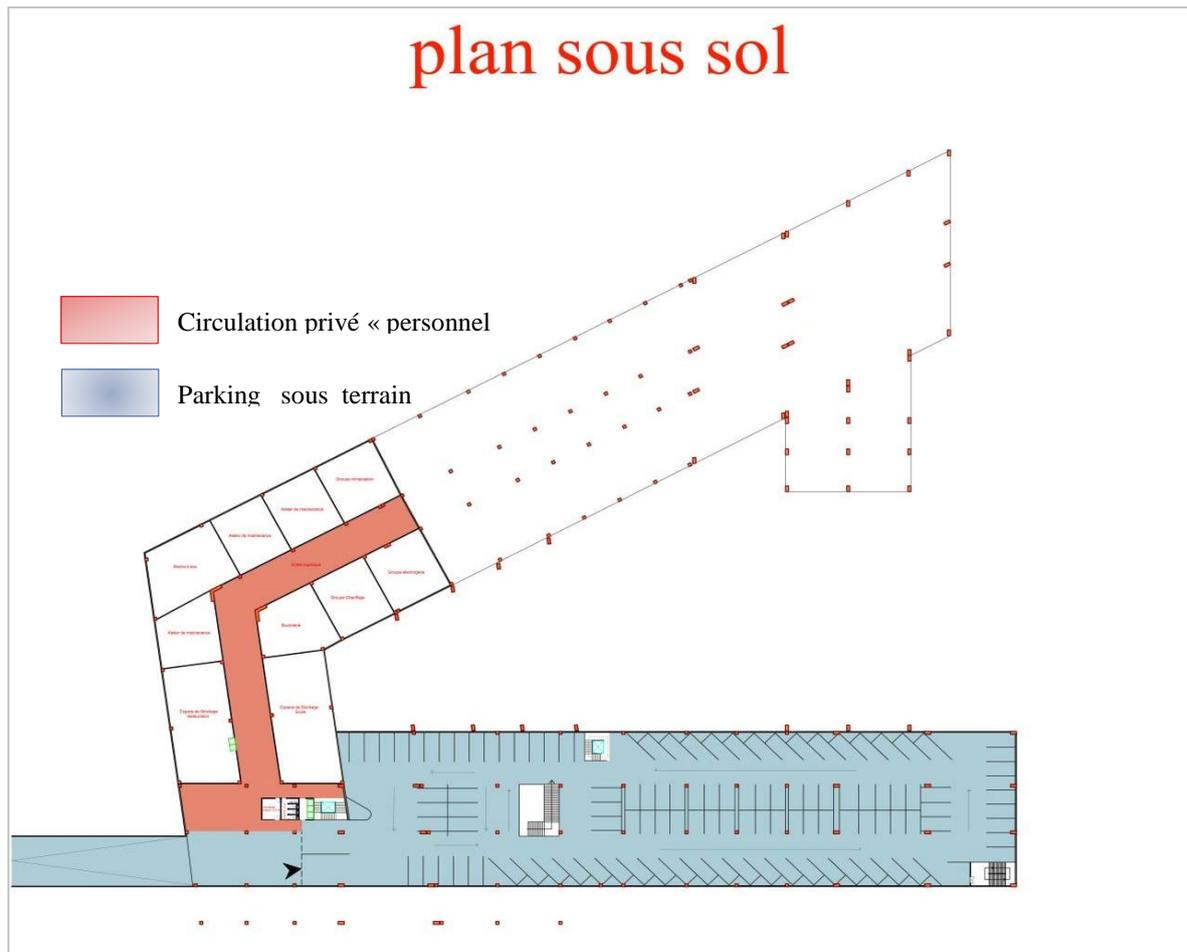


Figure 20 : Plan sous-sol  
Source : Auteur

### II.1.8.2. Les espaces intérieurs

- **Entité exposition et éducation**

Cette entité qui accueille les espaces destinés au grand public est répartie sur tout le niveau rez-de-chaussée animé par la cour centrale qui assure l'articulation et la circulation. Elle accueille trois fonctions principales, l'éducation à l'environnement et l'écocitoyenneté s'organise autour d'un patio aménagé, la formation et documentation publique et l'exposition permanente et temporaire. La circulation verticale est assurée par des escaliers et des ascenseurs.

Ce niveau comporte l'accès pour les visiteurs, un accès pour le personnel et les étudiants, et il intègre un escalier qui permet d'accéder à la toiture du projet. Offrant ainsi des vues panoramiques dégagées sur la mer et sur la ville de Tipasa. Les espaces de cette entité ont été conçus avec la volonté d'obtenir une vie dynamique plongeante vers la mer.

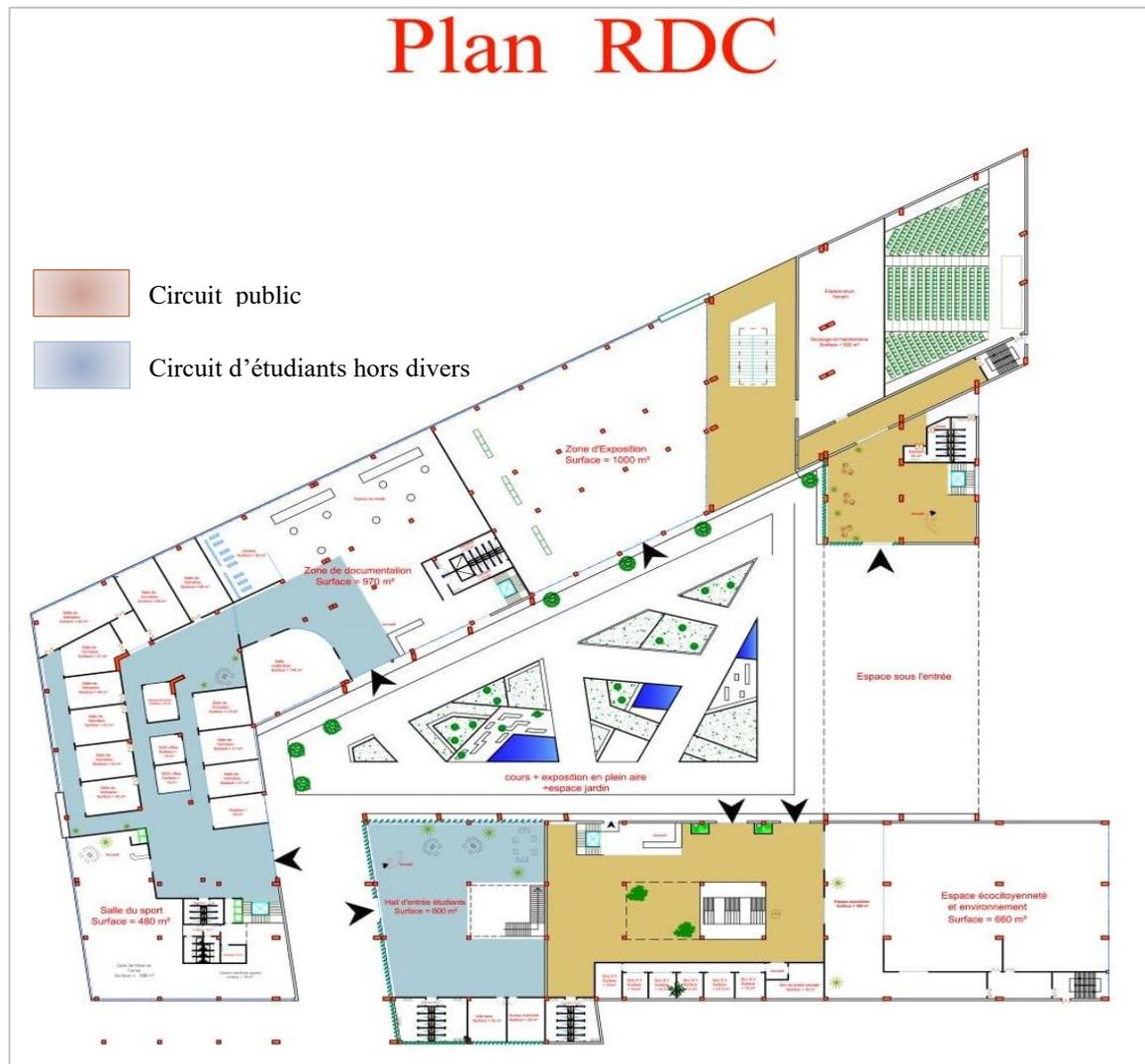


Figure 21 : Plan RDC

Source : Auteur

- **Entité formation et diffusion**

C'est une plateforme de culture, de recherche, de discussions et de débats en plein milieu de l'institut. Elle est une plateforme technologique d'expérimentation qui regroupe des étudiants architectes, ingénieurs et d'autres facultés. Cette entité se développe sur R+3 dont le 1<sup>er</sup> niveau de diffusion de savoir accueillera une grande zone de documentation, des open offices et espaces workshop, un grand amphithéâtre ainsi qu'un grand espace de restauration et de détente pour les étudiants.

Le 2<sup>eme</sup> niveau constitue un élément d'appel dans notre projet, il s'agit d'un grand volet scientifique et intellectuel qui regroupe les studios projet, les ateliers maquette et dessin, l'atelier machine et reprographie Ainsi que des espace en double hauteur ; la bibliothèque et le hall de fabrication. Elle abrite également les différents services administratifs.

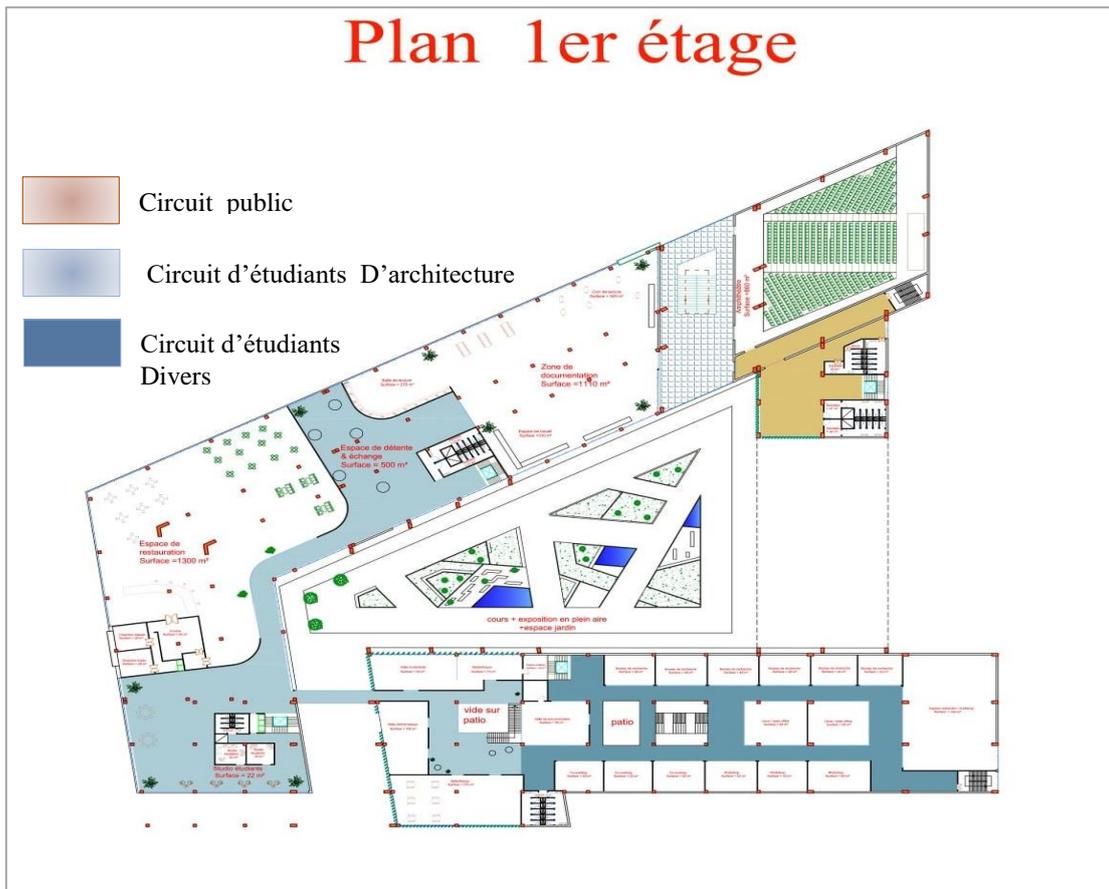


Figure 23 : Plan de 1er étage  
Source : Auteur

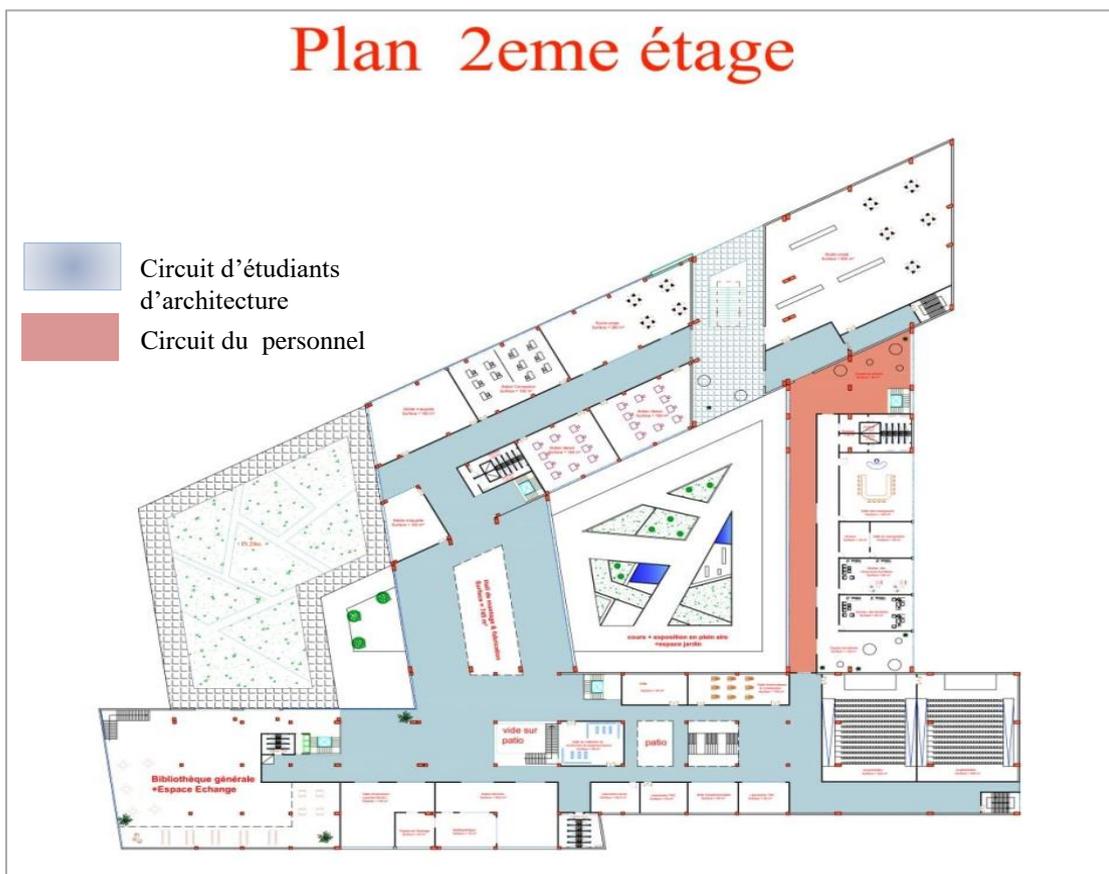


Figure 22 : Plan du 2eme Etage  
Source : Auteur

Le 3eme niveau accueillera l'ensemble des ateliers de conceptions, salles de cours et TD, des vidéothèques ainsi que la continuité des différents services administratifs .

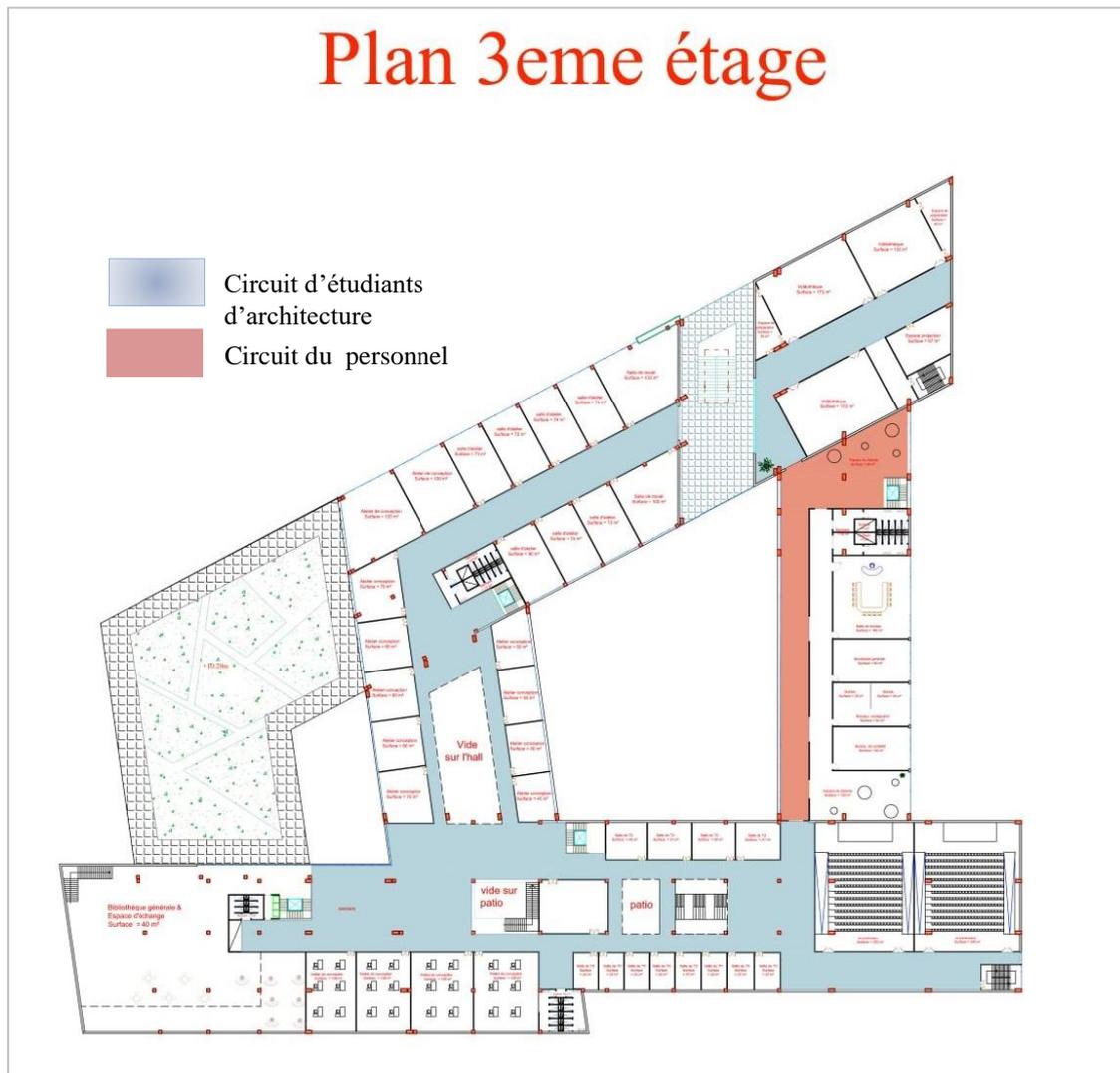


Figure 24 : Plan du 3eme étage  
Source : Auteur

- **Entité recherche**

L'entité recherche se développe sur 2 niveaux supérieurs, elle permet au projet d'être à la fois un institut professionnel et universitaire tout en gardant et valorisant les enseignants praticiens et les recherches qui sont une vraie richesse. Elle abrite au 1<sup>er</sup> niveau des bureaux de recherche et d'expérimentations divers avec des salles de documentations et co-working. Le 2eme niveau consacré pour les chercheurs et doctorants chercheurs en architecture avec la présence des salles de travail et salle de réunion. Il est animé par une terrasse accessible .

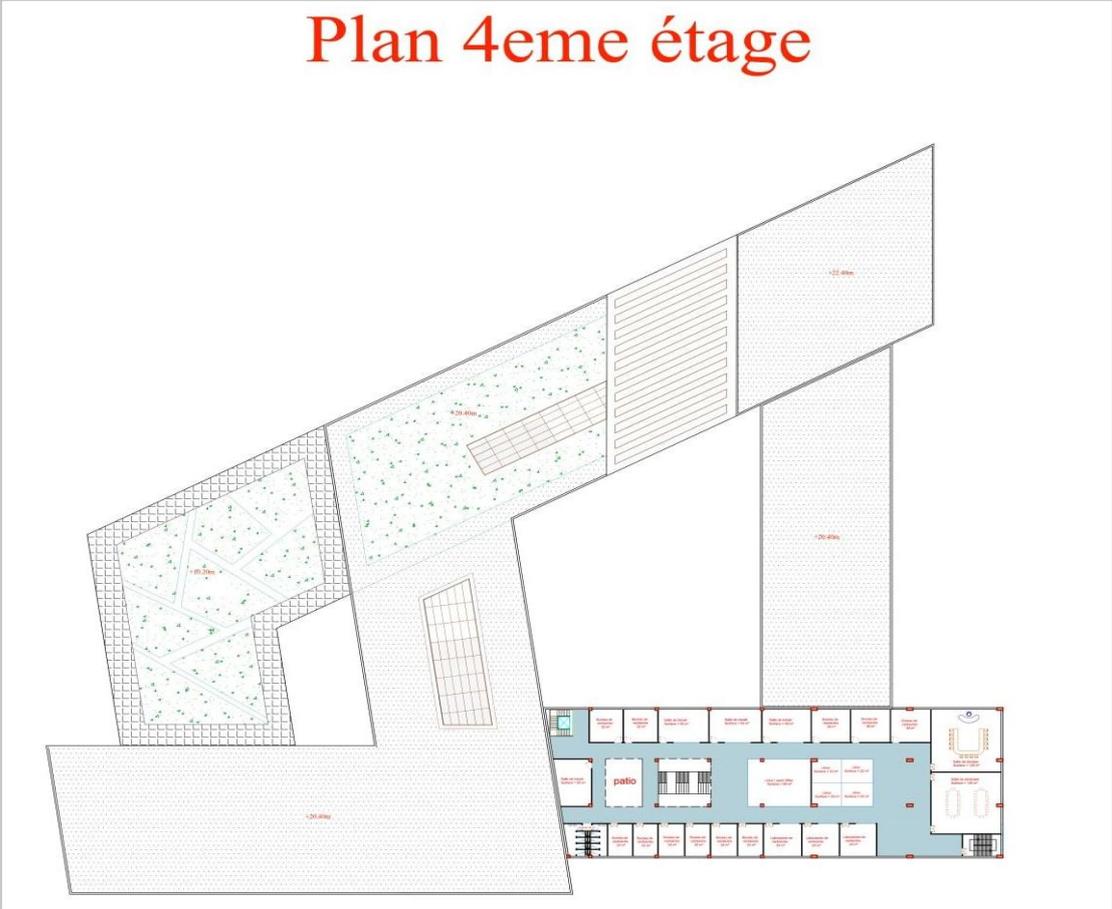


Figure 25 : Plan du 4eme étage  
Source : Auteur

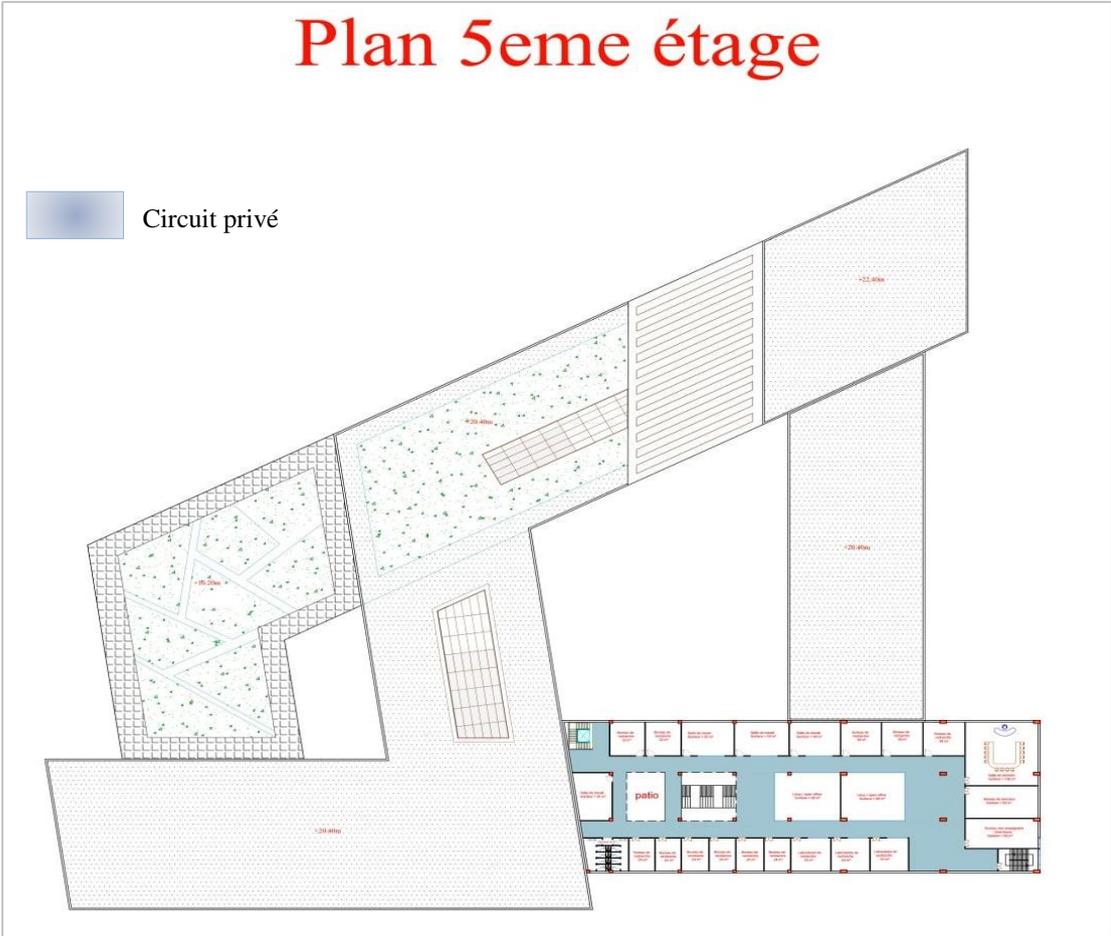


Figure 26 : Plan du 5eme étage Source : Auteur

### II.1.9. Description des façades

Pour l'habillage des façades de notre projet, nous avons conçu trois types de traitements selon le besoin d'éclairage et d'orientation. Le premier traitement est appliqué sur les façades de l'entité formation et diffusion sous forme d'une façade double peau sur la façade est et ouest, et sous formes d'éléments rectangulaires saillant sur les autres façades. Un jeu d'ouverture inclinée entre plein et vide permet d'obtenir une lumière contrôlée avec des ambiances intérieures. Le troisième traitement est l'utilisation de la façade ventilée en bardage stratifié HPL avec une nuance de couleurs entre gris et blancs en deux façade des amphithéâtres et vidéothèques pour une touche d'esthétisme unique et d'une valeur de durabilité ajoutée.



Figure 28 : Façade Ouest  
Source : Auteur



Figure 27 : Façade Nord  
Source : Auteur



Figure 29 : Façade Principale Est  
Source : Auteur

### II.1.10. Aspect constructif du projet

Tout édifice, quel que soit sa nature doit répondre à trois principes essentiels : Fonctionnalité, Solidité et Esthétique. Dans tout processus de conception, le choix du système de structure à utiliser est tout aussi important que les autres phases. Il doit répondre à la nature du sol, à la forme et à la fonction d'ouvrage ainsi qu'au côté économique.

- **La structure hybride**

Une structure hybride est composée d'éléments homogènes de matériaux différents. Dans notre projet, il s'agit de poteaux en béton et de poutres métalliques alvéolaires en profilé.

- Les poteaux en béton assurent la descente de charge et participent à la masse thermique du bâtiment.
- Les poutres métalliques combinent légèreté et grande liberté dans la gestion des espaces grâce aux grandes portées qu'elle assure. Elles permettent également le passage des gaines à travers les alvéoles.

- **Les planchers**

Pour la structure en béton, nous avons utilisé un plancher a dalle pleine. Pour la structure hybride, nous avons eu recours à des planchers mixtes sur bac d'acier pour leur grande résistance aux charges de forte intensité et sa résistance à la flexion dans le cas de grande portées.

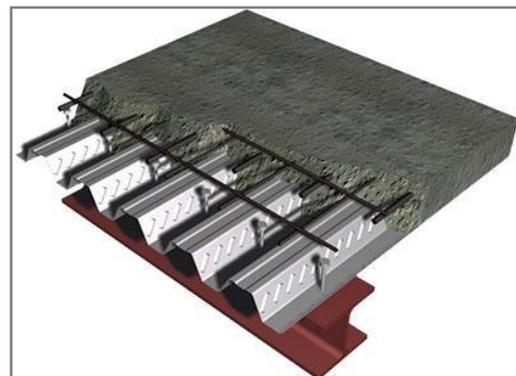


Figure 30 : Plancher mixte  
Source : <http://www.teczone.es>

**Les poutres :** Notre choix s'est porté sur des poutres métalliques alvéolaires. Elles permettent des solutions pratiques en matière d'aménagement de l'espace (flexibilité). Elles permettent également le passage des installations techniques (les gaines, câbles conduite...).



Figure 31 : Poutre alvéolaire  
Source : Mémoire EPAU 2018

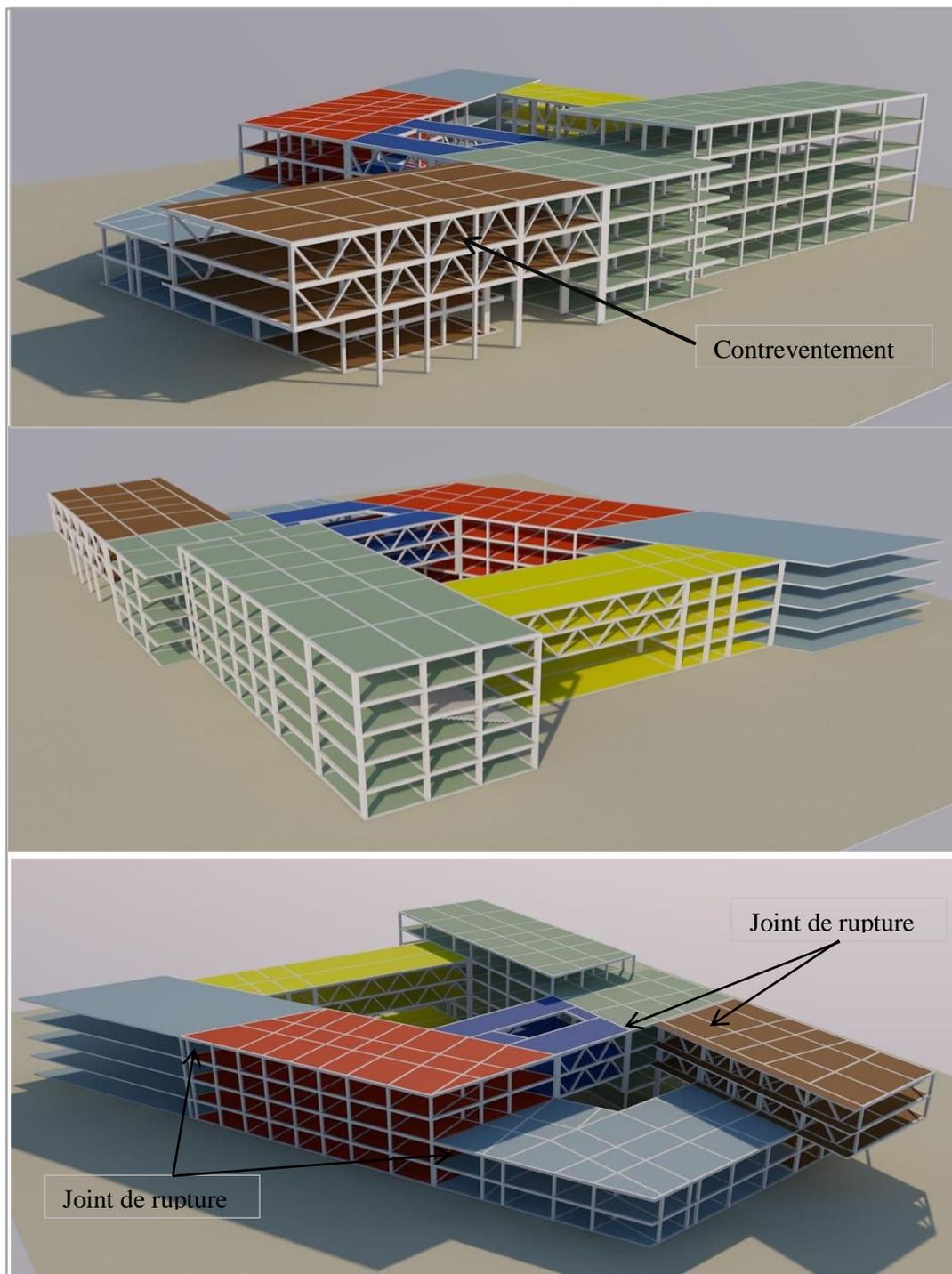


Figure 32 : Structure du projet  
Source : Auteur

## II.1.11. Les solutions bioclimatiques mises en œuvre dans notre projet

### II.1.11.1. Au niveau du plan masse

- **Les failles :** Les failles de notre projet ont été pensées de telle sorte à favoriser l'ensoleillement et la ventilation des espaces extérieurs en canalisant les vents frais d'été par effet VENTURI. Elles permettent également d'assurer une continuité visuelle depuis le projet vers la mer.
- **Les Formes :** La forme brisée que nous avons adoptée au Sud-Est a pour rôle la protection contre les vents froids d'hiver. En plus assurer un max de vues panoramique s à partir du projet.
- **Les écrans naturels :** En plus de sa valeur esthétique, la végétation joue un rôle de régulateur thermique
- **La cour centrale :** La cour centrale de notre projet à été pensée de telle sorte à favoriser l'ensoleillement, l'aération et le rafraîchissement de nos espaces.
- **Pergola :** couverture au moment de circulation

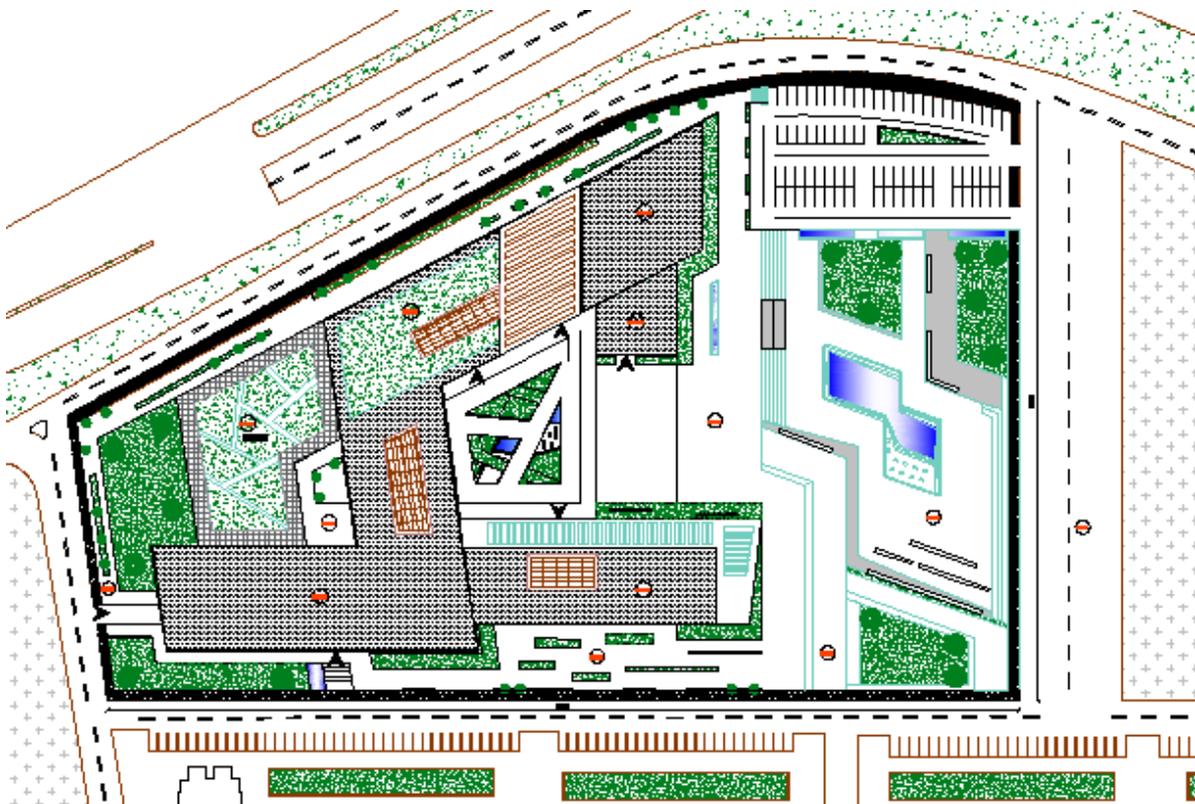


Figure 33 : Plan de masse  
Source : Auteur

- **Entités du projet**

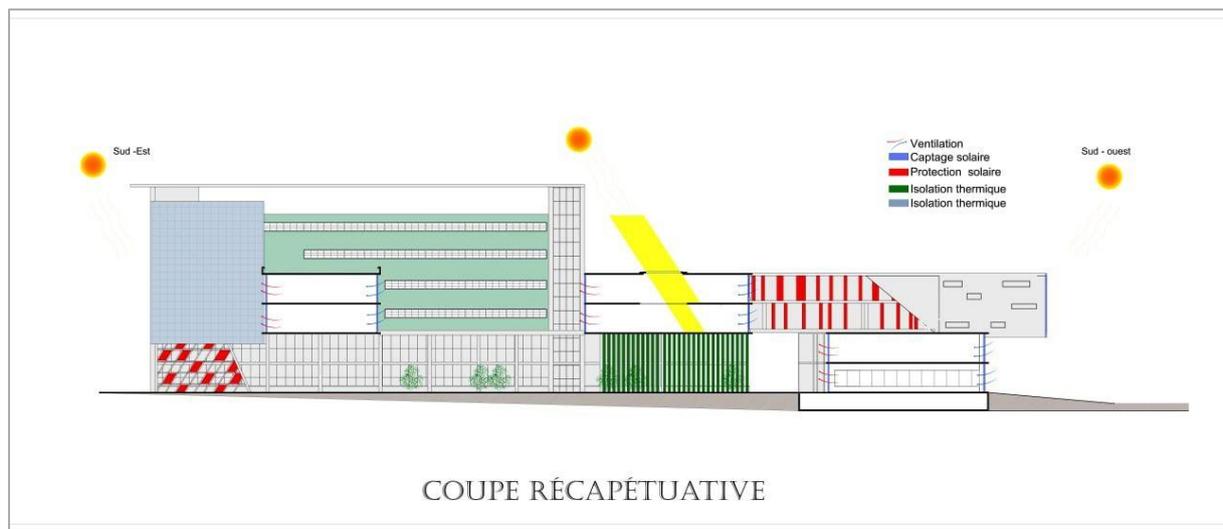


Figure 34 : Coupe récapitulative  
Source : Auteur

### II.1.11.2. Procèdes de rafraîchissement passif

Une bonne ventilation permet d'apporter un air neuf tout en évacuant l'air vicié ainsi que les odeurs et polluants provenant majoritairement de l'intérieur du bâtiment. Le renouvellement d'air est donc indispensable pour maintenir le confort et l'hygiène des bâtiments. Cependant l'étude climatique de notre site a révélé des taux d'humidité relative importants (allant jusqu'à 96%) nettement supérieures aux recommandations de confort et d'hygiène. Une ventilation directe par les systèmes classiques peut avoir des conséquences néfastes sur le bâtiment ainsi que sur la santé des occupants causant à long terme le « syndrome du bâtiment malsain ». Face à cette contrainte, nous avons mis en œuvre un ensemble de systèmes de ventilation qui tirent profit des potentialités de notre site et qui permettent de traiter l'air en amont.

- **Ventilation par atrium assistée par un système de déshumidification**

- **Mise en œuvre dans le projet**

Ce système mis en œuvre au niveau de l'entité d'éducation à l'environnement nous permet d'assurer à la fois les taux de ventilation et d'éclairage naturel nécessaires aux fonctions qu'accueille cette entité. Pour cela nous avons jumelé le système de ventilation par atrium à un système de captage et de déshumidification des brises marines. Ce système fonctionne selon les étapes suivantes :

- **Captage et acheminement** : les brises marines sont captées au niveau des terrasses au moyen d'un capteur à air après avoir subi un premier prétraitement par accélération de la

vitesse. L'air sera évacué le long des conduites de condensation.

**-Injection :** l'air est ensuite injecté dans les espaces intérieurs à travers des orifices placés en partie basses des espaces.

**- Evacuation :** Après dilution des brises dans les espaces, l'air chaud et pollué converge vers l'atrium et s'évacue en partie haute par effet thermique.

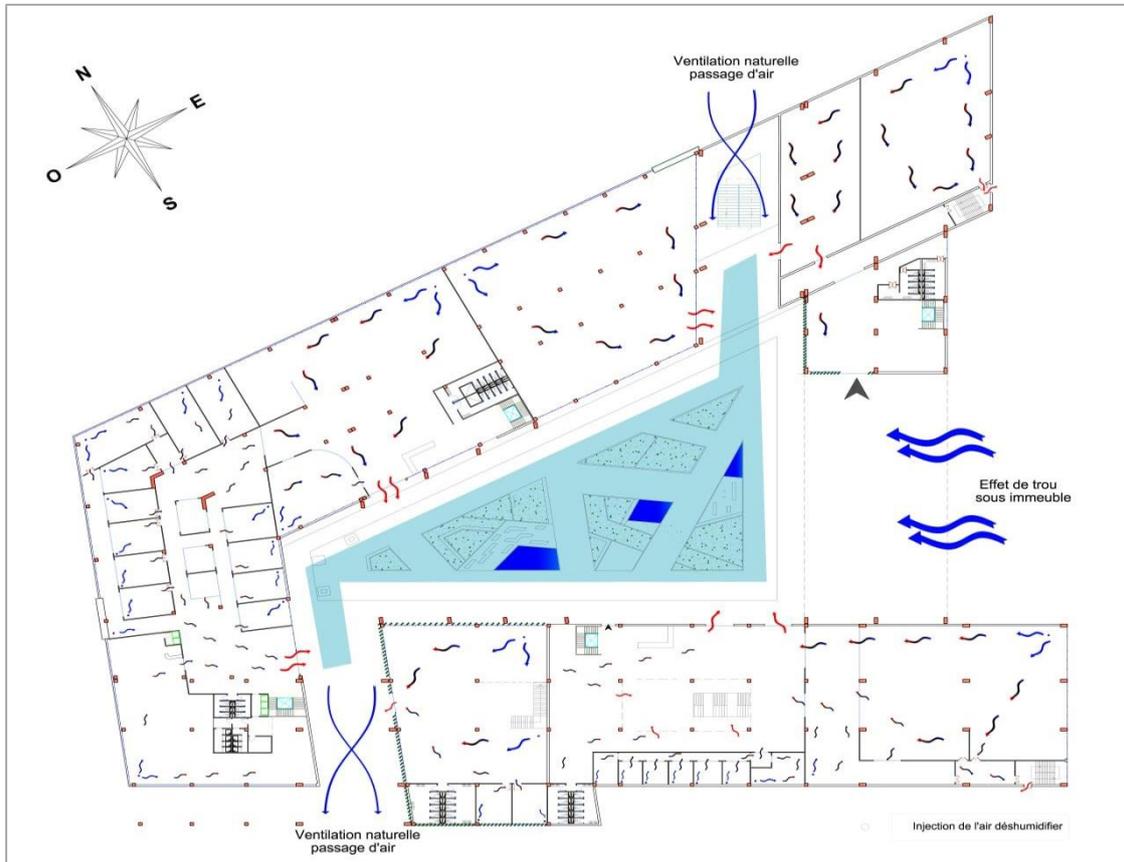


Figure 35 : Circulation d'air dans le projet  
Source : Auteur

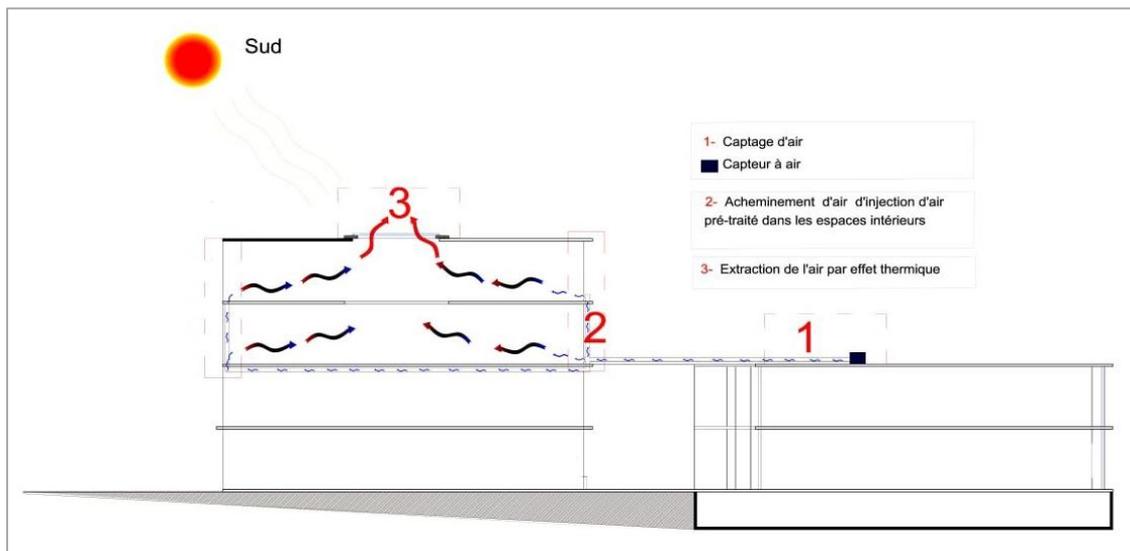


Figure 36 : Coupe du système de ventilation par atrium assistée par un système de déshumidification  
Source : Auteur

- **Ventilation par façade double peau assistée parcheminée**

Nous avons opté pour la façade double peau au niveau des bureaux administratifs pour plusieurs raisons. En plus de répondre aux besoins de ventilation naturelle, elle aura pour fonction dans notre cas le traitement de l'air humide avant de l'injecter dans les bâtiments. L'intégration de la cheminée thermique dans ce système permet de renforcer le phénomène de tirage thermique et d'avoir une meilleure circulation de l'air. Les vents captés sur la façade Est ainsi que les brises marines sont acheminés à travers des canaux opaques intégrés à la façade double peau. Cela permet de condenser la vapeur d'eau présente dans l'air et de réduire l'humidité relative. L'air vicié sera évacuée par le vide d'articulation entre les deux volumes qui fait office de cheminée solaire et dont la sortie d'air.

- - **Mise en œuvre dans le projet**

Nous avons choisi d'appliquer ce système au niveau de la façade Est, Sud-Ouest et nord du projet cette orientation permettant un fonctionnement optimal du système. En plus d'améliorer l'esthétique de l'entité en créant un aspect « high-tech » apprécié dans les bâtiments tertiaires, la façade double peau s'inscrit dans une stratégie d'éclairage naturel par l'optimisation du facteur de lumière du jour contribuant ainsi à diminuer les consommations liées à l'éclairage très importantes dans l'institut, notamment en période hivernale.

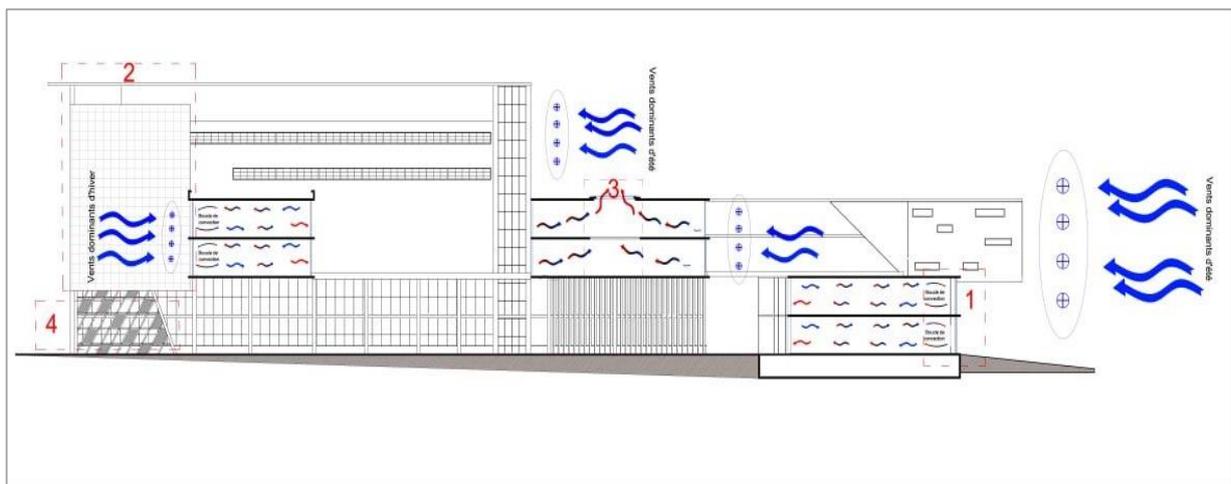


Figure 37 : Coupe de système de chauffage et climatisation d'ensemble du projet

Source : Auteur

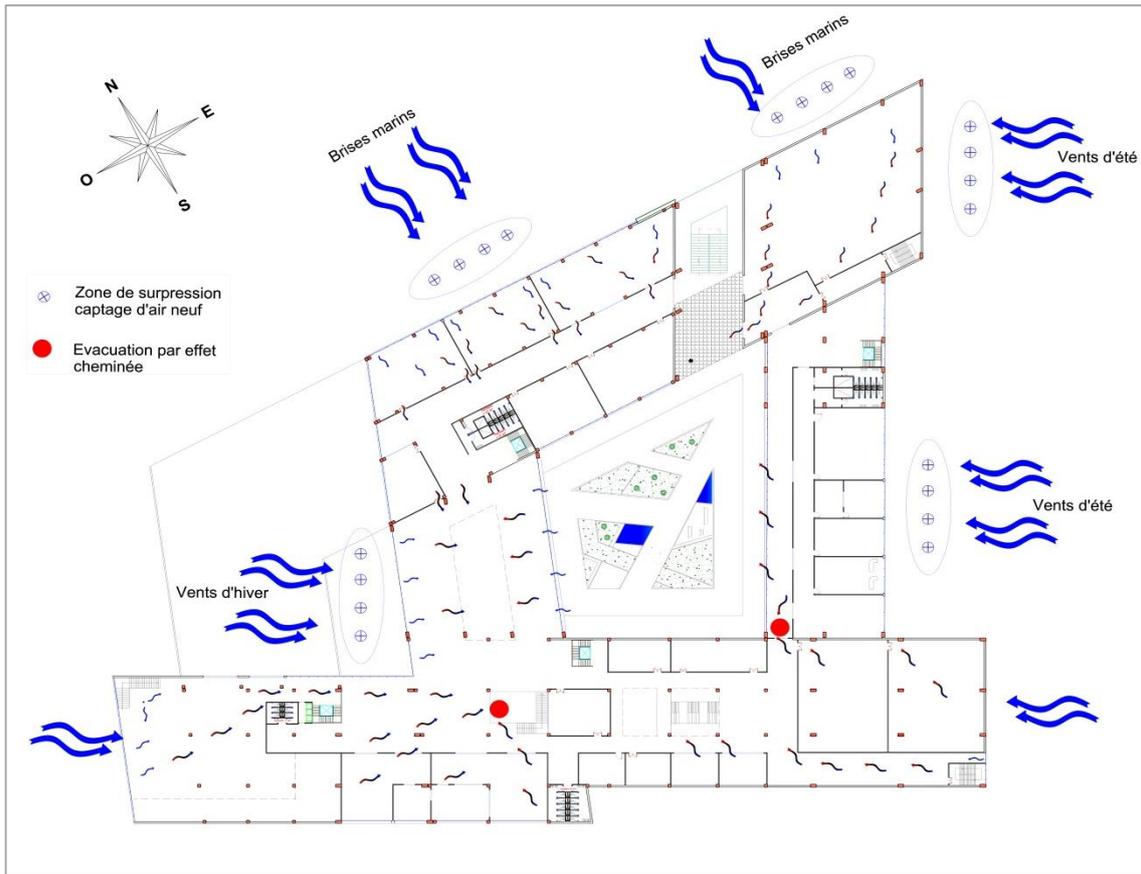


Figure 38 : Circulation d'air dans l'entité formation et diffusion  
Source : Auteur

### II.1.11.3. Procèdes de rafraîchissement passif

- **Façade double peau**

Dans sa configuration pour le chauffage, la façade double peau agira comme une serre passive en produisant de la chaleur par effet de serre. Elle permet de préchauffer l'air introduit dans le bâtiment et par conséquent de diminuer les pertes thermiques liées au renouvellement d'air.

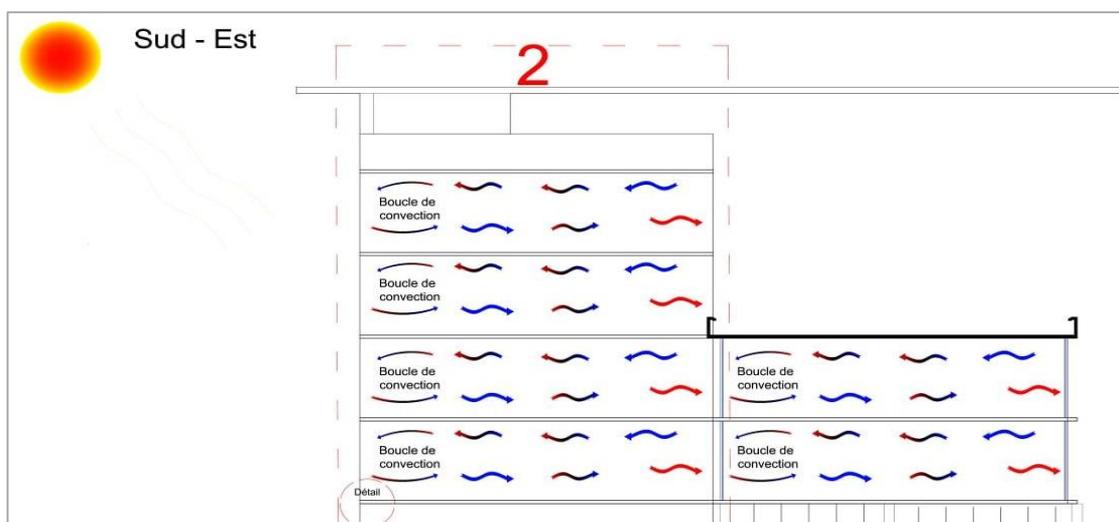


Figure 39 : Coupe du système de chauffage d'une façade double peau  
Source : Auteur

#### II.1.11.4. Dispositifs de contrôle thermique

- **Panneau en HPL**

Afin d'éviter la surchauffe des espaces intérieurs en été, il est indispensable de prévoir des protections solaires sur les surfaces vitrées orientées a sud. Etant le type de protection le plus efficace sur cette orientation. Notre choix a été porté sur des brises soleil verticaux.

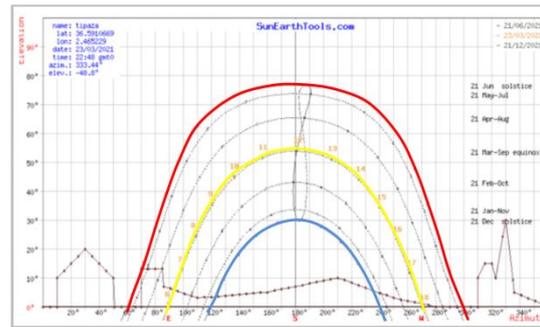


Figure 40 : Diagramme solaire de l'assiette  
Source : <https://www.sunearthtools.com>

- **Façade avec jeu des pleins et vides incliné**

C'est un système de captage de l'énergie solaire constitué d'un vitrage avec un jeu de plein et vide. Le rayonnement solaire vient chauffer une lame d'air présente entre le vitrage et le mur ensuite vient chauffer l'intérieurs de l'équipement.

#### -Mise en œuvre dans le projet

Nous avons adopté le système de façade plein et vide inclinée dans notre projet au niveau des zones de documentation et d'exposition car c'est la solution bioclimatique qui convient le plus aux exigences de cette entité et qui permet de transformer une contrainte en un atout ; avoir une lumière contrôlée et des ambiances internes.

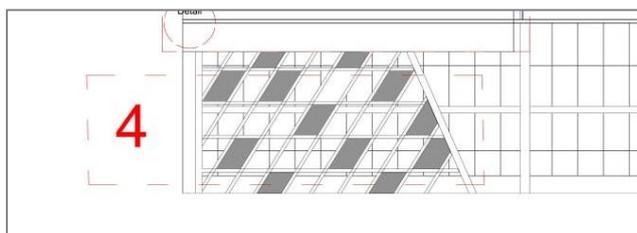


Figure 41 : Façade du projet  
Source : Auteur

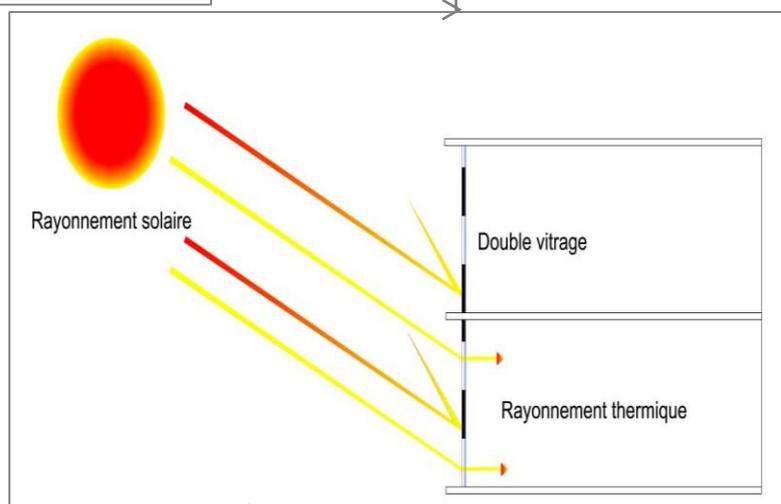


Figure 42 : Principe du fonctionnement de la façade plein et vide  
Source : Auteur

- **Réduction des apports internes**

Les apports internes, notamment électriques, constituent la source principale d'apport d'énergie à l'intérieur des bâtiments de bureaux. Réduire ces apports présente le double avantage de diminuer leur consommation électrique propre tout en augmentant le confort (réduction des charges thermiques). Les apports internes dans des immeubles de bureaux correspondent principalement aux usages éclairage et bureautique. C'est dans cette optique que s'insèrent déjà la façade double peau, les atrium de l'institut et la façade en HPL.

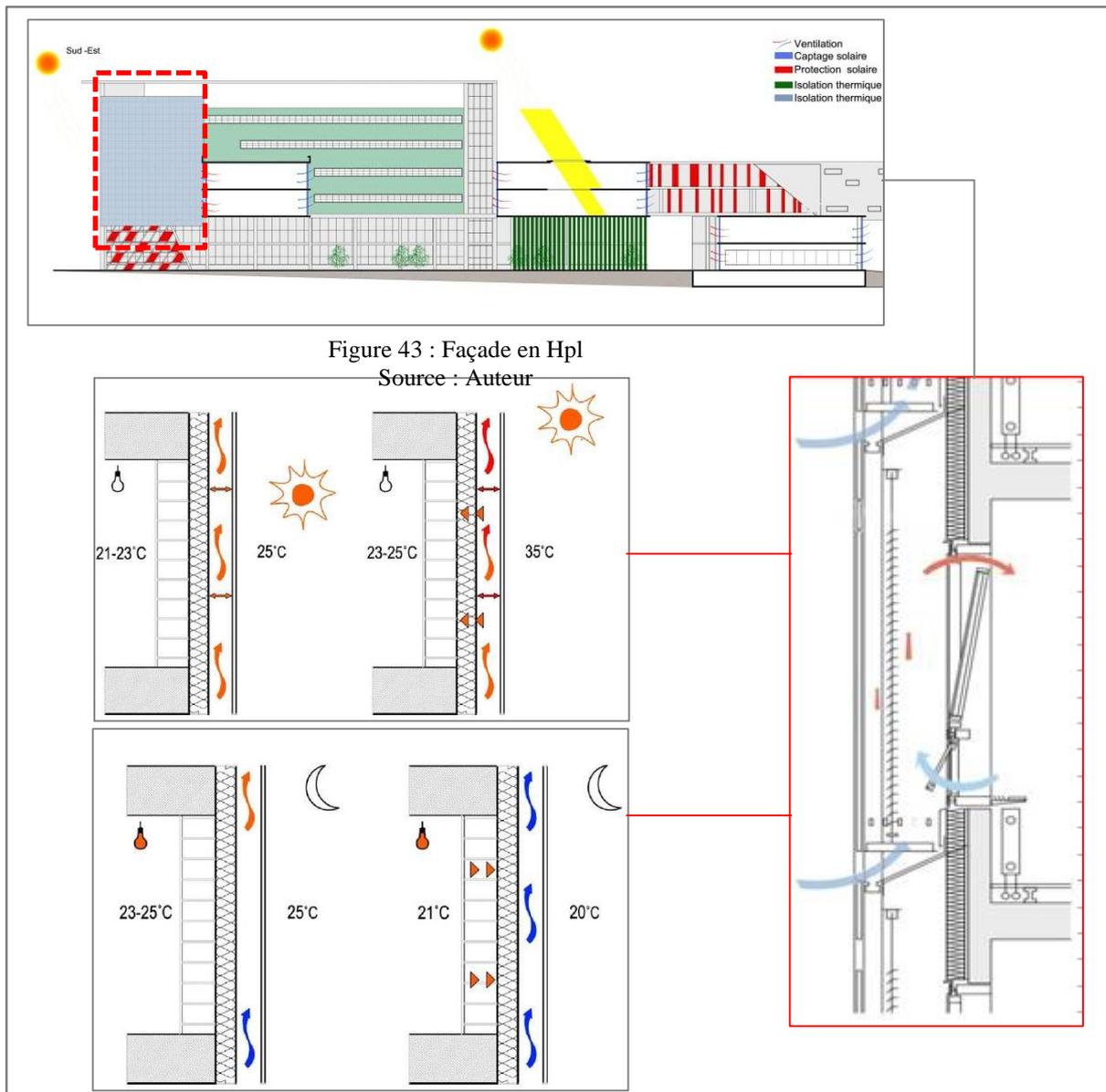


Figure 43 : Façade en Hpl

Source : Auteur

Figure 44 : Coupe du système de la façade en HPL

Source : Etabli par l'auteur

#### II.1.11.4.Aspect écologique du projet

- **Système de récupération des eaux pluviales**

L'eau fait partie de notre environnement naturel et elle est essentielle à notre survie. Malheureusement, nous gaspillons ce bien rare que l'on qualifie déjà d'enjeu stratégique pour le XXIème siècle.

Intégrée dans une démarche de développement durable, la récupération d'eau de pluie est une ressource en eau complémentaire possible. L'eau récupérée est purifiée et réutilisée dans les sanitaires ainsi que le nettoyage et l'arrosage. Un système de récupération de l'eau de pluie est composé de ces trois éléments de base :

- Une surface de captage
- Un système d'acheminement
- Un réservoir de pour le stockage de l'eau jusqu'à son utilisation.

#### -Mise en œuvre dans le projet

Nous avons prévu un système de récupération des eaux pluviales au niveau du projet entier car plus de 90 % des besoins ne nécessitent pas l'utilisation d'eau potable. Les toits vont assurer la collecte des eaux pluviales qui seront prétraitées au niveau du toit en passant à travers un filtre avant d'être acheminées vers un réservoir de stockage. Elles seront ensuite utilisées dans les sanitaires, le nettoyage et l'arrosage des toitures végétalisées.

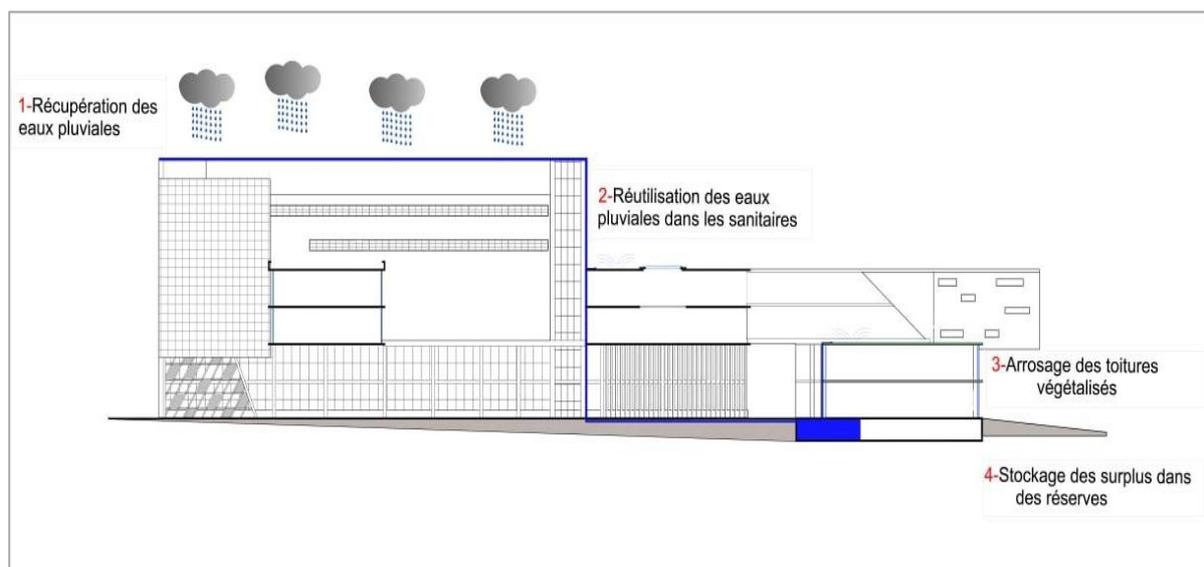


Figure 45 : Système de récupération des eaux pluviales  
Source : Auteur

## Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons pu retracer les étapes attenantes à la concrétisation formelle de notre projet. Nous avons pu démontrer que l'architecture de notre projet émerge de son contexte urbain, bioclimatique et de sa thématique. En effet, elle se veut une architecture en parfaite harmonie avec son contexte, dont on retrouve l'influence au niveau de la composition.

Ce chapitre nous a permis de démontrer qu'il est possible d'améliorer significativement l'efficacité énergétique et le confort thermique d'un bâtiment par l'exploitation judicieuse des ressources naturelles disponibles dans son environnement immédiat. Ce qui nous a menés à développer l'aspect bioclimatique de notre projet. En effet, nous avons pu voir qu'il intègre des dispositifs passifs et actifs dont certains sont novateurs et qui ont contribué à faire de notre équipement un projet bioclimatique performant, énergétiquement efficace.

## Conclusion générale

C'est dans l'objectif de réaliser un projet contemporain en accord parfait avec son contexte urbain, environnemental, et qui puisse répondre à la problématique majeure liée à la destruction des écosystèmes et aux menaces qui pèsent sur la biodiversité, qu'une série de questionnements s'est constituée pour être à l'origine de l'élaboration de ce travail.

Notre réponse à cette problématique et aux différents objectifs fixés, s'est faite à travers l'imagination et la conception d'un complexe muséal océanographique, qui à la fois s'inspire de la politique de l'Etat, qui se tourne vers un enjeu global de redéfinition des objectifs nationaux et des actions à mettre en œuvre pour stopper et inverser la tendance de dégradation des écosystèmes naturels, et s'inscrit dans une démarche environnementale : d'architecture bioclimatique.

C'est précisément dans cette optique que nous nous sommes tournées vers Bejaia, une ville apte à recevoir ce genre d'équipements, compte tenu de ses richesses, écosystémiques et paysagères importantes. Notre complexe muséal océanographique a donc été conçu dans sa globalité sous les influences de son contexte. La maîtrise multidimensionnelle de la thématique et du site nous a permis d'élaborer un projet dans l'ère du temps, soucieux de son impact environnemental.

Il était question qu'il puisse faire la promotion de la biodiversité, de rétablir la relation entre la ville de Bejaia et son port et bien sûr répondre aux exigences fonctionnelles et de confort de ses usagers. A travers son concept de perméabilité, ses espaces ouvertes à l'urbain et intégrant un panel de dispositifs bioclimatiques passifs et actifs, notre projet s'affirme comme la solution adéquate à ces problématiques. En effet, il s'agit d'un projet Novateur tant dans sa concrétisation que dans sa portée, tentant de sortir des schémas conventionnels de conception. Tel que conçu, notre projet est en mesure de répondre tant aux exigences fonctionnelles de la thématique traitée, qu'aux critères d'efficacité énergétique et de réduction des impacts négatifs sur l'environnement.

Au final, le projet d'architecture demeure en soit en perpétuelle évolution, et ce n'est là qu'une humble tentative de réponses à des exigences et directives concrètes posées en amont, auxquelles nous espérons avoir apporté des éléments de réponse.

## Conclusion générale

C'est dans l'objectif de réaliser un projet contemporain en accord parfait avec son contexte urbain, environnemental, et qui puisse répondre à la problématique majeure liée à la préservation de l'identité de la ville et le renforcement de sa vocation scientifique et culturelle, qu'une série de questionnements s'est constituée pour être à l'origine de l'élaboration de ce travail.

Notre réponse à cette problématique et aux différents objectifs fixés, s'est faite à travers l'imagination et la conception d'un institut de formation et de recherche en architecture, qui à la fois s'inspire de la politique de l'Etat, qui se tourne vers un enjeu global de redéfinition des objectifs nationaux de l'enseignement supérieur et des actions à mettre en œuvre pour inscrire la démarche environnementale : d'architecture bioclimatique.

C'est précisément dans cette optique que nous nous sommes tournées vers Tipaza, une ville apte à recevoir ce genre d'équipements, compte tenu de ses richesses, éco systémiques et paysagères importantes et son manque d'équipement scientifique. Notre institut de formation et d'architecture a donc été conçu dans sa globalité sous les influences de son contexte. La maîtrise multidimensionnelle de la thématique et du site nous a permis d'élaborer un projet dans l'ère du temps, soucieux de son impact environnemental.

Il était question qu'il puisse faire la promotion de l'architecture, la culture et biodiversité, de rétablir la relation entre la ville de Tipasa et son quartier moderne d'extension et bien sûr répondre aux exigences fonctionnelles et de confort de ses usagers. A travers son concept de perméabilité, ses espaces ouvertes à l'urbain et intégrant un panel de dispositifs bioclimatiques passifs et actifs, notre projet s'affirme comme la solution adéquate à ces problématiques. En effet, il s'agit d'un projet Novateur tant dans sa concrétisation que dans sa portée, tentant de sortir des schémas conventionnels de conception. Tel que conçu, notre projet est en mesure de répondre tant aux exigences fonctionnelles de la thématique traitée, qu'aux critères de confort thermique et d'efficacité énergétique.

Au final, le projet d'architecture demeure en soit en perpétuelle évolution, et ce n'est là qu'une humble tentative de réponses à des exigences et directives concrètes posées en amont, auxquelles nous espérons avoir apporté des éléments de réponse.

## Références bibliographiques

### Ouvrages et thèses

**Kevin LYNCH**, l'image de la cite. Edition Dunod, Paris, 1969

**GAUTHIEZ. B**, Espace urbain, vocabulaire et morphologie. Edition patrimoine, Paris 2003

**B.GIVONI**, L'homme l'architecture et le climat. Edition le moniteur Paris, 1978

**Arantes, L. (2013)**. L'intégration des données énergétiques dans la conception architecturale située (Thèse de Doctorat). Université de Grenoble, France.

**Barozzi, M., Lienhard, J., Zanelli, A., Monticelli, C. (2016)**. The sustainability of adaptive envelopes: developments of kinetic architecture. *Procedia Engineering*, 155, 275-284.

**Broto, C. (2011)**. Conception et design - Façades. France : Links.

**Brun, A. (2011)**. Amélioration du confort d'été dans des bâtiments à ossature par ventilation de l'enveloppe et stockage thermique (Thèse de Doctorat). Université de Grenoble, France.

**Bucchianeri, X. (2012)**. Étude énergétique et spatiale d'une conception rationalisée de la façade (stage mise en situation professionnelle). Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Grenoble, France.

**Chabi, G. (2012)**. Contribution à la lecture des façades du patrimoine colonial 19ème et début 20ème siècles, cas d'étude: quartier Didouche Mourad à Alger (Mémoire de Magister). Université de Tizi-Ouzou, Algérie.

**Coma, J., Pérez, G., Solé, C., Castell, A., Cabeza, L.F. (2014)**. New green facades as passivesystems for energy savings on buildings. *Energy Procedia*, 57, 1851-1859.

**Givoni, B. (1978)**. *L'homme, l'architecture et le climat*. France : Le Moniteur.

**Herant, P. (2004)**. *L'enveloppe du bâtiment*. Conclusion de la journée thématique "Bâtiment 2010" consacrée à l'enveloppe du bâtiment. France: L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie ADEME.

**Ibañez-Puy, M., Vidaurre-Arbizu, M., Sacristán-Fernández, J.A., Martín-Gómez, C. (2017)**. Opaque Ventilated Façades: Thermal and energy performance review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 180-191.

**Ibañez-Puy, M., Martín-Gómez, C., Bermejo-Busto, J., Sacristán, J.A., Ibañez-Puy, E. (2018).** Ventilated Active Thermoelectric Envelope (VATE): Analysis of its energy performance when integrated in a building. *Energy and Buildings*, 158, 1586-1592.

**Martin, Y. (2015).** Façades végétalisées: nouvelles tendances et état de l'art. Communication présentée à la Confédération de Construction de Bruxelles, Toitures et façades vertes, Belgique.

**Mazari, M. (2012).** Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département d'architecture de Tamda « Tizi-Ouzou » (Mémoire de Magister). Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie.

**Fernandez, P, et Lavigne, P.** Changement d'attitude pour concevoir un cadre bâti bioclimatique : une contribution au développement durable, Techniques de construction. Editions du moniteur, 2010.

**E. NEUFERT,** « Les éléments des projets de construction », 8e édition, Éd. Dunod, 2000. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne .

**Malik CHEBAHI,** « L'enseignement de l'architecture à l'École des beaux-arts d'Alger et le modèle métropolitain. Réceptions et appropriations. 1909-1962 », ABE Journal

**L'Enseignement Supérieur Algérien à l'heure de la Gouvernance Universitaire (ESAGOV)** Lot de travaux : WP1 – Préparation et recherche-Université de Rouen Normandie (coordonnateur)- Université de Skikda (Co-coordonnateur)

### **Site internet**

:<http://www.parislavillette.archi.fr/index.php?page=labo-photo>,

<https://Google Earth>.

Sun Earth Tools.

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/environnement>.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Surexploitation>.

[http://pasteur-col.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf\\_rechauffement\\_climat2.pdf](http://pasteur-col.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf_rechauffement_climat2.pdf).

<https://www.arc.ulaval.ca/services-offerts/atelier-decoupenumerique.html>

[www.météobleu.com](http://www.météobleu.com)

[www.lacatonvassal.com](http://www.lacatonvassal.com)

<https://www.arc.ulaval.ca/services-offerts/atelier-decoupenumerique.html>

Philippe Rouault -[www.espazium.ch/fr/actualites/conceptualiser-louverture-retour-sur-lecole-darchitecture-de-nantes-de-lacaton-vassal](http://www.espazium.ch/fr/actualites/conceptualiser-louverture-retour-sur-lecole-darchitecture-de-nantes-de-lacaton-vassal)

[www.lemoniteur.fr](http://www.lemoniteur.fr)

POLYREY Façade compact extérieur –Brochure,

<https://www.batipresse.com/2016/11/25/acodi-les-avantages-de-la-facade-en-panneau-hpl>

[www.cupapizarras.com](http://www.cupapizarras.com)

Offene plateforme-Kaye Geipel ,PDF

[www.lardepa.com/visites-architecturales-urbaines](http://www.lardepa.com/visites-architecturales-urbaines)

<https://journals.openedition.org/mediterranee>.

<https://journals.openedition.org/ocim/1658>.

<https://www.natureetconfort.fr/blog/avantages-eclairage-naturel/>.

Site officiel de l'EPAU -L'école ([epau-alger.edu.dz](http://epau-alger.edu.dz))-

[https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire\\_environnement/definition/institut\\_de\\_recherche\\_pour\\_le\\_developpement\\_ird.php](https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/institut_de_recherche_pour_le_developpement_ird.php).

## **Organisme**

Station météorologique d'Alger.

Direction d'urbanisme et de construction de Tipasa.

Service technique de l'EPAU