



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA – 01 –
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture**

**Mémoire de Master en Architecture
(Architecture, Environnement, Technologie)**

Titre du Mémoire

Conception bioclimatique d'un centre d'océanographie
au sein du quartier d'El Hamma, Alger

P.F.E : Centre d'océanographie

Présenté par :

Haouche Tassaâdit, M201532050227
Toumi Chourouk , M201532050350

Groupe : 01

Encadrées par :

Maâchi Ismahan
Semahi Samir

Membres du jury :

Président : Mme Belekhal Nadia
Examineur : Mme Medjitna
Meriem

Année universitaire : 2019/ 2020

Remerciements



*Louange à DIEU qui nous a facilité la réalisation de
ce mémoire.*

Tous nos remerciements particuliers à notre encadreur Mme.Maachi Ismahen ; et Mr.Smahi Samir le Co-encadreur qui ont enrichi notre travail par leurs remarques et suggestions ; MERCI pour cette si belle attention ; MERCI pour ces instants de bonheur qu'on a partagé tous ensemble en atelier et même à distance derrière l'écran durant toute la période du COVID-19.

MERCI de nous avoir permis de vous dire : MERCI énormément.

On adresse également nos sincères remerciements aux membres de jury par l'honneur d'avoir accepté de juger notre travail ; MERCI pour leur présence ; leurs soins apportés à notre travail et ses remarques qu'ils nous adresseront lors de cette soutenance.

Sans oublier ; toute notre gratitude à Mr. KHELLADI pour l'énorme soutien qui nous a offert ; pour ses efforts dans une période sensible du COVID-19 ; on lui dit milles MERCI.

HAUCHE TASSAADIT

TOUMI CHOUROUK

Dédicace



On dédié ce mémoire à :

A nos chers et respectueux parents pour leur soutien durant tous nos cursus d'études ; vraiment aucune dédicace ne saurait exprimer notre sincère attachement.

A notre famille ; amies et tous nos proches.

A ceux qui nous ont aidé et nous ont encouragé ; en particulier à Mr. KHELLADI notre ancien cher prof.

A tous ; on vous souhaite une longue vie pleine de satisfactions et de bonheur.

' En témoignage de notre amour, veuillez trouver dans ce modeste travail, notre profond hommage.' TOUMI CHOUROUK ;HAUCHE TASSAADIT

Résumé

La présente étude fait le projet de respecter les paramètres bioclimatiques tout en se basant sur l'intégration des meilleurs dispositifs à l'échelle d'aménagement et à l'échelle du bâti afin d'avoir une conception bioclimatique qui apporte par ces caractéristiques une solution non seulement pour l'amélioration de la qualité paysagère de la ville mais aussi pour la préservation des ressources de l'environnement ; ainsi qu'un centre d'océanographie qui inclura la culture scientifique comme élément clé de développement durable avec la formation, la médiation, l'animation et l'interprétation scientifique. Dans cet état d'esprit ce projet vient renforcer le lien entre l'homme et son environnement comme un espace de culture, de loisir, mais aussi de sensibilisation à cet environnement vulnérable, qu'est la flore et la faune marine en amenant le monde marin au cœur de la ville.

Ce type de projet par sa complexité technique étant énergivore nous optons pour une conception bioclimatique, offrant à la fois confort et efficacité énergétique.

Mots clefs : Architecture bioclimatiques ; développement durable ; confort et efficacité énergétique, centre océanographique.

summary

The present study proposes to respect the bioclimatic parameters while basing on the integration of the best devices at the scale of development and at the scale of the frame in order to have a bioclimatic design that brings by these characteristics a solution not only for the improvement of the landscape quality of the city, but also for the preservation of environmental resources; and an oceanography center that will include scientific culture as a key element of sustainable development with training, mediation, animation and scientific interpretation. In this state of mind this project strengthens the link between man and his environment, a space of leisure culture, but also of awareness of this sensitive environment that is the marine flora and fauna by bringing the marine world to the heart of the city.

This type of project, due to its technical complexity being energy-intensive, we opt for a bioclimatic design, offering both comfort and energy efficiency.

Keywords: Bioclimatic parameters; sustainable development; comfort and energy efficiency, oceanography center .

ملخص

تقترح هذه الدراسة احترام خصائص الهندسة البيو مناخية مع الاعتماد في الوقت نفسه على تكامل أفضل بين الوسائل على نطاق الموقع وعلى نطاق المشروع بغية وضع تصميم بيو مناخي يحقق هذه الخصائص حلاً، ليس فقط لتحسين ونوعية المناظر الطبيعية للمدينة بل كذلك للحفاظ على الموارد البيئية؛ ومن هذا، ان مركز دراسة المحيطات سيتضمن الثقافة العلمية كعنصر هام من عناصر التنمية المستدامة عن طريق التدريب والوساطة والحركة والبحث العلمي. وفي هذا الوضع، يعزز هذا المشروع الصلة بين الإنسان وبيئته كمركز متخصص في مجال الثقافة والترفيه، ولكنه يعزز أيضا الوعي بهذه البيئة الحساسة التي تتضمن الوسط النباتي والحيواني البحري، من خلال نقل العالم البحري إلى قلب المدينة.

وهذا النوع من المشاريع، نظراً لتعقيد التقني الذي يتسم بكثافة استهلاك الطاقة، فإننا نختار تصميم بيو مناخي، حيث يوفر الراحة وكفاءة استخدام الطاقة.

الكلمات الرئيسية: الهندسة البيو مناخية؛ التنمية المستدامة؛ الراحة وكفاءة الطاقة؛ مركز دراسة المحيطات.

Table des matières

Chapitre I : Introductif

INTRODUCTION :	11
I. Raisons du choix de thème :	13
II. Problématique générale :	13
III. Hypothèses :	14
IV. Objectifs :	15
V. Méthodologie du travail :	16

Chapitre II : Etat de l'art

Introduction :	18
1. Concept liée à l'environnement :	18
1.1. L'architecture :	18
1.2. La technologie :	19
1.3. L'environnement :	19
1.4. L'architecture , l'environnement et la technologie :	20
1.5. L'écologie :	20
1.5.1. Ecologie urbaine :	21
1.5.2. Objectifs de l'écologie :	21
1.5.3. L'architecture écologique :	21
1.6. Le développement durable :	22
1.6.1. L'évolution du développement durable :	22
1.6.2. Les principes du développement durable :	23
1.6.3. Les objectifs de développement durable :	23
1.7. L'architecture bioclimatique :	24
1.7.1. Les principes de l'architecture bioclimatique :	24
1.7.2. L'évolution de l'architecture bioclimatique :	25
1.7.3. Les stratégies de l'architecture bioclimatique :	26
1.7.4. Les objectifs de l'architecture bioclimatique :	27
1.7.5. Les types de l'architecture bioclimatique :	27
1.7.6. Les paramètres de l'architecture bioclimatique :	28
1.7.6.1. Les paramètres environnementaux :	29
1.7.6.2. Les paramètres architecturaux :	30
1.7.6.3. Les paramètres renouvelable et Ecologiques :	31
1.7.6.4. Les paramètres de chauffage et rafraichissement :	31
1.7.7. Problématique de la transition énergétique en Algérie :	32

1.7.8.	Les labels :	33
1.7.8.1.	Définition du label :	33
1.7.8.2.	Les garanties d'un label énergétique :	33
1.7.9.	La qualité environnementale :	34
1.7.9.1.	La Haute Qualité Environnementale :	34
1.7.9.1.1.	Les quatorze cibles de la démarche Haute Qualité environnementale :	35
1.7.10.	L'efficacité énergétique :	35
1.7.10.1.	Amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments :	36
1.7.10.2.	Les types d'efficacité énergétique :	36
2.	Concept liée au projet :	37
2.1.	Partie I :	37
2.1.1.	Définition du tourisme :	37
2.1.2.	La classification des motifs de visite :	37
2.1.3.	Les caractéristiques du tourisme :	38
2.1.4.	Les aspects du tourisme :	38
2.1.5.	Les rôles du tourisme :	38
2.1.6.	Les facteurs du tourisme :	40
2.1.7.	Les formes du tourisme :	40
2.1.7.1.	Tourisme culturel :	41
2.1.7.2.	Tourisme scientifique :	41
2.1.7.2.1.	Les types du tourisme scientifique :	42
2.1.7.2.2.	Les objectifs du tourisme scientifique :	42
2.1.8.	L'histoire du tourisme :	43
2.1.8.1.	Le tourisme dans le monde :	43
2.1.8.2.	Tourisme méditerranéen :	44
2.1.8.3.	Le tourisme en Algérie :	44
2.2.	Partie II :	46
2.2.1.	Introduction :	46
2.2.2.	Océanographie ou Océanologie ?	46
2.2.3.	Les Domaines D'océanographie :	47
2.2.4.	Définition d'un Centre d'océanographie :	47
2.2.4.1.	Les objectifs de centre d'océanographie :	48
2.2.4.2.	L'évolution de centre d'océanographie :	49
2.2.4.3.	La typologie de centre d'océanographie :	50

2.2.4.4. Les fonctions de centre d’océanographie :	50
2.3. Partie III :	50
2.3.4. Analyse des exemples :	50
2.3.5. Synthèse des exemples :	54
Conclusion :	56

Chapitre III :Elaboration du projet

Introduction.....	58
I. Environnement physique :	58
1. Contexte :	58
2. Analyse du site :	58
2.1. Contexte urbain :	58
2.1.1. Présentation de cas d’étude :	58
2.1.2. Choix de la ville :	59
2.1.3. Situation géographique du quartier d’El Hamma :	60
2.1.4. Délimitation de l’aire d’étude :	60
2.1.5. Accessibilité de l’aire d’étude :	61
2.1.6. Conclusion :	61
2.2. Contexte socio-culturel :	62
2.2.1. La baie d’Alger, d’après Arte Charpentier :	62
2.2.2. La promenade de l’indépendance :	63
2.2.3. Conclusion :	65
2.3. Contexte de l’environnement construit :	65
2.3.1. La proposition 2003 (POS U31) :	65
2.3.2. Les actions “POS U31” :	66
2.3.3. Hiérarchie des parcours du quartier El Hamma :	67
2.3.4. Les réseaux de transports :	67
2.3.5. Les gabarits :	68
2.3.6. Les points de repères :	69
2.3.7. Etude critique de proposition (POS U31) :	69
2.3.8. Etude séquentiel :	71
2.3.9. Synthèse :	72
2.4. Contexte de l’environnement naturel :	73
2.4.1. Lecture des données naturelles de la ville :	73
2.4.2. Lecture des données géotechniques :	74
2.4.3. Lecture des données climatiques :	76

3.	Présentation du site d'intervention :	78
3.1.	Motivation de choix de site d'intervention :	78
3.2.	Situation :	79
3.3.	Accessibilité :	79
3.4.	Délimitation :	80
3.5.	Forme, dimension et topographie :	81
3.6.	Lecture des données climatiques :	82
3.7.	Diagramme de GIVONI :	82
1.8.	Potentialités bioclimatiques du site d'intervention :	83
1.9.	Simulation de l'ombrage :	84
1.10.	Conclusion :	85
II.	Réponse architecturale :	85
1.	Production architecturale :	85
1.2.	Genèse du plan d'aménagement :	86
2.	Production fonctionnelle :	88
2.1.	Classification de type des usagers :	88
2.2.	L'organisation fonctionnelle du projet :	88
3.	Production morphique :	89
3.1.	Identification des exigences bioclimatiques de chaque espace :	89
3.2.	La hiérarchisation spatiale des grandes entités :	89
3.3.	L'organisation spatiale des grandes entités et ses activités identitaires : ..	90
III.	Interphase : Action de composition : projet final :	91
1.	Genèse de la forme :	91
2.	Système structurel :	92
	Conclusion :	94

Chapitre III : Evaluation Environnementale

	Introduction :	96
1.	Evaluation environnementale du projet :	96
1.1.	A l'échelle de l'aménagement :	97
1.2.	A l'échelle du bâti :	101
	Conclusion :	123
	CONCLUSION GENERALE :	124
	Bibliographie	126
	Annexe	136

Table des illustrations

Chapitre II : Etat de l'art

Figure 1 : Définition de l'architecture	18
Figure 2 : Définition de La technologie.....	19
Figure 3: Définition de l'environnement	19
Figure 4: La relation entre l'architecture , l'environnement et la technologie	20
Figure 5 : Définition de l'écologie	20
Figure 6 : Les lignes directrices en l'architecture écologique	21
Figure 7 : Les piliers du Développement Durable	22
Figure 8 : L'histoire de Développement Durable	22
Figure 9 : Les Principe de développement durable	23
Figure 10 : Les Objectifs de développement durable	23
Figure 11 : Définition de l'architecture bioclimatique	24
Figure 12 : Définition de la bioclimatique	24
Figure 13 :Les principes de l'architecture bioclimatique	24
Figure 18 : Compagnie d'assurance-vie.....	25
Figure 18 : Centre de contrôle météorologique et côtier.....	25
Figure 18 : Brasserie frasons	25
Figure 18 : Villa Capra	25
Figure 18 : David Wright 70's qui a.....	25
Figure 19 : L'histoire de l'architecture bioclimatique	25
Figure 20 : Les stratégies de l'architecture bioclimatique	26
Figure 23 : stratégie du chaud	26
Figure 23 : stratégie du froid	26
Figure 23 : la stratégie de l'éclairage naturel.....	26
Figure 24 : Les types de l'architecture bioclimatique	27
Figure 25 : Les différents paramètres de l'architecture bioclimatique	28
Figure 28 : Implantation tient compte du relief	29
Figure 28 : L'orientation du bâtiment	29
Figure 28 : Le prospect	29
Figure 29 : Profil thermique d'un îlots de chaleur urbaine	29
Figure 30 : La présence de végétation.....	29
Figure 34 : Matériaux et isolation	30
Figure 34 : La ventilation naturelle	30
Figure 34 : Toits verts en Floride	30
Figure 34 : La protection solaire	30
Figure 38: Compacité de différentes	30
Figure 38 : le coefficient de forme	30
Figure 38 : Le Groupement intercommunal Le Sapay.....	30

Figure 38 : l'inertie thermique	30
Figure 40: La gestion D'eau.....	31
Figure 40: La gestion De déchet	31
Figure 45 : Energie solaire.....	31
Figure 45: L'énergie hydraulique	31
Figure 45: La biomasse	31
Figure 45: L'énergie géothermique	31
Figure 45: L'énergie éolienne	31
Figure 47: La climatisation passive.....	31
Figure 47: Le chauffage solaire passif	31
Figure 48: Les différents points d'un label énergétique.....	33
Figure 49: Échelle chronologique de création de quelques labels	33
Figure 50: Les conditions d'efficacité de la démarche "HQE"	34
Figure 51: Les principes pour la démarche HQE.....	34
Figure 52: Les types d'efficacité énergétique	36
Figure 53: Définition du tourisme	37
Figure 54: Les catégories de visiteurs	37
Figure 55: Les facteurs du tourisme	40
Figure 56: Les formes du tourisme	40
Figure 57: Les types de touristes culturels	41
Figure 58: Les facteurs d'attractivité culturelle	41
Figure 59: Les formes de tourisme scientifique	41
Figure 60: Les types de touristes scientifique.....	42
Figure 61: Les objectifs de touristes scientifique	42
Figure 62: L'histoire du tourisme	43
Figure 63: l'évolution du tourisme en Algérie à l'état passif	44
Figure 64: l'évolution du tourisme en Algérie à l'état actuel.....	45
Figure 65: les instruments de développement du territoire	45
Figure 66: Les objectifs du SDAT 2025	46
Figure 67: Les principes du SNAT 2025.....	46
Figure 68: La comparaison entre océanographie et océanologie.....	47
Figure 69: L'histoire de centre d'océanographie dans le monde.....	49
Figure 70: L'histoire de centre d'océanographie en Algérie.....	49
Figure 71: La typologie de centre d'océanographie	50
Figure 72: Les facteurs de centre d'océanographie	50
Figure 73: musée d'océanographie dar el hout.....	51
Figure 74: présentation de zone	51
Figure 75: Les chambres froids.....	51
Figure 76: Installation de circuit d'eau de mer.....	51
Figure 77: Accessibilité au projet.....	51

Figure 78: Académie des sciences de Californie	52
Figure 79: Présentation de zone	52
Figure 80: accessibilité au projet.....	52
Figure 81: Aquarium national de Baltimore.....	53
Figure 82: Présentation de zone	53
Figure 83: Accessibilité au projet.....	53

Chapitre III : Elaboration du projet

Figure 84: Position d'Alger dans le monde	58
Figure 85: Position d'Alger dans le bassin méditerranée.....	58
Figure 86: Position de la capitale d'Alger dans la baie d'Alger	59
Figure 87: Position d'El Hamma dans l'Alger	59
Figure 88: Situation géographique du quartier d'El Hamma	60
Figure 89: Délimitation de l'aire d'étude	60
Figure 90: Accessibilité de l'aire d'étude.....	61
Figure 91: Projet de réaménagement de la baie d'Alger: schéma de cohérence selon Arte charpentier	62
Figure 92: Les grande projets proposés.....	63
Figure 93: Les grands projets existants	63
Figure 94: Le parcours culturel (PDAU 2029)	64
Figure 95: La nouvelle parcours culturel	65
Figure 96: La proposition 2003 (POS U31)	66
Figure 97: Les actions " POS U31"	66
Figure 98: Hiérarchie des parcours du quartier El Hamma	67
Figure 99: la coupe C – C.....	67
Figure 100: la coupe (A-A / B-B).....	67
Figure 101: Les réseaux de transports du quartier El Hamma	68
Figure 102: Les gabarits du quartier El Hamma.....	68
Figure 103: Les points de repères majeurs.....	69
Figure 104: Etude critique de proposition (POS U31)	71
Figure 105: La perception visuelle de l'espace urbain au niveau de zone d'intervention	72
Figure 106 : Vue sur le jardin d'essai	73
Figure 107 : jardin Mohammed Belouezdad.....	73
Figure 108 : Vue sur la ville embrasse la mer	74
Figure 109 : Vue sur le jardin d'essai et la mer	74
Figure 110 : Vue représente l'air ambiant	74
Figure 111 : Topographie d'El Hamma.....	74
Figure 112 : Carte hydrogéologique d'Alger	75
Figure 113 : Carte géologique d'El Hamma.....	75
Figure 114 : Carte des aléas sismiques	75
Figure 116 : Durée journalière d'ensoleillement ; année 2019-2020	76

Figure 116 : Rayonnement global et diffus ; année 2019-2020	76
Figure 117: Moyennes mensuelles de température; année 2019-2020	76
Figure 118 : La température maximale et minimale observée ; année 2019-2020.....	76
Figure 120 : Vitesse journalière des vents ; année 2019-2020.....	77
Figure 120 : Rose des vents ; année 2019-2020	77
Figure 121 : Quantité journalière de précipitations ; année 2019-2020.....	77
Figure 122 : Humidité relative ; année 2019-2020	77
Figure 123 : Vue sur le site à l'état actuel	79
Figure 124: Vue sur le site et le port d'Alger	79
Figure 125 : Carte d'accessibilité	80
Figure 126 : Carte de délimitation	81
Figure 127 : Dimensions et topographie du site	81
Figure 128 : Coupe A-A'	81
Figure 129: Coupe B-B'	81
Figure 130 : Présentation des données climatiques	82
Figure 131 : Diagramme de Givoni d'El Hamma	82
Figure 132 : Simulation de l'ombrage du site.....	84
Figure 133: schéma d'identification de parcelle	86
Figure 134: schéma de création des accès.....	86
Figure 135: schémas d'aménagement de la parcelle.....	86
Figure 136: schéma de principe d'implantation des entités.....	87
Figure 137: schémas de logique de composition de l'ensemble	87
Figure 138: Coupes schématiques sur la disposition des entités spatiales	87
Figure 139: vue sur les gabarits ; percées et les échappées	87
Figure 140: Coupe schématique représente les reliefs de vents forts d'hiver	87
Figure 141 : Schéma de structuration spatiale du projet	89
Figure 142: schéma de structuration spatiale au 1er étage	90
Figure 143: schéma de structuration spatiale au 3eme étage.....	90
Figure 144: : schéma de structuration spatiale au 2eme étage	90
Figure 145: schéma de structuration spatiale au rez-de-chaussée	90
Figure 146 : Les détails de Structure en béton armé.....	92
Figure 147: Les détails de structure métallique 2D	93
Figure 148 : Les détails de Structure métallique	93

Chapitre III : Evaluation Environnementale

Figure 149 : Organigramme d'évaluation environnemental du projet.....	96
Figure 150 : Schémas de mobilité de la parcelle	97
Figure 151: Schémas de la biodiversité de la parcelle	98
Figure 152 : Schémas de structuration fonctionnelle et sociale	99
Figure 153 : Schémas de gestion des déchets de la parcelle	100
Figure 154 : Schémas d'implantation justifiée selon le climat	101

Figure 155 : Direction des vents frais à travers les percés	102
Figure 156 : Solution architecturale contre les vents forts d'hiver soufflent par l'ouest	102
Figure 157 : Schémas d'orientation des espaces	104
Figure 158 : Schémas d'hierarchisation des espaces	105
Figure 159 : fonctionnement du pavé générateur d'énergie	106
Figure 160 : Schémas de circulation intérieure du projet	107
Figure 161 : Schémas de récupération et utilisation des eaux pluviales	108
Figure 162 : Principe du bassin biologique	109
Figure 163 : Schémas d'intégration d'un bassin biologique	109
Figure 164 : Système photovoltaïque	110
Figure 165 : Coupe schématique sur le principe de fonctionnement de l'atrium pavillon A.....	111
Figure 166 : Coupe schématique sur le principe de fonctionnement de l'atrium pavillon A.....	112
Figure 167 : Coupe schématique sur la ventilation naturelle à travers le patio jardin pavillon C	113
Figure 168 : Schémas des brises soleil horizontales sur la Façade sud	113
Figure 169 : Schémas des brises soleil verticales sur la Façade ouest	114
Figure 170 : Schémas sur la façade ventilée	115
Figure 171 : La façade sud-ouest mixte : simple peau avec brise-soleil et double peau ventilée, intégrant des protections solaires de type store vénitien à lames aluminium, à commande électrique.	116
Figure 172 : Les revêtements de la parcelle	117
Figure 173 : Les matériaux et couleurs du projet.....	117
Figure 174 : Les ouvertures du projet	118
Figure 175 : Aspects techniques à l'échelle de l'aménagement.....	119
Figure 176 : Aspects techniques à l'échelle du projet.....	120
Figure 177 : Aspects techniques à l'échelle de l'aquarium.....	121
Figure 178 : Les types de éclairage	122
Figure 179 : Isolation acoustique	122
Figure 180 : Isolation acoustique	122
Figure 181: Les dispositions de protection anti-incendie	123

The image features a background of a microscopic view of plant cells, showing a network of cell walls and large, clear vacuoles. A solid blue rectangular area covers the left and bottom portions of the image. In the center of this blue area, there is a white-bordered box containing the chapter title in a dark red, italicized serif font. A vertical grey bar is visible on the right edge of the image.

Chapitre I
Introdudctif

INTRODUCTION :

Aujourd'hui ; le tourisme est un phénomène de portée mondiale, il prend une grande importance dans le développement économique des pays, il est considéré comme durable lorsqu'il concilie la performance économique, le progrès social et la préservation de l'environnement des pays d'accueil. Cependant, le nombre de touristes internationaux ne cesse d'augmenter d'année en année, il atteint plus que 842 millions en 2020 (selon l'Organisation Mondiale du Tourisme) et ne tient compte que du tourisme international et non des voyageurs nationaux, dont le nombre est pourtant souvent significativement plus élevé que celui des touristes étrangers. De plus, selon l'Organisation Mondiale du Tourisme ; l'industrie du tourisme représente 231 millions d'emplois à travers le monde, ils estiment que les secteurs privés et publiques de par le monde dépenseront 1010,7 milliards de dollars US sous forme de nouveaux investissements pour le tourisme et les voyages, soit 9,3 % du total des investissements mondiaux.

De ce fait, le tourisme est considéré à la fois comme reflet et facteur de la mondialisation et un agent particulièrement efficace de l'intégration d'espaces et de sociétés à la vie internationale. Par ailleurs, il est impératif d'articuler tourisme et durabilité, en fixant les conditions sous lesquelles le tourisme peut être un vecteur de développement, en harmonie avec l'environnement et les intérêts socioculturels et économiques.

A cet égard ; des multiples qualificatifs associés au terme tourisme notamment celles qui renvoient à la dimension scientifique ; celle-ci est mobilisée pour qualifier une grande diversité de pratiques ou de produits touristiques sous forme d'un tourisme culturel à contenu scientifique, correspond à un tourisme culturel et patrimonial bénéficiant d'un encadrement (médiation, animation, interprétation scientifique) et d'une définition large intégrant les environnements naturels et sociaux. Donc le tourisme scientifique confirme une montée des intermédiations culturelles et environnementales.

Toute fois ; De nombreux pays en développement s'organisent actuellement pour développer leur secteur de tourisme culturel à contenu scientifique et cela, peut être considéré comme un choix stratégique dans une logique du développement associée à cette forme de tourisme qui peut s'avérer parfois paradoxale vu que des sociétés peuvent être soit enrichies ou au contraire,

déséquilibrées, voire bouleversées par la croissance irréfléchie de ces flux de tourisme culturel scientifique. , (2007, Travel and Tourism ‘Navigating the Path Ahead’, World Travel & Tourism Council, [Data file], Availableat:http://www.wttc.travel/bin/pdf/original_pdf_file/executivesummary2007.pdf(consulté le 20/30/2020),Algiers) .

Dans le cas d’une société Algérienne, la ville reste une des destinations touristiques les plus choisies, de même que le flux croissant de touristes qu’elle accueille et la nature des offres qu’elle propose, lui impose le défi de préserver son environnement et le bien-être de ses habitants.

A ce titre , sur le plan stratégique de la ville d’Alger, où s’inscrit le projet d’aménagement de la Baie d’Alger à l’horizon 2030 comme porteur d’ambitions clefs pour la capitale ; il vise l’équilibre entre cohésion et attractivité, développement et durabilité, tradition et modernité, et préconise un certain nombre de plans au profit de la capitale dont le plan bleu (mer propre, un trait de côte retrouvé), un plan vert (préserver le poumon forestier, valoriser les cœurs agricoles et rétablir un maillage vert), faire d’Alger la ville des mobilités et des proximités et enfin un plan blanc ; Alors ces actions consistent en un développement s’étend sur le long de la baie d’Alger , qui est porté sur quatre haltes : La Casbah ; El Hamma ; El Mohammadia ; Borj El Kiffen et Tamenfoust.

Le contexte de la plaine d’El Hamma ; un lieu d’un grand potentiel d’attractivité qui suscite notre attention ; un bijou avec la mer, le port, le jardin d’essai, la bibliothèque nationale...etc. et sa position exceptionnelle près du centre-ville d’Alger.

Néanmoins ; la mise en place d’un processus de tourisme durable à dimension scientifique et culturel est particulièrement difficile à l’échelle du quartier El Hamma même si on relève quelques bonnes intentions de la part de l’Etat, restent en retard sur le plan touristique ce qui nous empêche de parler d’un tourisme culturel scientifique car la place officielle de ce secteur, et de ses enjeux, peut apparaître modeste voire inadéquate et insuffisante. Ce retard peut être bénéfique pour l’entité d’El Hamma dans la mesure où elle peut y remédier en instaurant une stratégie basée dès le début sur une vision culturelle scientifique durable de la ville. Ce qui permettra la réalisation de projets, la

formation du personnel, l'implication du citoyen et la promotion d'une image de marque d'un quartier agréable à vivre et fière de son identité.

I. Raisons du choix de thème :

1. Le thème constitue un sujet d'actualité en ce moment, il fait l'objet de nombreux articles sur la presse nationale (https://www.researchgate.net/_publication/281186215_Le_tourisme_dans_les_oasis_d'Algerie_Le_tourisme_scientifique_a_travers_les_crateres_meteoritiques) et internationale (https://www.researchgate.net/publication/263180484_Tourisme_scientifique_un_essai_de_definition).
2. L'idée de choisir ce thème est née d'un besoin personnel de vouloir mieux comprendre l'importance de l'aménagement touristique en faveur de la dimension culturelle à contenu scientifique du territoire Algérien, en particulier du contexte d'El Hamma.
3. Les potentialités touristiques majeures que possède notre pays en général et la place stratégique qu'occupe la région d'El Hamma en particulier.
4. Les retombées négative de ce secteur et ses impacts nocifs sur l'environnement naturel.

II. Problématique générale :

Aujourd'hui , on assiste une situation de carence , il s'agit des problèmes liés au phénomène complexe qui entretient des relations réciproques avec l'environnement, la société, l'économie et la culture ; le tourisme avec toutes ces formes et dimensions ne satisfait pas les besoins de la population; il a des impacts énormes sur les conditions sociales et environnementales de la société réceptrice en Algérie en général, a Alger pourtant capitale et pole d'attraction en particulier, la zone d'El Hamma malgré ses potentialités reste actuellement très en retard sur le plan du développement touristique .

Cependant , les planifications nationales et régionales ne comprennent pas un modèle intégré et cohérent pour la mise en place d'un tourisme à la fois culturel scientifique durable sur le contexte de la plaine d'el Hamma qui répondra à ce retard sur son plan touristique car il y a un manque de coordination entre les différents acteurs de la plaine , manque de professionnalisme chez les

organismes d'accueil , manque d'intérêt pour le développement d'une activité touristique durable, manque d'infrastructures d'accueil et de personnel qualifié , ainsi le quartier abrite de nombreuses activités dans des secteurs hétérogènes avec des fonctionnalités multiples, qui induisent des modalités d'usage concurrentes .

De ce fait ; pour assurer le développement de cette forme de tourisme au niveau du quartier d'El Hamma, la création d'infrastructures a forte attractivité est nécessaire, cela amènera un flux de personnes ayant des cultures, des valeurs et des besoins différents, et renforcera le tourisme scientifique culturel et redynamisera et renforcera le tourisme culturel déjà présent dans le secteur d'El Hamma à travers le jardin d'essai et la bibliothèque nationale.

Après avoir mis en exergue les problèmes actuels du quartier, l'émergence d'une activité touristique à dimension scientifique culturelle dans le contexte d'El Hamma est souhaitable et nécessaire. Cette vision a long terme nous amène à poser des questions de la place du tourisme dans une optique de durabilité au sein du territoire Algérien en vue d'attirer l'attention sur la nécessité d'infrastructure touristique à contenu scientifique et culturelle tout en assurant le respect de l'environnement et la durabilité du projet :

- **Quelle infrastructure touristique à dimension scientifique et culturelle permettrai de redynamiser le tourisme scientifique à El Hamma ?**
- **Comment concilier développement touristique et développement durable dans le cadre d'un projet à El Hamma ?**

III. Hypothèses :

Pour répondre aux problématiques posées, nous proposons ces hypothèses suivantes :

1. Un centre d'océanographie qui répond aux normes et standards internationaux permettrait d'apporter un nouveau souffle au tourisme scientifique à el Hamma, tout en renforçant son rapport à la mer.
2. A travers le centre océanographique un tourisme durable est privilégié en répondant à plusieurs axes social (création d'emploi, sensibilisation de la population, espace de formation et de rencontre, loisirs...), économique (un projet de cette envergure, unique en Algérie, avec sa forte attractivité représente

un apport économique non négligeable) et environnemental (préservation des écosystèmes marin et de la biodiversité, contribution à la recherche en environnement et économie d'énergie par une conception bioclimatique)

IV. Objectifs :

1. Œuvrer résolument à une montée en qualité de la destination touristique nationale.
2. Accompagner prioritairement les projets de qualité s'inscrivant dans une filière nationale (par exemple la bibliothèque nationale et musée national des beaux-arts).
3. Affirmer un positionnement « Nature et Culture ».
4. Soutenir la montée en qualité des autres destinations touristiques régionales (par exemple l'hôtel Sofitel).
5. La mise en œuvre d'un projet dans une vision liée à l'apprentissage et la recherche scientifique ainsi que liée à la dimension culturelle au même temps.
6. Offrir des activités selon un thème scientifique culturel.
7. Offrir des activités uniques permettant l'expérimentation et la participation.
8. Permettre la participation active dans un processus de recherche et d'apprentissage.
9. Renforcer le socle de connaissances sur cette activité scientifique et culturelle.
10. Conception économe en Energie et respectueuse de l'environnement.

V. Méthodologie du travail :*Méthodologie de recherche :*

Suivant une initiation à l'approche méthodologique de recherche : problématique ; hypothèses ; objectifs.

Méthodologie de conception :

Optée pour une conception bioclimatique offrant à la fois confort et efficacité énergétique avec des meilleurs dispositifs passifs et l'utilisation des matériaux plus écologiques et renouvelables.

- Efficacité énergétiques :
Par le choix et l'application des dispositifs passifs notamment : toiture végétalisée ; récupération des eaux pluviales ; éclairage naturel ; ventilation naturelle ; protection solaires ; façade ventilée ; façade double peau ...etc
- Matériaux écologiques renouvelables :

En précisant les critères de choix de ces matériaux employés.

Conceptions appliquées : Projet ponctuel :

L'objectif est de rapprocher des théories et de pratiques, une approche centrée sur le cheminement, consolidée par un support théorique et scientifique pour but d'arriver à un projet bioclimatique viable d'un point de vue fonctionnel, constructif et énergétique.

Evaluation environnementale du projet :

Conception d'un équipement d'échelle modeste et respectueux de l'environnement en intégrant des dispositifs passifs et actifs à l'échelle du bâti et à l'échelle de l'aménagement.

The background of the slide is a microscopic image of plant cells, showing a network of cell walls and large, clear vacuoles. A large, solid blue rectangular area covers the left and bottom portions of the slide. In the center of this blue area, there is a white rectangular box with a thin black border. Inside this box, the text "Chapitre II" and "Etat de l'art" is written in a dark blue, italicized serif font. On the right side of the slide, there is a vertical grey bar.

Chapitre II
Etat de l'art

Introduction :

C'est en se rendant compte de l'importance de la consommation énergétique dans le secteur du bâtiment et la notion de maîtrise des impacts sur l'environnement, que née la notion du développement durable, à travers laquelle le bâtiment tente à assurer une relation harmonieuse avec son environnement, en procurant des ambiances intérieures confortables avec une consommation énergétique modérée.

L'approche bioclimatique s'attache à préserver le milieu naturel et minimiser, en amont les besoins de l'énergie pour les traiter."cette démarche partie prenante du développement durable, optimise le confort des habitants, réduit les risques pour la santé et minimise l'impact du bâti sur l'environnement", (Alain Lié Bard et André de Harder, 2005).

Dans la conception d'une architecture dite bioclimatique, les conditions du site et de l'environnement (le climat et le microclimat, la géographie et la morphologie) ont une place prépondérante dans l'étude et la réalisation du projet d'architecture qui y est prévue. Une étude approfondie du site et de son environnement permet d'adapter l'architecture (le projet d'architecture) aux caractéristiques et particularités propres au lieu d'implantation, et permet d'en tirer le bénéfice des avantages et se prémunir des désavantages et contraintes.

1. Concept liée à l'environnement :

1.1. L'architecture :

C'est l'art de concevoir et bâtir des édifices selon des règles de construction, des concepts esthétiques selon des aspects sociaux et environnementaux. (Mnaouar, Théorie de projet, septembre 2015), voir Fig.1

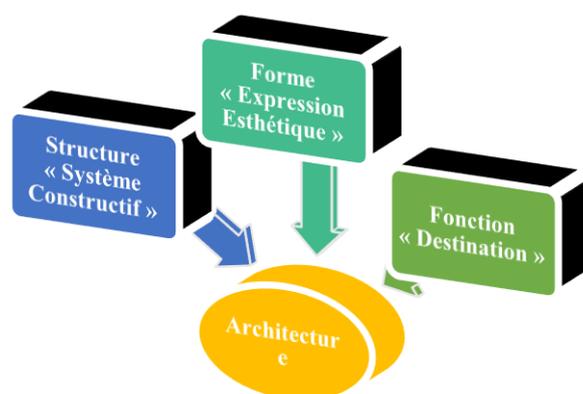


Figure 1 : Définition de l'architecture

Source : Cours Théorie de projet « Architecture », schématisé par l'auteur

1.2. La technologie :

La technologie est l'élaboration et le perfectionnement des méthodes permettant l'utilisation efficace des techniques diverses, en vue d'assurer les différentes activités de la recherche artistique et scientifique (Khlifi.L,2019 ; TNS,2010) . La technologie est soumise à une matrice de compréhension qui intègre l'apparence et l'utilité (Jean-Claude Beaune,Vrin,1980 ; UNESCO,2004) voir Fig.2

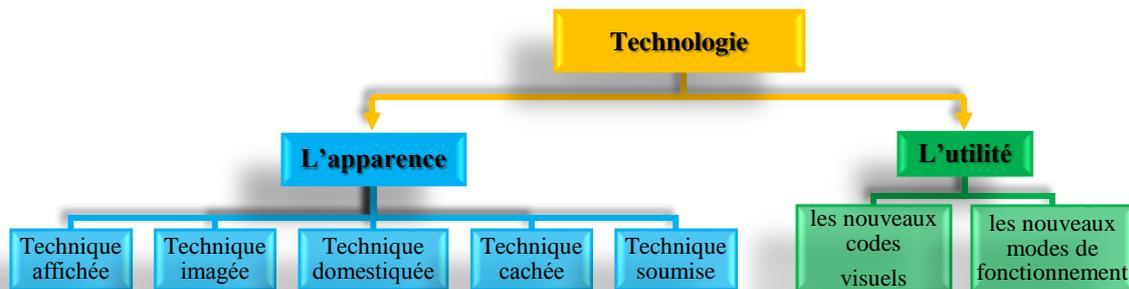


Figure 2: Définition de La technologie

source : https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_340_fr.pdf schématisé par l'auteur

1.3. L'environnement :

C'est un ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques, climatiques) et culturelles (sociologiques) qui constituent le cadre de vie d'un individu (humain, animal, végétal) et sont susceptibles d'agir sur lui. On peut aussi le définir comme ensemble des éléments naturels et artificiels qui entourent l'homme montré dans la fig.3 (Khlifi.L,2019 ; Kone Alliyou,2010 ; Caue de Loire Atlantique,2010). Depuis les années 70 le terme environnement se réfère au terme écologie .

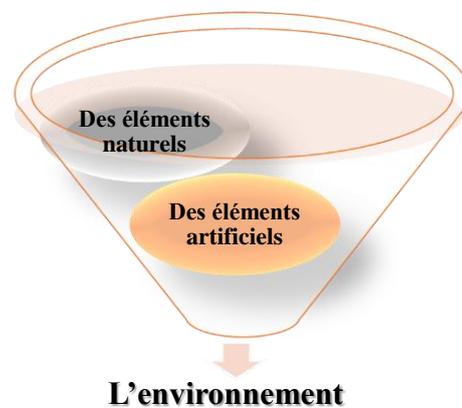


Figure 3: Définition de l'environnement

Source : Cours séminaire « Architecture ,Environnement et Technologies » schématisé par l'auteur

1.4. L'architecture , l'environnement et la technologie :

Ce sont des éléments indissociables qui ont une relation très étroite , schématisée dans la fig.4 :

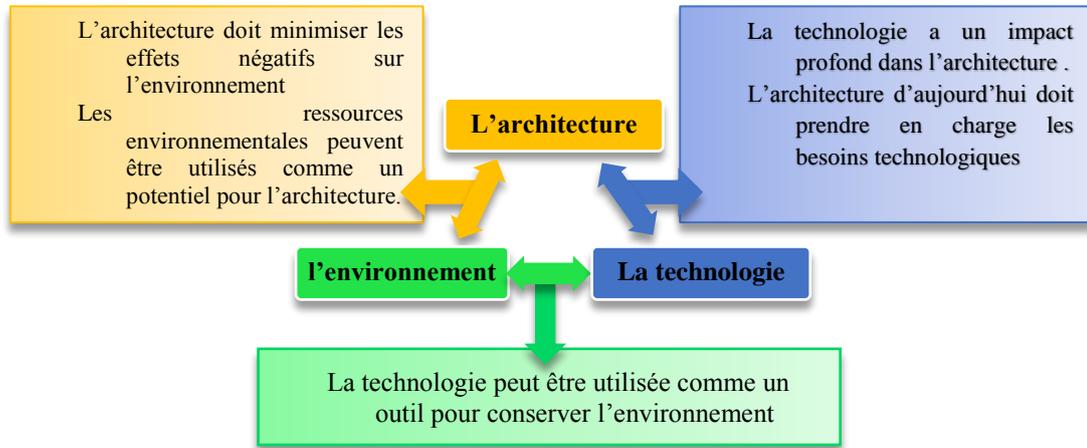


Figure 4: La relation entre l'architecture , l'environnement et la technologie

Source : Cours séminaire « Architecture ,Environnement et Technologies » schématisé par l'auteur

1.5. L'écologie :

Sur le plan étymologique, le mot écologie vient de deux mots grecs (fig.5). L'écologie est la science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement, généralement avec la nature. (Grégoire Bignier,2015 ; Joël Houdet,2010).

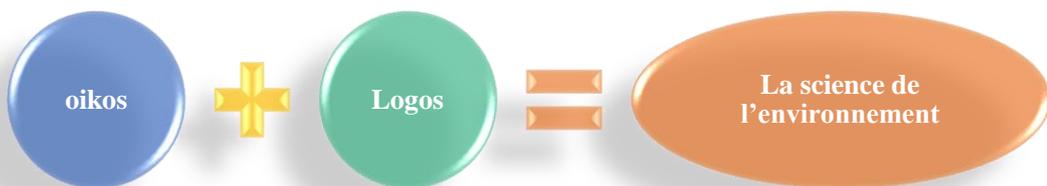


Figure 5 : Définition de l'écologie

Source : Livre d'Architecture & écologie. Comment partager le monde habité? schématisé par l'auteur

1.5.1. *Ecologie urbaine :*

En urbanisme, la notion de l'écologie urbaine est couramment assimilée à une déclaration d'intentions « écologiques ». La « ville écologique » est habituellement comprise comme postulant d'une « ville nature », antithèse militante de la ville comme artefact technologique. Il ne faut pas confondre objectifs écologiques (diminuer la pollution et l'effet de serre, préserver la biodiversité ...) et l'analyse de « l'écosystème ville » qui le précède de point de vue scientifique . (Grégoire Bignier, 2015)

1.5.2. *Objectifs de l'écologie :*

Est de détecter, d'analyser et de combattre les dysfonctionnements éventuels d'un écosystème. Elle recherche également le bien-être de l'homme sous forme d'une harmonie avec son environnement naturel.

1.5.3. *L'architecture écologique :*

L'architecture écologique est un mode de conception et de réalisation qui a pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie. L'architecture écologique s'appuie sur les lignes directrices présenté comme suit (Fig.6) :

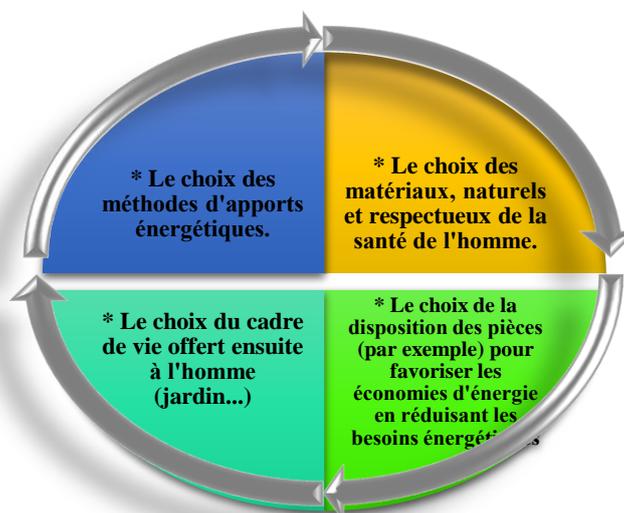


Figure 6 : Les lignes directrices en l'architecture écologique

Source : Livre d'Architecture & écologie. Comment partager le monde habité? schématisé par l'auteur

1.6. Le développement durable :

Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (Christophe Olivier & Avryl Colleu,2016 ; Cédric Martin,2016). Il se base fondamentalement sur 3 Piliers présentés dans la Fig.7 :



Figure 7 : Les piliers du Développement Durable

Source : https://www.researchgate.net/figure/Les-trois-piliers-du-developpement-durable-developpement-durable-source_fig1_318292896

1.6.1. L'évolution du développement durable :

L'émergence du concept de développement durable remonte au début du XXe siècle, l'idée d'un développement pouvant à la fois réduire les inégalités sociales et la pression sur l'environnement (Noureddine ESSABRI, 2017) . Nous pouvons en retracer quelques jalons majeurs dans le schéma suivant (Fig.8) :

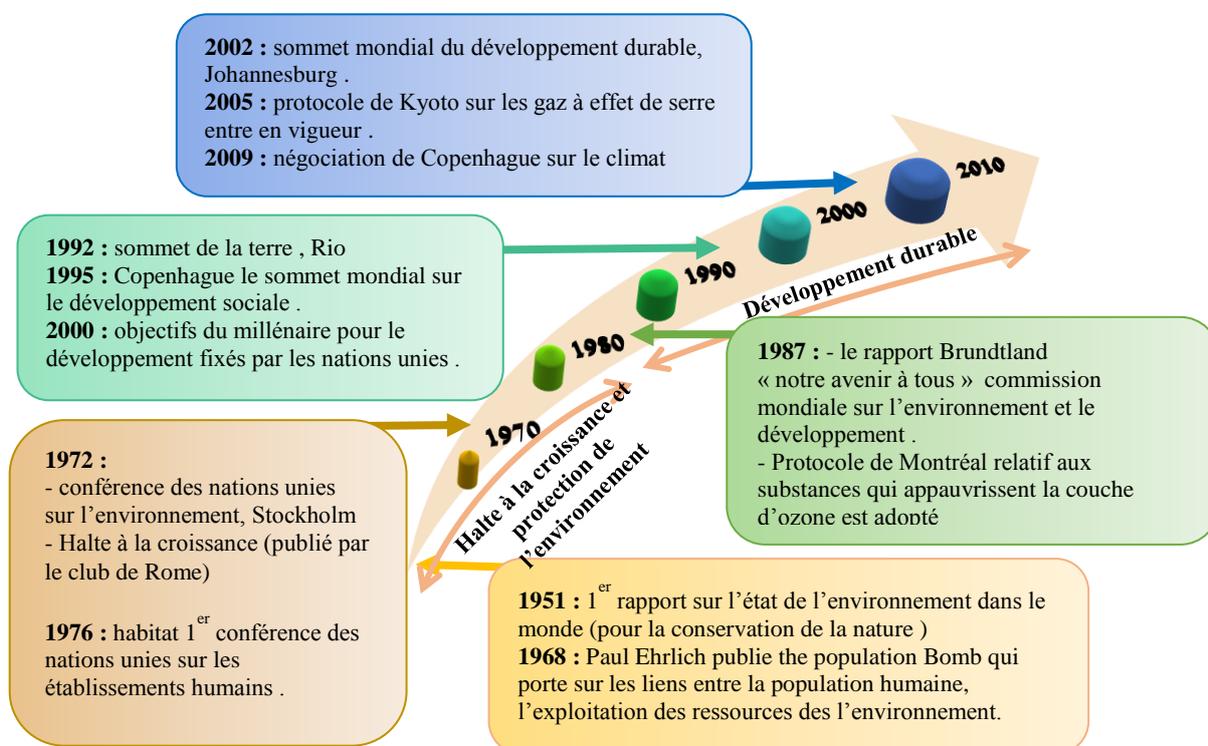


Figure 8 : L'histoire de Développement Durable

Source : Livre de Our Common Future ,Développement durable , schématisé par l'auteur

1.6.2. Les principes du développement durable :

Le développement durable repose sur plusieurs principes (Noureddine ESSABRI,2017 ; Harlem Brundtland,1987) qui sont résumés dans la figure 9 :

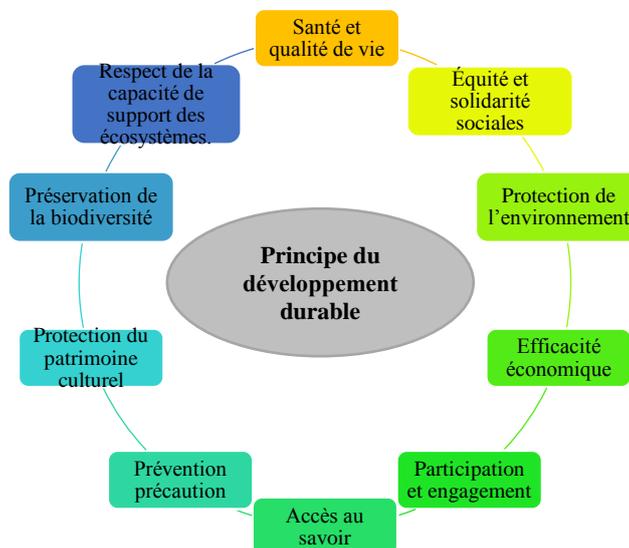


Figure 9 : Les Principe de développement durable

Source : Thèse "Représentations, agir et justifications du développement durable chez les dirigeants de PME « Le cas des dirigeants de riads maisons d'hôtes à Marrakech » , schématisé par l'auteur

1.6.3. Les objectifs de développement durable :

Le développement durable s'articule autour de quatre objectifs fondamentaux suivant (Fig.10) :

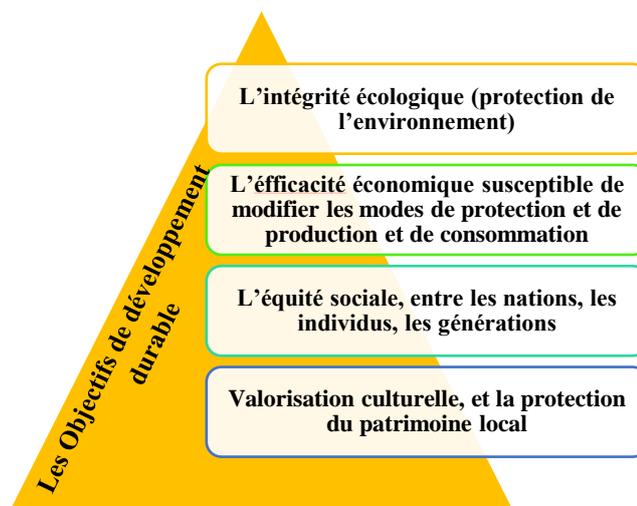


Figure 10 : Les Objectifs de développement durable

Source : Livre de Our Common Future ,Développement durable , schématisé par l'auteur

1.7. L'architecture bioclimatique :

L'origine du mot bioclimatique expliqué dans le schéma (Fig.11) (Atba – Stéphane Fuchs,2007 ; Samuel Courgey & Jean-Pierre Oliva,2006) . L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant indiquée dans la fig.12 (Atba – Stéphane Fuchs,2007 ; Christophe Olivier & Avryl Colleu,2017 ; Cédric Martin,2016) .

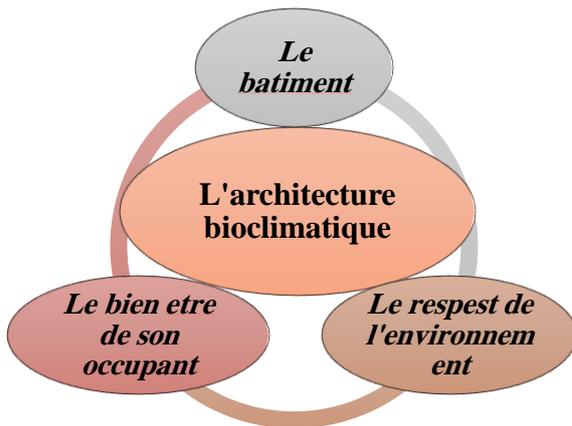


Figure 11 : Définition de l'architecture bioclimatique

Source : Conférence de l'architecture bioclimatique , schématisé par l'auteur

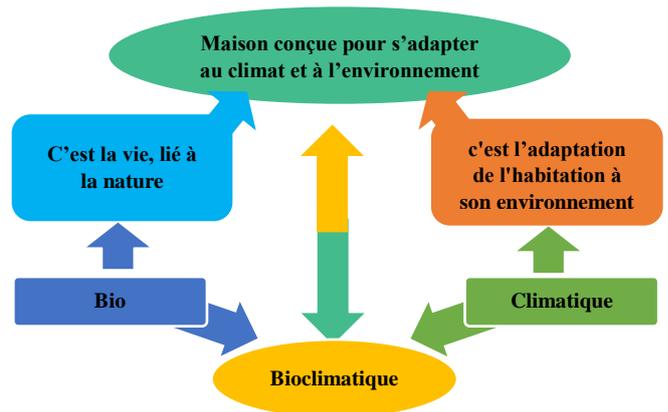


Figure 12 : Définition de la bioclimatique

Source : Livre de la conception bioclimatique, schématisé par l'auteur

1.7.1. Les principes de l'architecture bioclimatique :

Les principes de base de l'architecture bioclimatique (Alain lié Bard et André de Harder,2005 ; Givoni.B,1978), présenté comme suit (fig13) :

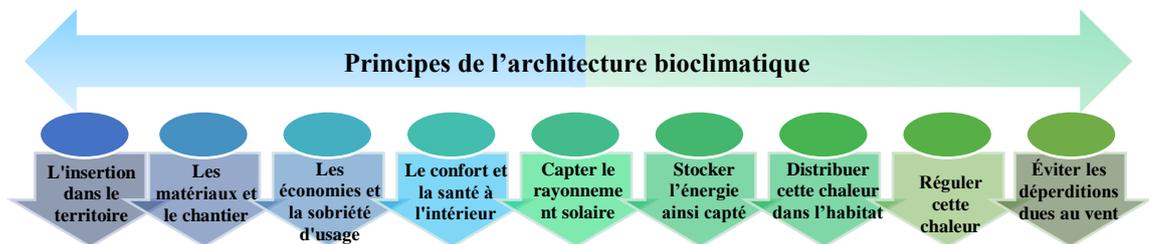


Figure 13 :Les principes de l'architecture bioclimatique

Source : Livre de L'homme, L'architecture Et Le Climat, schématisé par l'auteur

1.7.2. L'évolution de l'architecture bioclimatique :

Le schéma suivant (Fig.19) résume L'évolution de l'architecture bioclimatique dans les années (Adrien Roux-Delagarde,2018 ; Atba –Stéphane Fuchs,2007) :

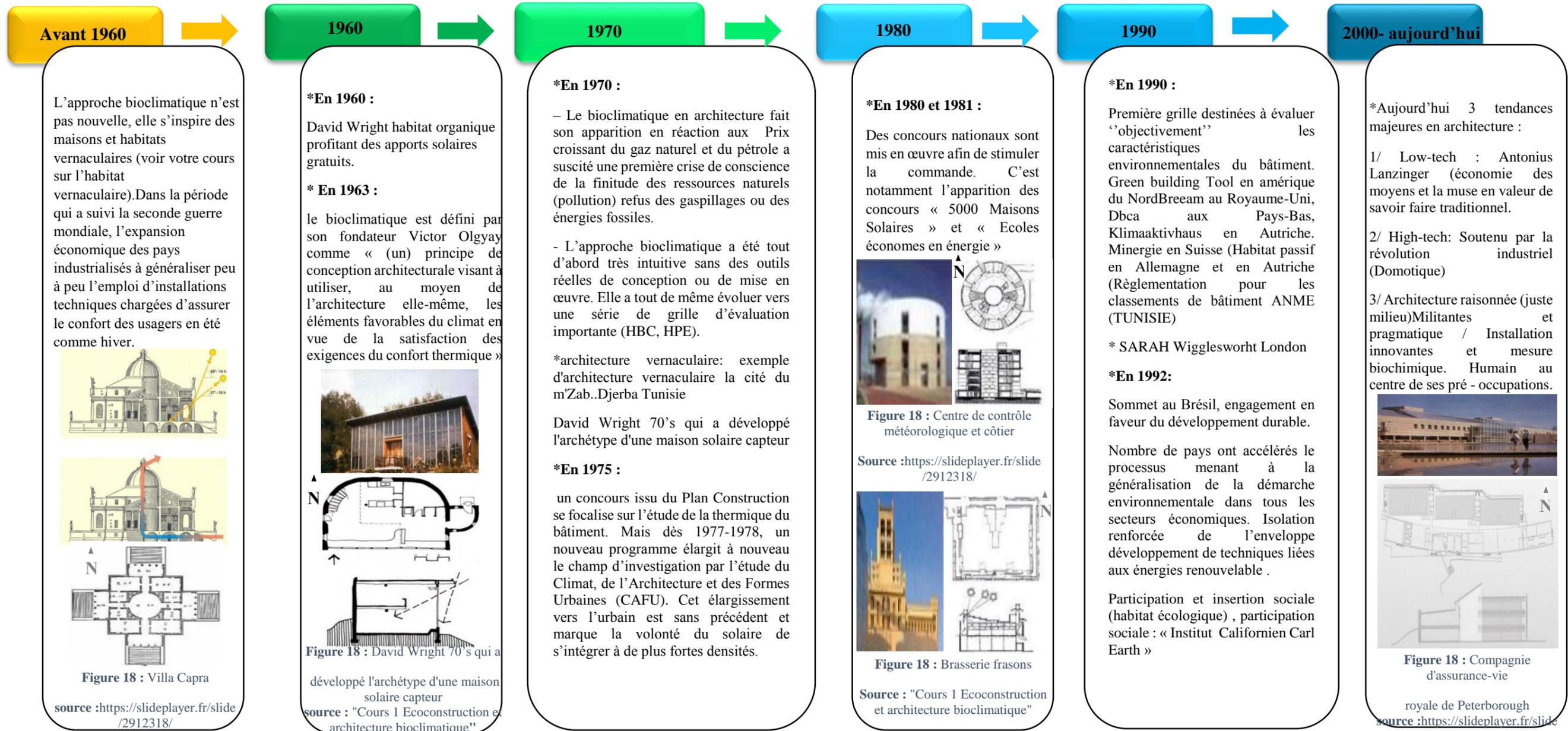


Figure 19 : L'histoire de l'architecture bioclimatique

Source : Livre de , L'architecture bioclimatique , schématisé par l'auteur

1.7.3. Les stratégies de l'architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique s'appuie sur des stratégies thermiques (Christian Schittich , 2003) indiquée dans la Fig.20 :

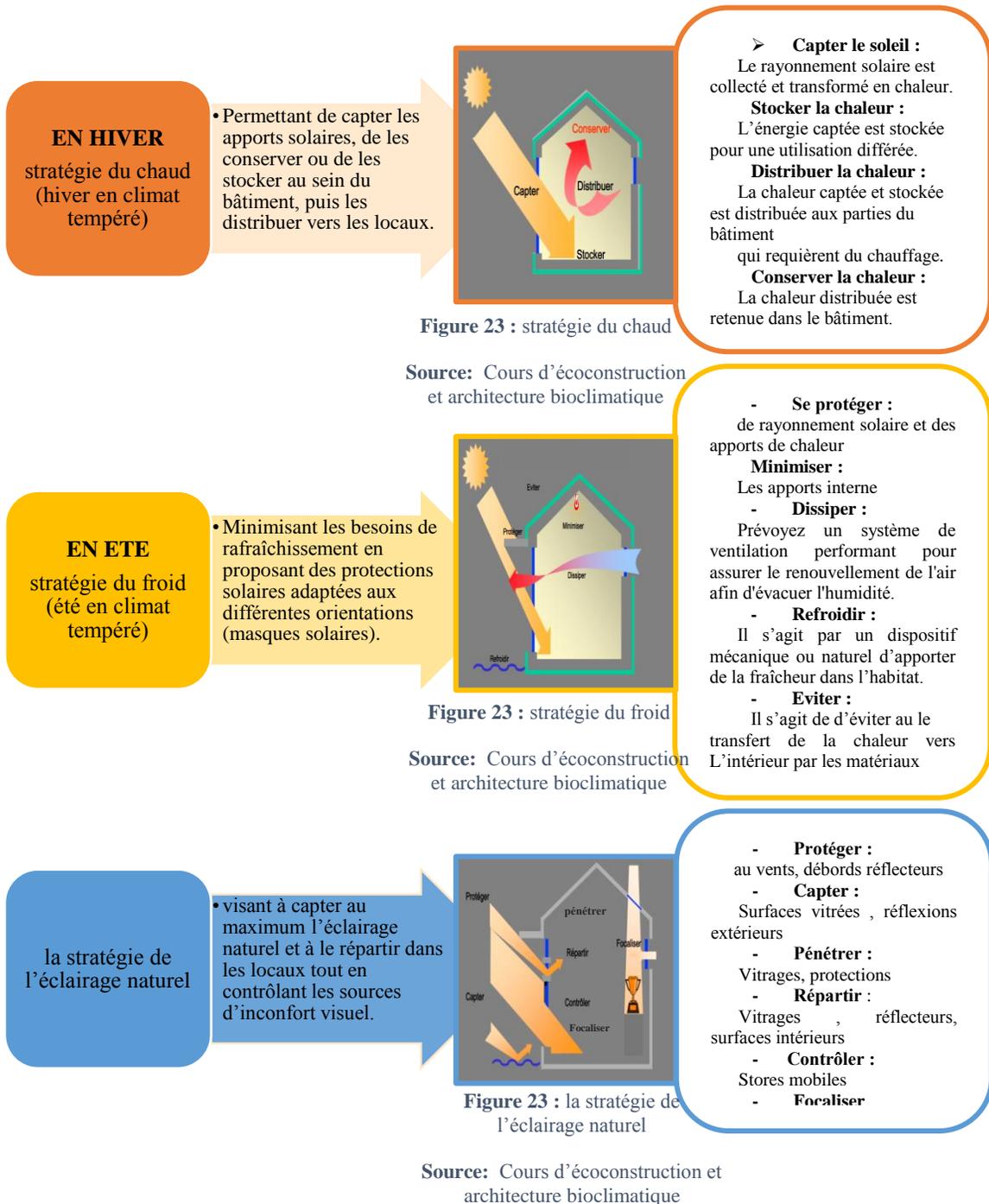


Figure 20 : Les stratégies de l'architecture bioclimatique

Source : Livre de l'Architecture Solaire: Stratégies, Visions, Concepts, schématisé par l'auteur

1.7.4. Les objectifs de l'architecture bioclimatique :

La conception bioclimatique des bâtiments a quatre objectifs principaux (Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva , 2006) :

1. La protection de l'environnement : Moins d'utilisation des combustibles fossiles et de l'électricité, réduit les déchets qui nuisent à l'environnement et causent la pollution de l'air.
2. Sauver l'énergie conventionnelle : recourir à des sources d'énergie renouvelables (RES), qui conduisent à des économies d'énergie et réduit l'amenuisement des ressources non renouvelables .
3. Économiser de l'argent : Utilisation d'énergie solaire peut coûter chère pour chauffer et / ou refroidir l'air pour le rafraîchissement. Il s'agit d'un défi économique qui se traduit par une réduction de 50% des coûts de chauffage et de climatisation, voire plus.
4. Amélioration des conditions de vie intérieures : La conception bioclimatique garantit le confort thermique et la qualité de l'air, créant ainsi un cadre de vie sain .

1.7.5. Les types de l'architecture bioclimatique :

Pour une notion de confort et assurer le bien-être (Alain lié Bard et André de Harder, 2005) , l'architecture bioclimatique se base sur plusieurs systèmes :

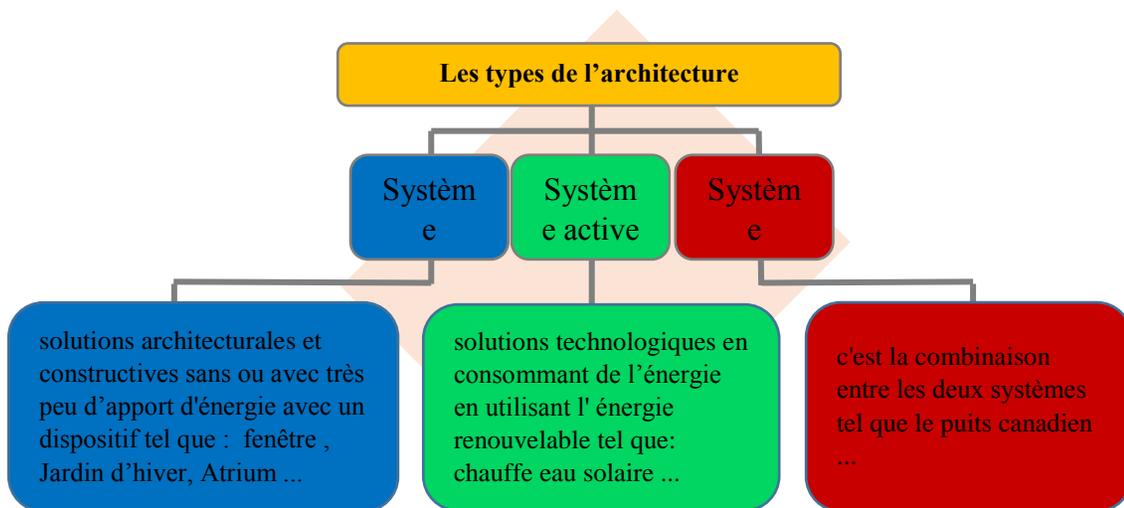


Figure 24 : Les types de l'architecture bioclimatique

Source : Livre de l'architecture bioclimatique , schématisé par l'auteur

1.7.6. Les paramètres de l'architecture bioclimatique :

Les différents paramètres de l'architecture bioclimatique sont représentés dans Les figures suivantes (Fig.25) (Alain lié Bard et André de Harder, 2005) :



Figure 25 : Les différents paramètres de l'architecture bioclimatique

Source : Livre de Traité d'architecture et d'aménagement bioclimatique , schématisé par l'auteur

1.7.6.1. Les paramètres environnementaux :

Cinq paramètres fondamentaux motionnés selon le schéma suivant explique l'environnement (Stella Tsoka,2011 ; Alain lié Bard et André de Harder,2005) :

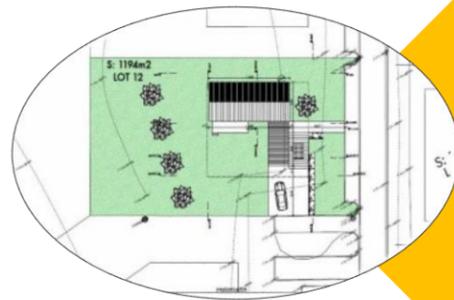


Figure 28 : Implantation tient compte du relief .

Source : <https://maison-carabin-cavaleri.skyrock.com/2899584941-L-implantation-du-batiment.html>

1/ Implantation :

La localisation d'un bâtiment joue un grand rôle dans la conception bioclimatique dont le site peut contribuer à l'amélioration du confort des occupants. Lors de l'implantation, l'étude affinera les principes d'urbanisme en tenant compte des éléments du bâti et de son environnement immédiat d'où :

- L'implantation et l'orientation des bâtiments déterminent les déperditions thermiques, les apports solaires, l'éclairage, les possibilités de ventilation naturelle, les vues.
- Tenir compte de la course du soleil qui change au fil des saisons et des ombres apportées par la végétation et le relief.
- Se protéger contre les vents dominants (topographie, arbres...), qui peuvent aussi être mis à profit pour rafraîchir le bâtiment .

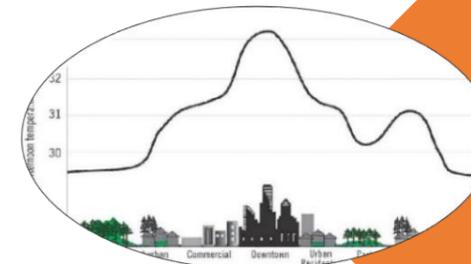


Figure 29 : Profil thermique d'un îlots de chaleur urbaine

Source : http://www.thethermographiclibrary.org/index.php?title=Fichier:Ilot_chaleur_profil.jpg

4/ Îlot de chaleur :

L'expression (îlot de chaleur urbaine) signifie la différence de température observée entre les milieux urbains et les zones rurales environnantes.

L'îlot de chaleur urbain est un effet de dôme thermique, créant une sorte de microclimat urbain où les températures sont significativement plus élevées : plus on s'approche du centre de la ville, plus il est dense et haut, et plus le thermomètre grimpe.

L'îlot de chaleur urbain, très variable, est dépendant du "type de temps" mais aussi de la situation géographique, climatique, de la couverture végétale et de la topographie de la ville.

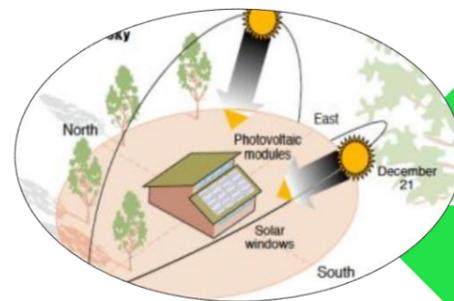


Figure 28 : L'orientation du bâtiment

Source : <https://www.pinterest.de/pin/347973508698281108/>

2/ L'orientation du bâtiment :

Le terrain doit permettre d'orienter le bâtiment de façon optimale pour qu'il puisse profiter des apports solaires pour réduire les consommations de chauffage et d'éclairage .

Orienter les bâtiments vis-à-vis la direction des vents afin de profiter de refroidissement et la ventilation intérieure.

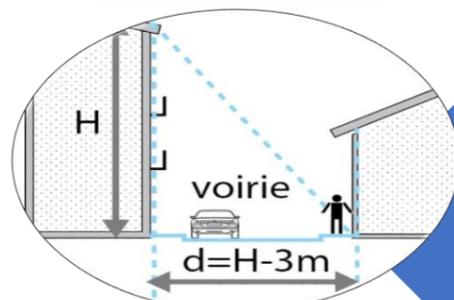


Figure 28 : Le prospect

Source : <https://docplayer.fr/1330425-Construction-queles-sont-les-normes-et-les-regles-pour-construire-un-batiment.html>

3/ Le prospect/distance entre bâtiments :

La règle du prospect = la distance minimale imposée entre deux bâtiments.

Le prospect peut modifier l'écoulement initial du vent ou porter de l'ombre, donc les bâtiments doivent être éloignées entre eux, de la même distance que leur hauteur moins 3 mètre ($d=H-3m$), avec au moins 8m de distance ($d=H-3$ avec $d \geq 8m$)

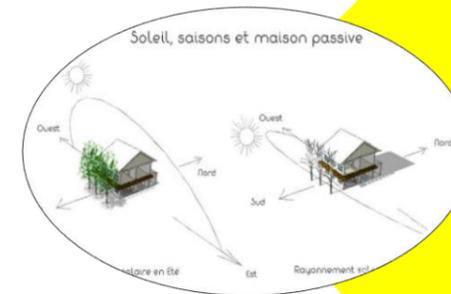


Figure 30 : La présence de végétation

Source : <https://www.pinterest.de/pin/347973508698281108/>

5/ La présence de végétation :

La détection de végétation et l'arbre dans le site est un grand avantage qu'on doit le conserver, pour un confort extérieur et à l'intérieur de bâtiment , et aussi :

- La végétation en ville contribue à atténuer localement les îlots de chaleur urbains.
- Elle rafraîchit le climat en offrant un ombrage protégeant des rayons de soleil et en humidifiant l'air.c'est à dire , Les arbres à feuilles caduques offrent en été de l'ombrage bienvenu et limitent les vents d'hiver

1.7.6.3. Les paramètres renouvelable et Ecologiques :

Expliqués selon les figures suivantes (Guide des énergies renouvelables,2007) :

1- Paramètres Les énergies

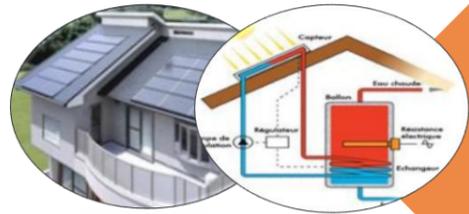


Figure 45 : Energie solaire

a. Energie solaire :
 Provient du flux de photons émis par le soleil, utilisée :
 - soit pour la production de chaleur (solaire thermique) : La chaleur des rayons solaire est captée et rediffusée, et plus rarement sert à produire de l'électricité .
 - soit pour la production directe d'électricité (photovoltaïque) : L'énergie solaire est captée en vue de la production d'électricité .
 L'énergie solaire est une énergie propre, naturelle et gratuite.

Source : <https://slideplayer.fr/slide/10557314/>

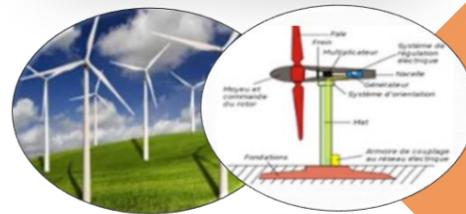


Figure 45: L'énergie éolienne

b. L'énergie éolienne :
 L'énergie éolienne est une forme indirecte de l'énergie solaire : les rayons solaires absorbés dans l'atmosphère entraînent des différences de température et de pression. Comme conséquence L'énergie mécanique produite est convertie en énergie électrique via un alternateur et les deux derniers énergies dépend de quatre paramètres : la forme et la longueur des pales ; la vitesse du vent et enfin la température qui influe sur la densité de l'air.

Source : <https://slideplayer.fr/slide/10557314/>

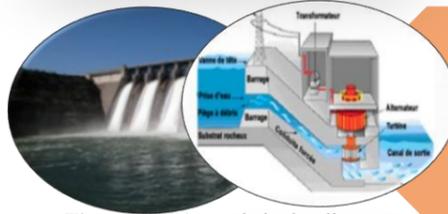


Figure 45: L'énergie hydraulique

c. L'énergie hydraulique :
 c'est l'énergie engendrée qu'obtenue à partir de la force mécanique des chutes d'eau entre deux niveaux ou par le mouvement de masses d'eau coulant le long de pentes naturelles.

Source : <https://slideplayer.fr/slide/10557314/>



Figure 45: La biomasse

d. La biomasse :
 Obtenue par la combustion d'un combustible ou d'un carburant tiré de la matière organique (les plantes, les arbres, les déchets animaux...) aussi fabriquée par la photosynthèse du carbone . Elle peut être considérée comme une énergie flux (exploitation avec replantation) ou comme une énergie stock (déforestation sans replantation).

Source : <https://frapasa.com/fr/biomasse/>

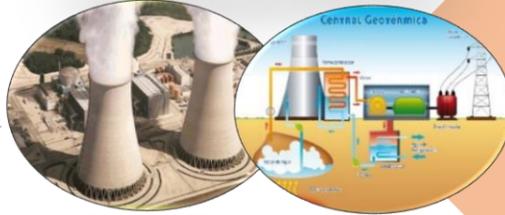


Figure 45: L'énergie géothermique

e. L'énergie géothermique :
 c'est la chaleur stockée dans la masse terrestre (la croûte terrestre et dans les couches superficielles de la terre), peut également être exploitée pour la production d'électricité et la production de chaleur .

Source : <https://app.emaze.com/@ALWFFLQR#1>

2- Paramètres écologiques

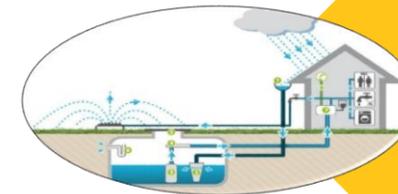


Figure 40: La gestion D'eau

2- La gestion D'eau :
 La gestion d'eau comporte deux aspects majeurs, soit la réduction de la consommation (appareil à faible consommation et habitude de consommation), soit la gestion des eaux de site et les réutiliser. On distingue :
 - La gestion des eaux Usées
 - La gestion des eaux pluviales

Source : <https://www.tendance-travaux.fr/renovation/recuperer-leau-de-pluie-pour-la-maison-ou-le-jardin/>

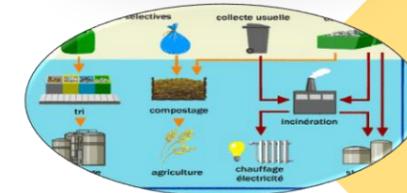


Figure 40: La gestion De déchet

3- La gestion De déchet :
 C'est action de : réduction, récupération, revalorisation des déchets de site, elle consiste de :
 - Distinguer les parts pouvant être recyclées
 - Distinguer les parts appropriées au compostage

Source : <http://www.michaelkorsoutlet.net/centre-de-recyclage-de-metaux/405>

1.7.6.4. Les paramètres de chauffage et rafraichissement :

Les paramètres de chauffage et rafraichissement sont :

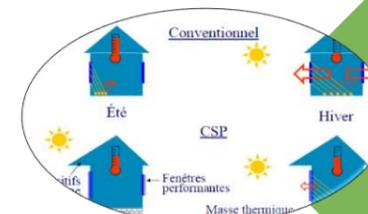


Figure 47: Le chauffage solaire passif

1/ Le chauffage solaire passif :
 le Principes de fonctionnement du chauffage solaire passif c'est Capter la chaleur . Ce phénomène est aussi appelé « effet de serre ». La lumière du soleil sera convertie en chaleur par les surfaces opaques de l'édifice , comme une dalle ou des murs peints d'une couleur sombre et le matériau doit également être très dense et très lourd. en conséquence, piéger la chaleur du soleil à l'intérieur de l'édifice. pour Conserver la chaleur à l'intérieur de la maison le plus longtemps possible , il faut :
 - Isoler conséquemment les nœuds .

Source : <https://slideplayer.fr/slide/1152907/>

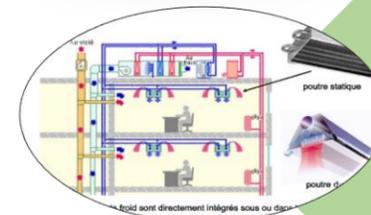


Figure 47: La climatisation passive

2/ La climatisation passive :
 La climatisation passive consiste à minimiser l'énergie thermique du Soleil par diverses techniques : il s'agit, d'une part, d'isoler le bâtiment contre l'air chaud et l'énergie lumineuse du Soleil et, d'autre part, d'évacuer vers l'extérieur, à l'aide d'une ventilation

Source : <https://slideplayer.fr/slide/2449518/>

1.7.7. *Problématique de la transition énergétique en Algérie :*

La transition énergétique en Algérie peut être définie comme étant le passage d'un système énergétique basé en quasi-totalité sur des hydrocarbures conventionnels en voie d'épuisement vers un nouveau système basé sur un bouquet énergétique aussi diversifié que possible pour assurer au mieux la sécurité énergétique et économique du pays d'où le pays possède plusieurs sources (Mohamed TERKMANI,2019 ; Iuses, les bâtiments,2010 ; Guide des énergies renouvelables,2015) .

❖ Les Potentialités de l'Algérie pour la production de l'énergie :

1- Potentiel des hydrocarbures de schistes.

2- Potentiel de l'énergie solaire.

3- Potentiel du charbon.

4- Potentiel du nucléaire.

5- Potentiel de l'ensemble des énergies alternatives.

Vu la non garantie des ressources minières tels que les hydrocarbures et le nucléaire pour les prochaines années le pays planifie un programme de longue durée pour la production de l'énergie renouvelable, tels que l'énergie solaire moins coûteuse, disponible non polluante. Un travail encourageant pour les différentes recherches dans ce domaine pour une bonne exploitation de cette énergie.

1.7.8. Les labels :

1.7.8.1. Définition du label :

C'est une étiquette ou marque spéciale créée par un syndicat professionnel, et apposée sur un produit destiné à la vente, pour en certifier l'origine, la qualité et les conditions de fabrication en conformité avec des normes préétablies. (On dit aussi label de qualité.)

Il s'inscrit dans un plan de réduction de la consommation d'énergie dans le pays.

Ce label énergétique s'applique aux équipements électroménagers ainsi qu'aux climatiseurs, pompes à chaleur air-eau, systèmes de traitement de l'air, ventilations...

1.7.8.2. Les garanties d'un label énergétique :

Le label a pour objectif de contrôler et d'approuver un ensemble d'éléments contribuant à obtenir une haute performance énergétique (Mothanna Salama,2014 ; Performances Énergétiques Présentation de la Réglementation Thermique,2012). cette étude se base sur des paramètres qui englobent tout ce qui influence la meilleure performance (Fig.49) :

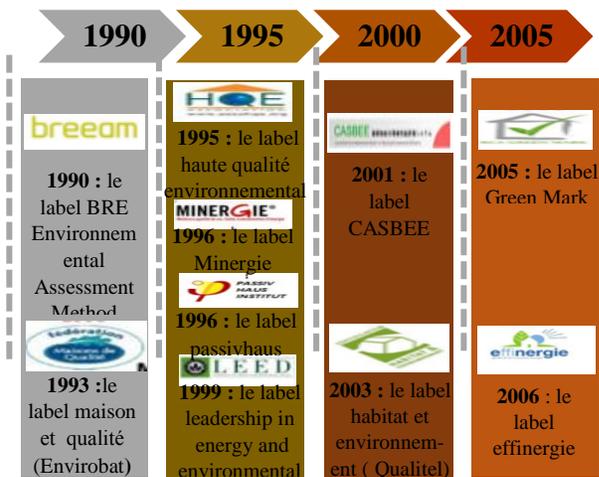


Figure 49: Échelle chronologique de création de quelques labels

Source : Développement d'un label énergétique, schématisé par l'auteur

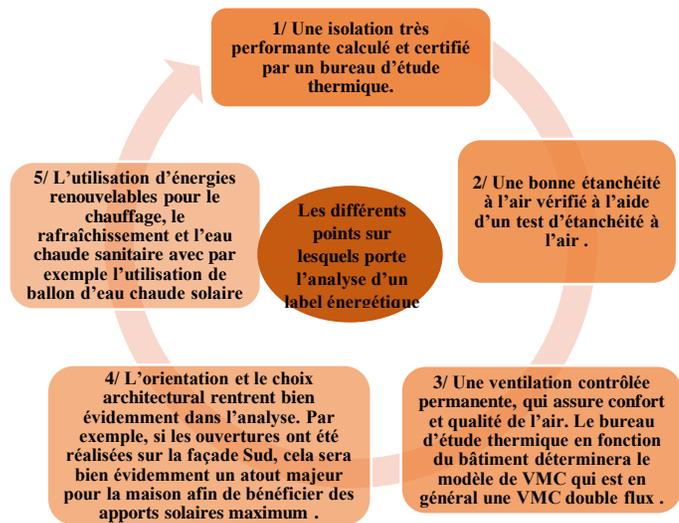


Figure 48: Les différents points d'un label énergétique

Source : Performances Énergétiques, schématisé par l'auteur

1.7.9. La qualité environnementale :

Associe le confort des êtres humains au développement durable des ressources naturelles et à la maîtrise des déchets (Laboratoire de Génie des procédés pour l'énergie, l'environnement et la santé,2014 ; Mothanna Salama, 2014) .

1.7.9.1. La Haute Qualité Environnementale :

C'est une démarche qui vise à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saine et confortable. Les maîtres d'ouvrage disposent d'un meilleur contrôle de l'acte de bâtir. Pour plus d'explication récapitulées ci-dessous (Fig.50, Fig.51) :

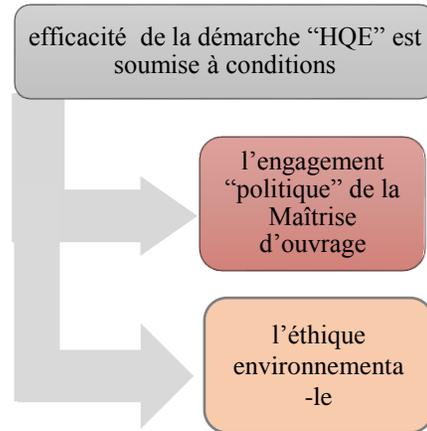


Figure 50: Les conditions d'efficacité de la démarche "HQE"

Source : Performances Énergétiques, schématisé par l'auteur

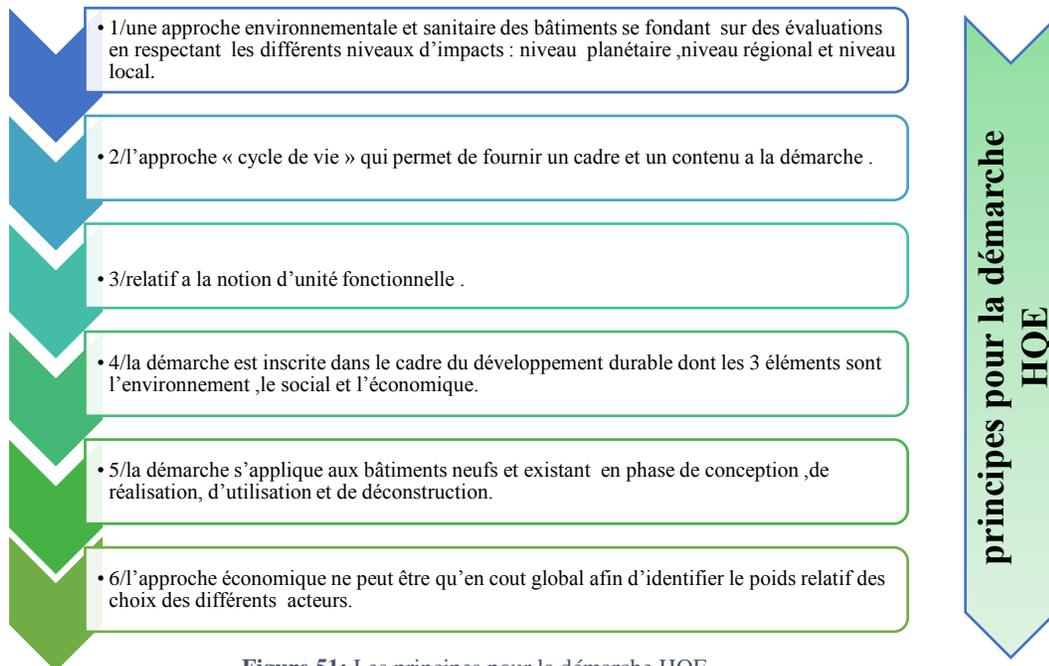


Figure 51: Les principes pour la démarche HQE

Source : Thèse de Développement d'un label énergétique, schématisé par l'auteur

1.7.9.1.1. *Les quatorze cibles de la démarche Haute Qualité*

environnementale :

a) **Les cibles de maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur :**

1- L'éco-gestion :

- ✓ Gestion de l'eau .
- ✓ Gestion des déchets d'activité .
- ✓ Gestion de l'énergie .
- ✓ Entretien et maintenance .

2- L'écoconstruction

- ✓ Chantier à faibles nuisances .
- ✓ Choix intégré des procédés et matériaux de construction .
- ✓ Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement .

b) **Les cibles de création d'un environnement intérieur satisfaisant :**

1- Le confort :

- ✓ Confort hygrothermique .
- ✓ Confort acoustique .
- ✓ Confort visuel .
- ✓ Confort olfactif .

2- La santé :

- ✓ Qualité de l'air .
- ✓ Conditions sanitaires .
- ✓ Qualité de l'eau .

1.7.10. *L'efficacité énergétique :*

L'efficacité énergétique est le rapport entre l'énergie directement utilisée (dite énergie utile) et l'énergie consommée (Anne de Béthencourt et M. Jacky Chorin,2013 ; Publication des Nations Unies établie par CEE, 2017 ; Livre blanc de l'Efficacité énergétique,2011).

L'objectif de cette efficacité énergétique est tout simplement de diminuer la consommation d'énergie tout en maintenant des conditions d'utilisation et de confort satisfaisantes. Il s'agit de consommer moins et surtout mieux.

1.7.10.1. Amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments :

Pour optimiser l'efficacité énergétique d'un bâtiment, plusieurs approches peuvent être utilisées (Boursas Abderrahmane, 2013 ; Carole-Anne Sénit, L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel ; une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, 2007) :

- Diminuer les consommations d'énergie en améliorant l'isolation du bâti afin d'éviter les pertes thermiques (isolation intérieure/extérieure, fenêtres...) .
- Installer des systèmes plus performants (équipements d'éclairage, de chauffage, d'électricité...) .
- Intégration des énergies renouvelables...

1.7.10.2. Les types d'efficacité énergétique :

L'efficacité énergétique (IUSES, 2010 ; Nait Nadia, 2011) est composée de deux types qui sont :

- L'efficacité énergétique passive se rapporte à l'isolation, la ventilation et aux équipements de chauffage.
- L'efficacité énergétique active touche à la régulation, la gestion de l'énergie, la domotique et la Gestion Technique du Bâtiment (GTB) . Voir Fig.52

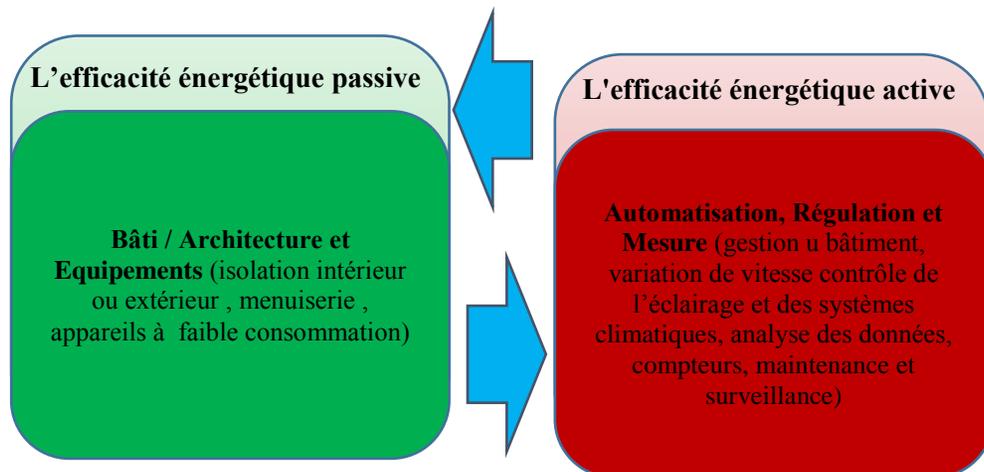


Figure 52: Les types d'efficacité énergétique

Source : Livre blanc de l'efficacité énergétique, schématisé par l'auteur

2. Concept liée au projet :

2.1. **Partie I :**

2.1.1. *Définition du tourisme :*

Le tourisme a connu une multitude de définitions relatives et variables selon le temps et le lieu (Lozato Giotart et Balfet,2007 ; Guibilato Gérard,1983 ; Bernard Schéou,2009), donc difficile à définir d'une manière précise car il existe une diversité de définition qui sont : (fig.53)

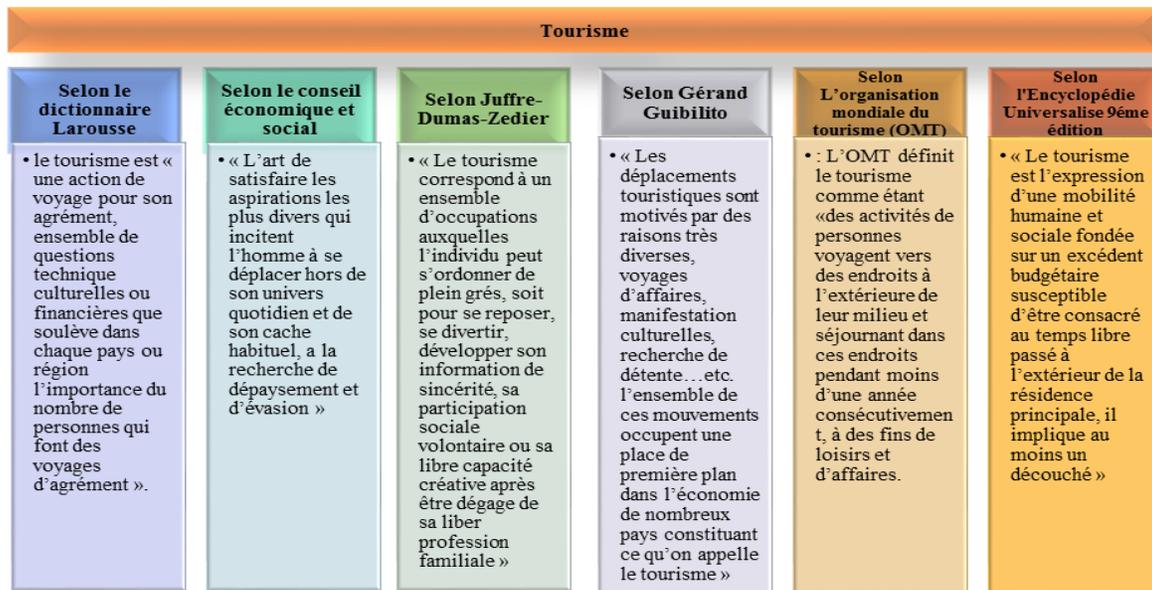


Figure 53: Définition du tourisme

Source : Livre de management du tourisme , schématisé par l'auteur

2.1.2. *La classification des motifs de visite :*

L'OMT propose la classification suivante des motifs de visite :

- Religion et pèlerinage
- Loisirs, détente et vacances
- Affaires et motifs professionnels
- Traitement médical (tourisme médical)



Figure 54: Les catégories de visiteurs

Source : Livre de tourisme et aménagement touristique, schématisé par l'auteur

2.1.3. *Les caractéristiques du tourisme :*

- Espace : Depuis le domicile vers un autre pays.
- Aspects économiques : Déplacement et séjours payés par la personne elle-même.
- Temps : Déplacement temporaire au moins une nuitée hors du temps de travail.
- Motivations : Agrément et satisfaction d'intérêts moraux ou intellectuels. (Choix de destination).

2.1.4. *Les aspects du tourisme :*

On distingue deux aspects (Mesplier Alain ; Pierre Bloc-Duraffour,2015 ; Pierre Merlin,2001 ; Guibilato Gérard,1983) :

a) Aspect urbain :

Le tourisme urbain est un phénomène mondial où la ville est prise dans sa globalité : son projet urbain, la qualité de vie et de sa gestion urbaine, ses atouts historiques en termes de patrimoine, de paysage, d'histoire, mais aussi son écosystème culturel, scientifique . A titre d'exemple : Paris, Bruxelles, Oran, Ghardaïa ...

b) Aspect non urbain :

Ou Le tourisme naturel qu'est Voyager de manière responsable dans des sites naturels tout en préservant l'environnement et le bien-être des populations locales. Cet aspect comporte :

- ✓ La mer : croisière, sport nautique.
- ✓ Montagne : sport de neige, alpinisme.
- ✓ Compagne : détente en plein air.
- ✓ Agrotourisme : camping à la ferme, apprendre le savoir faire .
- ✓ Sahara : dunes de sable ...

2.1.5. *Les rôles du tourisme :*

Le tourisme quel que soit sa forme, est une branche importante dans le développement du pays, car il contribue à l'émancipation du peuple à travers

ses différents rôles (Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme (MATET),2008 ; La maîtrise en développement du tourisme (MDT),2016) :

1/ Sur le plan politique :

- ✓ Il favorise une prise de conscience internationale ainsi que les échanges.
- ✓ Favorise la connaissance des pays aux étrangers et leur donne une importance au niveau internationale.
- ✓ Permet un mouvement d'affaire interne entre les pays.

2/ Sur le plan culturel :

- ✓ La mise en valeur des potentialités du pays en matière de patrimoine historique et architectural...
- ✓ La découverte de nouveaux horizons, nouvelles cultures, nouvelles histoires et les traditions des pays et du peuple.
- ✓ Le désenclavement des régions et des forces actives.

3/ Sur le plan Psychologique :

- ✓ La satisfaction du besoin de détente et de plaisir constitue des éléments qui encouragent la pulsion vitale.

4/ Sur le plan Industriel :

- ✓ Développement des moyens du transport.
- ✓ Amélioration des infrastructures.

5/ Sur le plan économique :

- ✓ Permet l'équilibre la balance commerciale.
- ✓ Favorise le développement régional « décentralisation »
- ✓ Incite par son ampleur à un aménagement du territoire de façons plus équilibrées.
- ✓ Réduction du chômage par La création d'emploi et d'entreprise.
- ✓ La promotion de valorisation des ressources historiques.

6/ Sur le plan social :

- ✓ Il permet l'échange culturel et la prise de conscience de la personnalité individuelle et collective.
- ✓ Possibilité d'échapper à un environnement de plus agressif et pollué.

- ✓ Communication entre les individus.
- ✓ Changement des structures et institutions sociales du pays surtout récepteur.
- ✓ Il permet de se remettre des fatigues ressenties au cours de l'année.
- ✓ Il en résulte l'augmentation du productif et l'épanouissement de l'individu .

2.1.6. Les facteurs du tourisme :

Les facteurs influant sur le tourisme sont (fig.55) :

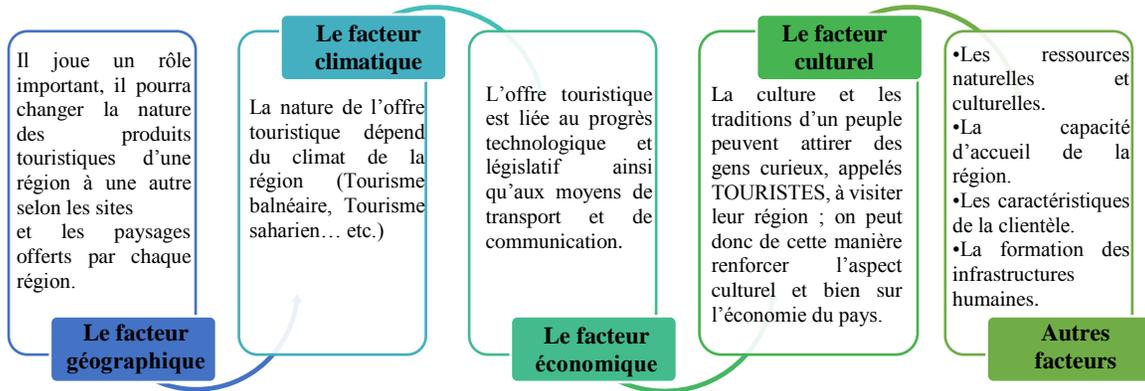


Figure 55: Les facteurs du tourisme

Source : Livre tourisme et aménagement touristique, schématisé par l'auteur

2.1.7. Les formes du tourisme :

Les formes du tourisme composée plusieurs types qui sont (fig.56) :

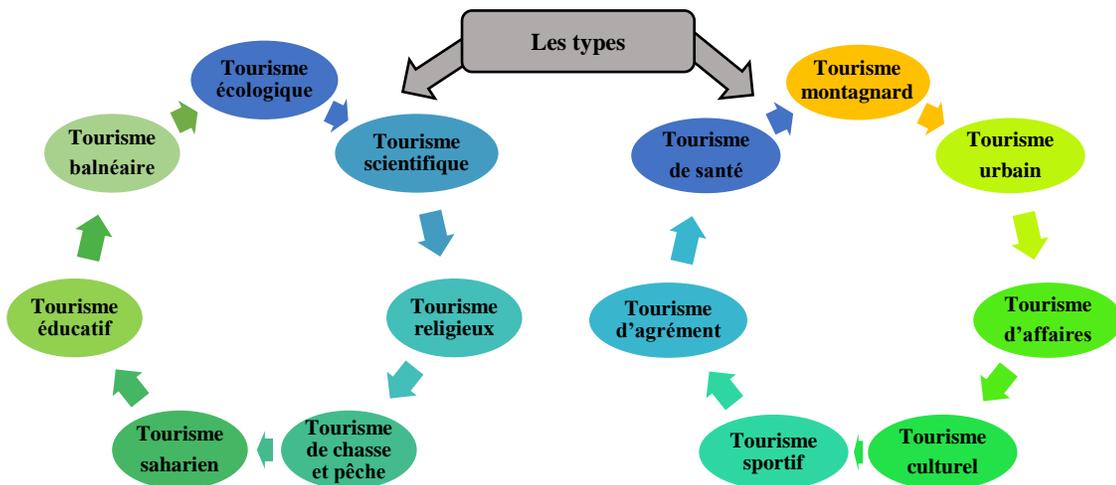


Figure 56: Les formes du tourisme

Source : Livre du tourisme durable au tourisme équitable, schématisé par l'auteur

2.1.7.1. *Tourisme culturel :*

Le tourisme culturel est une forme de tourisme qui a pour but de découvrir le patrimoine culturel d'une région et, par extension, le mode de vie de ses habitants. Phénomène social et économique de fond dans le monde contemporain (Evelyne Lehalle,2012 ; Catherine GLONDU, Colette JOLY, Yves-Marcelle RICHER,2015 ; Edgardo J. Venturini,2011 ; Commission des communautés européennes,1994). Pour plus d'explication récapitulées ci-dessous (Fig.57, Fig.58) :

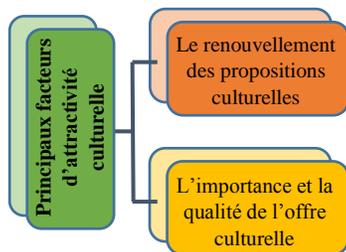


Figure 58: Les facteurs d'attractivité culturelle

Source : Livre Les enjeux du tourisme culturel

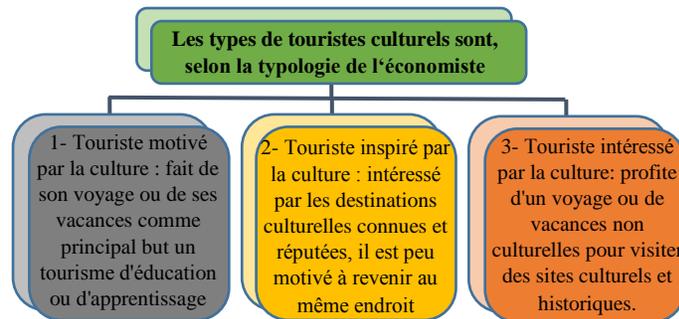


Figure 57: Les types de touristes culturels

Source : Livre de tourisme culturel en Europe

2.1.7.2. *Tourisme scientifique :*

Le tourisme scientifique concerne la visite de sites scientifiques tels que des musées techniques ou des parcs scientifiques. Le tourisme scientifique touche de nombreux sujets tel que la botanique, la zoologie, l'écologie, l'astronomie, la géologie, l'astronomie, ou encore la science prise de façon générale. Dans cette forme de tourisme, les guides touristiques sont le plus souvent remplacés par des scientifiques (Mao.P & Bourlon.F,2011 ; Cluzeau C,2005). On distingue quatre formes principales de tourisme scientifique montrés dans la figure 59 :

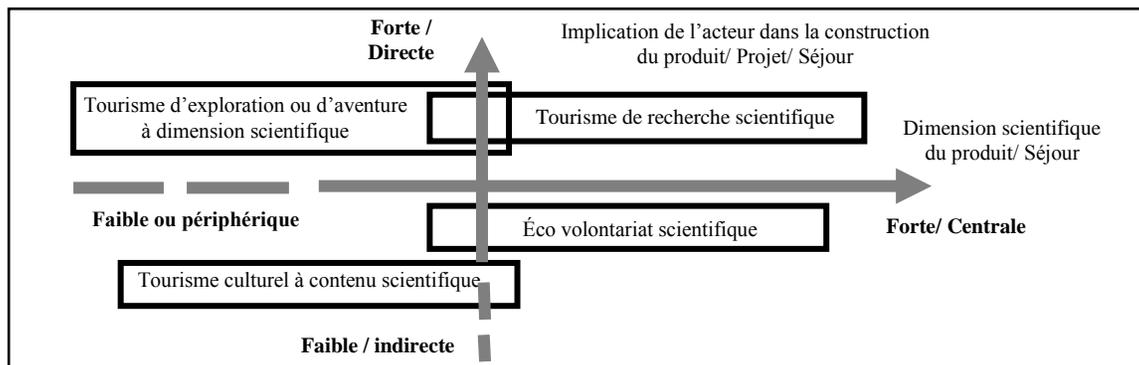


Figure 59: Les formes de tourisme scientifique

Source : Livre de tourisme scientifique : un essai de définition

2.1.7.2.1. Les types du tourisme scientifique :

Les types de ce tourisme indiqués dans la fig.60 (Mao.P& Bourlon.F,2011 ; Cushner.K,2004 ; Cluzeau C,2005) :

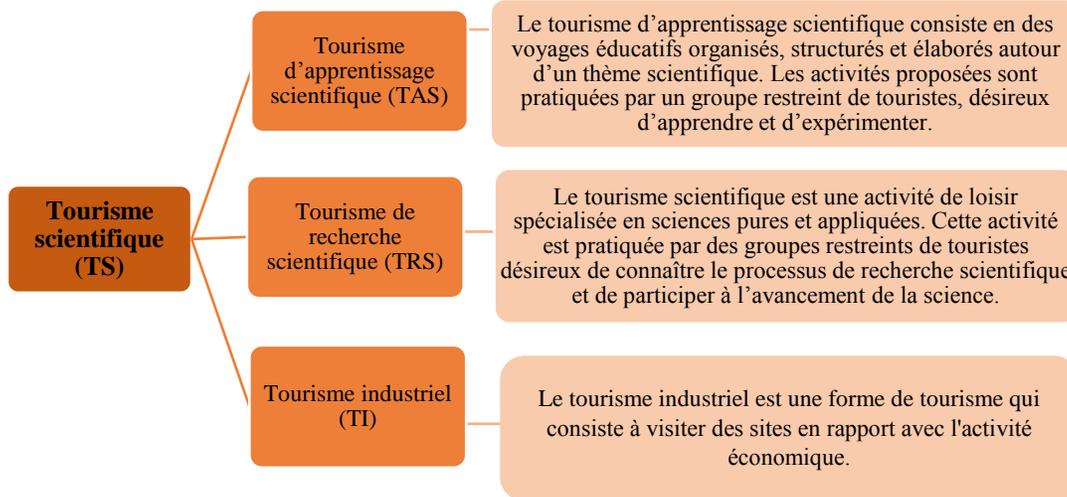


Figure 60: Les types de touristes scientifique

Source : Livre de tourisme scientifique et tourisme culturel. Destins communs et divergences, schématisé par l'auteur

2.1.7.2.2. Les objectifs du tourisme scientifique :

Les objectifs dans le cadre du tourisme scientifique sont (fig.61) (CSL Sagueney,Lac St Jean,2005) :

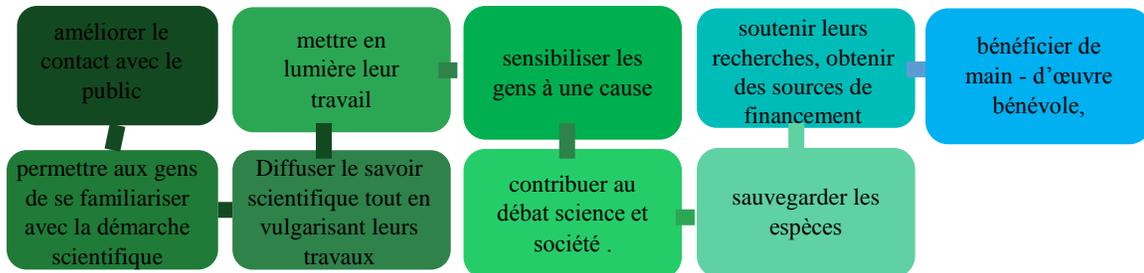


Figure 61: Les objectifs de touristes scientifique

Source : Livre du tourisme scientifique, schématisé par l'auteur

2.1.8. L'histoire du tourisme :

2.1.8.1. Le tourisme dans le monde :

« Le tourisme international a connu un développement spectaculaire depuis la seconde guerre mondiale qui fait de lui l'un des principaux secteurs exportateurs du monde aux côtés du pétrole, et de l'industrie aéronautique.

L'évolution du tourisme international des soixante dernières années ((Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme « MATET »,2008 ; La maîtrise en développement du tourisme « MDT »,2016 ; Tourisme Magazine,2010) peut être décomposée en trois temps:

- 1/ les décennies de 1950 à 1980, caractérisées par une démocratisation progressive du tourisme soutenue par une croissance économique inégalée
- 2/ la dernière décennie du vingtième siècle, celle d'une euphorie touristique qui voit les frontières s'ouvrir. La fin d'un monde bipolaire annonce bien des espoirs naïfs. Le champ des territoires ouverts au tourisme ne cesse de s'élargir.
- 3/ La fin du siècle annonce l'âge de maturité du tourisme.

L'évolution du tourisme dans le monde fig.62 (Mesplier Alain ; Pierre Bloc-Duraffour,2015)

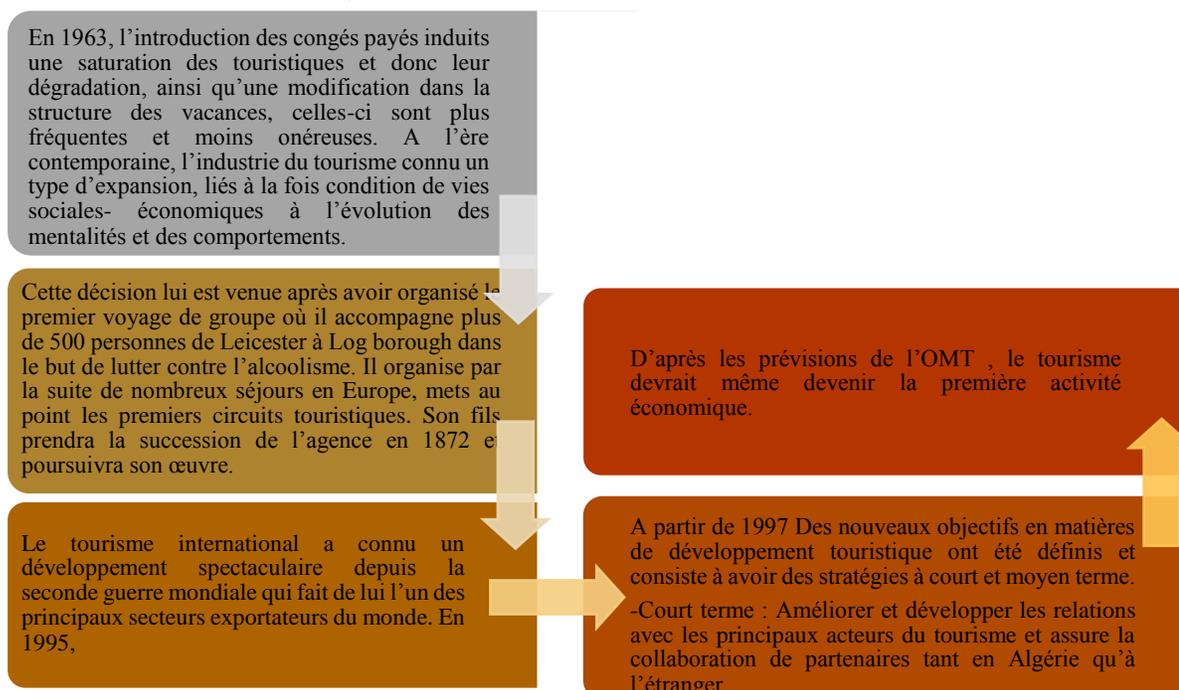


Figure 62: L'histoire du tourisme

2.1.8.2. *Tourisme méditerranéen :*

Le bassin méditerranéen est l'un des plus importants macros aire touristique au monde.

Le bassin méditerranéen possède une richesse exceptionnelle en valeurs naturelles et culturelles qui explique son potentiel touristique. C'est pour cela que cet espace est le principal foyer d'attraction touristique du monde. Environ un quart (%) de tout le tourisme mondial se concentre dans l'aire du bassin méditerranéen (Ioannis Spilanis,2003).

2.1.8.3. *Le tourisme en Algérie :*

Le tourisme en Algérie a connu 3 étapes : (Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme « MATET »,2008 ; La maîtrise en développement du tourisme « MDT »,2016)

A- L'état passif :

Durant la période coloniale : le secteur touristique n'a pas été épargné, dans le but de soustraire l'Algérie à tout courant d'échange qui aurait pu heurter les intérêts de la colonisation. Voir Fig.63

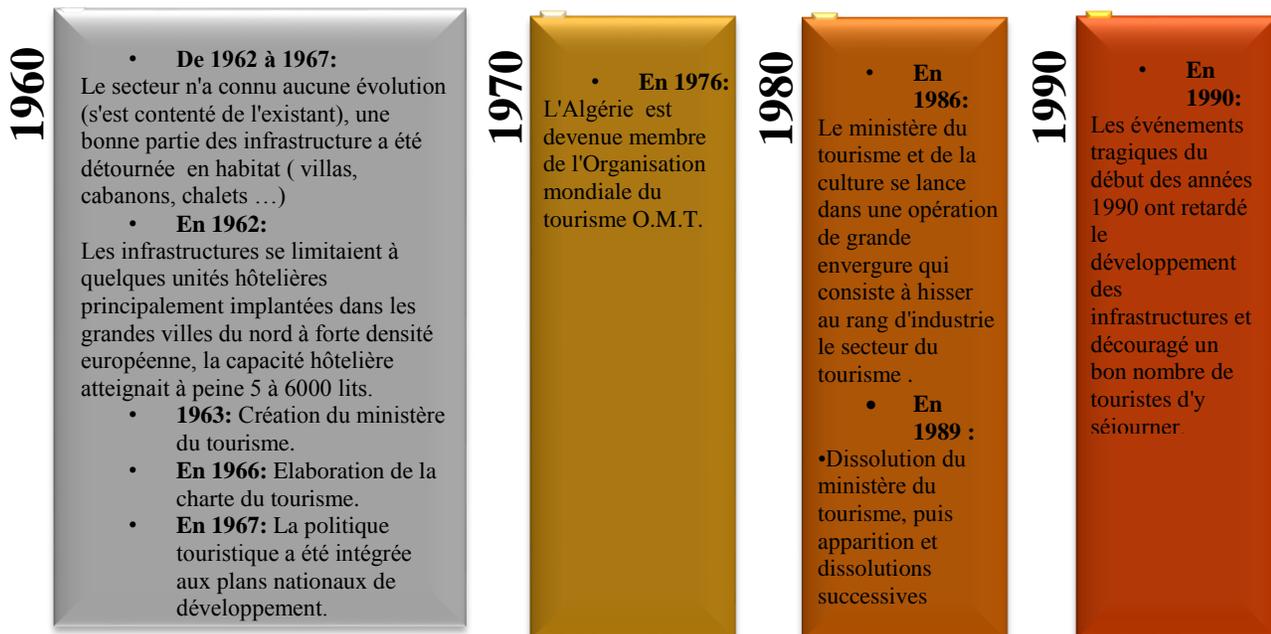


Figure 63: l'évolution du tourisme en Algérie à l'état passif

Source : Livre de tourisme dans le monde, schématisé par l'auteur

B- L'état actuel :

L'Algérie est la plus faible destination touristique en Méditerranée loin derrière le Maroc et la Tunisie (rapport annuel du Réseau euro-méditerranéen des Agences de promotion de l'investissement). Ce constat est basé sur les points faibles et les points forts du tourisme algérien (Fig.64) :

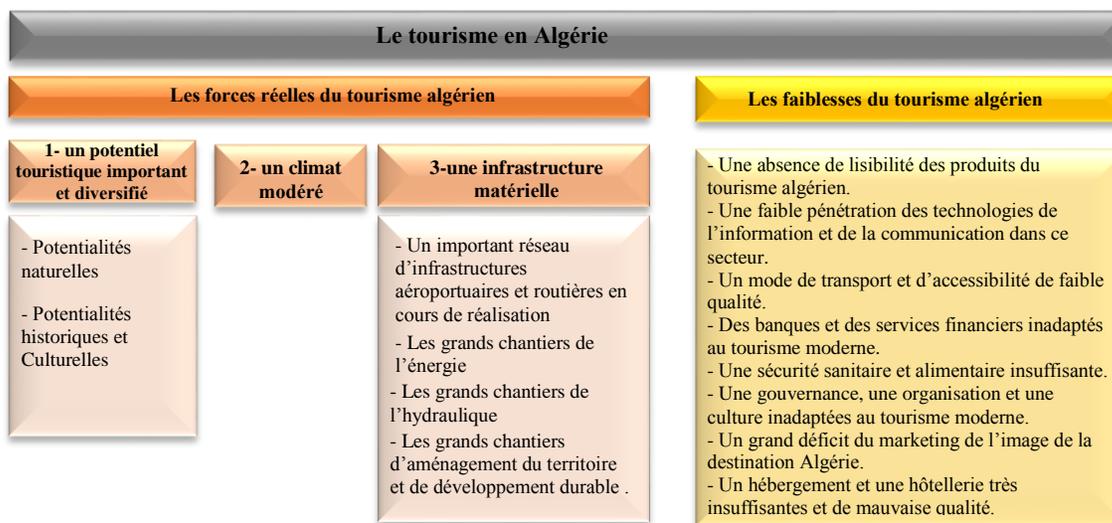


Figure 64: l'évolution du tourisme en Algérie à l'état actuel

Source : Livre de tourisme dans le monde, schématisé par l'auteur

C- L'état futur :

Le tourisme n'est plus désormais un choix, c'est un impératif. Il constitue une ressource alternative aux hydrocarbures en tant que ressource épuisable au cours de ce siècle.

L'état a mis en œuvre une série de recommandations dans le cadre de la nouvelle stratégie touristique (Fig.65) et dans le cadre du nouveau Schéma Directeur d'Aménagement Touristique « SDAT 2025 » (Fig.66) en tant que composante du Schéma National d'Aménagement du Territoire « SNAT 2025 » (Fig.67) dont l'élaboration a été prévue et définie par la loi 02-01 du 12 décembre 2001 relative à l'Aménagement du Territoire et au Développement Durable.

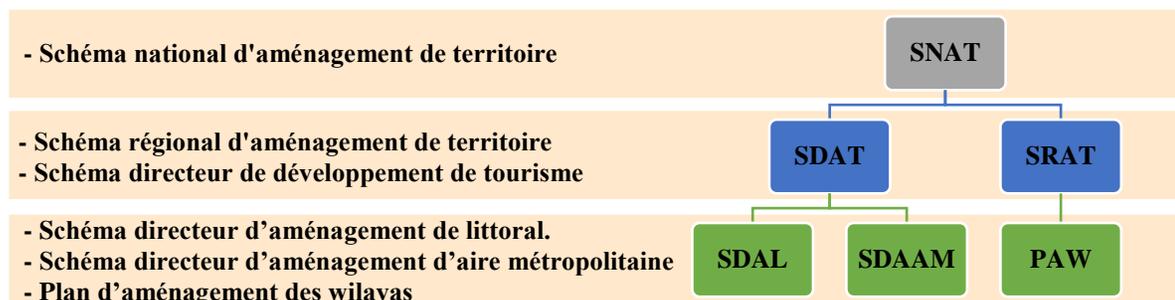


Figure 65: les instruments de développement du territoire

Source :Livre de Schéma directeur d'aménagement touristique "SDAT 2025", , schématisé par l'auteur

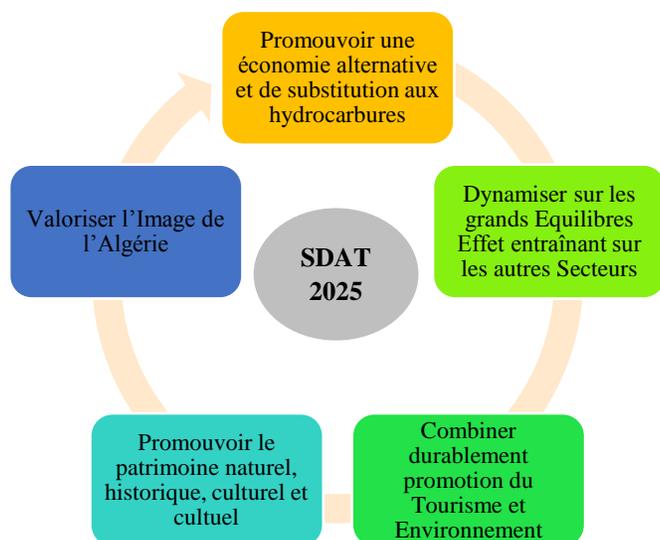


Figure 66: Les objectifs du SDAT 2025

Source : Livre d'Analyse du système existant en Algérie, schématisé par l'auteur



Figure 67: Les principes du SNAT 2025

Source : Livre d'Analyse du système existant en Algérie, schématisé par l'auteur

2.2. Partie II :

2.2.1. *Introduction :*

Pour apporter le soutien à la culture maritime, le choix s'est porté pour un équipement scientifique de recherche maritime « centre océanographique » Par son contexte géographique, sa contribution dans l'économie future du pays tout en s'inscrivant dans une démarche environnementale durable et qui permettraient un épanouissement scientifique de la population.

2.2.2. *Océanographie ou Océanologie ?*

- L'océanologie correspond parfois à la définition d'océanographie appliquée (à destination des services, industries) ... D'autres expliquent que l'océanologie, par opposition à l'océanographie, ne se contente pas de décrire l'océan mais de comprendre ses mécanismes (Ford, B.A., and P.S. Smith, 2000) .

Océanologie est un terme générique qui recouvre les sciences océanographiques et les actions de recherche et de développement relatives à l'espace océanographique.

- L'océanographie est une science qui étudie le milieu marin : ses limites et ses Interactions avec l'air, le fond, les continents mais aussi les organismes qui y vivent. Ce n'est pas une science comme une autre car elle fait intervenir de nombreuses

disciplines Scientifiques, à l'image de la multiplicité de ses domaines d'études (François Gérard et Yves Ménard,1995 ; Lee Karp-Boss, Emmanuel Boss, Herman Weller, James Loftin, et Jennifer Albright,2009) .

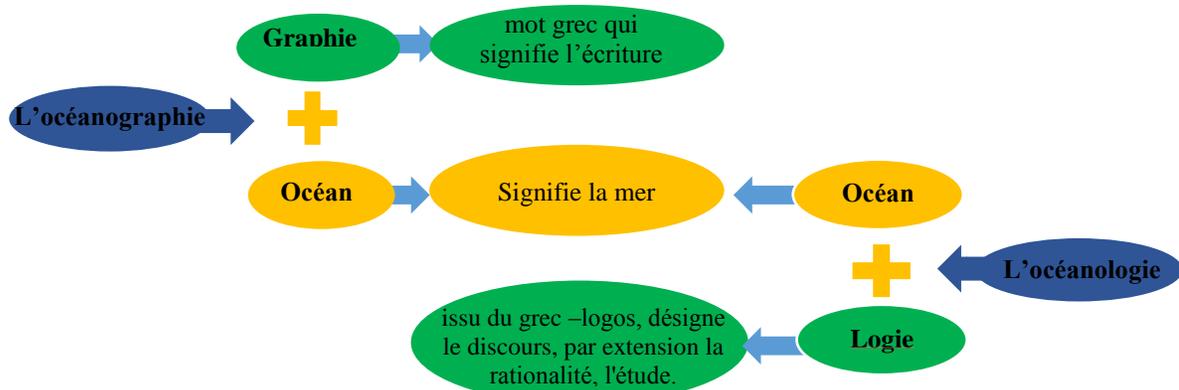


Figure 68: La comparaison entre océanographie et océanologie

Source : l'océanographie opérationnelle et l'observation spatiale , schématisé par l'auteur

2.2.3. Les Domaines D'océanographie :

Ils sont illustrés comme suit (Ford, B.A., and P.S. Smith,2000) :

- ✓ Biologie marine : Écologie marine, qui étudie la faune et la flore des océans ainsi que leurs interactions écologiques.
- ✓ L'océanographie chimique : Étudie la chimie des océans.
- ✓ La géologie marine : Étudie la géologie du fond des océans dont la tectonique des plaques.
- ✓ L'océanographie physique : Étudie les caractéristiques physiques de l'océan (telles que la structure thermo haline, les vagues, les marées et les courants marine).

2.2.4. Définition d'un Centre d'océanographie :

Un centre océanographique est un lieu approprié destiné au large public et qui a pour mission de sensibiliser le grand public à découvrir les mystères du monde marins et d'être un point de convergence et d'échange pour les chercheurs scientifiques à travers les laboratoires de recherches, les expositions, les aquariums, les ateliers et les clubs de sensibilisation (Josquin Debaz,2005 ; Pak Paulpelseneer ,1904).

2.2.4.1. *Les objectifs de centre d'océanographie :*

Le centre d'océanographie (François Gérard et Yves Ménard,1995) s'articule autour de trois objectifs fondamentaux suivant :

1) Objectif scientifique :

Le développement de cette recherche d'excellence nécessite néanmoins clairement un regroupement géographique des équipes concernées et une remise à niveau des infrastructures les abritant.

En améliorant les conditions de travail des scientifiques et des enseignants qui y sont actuellement rattachés, et en permettant l'accueil de nouvelles équipes dans une optique de mise en œuvre de l'interdisciplinarité.

2) Objectif pédagogique :

L'objectif de la composante pédagogique du projet centre d'océanographie consiste à moderniser l'offre d'enseignement dans les domaines de l'environnement. Des spécialités consacrées aux disciplines.

Une meilleure prise en compte des observations de terrain et du travail analytique de laboratoire se verra notamment facilitée par la délocalisation totale ou partielle des enseignements correspondants sur le site, en lien direct avec les activités des équipes de recherche concernées et les milieux naturels étudiés.

3) Objectif culturel :

L'objectif du volet culturel du projet centre d'océanographie consiste à pérenniser et à moderniser la présentation au grand public du patrimoine du Musée-Aquarium via son adossement à une structure de recherche active avec laquelle il possède des relations historiques étroites.

Sensibiliser les jeunes générations via la recherche d'une émotion par la beauté des organismes vivants présentés dans leur milieu, le contact tactile avec certains d'entre - eux, des ateliers spécifiques préparés par des associations partenaires ou encore l'intégration dans l'offre muséale d'une large filmographie scientifique consacrée à l'environnement marin. Sensibiliser les adultes via des événements grand-public, des expositions, des suivis de paramètres du milieu en temps réel.

2.2.4.2. L'évolution de centre d'océanographie :

Le schéma suivant (Fig.69) résume L'aperçu historique de centre d'océanographie dans les années (Sabine Marie Decup-Provost, 2017 ; Dossier thématique, 2012) :

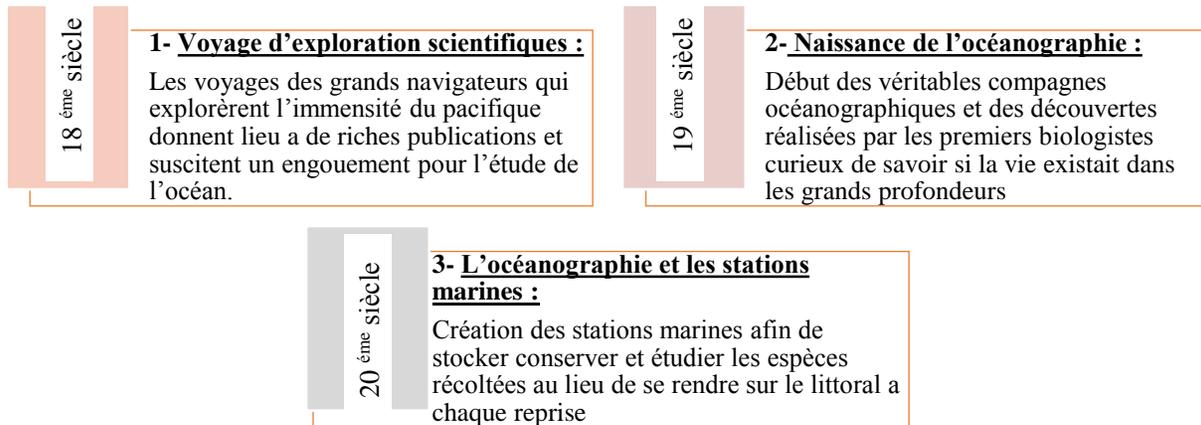


Figure 69: L'histoire de centre d'océanographie dans le monde

Source : La mer dans l'histoire une vision de l'avenir ?, schématisé par l'auteur

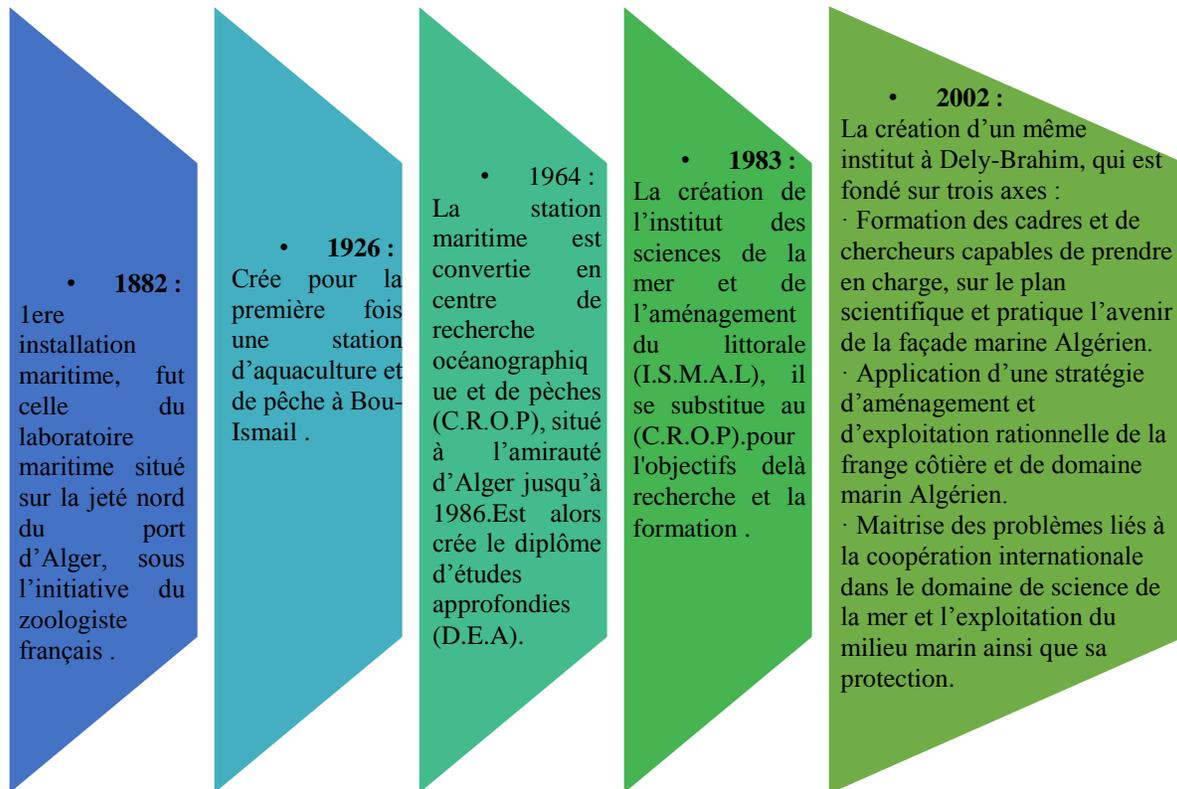


Figure 70: L'histoire de centre d'océanographie en Algérie

Source : Qu'est-ce que l'océanographie ?, schématisé par l'auteur

2.2.4.3. *La typologie de centre d'océanographie :*

Le centre d'océanographie cité dans les trois typologies (Dossier thématique, 2012) comme suit :

1/ Une partie publique :

Dédiée à la détente et loisir.

2/ Une partie parapublique :

Dédiée à l'exposition et à la vulgarisation du milieu marin.

3/ Une partie privée :

Dédiée à la recherche scientifique maritime.

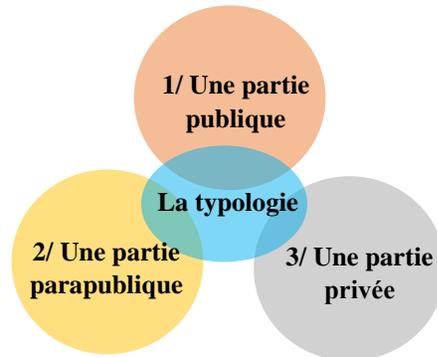


Figure 71: La typologie de centre d'océanographie

Source : l'océanographie, schématisé par l'auteur

2.2.4.4. *Les fonctions de centre d'océanographie :*

On distingue deux fonctions (Feller, R.J., and C.R. Lotter,2009) qui sont (Fig.72) :

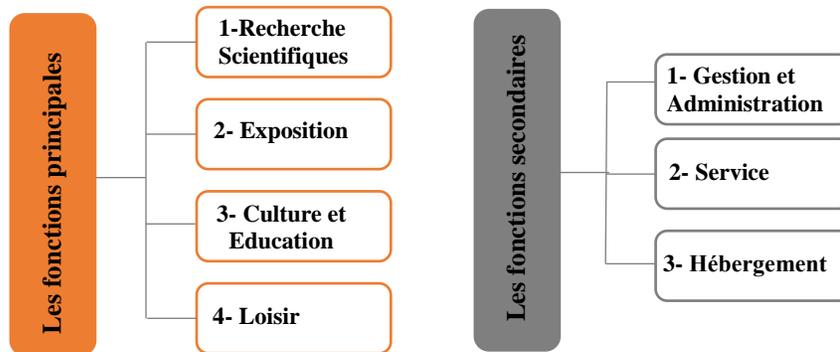


Figure 72: Les facteurs de centre d'océanographie

Source : Teaching strategies that hook classroom learners. Oceanography, schématisé par l'auteur

2.3. Partie III :

2.3.4. *Analyse des exemples :*

Ces exemples vont nous permettre de comprendre la formulation de l'idée de projet suit le cadre théorique de développement de la conception d'un bâtiment et enrichissement de son programme :

1/ Musée d'océanographie de Salammbô

1. Fiche technique :

Lieu : Salammbô, Tunisie
Surface du site: 1650 m²
L'année de réalisation : 1924
Type de projet : récréatif
Client : la direction générale des travaux publics



Figure 73: musée d'océanographie dar el hout

Source : <http://www.wepostmag.com/musee-oceanographique-de-salammbô-dar-el-hout-plongee-dans-un-monde-fascinant/>

2. Présentation de projet :

Dar el Hout , date du début du 20^{ème} siècle. Il fut construit en 1924 sur un site décrit comme étant un des plus beaux et plus symbolique sites de Tunisie : celui où se trouve les ruines de ce que fut dans l'antique Carthage , le palais des suffètes de la mer .

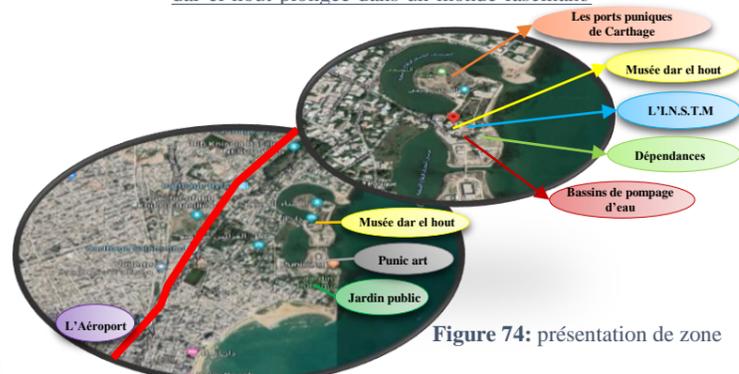


Figure 74: présentation de zone

Source : Google Maps éditée par l'auteur

3. Accessibilité :



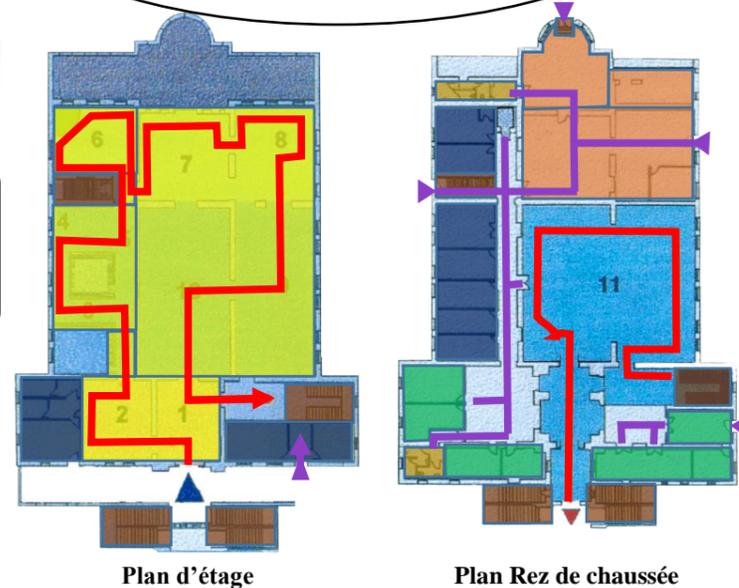
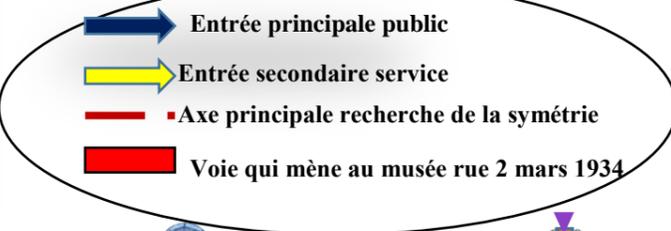
Figure 77: Accessibilité au projet

Source : Google Maps éditée par l'auteur

4. Organisation fonctionnelle :

Un bâtiment rectangulaire dont la façade principale est orientée vers la mer ; le grand côté a 50 m de longueur, le Petit côté 33 m.

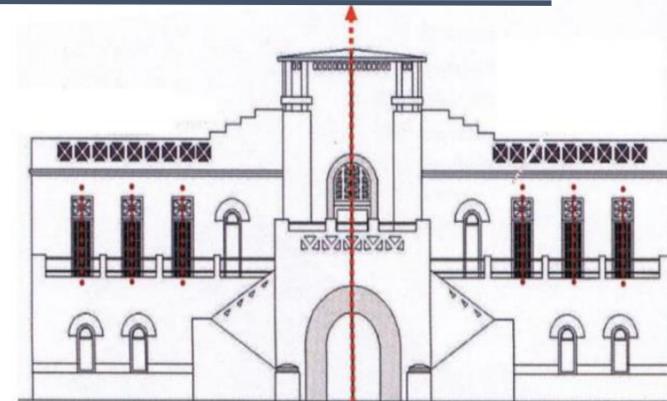
Selon l'organisation fonctionnel , la plupart des espaces réservés à la public sont à l'étage, alors que le RDC est pour les espaces privée



Plan d'étage

Plan Rez de chaussée

- Administrations
- Laboratoires
- Circulation horizontale public
- Aquarium d'eau de mer
- Le musée
- Circulation horizontale privée
- Bibliothèque
- Sanitaires
- ▲ Entrée principale
- Circulation verticale
- ▲ Entrées privées
- ▲ Sortie principale



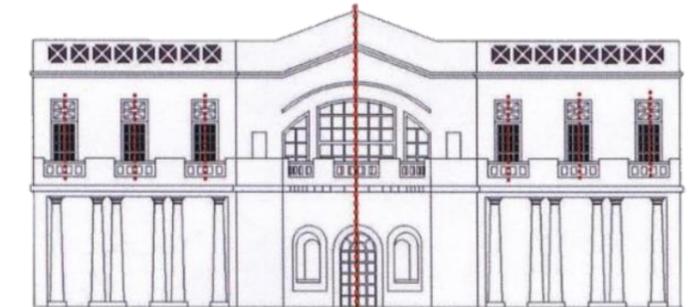
Façade principale

La symétrie est accentuée au niveau de la façade principale qui conservé avec toutes ses ouvertures et ornementation .

5. Aspect technique :

L'eau de mer nécessaire aux aquariums d'exposition qui aux bacs au moyen d'une canalisation en fonte qui aboutit à un puits d'où l'eau est pompée.

L'eau prise dans le bassin de décantation est refoulée à l'aide de 2 pompes (l'une actionnée par un moteur électrique, l'autre par un moteur à essence) dans un réservoir situé au-dessus de l'édifice : elle descend ensuite dans les aquariums où elle est distribuée en émulsion par des robinets d'ébonite garnis de trompes puis retourne au filtre à sable où elle s'aère avant d'être introduite de nouveau dans le circuit.



Façade arrière

Les escaliers extérieurs participent à l'ornementation du musée mais aussi à la hiérarchisations des 2 niveaux .

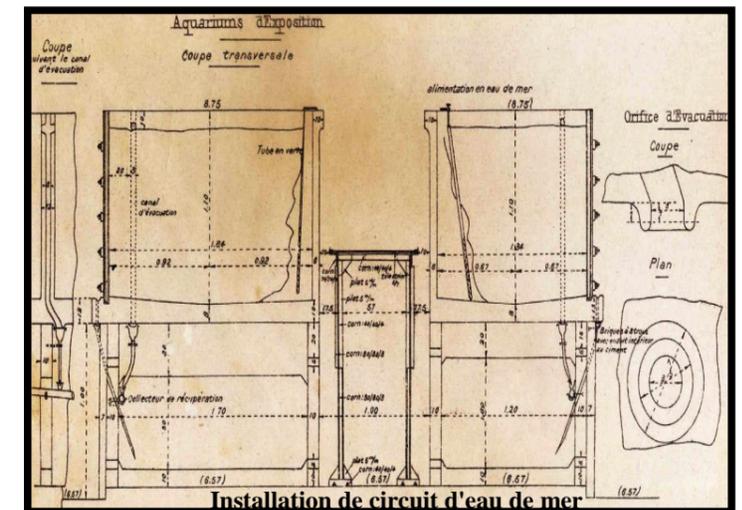


Figure 76: Installation de circuit d'eau de mer

Source : livre : Station Océanographique de Salammbô

Les 2 chambres à froid sont entourées d'un revêtement calorifique en agglomérés de liège qui permet le maintien d'une température de 0°.

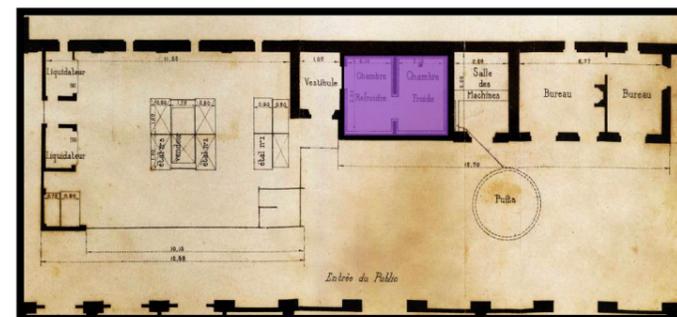


Figure 75: Les chambres froides

Source : livre : Station Océanographique de Salammbô

Les recommandations :

- La recherche de l'axialité et le parcours architectural qui commence dès l'escalier extérieur structure le projet et dirige le visiteur à parcourir tout le projet et ses espaces.
- La hiérarchisation des fonctions est présente selon les 2 niveaux : pédagogique et exposition .
- la superposition entre les niveaux selon 1er niveau est privée et l'autre est public .
- La circulation double avec deux jeux de pompes permet de parer aux d'éviter la mortalité des poissons ; en outre, pour le cas où la circulation de l'eau viendrait à être arrêtée, l'aération directe serait pratiquée au moyen bouteilles d'air ou d'oxygène comprimé .

2/ Académie des sciences de Californie

1. Fiche technique :

Architecte : Renzo Piano
Construit en : 2005 - 2008
Surface du terrain : 112 000 m²
Type de bâtiment : Histoire naturelle
Propriétaire : Académie des sciences de Californie
Nombre d'étages : 4
Lieu : Californie, USA



Figure 78: Académie des sciences de Californie

Source : <https://autrecarnetdejimidi.wordpress.com/2015/12/07/academie-des-sciences-de-californie-2007/>

2. Présentation de projet :

L'Académie est située dans l'un des endroits verts de San Francisco, Golden Park, Californie, USA. La Californie Académie of Sciences est une institution scientifique et culturelle qui attirent des personnes de tous âges et de tous horizons vers deux des thèmes les plus importants de notre temps: la vie et sa durabilité. Elle a été fondée en 1853. Le bâtiment a été complètement reconstruit en 2008 en raison des dommages subis lors du tremblement de terre de Loma Prieta en 1989.

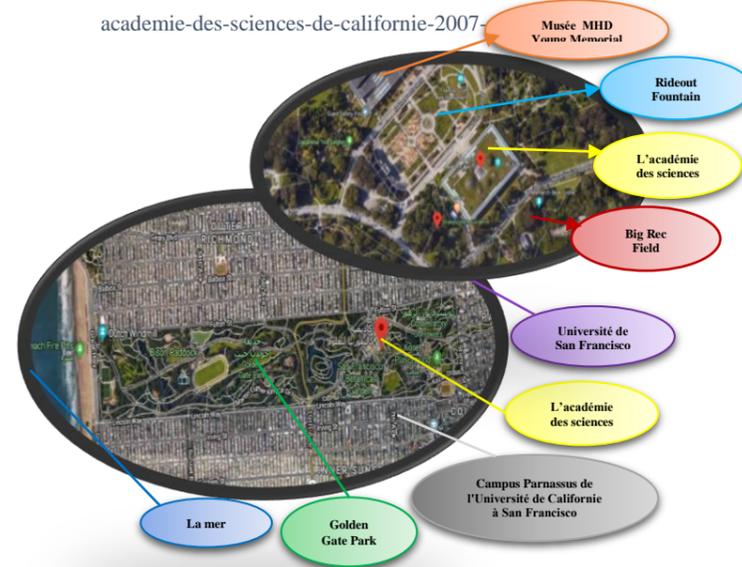


Figure 79: Présentation de zone

Source : Google Maps édité par l'auteur

3. Accessibilité :



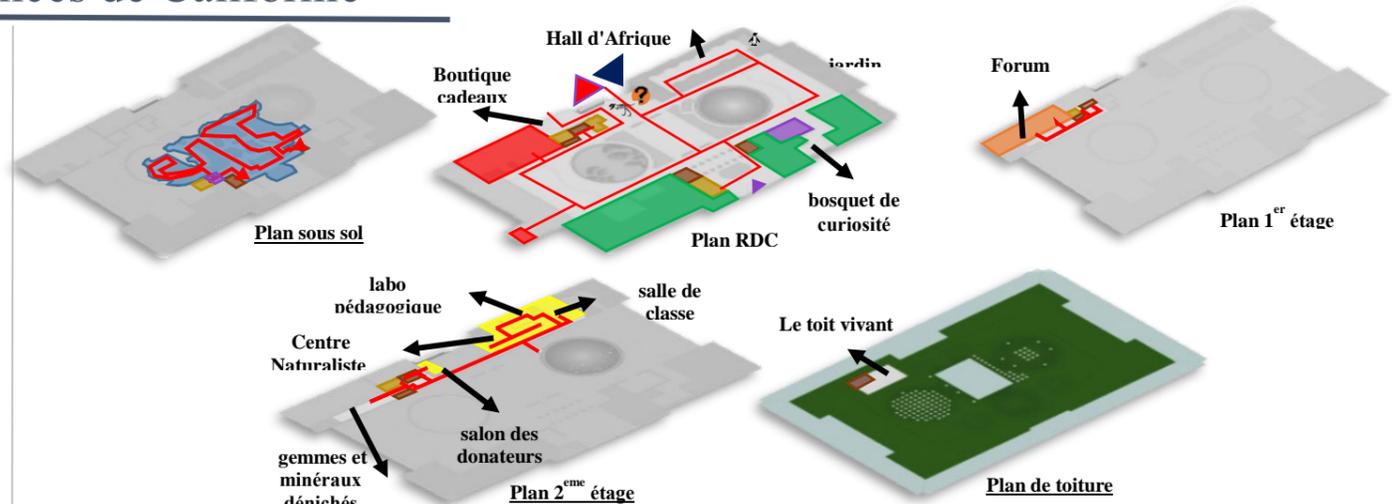
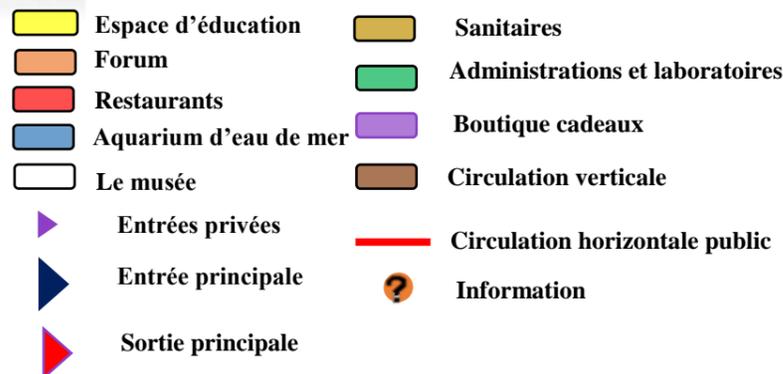
Figure 80: accessibilité au projet

Source : Google Maps édité par l'auteur

4. Organisation fonctionnel :

Un bâtiment rectangulaire dont la façade principale est orientée vers le Park.

Selon l'organisation fonctionnel, la plupart des espaces réservés à la public sont à RDC et sous sol, alors que le 1er et le 2eme étages est pour les espaces privée



5. Aspect bioclimatique :

✓ Les fenêtres automatiques s'ouvrent et se ferment pour permettre à l'air froid d'entrer en fonction de la température intérieure pour assurer une technologie complète de climatisation et de ventilation sans utiliser autant que possible de sources d'énergie primaire.

✓ **Lumière naturelle :**
 -90% des espaces disposent de lumière naturelle et de vues extérieures.
 -Les puits de lumière sont placés de manière stratégique afin d'éclairer la réserve forestière et l'aquarium.

✓ **Les plantes :**
 Elles indigènes ont été utilisées pour les tapis de végétation pour créer un habitat faunique qui à son tour crée indirectement un couloir avec l'espace ouvert de Golden Park.

✓ **Ventilation naturelle :**
 La ligne de ciel ondulante permet la ventilation de la place centrale, ce qui permet de disperser l'air frais dans les espaces d'exposition.

✓ **Énergie renouvelable:**
 Les panneaux solaires sont alignés sur le bord du surplomb du toit, ce qui fait son travail en réduisant la consommation d'énergie.

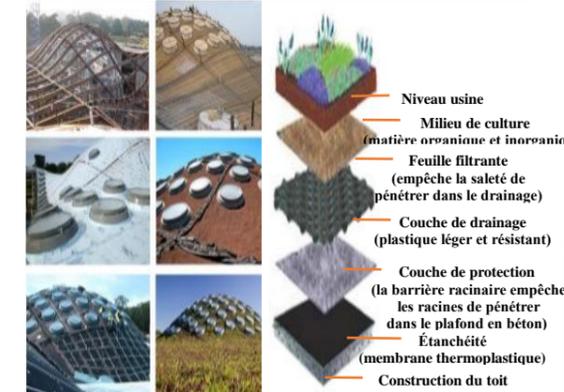
✓ Les éléments de façade et de plafond recouverts de verre de la place offrent aux visiteurs une vue sur le parc Golden Gate, l'extérieur du bâtiment ressemble à une partie du parc vu par les oiseaux.

✓ **L'humidité :**
 Pour maintenir les pièces du musée dans le pourcentage d'humidité requis, un système d'humidité par osmose inverse a été utilisé.

✓ **Le toit vert :**
 -Le toit est de laboratoire extérieur où scientifiques et étudiants étudient la nature en action.
 -Le toit vert de l'académie maintient une température à l'intérieur du bâtiment.
 -Toit vivant isole le bâtiment, capte l'eau de pluie.

✓ **Éclairage artificielle :**
 -L'Académie, Arup a conçu les lumières de manière à être plus diffuses et plus éloignées qui Cela permet d'économiser beaucoup d'énergie sur la recirculation de l'eau et c'est tellement plus sain pour le poisson.

✓ **La consommation d'eau :**
 -L'eau de mer est acheminée des cycles du Pacifique à travers des systèmes de filtration naturelle pour les réservoirs d'aquarium.
 -Pour faire fonctionner le matériel médical utilisé de l'eau recyclée de la ville de San Francisco.
 -Les eaux pluviales qui ruissellent sur le toit sont captées et réutilisées pour l'irrigation de la végétation



Les recommandations :

- L'eau qui est occupée dans le bâtiment est les eaux souterraines de l'océan pacifique, filtrée avec des systèmes naturels, minimisant ainsi l'utilisation d'eau potable.
- Matériaux recyclés : acier, béton, ... etc.
- Ventilation naturelle : la forme ondulante du toit disperse l'air.
- Utilisation des pluies : absorption et réutilisation.
- Confort thermique : le toit vert génère une isolation thermique, évitant ainsi le recours à des systèmes de climatisation.
- Plafond vert et végétation : espèces indigènes ne nécessitant pas d'eau pour l'irrigation (génération de microclimats).
- Énergie renouvelable : panneaux solaires, comme avant-toit.

3/ Aquarium national de Baltimore

1. Fiche technique :

Architecte : cambridge sept Associates
Construit : le 8 août 1981
La construction de l'extension : le 5 septembre 2002
Surface du terrain : 5 990 m²
Type de bâtiment : Histoire naturelle
Nombre : 3 pavillon
Lieu : Baltimore, Maryland, USA .

2. Présentation de projet :

Situé au bout d'une jetée dans le port intérieur de Baltimore, Maryland, aux États-Unis. L'Aquarium national est un bâtiment spectaculaire entouré de l'eau sur trois côtés. Construit pendant une période de rénovation urbaine à Baltimore, l'aquarium a ouvert ses portes le 8 août 1981, et après deux décennies, la construction de l'extension nord du Pavillon de verre a commencé le 5 septembre 2002 qui a été ouverte au public le 16 décembre 2005. Elle mesure 5 990 m².

3. Accessibilité :



Figure 83: Accessibilité au projet

Source :Google Maps éditée par l'auteur

4. Aspect architectural :



Le pyramide en verre du bâtiment a une forme pointue et directionnelle qui est venue très tôt comme un geste de regarder vers la mer .



Figure 81: Aquarium national de Baltimore

Source : <https://archpaper.com/2014/09/uncharted-territory/>

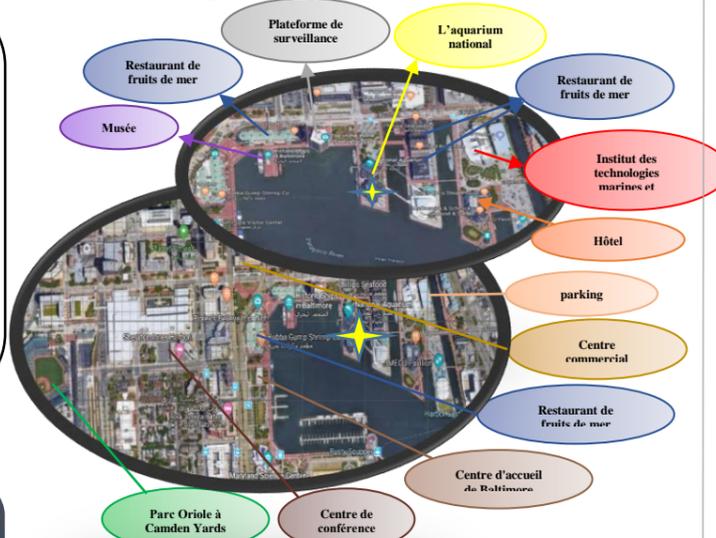
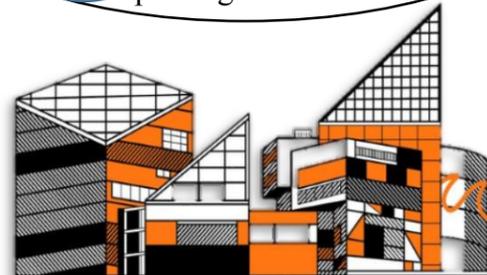
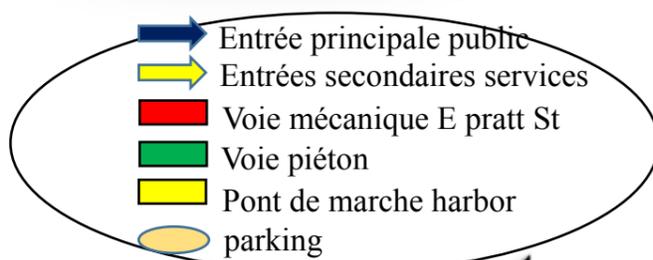


Figure 82: Présentation de zone

Source :Google Maps éditée par l'auteur



L'aquarium est composé de trois bâtiments reliés entre eux par une passerelle qui débouche sur une galerie principale qu'est une composition des volumes simples qui suivent la forme de quai .

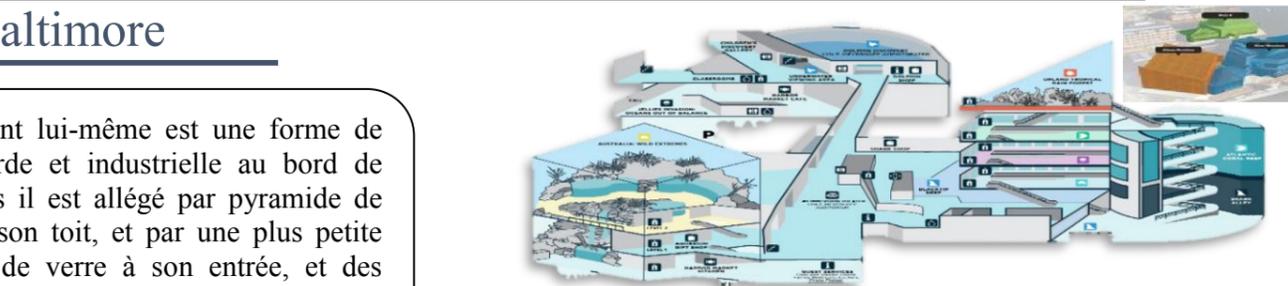
Le bâtiment lui-même est une forme de béton lourde et industrielle au bord de l'eau, mais il est allégé par pyramide de verre sur son toit, et par une plus petite pyramide de verre à son entrée, et des panneaux colorés sur le côté, ce qui rend cette structure très visible de tous les côtés

5. Organisation fonctionnelle :

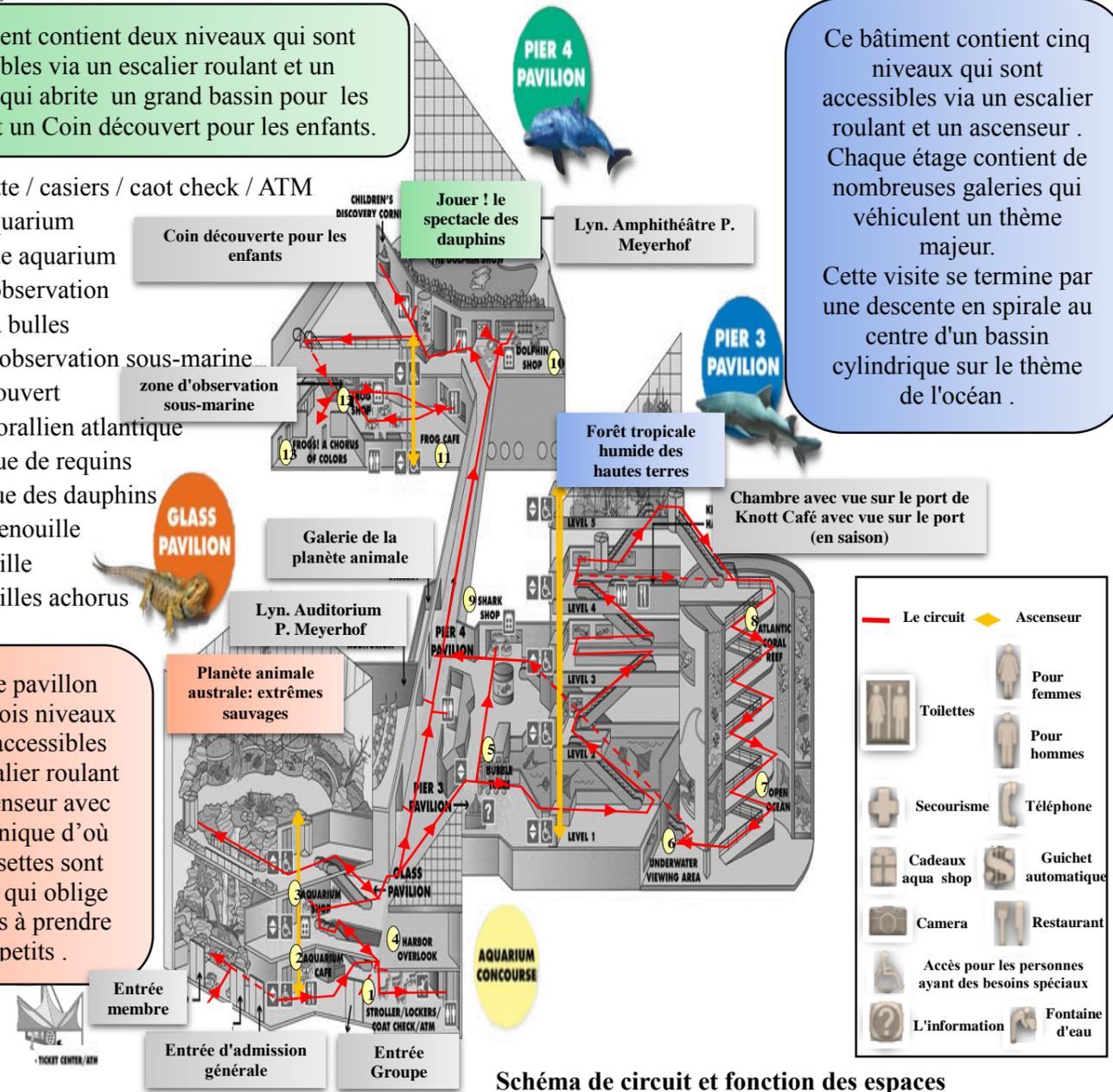
Ce bâtiment contient deux niveaux qui sont accessibles via un escalier roulant et un ascenseur qui abrite un grand bassin pour les dauphins et un Coin découvert pour les enfants.

- 1 - Poussette / casiers / caot check / ATM
- 2 - Café aquarium
- 3 - boutique aquarium
- 4 - Port d'observation
- 5 - Tubes à bulles
- 6 - Zone d'observation sous-marine
- 7 - Océan ouvert
- 8 - Récif corallien atlantique
- 9 - Boutique de requins
- 10 - Boutique des dauphins
- 11 - Café grenouille
- 12 - Grenouille
- 13 - Grenouilles achorus de couleurs

le glasse pavillon contient trois niveaux qui sont accessibles via un escalier roulant et un ascenseur avec un sens unique d'où les poussettes sont interdites qui oblige les parents à prendre leurs petits .



Un bâtiment spectaculaire comme un oiseau de mer à terre disgracieusement mais gracieux à flot ou en haut.



Ce bâtiment contient cinq niveaux qui sont accessibles via un escalier roulant et un ascenseur . Chaque étage contient de nombreuses galeries qui véhiculent un thème majeur. Cette visite se termine par une descente en spirale au centre d'un bassin cylindrique sur le thème de l'océan .

	Le circuit		Ascenseur
	Toilettes		Pour femmes
			Pour hommes
	Secourisme		Téléphone
	Cadeaux aqua shop		Guichet automatique
	Camera		Restaurant
	Accès pour les personnes ayant des besoins spéciaux		Fontaine d'eau
	L'information		

Schéma de circuit et fonction des espaces

Les recommandations :

- Le bâtiment semble flotter au bord de la mer comme une grande voile de béton et de verre .
- Le bâtiment et les expositions ont été conçus simultanément, ce qui favorise une intégration approfondie des espaces intérieurs et des façades extérieures .
- L'aquarium principal est conçu pour que les visiteurs se déplacent dans une direction le long d'un chemin éclairé par un éclairage ponctuel .

2.3.5. Synthèse des exemples :

D'après l'analyse des exemples, nous essayons de prendre en considération les différents points cités précédemment dans ce chapitre pour leurs applications dans notre site d'el Hamma afin de préserver les conditions de l'environnement urbain, naturel... etc. tels que l'écologie, le développement durable, on peut citer les différents points à appliquer lors de la conception :

1- A l'échelle urbaine :

- ❖ Situation sur le littoral et un contact direct avec la mer.
- ❖ L'implantation dans une zone touristique.
- ❖ Bonne accessibilité.
- ❖ Une surface extérieure suffisante pour les expositions en plein air.
- ❖ Prévoir des aménagements extérieurs qui répondent aux besoins des touristes comme les jardins et restaurants ...
- ❖ Créer des chemins et des percées afin d'avoir une échappée visuelle de l'intérieur du projet vers l'extérieur c'est-à-dire vers la vue panoramique donnant sur la mer.
- ❖ Préserver la jonction entre le centre-ville et le front de mer.

2- A l'échelle architecturale :

- ❖ Le projet est intégré harmonieusement dans le milieu marin
- ❖ Une construction en acier pour relever les défis de la géométrie complexe.
- ❖ Circuit des visiteurs clair.
- ❖ Augmenter la hauteur de l'étage pour le passage des canalisations.
- ❖ Utiliser les jardins aquatiques, les bassins et les jets d'eau afin de rafraichir l'air.
- ❖ Favoriser une intégration approfondie des espaces intérieurs et des façades extérieures.

3- A l'échelle fonctionnelle :

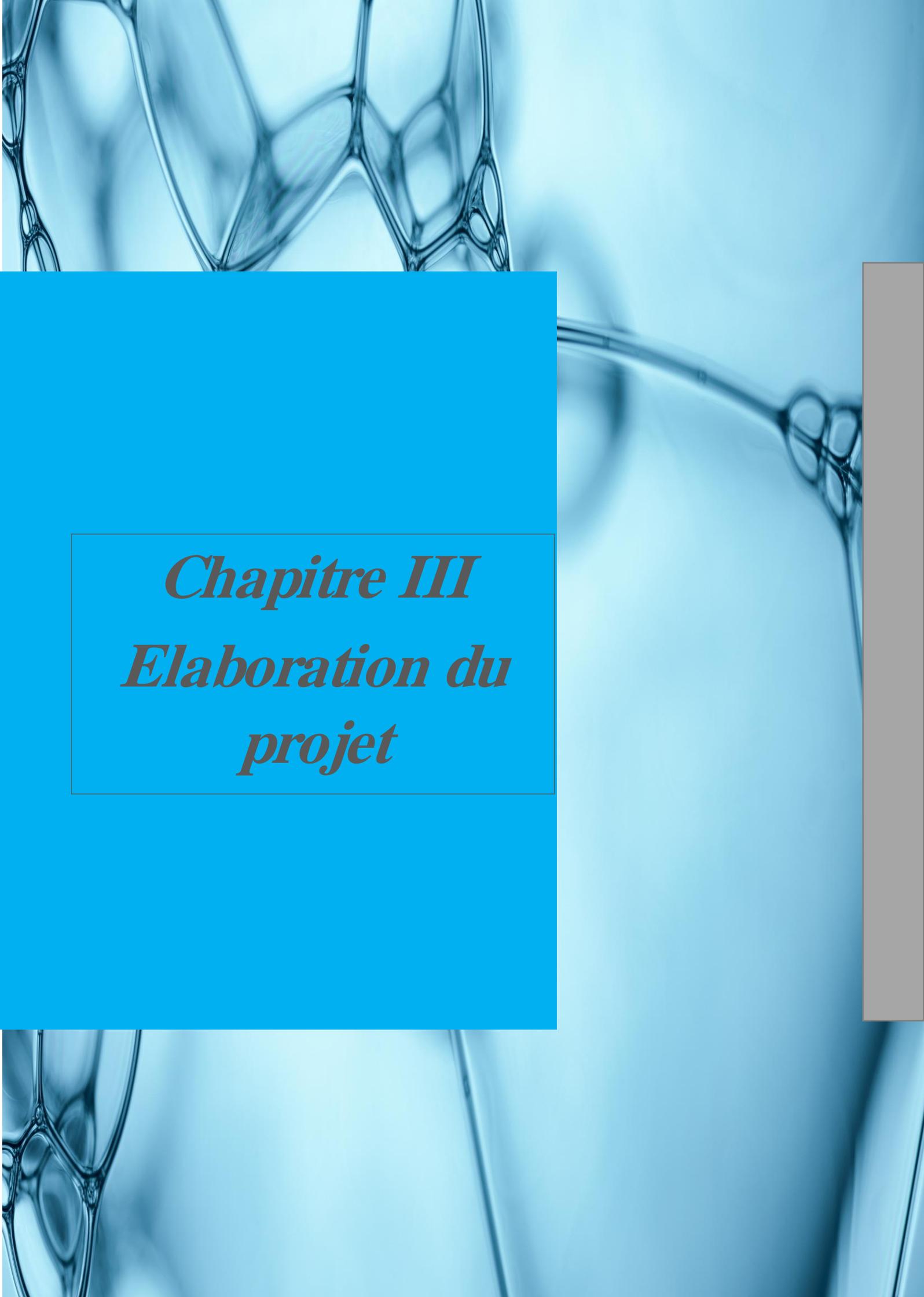
- ❖ Installation d'une station d'épuration.
- ❖ Avoir un entre sol pour les salles de contrôle et entretien
- ❖ La structure la plus privilégiée dans ce type de projet est la structure mixte.
- ❖ Opter pour les murs rideaux et les baies vitrées (la transparence) afin de profiter de la vue panoramique du site.

- ❖ Utiliser la hiérarchisation des fonctions selon les 2 niveaux : pédagogique et exposition .
- 4- A l'échelle technique et bioclimatique :
 - ❖ Privilégier la ventilation naturelle par la bonne exploitation des vents maritimes et une forme ondulante du toit disperse l'air.
 - ❖ Favoriser l'éclairage naturel afin de minimiser l'éclairage artificiel.
 - ❖ Utiliser du verre acrylique pour les aquariums.
 - ❖ Utiliser la technique de la quête de l'eau de mer pour alimenter la station marine.
 - ❖ Collecter et recycler l'eau de pluie.
 - ❖ utiliser l'eau pour refroidir les réservoirs et les espaces publics.
 - ❖ Exploiter l'énergie solaire, comme avant-toit.
 - ❖ Profiter de l'énergie éolienne.
 - ❖ Plafond vert et végétation génère une isolation thermique, et utiliser espèces indigènes ne nécessitant pas d'eau pour l'irrigation.

Conclusion :

L'architecte fait une lecture générale de l'espace en absorbant les caractéristiques locales et en transformant cette lecture en éléments architecturaux qui, surtout, ont une grande fonction sociale, permettant au public de profiter non seulement du bâtiment, mais de l'environnement entier.

Les matériaux utilisés pour la construction du bâtiment et la mise en œuvre du centre d'océanographie (le thème de notre projet) du point de vue de la connexion avec l'environnement méritent d'être soulignés pour les appliquer dans notre étude du site implanté à El Hamma, pour cela une bonne connaissance du site est nécessaire.



Chapitre III
Elaboration du
projet

Introduction

Alger, capitale du pays, aspire à devenir une métropole internationale à l'instar d'autres métropoles méditerranéennes, une ville qui cherche son image, son attractivité et de la compétitivité à travers une nouvelle stratégie d'aménagement et de nouveaux projets structurants.

L'idée d'inclure la culture comme un moteur de développement touristique semble intéressante ainsi la culture sera intégrée au cœur du renouveau des villes et de leur capacité d'innovation, c'est un atout stratégique pour construire des villes plus inclusives, créatives et attractive. Dans le cadre de notre option "Architecture bioclimatique", l'approche d'intervention découle du concept de la protection de l'environnement du site et de la prise en considération du climat.

I. Environnement physique :

1. Contexte :

Cette étude vise à définir les caractéristiques du contexte dans lequel va s'inscrire notre projet et cela à travers l'analyse de la ville et du site d'intervention. Cela pour déterminer les principes d'aménagement qui doivent être pris en compte lors de la conception du projet. Ensuite, les différentes étapes de l'élaboration de la forme accompagnées d'une description globale du projet et de ses composants.

2. Analyse du site :

2.1. *Contexte urbain :*

2.1.1. Présentation de cas d'étude :

La ville d'Alger est un pôle urbain attractif par sa position de carrefour géographique, point essentiel de transition entre l'Europe et le Cœur d'Afrique, qui lui confère un statut de capitale exerçant un rayonnement économique, politique et culturel sur tout le pays (Fig.84).

Une porte du pays à savoir même du continent, mais aussi occupe un site stratégique et exceptionnel qui justifie pleinement son statut de capitale. Elle occupe le point central de la balance côtière algérienne (Fig.85).



Figure 84: Position d'Alger dans le monde



Figure 85: Position d'Alger dans le bassin méditerranéen

En plein cœur de la capitale, au pied du monument des martyrs à 6 km de son centre historique se situe le quartier d'El Hamma qui représente notre site d'intervention (Fig.86).

El Hamma a une position centrale dans la croissance de la capitale car elle relie les principaux pôles économiques et politiques, elle occupe une position stratégique à proximité immédiate du collier des perles de la baie d'Alger ainsi que la grande promenade (Fig.87).

2.1.2. Choix de la ville :

« ...Le but essentiel de l'architecture est celui de transformer un site en un lieu, ou plutôt de découvrir les sens potentiels qui sont présents dans un lieu donné à priori » Christian Norberg-Schulz (Christian Norberg-Schulz ,1997).

a) Choix de la ville d'Alger :

La position de la ville d'Alger lui porte des potentialités qui pourraient lui donner le statut d'une métropole.

Cette entité urbaine présente plusieurs potentialités :

- ✓ Alger est une ville à caractère métropolitain et le point de convergence à l'échelle nationale et internationale.
- ✓ Alger joue un rôle maritime majeur.
- ✓ La ville garde le développement d'infrastructures de transport (aérien, maritime, ferroviaire, et routier).

b) Choix du quartier d'el Hamma :

Chargé de symbolique urbaine, ce quartier est choisi comme zone d'intervention pour notre projet de fin d'études, ce choix revient à ce qu'il a comme potentiel qui sont :

- ✓ Sa situation centrale stratégique sur la baie d'Alger.
- ✓ Ce quartier constitue l'essentiel de la plaine côtière entre la place du Premier mai et oued El-Harrach.
- ✓ Sa situation parfaite dans le champ visuel des grands sites qui ont rehaussé l'image de la capitale (mémorial, jardin d'essai, complexe Riad



Figure 86: Position de la capitale d'Alger dans la baie d'Alger

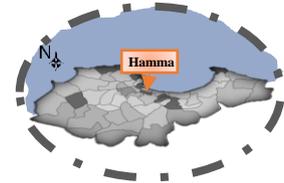


Figure 87: Position d'El Hamma dans l'Alger

el Feth, parc de la victoire) et sa bonne accessibilité (autoroute, pénétrante des Annassers, métro, et téléphérique).

- ✓ La richesse et la variété du tissu urbain .

2.1.3. Situation géographique du quartier d'El Hamma :

El Hamma a une position centrale et stratégique, Fait partie de la wilaya d'Alger. Le quartier d'El Hamma se situe dans le Nord-Est d'Alger sur presque 3 kilomètres limitée (Fig.88) :

- ✓ Au Nord par la mer méditerranée.
- ✓ Au Sud par la commune d'El Madania et Kouba.
- ✓ A l'Ouest par la commune de Sidi Mhamed .
- ✓ A l'Est par la commune d'Hussein Day .



Figure 88: Situation géographique du quartier d'El Hamma

Source : schématisée par l'auteur.

2.1.4. Délimitation de l'aire d'étude :

Le terrain est presque plat, situé au contrebas de l'Aquiba prolongeant dans la mer.

Il est délimité par les voies principales qui sont parallèles à la mer au Nord (la rue Hassiba Ben Bouali, chemin de fer, la rue de l'ALN), le jardin d'essai par l'Est, la place du 1 mai à l'Ouest et la rue de Mohammed Belouizdad au Sud (Fig. 89).

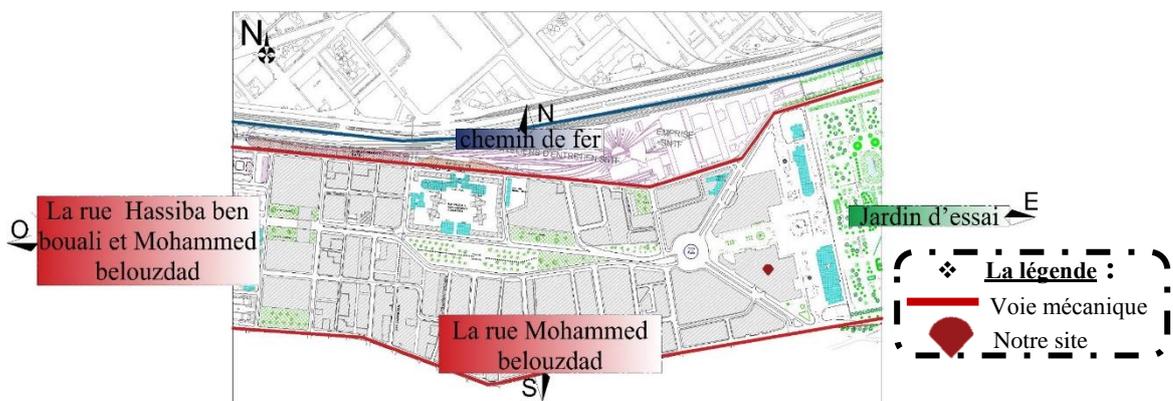


Figure 89: Délimitation de l'aire d'étude

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur .

2.1.5. Accessibilité de l'aire d'étude :

Le quartier d'EL Hamma est un point d'articulation pour LA Ville d'Alger, grâce à son accessibilité importante qui est marquée par des axes structurants à l'échelle de la ville et par des axes transversaux qui sont à l'échelle de l'entité.

Cette bonne accessibilité se concrétise surtout par (Fig.90) :

- La route de l'ALN au Nord : voie reliant le quartier avec l'est du pays, et l'aéroport (Houari Boumediene), plus les différents échangeurs existants.
- La ligne du métro par ces trois stations qui longe le site de l'est à l'ouest.
- L'accessibilité d'El Hamma venant des hauteurs d'El Madania est principalement assurée par les lignes du téléphérique ou bien par la rue du DR.laveran .
- Le chemin de fer qui cordonne El Hamma et le centre de la capitale d'une manière générale, tout en la connectant de l'est à l'ouest du pays.

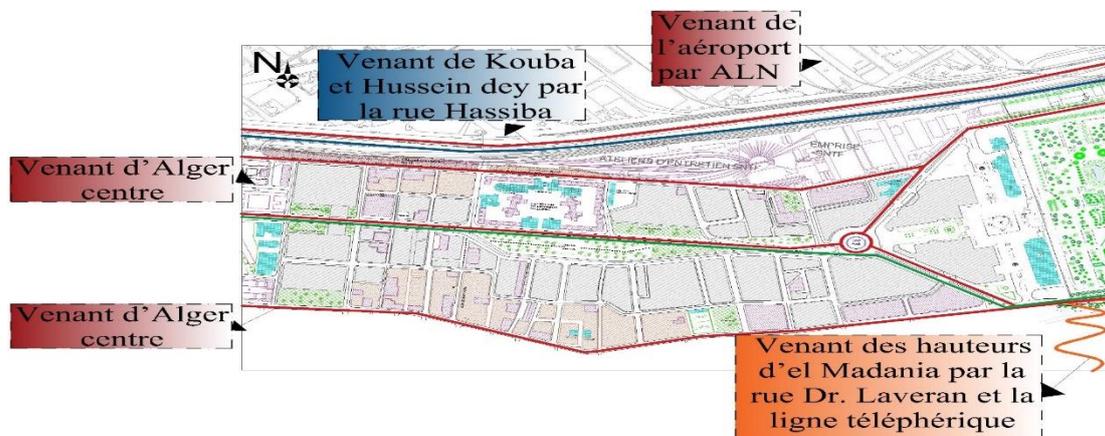


Figure 90: Accessibilité de l'aire d'étude

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.1.6. Conclusion :

El Hamma représente par conséquent le terrain idéal pour accueillir la nouvelle fonction propre à la centralité grâce à la multitude d'avantages qu'il offre, due à l'existence d'une infrastructure très riche par son accessibilité importante, ainsi que sa proximité du centre administratif, et du port.

2.2. Contexte socio-culturel :

2.2.1. La baie d'Alger, d'après Arte Charpentier :

Une éco métropole, un symbole, Il est dit que le projet de réaménagement de la baie d'Alger sera le moteur de développement et de transformation de l'image de la capitale Il est constitué de onze perles dont chacune est un projet structurant de la baie Porteur de visions à long terme, son but est d'améliorer la qualité de vie des citoyens Ce projet ambitieux vise le passage de restauration des grands équilibres et des continuités écologiques à travers la consolidation des grandes entités naturelles et agricoles, la réhabilitation des parcs et jardins historiques, la restauration des berges d'oued, la valorisation des unités paysagères et le développement d'un maillage cohérent ; En son centre, se situe l'un des projets phares de cette opération à savoir la perle d'El Hamma . (Fig.91) .

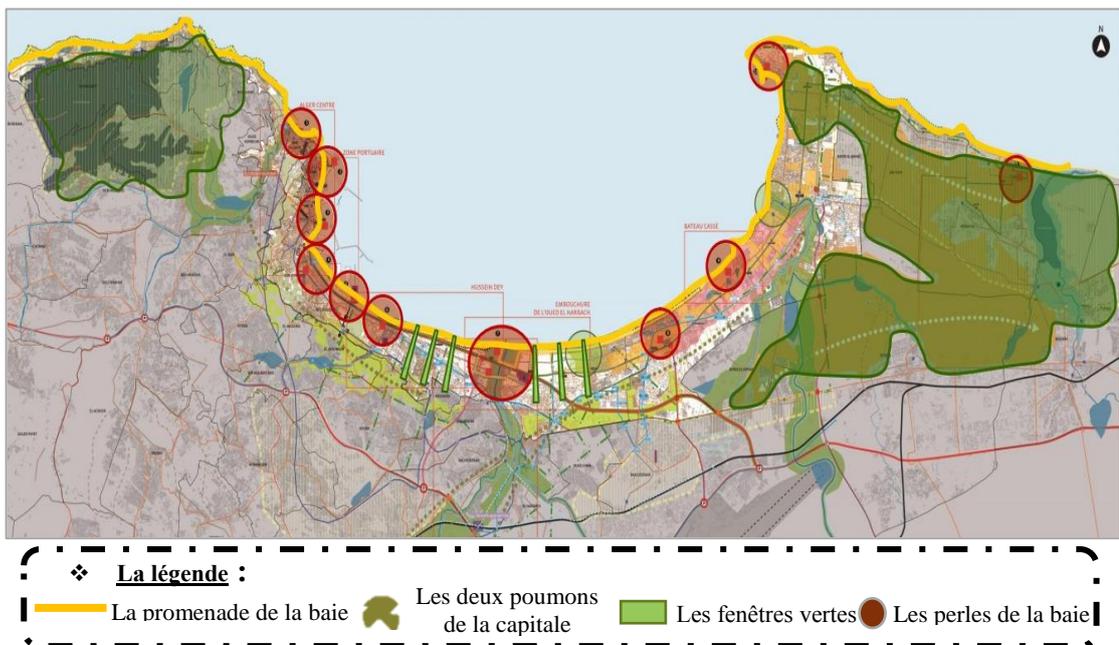


Figure 91: Projet de réaménagement de la baie d'Alger: schéma de cohérence selon Arte charpentier

Source : PDAU 2029 réutilisé par l'auteur.

De nos jours, Alger connaît de grands aménagements urbains qui touchent toute la capitale, dont l'objectif est d'en faire une grande métropole méditerranéenne, visible à travers plusieurs projets architecturaux déjà existés et proposés pour moderniser l'image de la ville (Fig.92 et Fig.93).



Figure 93: Les grands projets existants

Source : Google earth traité par auteur

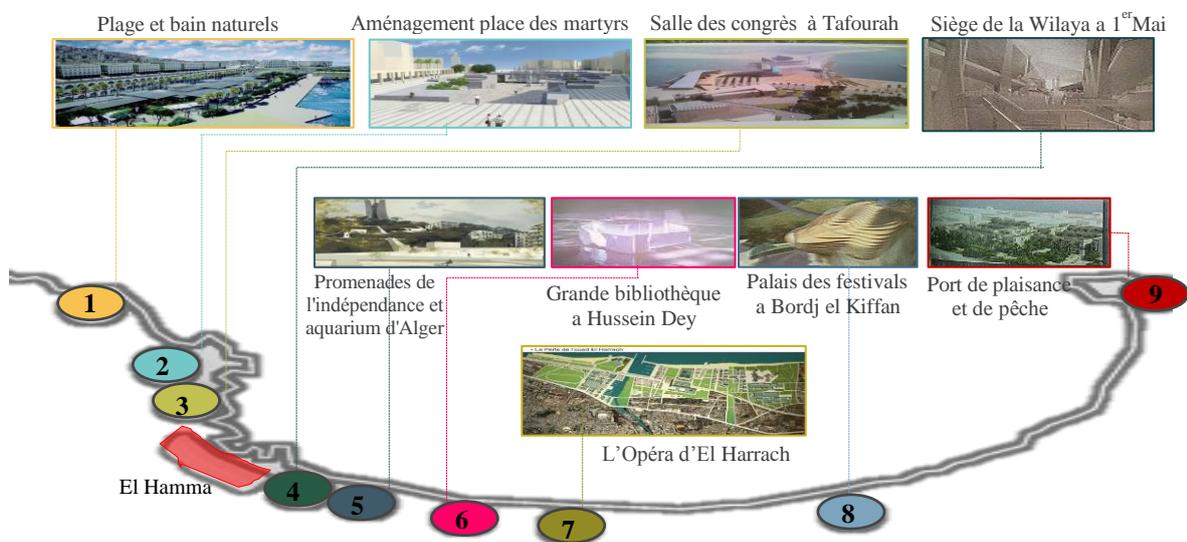


Figure 92: Les grande projets proposés

Source : PDAU 2029 réutilisé par l'auteur.

2.2.2. La promenade de l'indépendance :

En 2011 le PDAU prévoit un axe important pour le quartier :

- L'axe promenade de l'indépendance depuis le mémorial des martyrs jusqu'à l'aquarium au bord de la mer .

On a constaté que le choix du site de l'emplacement de l'aquarium n'est pas adéquat vu plusieurs obstacles physiques interceptent l'accessibilité par rapport à l'axe promenade de l'indépendance (Une rupture fonctionnelle et spatiale, entre le quartier d'El Hamma et le port : présence de chemin de fer, le boulevard de l'ALN et les ateliers de la SNTF « friches industrielles ») d'où absence de liaison entre le pôle touristique et l'Aquarium proposés par le PDAU (pour une relation visuelle continue avec le pôle) . (Voir la fig.94)

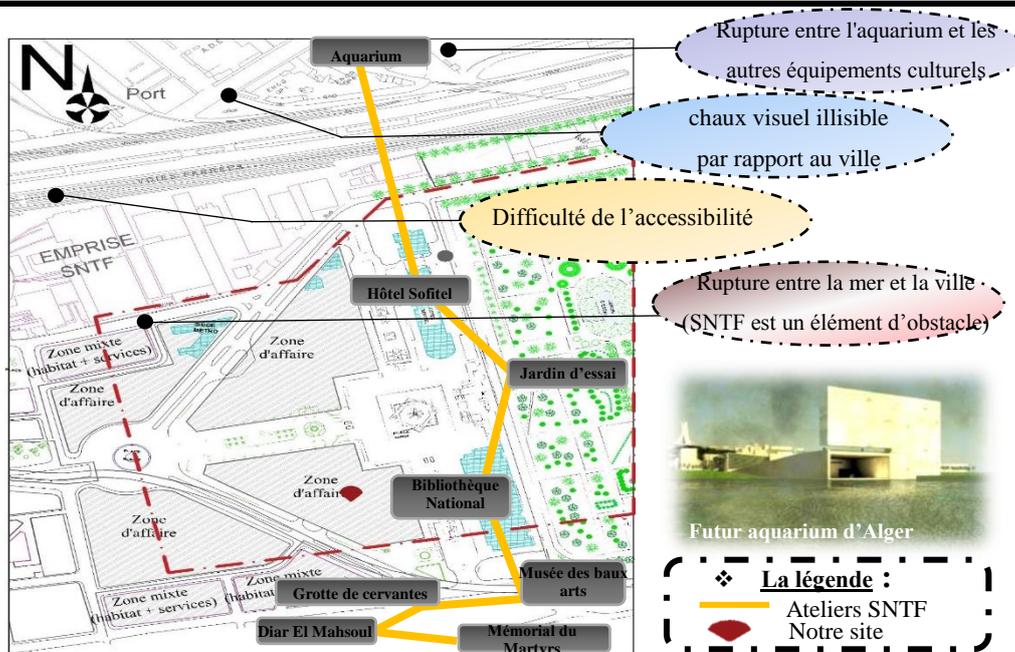


Figure 94: Le parcours culturel (PDAU 2029)

Source : PDAU 2029 réutilisé par l'auteur.

Dans le but de bien comprendre et afin d'intervenir sur cette problématique. Nous optons pour la projection d'un nouveau parcours :

a) Pôle culturel :

Lors de la phase urbaine, nous avons pu dégager l'importante situation de notre site à l'intersection de parcours majeurs, Il hérite cependant de la vocation culturo-touristique, en s'accrochant sur le parcours de l'indépendance où se concentrent des équipements culturels à l'échelle de la ville, à savoir Bibliothèque Nationale, musée des beaux-arts, théâtre, hôtels etc.

Dans l'objectif de rentabiliser cette culture, d'augmenter l'attractivité et afin de s'inscrire dans le contexte touristique et de loisirs de la zone, nous optons pour un complexe culturel avec des équipements issus de l'industrie du spectacle offrant d'importantes capacités d'accueil .

Cet axe institutionnel, culturel et touristique permettra de tisser le lien entre les différents lieux à visiter allant du monument des martyrs à la mer, profitant de ce gisement patrimonial dont bénéficie El Hamma .

b) Une bonne accessibilité :

Ce parcours se fera à travers un itinéraire piéton mais aussi mécanique permettant ainsi d'en faire profiter le plus grand nombre, notamment les personnes à mobilité réduite ainsi que toutes les catégories d'âge

c) Renforcer ce pôle et Redynamiser le quartier :

Afin de s’inscrire dans le circuit touristique et culturel (monument des martyrs, musée des beaux arts, dar Abdelatif néo mauresque l’objectif primaire est de renforcer l’axe de l’indépendance et le rattacher à la zone côtière où aménagement paysagers, où le site dégage plusieurs perspectives, vers le monument des martyrs, des vues sur la mer et celles vers le reste du quartier, ces dernières offrent à ce site Assurant la continuité et la cohérence entre ces derniers (Fig.95) .

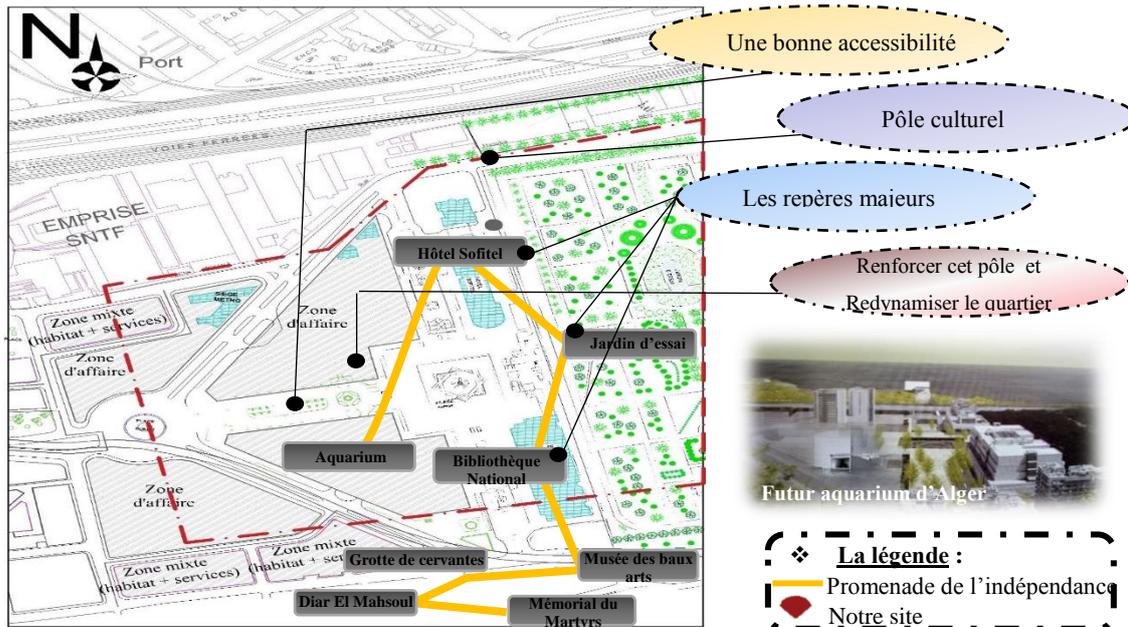


Figure 95: La nouvelle parcours culturel

Source : PDAU 2029 réutilisé par l'auteur.

2.2.3. Conclusion :

Créer un parcours culturel et historique qui viendrait connecter l’ensemble du patrimoine matériel dont jouit le site afin de créer un imaginaire qui mettrait en valeur le récit industriel et culturel du Hamma au fil du temps.

2.3.Contexte de l'environnement construit :

2.3.1. La proposition 2003 (POS U31) :

Pour améliorer le cadre de vie et pour renforcer l’identité d’Alger les autorités réalisent par des projets d’envergures, essentiellement situé à El Hamma, ayant un effet structurant sur le tissu urbain central .

Ce fut la perception du POS 2003 (POS U 31) :

Conception d’un large boulevard partant de la place 1er Mai et aboutissant au Jardin d’Essai (Fig.96) :

- Aménagement de la place ronde devant la place carrée .
- Elargissement du Bd Boualem Rochai.
- Aménagement paysager exceptionnel d'un parc urbain central.
- Aménagement d'espaces publics autour des stations Métro.
- Implantation d'un équipement constituant un véritable élément de repère.

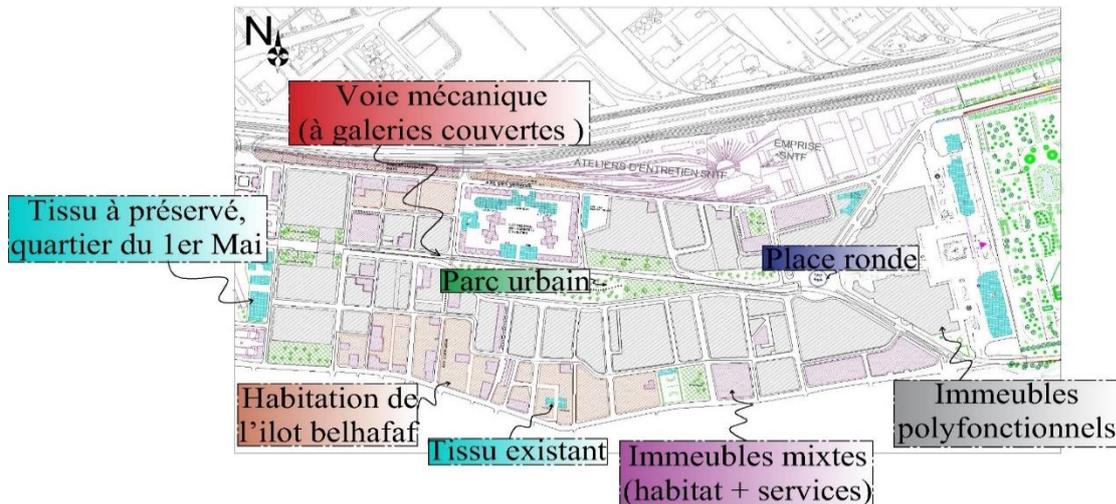


Figure 96: La proposition 2003 (POS U31)

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.3.2. Les actions “POS U31” :

Dans la proposition du POS U31, les quartiers du Hamma ont été subdivisés en zone où ils ont projeté de différentes interventions pour chacune. Les actions prévues sont récapitulées dans la carte suivante (voir fig.97) .

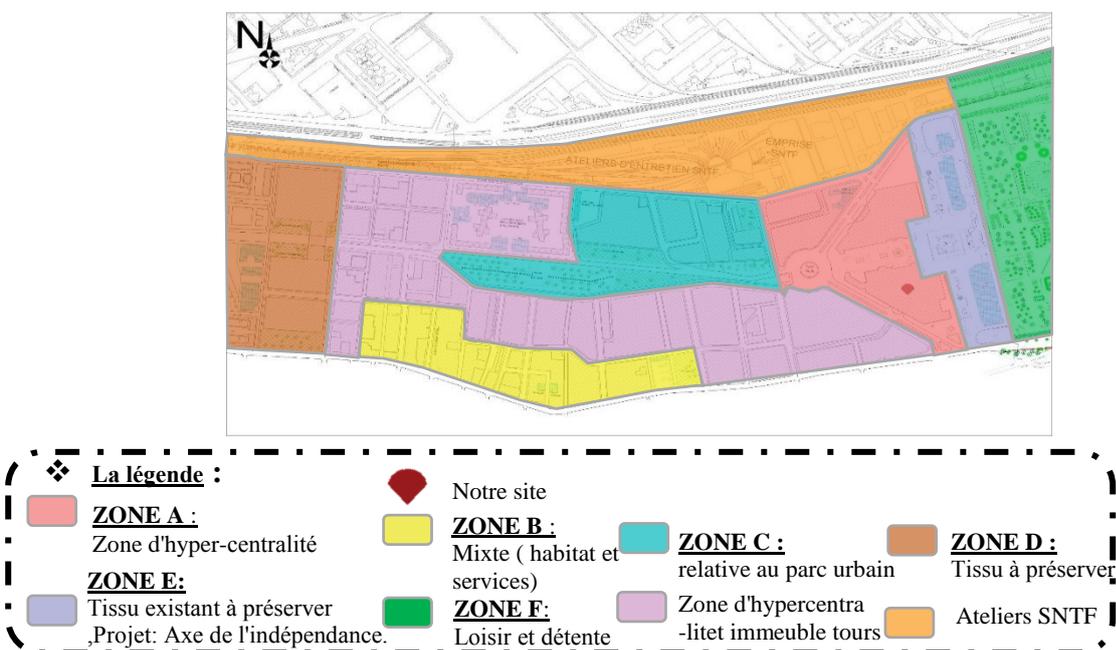


Figure 97: Les actions “ POS U31”

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.3.3. Hiérarchie des parcours du quartier El Hamma :

Le réseau viaire dans les quartiers d'El Hamma se caractérise par une bonne hiérarchisation passant du trafic de transit urbain au trafic local qui facilitent le déplacement et assurent la liaison avec les voies principales, qui se résume en différentes voies importantes :

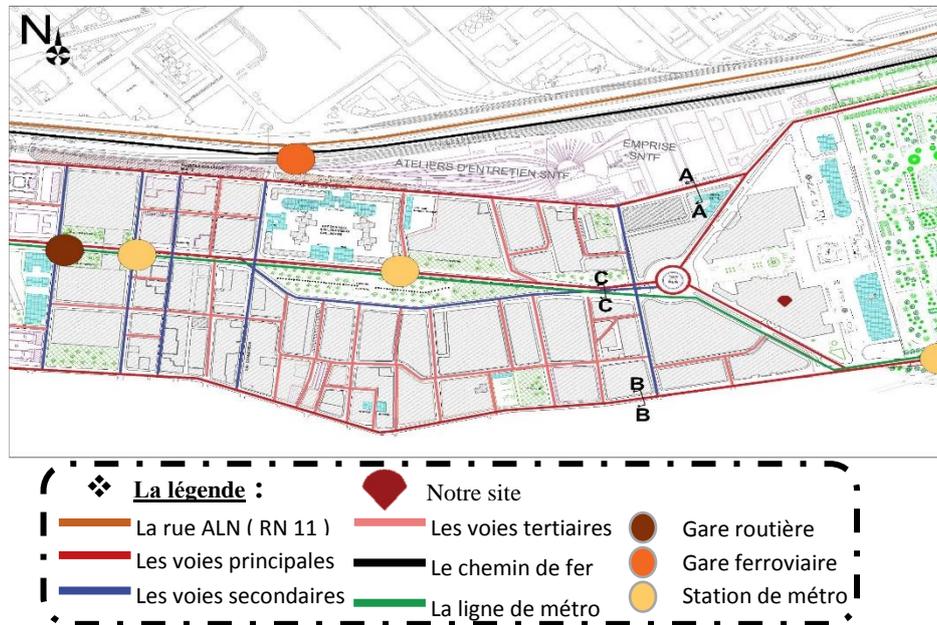


Figure 98: Hiérarchie des parcours du quartier El Hamma

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

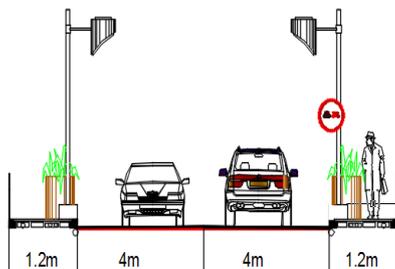


Figure 99: la coupe C – C

Source : POS U31 écrit réutilisé par l'auteur.

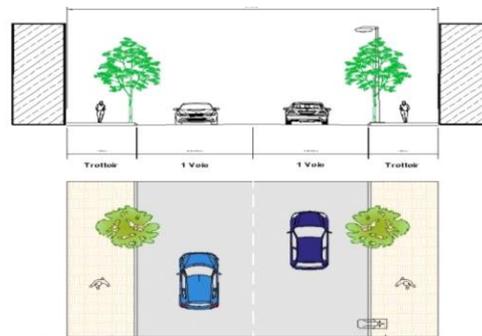


Figure 100: la coupe (A-A / B-B)

Source : POS U31 écrit réutilisé par l'auteur.

2.3.4. Les réseaux de transports :

La desserte de Belcourt par divers moyens de transports (Fig.101) permet de drainer les flux extérieurs venant des différentes parties de la ville encourageant les échanges sociaux entre quartier et ville. De même l'accessibilité du quartier lui offre plusieurs opportunités pour son développement économique.

Les différents moyens de transport existants dans notre site :

- 1/ Le transport urbain par BUS .
- 2/ Le transport urbain par METRO .
- 3/ Le transport urbain et de marchandise par RAIL .
- 4/ Le transport par câble (Téléphérique) .

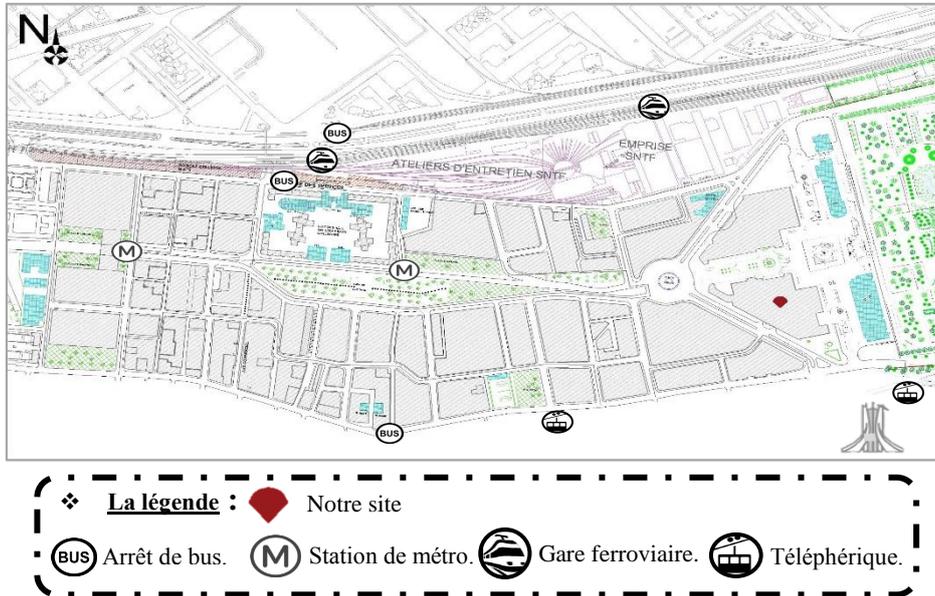


Figure 101: Les réseaux de transports du quartier El Hamma

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.3.5. Les gabarits :

Nous remarquons dans la carte suivante (Fig.102) :

- Les gabarits à El Hamma dépasse les R+21 (les barres) .
- En mitoyenneté de notre parcelle, façade aveugle (Nord R+10/R+8, Est R+4, Ouest R+ 3) .

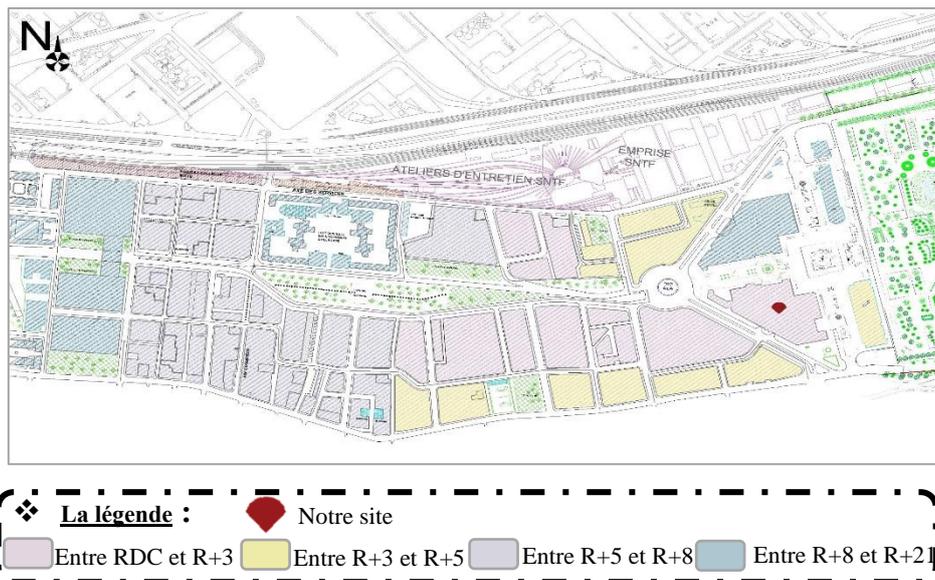


Figure 102: Les gabarits du quartier El Hamma

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.3.6. Les points de repères :

- Ce sont des références ponctuelles, simples qui permettent aux habitués de la ville de se guider, qui ce sont :

1/ Les équipements

2/ Les nœuds

- Les points de repères majeurs de la ville sont indiqués dans la carte suivantes :

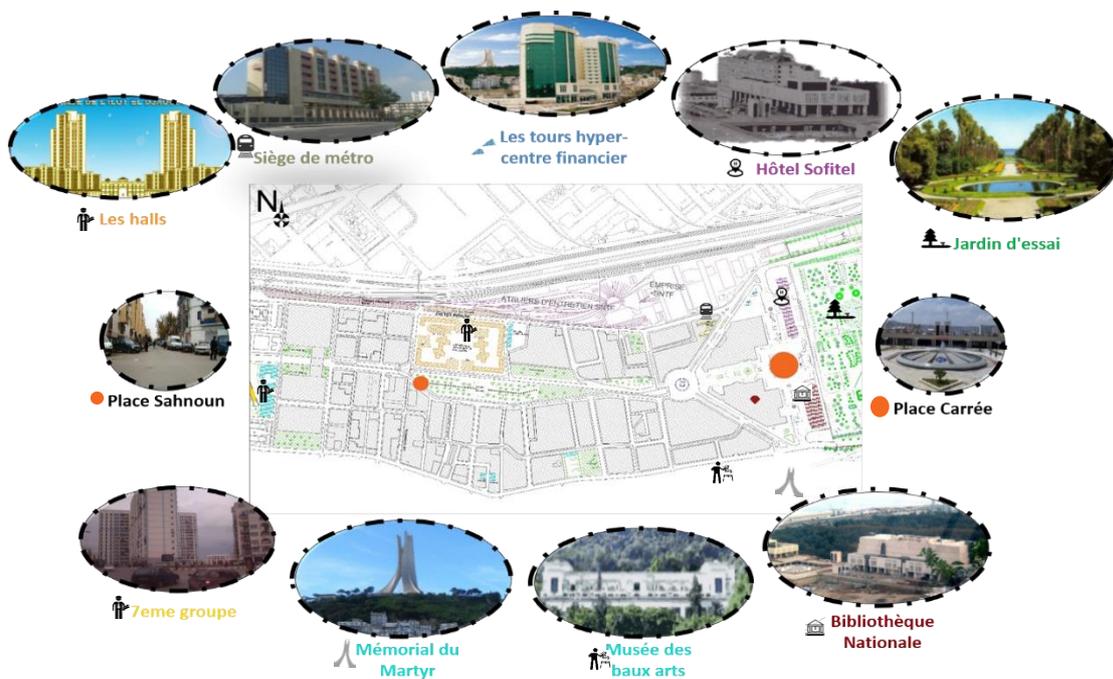


Figure 103: Les points de repères majeurs

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.3.7. Etude critique de proposition (POS U31) :

- Ce programme envisagé par le POS 31 se base uniquement sur la restructuration de l'axe Rochai Boualem qui ne répond pas au considération (Fig.104) :

1/ Au niveau fonctionnel : (absence d'une diversité fonctionnelle)

- D'après les enquêtes du CNERU, on remarque la dominance des zones d'affaires et des zones d'habitations mixtes , confirmant ainsi la vocation des quartier d'El Hamma tel que le plan GPU le présente comme un pôle d'affaire et de loisir, cependant la deuxième vocation (loisir) est presque inexistante on remarque le grand manque des équipements touristiques de loisir et les équipements culturels qui se limitent à la bibliothèque nationale, et les équipements touristiques sont l'Hôtel Sofitel et le Jardin d'Essai.

2/Au niveau infrastructurel :

- Place carrée : la différence de niveau entre la galerie commerciale de la place carrée et la zone d'intervention.
- Le zone d'intervention souffre de manque de stationnement.
- Présence un obstacle visuel du projet à partir du l'axe M. Belouzedad .

- Afin de répondre à notre problématique, nous avons proposé les interventions suivantes (Fig.23) :

1/ Au niveau fonctionnel :

- Assurer la diversité des fonctions, par la création de nouveaux secteurs d'activités ou de loisirs ...Etc. Pour assurer le dynamisme de la ville tels que :
 - ✓ Sauvegarder la fonction d'habitat de manière à réduire les déplacements entre les lieux de travail et d'habitat et multiplier et favoriser l'accès aux espaces de détente et de loisir de qualité.
 - ✓ La création des parkings étage (bâtiment de stationnement) pour compenser le manque dans la zone.
 - ✓ Sauvegarder les zones d'affaires à cause de l'existence des éléments en même fonction (siège de métro et tours hyper-centre financier, plus zone d'affaire et loisir complémentaire pour l'hôtel et jardin d'essai).
- En ce qui concerne les deux autres parcelles modifiées l'une conçue pour l'océanographie, l'autre pour le sanitaire :
 - ✓ L'océanographie :
 - Renforcement de la perspective vers la mer
 - Le projet se situe dans un emplacement stratégique dans le quartier d'El Hamma comme élément charnière entre la ville et la mer
 - Création d'une zone culturel touristique à proximité à des équipements de grandes envergures (Hôtel Sofitel les tours d'affaires, j'ardin d'essai, bibliothèque national, monument des martyrs) fait du quartier une zone fréquentée par les touristes.
 - ✓ zone sanitaire : valorisation de l'unité sanitaire pour compenser le manque dans la zone et la restauration des grands équilibres à travers la consolidation et de synergie avec des unités paysagères pour détente

2/Au niveau infrastructurel :

- Démolition de la paroi visuelle par l'extension de la parcelle de la zone culturel touristique pour assurer l'accès vers la zone d'étude.

- Création d'un escalier vers la place carrée pour rattraper la différence de niveau et assurer l'accès vers la zone d'intervention.

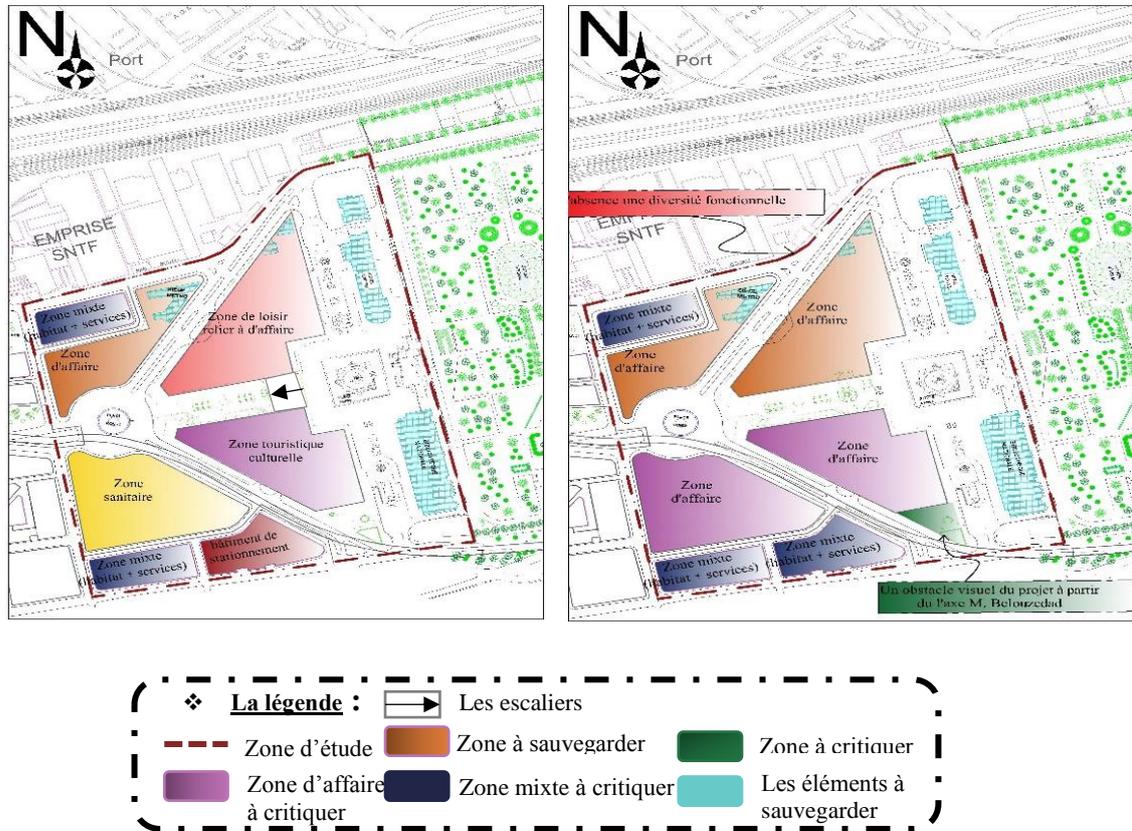


Figure 104: Etude critique de proposition (POS U31)

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.3.8. Etude séquentielle :

El Hamma jouit d'un potentiel environnemental important, sa position en face de la mer, la vue qu'elle dégage sur les hauteurs de la ville d'Alger (le monument des martyres), la verdure du jardin d'Essai et l'aménagement paysager exceptionnel d'un parc urbain central créent la singularité d'El Hamma, ou l'interaction de ces éléments constitue une image mentale dans l'esprit des habitants. Ces avantages et désavantages rendent l'étude paysagère de notre zone d'étude nécessaire pour bien maîtriser l'image globale des quartiers d'El Hamma car « une bonne image du milieu donne à son détenteur un sens de profonde sécurité », ceci en étudiant

la perception visuelle de la zone, mettre en évidence les éléments qui structurent le paysage urbain et les repères identifiants la zone.

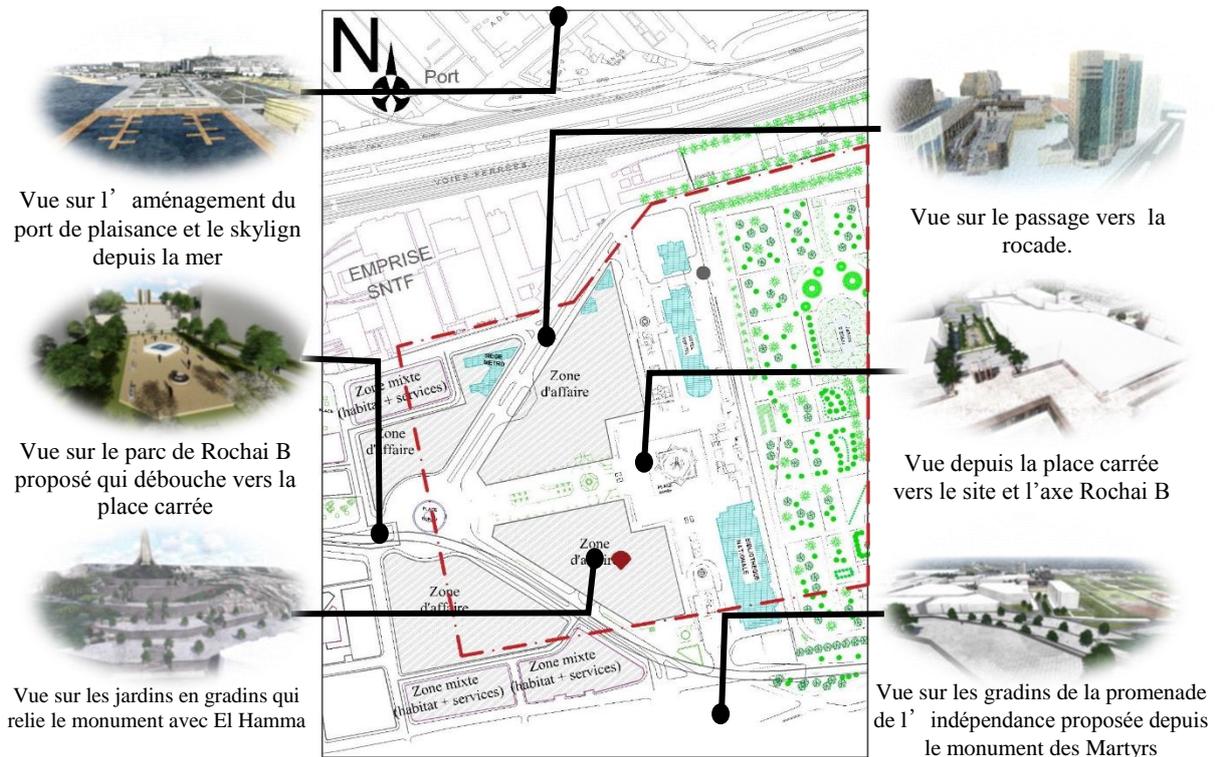


Figure 105: La perception visuelle de l'espace urbain au niveau de zone d'intervention

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

2.3.9. Synthèse :

La restructuration du quartier d'El Hamma pour faciliter et fluidifier les déplacements mécaniques ainsi que piétons dans ce dernier et à travers ce quartier constituant une zone de transit de toutes sortes de véhicule. Notre aménagement a donc pour but de créer un site différencié et ludique pour mettre l'accent sur cette zone centrale de la baie d'Alger. L'étude de la zone d'intervention qui a développé les différentes particularités du site nous permet de mieux comprendre notre lieu d'implantation, nous amènerons à élaborer un plan d'aménagement qui sera le point de transformation de la partie centrale de la baie d'Alger et le support de notre projet proposé .

2.4. Contexte de l'environnement naturel :

L'environnement naturel, ou l'environnement écologique, exclut les principes anthropiques de l'environnement, pour se résumer à la nature et son milieu ambiant. Il est un milieu vivant constitué de nature biotique ou vivante et abiotique ou sans vie. Il peut également être défini comme une zone naturelle à la surface, dans les eaux ou à proximité de la terre, sous terre ou dans l'atmosphère. (<https://www.aquaportail.com/definition-12099-environnement-naturel.html>) .

Cette étude consiste à analyser les différents habitats de l'environnement naturel du contexte d'El Hamma à partir une lecture globale des biotopes qui forment de grands organismes représentent une formation géomorphologique ou géologique naturelle, un écosystème ou un paysage naturel :

2.4.1. Lecture des données naturelles de la ville :

La plaine d'El Hamma comporte quatre éléments :

- La terre :

La terre d'El Hamma accueille les corps naturels notamment les espaces verts qui sont des espaces engazonnés, arborés, éventuellement plantés de fleurs et d'arbres et buissons d'ornement, et souvent garni de pièces d'eau par exemples les espaces publics végétalisés ou jardins collectifs comme le jardin d'essai, espace vert Bibliothèque nationale, espace vert Hôtel Sofitel, espace vert EGT centre d'El Hamma ,espace vert jardin Mohammed Belouizdad ,espace vert Musée national des beaux-arts et l'espace téléphérique ainsi qu'elle accueille les corps humains ; avec la douceur naturelle de sa pente qui s'étend sur environ 2,16 km .



Figure 106 : Vue sur le jardin d'essai

Source : Google image



Figure 107 : jardin Mohammed Belouezdad

Source : CNERU

- L'eau :
 - À El Hamma on est dans un site qui nous offre la chance de voir la terre qui embrasse la mer.
 - La ville est dotée par quatre aqueducs d'après les maures andalous.
 - La présence d'une fontaine classée comme un monument historique en 1911.
- Le feu :

L'émergence de l'élément feu à El Hamma s'apparue à travers la présence des espaces verts importants (squares, places, Jardin d'Essai ...) où on passe par différentes ambiances : ombre et luminosité, chaleur et froid, activité et subjectivité.
- L'air :

Le bon air issu de l'immense végétation d'El Hamma et de la « nessma » douce, de la mer est associé au caractère vital de la respiration et au plaisir du moment.



Figure 108 : Vue sur la ville embrasse la mer

Source : Auteur



Figure 109 : Vue sur le jardin d'essai et la mer

Source : Auteur



Figure 110 : Vue représente l'air ambient

Source : Google image

2.4.2. Lecture des données géotechniques :

- La topographie :

Notre zone d'étude est caractérisée par une unité géographique apparente dont la morphologie et la forme du quartier d'El Hamma est régulière en légère déclivité vers la mer, le Sud est caractérisé par un relief de crêtes. Cette topographie exceptionnelle et la proximité du port d'Alger l'offrent un potentiel énorme .

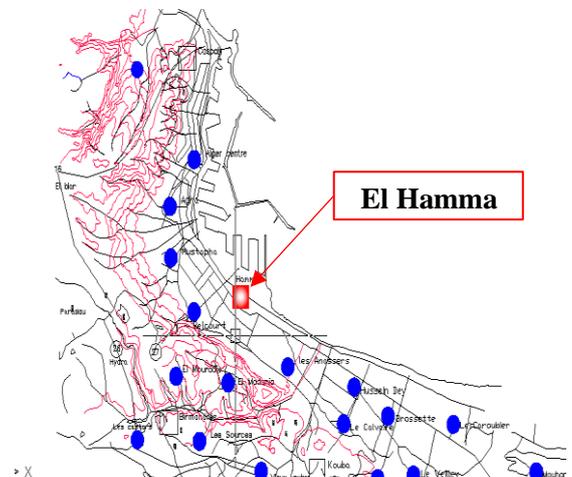


Figure 111 : Topographie d'El Hamma

Source : BET

- L'hydrologie :

D'après l'extrait de la carte hydrogéologique de La région d'Alger, la commune possède une nappe phréatique du Sahel caractérisée par une perméabilité bonne où se situe notre site d'intervention .

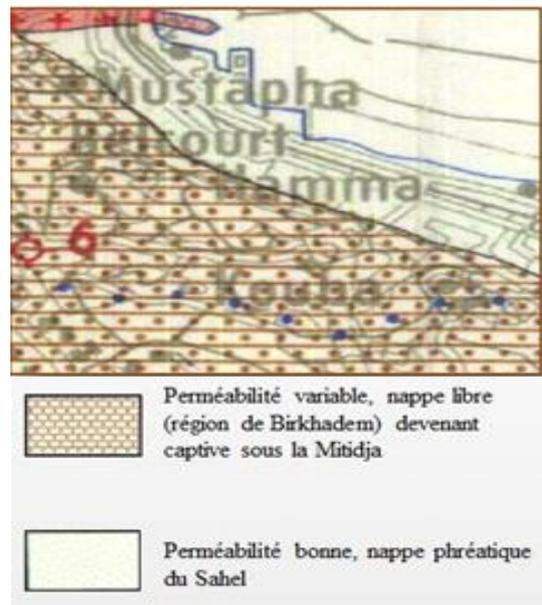


Figure 112 : Carte hydrogéologique d'Alger

Source : CNERU

- La géologie :

Le contexte géologique de la plaine d'El Hamma est constitué quasiment de sables plus ou moins argileux dont le site d'intervention est fait partie.

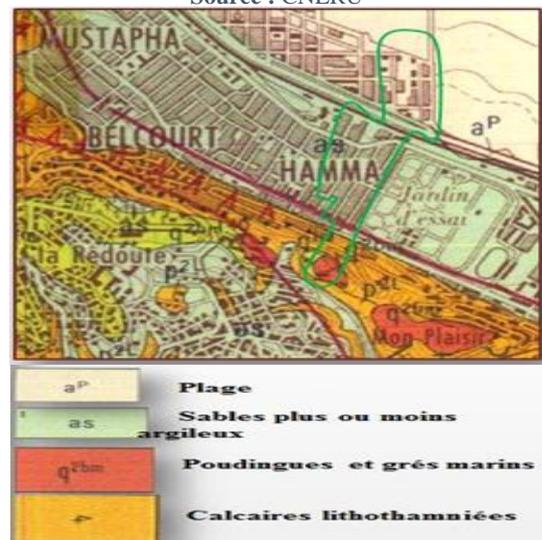


Figure 113 : Carte géologique d'El Hamma

Source : CNERU

- Sismicité et risque sismique :

Notre zone d'étude est fortement exposée à ce type de risque ; elle se localise dans la zone à très forte sismicité zone III et d'une amplification au sol élevée ; ce qui nous fait réfléchir aux types de fondations à prévoir pour la construction .

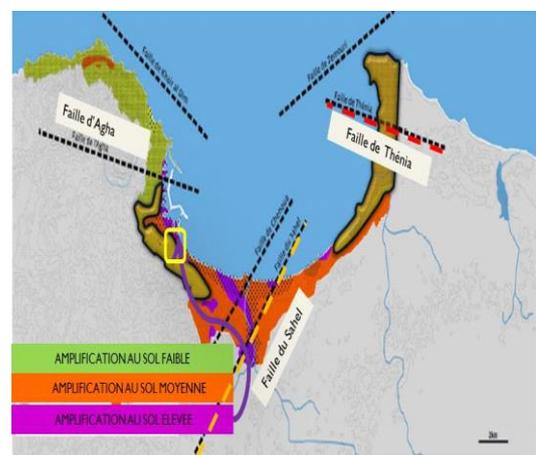


Figure 114 : Carte des aléas sismiques

Source : CNERU

2.4.3. Lecture des données climatiques :

El Hamma ; ville méditerranéenne se caractérisée par : La chaleur et la sécheresse de l'été, l'irrégularité des précipitations de l'automne et la douceur de l'hiver.
 Les résultats climatologiques définis par la station météorologique de DAR-EL-BEIDA 2019-2020 sont ceux du logiciel Météonorme et du site web Meteoblue :

Température

Période hivernale

Sous chauffe

Les températures atteint un maximum et un minimum varient entre -1°C et 24°C durant les mois froids de l'hiver (de décembre à février) et avec une température moyenne mensuelle aux alentours de 20°C.

Figure 118 : La température maximale et minimale observée ; année 2019-2020
Source : Meteoblue

Surchauffe

Période estivale

Les températures atteint un maximum et un minimum varient entre 12°C et 40°C durant les mois chauds de l'été (juillet et aout) et avec une température moyenne mensuelle importante dépasse les 20°C .

Figure 117: Moyennes mensuelles de température; année 2019-2020
Source : Météonorme

Ensoleillement

Période hivernale

Sous chauffe

Les jours avec 20-80% de la couverture nuageuse, comme partiellement ensoleillés et plus de 80% comme nuageux pour les mois de novembre à février avec un rayonnement diffus aux alentours de 40 kWh/m² pour atteint son global jusqu'à 84 kWh/m².

Figure 116 : Durée journalière d'ensoleillement ; année 2019-2020
Source : Meteoblue

Surchauffe

Période estivale

Les jours avec moins de 20% de la couverture nuageuse sont considérés comme des jours ensoleillés pour les mois de juin, juillet et aout avec un rayonnement diffus aux alentours de 82 kWh/m² pour atteint son global jusqu'à 240kwh/m² .

Figure 116 : Rayonnement global et diffus ; année 2019-2020
Source : Météonorme

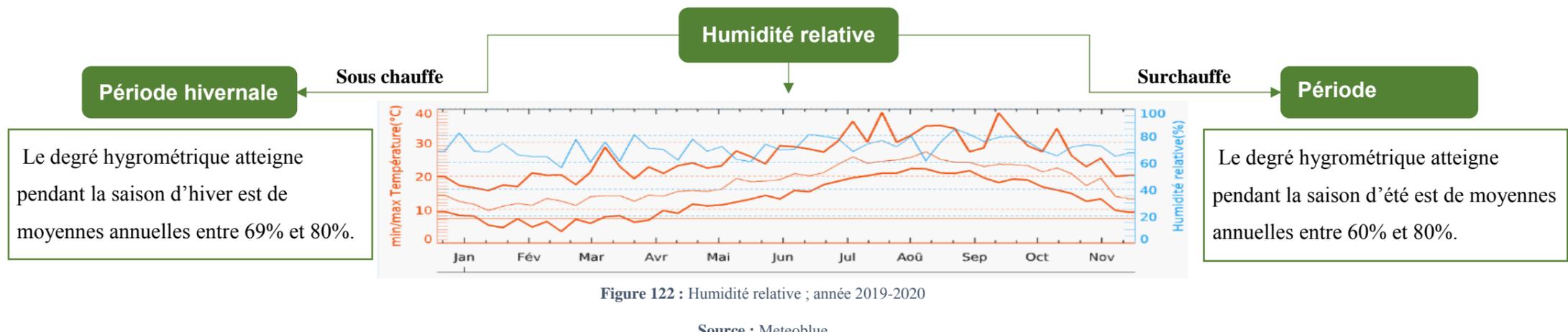
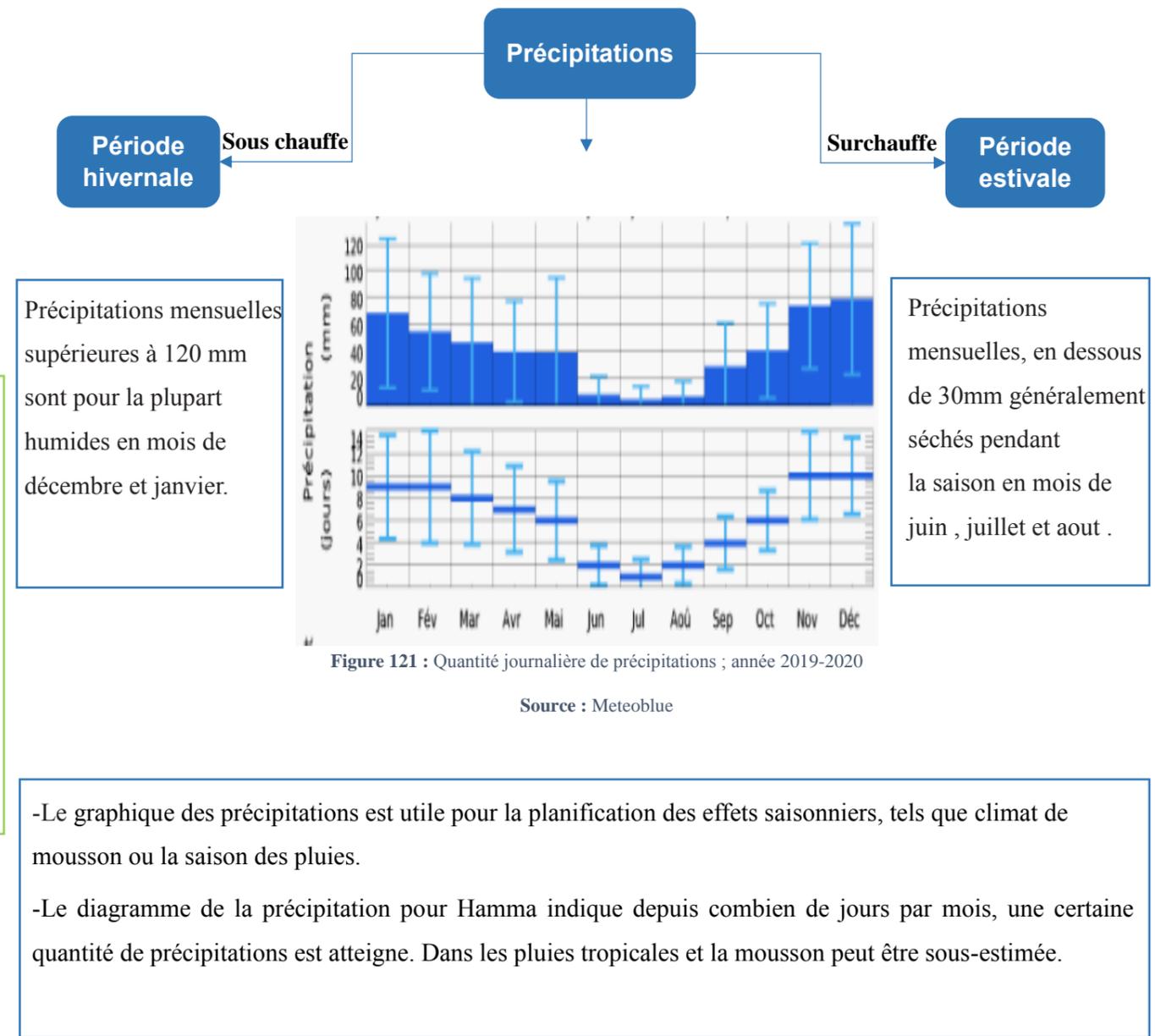
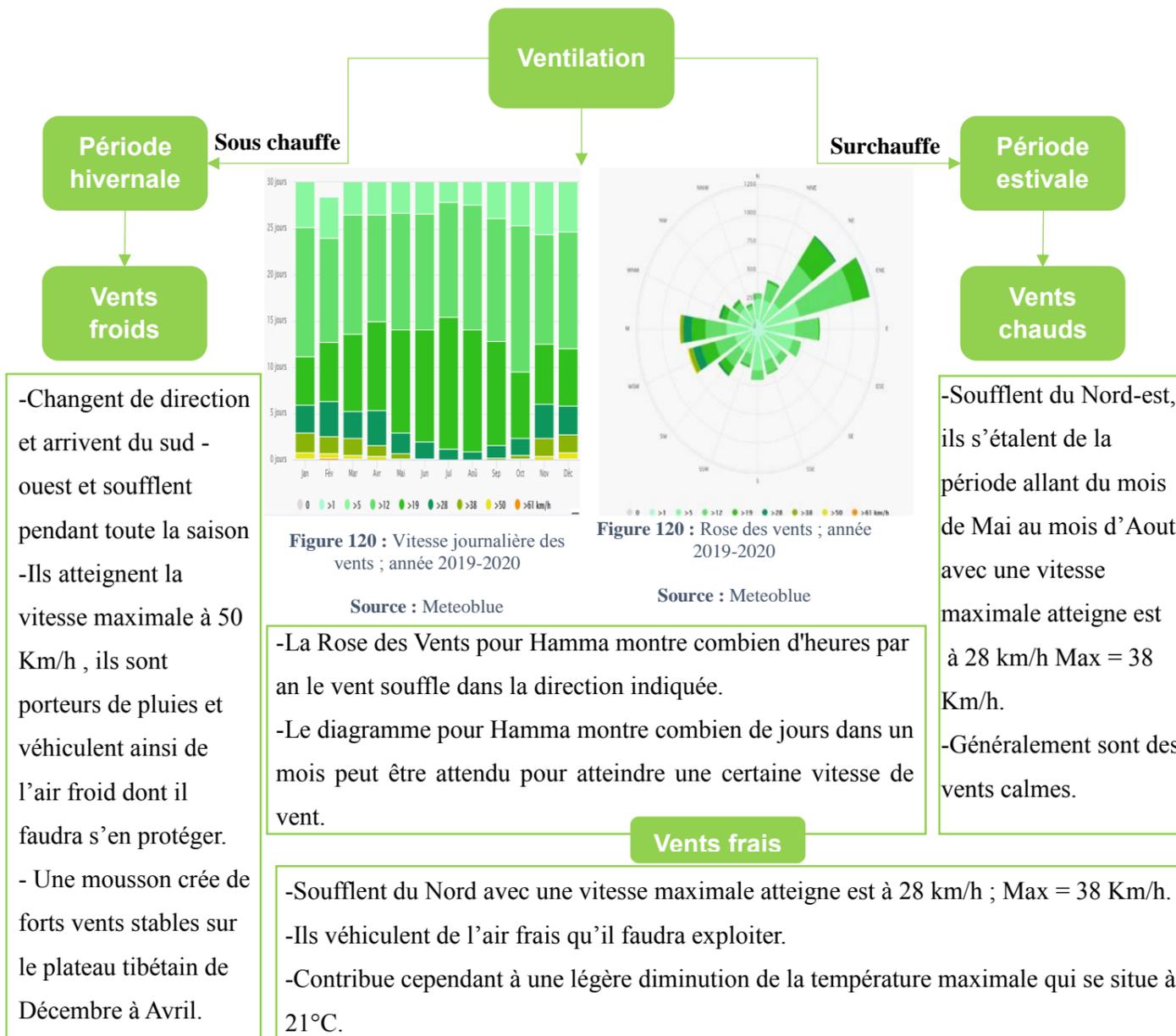
-Le graphique ci-dessus (Fig.1) indique la "maximale moyenne quotidienne" (ligne rouge continue) montre la température maximale moyenne d'un jour pour chaque mois pour Hamma. De même, «minimale moyenne quotidienne" (ligne bleue continue) montre la moyenne de la température minimale.

-Les jours chauds et les nuits froides (lignes bleues et rouges en pointillé) montrent la moyenne de la plus chaude journée et la plus froide nuit de chaque mois. (Fig.1)

- Le graphique ci-dessus (Fig.2) indique combien de température est atteinte son maximum et son minimum pour chaque mois.

-Le graphique ci-dessus (Fig.1) montre le nombre mensuel de jours ensoleillés, partiellement nuageux et nuageux.

-Le graphique ci-dessus (Fig.2) montre la quantité mensuelle global et diffus du rayonnement exprimée en (kWh/m²) .



-Le diagramme de l'humidité relative pour El Hamma indique le pourcentage d'humidité atteint (en ligne continue bleue) de chaque mois en vue de la variation de température entre le minimum et le maximum (en ligne continue rouge).

-La région d'El Hamma est caractérisée par un degré hygrométrique assez élevé tout au long de l'année (moyenne annuelle de 82 %).

3. Présentation du site d'intervention :

Dans la première partie ; après avoir analysé le contexte urbain du quartier d'El Hamma et d'avoir identifié les caractères fondamentaux du territoire d'El Hamma en termes d'urbanisme ; on attaque par la suite une analyse à l'échelle plus réduite à travers une lecture des éléments de composition de l'espace urbain du terrain d'implantation.

Corpus d'étude : l'intérêt est porté sur la lecture des limites physiques et bioclimatiques de l'assiette du projet.

Objectif :

- Distinguer les spécificités physiques et bioclimatiques de la zone d'intervention pour que l'implantation du projet soit intégrée conformément aux exigences bioclimatiques et physique de la zone d'intervention.

3.1. *Motivation de choix de site d'intervention :*

Notre choix de site d'intervention est opté pour ces critères :

- ✓ Il occupe une situation stratégique exceptionnelle sur plusieurs aspects touristiques commerciaux culturels et un environnement immédiat très riche en potentialités bioclimatiques (végétation ; brise marine).
- ✓ Son statut d'attraction autant qu'un point de convergence entre la place carrée, la bibliothèque nationale, l'hôtel Sofitel et venant du jardin d'essai ; ce qui confirme l'articulation du site d'intervention avec la ville.
- ✓ Sa situation dans un entourage très motivé et animé par l'existence des équipements touristiques, commerciaux et culturels de grande envergure classés à l'échelle nationale (bibliothèque , musée des beaux-arts) et mondiale (jardin d'essai) , l'hôtel Sofitel, et la place carré ; ce qui confirme notre choix de projet de point de vue que cette situation nous affirme la fiabilité du projet dans l'espace étant qu' une émergence d'une activité complémentaire par rapport à l'existant ainsi que c'est une chance d'accompagner prioritairement ces projets de qualité s'inscrivant dans une filière nationale et de soutenir la montée en qualité des autres destinations touristiques régionales.
- ✓ Sa position privilégiée par rapport aux infrastructures routières qui facilite l'accès à partir les deux axes structurants d'El Hamma (Med Belouezdad et Hassiba Ben Bouali).

- ✓ Forte visibilité et lisibilité du site.
- ✓ Sa proximité du port d'Alger à 700 m.
- ✓ Ses meilleures échappées visuelles panoramiques vers la mer, Jardin d'essai et Maquam chahid.

3.2.Situation :

- Le site d'intervention est dans un tissu urbain de 1.5 km de longueur sur environ 650 m de largeur.
- Il se situe au contrebas de l'Aquiba prolongeant dans la mer et implanté dans la partie Est où elle est favorisée l'extension du quartier d'El Hamma et ce c'est un atout majeur pour notre intervention.
- Il est tout près du chef-lieu de la ville d'Alger à 3.05 Km et de 700 m par rapport au port d'Alger.



Figure 123 : Vue sur le site à l'état actuel

Source : Auteur



Figure 124: Vue sur le site et le port d'Alger

Source : Auteur

3.3.Accessibilité :

- Le site d'intervention a une forte accessibilité mécanique avec un flux dense à partir de deux accès mixtes principales (rue Med Belouezdad et rue Hassiba Ben Bouali), ainsi que, un accès mixte secondaire (rue Rochaine Boualem), un seul accès mixte tertiaire et un accès multimodal remarquable par une bouche de métro, une ligne téléphérique et un arrêt de bus sur le long de la rue Med Belouezdad où on rencontre aussi un autre arrêt de bus et une ligne téléphérique également à ... m et enfin un accès piéton à partir d'un chemin de détente qui est un point d'arrivée de l'hôtel Sofitel, la place carré, la bibliothèque nationale, le jardin d'essai vers notre site d'intervention.
- bibliothèque nationale, le jardin d'essai vers notre site d'intervention.

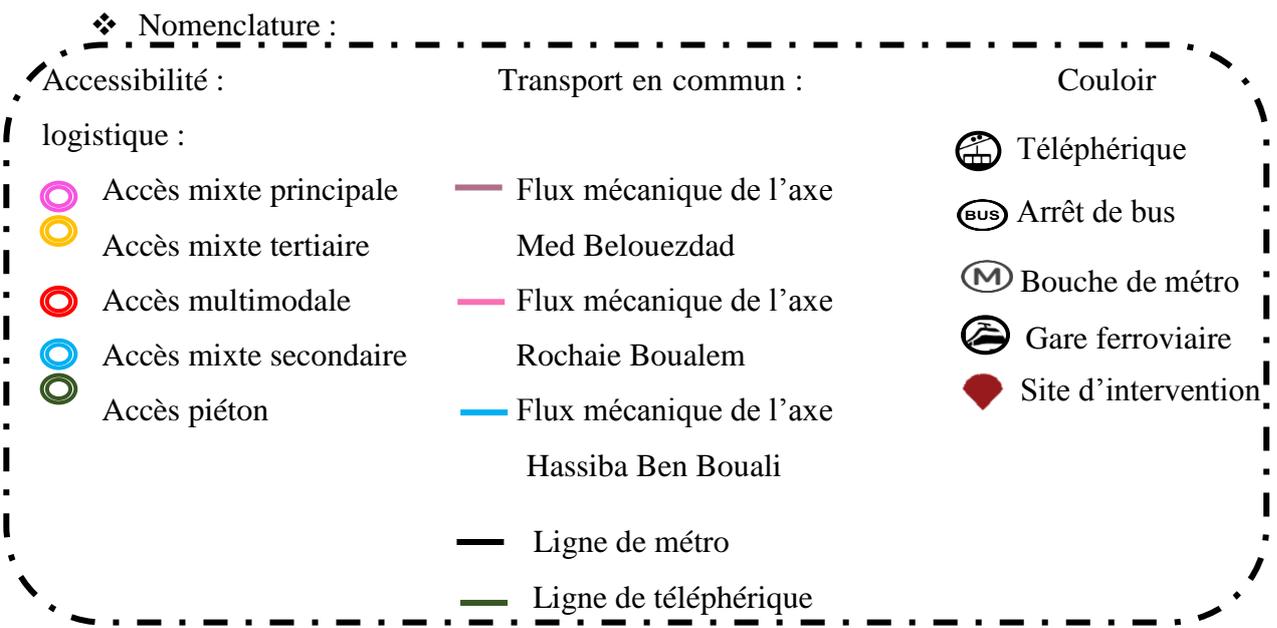
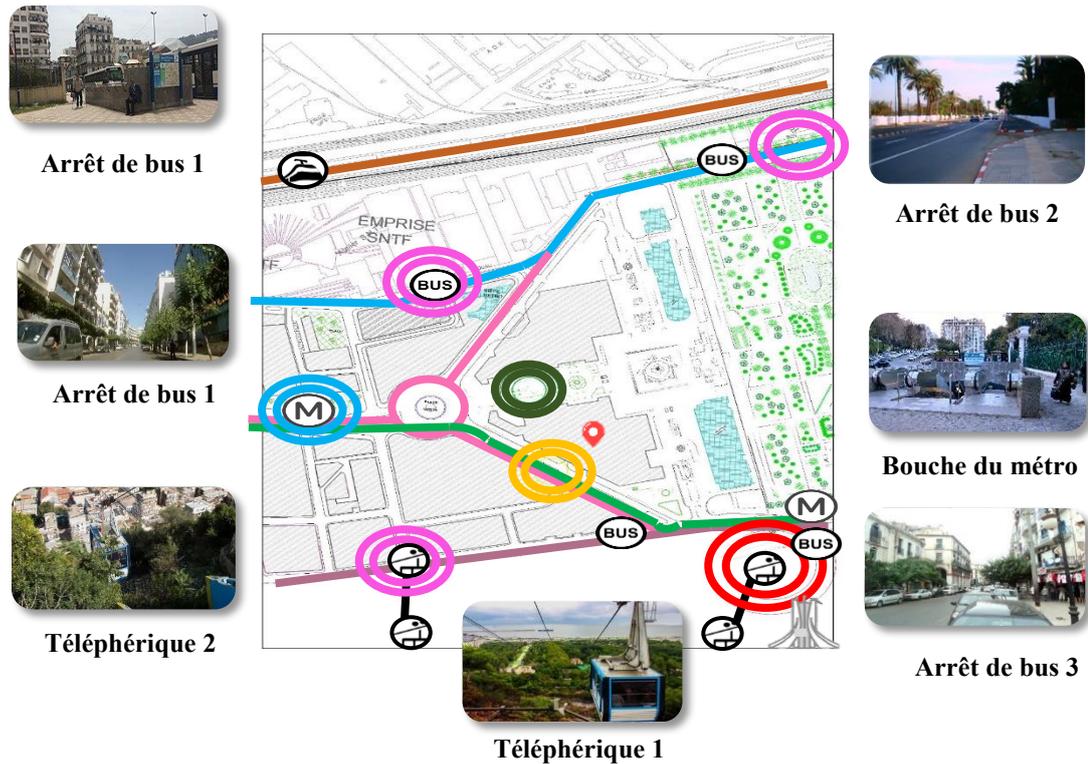


Figure 125 : Carte d'accessibilité

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

3.4.Délimitation :

- Le site d'intervention est caractérisé par son statut d'attraction car il est délimité par des constructions de grande envergure : La bibliothèque nationale et jardin d'essai à l'Est, la place carrée et l'hôtel Sofitel au Nord, et au Sud-ouest par l'axe principale du boulevard Med Belouezdad ce qui offre au site l'attractivité, la visibilité et la facilité de localisation.



1 Hôtel Sofitel



2 Place carrée



4 Bibliothèque nationale



3 Jardin d'essai



5 Rue Med Belouezdad

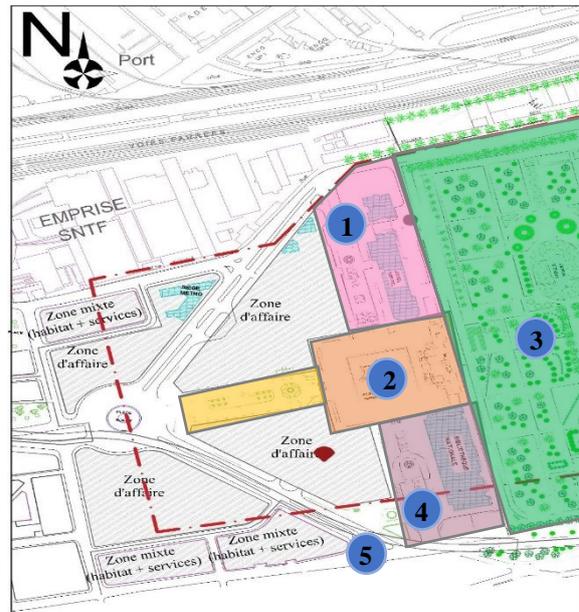


Figure 126 : Carte de délimitation

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

3.5. Forme, dimension et topographie :

- Le site d'intervention possède une forme partiellement régulière, il couvre une superficie de 15000m² et d'un périmètre qui fait 801m.
- Le plateau de la parcelle est entre la courbe (20m et 25m), cela ne présente qu'une faible pente d'environ 3% donc ça ne nécessite pas une opération de terrassement du terrain.

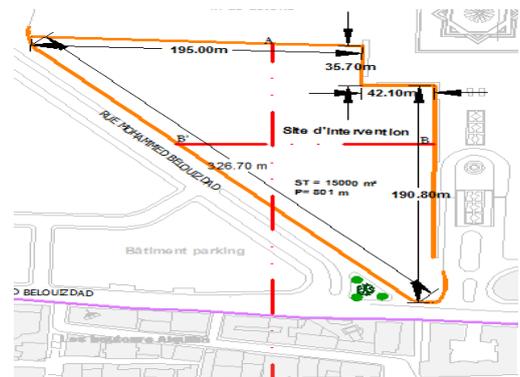


Figure 127 : Dimensions et topographie du site

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.



Figure 128 : Coupe A-A'

Source : Google earth traitée par l'auteur

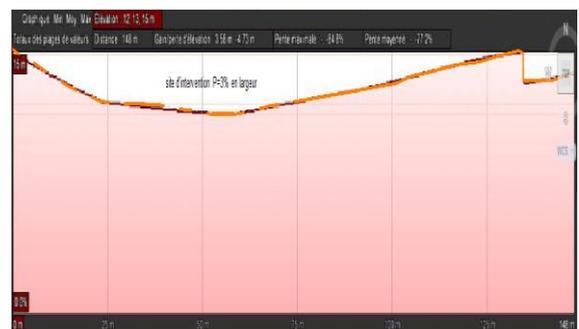


Figure 129: Coupe B-B'

Source : Google earth traitée par l'auteur

3.6. Lecture des données climatiques :

- La présence d'un jardin botanique comme une barrière végétale qui va adoucir par évapotranspiration les vents d'été qui soufflent de l'est.
- L'existence des hauteurs de l'Aquiba qui faire face aux vents chauds qui soufflent de sud .

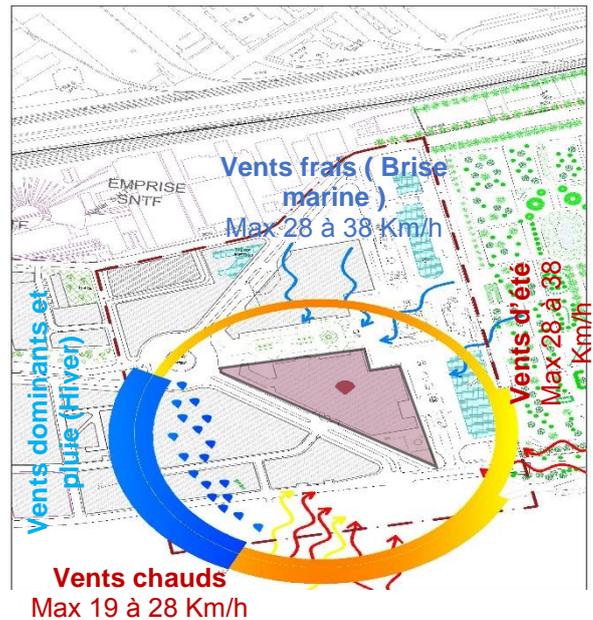
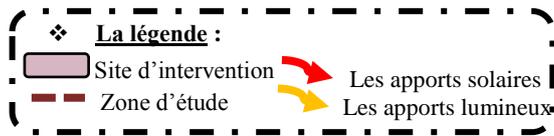


Figure 130 : Présentation des données climatiques

Source : (Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31 réutilisé par l'auteur.

3.7. Diagramme de GIVONI :

- L'application du diagramme bioclimatique aux conditions climatiques d'El Hamma selon la méthode de Givoni permet de distinguer deux périodes : zone de confort et zone de « conditions supportables » .
- Ce diagramme nous définit des limites d'ambiances thermiques confortables pendant ces périodes.
- Son objectif est d'arriver à instaurer un environnement intérieur confortable peu dépendant de celui qui règne à l'extérieur en utilisant les matériaux et l'enveloppe du bâtiment.

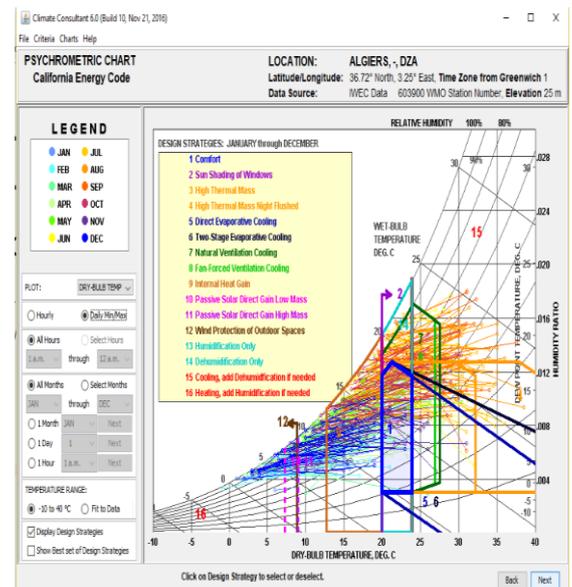


Figure 131 : Diagramme de Givoni d'El Hamma

Source : Logiciel du Climate consultant 6.0

a. Zone de sous chauffe :

La température est de -1 °C à 24°C et l'humidité Varie de 69 % à 80 % incluant les mois de décembre, janvier, février, mars, avril et mai.

Recommandations :

- Prévoir de grandes surfaces vitrées (simple vitrage) sur la façade Sud afin de maximiser les apports solaires directs en hiver (Chauffage solaire passif).
- Optimiser l'éclairage naturel tout en se protégeant en été en recommandant l'installation des auvents
- Mur capteur accumulateur pour conserver les gains solaires internes.
- Au Nord on minimise les ouvertures pour réduire les déperditions thermiques.

b. Zone de surchauffe :

La température est de 12 °C à 40° C et l'humidité Varie de 60 % à 80 % incluant les mois de juin, juillet, aout et septembre.

Recommandations :

- L'utilisation des matériaux qui ont une forte inertie thermique.
- On tient compte du dimensionnement des ouvertures et de leur positionnement.
- Mieux vaut éviter les expositions Est et Ouest qui occasionnent le plus souvent des

Surchauffes donc on recommande un double vitrage feuilleté haute performance.

c. Zone de confort :

La température est de 20 °C à 24 °C et un degré hygrométrique assez élevé tout au long de l'année (moyenne annuelle de 82 %).

1.8. Potentialités bioclimatiques du site d'intervention :

Le site d'intervention possède des potentialités bioclimatiques importantes notamment les vents frais (brise marine) ; les vents forts d'hiver et une végétation riche :

• Les vents frais :

- Assurer une bonne exploitation des vents frais (brise marine) qui soufflent du nord afin de profiter de la ventilation naturelle et garantir un rafraichissement passif en créant des percés .

• Les vents forts d'hiver :

- Se protéger des vents fort d’hiver par un écran végétal (des arbres à feuilles persistantes) disposé à l’ouest (solution à l’échelle humaine).
- Un jeu de volume pour se protéger de souffles forts des vents d’hiver à l’ouest (solution selon les reliefs des vents).
- La végétation :
 - On rencontre une large couverture végétale sur l’environnement immédiat de notre site d’intervention marquée par l’existence des espaces publics végétalisés ou jardins collectifs notamment le jardin d’essai ; cette richesse permet de rafraîchir l’air par évapotranspiration afin d’offrir un rafraîchissement local aussi permet de filtrer les fines particules de poussières et d’absorber du CO2 et autres gaz polluants pour la production du O2 ce qui nous assure un mode d’hygiène satisfait.

1.9. Simulation de l’ombrage :

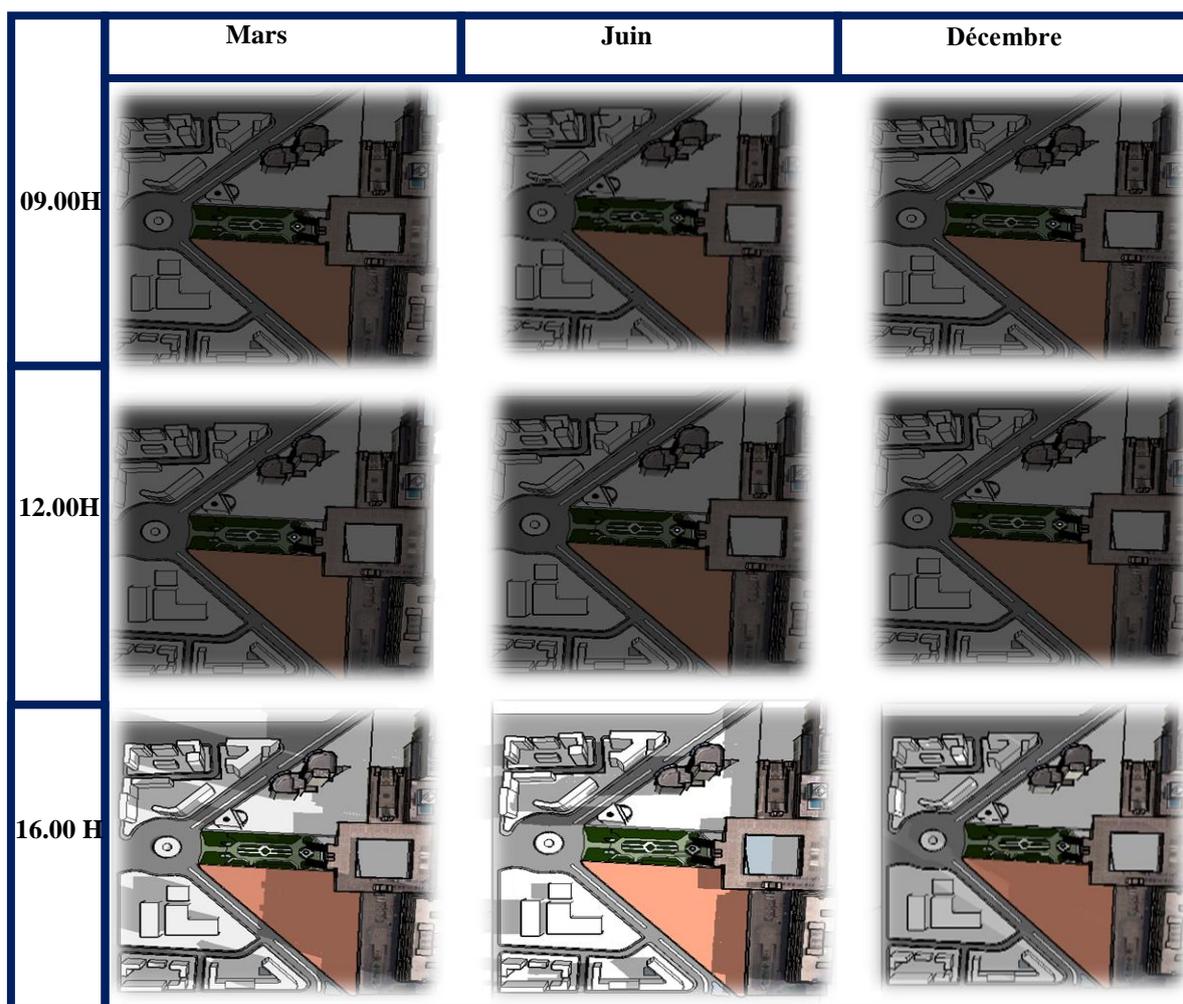


Figure 132 : Simulation de l’ombrage du site

Source : Logiciel de Sketchup 2018

1.10. *Conclusion :*

Les différents paramètres de l'approche climatique deviennent une dimension indispensable à la qualité de la construction, à savoir l'implantation, la densité urbaine, la compacité architecturale, L'orientation du bâtiment et des ouvertures et la ventilation... qui conditionnent le bien-être de l'habitant, c'est-à-dire que la composition des solutions architecturales doit répondre à un résultat thermique voulu qui serait conforme aux exigences de confort de l'utilisateur.

II. Réponse architecturale :

A ce stade ; sous le titre "réponse architecturale" nous illustrons les idées de base et les principes de conception qui mènent au résultat final du projet tout en mettant en évidence le site d'intervention, le programme, et les références théoriques afin que le projet soit pensé dans un contexte organisé par rapport aux exigences et qu'il s'inscrive dans un processus conceptuel.

1. Production architecturale :

On commence tout d'abord par la production architecturale qui comporte les étapes de la genèse ou bien les séries de fait et des causes qui aboutissent à un résultat du projet tout en tenant compte sur les synthèses et les recommandations retenues de la recherche thématique et de l'analyse d'environnement physique et naturel. De ce fait notre projet d'aménagement est porté sur l'équilibre entre le bâti autour de concepts clairs et hiérarchisés et prise en compte le contexte physique et naturel de la zone d'intervention.

1.2.Genèse du plan d'aménagement :

ETAPE 01

Les règlements à respecter au niveau de la parcelle

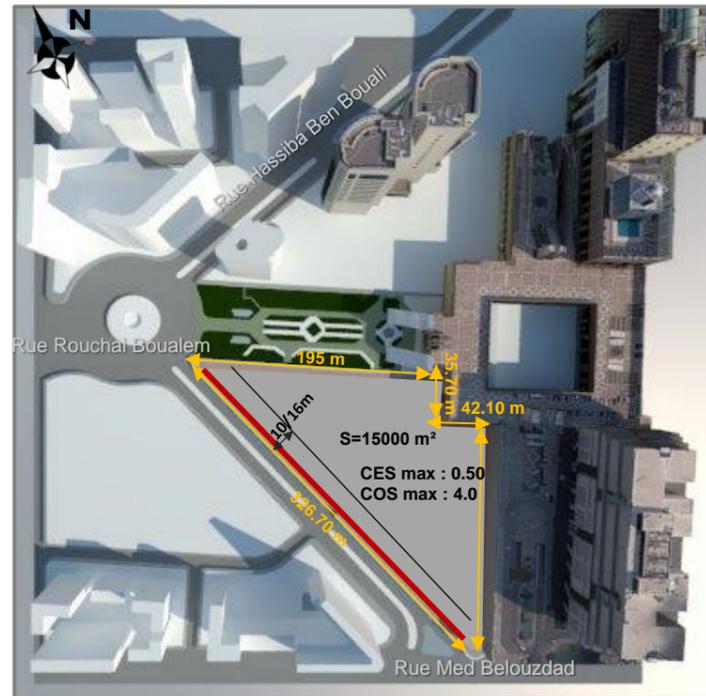
Notre site d'intervention est intégré dans la zone C (D'après la carte de zonage de CNERU) qui préconise des règlements apportées du POS 2003 (voir la page ,,) et qu'il nous faut respecter avant d'entamer l'aménagement ceci Comme étant une première intervention sur la parcelle ; notamment :

- 1-un recul de 10 à 16 m de la ligne de métro qui passe sur le long de l'axe routier de Med Belouezdad et qui limite le terrain d'intervention sur le sud-ouest.
- 2-un coefficient d'emprise au sol CES maximum 0,50.
- 3-un coefficient d'occupation du sol COS maximum : 4,0.

ETAPE 03

**Aménagement de la parcelle
Rapport bâti et non bâti**

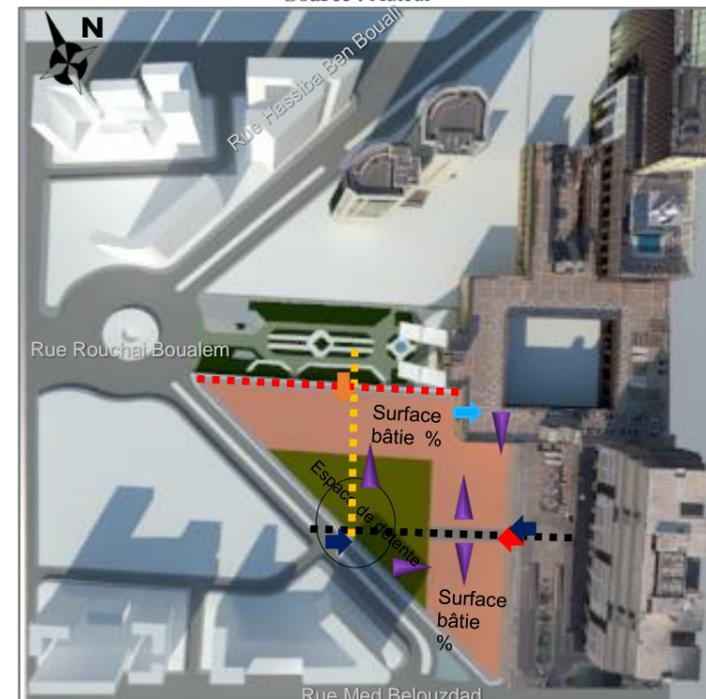
- 1- Dans cette étape ; on entame l'aménagement de la parcelle on met en place une surface bâtie qui épouse la forme de la parcelle sous forme L creusée sur l'angle droit. Celle-ci est d'un rapport bâti de 62,4 %,couvre une surface de 16010,7 m².
- 2- Créer un espace de détente au centre du terrain résultant de l'intersection de l'axe principal de la bibliothèque nationale et l'axe structurant de la parcelle ; cet espace dégagé est d'un rapport non bâti de 37,6 %, couvre une surface de 9634 m².
- 3- On assure la connexion entre l'espace bâti et l'espace non bâti à travers des accès piétons sans conflit et une passerelle.
- 4-prévoir des accès de secours.
- 5- une partie du bâtiment est orientée vers le Nord-est et collée avec une autre partie du bâti orientée vers le Sud-est pour un ensemble de bâti suit une forme partiellement en L.



❖ Légende :
Trottoir 1.5 m

Figure 133: schéma d'identification de parcelle

Source : Auteur



❖ Légende :
Sortie
Accès piéton privé
Axe principale de la parcelle
Accès de secours

Figure 135: schémas d'aménagement de la parcelle

Source : Auteur

ETAPE 02

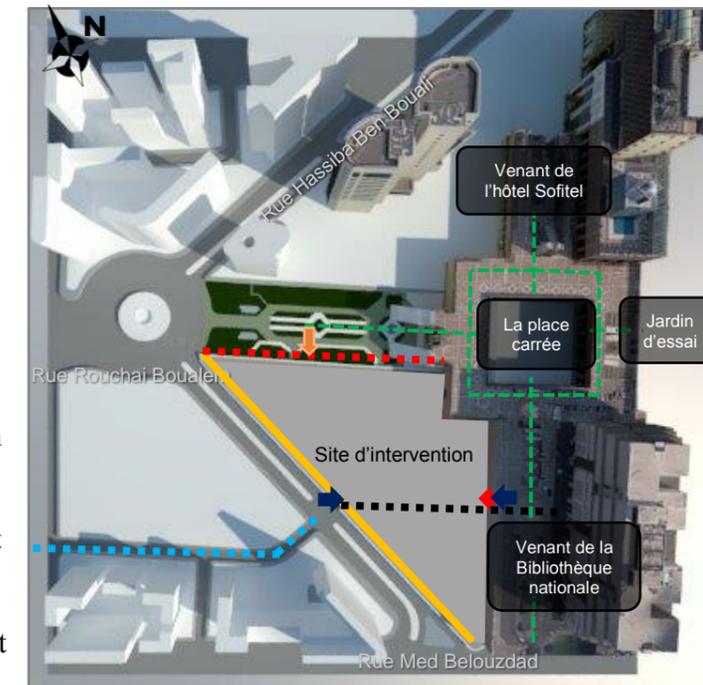
L'accessibilité et axialité

1- A ce stade ; on assure une bonne accessibilité vers la parcelle en créant un accès piéton principal au nord qui se dirige vers un nœud marqué par un axe de perception visuelle important afin d'être un accès visible où on rencontre un flux piéton fort de point de vue qu'il résulte d'une promenade multidirectionnelle riche venant de l'hôtel Sofitel, du jardin d'essai, de la bibliothèque nationale ; de la place carrée et elle se finalise par cet accès piéton qui donne sur notre parcelle.

2- Créer deux accès piétons secondaires suivant l'axe longitudinal principal de la bibliothèque nationale au même temps c'est un résultat d'un prolongement de l'axe routier qui se dirige vers un accès secondaire.

3- Créer un accès mécanique qui mène vers la parcelle à partir du niveau sous-sol de la bibliothèque nationale tout en suivant l'axe longitudinal principal de la bibliothèque nationale.

4- La ligne de force représente un flux mécanique fort venant du boulevard Med Belouezdad.



❖ Légende :
Accès piéton principal
Accès piéton secondaire
Accès mécanique privé
Circuit piéton
Axe principal de la bibliothèque nationale
Axe visuel
Ligne de force
Axe routier

Figure 134: schéma de création des accès

Source : Auteur

ETAPE 04
Logique de composition selon le climat

Après avoir fixé la surface bâtie, on va intervenir sur la volumétrie du bâti dans une logique de composition basée principalement sur les exigences bioclimatiques de la zone d'intervention afin d'arriver à une conception bioclimatique durable pensée dans un contexte organisé par rapport aux exigences ; de ce fait :

- 1 On vise une volumétrie orienté pour un meilleur profit des vents frais dominants au Nord en créant des couloirs d'air. (fig. 137)
- 2 On affecte un jeu de volume pour se protéger de souffles forts des vents d'hiver à l'ouest (solution selon les reliefs des vents). (fig. 140)
- 3 Protection contre les vents d'hiver par un écran végétal (solution à l'échelle humaine). (fig. 140)
- 5 Garantir un microclimat au cœur de la parcelle où on rencontre un espace de détente tout en profitant de vents frais pour l'aménagement extérieur.
- 4 On a réfléchi sur l'élévation des gabarits pour assurer des meilleures échappées visuelles panoramiques. (fig. 139)

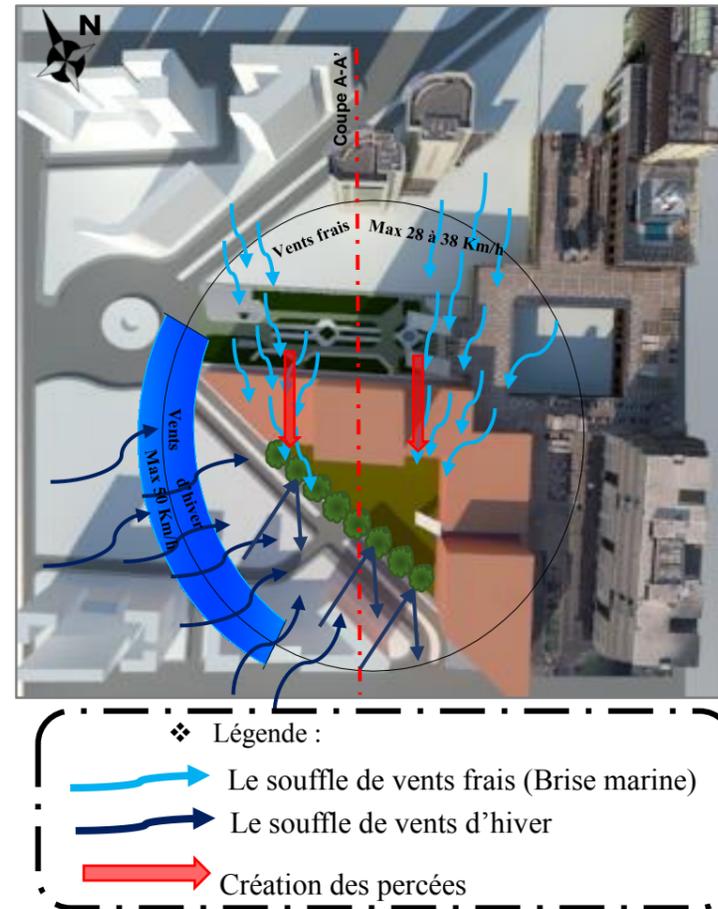


Figure 137: schémas de logique de composition de l'ensemble

Source : Auteur



Figure 139: vue sur les gabarits ; percées et les échappées

Source : Auteur

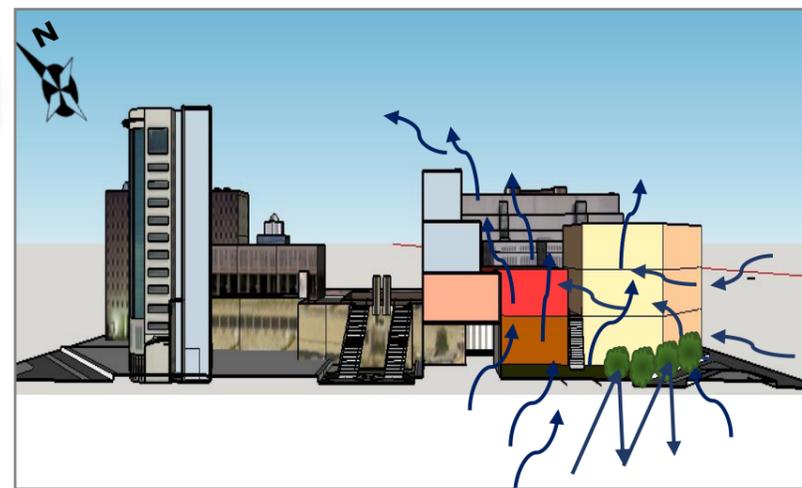


Figure 140: Coupe schématique représente les reliefs de vents forts d'hiver

Source : Auteur

ETAPE 05
Logique d'implantation des grandes entités

À ce stade final ; après avoir la volumétrie initiale du projet on est arrivé à disposer les grandes entités du projet selon ces critères :

- 1 L'implantation de la fonction principale au nord qui nécessite pas d'enseillement, en plus elle est implantée sur le long de l'axe Visuel qui se dirige vers le nœud ce qui confirme essentiellement la visibilité de la fonction mère du projet
- 2 L'implantation de l'entité d'administration et de recherches au Sud,

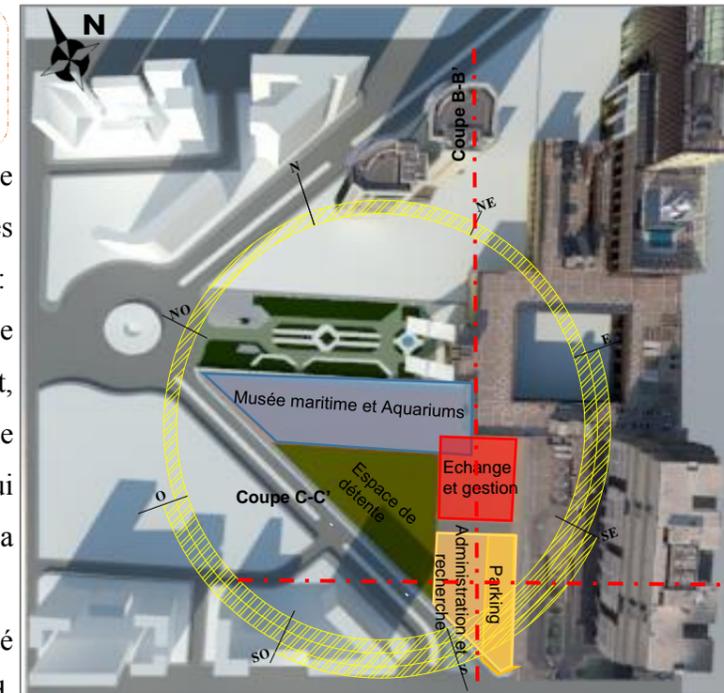


Figure 136: schéma de principe d'implantation des entités

Source : Auteur

enseilée et d'autre part qu'elle comporte une fonction de recherches spécialisées en liaison avec la bibliothèque nationale ce qui nous pousse à l'implanter à proximité de la bibliothèque nationale en vue d'intégrer le projet avec son contexte physique et naturel

- 3 On favorise L'implantation de l'entité d'échange et gestion au nord-est où on profite des vents frais qui souffle par cette direction pour l'activité de restauration et détente (à dégager un toit terrasse) ainsi que c'est une entité de jonction entre le musée maritime et l'administration et recherches
- 4 On rencontre un espace ombragé due à la présence d'un mur de clôture de 3m sur le côté Est de la parcelle dont on a l'intention de mettre en place au niveau 0,00 les locaux techniques et un espace de stationnement privé

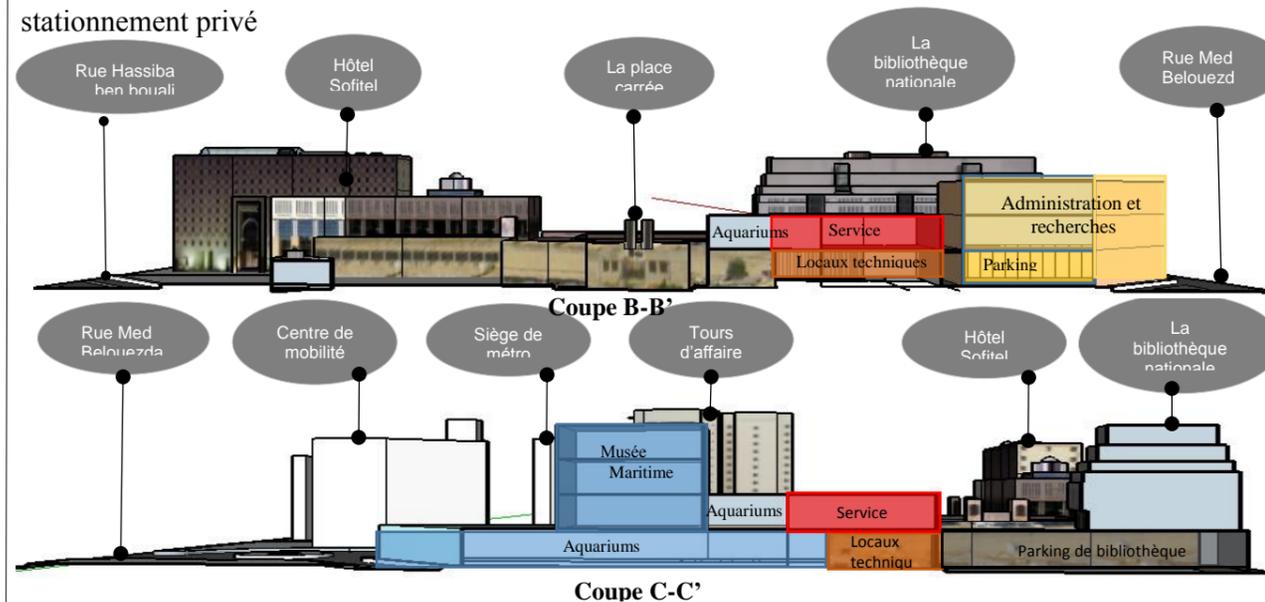


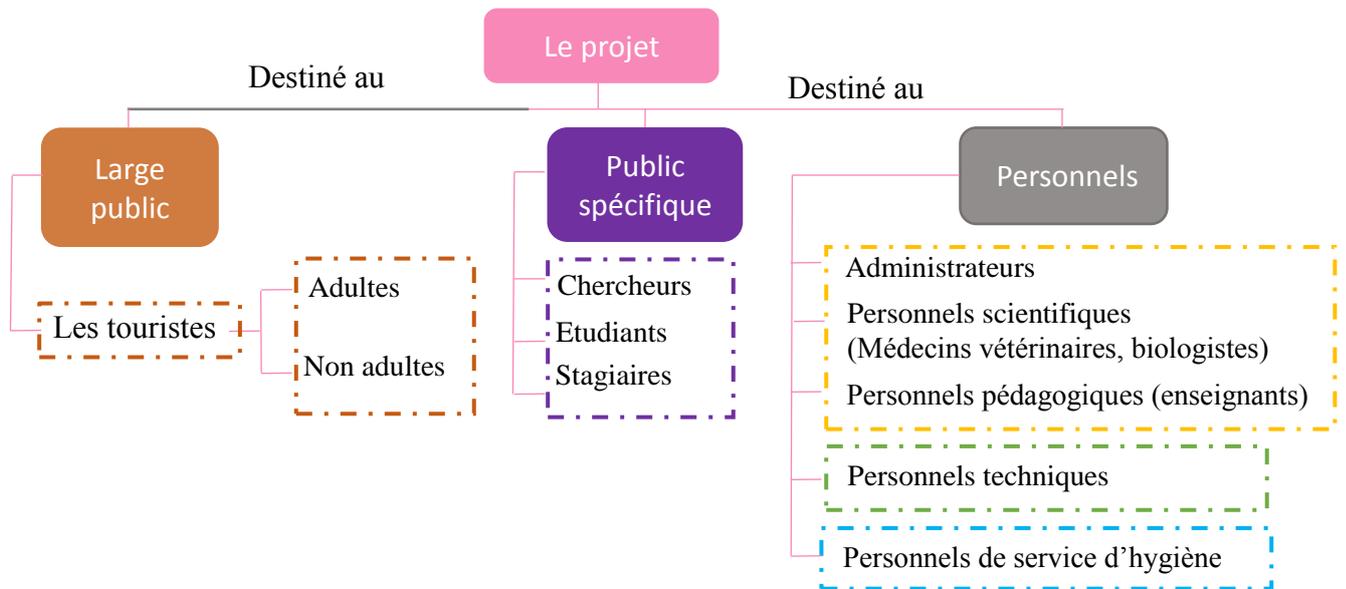
Figure 138: Coupes schématiques sur la disposition des entités spatiales

Source : Auteur

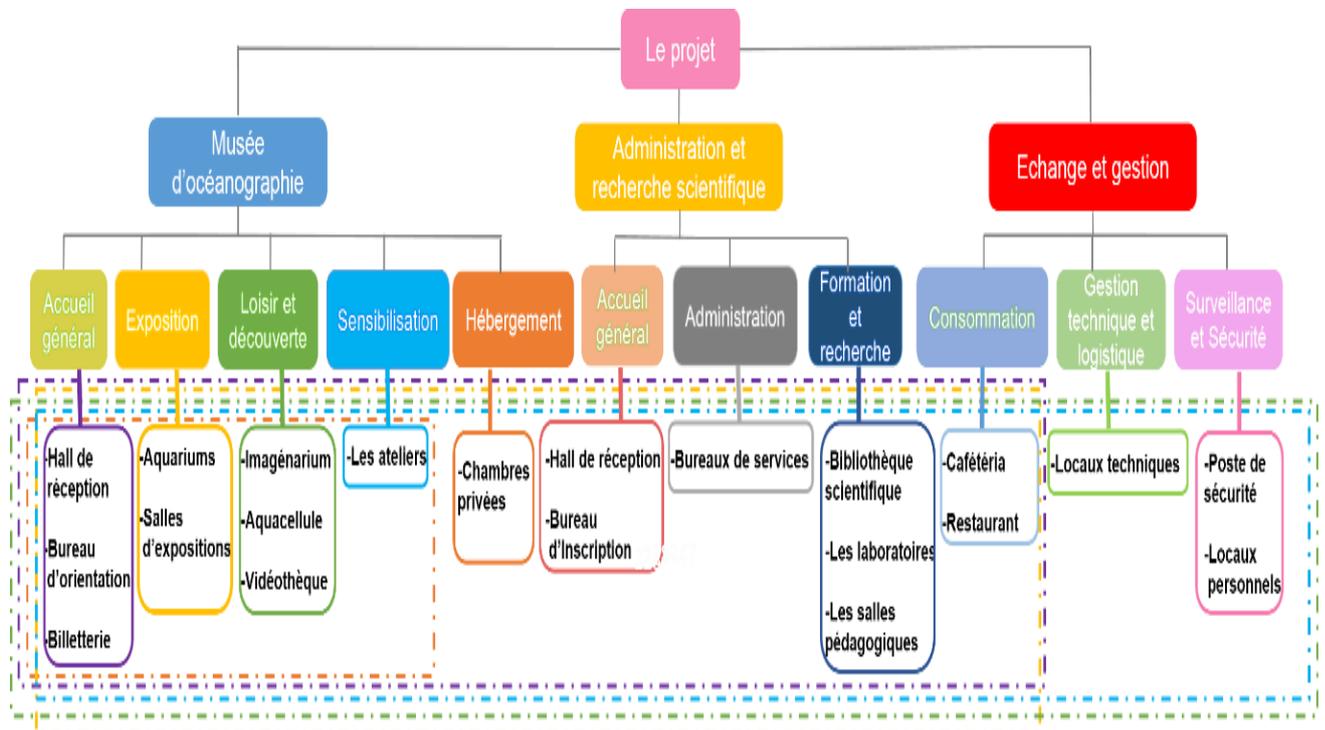
2. Production fonctionnelle :

Nous avons divisé en trois grandes entités implantées selon une logique pensée afin d'exprimer la diversité des situations et des besoins auxquels chaque entité doit répondre au profil de l'ensemble du projet. De ce fait nous montrons l'agencement des activités en fonction des besoins comme une première réponse.

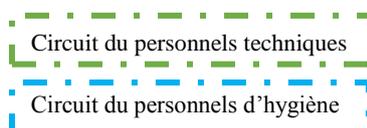
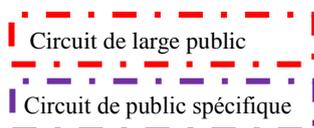
2.1. Classification de type des usagers :



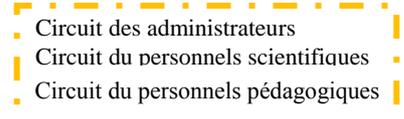
2.2. L'organisation fonctionnelle du projet :



❖ Légende :



Circuit personnels :



3. Production morphique :

Illustration de l'organisation et de la hiérarchisation spatiale des différentes entités tout en mettant en évidence la connexion spatiale entre eux et ses activités identitaires pour chaque niveau selon des exigences bioclimatiques définies au préalable pour chaque espace.

Au final ; on détermine le corps spatial obtenu suivant une série de faits qui est la genèse de la forme afin d'arriver au résultat final de la conception.

3.1. Identification des exigences bioclimatiques de chaque espace :

(Voir Annexe 3 : Tableau des exigences bioclimatiques pour l'ensemble du projet)

3.2. La hiérarchisation spatiale des grandes entités :

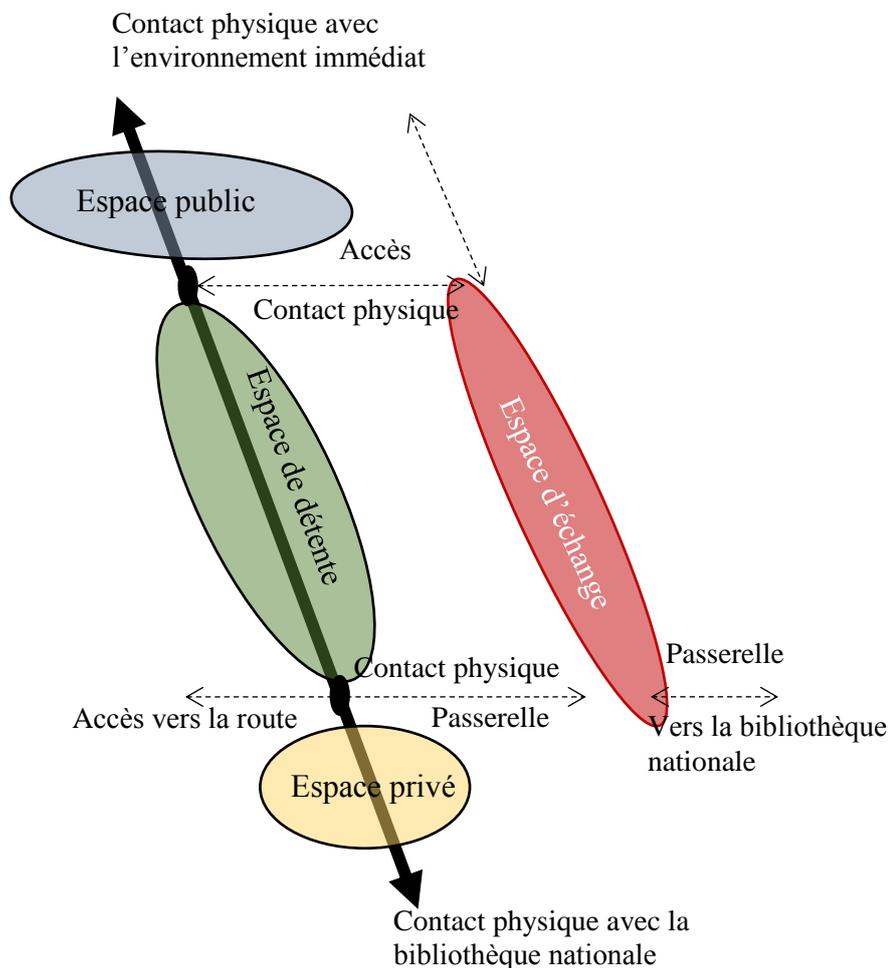


Figure 141 : Schéma de structuration spatiale du projet

Source : Schématisée par l'auteur

3.3. L'organisation spatiale des grandes entités et ses activités identitaires :

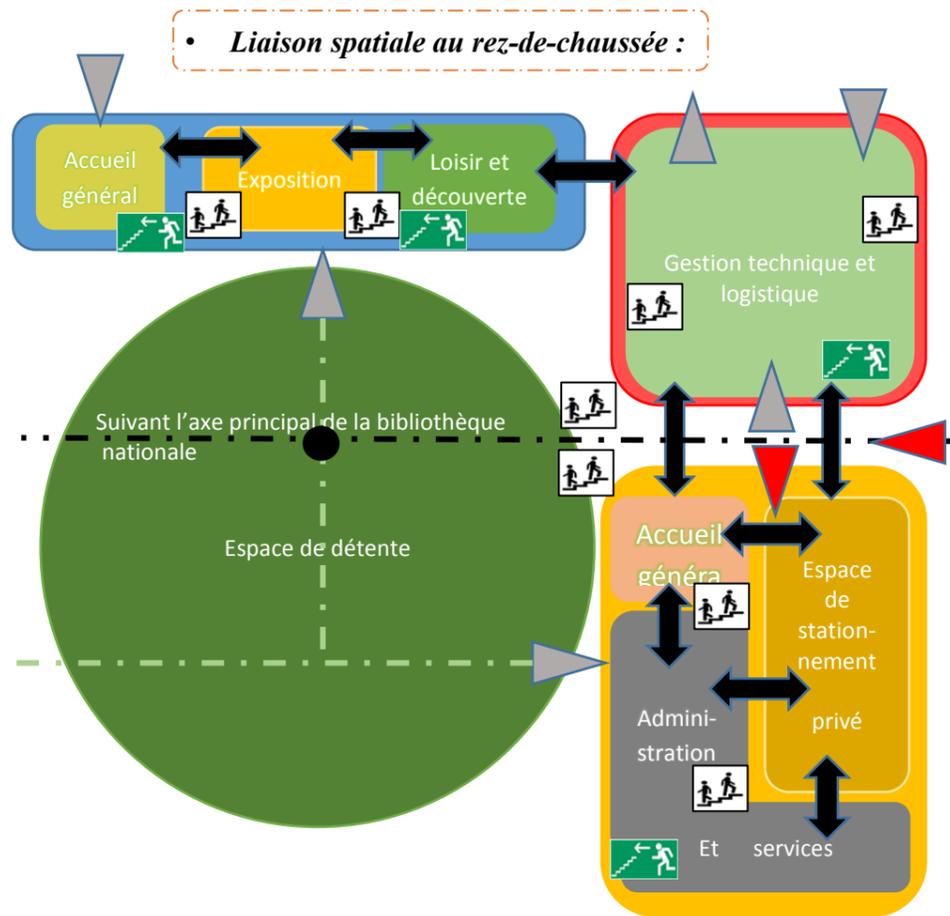


Figure 145: Schéma de structuration spatiale au rez-de-chaussée

Source : Auteur

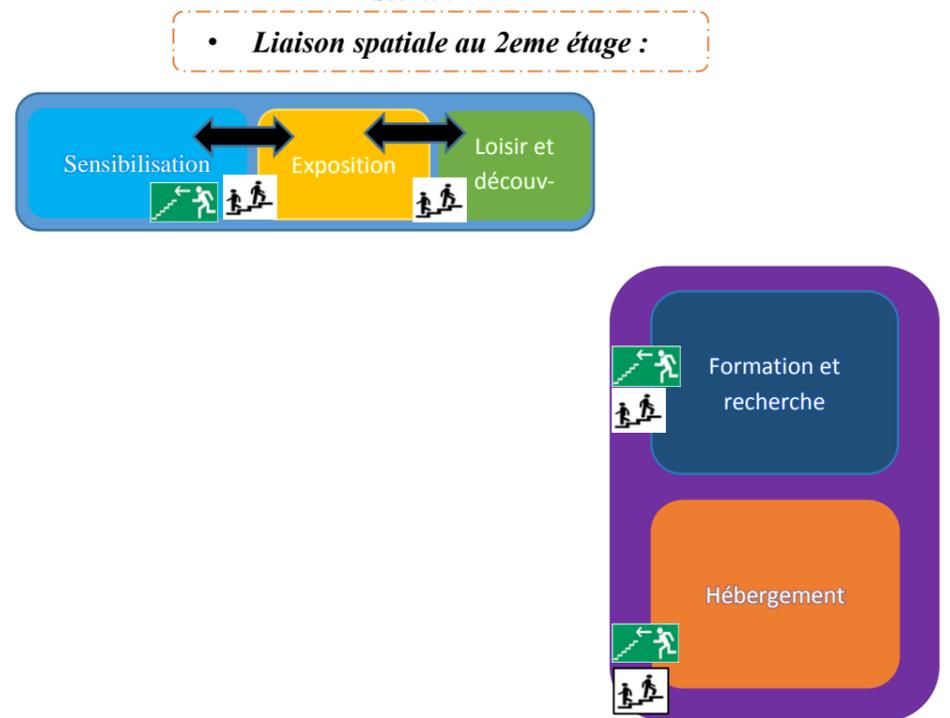


Figure 144: Schéma de structuration spatiale au 2eme étage

Source : Auteur

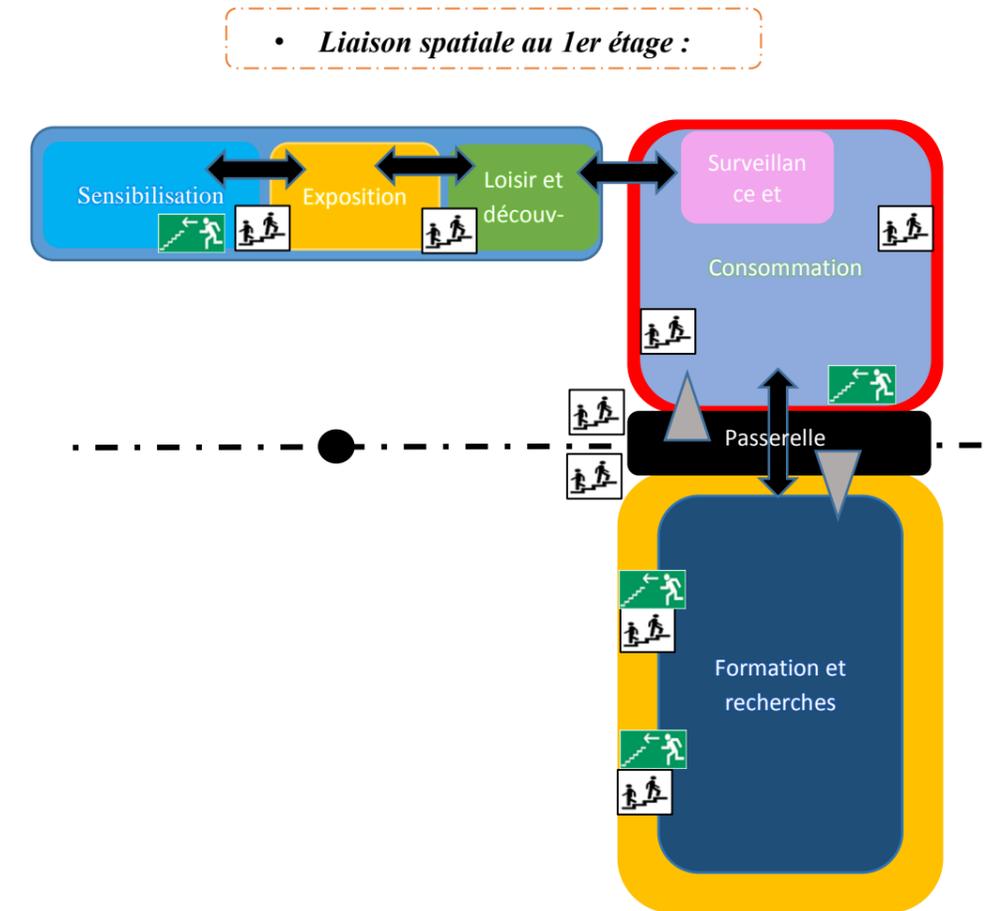


Figure 142: Schéma de structuration spatiale au 1er étage

Source : Auteur



Figure 143: Schéma de structuration spatiale au 3eme étage

Source : Auteur

III. Interphase : Action de composition : projet final :

1. Genèse de la forme :

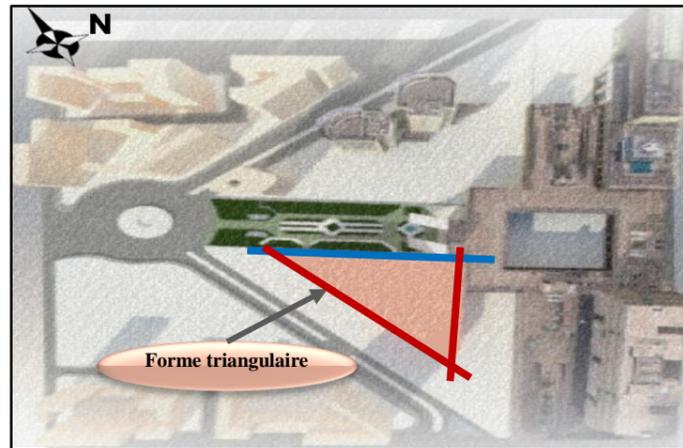
Notre projet est le résultat d'une succession de différentes étapes, qui représentent le processus de la genèse de la forme.

Cette démarche a pour but d'interpréter l'ensemble des recommandations retenues auparavant, ainsi que notre idée du projet. Autrement dit, le projet n'a de signification que dans son contexte.

Les étapes principales du projet se manifeste dans :

Étape 01 : L'alignement

Comme principe de développement la forme de base, mise en place trois barres prenant en charge l'alignement par rapport aux différents axes qui délimitent notre terrain pour avoir une forme triangulaire montrant une direction face à la mer et assurant une façade maritime et une autre urbaine.



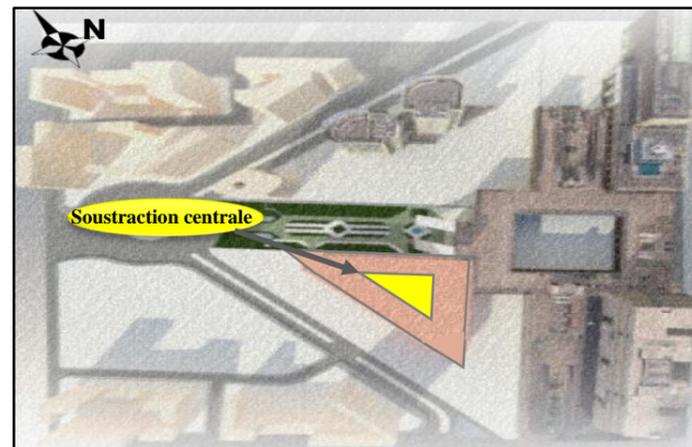
La légende :

- La forme initiale
- Les 2 axes parallèle à la limites de parcelle
- Un axe confondu sur limite nord de parcelle

Étape 02 : Fragmentation

Dans le but d'éviter une seule masse, une fragmentation de la forme s'impose qui va alléger la forme.

Évider le cœur du bâtiment pour créer un patio afin d'assurer l'éclairage et la ventilation des parties privés de façade



La légende :

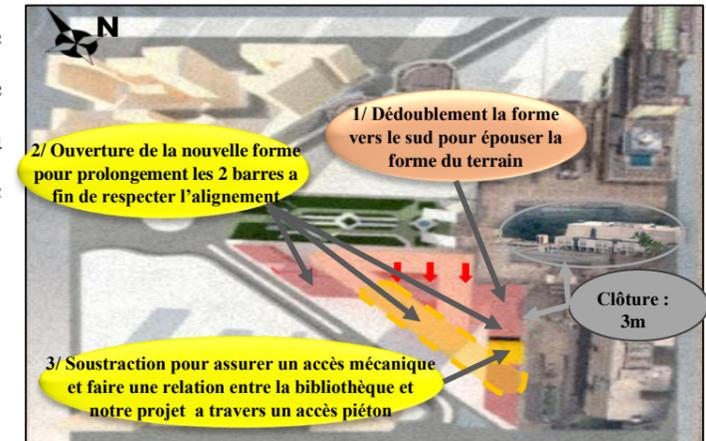
- La forme initiale
- La forme enlevée

Étape 03 : L'homogénéité et l'équilibre

Ce détachement va alléger la forme et offrira une articulation qui nous apporte non seulement une richesse architecturale, mais aussi elle modifie la forme pour avoir une homogénéité avec l'environnement qui entoure le site .

La légende :

- La forme initiale
- La forme enlevée
- Direction de transition
- La nouvelle forme



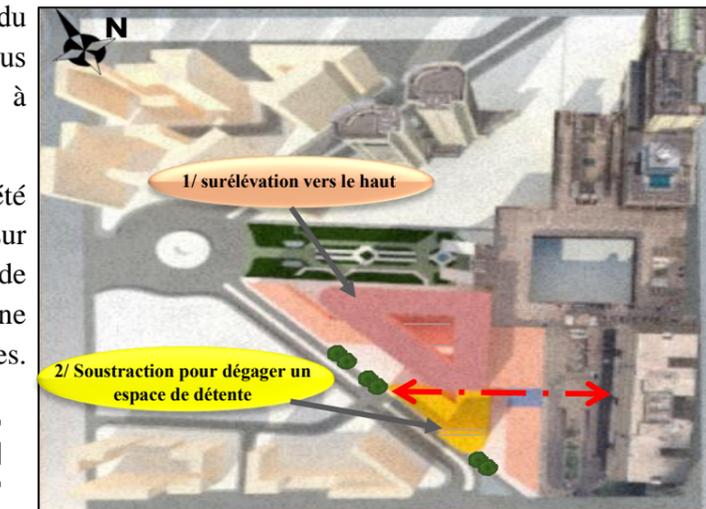
Étape 04 : La dynamique du projet

Vu l'importance de la percée visuelle venant du cœur du projet vers les vue panoramiques, nous plaçons un premier volume de telle manière à dégager la perspective

Afin de réaliser cette place, une action forte a été prise, elle consiste à dégager le RDC, le surélevé sur des pilotis. Ces pilotis marquent un espace de détente le soubassement du bâtiment, et créent une dynamique et une animation destinées aux touristes.

La légende :

- ← → L'axe transversal de l'accès principal de la bibliothèque nationale .
- La forme initiale
- La forme enlevée
- La nouvelle forme

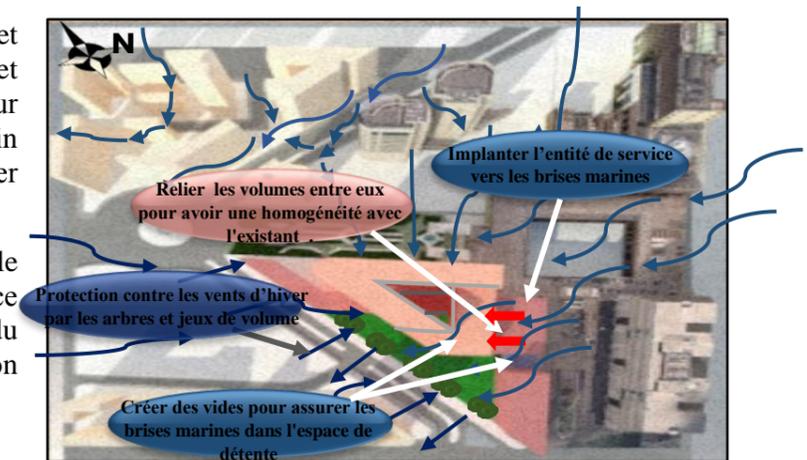


Étape 05: Fonctionnement du projet et l'intégration avec l'existant

Définir la composition volumétrique finale, et arriver à un jeu volumétrique provoquant et attirant grâce à l'imbrication des volumes pour matérialiser le principe de l'attractivité. Afin d'assurer une légèreté au volume et d'approprier les valeurs climatiques :

- La cour intérieur apporte la lumière et ventile l'entité public ainsi que la végétation (présence localement) donne un microclimat au sein du projet et diminue les nuisance sonores, protection contre les vents d'hiver à proximité des voies .

- Profiter et assurer les brises marines



La légende :

- Direction de transition
- La forme finale
- L'espace de détente
- Les arbres de protection
- Les Brises marines
- Les vents d'hiver

2. Système structurel :

La conception du projet architectural exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

L'objectif de cette étape est non seulement de faire tenir le projet Structurellement mais elle est aussi un élément important de l'architecture .

2.2. Le choix de la structure :

Le choix du système structurel à été adopté tenant compte de la nature et des exigences de notre équipement .nous avons adopté des trames structurelles en fonction des besoins spécifiques aux différentes parties de notre projet , tout en tenant compte du souci de préfabrication de nos éléments .

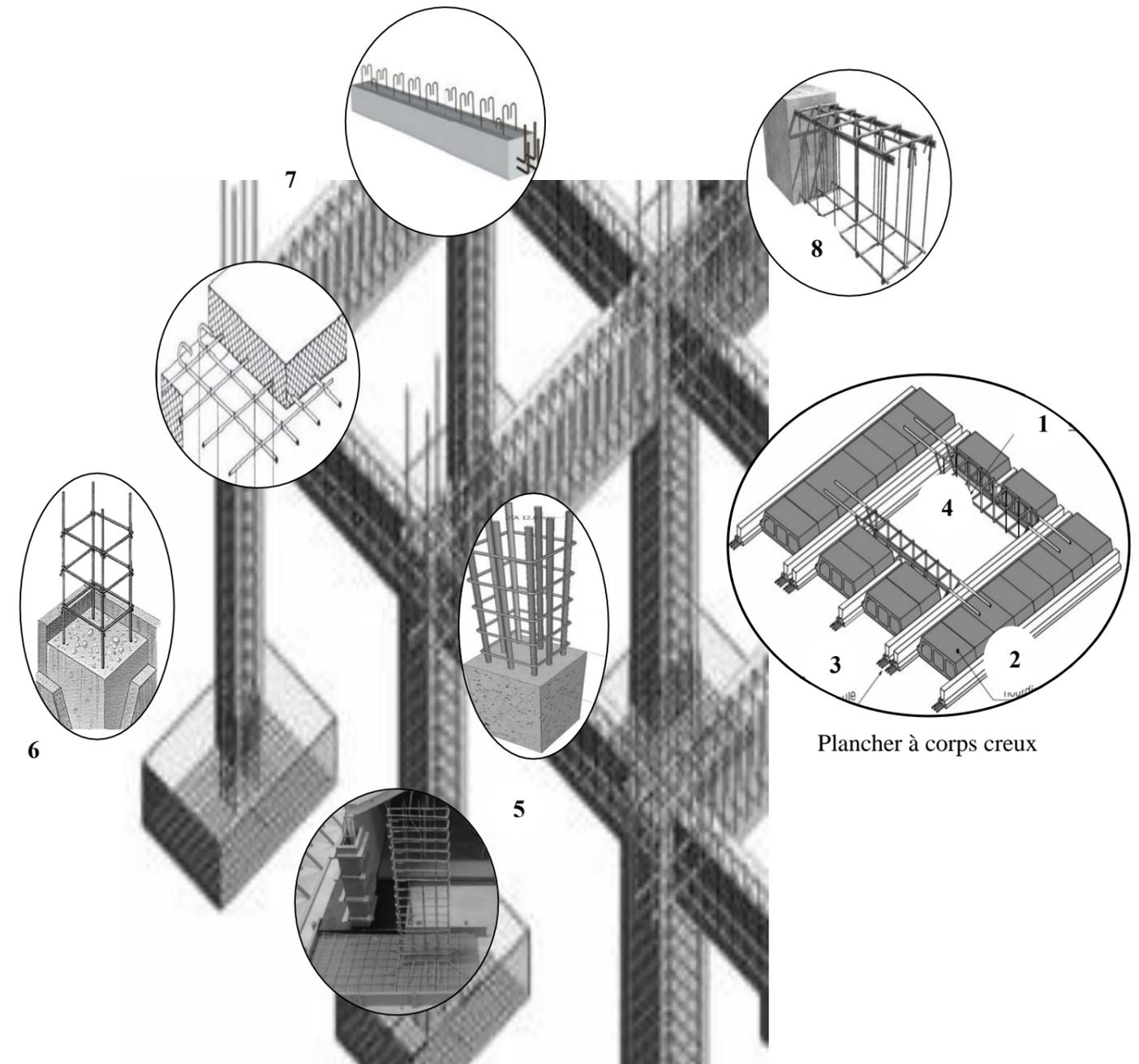
Le centre océanographique que nous projetons de faire demande un maximum de dégagement et d'espace libre , d'une totale flexibilité dans l'aménagement que ce soit dans sa partie publique que celle du privé , d'ou le choix qui est celui d'opter pour deux type de structure :

- Structure en béton armé :
 - Pavillon de recherche et scientifique .
 - Pavillon échange et gestion .
- Structure métallique :
 - Pavillon de musée d'océanographie .

1/ Structure en béton armé :

Nous avons opté pour ce type de matériau pour multiples raisons:

- Son adaptation à la forme du projet .
- Ce système présente une bonne résistance à l'incendie en s'opposant à la propagation rapide du feu .
- Sa résistance au milieu marin avec son caractère agressif, cela nécessite l'utilisation de matériaux non corrosifs .



Plancher à corps creux

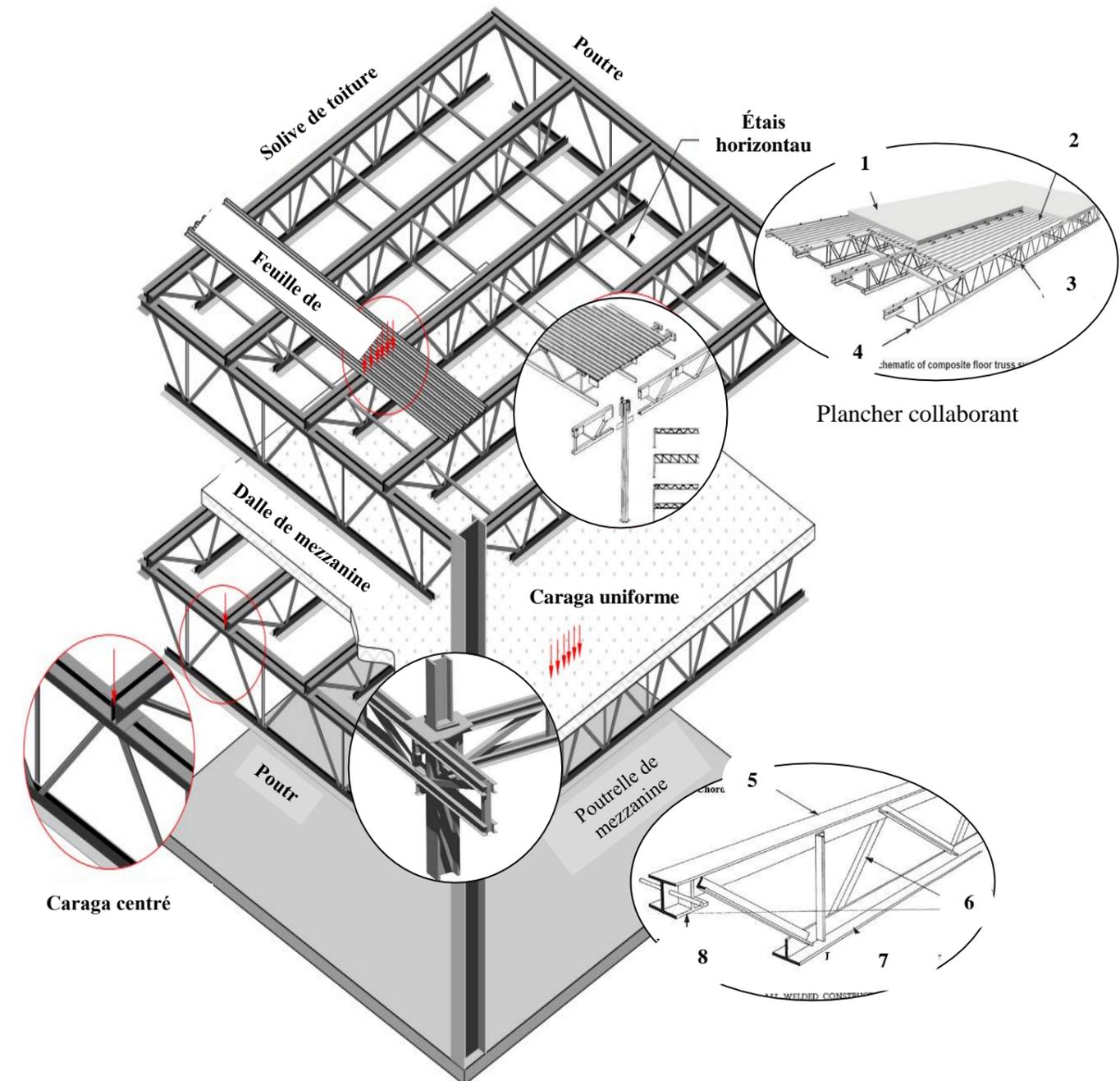
- ❖ **La légende :**
- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Armature du chevêtre | 5. Détail de construction de poteau |
| 2. Hourdis | 6. Le ferrailage de poteau |
| 3. Poutrelles jumelées au droit de la trémie | 7. Armateur entre poteau et poutre |
| 4. Dalle béton armé | 8. Détail de poteau |

Figure 146 : Les détails de Structure en béton armé

Source : Cours 05 de Béton Armé schématisée par l'auteur

2/ Structure métallique :

- Partant du thème de culture et ayant la fonction d'exposition permet les fonctions principales de l'équipement . La structure légère est une préférence fonctionnelle, évitant les appuis intermédiaires pour mieux libérer les espaces et faciliter les déplacements .
- La structure métallique est la structure la plus appropriée utilisée pour ses facilités de mise en œuvre et de montage. Cette structure est choisie vue les avantages de son utilisation, citons quelques uns :
 - solution pratique pour les retombées réduites .
 - Facilité de mise en œuvre .
 - Structure légère .
 - Possibilité d'apporter des éléments de réponses à la réalisation des formes irrégulières .
- Les aquariums auront un côté vitré et un poteau en béton armé, ce poteau va être protégé avec une peinture spéciale, à base de résine à l'oxyde de façon à ce que les constituantes métallique qui arment le béton soient parfaitement isolés de l'eau . De même que , il est nécessaire pour les planchers de leurs prévoir une protection efficace du fer contre l'oxydation avec une peinture adéquate ou un enrobage dans une masse de béton .



- ❖ **La légende :**
- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Plancher en béton | 5. Top T- Chord Membre |
| 2. Tablier métallique en acier | 6. Angle web Membres |
| 3. Poutre secondaire en treillis | 7. Bottom T- Chord Membre |
| 4. Poutre principale en treillis | 8. End Bearing Membre |

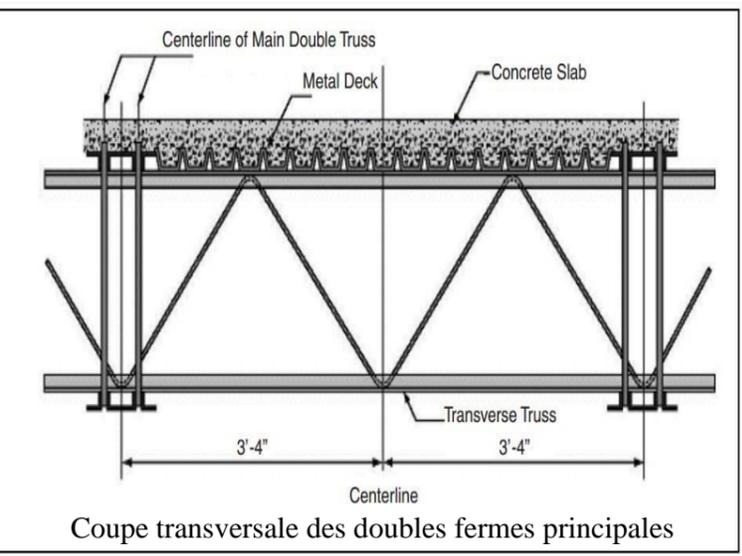


Figure 147: Les détails de structure métallique 2D

Source : Série de « Les liaisons en structures métalliques »

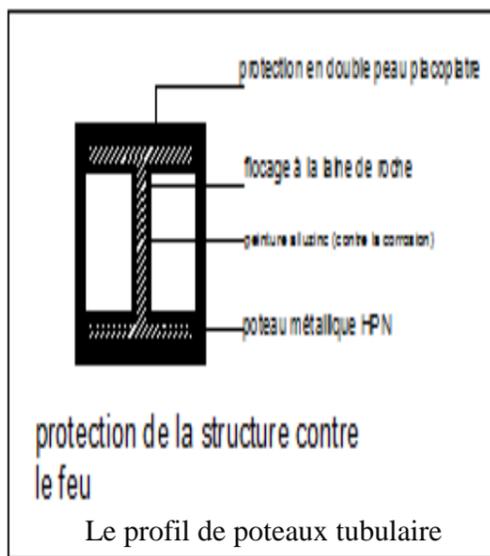


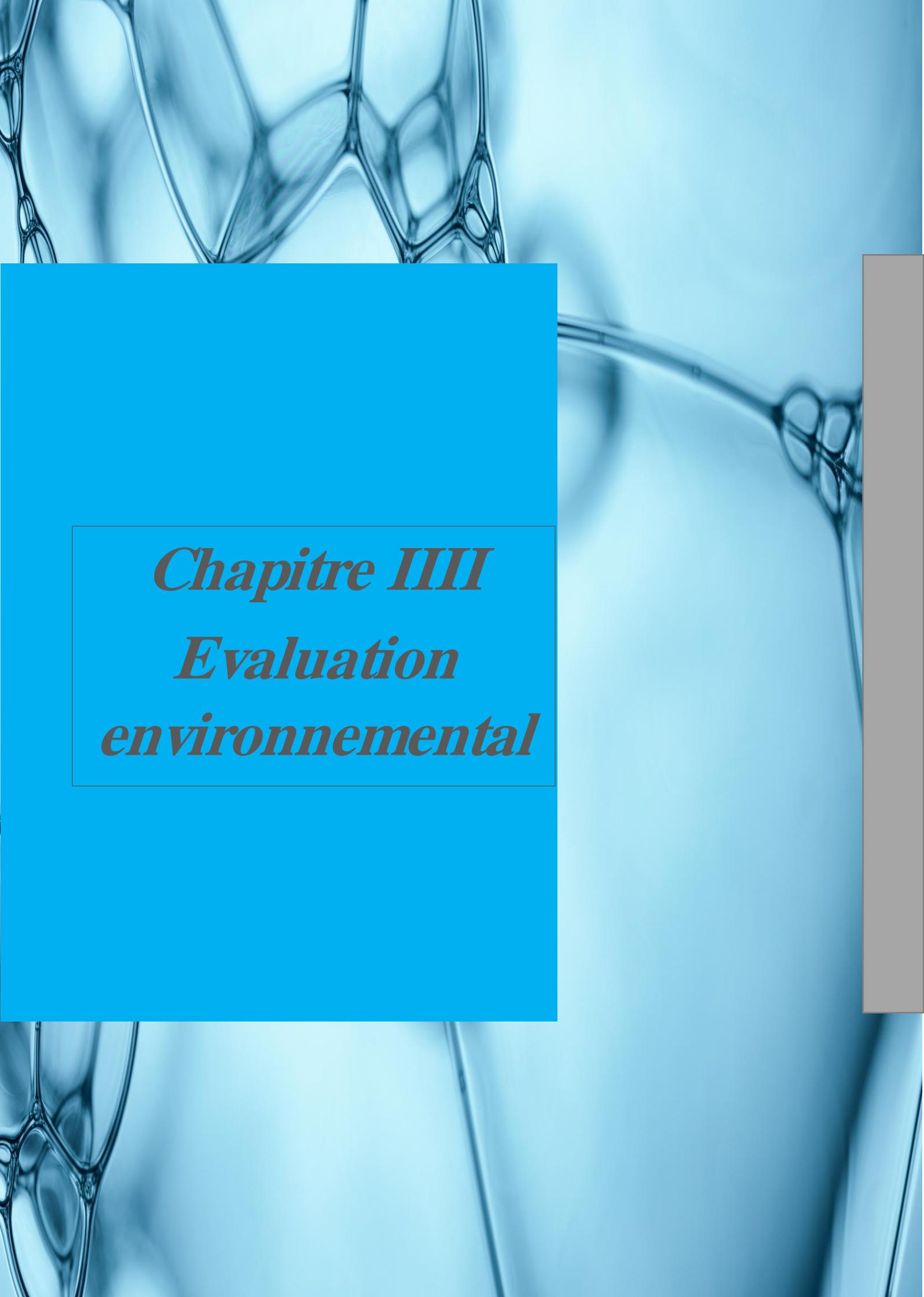
Figure 148 : Les détails de Structure métallique

Source : Série de « Les liaisons en structures métalliques »

Conclusion :

Le centre océanographique a pour but de venir enrichir la zone culturelle d'EL Hamma, sa position proche du jardin d'essai et de la bibliothèque nationale permet de renforcer ce pôle de culture et de loisir à rayonnement national et international ; dans cet état d'esprit ce projet vient renforcer le lien entre l'homme et son environnement, un espace de culture de loisir, mais aussi de sensibilisation à cet environnement sensible qui est la flore et la faune marine en amenant le monde marin au cœur de la ville .

Ce type de projet par sa complexité technique étant énergivore nous optons pour une conception bioclimatique, offrant à la fois confort et efficacité énergétique.



Chapitre III
Evaluation
environnemental

Introduction :

Dans une conception bioclimatique, l'impact du projet architectural sur l'environnement peut se réduire à travers le respect de l'ensemble des éléments climatiques et à partir des bons choix des matériaux constructifs .

A une échelle plus particulière on aménage un centre touristique-culturel bioclimatique tout en intégrant les différents aspects bioclimatique pour le rendre plus écologique et au même temps pour atteindre le confort et l'efficacité énergétique dans le projet urbain des zones littorales .

1. Evaluation environnementale du projet :

L'évaluation environnementale est un ensemble de procédures permettant de prendre en considération l'environnement dans la planification ou le développement des projets. Elle consiste à appréhender l'environnement dans sa globalité, à rendre compte des effets prévisibles du projet et à proposer des mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser ces impacts potentiels.

De nombreux outils existent pour procéder à une évaluation environnementale (Fig.149) qui nous aide à prendre certaines décisions et nous donne des orientations dans la phase de conception de notre projet, Nous en citerons quelques-uns :

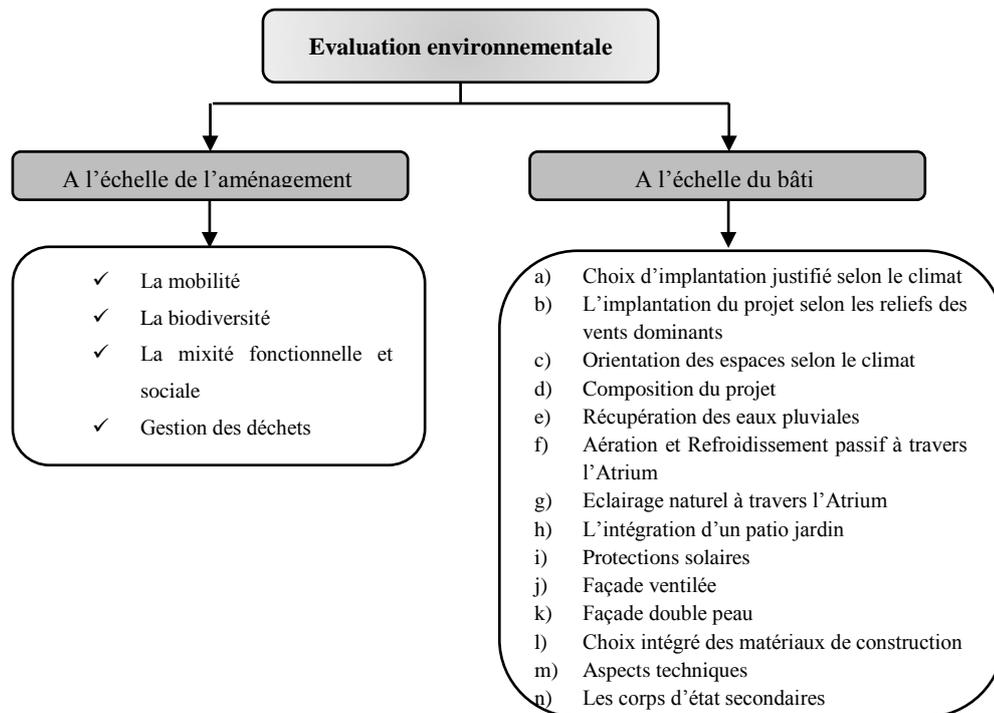


Figure 149 : Organigramme d'évaluation environnemental du projet

Source : Auteur

1.1.A l'échelle de l'aménagement :

✓ La mobilité :

- Favoriser le déplacement écologique par la création d'un réseau des parcours piéton et à vélo qui desserve tous les pôles. Les pistes cyclables sont intégrées en accompagnement avec les voies piétonnières pour faciliter le déplacement et pour encourager et inciter les habitants à utiliser ce type de déplacement .
- Limiter la dépendance Automobile à l'intérieur du site pour garder la zone d'intervention loin des insalubrités et pollution, et pour cela nous avons prévu de mettre les voies mécanique à l'extérieur de site et mettre les espaces de stationnement en RDC (de bibliothèque vers le pavillon A) . Voir Fig.150



Figure 150 : Schémas de mobilité de la parcelle

Source : Auteur

✓ La biodiversité :

- On assure un écosystème naturel, une isolation acoustique et thermique et une régulation d'humidité favorable grâce à végétation pour permettre une faune et une flore locale de s'épanouir ; donc tout types d'arbres ou plantes à fleurs ont été choisies selon nos besoins en termes de protection contre les vents, contre les bruits, l'ombrage et en fonction de leur disposition soit au niveau de la promenade, la parcelle, le boulevard Med Belouezdad.
 - Ainsi que ; l'intégration de toiture végétalisée contribue au confort thermique ; olfactif ; isolation phonique. Cette vaste couverture verte permettra d'attirer une large série de faune notamment les papillons ; oiseaux, insectes ; abeilles.
- (Fig.151)

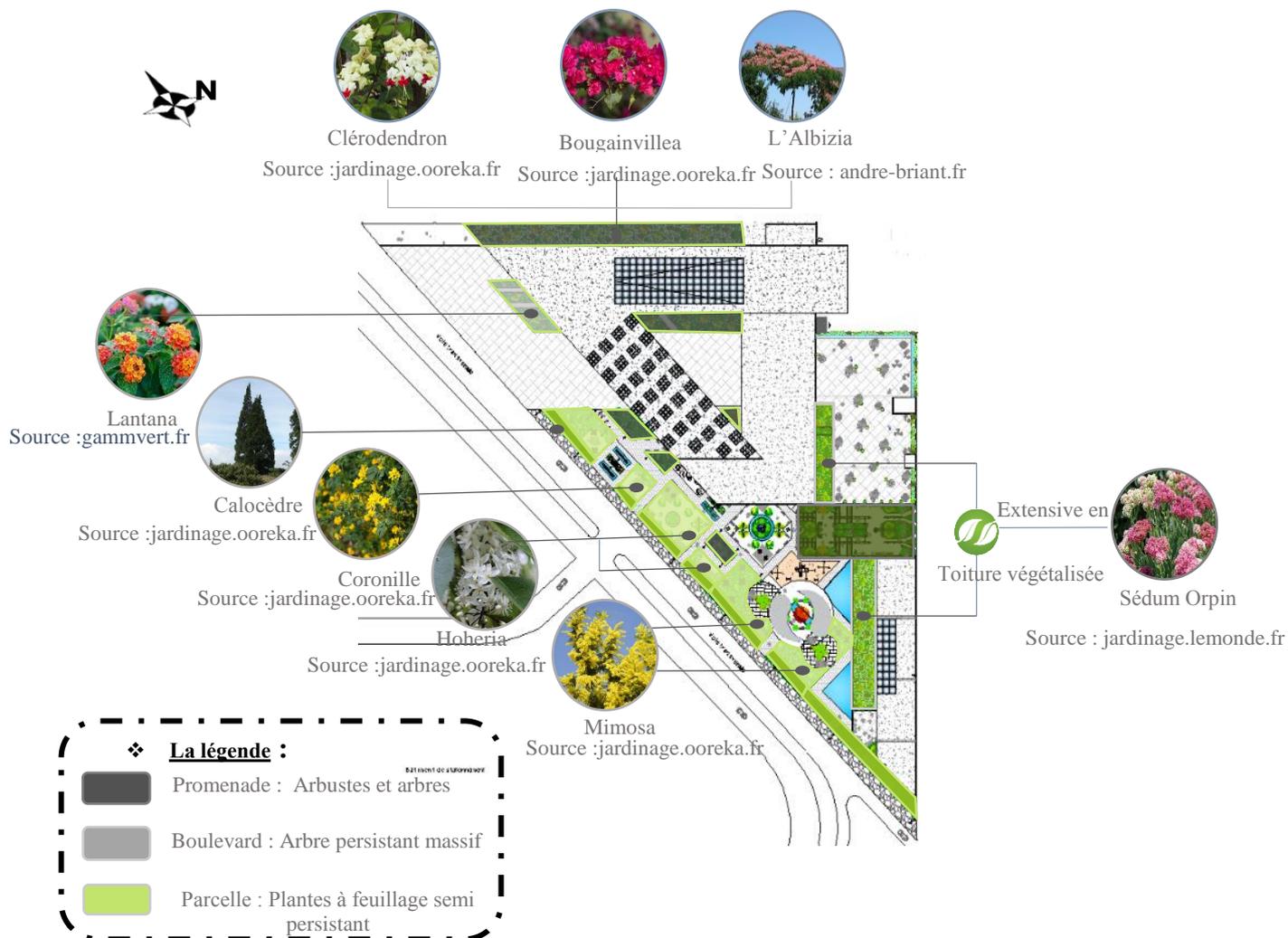


Figure 151: Schémas de la biodiversité de la parcelle

Source : Auteur

✓ La mixité fonctionnelle et sociale :

La parcelle surprend par sa taille et dispose de différentes gammes d'entités : un musée maritime ; entité de gestion et d'échange ; entité administrative et de recherches scientifiques spécialisées. Et comme ces grandes entités comportent des activités identitaires diversifiées, elles contribuent à une mixité fonctionnelle et sociale ainsi elles permet d'avoir une dynamique économique et scientifique et de créer l'emploi . (Fig.152)

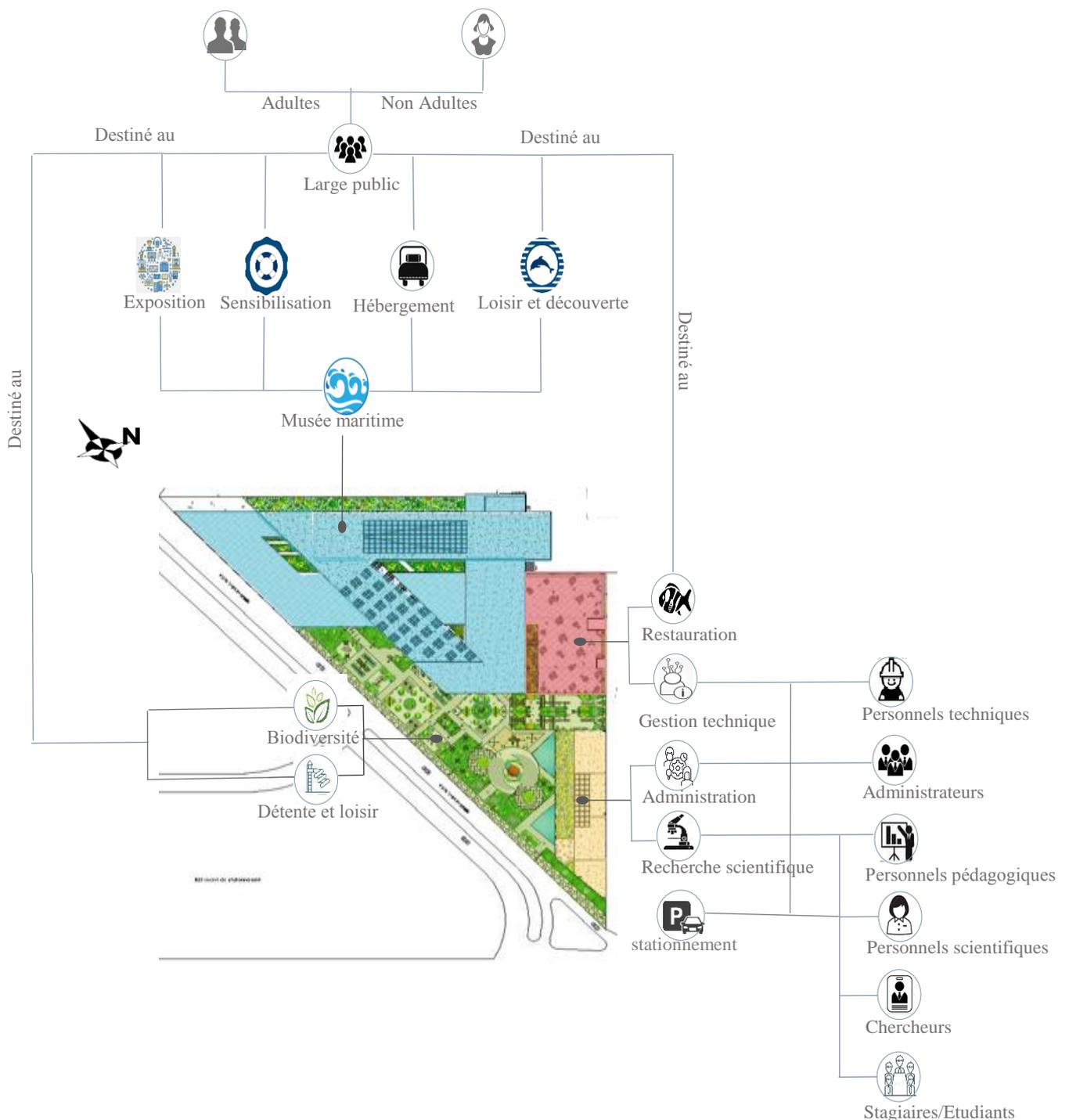


Figure 152 : Schémas de structuration fonctionnelle et sociale

✓ Gestion des déchets :

- Dans le but de réduire les impacts environnementaux et sanitaires de notre quartier, on a prévu un centre de tri dans la périphérie du quartier : c'est un service qui gère la collecte et le traitement des déchets . Le tri sélectif consiste à séparés entre les déchets recyclables et organiques par des sacs différents. Puis les sacs de collecte sont mis sur des installations de locaux poubelle située aux parkings pour faciliter leur transporté par un véhicule ou bien pour être acheminés vers les stations de compostage.
- Pour les déchets médicaux dangereux au niveau des centres de recherche, en a utilisé le broyeur et stérilisateur intégré, est un stérilisateur à vapeur avec broyeur intégré conçu pour une conversion sur place des déchets dangereux dans les hôpitaux et cliniques et qui respecte les recommandations de l'UE et de l'OMS.

Les déchets sont stériles après un traitement dans l'ISS. Les déchets sont remis sous forme fragmentée non toxique, en grande partie solides et secs, et peuvent donc être éliminés comme des déchets municipaux normaux . (Fig.153)



Figure 153 : Schémas de gestion des déchets de la parcelle

1.2. A l'échelle du bâti :

a) Choix d'implantation justifié selon le climat :

- L'implantation de la fonction principale "Musée maritime" au nord qui ne nécessite pas d'ensoleillement notamment pour les bassins d'aquariums.
- On favorise l'implantation de l'entité d'échange et gestion qui comporte l'activité de restauration et détente au nord-est où on profite des vents frais qui soufflent par cette direction.
- L'implantation de l'entité d'administration et de recherches au Sud, nécessite d'être ensoleillée pour les salles de laboratoires ; les bureaux ; les salles d'enseignement.
- Un espace de détente dégagé au cœur de la parcelle pour garantir un microclimat favorable tout en profitant de vents frais dominants. (Fig.154)

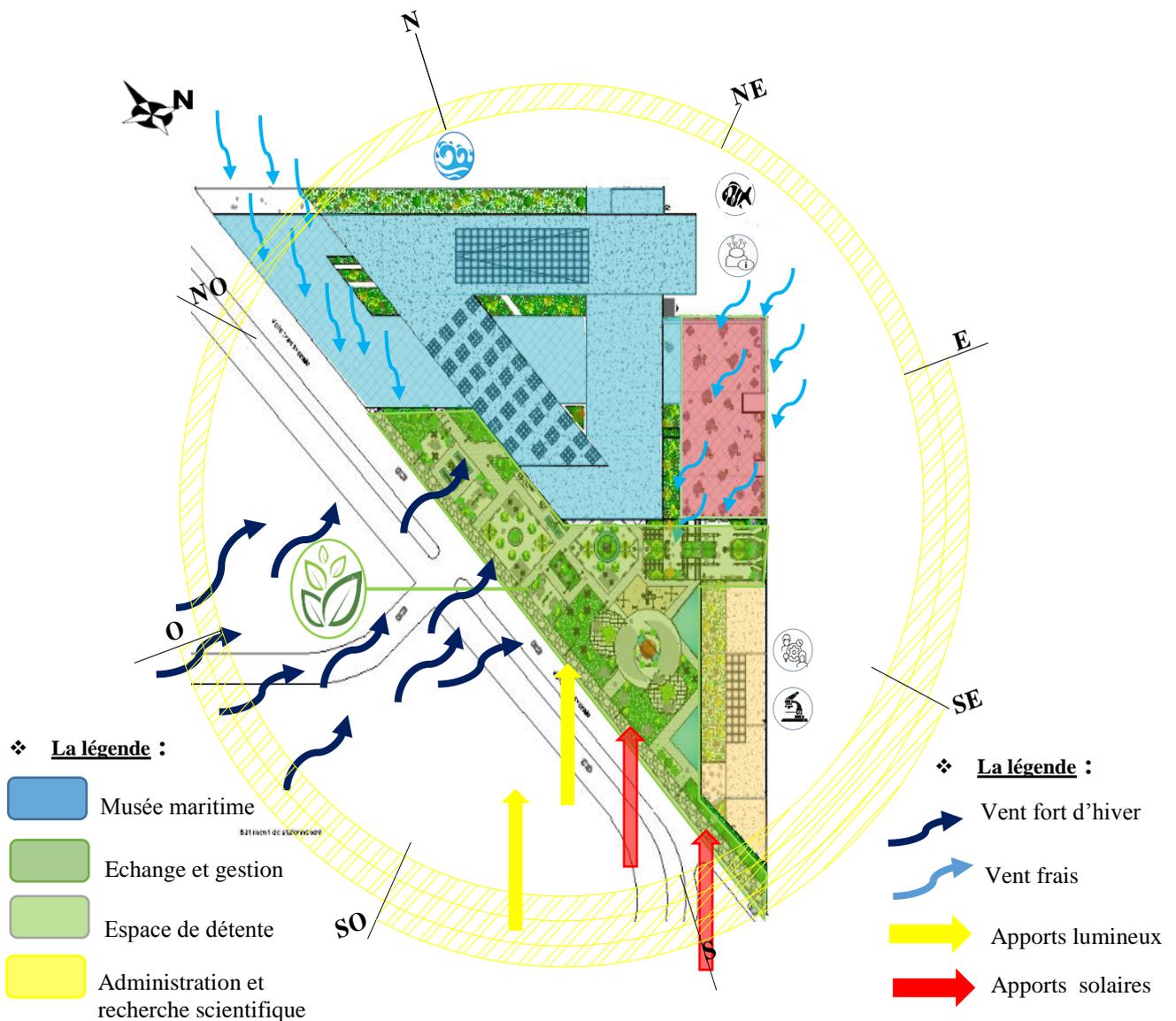


Figure 154 : Schémas d'implantation justifiée selon le climat

b) L'implantation du projet selon les reliefs des vents dominants :

- Les vents frais dominants qui soufflent du nord et traversent les percés qu'on a créé afin d'en profiter pour un rafraîchissement passif des espaces et garantir un microclimat pour les espaces de détente.
- Le bâti est protégé des vents forts d'hiver de l'ouest ; on fait face à ces vents qui se dégagent par cette solution architecturale comme il est montré sur la figure ci-dessous :

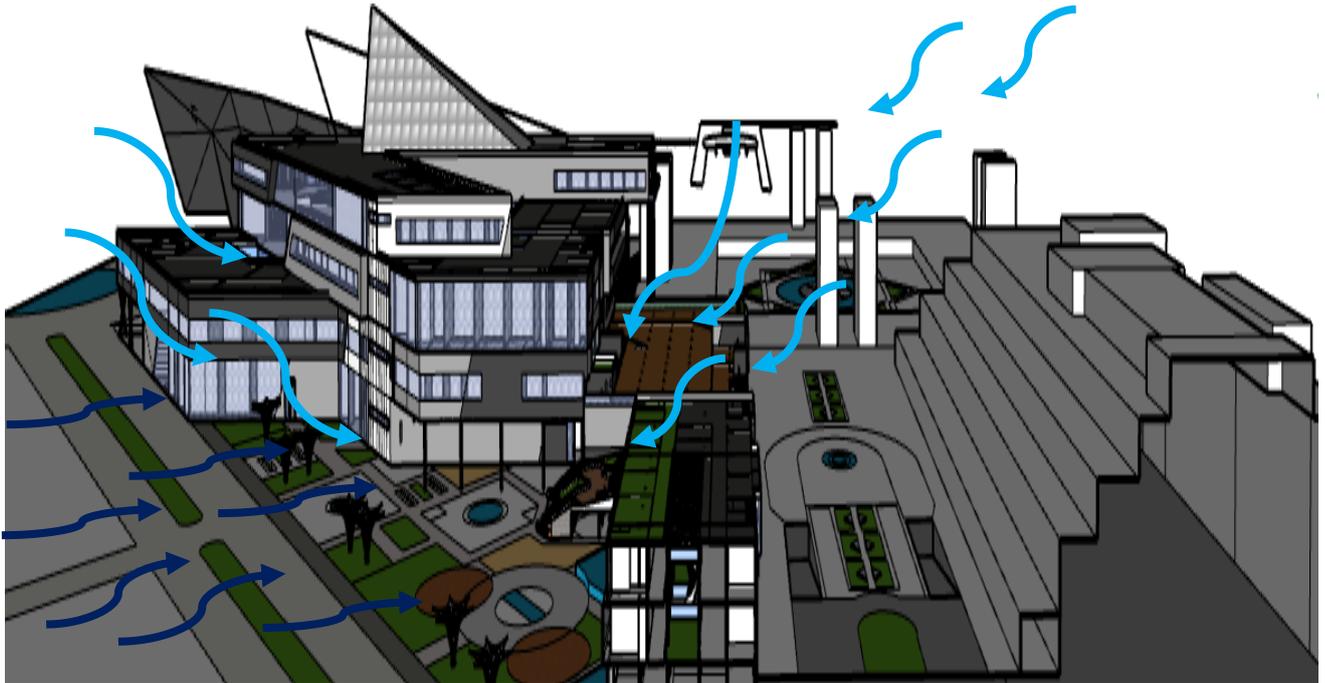


Figure 155 : Direction des vents frais à travers les percés

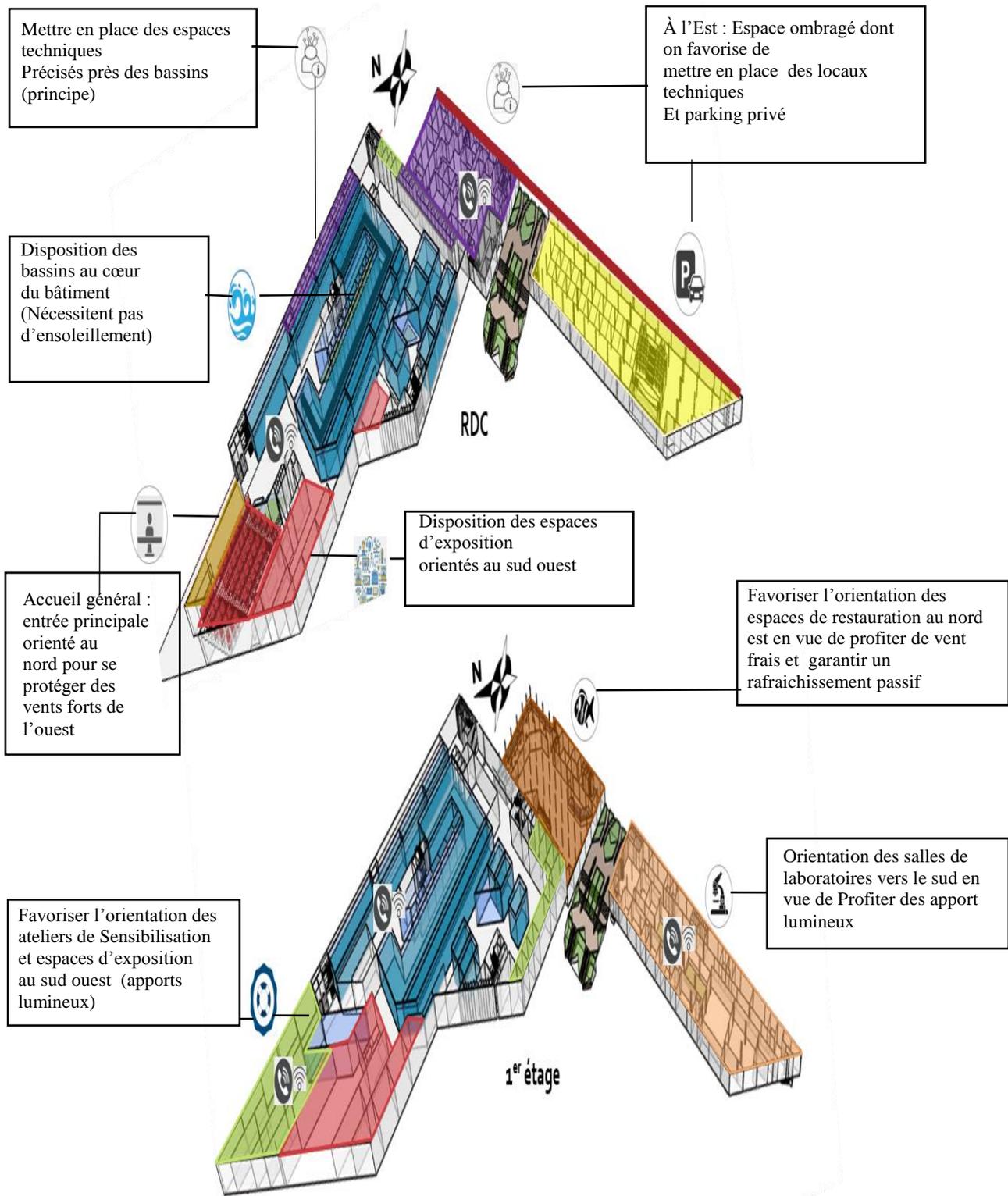
Source : Auteur



Figure 156 : Solution architecturale contre les vents forts d'hiver soufflent par l'ouest

Source : Auteur

c) Orientation des espaces selon le climat :



❖ **La légende :**

	Aquariums		Gestion technique		Stationnement privé
	Exposition et loisir culturel		Recherche scientifique		Restauration et détente
	Sensibilisation et découverte		Accueil général		Administration
					Chambres privées

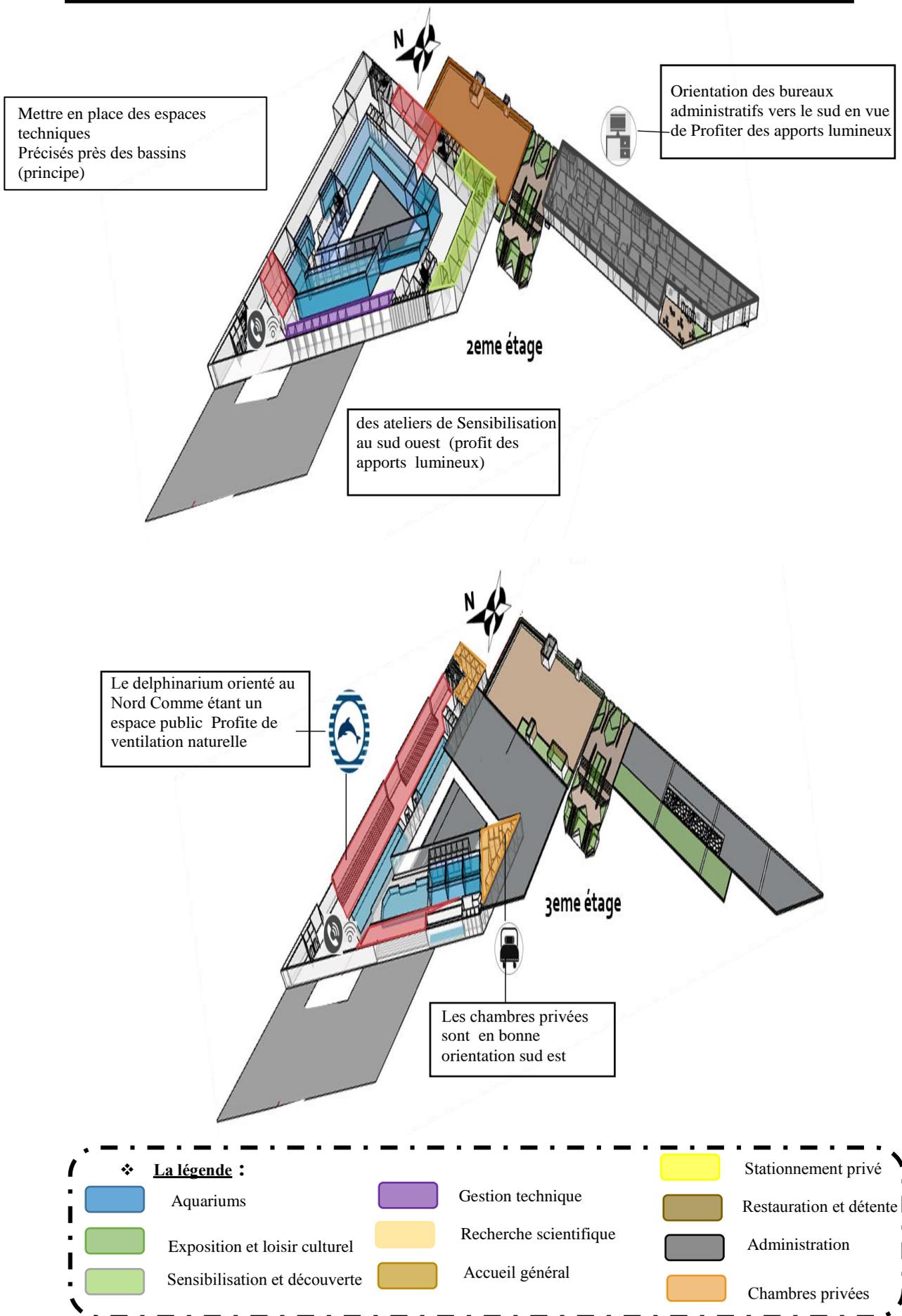


Figure 157 : Schémas d'orientation des espaces

Source : Auteur

d) Composition du projet :

❖ Hiérarchisation : Le projet comporte une partie de :

- 60 % d'espace public
- 20% comme espace semi privé
- 10% comme espace privé

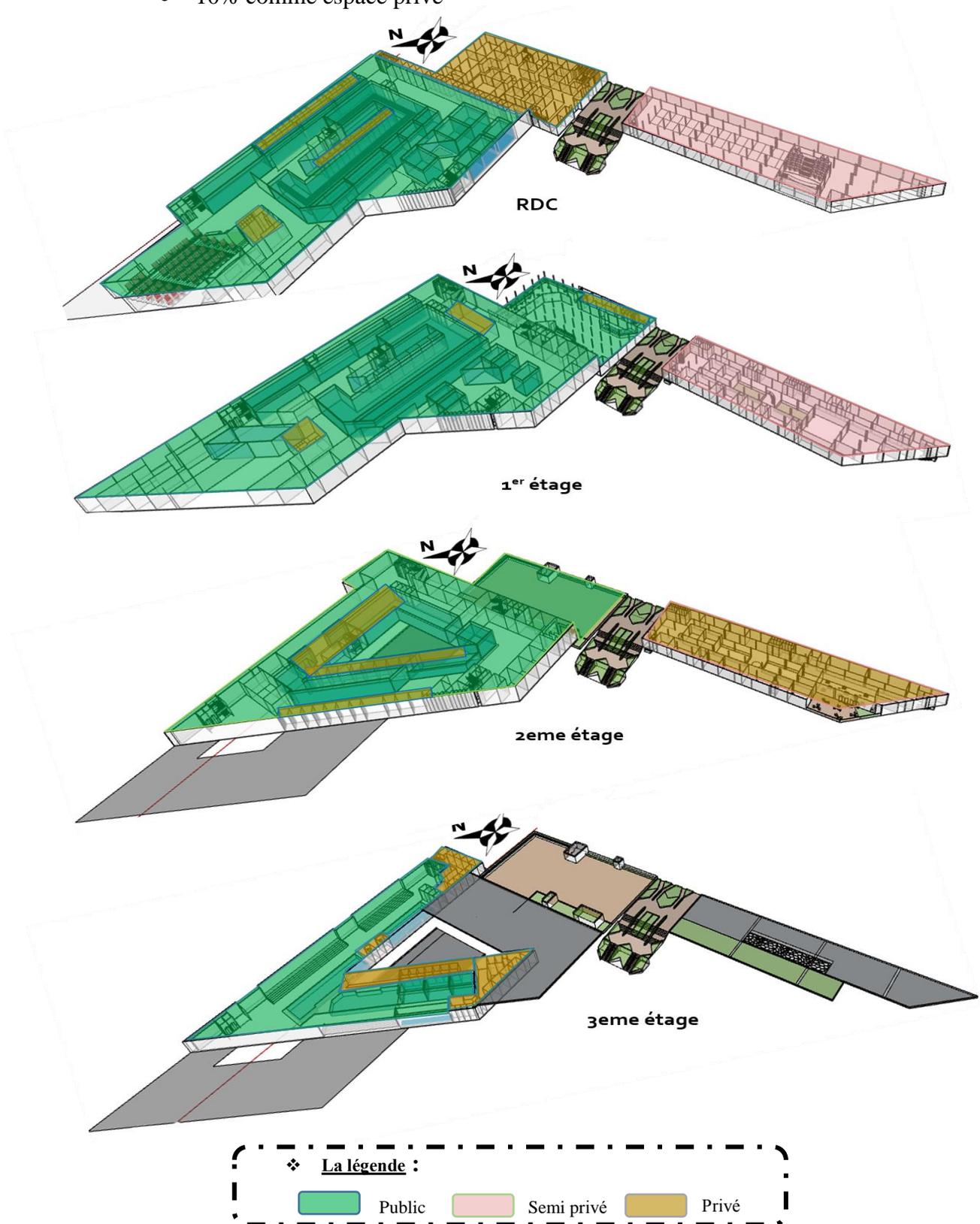


Figure 158 : Schémas d'hiérarchisation des espaces

Source : Auteur

❖ Mobilité :

- On s'est basé sur un principe fondamental dans la conception qui est le parcours sans conflit .
- L'intégration d'un pavé générateur d'énergie comme solution écologique : Ses dalle sont conçues à partir de pneus de camion recyclés, elles transforment chaque pas frappant le sol en watts, de 4 à 7 selon le poids de l'individu.

Cette électricité peut être utilisée directement pour différentes utilisations (Fig.159) ou stockée dans des batteries pour une utilisation ultérieure. En fonction du type d'éclairage et du nombre de passants, 5 à 15 dalles sont par exemple suffisantes pour alimenter un lampadaire toute la nuit.



-un pavé générateur d'énergie
www.generation-nt.com

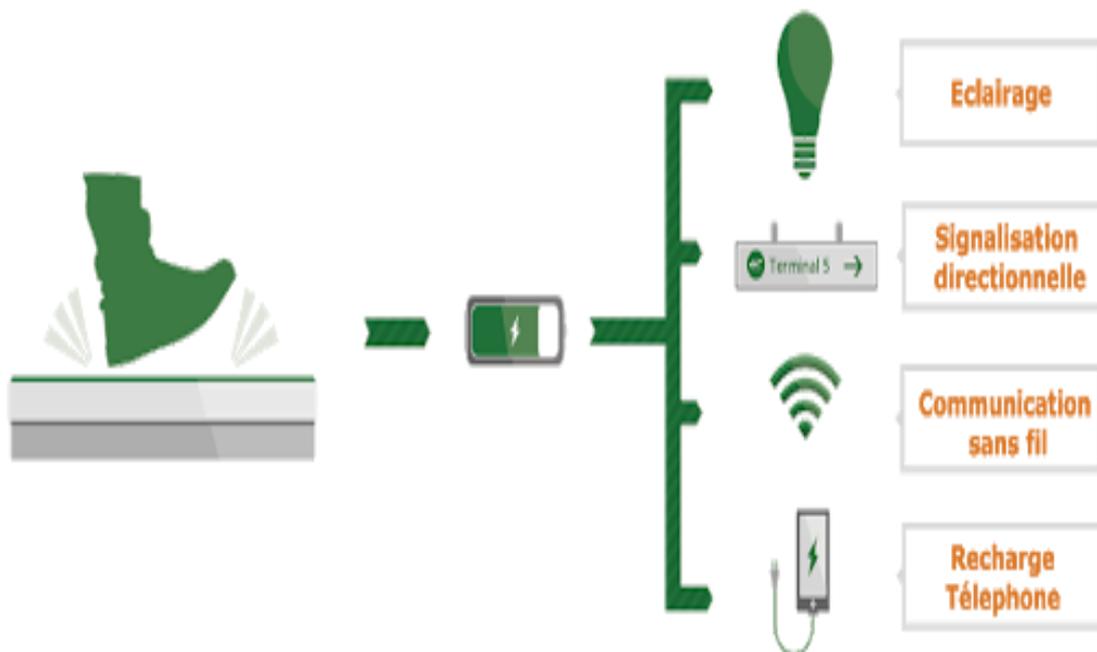


Figure 159 : fonctionnement du pavé générateur d'énergie

Source : <http://blog.formatis.pro/pavegen>

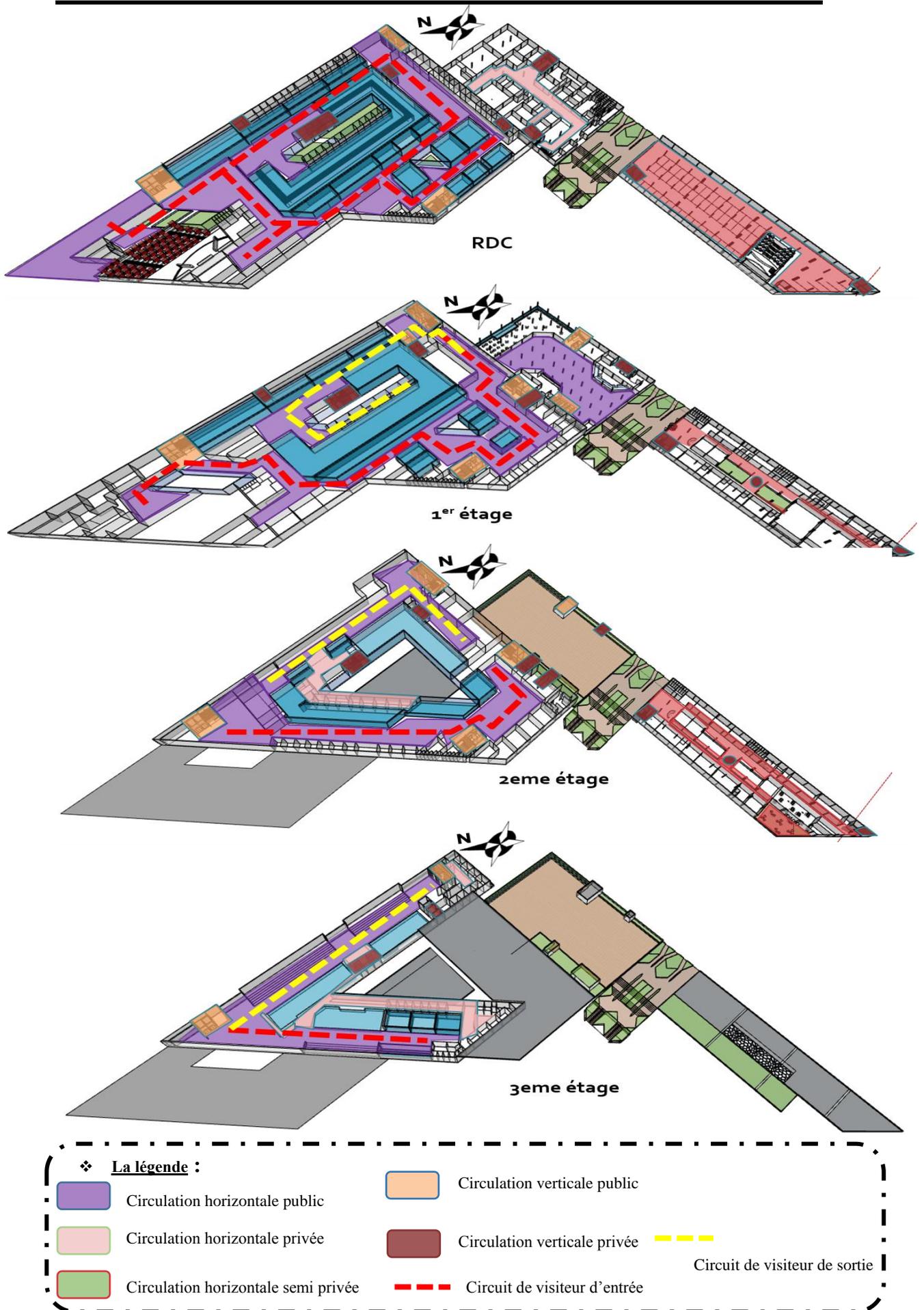


Figure 160 : Schémas de circulation intérieure du projet

e) Récupération des eaux pluviales :

Notre objectif par cette opération est de limiter les risques d'inondation et les risques de pollution ainsi que intégrer la gestion des eaux pluviales dans l'aménagement, du projet du point de vue économique (limitant l'augmentation des coûts collectifs liés à l'eau) ;Hydrologique (superficielle et souterraine) ; Paysagère (Structure de l'aménagement de l'espace);Ecologique (Maintien une biodiversité).

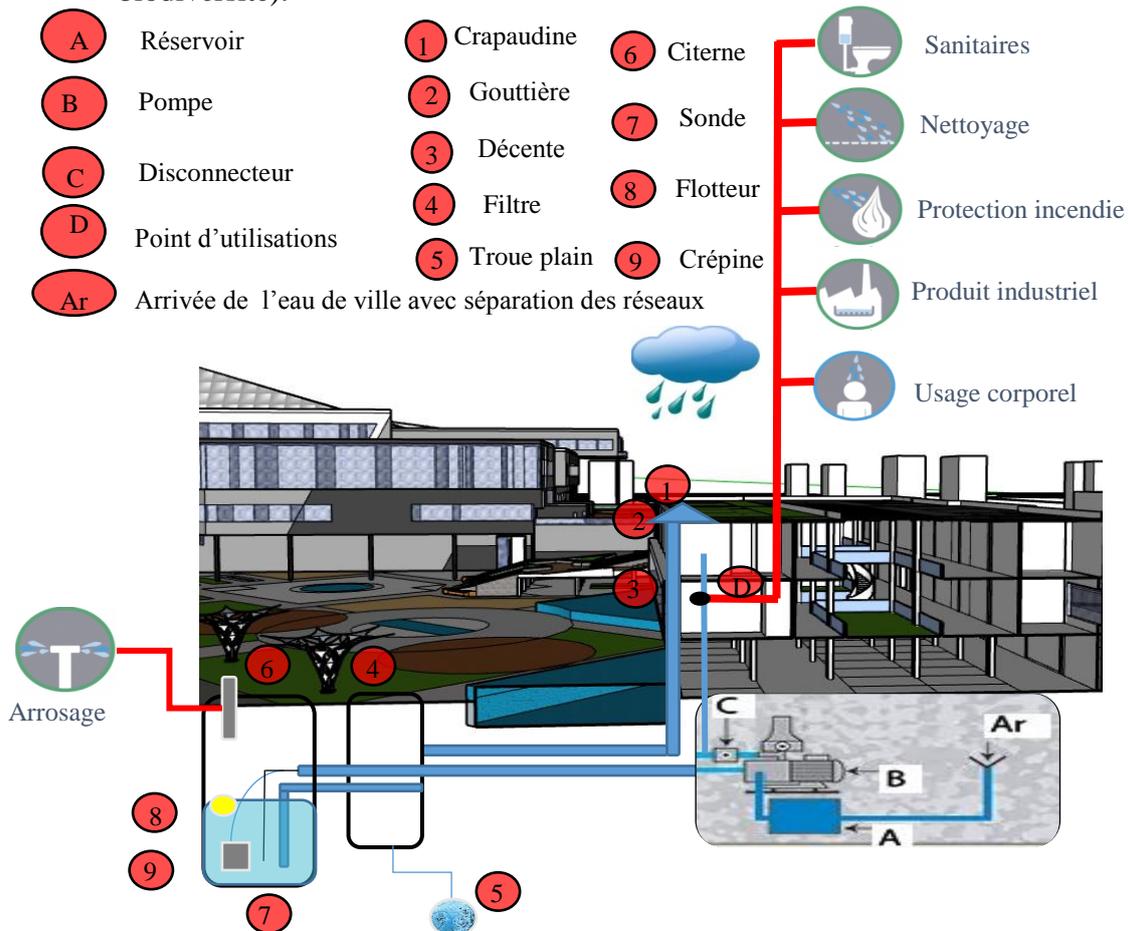


Figure 161 : Schémas de récupération et utilisation des eaux pluviales

Source : Auteur

a) Intégration d'un bassin biologique :

On dit bassin biologique, bassin écologique ou bien une baignade naturelle ; c'est un type de bassin fonctionnant sur le principe du lagunage (des plantes de berge sont mises dans la puzzolane 'petites pierres volcaniques' pour les obliger à se nourrir avec ce qui se trouve dans l'eau pluviale) fondé sur la filtration de l'eau par ces plantes aquatiques et divers organismes naturels ; il contient une eau pluviale récupérée.

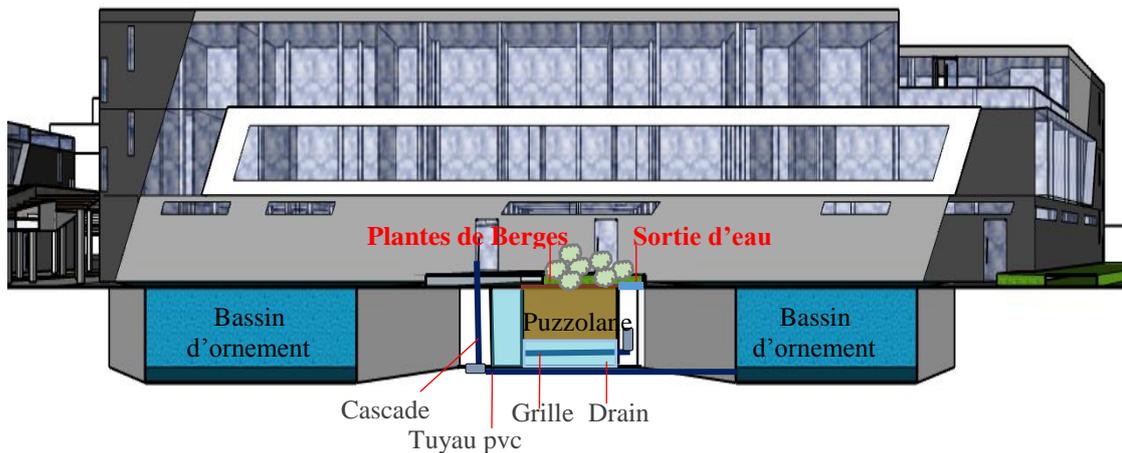


Figure 163 : Schémas d'intégration d'un bassin biologique

Source : Auteur

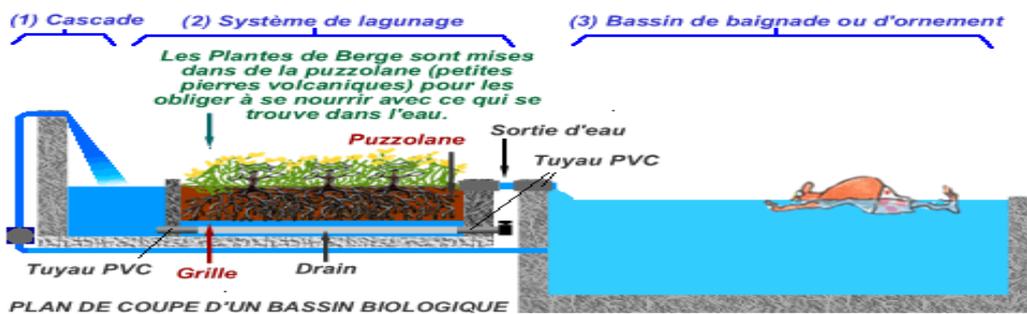


Figure 162 : Principe du bassin biologique

Source : www.welem.com

- Calcul d'eau de pluie pouvant être récupérée Q [l] pour le pavillon A d'administration et de recherches :

Selon notre site d'intervention ; La quantité d'eau de pluie pouvant être récupérée Q [l] en un an est calculée au moyen de la formule suivante :

$$Q = P \times S \times T \times R \times O \text{ où :}$$

- P = la pluviométrie annuelle = 707 [l/m²] ;
- S = la surface de collecte = 2151 [m²] ;
- T = le taux de récupération de la surface de collecte déterminé par la nature du revêtement : 50/70 [%] ;
- R = le rendement des préfiltres : 100 [%] ;
- O = le coefficient de pente et d'orientation de la surface de collecte. 1

donc P c a partir des données pluviométrique de votre site S c'est la surface de collecte donc de la toiture T, R et O sont des normes trouvées en fonction du type choisi

$Q = P \times S \times T \times R \times O$ $Q = 707 \text{ l/m}^2 \times 2151 \text{ m}^2 \times 70 \% \times 100 \% \times 1$ $Q = 10645 \text{ l}$

f) Énergie :

L'exploitation de l'énergie solaire pour diminuer la consommation de l'électricité en utilisant des panneaux solaires photovoltaïques sur la toiture, qui captent la lumière du soleil et transforment les photons reçus en courant électrique.

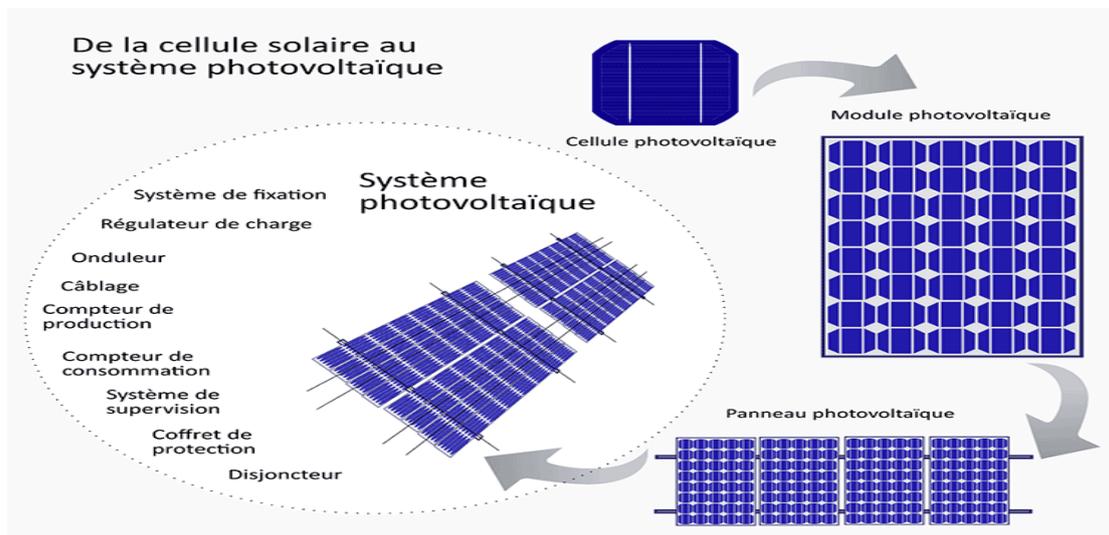


Figure 164 : Système photovoltaïque

Source : <https://mypower.engie.fr/energie-solaire/conseils/schema-panneau-photovoltaïque.html>

La puissance fournie par Les panneaux photovoltaïques.

Choix des panneaux photovoltaïques : Le type utilisé est le Monocristallin VICTRON - Haut rendement, qui ont comme avantage principal d'avoir un rendement élevé par rapport à la surface.

Il a une puissance de 600 Watts heure.

Dimensions : 1.5*1*0.035 m

Surface : 1.5 m²

Calcul de la puissance fournie par Les panneaux photovoltaïques

1/calculer le nombre des panneaux utilisé N_p :

$$N_p = \frac{\text{Surface de terrasse a utilisé}}{\text{Surface de panneau}} = \frac{1693}{1.5} = 1129 \text{ p}$$

2/calculer la puissance des panneaux P_p :

P_p = la puissance de panneau * le nombre des panneaux.

$$P_p = 600 \text{ Wh} * 673 = 677400 \text{ Wh} \quad (677.4 \text{ kWh})$$

f) Aération et Refroidissement passif à travers l'Atrium :

- On opte pour un atrium central linéaire encastré recouvre le cœur du bâtiment
- On l'utilise comme répartiteur d'air frais et comme canal d'évacuation de l'air vicié.
- On utilise des plantes pour combler plusieurs besoins biologiques des occupants dans la stimulation visuelle et olfactive et procure aussi de purification de l'air
- On intègre un absorbeur acoustique sur les parois de l'atrium Pour réduire le temps de réverbération
- On recommande un atrium décapotable qui s'ouvre automatiquement en été pour éviter toute surchauffe intérieure
- Prévoir un sprinkler ou une tête d'extinction automatique qui détecte la chaleur excessive et de dispersion automatique d'eau, lors d'un incendie
- On prévois des apport d'air frais pour permettre la ventilation naturelle aux espaces adjacents
- Intégration des panneaux photovoltaïques



Atrium central linéaire encastré recouvre le cœur du bâtiment

Source : Auteur



panneaux

Source : www.terresolaire.com



Atrium décapotable automatiquement

Source : www.commercial.velux.ch/fr



un absorbeur acoustique

Source : www.producteurpro.fr



Atrium à végétation

Source : www.wbdg.org



Un réseau de sprinklers d'un réseau de sprinklers

Source : www.jaimelesmots.com

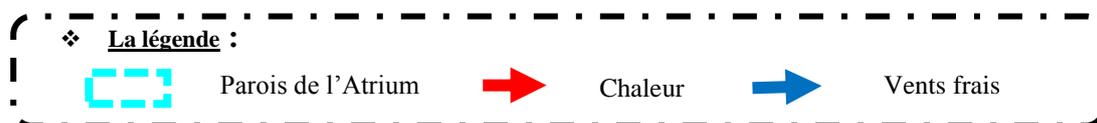
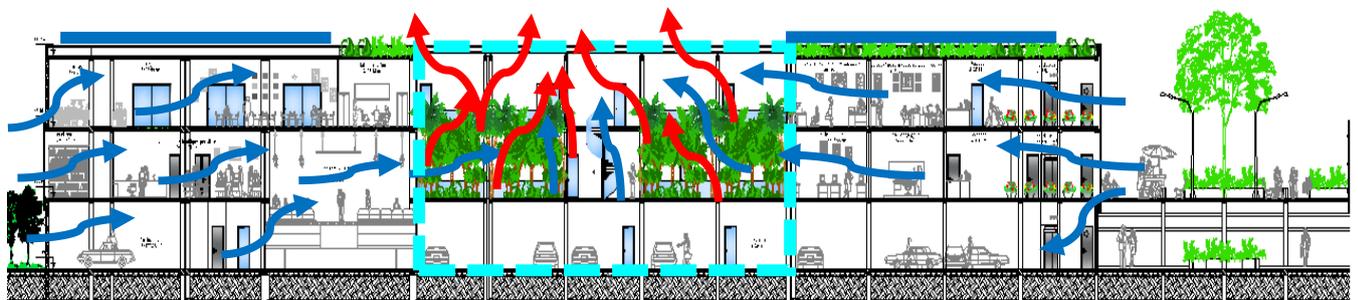


Figure 165 : Coupe schématique sur le principe de fonctionnement de l'atrium pavillon A

Source : Auteur

g) Eclairage naturel à travers l'Atrium :

- On a créé un atrium qui est pensé comme un puits de lumière en ouvrant le cœur du bâtiment en utilisant des surfaces réfléchissantes de haute réflectance (blanc) et de verre à grande transmission visuelle,
- Il peut dispenser de la lumière dans les pièces mitoyennes comme il est présenté dans la figure 166 .
- L'effet de tampon thermique de l'atrium permet d'agrandir les fenêtres sans que la consommation d'énergie de chauffage n'augmente de façon spectaculaire .de cette manière, l'atrium peut être une source de lumière naturelle plus importante qu'une façade donnant sur une cour intérieure. L'alimentation en lumière naturelle des pièces mitoyennes est avant tout déterminée par les paramètres suivants :
- Forme de l'atrium
- Rapport géométrique entre la hauteur et la largeur
- Couleurs des surfaces
- Proportion de fenêtres dans les murs de séparation
- Qualité du vitrage de l'atrium et des murs de séparations

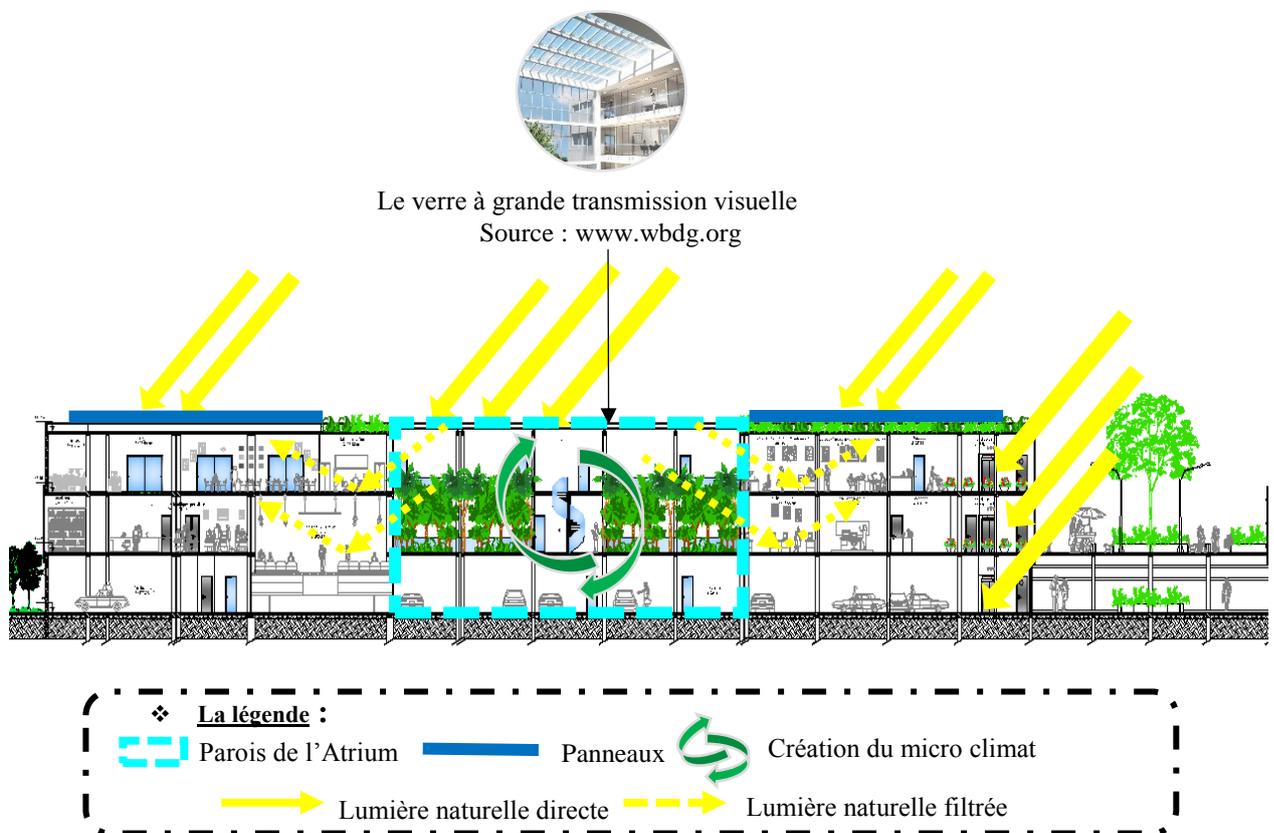


Figure 166 : Coupe schématique sur le principe de fonctionnement de l'atrium pavillon A

Source : Auteur

h) L'intégration d'un patio jardin :

A travers ce patio jardin ; on assure une ventilation transversale par façades opposées:

Grace aux ouvertures perçants les pignons et l'enveloppe vitré du patio ; des volets d'aération intégrés aux châssis ou des ouvertures pouvant être asservis , génèrent un flux d'air traversant la totalité des espaces adjacents au patio jardin.

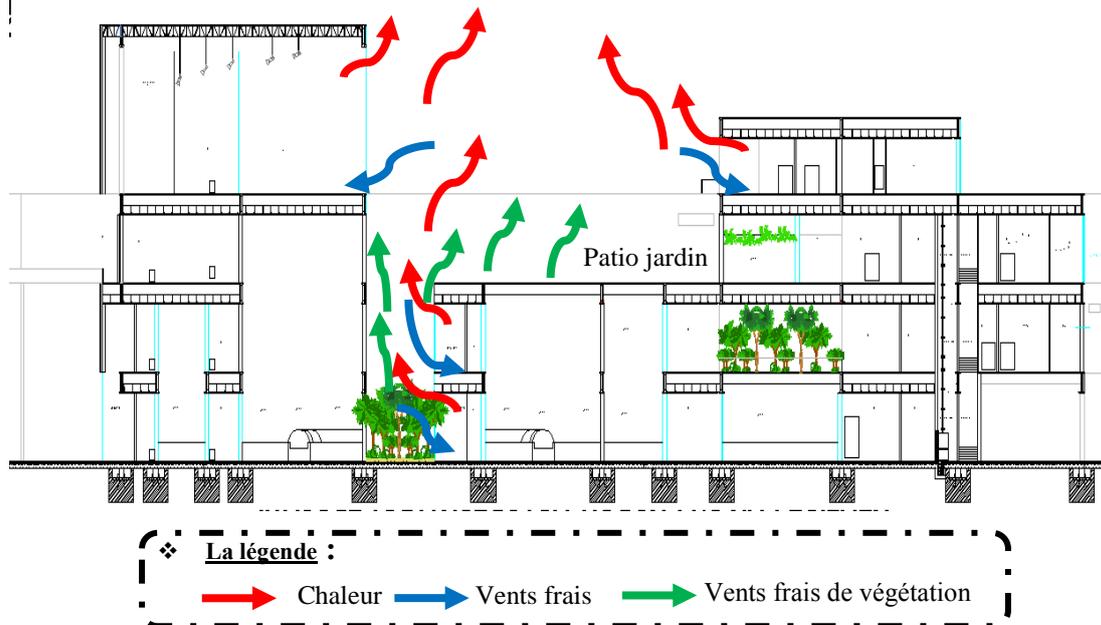


Figure 167 : Coupe schématique sur la ventilation naturelle à travers le patio jardin pavillon C

Source : Auteur

i) Protections solaires :

On recommande des brises soleil horizontal aux disposées sur la façade sud bien exposée aux apports solaires et de lumière , ces éléments changent de position pendant l'été par rapport à hiver c'est-à-dire à double orientation pour un confort d'été et un confort d'hiver .

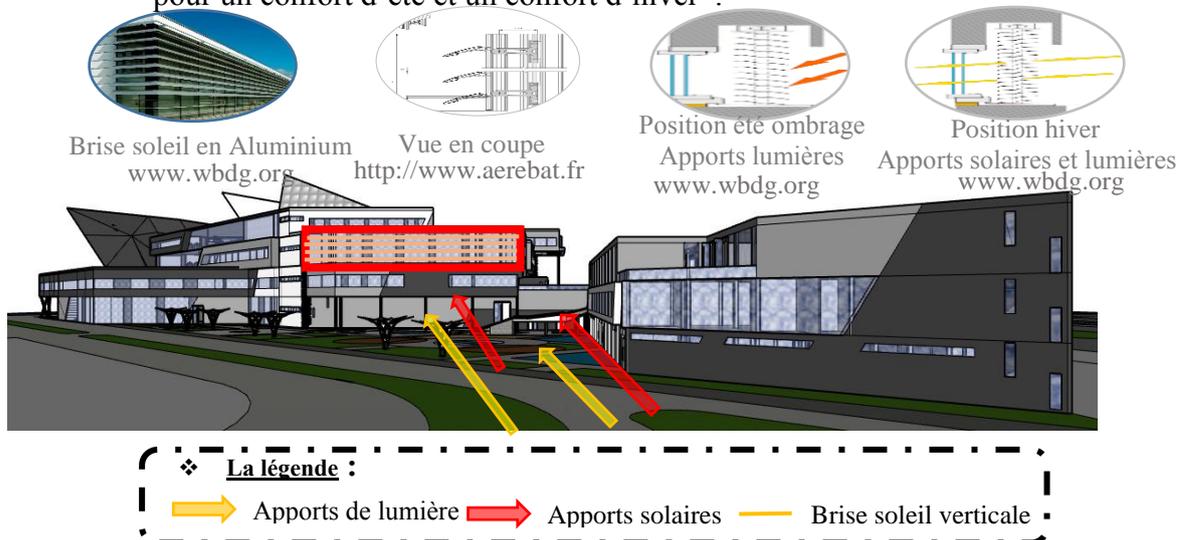


Figure 168 : Schémas des brises soleil horizontales sur la Façade sud

Source : Auteur

On recommande des brises soleil verticales disposées sur la façade ouest due à la présence des vents forts d'hiver 50 km/h qui soufflent par l'ouest . (brise soleil et coupe-vent)

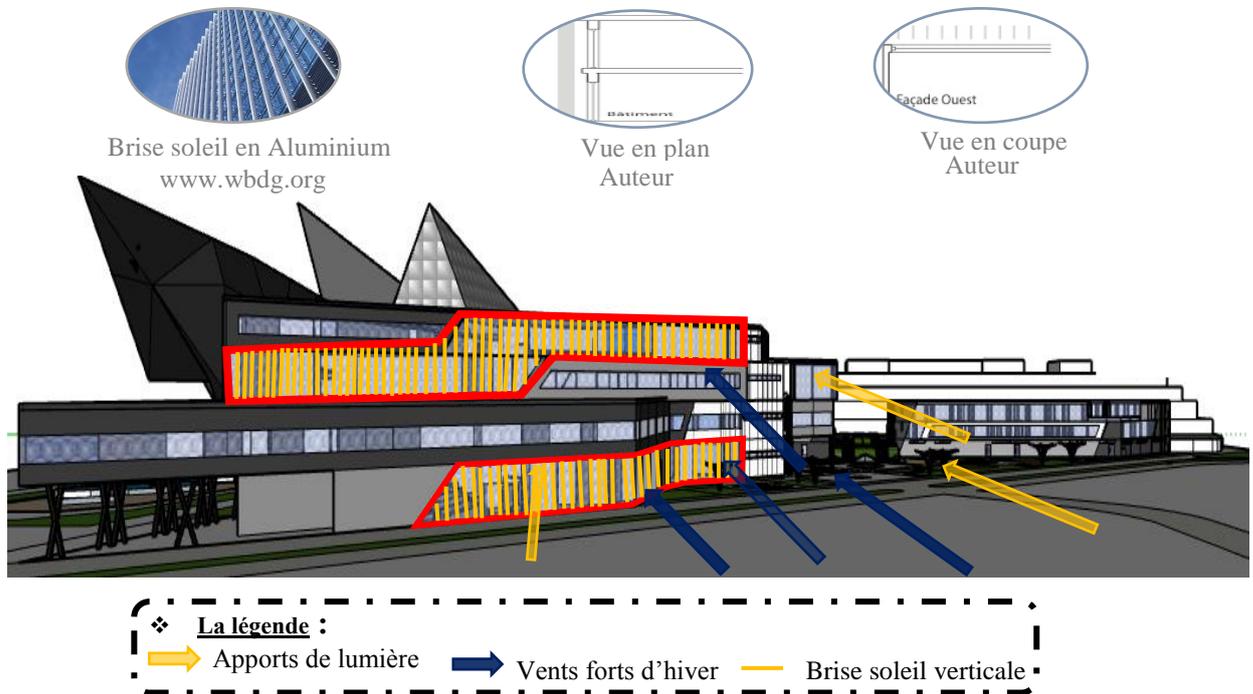


Figure 169 : Schémas des brises soleil verticales sur la Façade ouest

Source : Auteur

j) Façade ventilée :

On recommande une façade vétilée au nord ou on rencontre les vents frais dominants ; on en profite pour un rafraichissement passif du bâtiment, son principe de fonctionnement est montré sur les coupes (Fig.A)

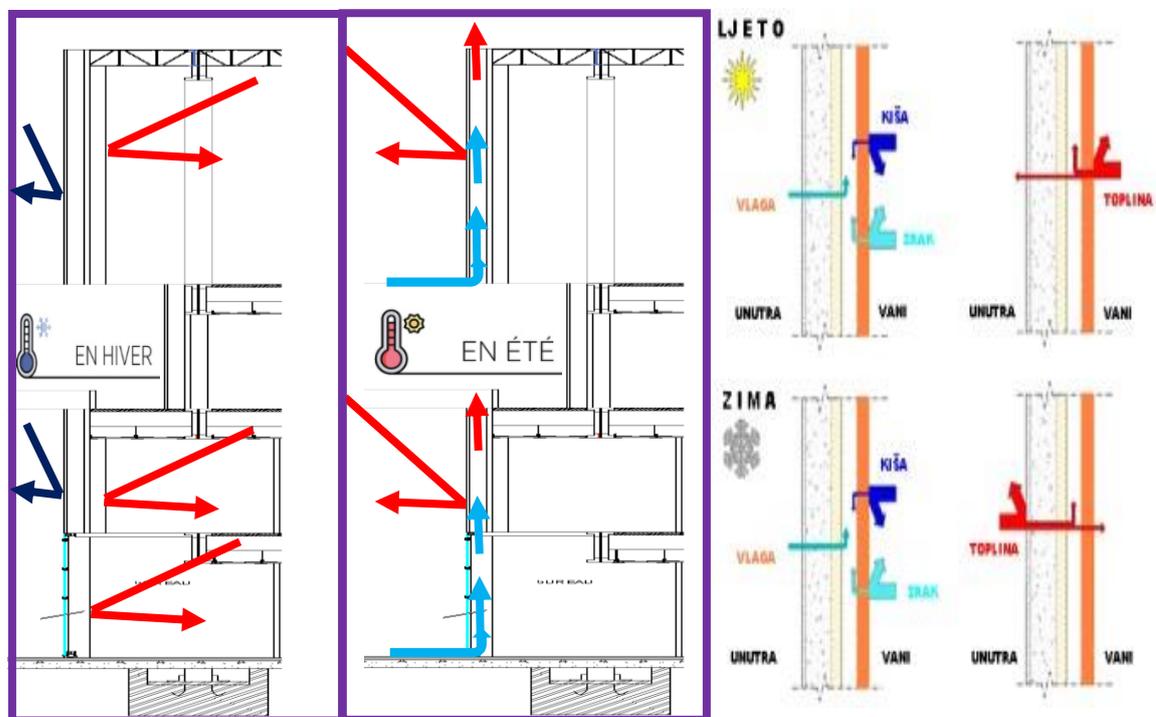
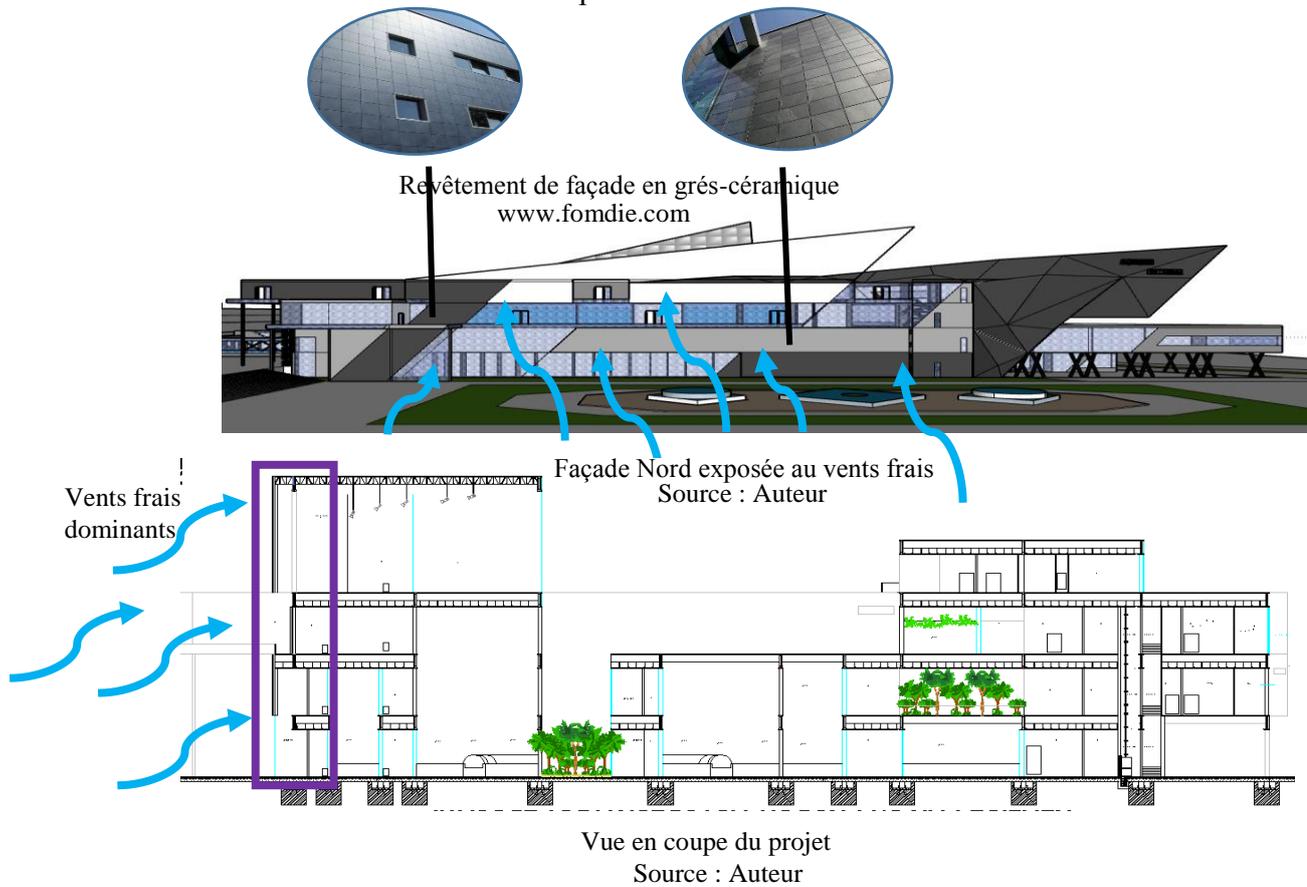
Elle se caractérise par la création d'une lame d'air dans la façade extérieur du bâtiment qui favorise les économies d'énergie.

Donc nous avons combiné la façade ventilée avec une couche isolante extérieure qui apporte de nombreux avantages tels que l'amélioration de l'isolation thermique et acoustique.

Grâce aux différences de température, dans cet espace intermédiaire a lieu un phénomène de convection naturelle appelé l'« effet cheminée ».

Ce phénomène de convection naturelle fait qu'en été l'air chaud monte. Cette circulation a pour effet le renouvellement de la lame d'air intérieur par de l'air plus frais. En hiver, l'air n'est pas suffisamment chaud pour monter. Il conserve sa température et 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.



A/ Vue en coupe sur la façade ventilée du
Source : Auteur

B/ Le mécanisme du flux de chaleur de la façade ventilée
Source : www.fundamenta.hr

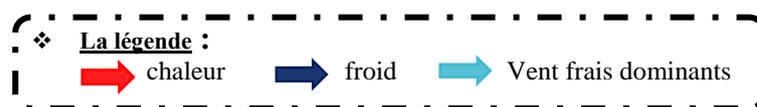


Figure 170 : Schémas sur la façade ventilée

k) Façade double peau :

Sur le côté sud-ouest On a une façade mixte : simple peau avec brise-soleil et double peau ventilée, intégrant des protections solaires de type store vénitien à lames aluminium, à commande électrique. Sur ce côté on a disposé une façade Double peau comme écran acoustique sur le long d'un boulevard bruyant et selon des préoccupations climatiques particulières (forte présence des vents forts d'hiver soufflent par l'ouest) Donc En évitant l'action directe du vent, elle supprime l'effet de paroi froide en hiver

Il s'agit d'une façade simple traditionnelle doublée à l'extérieur par une façade essentiellement vitrée, elle est comparable aux espaces tampons habituellement utilisés dans la conception bioclimatique. Ces espaces ont pour vocation de venir « absorber » les variations du climat pour réguler la température intérieure des espaces. Cela permet au bâtiment d'économiser de l'énergie, en protégeant du froid et du vent, ou en stockant de la chaleur comme les serres solaires passives.

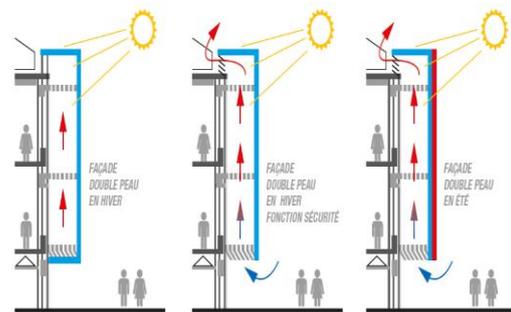
Notre objectif c'est de tempérer sans isoler, de filtrer sans bloquer, de diffuser sans révéler.



Façade mixte de campus Thales Helios,
www.cahiers-techniques-batiment.fr



simple peau avec brise-soleil
www.wbdg.org



Fonctionnement de la façade double peau

www.adexsi.fr



Double peau ventilée, intégrant des protections solaires
www.soliso.com



Figure 171 : La façade sud-ouest mixte : simple peau avec brise-soleil et double peau ventilée, intégrant des protections solaires de type store vénitien à lames aluminium, à commande électrique.

Source : Auteur

1) Choix intégré des matériaux de construction :

La façade de notre projet résulte d'un processus interactif, afin de créer un rapport avec quelque fonctions intérieurs à titre d'exemple la mer et La nature agressive du climat, l'érosion, l'humidité, nécessite l'utilisation de certains matériaux appropriés, tel que :

✓ **Les revêtements de sol :**

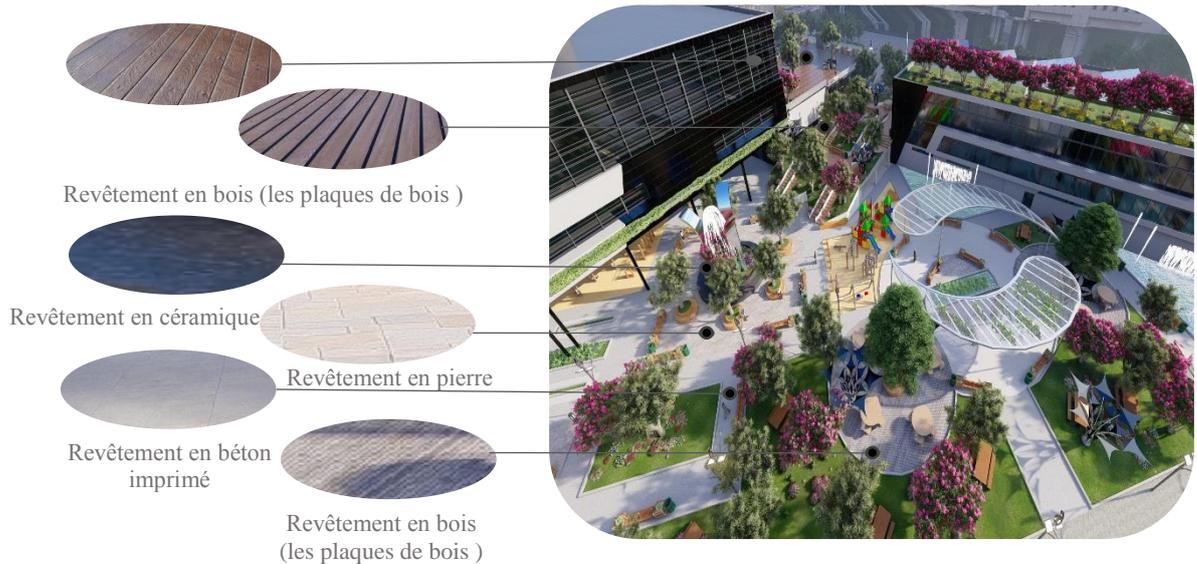


Figure 172 : Les revêtements de la parcelle

Source : Auteur

✓ **Les matériaux et couleurs :**

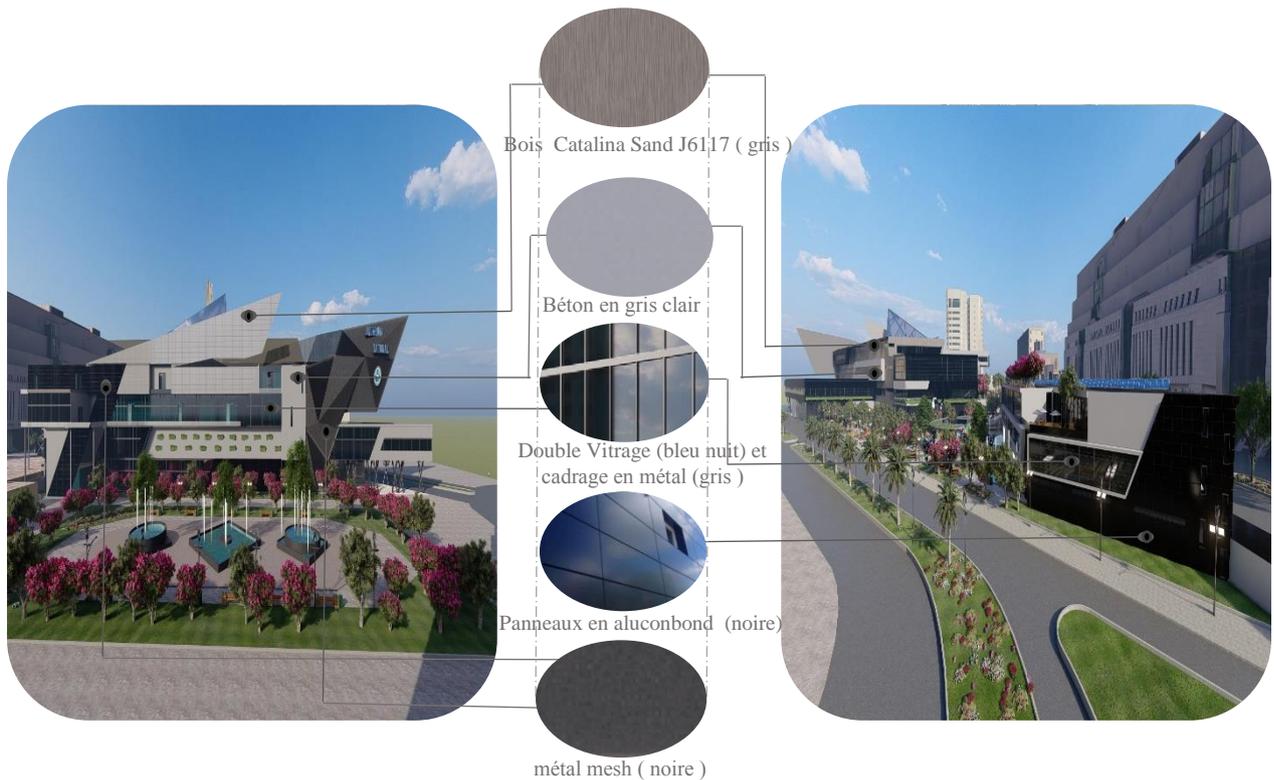


Figure 173 : Les matériaux et couleurs du projet

Source : Auteur

✓ **Les ouvertures :**

Les ouvertures doivent répondre à des fonctions parfois contradictoires les performances à atteindre varient au cours de la journée et d'une saison climatique a l'autre :

- laisser pénétrer la lumière
- ventiler les espaces
- caractériser la façade
- Permettre la vue vers l'extérieur et parfois vers l'intérieur
- Éviter l'éblouissement

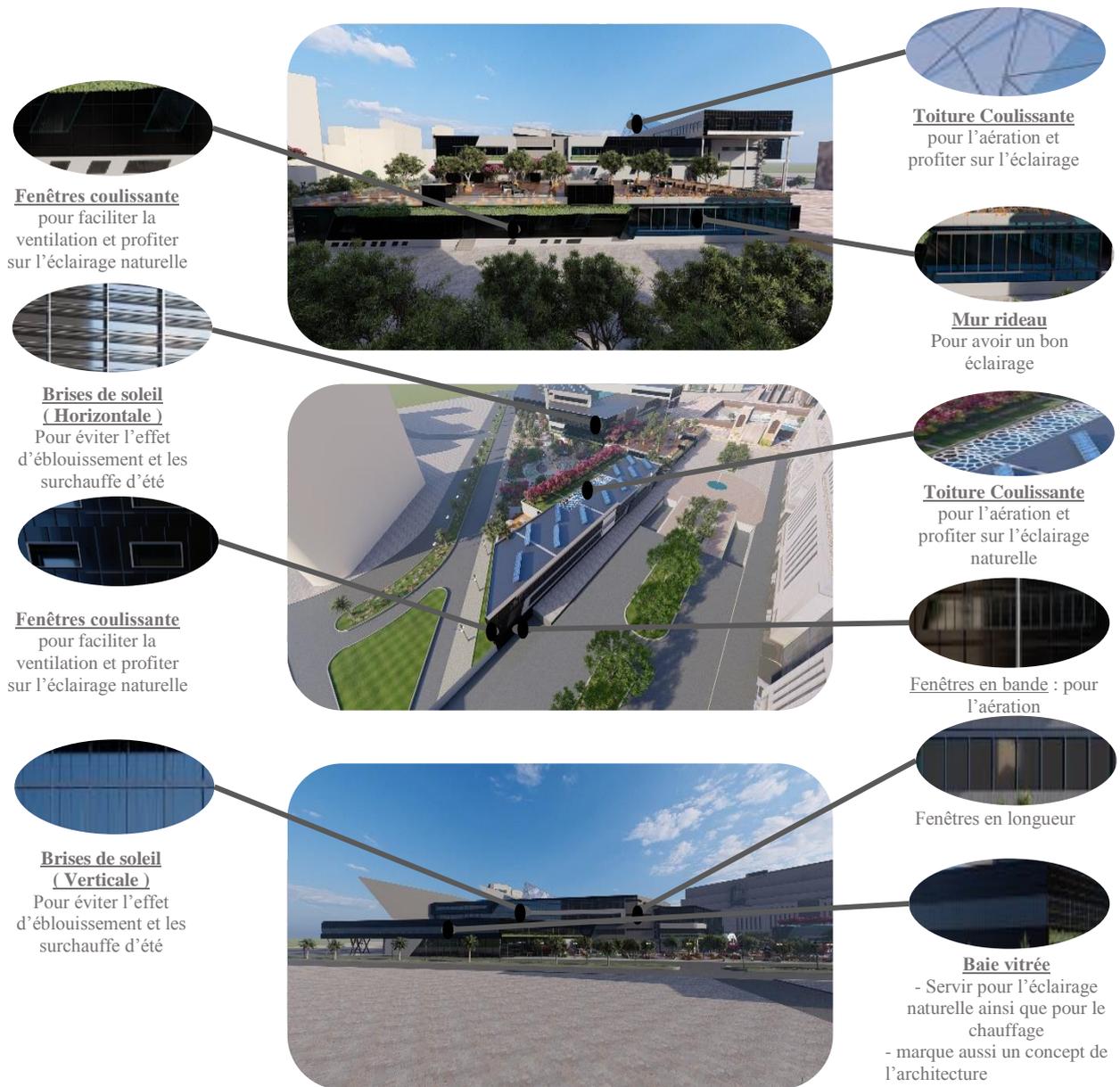


Figure 174 : Les ouvertures du projet

Source : Auteur

o) Aspects techniques :

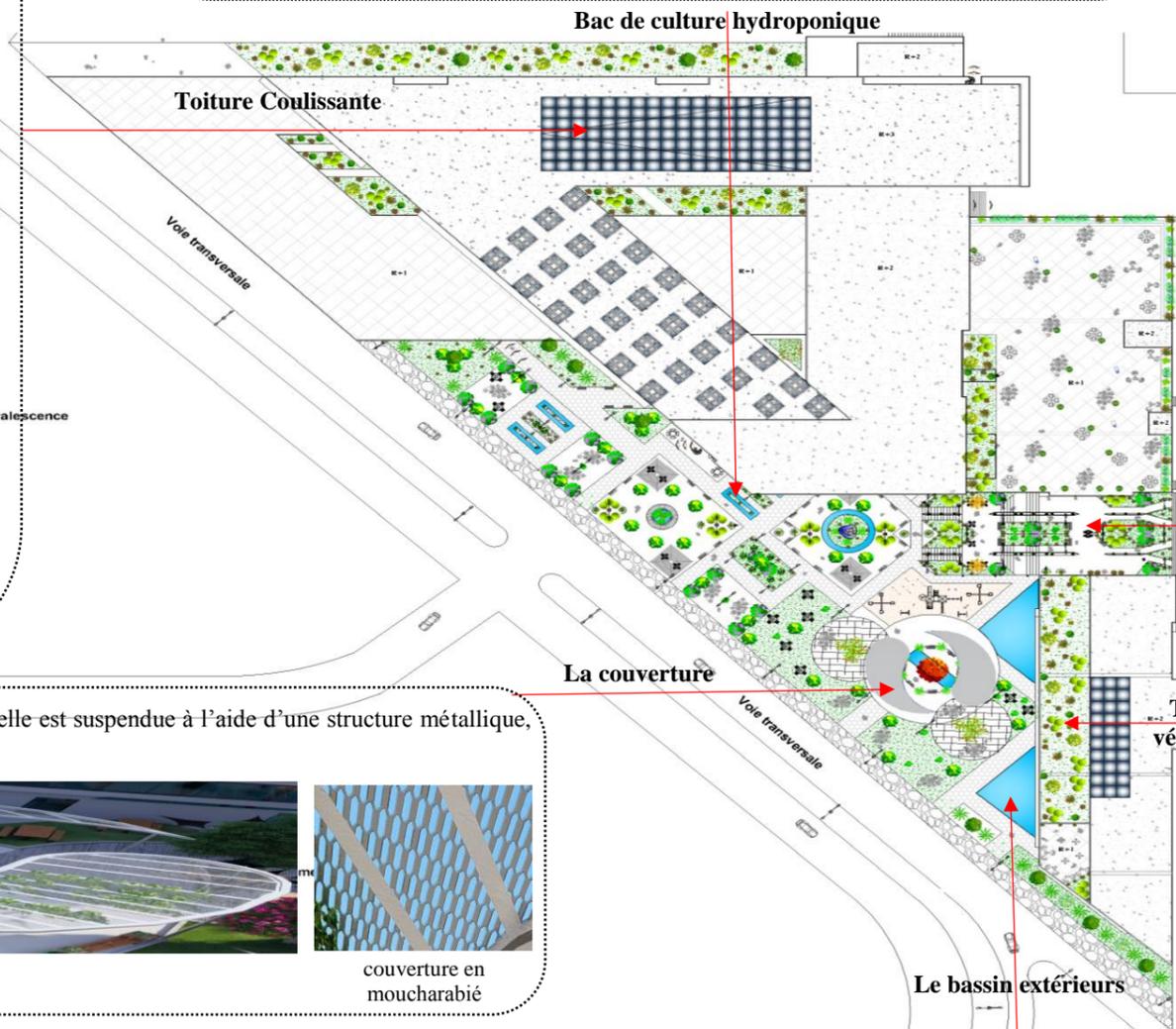
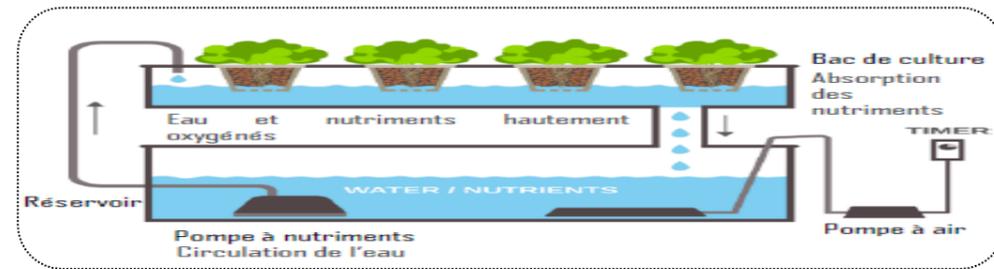
Le support de montage en acier galvanisé permettant de fixer le module consiste en deux supports identiques avec pinces au sommet et à la base, pour une installation précise et rapide

Les verrières linéaires sont des juxtapositions de modules, pré équipés de supports de montage qui garantissent une installation rapide et sécurisée. Le design des raccords permet des configurations en pente allant de 5 à 25°

Un moteur ultracompact caché à l'intérieur des stores, qui permet l'ouverture des panneaux

Ce design permet de réaliser une installation en pente jusqu'à 5°, en utilisant des modules fixes ou ventilés. Il permet d'assurer l'autostabilité de la verrière

Le raccordement modulaire préfabriqué est pourvu d'une isolation intégrée. Le raccordement s'installe facilement et s'ajuste parfaitement le rendant 100% étanche à l'eau



1. Plancher à corps

2. Poutre

sur deux appuis qui nous mène vers la bibliothèque nationale, elle est posée sur des poutres qui appartiennent à deux blocs structurels et aussi sur des poutrelles accrocher avec les poutres

couverture en moucharabié en métal de 5 cm d'épaisseur couvre la place rond, elle est suspendue à l'aide d'une structure métallique, composé d'un poteau métallique de 20 cm de diamètre.

poteau métallique de 20 cm

couverture de place rond

couverture en moucharabié

Ainsi de son rôle d'isolation thermique et acoustique la végétalisation prolonge la durée de vie de la couverture en limitant les températures de surface. Sur le plan urbain, elle intègre le processus de mitigation de phénomène d'îlot de chaleur urbain par le phénomène inverse d'îlot de fraîcheur urbain. Et elle apporte un confort d'été dans le projet grâce à son inertie thermique. L'aménagement de la terrasse jardin (orientée nord/Sud) nous permet une intégration du projet dans son environnement qui se connecte avec la trame verte d'Alger centre.

- La structure des bassins est en béton armé, pour ces qualités de résistance aux différentes poussées du sol, et de sa maniabilité et libre choix des formes. Après avoir fait le terrassement et le coulage du béton de propreté, le ferrailage des parois et du radier est un maillage en acier soudé sur toute la surface du bassin. On insère en suite tous les éléments permettant d'installer le circuit hydraulique.
- le mur d'eau est un produit multifonction qui peut être utilisé tant pour des fontaines décoratives d'intérieur grâce à son fonctionnement silencieux que pour des fontaines d'extérieur de fait de sa grande résistance au vent. C'est un kit de fontaine facile à installer et idéal pour la décoration d'intérieurs et de jardins verticaux puisque les jets d'eau peuvent glisser sous forme de lame sur différentes surfaces telles que Fontaine d'intérieure avec mur d'eau du verre (permettant la projection d'images), un mur en pierre naturelle, en bois et autres matières. En outre, ce mur d'eau est une fontaine à faible consommation énergétique puisqu'il n'a besoin que de peu de pression et de débit pour fonctionner correctement.

- Petite pompe de bassin
- Grande auge en pierre
- Gargouille
- Tuyau souple remontant l'eau
- Mur d'appui
- Cale pour poser la pompe
- Interrupteur
- Sol bétonné dallé de la terrasse
- Fondation du mur

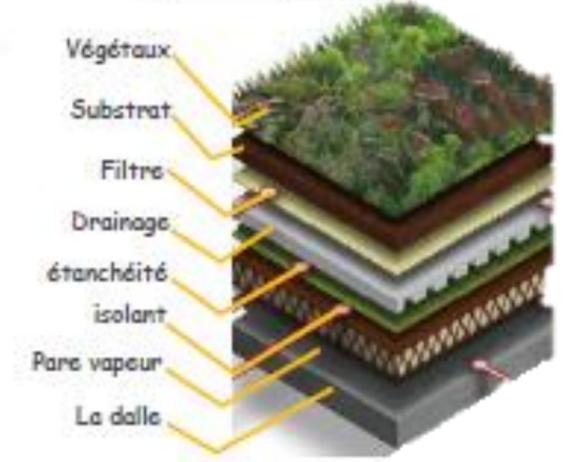
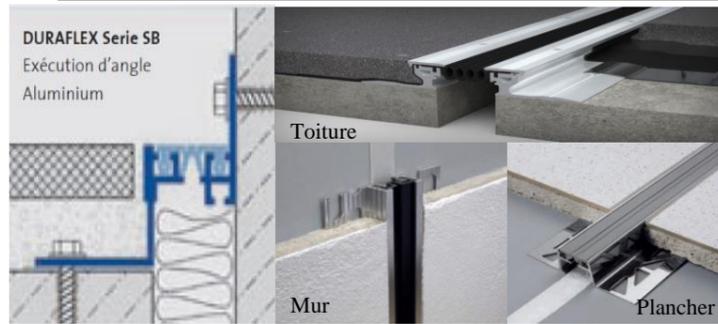


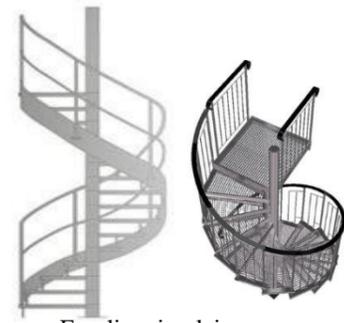
Figure 175 : Aspects techniques à l'échelle de l'aménagement



les couvre joints

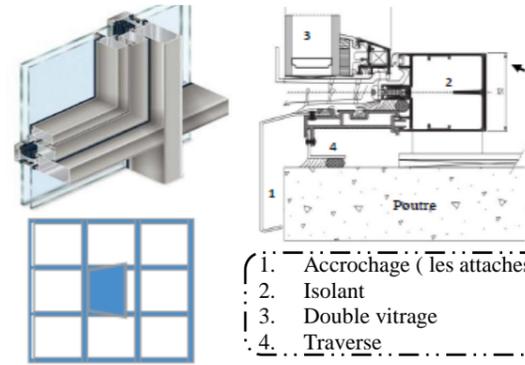
Les couvre joints à clipser sont conçus pour protéger et habiller les joints de façades, murs, plafonds et sols trafic léger. Ils sont utilisés en travaux neufs et en rénovation pour des joints d'ouverture de 10 à 150 mm.

- Joints de dilatation pour toitures terrasses avec protection en inox ou aluminium.
- Très résistant au trafic intense de véhicules, aux agressions chimiques, aux hydrocarbures, etc.
- Compatible avec les systèmes d'étanchéité
- Plusieurs hauteurs et finitions possibles



Escalier circulaire

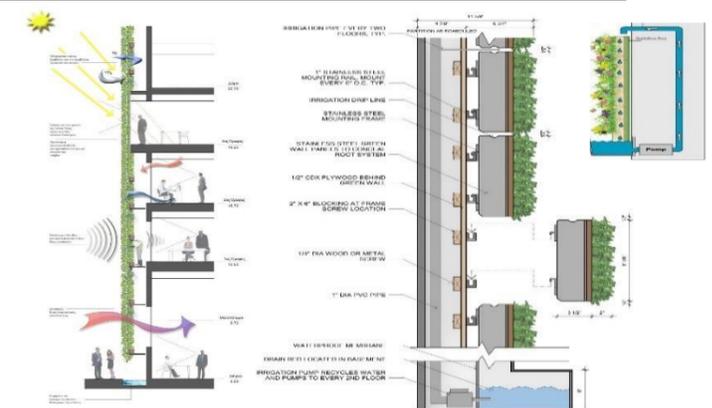
On a crié un cage d'escalier de type hélicoïdal, C'est une solution pratique pour gagner de la place, mais aussi un choix esthétique au design contemporain. L'escalier hélicoïdal ou colimaçon est composé d'un mât central sur lequel toutes les marches sont fixées. L'escalier est de forme circulaire. En grim pant les marches, on tourne autour du mât central.



Détail de l'accrochage de mur rideau

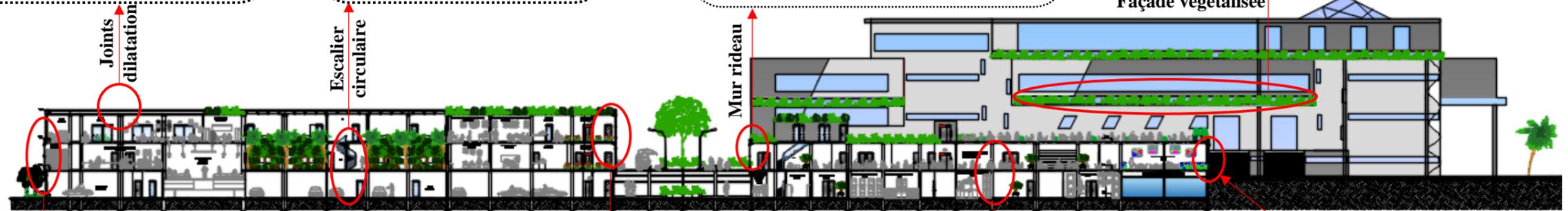
C'est un mur rideau qu'on peut l'ouvrir grâce à la possibilité d'intégrer des ouvertures afin d'assurer la ventilation des espaces Poutre. Il est accrocher entre deux poutres ou deux dalles et Caractérisé par :

- Bonne isolation thermique
- Bonne isolation acoustique
- Bonne étanchéité
- Les ouvertures cachés
- Système drainage efficace



Détail de façade végétalisée

La végétation présente est en harmonie avec l'environnement et permet une insonorisation du bâtiment. ils peuvent également jouer un rôle en matière de microclimat, d'épuration des eaux, de régulation des crues urbaines et de la qualité de l'air. Le mur végétal porte aussi le nom de PCVV1 pour « paroi complexe végétalisée verticale ».



Coupe A-A
Source : Auteur

Facade ventilée

Joints dilatation

Escalier circulaire

Mur extérieur

Mur intérieur

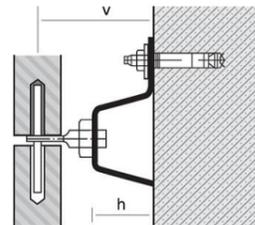
Façade végétalisée

Double peau

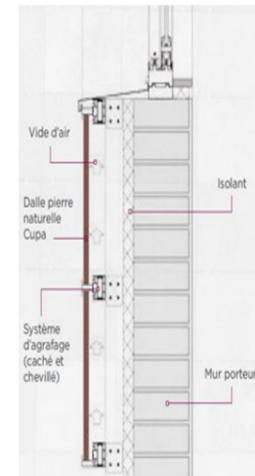
C'est la solution d'isolation la plus performante au niveau thermique et acoustique car elle crée une seconde peau imperméable autour.

Caractérisée par l'écart entre le mur de l'édifice et le revêtement, ce qui crée une lame d'air en « mouvement ». L'adjectif « ventilé » dérive exactement de cette lame d'air qui permet une ventilation continue et naturelle de la paroi du bâtiment, grâce à l'effet de cheminée (l'air froid pénètre par le bas et les sorties chaudes par dessus).

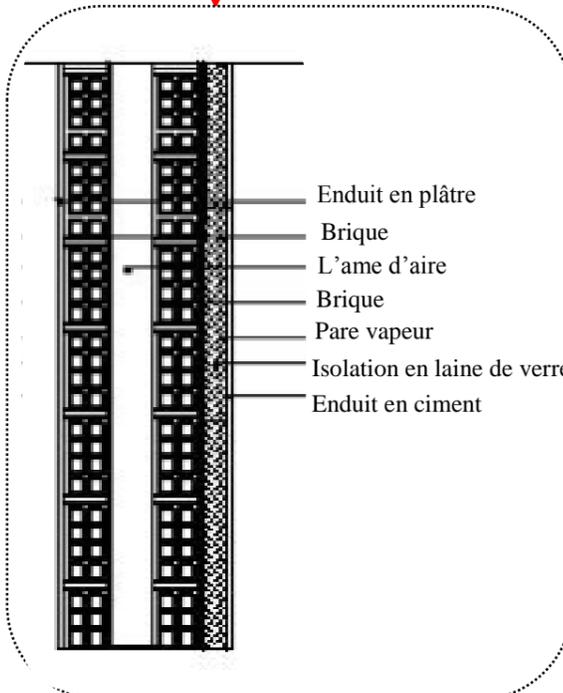
De cette façon, grâce à l'aération de la paroi, les caractéristiques communes de l'humidité et la condensation des façades traditionnelles sont évitées.



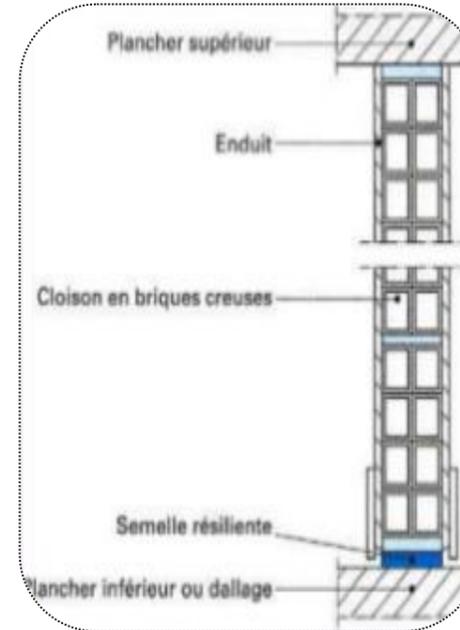
Procédé de fixation pour charges



Composants du système



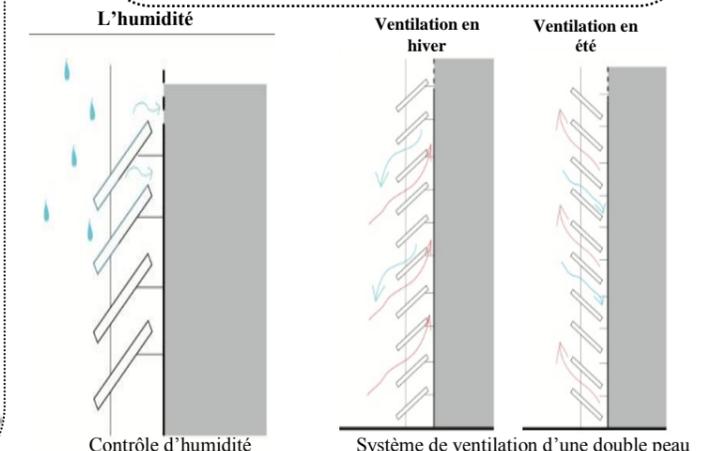
- Enduit en plâtre
- Brique
- L'ame d'air
- Brique
- Pare vapeur
- Isolation en laine de verre
- Enduit en ciment



- Plancher supérieur
- Enduit
- Cloison en briques creuses
- Semelle résiliante
- Plancher inférieur ou dallage

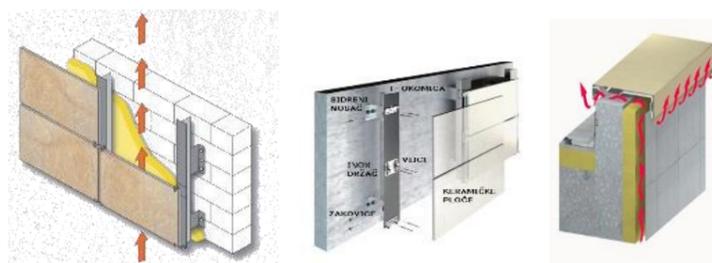
La façade double peau est un système constitué de deux peaux vitrées séparée par un volume d'air. La principale enveloppe de verre est habituellement isolée.

L'espace d'air entre les deux vitrages agit comme une isolation contre les températures extrêmes, le vent et le bruit. Les protections solaires sont habituellement situées entre les deux peaux.



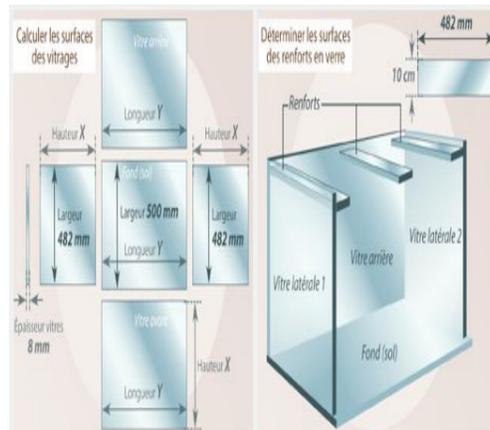
Contrôle d'humidité
Source: article à consulter en ligne sur: http://intelligentskins.serero.com/?page_id=18

Système de ventilation d'une double peau
Source: article à consulter en ligne sur: http://intelligentskins.serero.com/?page_id=18



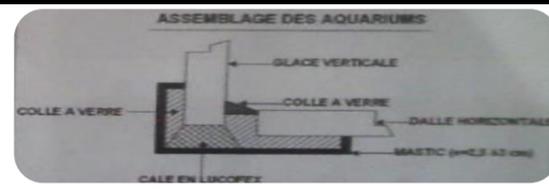
a) détails de la facade b) flux d'air de la c) corniche de toiture

Figure 176 : Aspects techniques à l'échelle du projet



Le bac de l'aquarium

Dans l'exposition les aquariums sont réalisés entièrement en béton armé étanche avec des parties en verre donnant vers l'espace public.
Le bac est l'élément principal de l'aquarium. Il s'agit d'un caisson étanche avec une ou plusieurs faces transparentes, en verre ou en plexiglas. Ce plastique transparent est plus léger que le verre, plus cher, peut être facilement moulé et soudé, mais se raye facilement.

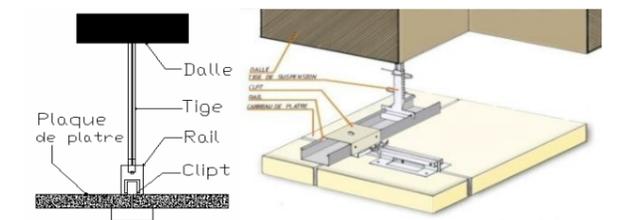


Détail de verre acrylique

Les aquariums ont une coté vitrée et une paroi en béton armé cette paroi va être protégée une peinture spéciale à base de résine à l'oxyde de façon à ce que les constituantes métallique qui arment le béton soient parfaitement isolées de l'eau.
Les aquariums sont en verre acrylique, cette technique moderne permet de construire relativement à peu de frais des aquariums répondant exactement à la Place dont on dispose et convenant parfaitement pour l'eau douce ou l'eau de mer.
Pour les colles utilisées-c'est les colles translucides aux silicones qui polymérisent à la température ambiante.

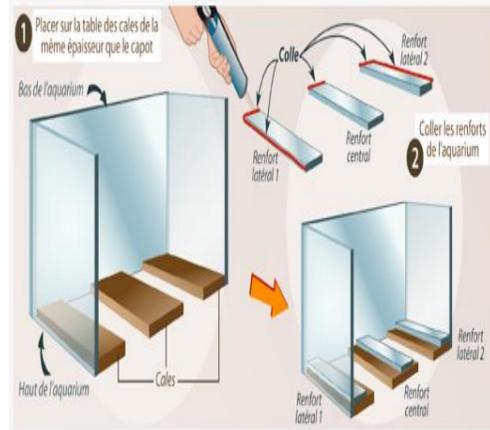
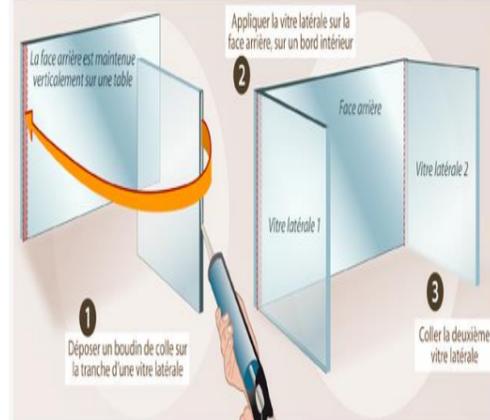


Détail de tunnel

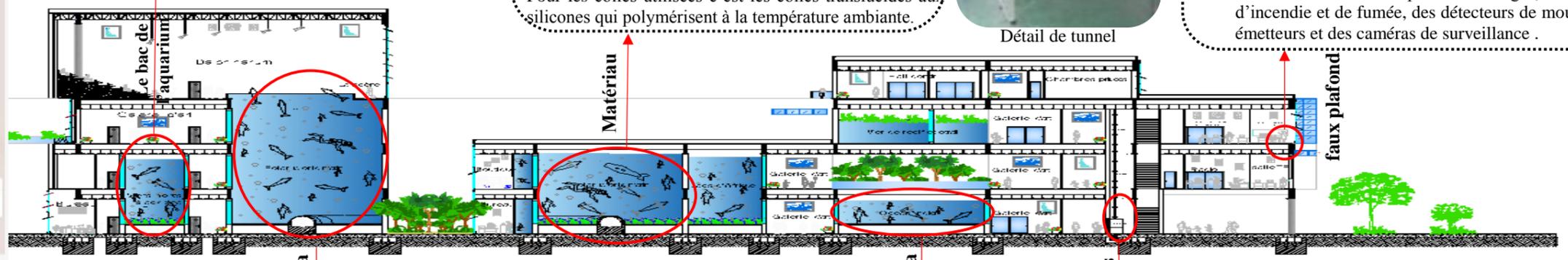


détail du faux plafond fixation du faux plafond

Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher, avec un système de fixation sur rails métalliques réglables. Les faux plafonds sont prévus pour permettre :
• Le passage des gaines de climatisation et des différents câbles (électrique, téléphonique etc.).
• La protection de la structure contre le feu.
• La fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée, des détecteurs de mouvements, des émetteurs et des caméras de surveillance.



Les étapes d'installation de l'aquarium

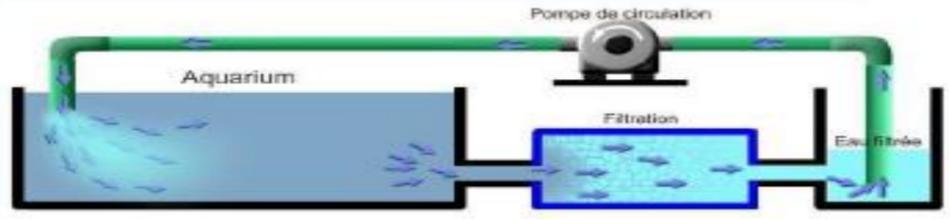
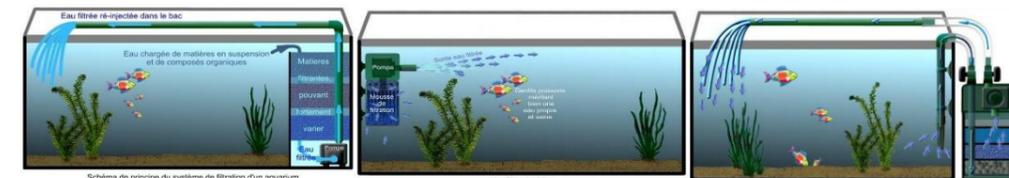


Coupe B-B Source : Auteur

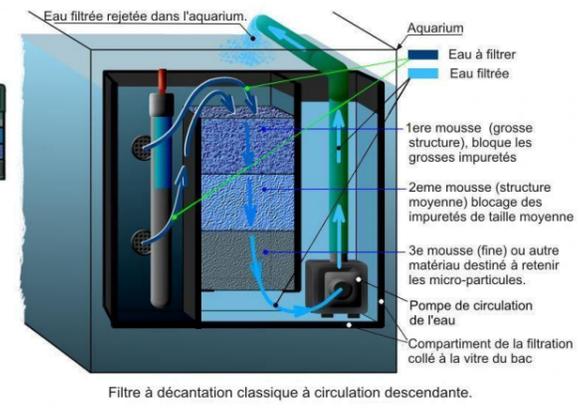
- Le filtre sert à éliminer les impuretés solides, liquides et gazeuses présentes dans l'eau. Un filtre ordinaire capture les impuretés solides. Nous pouvons distinguer plusieurs partis dans la filtration. Une pompe fait monter l'eau de la cuve de décantation vers le réservoir pour alimenter les laboratoires et les aquariums
- Ils sont conçus pour se placer à côté de l'aquarium ou en dessous : cette disposition diminue considérablement le risque de désamorçage, ils sont constitué de récipient appelle 'panier' dans lesquels on peut disposer les différent masses de filtratipon, leur capacité convient pour de petits aquariums à partir d'une cinquantaine de litres jusqu'à plusieurs milliers

- **Les taux de Nitrates :**
Suite à une longue période sans changements d'eau suffisants, les taux de Nitrates étaient montés. Afin d'éviter ce problème, l'aquarium a installé des dénitrificateurs sur soufre qui permettront de garder les taux de nitrate à des valeurs inférieures à 100 mg/L.

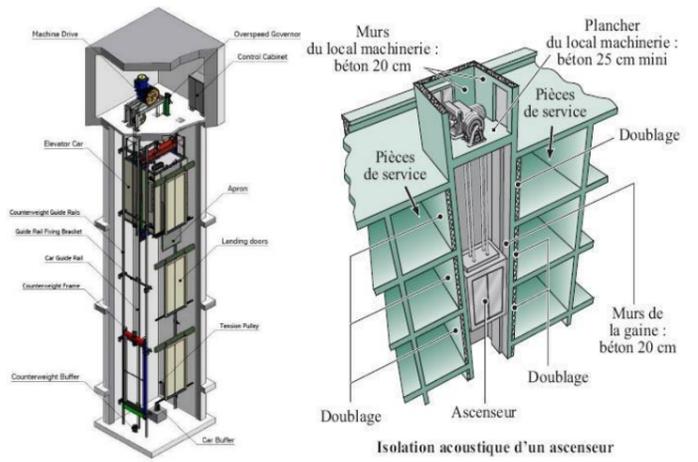
Les ascenseurs sont dessinés pour les établissements recevant le public. Ce qui concerne la gaine doit comporter en partie haute, des orifices de ventilation vers l'extérieur et ses parois doivent être en béton. Nous avons opté pour des ascenseurs hydrauliques afin d'assurer les différentes circulations verticales avec plus de confort. Ils assureront la desserte aux étages supérieurs à partir du hall d'entrée afin de faciliter le transport des usagers. Un monte charges, réservés exclusivement aux machines et matériel (inaccessible aux personnes). Ils fonctionnent par le système « électro hydraulique, d'où la vitesse varie entre 0.25- 0.63 m/s ».



Le principe de filtration



Filtre à décantation classique à circulation descendante.



Isolation acoustique d'un ascenseur

Figure 177 : Aspects techniques à l'échelle de l'aquarium

m) Les corps d'état secondaires :

➤ Eclairage :

Un éclairage de qualité est fondamental pour le confort et la concentration en milieu de travail . Il est essentiel d'assurer un **éclairage naturel** et un **éclairage électrique** bien conçus, maîtrisés et intégrés pour réaliser un contexte satisfaisant et non éblouissant .

➤ Isolation acoustique :

Les bruits produits de l'intérieur sont une cause fréquente d'agacement ,Habituellement imputable à la mauvaise isolation acoustique des planchers et des murs.

• Isolation horizontale :

Nous utilisons un système composé d'une ossature métallique et de plaques de plâtre cartonnées . Nous créons un espace (plénum) entre le plafond existant et le futur plafond acoustique dans lequel nous introduisons un isolant acoustique minéral (type laine de roche) et laissons une lame d'air (également un excellent isolant acoustique) .

• Isolation verticale :

La solution la plus simple et la plus performante est de réaliser une structure devant le mur que l'on veut doubler, sans contact avec ce mur, recréant ainsi le principe masse-ressort-masse. Surtout la surface du mur, un absorbant acoustique est placé dans l'épaisseur des profilés.



Figure 178 : Les types de éclairage

Source : <https://www.yesss-fr.com/dos-eclairage/types-eclairage.php>

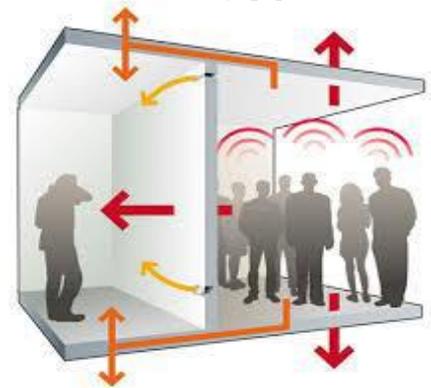


Figure 179 : Isolation acoustique

Source : <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/isolation-et-etancheite>

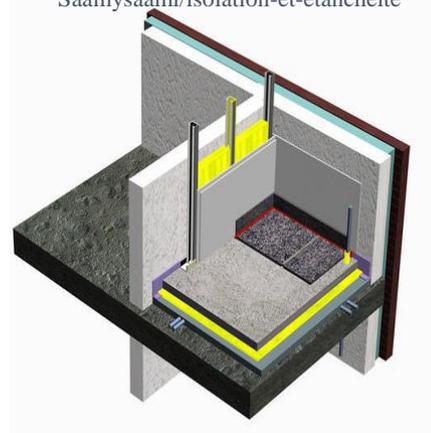


Figure 180 : Isolation acoustique

Source : <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/isolation-et-etancheite>

➤ Protection contre l'incendie :

Les concepteurs, se référeront à la réglementation générale des ERP et adopteront les dispositions constructives qui assurent le maximum de « sécurité passive », qui limitent le recours ultérieur à des solutions compliquées et coûteuses.

La centrale alarme comprendra les alarmes des systèmes de détection automatique d'incendie, la commande des asservisseurs d'évacuation, ainsi que la commande des asservissements de portes, de désenfumage, de vannes de barrage du gaz

Les principaux équipements techniques :
chaufferie, autocommutateur, ... seront reliés à une centrale de signalisation des défaillances techniques.



Figure 181: Les dispositions de protection anti-incendie

Source : <https://www.pinterest.fr/pin/294704369351506097/>

Conclusion :

En ayant intégré des démarches de durabilité et d'architecture bioclimatique, nous avons été conduits à la conception d'un centre d'océanographie (préservation de la biodiversité) avec un équipement peu énergivore, que nous avons intégré dans son site afin qu'il soit le plus respectueux de son environnement et pour qu'il permette également l'évolution de la biodiversité environnante et faire passer le message de la nécessité de sa protection .

CONCLUSION GENERALE :

Comme principal pôle politique de l'Algérie, Alger se trouve dans une situation géopolitique et aux opportunités de la mondialisation, où elle devra notamment s'affirmer dans le monde comme une ville à rayonnement international, compétitive et durable.

Dans cette direction vers une « voie d'avenir » se positionne le quartier El Hamma comme le site côtier le plus emblématique du paysage algérois, qui dispose de toutes les cartes pour être l'un des principaux pôles du futur hyper centre métropolitain voir même la vitrine de la capitale.

Sa situation géographique d'excellence dans la demi-couronne de la baie d'Alger, son importance historique irréfutable ainsi que son charme paysager, ont poussé les pouvoirs politiques à penser à faire de ce site : l'hyper centre d'Alger à travers le plan stratégique d'Alger, ce plan stratégique vise à revaloriser et redonner une nouvelle image à ce quartier par la création de l'un des grands axes de la requalification d'Alger : la promenade de l'Indépendance.

Cette promenade se veut un vecteur d'une nouvelle image qui oscille entre l'exaltation de l'histoire et l'affirmation de l'avenir en accueillant les grands événements publics, les loisirs et la formation afin de renforcer l'attractivité touristique.

Dans cette quête de conciliation entre le passé et le futur, le projet de fin d'études : le centre d'océanographie va étalonner la promenade comme un symbole de l'Indépendance et de l'évocation de l'avenir, il vise à concilier les enjeux globaux d'Alger et locaux d'El Hamma pour un avenir fécond et durable.

Pensée comme une passerelle entre le grand public et les acteurs concernés par l'environnement, synonyme de découverte et apprentissage, le centre d'océanographie est l'endroit qui vient tout de suite à l'esprit des gens lorsqu'ils veulent découvrir les initiatives environnementales, trouver une information crédible, ou explorer des voies nouvelles d'apprentissage.

Ce centre est le lieu idéal où le visiteur va parcourir des expériences sensibles et à échelle humaine, expérimenter diverses formes d'immersions dans la culture

environnementale, ce centre va offrir l'occasion pour les uns de toucher du doigt au recyclage et de comprendre le développement durable en se divertissant .

En somme, ce projet va rapprocher le citoyen, les étudiants, les chercheurs voire même les décideurs afin de promouvoir la culture environnementale et devenir écoresponsables .

Dans notre modeste travail présenté nous avons tenté de répondre à la problématique (concevoir un centre d'océanographie fonctionnel répondant à la fois aux normes internationales et aux exigences bioclimatiques) .

D'après l'analyse du site, nous avons abouti à une synthèse générale qui résume tous les différents points tel que les environnements socio-culturel, naturel, construit et réglementaire , en vue de faire notre tracé de site et l'implantation du centre d'océanographie, tout en lui appliquant les aspects bioclimatiques passifs, le choix des matériaux écologiques, l'orientation (selon le soleil et les vents...) et sa forme et aussi les aspects bioclimatiques à savoir, l'énergie renouvelable et la récupération des eaux pluviales .

Nous avons rencontré quelques difficultés à comprendre la complexité d'un équipement pareil, d'autant plus qu'il n'existe pas d'équivalent en Algérie, nous avons tenté de répondre au mieux à la problématique d'un site emblématique en apportant de l'innovation. Cela nous a permis d'enrichir nos connaissances en matière d'architecture, d'écologie et d'architecture bioclimatique, et nous espérons pouvoir encore les développer dans des recherches futures .

Bibliographie

✓ Livres/ Ouvrage :

1. Bernatzky.A, **The contribution of trees and green spaces to a town climate**, Energy and Buildings, Allemand, 1982 .
2. Bignier Grégoire, **Architecture & écologie. Comment partager le monde habité?** 2e édition, éditions Eyrolles 61, Paris, 2015 .
3. Courgey Samuel et Jean-Pierre Oliva , **La conception bioclimatique des maisons confortables et économes**, Terre vivante, Paris, 2006 .
4. Cushner, K., **Beyond tourism: a practical guide to meaningful educational travel**, Information and Interdisciplinary Subjects Series, R&L Education, 2004 .
5. Edgardo J. Venturini , **Tourisme culturel et développement durable: le patrimoine au-delà du spectacle**, ICOMOS ,paris , 2011 .
6. Ford, B.A., and P.S. Smith, **Project Earth Science: Physical Oceanography**, **National Science Teachers Association**, Arlington, VA, 2000 .
7. Gérard François et Yves Ménard, **l'océanographie opérationnelle et l'observation spatiale** , article dresse le bilan du colloque international ,à Biarritz du 16 au 20 octobre 1995 .
8. Glenn Kreag, **Impacts of Tourism**, Sharon Moen, Minnesota, April, 2001.
9. Givoni.B , **L'homme, L'architecture Et Le Climat**, édition le moniteur, Cep, Paris, 1978.
10. Guibilato Gérard , **Economie touristique**, édition Delta&spes, Suis, 1983 .
11. Hector Freddy Morales Morgado, **Turismo comunitario: Una nueva alternativa de desarrollo indígena** , Revista de antropología iberoamericana, Madrid, mars-juillet 2006 .
12. Ioannis Spilanis, **Livre blanc :Tourisme et développement durable en Méditerranée**, La Grèce, Janvier 2003 .
13. Lankford, S.V. and D.R. Howard, **Developing a tourism impact attitude scale. Annals of Tourism Research**, Elsevier Ltd, Amsterdam, 1994 .
14. Lee Karp-Boss, Emmanuel Boss, Herman Weller, James Loftin, et Jennifer Albright, **Enseigner les Concepts Physiques en Océanographie**, The Oceanography Society,Orono,USA, 2009 .

15. Lié Bard Alain et Harder André, **Traité d'architecture et d'aménagement bioclimatique** , observatoire des énergies renouvelables , Paris 2005.
16. Linquist Stefan, **Today's Awe- Inspiring Design, Tomorrow's Plexiglas Dinosaur: How Public Aquariums Contradict Their Conservation Mandate in Pursuit of Immersive Underwater Displays**, the modern mega-aquarium, Baltimore, 1971 .
17. Lozato Giotart et Balfet , **management du tourisme** , Pearson Education, France, 2007 .
18. Merlin Pierre, **tourisme et aménagement touristique** , éditions Eyrolles 61, Paris, Parution : 28/07/2001.
19. Mesplier.A, P.Bloc- Duraffour, **Le tourisme dans le monde**, Bréal, 6^{eme} édition, Paris, 2005 .
20. Mesplier, Alain ; Bloc-Duraffour, Pierre, **Le tourisme dans le monde** , 9e édition, Editeur : Breal, France, Date de parution : 20/11/2015,
21. Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme (MATET), **Schéma directeur d'aménagement touristique "SDAT 2025"**, **Livre 1: Le diagnostic : audit du tourisme algérien**, Algérie, Janvier 2008 .
22. Olivier Christophe & Avryl Colleu, **12 Solutions bioclimatiques pour l'habitat , Construire ou rénover : climat et besoins énergétiques** ,Groupe Eyrolles 61, Paris, 27/04/2016 .
23. Pak paulpelseener, **l'océanographie**, imprimerie universitaire j.-h. moreau, bruxelles, de belgique , 1904 .
24. pemaco et Schneider Electric, **Livre blanc de l'Efficacité énergétique**, Centre PLM, France, Fevrier 2011.
25. Rawlings-Blake Stephanie, **Seizing the momentum, building a brighter future: Jobs. Investment. Growth** , A Comprehensive Economic Development Strategy for Baltimore, Baltimore Development Corporation, 2014 .
26. Schittich Christian, **Architecture Solaire: Stratégies, Visions, Concepts** , Ed. Détail, 2003 .
27. Wheaton, Frederick .W, **Aquacultural engineering**, Robert.E ,Krieger publishing company Malabar, Florida, New York, 1985 .

✓ **Mémoires / Thèses :**

1. Debaz Josquin, **Les stations françaises de biologie marine et leurs périodiques entre 1872 et 1914** , thèse pour obtenir le grade de docteur de l' thèse discipline : histoire des sciences, Ecole des Hautes : Etudes en Sciences Sociales, soutenue le 7 juillet 2005 .
2. Derouiche Emna, **Analyse de la migration catadrome de l'anguille européenne *Anguilla Anguilla* (l. 1758) dans les lagunes septentrionales de Tunisie : caractéristiques et état de sante des individus, quantification du phénomène**, Thèse de doctorat pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Biologiques, Thèse de Master STEU, l'École Supérieure d'Architecture de Nantes, Université de Tunis el manar, présenté le 08 septembre 2016 .
3. Djaafri Mohamed, **forme urbaine, climat et énergie quels indicateurs et quels outils ?**, mémoire magister, EPAU , présenté le 22 juin 2014 .
4. Essabri Noureddine, thèse de **Représentations, agir et justifications du développement durable chez les dirigeants de PME « Le cas des dirigeants de riads maisons d'hôtes à Marrakech »**, École Doctorale Abbé Grégoire, Laboratoire interdisciplinaire de recherche en science de l'action, Paris, Soutenue le 19 décembre 2017 .
5. Moreno Sierra Andres, **Intégration des aspects énergétiques dans la conception du projet architectural : une approche méthodologique**, These en vue de l'obtention du grade de docteur, Spécialité : Mécanique Sciences et techniques architecturales, Université de Bordeaux 1 Ecole doctorale de Sciences Physiques et de l'ingénieur, Laboratoire GRECAU Groupe de Recherche Environnement Conception Architecturale et Urbaine, Bordeaux, France, Soutenue le 21 décembre 2012 .
6. Mothanna Salama, **Développement d'un label énergétique appliqué aux bâtiments résidentiels de la région Est – Méditerranée (Syrie, Liban)** , Thèse. Spécialité : Energétique , Ecole doctorat Abbe Gregoire, Laboratoire de Génie des procédés pour l'énergie, l'environnement et la santé , Paris, soutenue le 10 /12/2014.
7. Mr. Boursas Abderrahmane , **Etude De L'efficacité Energétique D'un Bâtiment D'habitation A L'aide D'un Logiciel De Simulation**, Mémoire magister: En génie climatique, OPTION: Thermique du bâtiment et de réfrigération, Université Constantine 1, 2012-2013 .

8. Olgyay, Victor, **Design with climate**, New Jersey : Princeton, University Press, 1973 .
9. Roux-Delagarde Adrien, **Naissance et évolution du Bioclimatique à l'ENSA de Toulouse (1974-1990)**, Mémoire de Master – Initiation à la recherche , Architecture, aménagement de l'espace. à école nationale supérieure d'architecture de Toulouse , en 07/06/2018 .
10. Tsoka Stella, **Relations entre morphologie urbaine, microclimat et confort des piétons : application au cas des Eco quartiers**, Thèse de Master STEU, l'Ecole Supérieure d'Architecture de Nantes, l'Université de Nantes, présenté le 21 septembre 2011 .

✓ **Revus et articles :**

1. Arch. Design, "**Progressive architecture**, Architectural Record, Baltimore, January 1979.
2. Bankey Laura, **National Aquarium: Stratégies de conservation de l'énergie et de l'eau pour approfondir notre mission de conversation**, Article Green Tales, Baltimore, October 2016 .
3. Boursier-Lépine Dominique, **l'évaluation environnementale stratégique : une procédure à intégrer au système d'évaluation environnementale québécois**, Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M .Env.) Sous la direction de Monsieur Jean-Pierre Pelletier, Sherbrooke, Québec, Canada, 10 septembre 2012 .
4. Bulletin n°1, **Organisation de la Station Océanographique de Salammbô et de l'Exploitation directe par la Direction Générale des Travaux Publics de la partie Nord du Lac de Tunis**, Tunis, 1925 .
5. Brahtz, John .F, **Ocean engineering, goals, environment, technology**, John Wiley&Sons, Inc, New York, 1968 .
6. Creek Rana, article :**The Living Roof Manual "California Acadimy of sciences"**, San Francisco, Mars 2016 .
7. CSL Sagueney – Lac St Jean (2005), **Tourisme Scientifique, pour voyager autrement, Comité Régional en Tourisme Scientifique**, Sagueney – Lac St Jean, 2011 .

8. Docteur Sabine Marie Decup-Provost, article : **La mer dans l'histoire une vision de l'avenir ?**, Avec la précieuse collaboration du Service prépresse de la Marine nationale pour les infographies, Paris , Mars 2017 .
9. Gaskie, Margaret .F, **The National Aquarium In Baltimore**, Architectural record, Baltimore, Mai 1982 .
10. Gérard François et Yves Ménard, **l'océanographie opérationnelle et l'observation spatiale**, article dresse le bilan du colloque international ,à Biarritz du 16 au 20 octobre 1995 .
11. Glondu Catherine, Colette JOLY, Yves-Marcelle RICHER, **Mon cahier du tourisme**, l'édition transmédia et de la pédagogie, Canopé-CNDP, France, 2015 .
12. IUSES, **Les Bâtiments : efficacité énergétique et énergies renouvelables**, FR 1.2- novembre 2010 .
13. Lehalle Evelyne, **Les enjeux du tourisme culturel**, Article pour la Revue Futuribles, Février 2012 .
14. Lubell Mark et Lippert Lucas, **La gestion régionale intégrée de l'eau : une étude sur la collaboration ou sur la politique de l'eau classique en californie**, ÉTATS-UNIS, I.I.S.A. | « Revue Internationale des Sciences Administratives », 2011 .
15. M.A. Boukli Hacène, N.E. Chabane Sari et B. Benyoucef - **Revue des Energies Renouvelables. La construction écologique en Algérie**. Alger ,2011.
16. Mao, P., & Bourlon, F, **Le tourisme scientifique : un essai de définition**, Téoros, Revue de recherche en tourisme, 2011 .
17. McGraw-Hill, **The national aquarium in Baltimore : Cambridge seven Associates**, Architectural record, Baltimore, Mai 1982 .
18. Publication des Nations Unies établie par la Commission économique pour l'Europe (CEE) , **Meilleures pratiques pour promouvoir l'efficacité énergétique** , Deuxième édition Nations Unies , Copyright © Nations Unies, 2017.
19. Rahaman, M. M. et O. Varis, **Integrated water resources management: evolution, prospects and future challenges**, Sustainability: Science, Practice & Policy, 2005.
20. Schéou, Bernard, **du tourisme durable au tourisme équitable** , Bruxelles, ed : DE Boeck, France, novembre 2009 .

21. Seba, **Tourisme Magasine N 23**, Revue bimestrielle du tourisme et de l'hôtellerie éditée par Interexpo, Algérie, Mar/Avril, 2010 .
22. Terkmani Mohamed, **Problématique de la transition énergétique** . Colloque Club Energy, Algérie, 2015.

✓ **Sites web / Sites internet** :

1. **Academie des sciences de californie** : <https://autrecarnetdejimidi.wordpress.com/2015/12/07/academie-des-sciences-de-californie-2007-renzo-piano/>
2. **Aquarium national de Baltimore** : <https://archpaper.com/2014/09/uncharted-territory/>
3. **Article idelecplus d'efficacité énergétique** : <https://www.idelecplus.com/blog/gtb-gestion-technique-batiment> .
4. BET .
5. Définition de La technologie : https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_340_fr.pdf .
6. Définition selon le ministère du tourisme et de l'artisanat , **Analyse du système existant en Algérie** : www.circa.europa.eu .
7. Feller, R.J., and C.R. Lotter, **Teaching strategies that hook classroom learners. Oceanography, 2009**, Disponible en ligne à : http://tos.org/oceanography/issues/issue_archive/22_1.html .
8. Google earth .
9. Google Maps
10. https://www.researchgate.net/publication/281186215Le_tourisme_dans_les_asisd'Algerie_Le_tourisme_scientifique_a_travers_les_crateres_meteoritiques
11. https://www.researchgate.net/publication/263180484_Tourisme_scientifique_un_essai_de_definition .
12. **Les piliers du Développement Durable**: <https://www.researchgate.net/figure/>
13. **Les-trois-piliers-du-developpement-durable-developpement-durable** [source_fig1_318292896](https://www.researchgate.net/figure/figure1_318292896) .
14. Meteoblue .

15. Météonorme .
16. **Musée d'océanographie dar el hout** : <http://www.wepostmag.com/musee-oceanographique-de-salamambo-dar-el-hout-plongee-dans-un-monde-fascinant/>
17. **Travel and Tourism 'Navigating the Path Ahead', World Travel & Tourism Council**, 2007, [Data file], Available at : http://www.wttc.travel/bin/pdf/original_pdf_file/executivesummary2007.pdf(consulté le 20/30/2020),Algiers
18. **Selon les statistiques de l'organisation mondiale du tourisme** : <http://www.veilleinfotourisme.fr>
19. Studio Gang Architects, **Plan stratégique de l'aquarium national** téléchargé à partir de : <http://studiogang.com/project/national-aquarium-blueprint> .

✓ **Rapport** :

1. Atba –Stéphane Fuchs architecte et collaborateurs, **L'architecture bioclimatique**, conférence éco quartiers - Genève ,débat du 14 novembre 2007.
2. Belbezet François, Manon Mizzi, Sarah Russeil, **Evaluation environnementale des projets, Service du Développement Durable des Territoires et des Entreprises, Pôle évaluation environnementale Et aménagement des territoires**, SPI Vallée de Seine, Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France, France, 18 novembre 2014 .
3. Béthencourt Anne et M. Jacky Chorin, rapporteurs , **Efficacité énergétique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire** , Journal officiel de la république française, Mandature 2010-2015 - Séance des 8 et 9 janvier 2013,France .
4. Birkhäuser , **Journal Maison écologique Innovations Durables**, Swiss, 2003.
5. Caro Paul, **Rapport Science et Technologie "l'Académie des sciences"**, Comité RST, California , USA, 22 novembre 2005 .
6. Commission des communautés européennes, **le tourisme culturel en Europe** ,Office des publications officielles des Communautés européennes, Bruxelles ,Luxembourg 1994 .
7. Commissariat général au développement durable, **Évaluation environnementale, Guide d'interprétation de la réforme**, Le Service de

l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, France, du 3 août 2016-août 2017 .

8. Dercourt Jean, **Rapport d'un bilan des travaux scientifiques les plus actuels (Comptes Rendus Geoscience, numéro thématique « Eaux continentales», janvier-février 2005 .**
9. Gilles Côté et Jean-Philippe Waaub, Rapport final, **Mécanismes de participation publique dans les évaluations environnementales stratégiques**, Rapport présenté au Comité de l'évaluation environnementale stratégique sur les gaz de schiste, Juillet 2012 .
10. Gomezjurado Jorge and Colin Bull , **Public Aquariums in Pacific (National Aquarium in Baltimore)**, les Syngnathidae, Baltimore, 2002 .
11. Greer, Nora Richter, **Another Powerful Harborside Attraction**, AIA Journal (Journal of the American Institute of Architects), American, Mid-May 1982 .
12. H. Heldt, **Rapport sur l'organisation, l'activité et les travaux de la Station Oceanographique, de Salammbô depuis sa création (1924-1931)**, Bulletin S.O.S. n° 24, novembre 1931.
13. Intervenant : Cédric Martin – Architecte DPLG, **Projet e3d architecture bioclimatique** ,Atelier Lavillenie Architectes, en 17/11/2016 .
14. OMT ; séminaire d'Abidjan, May 2008, cité par Bougandoura Hamza, **l'impact du tourisme sur le développement local cas de la côte Est de la Wilaya de Bejaia** , 2011 .
15. Origet du Cluzeau C, **Tourisme scientifique et tourisme culturel. Destins communs et divergences**, La Lettre de l'OCIM, no 101, 2005 .
16. Saleth, R. M. et A. Dinar, **Institutional changes in global water sector: trends, patterns, and implications**, Water Policy , USA, 2000 .

✓ **Autre documents :**

1. ADEME, **Agence de l'eau Rhin-Meuse, guide écoconstruction**, Lorraine, Février 2006 .
2. Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) POS U31, El Hamma, 2003 .
3. Cours de A. AKEF, Béton Armé, Université Hassan II Ain Chock, Fac. Sciences Casablanca, LP : TMBTP .
4. Cours 1^{er} année de Mnaouar, **Architecture** , module de théorie de projet, Institut d'architecture et d'urbanisme, Bida, 2015 .
5. Cours Master 1 de Khlifi.L ,**Architecture ,Environnement et Technologies** , module de séminaire curriculaire , Institut d'architecture et d'urbanisme, Blida, Mai 2019 .
6. Cours Master de Belkhamza sarah, **Cours 1 : écoconstruction et architecture bioclimatique**, Pro Beaux Arts de Tunis, 2010-2013 .
7. Cours de J.P. Mougin, **Béton armé. BAEL91. Calcul des éléments simples et des structures de bâtiments**, Edition Eyrolles, 1992.
8. Cours de Gagliardini Olivier, **Cours 05 de Béton Armé**, IUP GCI3 option OS, IUP Génie Civil et Infrastructures, UJF-Grenoble I, 2004
9. Cours de Galvez-Cloutier Rosa, Gaëlle Guesdon, **évaluation des impacts environnementaux (EIE)**, Université Laval, Faculté des sciences et de génie, Québec, Canada , 18-01- 2011 .
10. Dan Moser, technique / **domaine du bâtimentUn forum d'échanges pour les professionnels de la construction**, Un site à l'usage des conducteurs de travaux, Une plateforme d'informations techniques, janvier 2013
11. Dossier thématique , **Qu'est-ce que l'océanographie ?** Médiathèque de La Cité de la Mer / Avril 2012 .
12. IMBERT Caroline et Mediouni Djilali, **Isolation thermique par l'exterieur**,Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Ile-de-France .
13. IUSES, **Les Bâtiments : efficacité énergétique et énergies renouvelables**, FR 1.2, novembre 2010 .

14. J.Y Marion et Valenduc G. (1993). **Les méthodes d'évaluation environnementale : des outils de technology assessment**. Collection Emerit, Namur : Fondation Travail-Université, 14-12-2010 .
15. La maîtrise en développement du tourisme (MDT) .
16. LE BRIS Charlotte, **La démarche d'évaluation environnementale, Les réformes de l'évaluation environnementale** », PCI EvE, CETE de Lyon, France, 12-13 novembre 2012 .
17. Logiciel du Climate consultant 6.0
18. Logiciel de Sketchup 2018
19. PDAU 2029, Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme Alger, Algérie .
20. POS U31, Centre National d'Etudes & de Recherches Appliquées en Urbanisme, 2001) .
21. Série de **sciences et technologies de l'industrie et du développement durable**, Les liaisons en structures métalliques, STI2D, ET 231, France, 2013
22. Structures tridimensionnelles, ouvrages de fondation et d'infrastructure, **Coque de piscine en inox ZELLER**, Référence Avis Technique 3/16-859, Annule et remplace l'Avis Technique 3/11-681, Secrétariat de la commission des Avis Techniques, Document Technique d'Application, Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application, France, le 16 novembre 2016.

Annexe

Carte état de fait d'El Hamma Alger :



Annexe 1 : Carte état de fait d'El Hamma Alger

Source : CNERU

Programme du projet :

Bâtiment 01

Musée d'océanographie

Accueil général

Exposition

- Hall de réception
- Accueil général du public
- Réception des officiels
- Accueil groupe scolaire
- Salle d'attente vip
- Bureau d'orientation
- Billetterie

- Les bassins d'Aquariums (expositions thématiques et Interactives)
- Des espaces techniques spécifiques pour chaque Paramètre d'habitat marin dans son propre bassin
- Expositions diversifiées :
 - Des Galerie des expositions temporaires et permanentes
 - Des salles d'expositions
 - Des boutiques et magasins : Aqua shop

Bâtiment 01

Musée d'océanographie

Loisir et découverte

- Delphinarium
- Imagénarium
- Aqua cellule
- Vidéothèque / 3D cinéma
- Salle d'océan mania
- Salle audiovisuel
- Salle d'animation
- Théâtre 4D cinéma
- Salle de musique
- Espace de jeux

Sensibilisation

- Les ateliers de sensibilisation
- Les salles de formations

Surveillance et Sécurité

- Poste de sécurité
- Locaux personnels
- sortie de secours
- Salle de contrôle
- Boîte d'info

Hébergement

- Chambres privées
- Vestiaires
- Sanitaire privé (H/F)

Bâtiment 02

Administration et recherche scientifique

Accueil général

- Hall de réception
- Réception des officiels
- Accueil groupe scolaire
- Bureau télésurveillance
- Bureau d'Inscription
- Salle d'Attente
- Salle de Contrôle

Administration

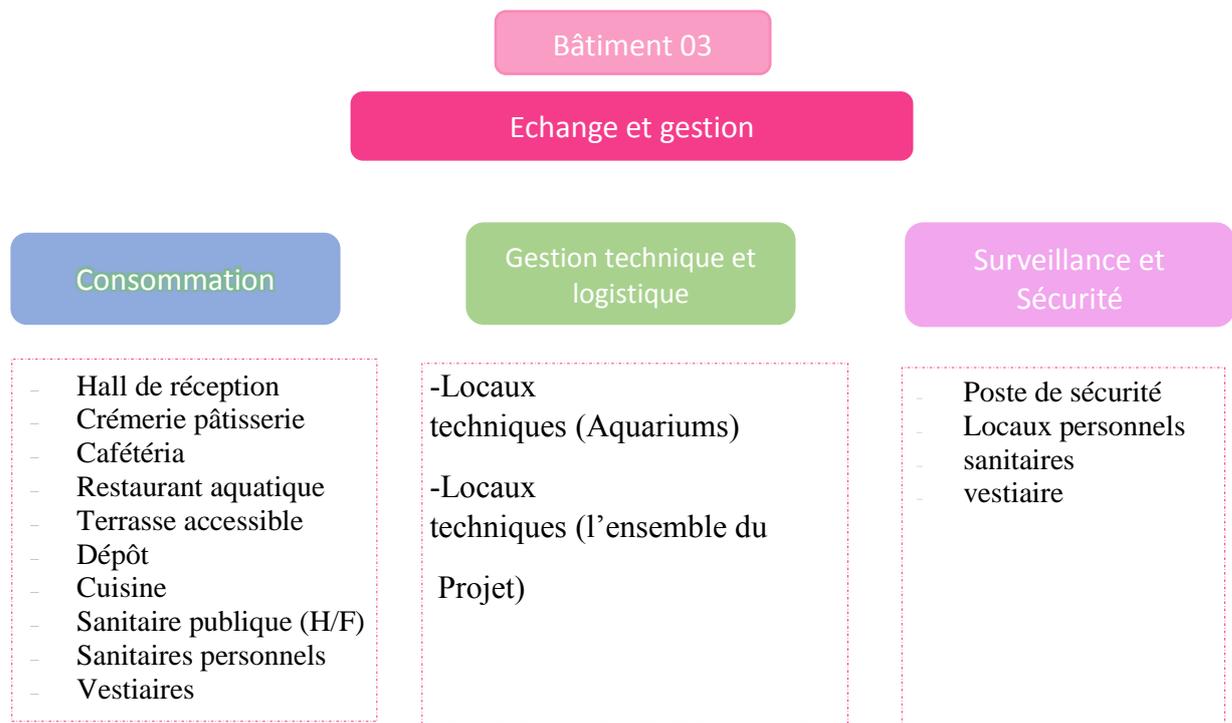
- Bureaux
- Salle de réunion
- Salle archive
- Infirmerie
- Salon du personnel
- Imprimerie
- Locaux de souvenir
- Salle multimédia

Formation et recherche

- Les laboratoires scientifiques
- Les salles de formation et de recherches
- Bibliothèque scientifique

Stationnement

- Espace de stationnement privé couvert



Annexe 2 : Programme du projet

Source : Auteur

🚦 Identification des exigences bioclimatiques du projet :

Fonction mère	Activités identitaires	Espaces principaux	Exigences bioclimatiques	Qualité des espaces
Musée d'océanographie	Accueil générale	Hall de réception	-Débit d'air neuf min : 1760(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FC/FCA/FCL/HBT/ S +-100W / H inf 250w / IM2 sup 70w / IM sup 70 w /PAR38/PAR56	-Libre -Vaste -Accueillant -Bien éclairé -Aéré
		Bureau d'orientation	-Débit d'air neuf min : 528 (m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL	-Eclairé -Aéré -Sec
		Billetterie	-Débit d'air neuf min : 880 (m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL	-Vaste
	Exposition	Les aquariums	-Débit d'air neuf min : conditionné -Température : contrôlée -Eclairage : LED contrôlé	-Vaste -Accueillant -Bien éclairé -Aéré
Les salles d'exposition		-Débit d'air neuf min :17600(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 750 lux ; F/FCA/FCL/ME sup 80w/IM sup 70W / IMB	-Calme -Ambiant -Sec	
Fonction mère	Activités identitaires	Espaces principaux	Exigences bioclimatiques	Qualité des espaces
Musée d'océanographie	Loisir et découverte	Imagénarium	-Débit d'air neuf min :1760(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage :E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL/R/H2/PAR38 PAR56/ H+-250W / S+ 100W	-Vaste -Accueillant -Bien éclairé -Aéré -Calme -Ambiant -Sec
		Aquacellule	-Débit d'air neuf min :1760(m/h.pers) -Température :19°C -Eclairage :E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL/R/H2/PAR38 PAR56/ H+-250W / S+ 100W	
		Vidéotheque	-Débit d'air neuf min :1760(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL/R/H2/PAR38 PAR56/ H+-250W / S+ 100W	
	Sensibilisation	Les ateliers	-Débit d'air neuf min : 1056(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : Eclairage nominal jusqu'à 200 lux , tube fluo /ME inf 80W	

Fonction mère	Activités identitaires	Espaces principales	Exigences bioclimatiques	Qualité des espace
Administration et recherche	Accueil général	Hall de réception	-Débit d'air neuf min:1760(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FC/FCA/FCL/HBT/ S +-100W / H inf 250w / IM2 sup 70w / IM sup 70 w /PAR38/PAR56	-Libre -Vaste -Accueillant -Bien éclairé -Aéré
		Bureau d'inscription	-Débit d'air neuf min :528 (m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL	-Eclairé -Aéré -Sec
	Administration	Bureaux de services	-Débit d'air neuf min :528 (m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL	
	Formations et recherches scientifiques	Bibliothèque scientifique	-Débit d'air neuf min : 1760(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 750 lux ; F/FCL/ H inf 250W	-Vaste -Bien éclairé -Aéré -Calme -Sec
		Les laboratoires	-Débit d'air neuf min :352(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 750 lux ; Tube fluo	
		Les salles pédagogiques	-Débit d'air neuf min:1056(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL	
Hébergement	Chambres	-Débit d'air neuf min : 352(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage :: E nominal jusqu'à 500 lux ; F/FCA/FCL	-Bien éclairé -Aéré -Calme	

Fonction mère	Activités identitaires	Espaces principales	Exigences bioclimatiques	Qualité des espace
Echange et gestion	Consommation	Restaurant aquatique	-Débit d'air neuf min : 76032 (m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 200 lux , FC /FCA /HBT/RF /RBT/R/ S inf 100W	-Vaste -Accueillant -Bien éclairé -Aéré -Fraiche -Ambiant
		Cafétéria	-Débit d'air neuf min :75856 (m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 200 lux , FC /FCA /HBT/RF /RBT/R/ S inf 100W	
	Gestion	Locaux techniques	-Débit d'air neuf min :352 (m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage :E nominal jusqu'à 200 ; SB/ST/F/FC/FCA/FCL	-Sec -Isolé
	Surveillance et sécurité	Poste de sécurité	-Débit d'air neuf min :352(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage : E nominal jusqu'à 200 ; SB/ST/F/FC/FCA/FCL	
		Locaux personnels	-Débit d'air neuf min :352(m/h.pers) -Température : 19°C -Eclairage :E nominal jusqu'à 200 ; SB/ST/F/FC/FCA/FCL	

Annexe 3 : Tableau des exigences bioclimatiques pour l'ensemble du projet
Source : Neufert édition 10, www.energieplus-lesite.be ; réutilisé par l'auteur

Annexe 4 :

L'Avantages de verre acrylique :

- Bonne isolation pour tout l'appareillage électrique ;
- Il peut porter la grande pression d'eau ;
- Non-toxique à l'humain
- Acrylique peut être façonné dans n'importe quelle forme ou taille de l'aquarium alors le verre a de nombreuses limites (: Cylindrique, rectangulaire, L forme, triomphal)
- La vue à travers l'acrylique est beaucoup plus grande parce qu'il ya moins de distorsion que dans le verre. L'eau de mer et à l'acrylique ont presque le même indice de réfraction de lumière. Cela permet à votre vision de l'intérieur la vie d'être aussi réaliste que possible.
- Acrylique est beaucoup plus facile à couper que le verre.
- Permet de faciliter le déplacement et le transport de l'aquarium.
- Acrylique réservoirs sont très durables et ne sera pas fissurer ou se briser comme le verre peut. (D'un autre côté il est vrai que l'acrylique peut gratter, mais les rayures peuvent être enlevées facilement. Si vous êtes prudent avec le nettoyage, vous ne devriez avoir aucun problème.)
- Acrylique réservoirs de retenir la chaleur 20% de plus que les réservoirs en verre faire. Cela permet une température de l'eau plus cohérente pour vos poissons. En plus de l'acrylique permet une meilleure pénétration de la lumière qui est particulièrement important pour les systèmes d'aquarium récifal qui comptent sur la lumière pour la croissance