

République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des Sciences et de Technologie  
Département Génie Civil et Travaux publics



Projet de Fin d'Etudes  
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Travaux public .  
Domaine : Technologie.  
Filière : Travaux Publics.  
Spécialité : Voies Et Ouvrage D'art.  
Thème :

***Structures et matériaux de construction : témoins d'une architecture coloniale en Algérie / cas de l'aquarium de Beni Saf***

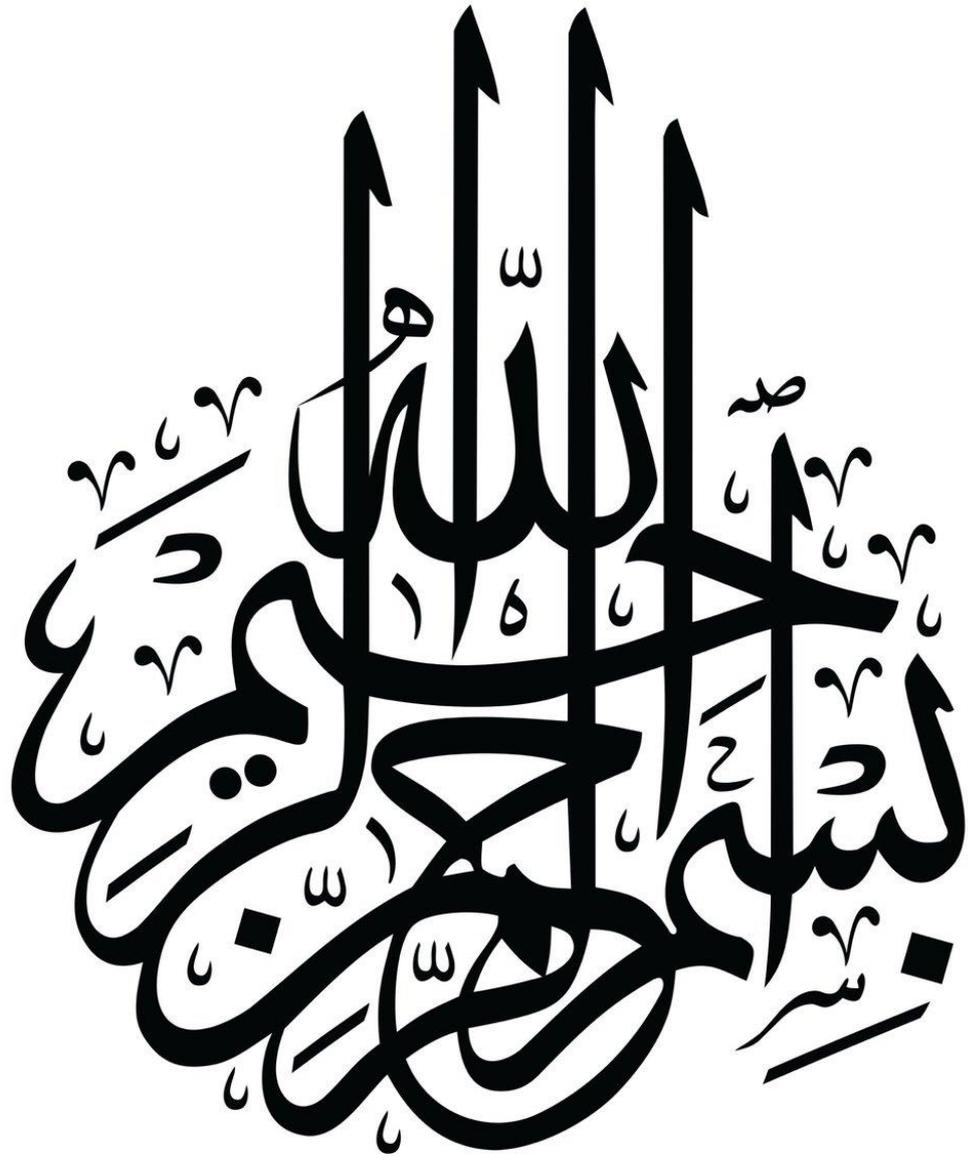
**Présenté Par :**

- 1) M. Bedai Tareq
- 2) M. Bourouis Said

**Devant le jury composé de :**

Dr. MOUSSI Wahiba	M.C.A	UAT.B.B	Président
Dr. SAID Abderrahmane	M.A.A	UAT.B.B	Examineur
Dr. BENDOUINA Khadîdja	M.C.A	UAT.B.B	Encadrant

**Année Universitaire 2021/2022**





# Remerciements



# Remerciements

*Avant tout, remercions ALLAH le tout puissant et soyons reconnaissants pour les faveurs qu'il nous a octroyé pour pouvoir accomplir ce modeste travail, et nos chers parents pour leur soutien, leur patience et leur stimulante fierté.*

*Nous disons notre gratitude particulière aux membres du jury qui nous font l'honneur de critiquer et d'améliorer ce travail,*

*La réalisation de ce mémoire fut une occasion merveilleuse de rencontrer et d'échanger avec de nombreuses personnes.*

*Il nous tient à cœur de remercier tous ceux qui y ont contribué de près ou de loin.*

*C'est avec un grand plaisir que, nous adressons nos sincères*

*remerciements à l'égard de notre encadreur Mme Bendouina*

*Khadidja qui nous a fait le grand honneur d'accepter la charge de nous encadrer et nous la prions de bien vouloir agréer l'expression de notre respectueuse gratitude.*

*Il nous est agréable de remercier vivement tous les profs qui ont succéder a nous enseigner durant le siclé du master.*

*Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.*



# Dédicace





Je remercie ceux qui ont veillé sur moi depuis toujours, ceux qui m'ont fait confiance, qui m'ont soutenue sans faille dans tous mes projets et qui ont insisté à terminer mes études après mon intégration dans le domaine du travail comme sapeur pompier, et je me suis engagé à terminer mes études et à leur remettre mon certificat, merci à mes chers parents, ma sœur et mon beau frère Oussama ainsi que leur enfants Ali et Ilyan, et mon frère Adel.

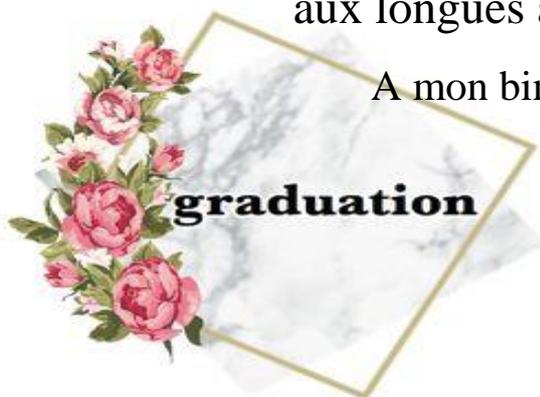
Une pensée aussi à ma grand mère Hamel Fatiha et mon oncle maternel Hedjam Boucif Allah yerhamhoum.

A ma famille paternelle et maternelle.

A mes amis et frères : Mehdi, Kader et la clique ainsi que mon cher collègue Aziz.

A tous mes professeurs ainsi que tous les étudiants de la Promo, qui nous ont accueillis si généreusement et aidés tout aux longues années universitaire.

A mon binôme Bourouis Said.



**BEDAI Tareq**





Au nom de Dieu le Clément et la Miséricordieuse  
louange à ALLAH Le tout puissant.

Je dédie ce travail à:

Mes chers parents, pour leurs soutiens, leurs patiences et leurs  
sacrifices durant mes études et durant ce projet.

A tous mes enseignants.

A ma famille et mes amis pour leurs conseils et leurs  
encouragements.

A tous mes professeurs ainsi que tous les étudiants de la  
Promo, qui nous ont accueillis si généreusement et aidés tout aux  
longues années universitaire

A mes amies :

Et toute personne que je connais et qui me sont chers  
et tous ceux qui m'aiment.



**BOUROUIS Said**



## **Résumé**

De par son emprise géographique particulière et son histoire, l'Algérie jouit d'un patrimoine aussi riche que varié. A cet effet, il serait opportun d'accorder une attention toute particulière à son patrimoine architecturale coloniale en vue de le sauvegarder et de le valoriser par l'identification des matériaux et techniques constructives. Ce qui permettra de redécouvrir ce savoir-faire constructif, dans le but d'une meilleure intervention dans la restauration du bâti.

Le manque d'études menées sur ces typologies constructives et les interventions (restauration et/ou réhabilitation) conduit à l'oubli de l'existence de ces chefs-d'œuvre.

Et pour cela nous avons axé notre recherche en premier sur la typologie et l'architecture du bâtiment de la période coloniale ainsi que les techniques et caractéristiques de leur construction, aussi nous avons défini le patrimoine bâti et les différents modes d'intervention sur dernier.

En second, afin de préserver ce patrimoine il est nécessaire de mener des opérations de réhabilitation, mais avant cela il faut d'abord connaître la méthodologie du diagnostique et les différentes origines de dégradation des bâtis de l'époque coloniale.

Et pour finir on a choisi la ville de Beni Saf comme terrain d'investigation et de recherche, grâce à son histoire et son patrimoine riche d'architecture coloniale. L'analyse de la réhabilitation de l'aquarium de Beni Saf était notre cas d'études et le témoin parfait d'une architecture coloniale en Algérie.

### **Mots clés :**

Patrimoine, Architecture coloniale, matériaux, typologie, méthodologie, dégradation, réhabilitation, aquarium, Beni Saf, Algérie.

## ملخص

بسبب تأثيرها الجغرافي الخاص وتاريخها، تتمتع الجزائر بتراث غني ومتنوع. ولهذه الغاية، سيكون من المناسب إيلاء اهتمام خاص لتراثها المعماري الاستعماري بهدف صونه وتعزيزه من خلال تحديد المواد وتقنيات البناء. هذا سيجعل من الممكن إعادة اكتشاف هذه المعرفة البناءة، بهدف تدخل أفضل في ترميم المبني.

قلة الدراسات التي أجريت على هذه الأنماط البنائية والتدخلات (الترميم و / أو إعادة التأهيل) يؤدي إلى نسيان وجود هذه الروائع.

ومن أجل ذلك ركزنا بحثنا أولاً على تصنيف وهندسة مبني الفترة الاستعمارية بالإضافة إلى تقنيات وخصائص بنائها، كما حددنا التراث المبني وأنماط التدخل المختلفة في هذا الأخير.

ثانياً، من أجل الحفاظ على هذا التراث، من الضروري إجراء عمليات إعادة التأهيل، ولكن قبل ذلك يجب أولاً معرفة منهجية التشخيص والأصول المختلفة لتدهور مباني الحقبة الاستعمارية.

وأخيراً اخترنا مدينة بني صاف كمجال للتحقيق والبحث، وذلك بفضل تاريخها وتراثها الغني بالعمارة الاستعمارية. كان تحليل إعادة تأهيل محطة الحوض المائي لبني صاف هو دراسة الحالة لدينا والشاهد المثالي للعمارة الاستعمارية في الجزائر.

### الكلمات الدالة :

التراث، الهندسة المعمارية الاستعمارية، المواد، التصنيف، المنهجية، التدهور، إعادة التأهيل، محطة الحوض المائية، بني صاف، الجزائر.

# **Abstract**

Due to its particular geographical influence and its history, Algeria benefits from a heritage as rich as it is varied. To this end, special attention must be paid to its colonial architectural heritage with a view to safeguarding and enhancing it by identifying materials and construction techniques. This will make it possible to rediscover this constructive know-how, with the aim of better intervening in the restoration of the building.

The lack of studies carried out on these constructive typologies and the interventions (restoration and/or rehabilitation) makes us forget the existence of these masterpieces.

And for that we focused our research first on the typology and the architecture of the building of the colonial period as well as the techniques and characteristics of their construction, also we defined the built heritage and the various modes of intervention on the last.

Secondly, in order to preserve this heritage, it is necessary to carry out rehabilitation operations, but before that it is first necessary to know the methodology of the diagnosis and the various origins of degradation of the buildings of the colonial era.

And finally we chose the city of Beni Saf as a field of investigation and research, thanks to its history and its rich heritage of colonial architecture. The analysis of the rehabilitation of the Beni Saf aquarium was our case study and the perfect witness of colonial architecture in Algeria.

## **Key words :**

Heritage, colonial architecture, materials, typology, methodology, degradation, rehabilitation, aquarium, Beni Saf, Algeria.



## Sommaire

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>Problématique :</b>	<b>2</b>
<b>I. Typologie du bâtiment de la période coloniale :</b>	<b>1</b>
I.1.1 Les premières constructions (les années 1850) :	1
I.1.2 Les immeubles aux balcons filants	2
➤ Les consoles	2
➤ Les mascarons	2
➤ Les porches simples	3
➤ La chaîne de refends	3
I.1.3 Les immeubles Haussmannien	3
➤ Les porches	4
➤ Les portes :	4
➤ La décoration :	4
I.1.4 Les immeubles classiques (LOUIS XVI) :	5
➤ Les dais	6
➤ Les frontons	6
➤ Les porches :	7
➤ Les fenêtres :	7
➤ Les balcons	7
I.1.5 Les immeubles néo Haussmannien :	7
➤ Les consoles :	7
➤ Les balcons :	8
➤ La rotonde	8
<b>I.2 Technologie du multi-étage dans les bâtiments :</b>	<b>9</b>
I.2.1 Les caractéristiques des constructions de la période coloniale :	9
I.2.2 Généralités sur les planchers :	10
I.2.2.1 Rôle des planchers :	10
Les planchers doivent répondre aux mêmes critères que les murs porteurs, à savoir :	10
I.2.2.2 Les matériaux employés :	10
I.2.3 La structure du bâtiment (ouvrages de structure) :	10
➤ Les murs porteurs :	11
➤ Les planchers :	12
✓ Planchers en bois :	12
✓ Planchers en voutain :	13
✓ Planchers en béton armé :	13
➤ La cage d'escaliers	14
I.2.4 Technique de construction :	14
I.2.4.1 La hauteur des niveaux et les bandeaux d'étages :	14
<b>I.3 Les murs :</b>	<b>14</b>
<b>I.4 Les styles de la construction coloniale :</b>	<b>15</b>
I.4.1 Style néo-classique (vainqueur) 1830 – 1900 :	15
I.4.2 Style néo mauresque (protecteur) 1900 – 1950 :	15

I.4.3	L'art nouveau 1914 :	16
I.4.4	Style moderne depuis 1920 - 1962 :	16

<b>I.5 Conclusion</b>		<b>17</b>
-----------------------	--	-----------

## **Chapite II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation** **18**

<b>II.1 Les concepts qualifiant le bâti existant :</b>		<b>19</b>
II.1.1 Patrimoine :		19
II.1.2 Patrimoine bâti :		19
II.1.3 Bâti ancien :		20
II.1.4 Vieux bâti :		20

<b>II.2 Les modes d'intervention sur le patrimoine bâti :</b>		<b>21</b>
II.2.1 Sauvegarde :		21
II.2.2 Conservation :		21
II.2.3 Restauration :		21
II.2.4 Entretien :		21
II.2.5 Rénovation :		22
Contrairement au terme rénovation urbaine qui véhicule une autre acception, le concept		22
II.2.6 Rénovation urbaine :		22

<b>II.3 Définition de la réhabilitation :</b>		<b>22</b>
II.3.1 Les niveau de la réhabilitation :		23
II.3.1.1 Réhabilitation légère :		23
II.3.1.2 Réhabilitation moyenne :		23
II.3.1.3 Réhabilitation lourde :		23
II.3.1.4 Réhabilitation exceptionnelle :		23
II.3.2 Pourquoi et pour qui réhabiliter :		23
II.3.2.1 Pourquoi réhabiliter :		24
II.3.2.2 Pour qui réhabiliter :		24
II.3.3 Champ pratique de la réhabilitation :		24

<b>II.4 Le cadre réglementaire de la réhabilitation en Algérie :</b>		<b>25</b>
II.4.1 Loi n°90-08 du 17 avril 1990 relative à la commune:		25
II.4.2 Loi n°90-09 du 7 avril 1990 relative à la wilaya :		25
II.4.3 Loi 90-29 du 01 décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme :		25
II.4.4 Décret législatif n°94-07 du 18 mai 1994 relatif aux conditions de la production		26
II.4.5 Loi n°98-04 du 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel <sup>36</sup> :		26
II.4.6 Loi n°01-20 du 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement		26
II.4.7 Décret exécutif n°03-227 du 22 juin 2003 fixant les conditions et les modalités		26

## **Chapitre III: Les différentes origines des dégradations et la**

### **Méthodologie du diagnostic** 29

<b>III.1 Les différentes origines des dégradations</b>		<b>29</b>
III.1.1 Les dégradations dues aux attaques chimiques [57]:		29
III.1.2 Les dégradations d'origine mécanique (57):		31
III.1.3 Les dégradations d'origine physique		32
a) Séisme:		32
<b>III.2 La méthodologie du diagnostic</b>		<b>33</b>
III.2.1 préambule :		33

Le diagnostic est le résultat des investigations effectuées pour se prononcer sur l'état d'une construction et ses conséquences. Il est devenu habituel de désigner par la même appellation de "diagnostic" la réalisation des examens nécessaires à la formulation des conclusions.

Le déroulement du diagnostic comporte quatre volées :	33
III.2.2 mesures in –situ(57):	33
III.2.3 Les différentes mesure sin-situ:	33
a) Le cléromètre:	33
b) L'auscultation par ultra sons:	34
c) Les détecteurs d'armatures:	35
➤ Le pachomètre:	35
➤ Le profomètre:	35
➤ Le corrosimètre:	36
d) La radiographie:	36
e) Carottage:	36
f) Détecteur des fissures:	37
➤ Extensomètre:	37
c)Hygromètre:	37
Technique des éléments recueillis:	37
a) Le calcul:	38
b) Le recouplement:	38
c) La comparaison:	38
d) La vérification:	38
e) L'évaluation:	38
III.2.4 La formulation de recommandations directives(57) ;	38
I-4-Conclusion	38

## **Chapitre IV: Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.**

**Error! Bookmark not defined.**

<b>IV.1</b>	<b>Partie I : Présentation de la ville de Béni Saf :</b>	<b>40</b>
IV.1.1	Situation:	40
IV.1.2	Aperçu Historique:	41
IV.1.2.1	Monographie communale :	41
IV.1.3	LA CREATION DE BENI-SAF :	43
<b>IV.2</b>	<b>Partie II : Cas d'étude : AQUARIUM de Béni-Saf</b>	<b>44</b>
IV.2.1	Situation géographique :	44
IV.2.2	Historique :	45
IV.2.3	Un haut lieu touristique :	46
IV.2.4	L'école oubliée :	47
IV.2.5	Type de structure :	48
IV.2.5.1	Description :	48
IV.2.5.2	Réhabilitation de l'aquarium de Béni Saf :	49
IV.2.6	L'état des lieux avant les travaux :	50
IV.2.6.1	Partie extérieure :	50
IV.2.6.2	Partie intérieur :	53
IV.2.6.3	Solution et réaménagement proposé :	60
IV.2.7	L'état des lieux durant les travaux :	66
IV.2.8	L'état des lieux appret les travaux :	82
IV.2.8.1	partie exterieur :	82
IV.2.8.2	partie interieur :	86

IV.2.9	Remarque et comontaire :	96
IV.3	Conclusion :	98

<b>Conclusion générale</b>	<b>100</b>
Références bibliographiques	102

## Liste Des Figures :

Figure I.1 Bâtiment d'habitation construite en 1850 .....	1
Figure I.2 Bâtiment: balcons filants (la Kasbah d'Alger).....	2
Figure I.3 Un mascarón .....	3
Figure I.5 Ancien portes en bois.....	4
Figure I.6 Décoration dans les façades .....	5
Figure I.7 :Bâtiment (type classique).....	6
Figure I.8 : une corniche	Figure I.9 : Un fronton.....
7	7
Figure I.10 : Le Bow- Windows .....	8
Figure I.11 :Eléments décorative en plâtre .....	8
Figure I.12:Balcon ( style néo haussmannien) .....	9
<b>Figure I.13:Ancien bâtiment (forme circulaire)</b> .....	9
Figure I.14:Structure d'un bâtiment ancien .....	11
Figure I.15 Plancher à ossature en bois .....	13
Figure I.16:Planchers en dalle pleine.....	14
Figure I.17 Style néo-mauresque.....	16
Figure 0.1 : Appareil d'auscultation par ultrasons(57) .....	34
Figure 0.2 :Le phacomètre. (56) .....	35
Figure 0.3 :Le profomètre. (57) .....	35
Figure 0.4 :Le corrosimètre .....	36
Figure 0.5 :La carotteuse(57).....	36
Figure 0.6:Le fissuromètre (56). .....	37
Figure 0.7:L'extensomètre(56). .....	37
Figure 0.8:L'hygromètre(67).....	37
Figure IV.1 : Carte administrative des communes de la wilaya d'Ain Témouchent, et mise en évidence de leurs daïras respectives. ....	41
Figure IV.2 :Béni-Saf, la grande rue, 1890.....	41
Figure IV.3 : Le siège de l'Hôtel de Ville Photo : Jean Geiser.....	43
Figure IV.4 : Plan de situation de l'aquarium de Béni-Saf.....	44
Figure IV.5 ; L'aquarium de Béni Saf .....	48
Figure IV.6 ;L'entrée principale de l'aquarium avant réhabilitation .....	50
Figure IV.7 ; Extérieur de l'aquarium.....	51
Figure IV.8 ;L'entrée de château d'eau .....	51
Figure IV.9 : Cage d'escalier de la terrasse. ....	52
Figure IV.10 :Une partie de la Terrasse. ....	52
Figure IV.11 : Escalier du sous-sol.....	53
Figure IV.12 :Les Bassins. ....	53
Figure IV.13 :Mur a l'intérieure du sous-sol .....	54
Figure IV.14 ;Château d'eau extérieur et à l'intérieur.....	54
Figure IV.15 :Salles des machines.....	55
Figure IV.16 :Derrière les bassins aux rez-de-chaussée .....	55
Figure IV.17 :Couloires derrière les bassins au rez-de-chaussée .....	56

Figure IV.18 :Salle d'exposition principale des bassins.....	56
Figure IV.19 :Cadre de bassin. ....	57
Figure IV.20 :Logement de fonction .....	57
Figure IV.21 :Les laboratoires.....	58
Figure IV.22 : Plan de masse de l'aquarium avant l'aménagement.....	59
Figure IV.23: Plan d'action du sous-sol.....	60
<b>Figure IV.24 :Plan d'action du rez-de-chaussée.....</b>	<b>61</b>
<b>Figure IV.25 Plan d'action du 1<sup>er</sup> étage.....</b>	<b>62</b>
Figure IV.26 :Plan d'action de la terrasse.....	63
<b>Figure IV.27 Plan de réaménagement du sous-sol.....</b>	<b>65</b>
<b>Figure IV.28 Plan de réaménagement du R.D.C .....</b>	<b>66</b>
Figure IV.29 :Bache d'eau .....	67
Figure IV.30 :Plan de confortement du mur en pierre.....	68
Figure IV.31 :Plan de réaménagement du 1 <sup>er</sup> étage.....	69
Figure IV.32 Plan de réaménagement de la terrasse .....	70
Figure IV.33 Plan de réaménagement du mur de clôture .....	71
Figure IV.34Travaux d'aménagements de la voie d'entré principal.....	72
Figure IV.35 :Réparation des balcons en béton. ....	73
<b>Figure IV.36 : Revêtement des murs d'extérieures .....</b>	<b>74</b>
<b>Figure IV.37 : Décapage des cloisons d'intérieurs.....</b>	<b>75</b>
Figure IV.38 :Extraction des boiseries.....	76
Figure IV.39 :Renforcement des bassins par un voile.....	76
Figure IV.40 :l'utilisation d'enduit kerakoll .....	77
Figure IV.41 :Les divers réseaux de tuyauteries .....	78
Figure IV.42 :L'utilisation des adjuvants dans le mortier. ....	78
Figure IV.43Rénovation complète d'étanchéité de la terrasse. ....	79
Figure IV.44 :La terrasse pendant et apprêt la rénovation.....	79
<b>Figure IV.45 : L'entré principale de l'aquarium. ....</b>	<b>80</b>
Figure IV.46: Vue d'extérieur coté entré principale.....	81
Figure IV.47 :Façade extérieur en bord de mer.....	82
Figure IV.48 :La tour de l'aquarium (château d'eau).....	83
<b>Figure IV.49:Musée du sous-sol. ....</b>	<b>84</b>
Figure IV.50:Locaux technique.....	85
Figure IV.51:Bâches à eau (douces et eau de mer). ....	85
Figure IV.52 :Salle de machine. ....	86
Figure IV.53 :Les divers réseaux.....	86
Figure IV.54 :Couloires derrières les bassins au rez-de-chaussée .....	87
Figure IV.55 Salle d'exposition principale des bassins.....	88
Figure IV.56 :L'intérieur de la tour (château d'eau). ....	89
Figure IV.57 :1 <sup>er</sup> étage (bloc technique). ....	90
Figure IV.58 :Laboratoires du bloc technique. ....	91
Figure IV.59 : La terrasse.....	92

Figure IV.60 :Fissures.....	93
Figure IV.61 :Dégradation de l'enduit dans les murs.....	94



# Introduction générale

L'Algérie a hérité de son histoire, d'un riche patrimoine bâti, qui constitue, un legs historique immense, d'une grande diversité typologique, témoignant des différentes civilisations qui se sont succédées sur la terre algérienne.

Ainsi, pour attester de l'importance de ce patrimoine bâti, le premier recensement général de la population et de l'habitat de l'Algérie indépendante (1), réalisé en 1966, faisait part de l'existence d'un total de 1531622 constructions en Algérie dont 563000 constructions réalisées avant 1945 (2).

Aujourd'hui, les paysages urbains et ruraux algériens, sont davantage constitués par des édifices dégradés (3), notamment dans les anciens quartiers des villes et villages où s'élève surtout, l'important patrimoine bâti construit durant la période coloniale française.

En rappel, ce dernier est devenu au lendemain de l'indépendance de l'Algérie, le nouveau cadre de vie de la majorité de la société algérienne. A ce sujet, si les édifices publics, où se sont installés les ministères et les sièges de l'administration dès l'indépendance, paraissent bien conservés, les immeubles d'habitation comportent des dégradations notables (4).

Aux dires de M. Abdelhamid BOUDAUD, président du collège des experts architectes algériens, « le vieux bâti en Algérie a atteint un état de délabrement quasi irrémédiable » et soutient que « l'Algérie n'a jamais pensé à la maintenance de son parc immobilier » (5).

A cela, les innombrables effondrements d'immeubles observés ces dernières années, ne font que rappeler, l'état de dégradation très avancée d'une partie de notre patrimoine bâti et ceci, à défaut de maintenance et d'entretien permanent à son égard.

Dès lors, si ce patrimoine bâti dégradé n'est pas pris en charge de sitôt et de façon sérieuse et efficace, cela peut annoncer le risque de la perte certaine et définitive, d'une partie de notre héritage historique. Or, le patrimoine par les valeurs qu'il représente est ce qui demeure, que la société cherche à transmettre aux générations futures, c'est un bien commun lié étroitement à la question de la mémoire et de l'identité. (6)

### Problématique :

Afin de prendre en charge le patrimoine bâti dégradé, les pouvoirs publics en Algérie, inscrivent et engagent régulièrement ces dernières années, des interventions de restaurations et de réhabilitation à travers le territoire algérien. Jusque-là, les quelques interventions initiées sur le patrimoine bâti depuis l'indépendance de l'Algérie, ont été très critiquées quand à leur mise en œuvre, à l'instar, de la restauration du palais des Rais<sup>6</sup> dit Bastion 23 à Alger et de la tentative de restauration du palais du Bey d'Oran.

A ce sujet, Abdelaziz BADJADJA, enseignant-architecte-restaurateur de Constantine, explique la mauvaise mise en œuvre constatée, dans la plupart des interventions sur le patrimoine bâti en Algérie, par le manque de qualification dans ce domaine et le non respect de la législation (7).

En fait, la perte et la non maîtrise des savoir-faire constructifs anciens, qui ne sont plus de mise de nos jours et l'inexistence de formations spécialisées dans l'intervention sur le patrimoine bâti en Algérie, ne peut que compromettre la prise en charge effective du patrimoine bâti dégradé. A ce propos, Abderrahmane BOUCHAMA, premier architecte algérien, dénonçait au milieu des années soixante, la perte du savoir-faire artistique et architectural accumulé durant la période coloniale française (8).

Dès lors, pour assurer la réussite de la prise en charge du patrimoine bâti dégradé, il faut à la fois réunir, en vue de l'engagement des différentes opérations de restauration ou de réhabilitation, au mieux :

- Des architectes, ayant une bonne préparation scientifique et une connaissance profonde des typologies des édifices faisant l'objet d'intervention de restauration ou de réhabilitation;
- Des ingénieurs compétents, ayant une maîtrise parfaite des matériaux et des

Techniques de construction aussi bien traditionnelles que modernes ;

- Des entreprises de bâtiment et une main-d'œuvre, spécialisées dans l'exécution des chantiers de restauration ou de réhabilitation;
- Des techniciens confirmés, dans le montage d'opérations d'intervention sur le patrimoine bâti, concernant le montage technique, administratif et financier des interventions.

Or, ce qui vient d'être cité est loin d'être acquis actuellement dans le contexte algérien.

Alors, on imagine mal dans cet environnement défavorable à une prise en charge efficiente de notre patrimoine bâti dégradé, que les interventions de restauration ou de réhabilitation qui se mènent en Algérie puissent conserver cet héritage historique dans de bonnes conditions.

Cela ainsi nous conduit à poser la question suivante :

**Les interventions (restauration et/ou réhabilitation) qui s'opèrent actuellement en Algérie sur le patrimoine bâti dégradé, se font-elles selon les règles de l'art ?**

## **Objectifs :**

Ce projet a pour but de faire une étude sur la réhabilitation d'un ancien bâti ainsi que les différentes techniques et matériaux intervenant dans la restauration de ce chef d'œuvre.

Ce projet nous intéresse pour le prendre comme un projet de fin d'études et pour ouvrir une porte à la recherche dans ce domaine.

Pour cela nous nous sommes fixé les objectifs suivants :

- ✓ Typologie du bâtiment de la période coloniale.
- ✓ Les caractéristiques et techniques des constructions de la période coloniale.
- ✓ Le patrimoine bâtis en Algérie.
- ✓ les différents modes d'intervention sur le patrimoine bâtis.
- ✓ La réhabilitation.
- ✓ Les différentes origines des dégradations.
- ✓ méthodologie du diagnostic.
- ✓ Présentation et historique de la ville de Beni Saf.
- ✓ Cas d'études : réhabilitation de l'aquarium de Beni Saf.
- ✓ L'état des lieux avant, durant et après les travaux.
- ✓ il s'agit surtout dans notre recherche, de vérifier à travers ce cas d'étude, si la réhabilitation de ce chef d'œuvre, est menée dans les règles de l'art, de manière à garantir la conservation dans les meilleures conditions du patrimoine ciblé.

## **1. Méthodologie de la recherche :**

Afin d'atteindre notre objectif de recherche, la nature de notre thème d'étude nous dicte, de suivre les approches suivantes :

- ✓ Une approche exploratoire, où il s'agira d'effectuer une recherche théorique concernant notre thème de recherche, bâtiments et structures de la période coloniale et la réhabilitation, il sera ainsi question, de constituer une batterie cognitive, nécessaire pour la vérification de notre hypothèse de recherche.
- ✓ L'autre approche à suivre, sera pratique, de terrain, elle consistera au moyen d'observations directes et de constatations sur chantiers, à apprécier les travaux de réhabilitation exécutés sur le chef d'œuvre qui constitue notre cas d'étude.
- ✓ Nous réaliserons des entretiens, avec le directeur de station qui nous a fournis et donné les informations nécessaires pour notre cas d'étude.
- ✓ Après cela, en s'appuyant sur les diverses informations qu'on aura réunies, on procédera, à

Évaluer à travers des critères qu'on déterminera, la pertinence de la réhabilitation de l'aquarium qui composera notre cas d'étude, et cela, afin de vérifier l'hypothèse supposée dans le cadre de notre recherche.

### 2. Structure du mémoire :

Notre mémoire est structuré autour de quatre chapitres fondamentaux, une introduction générale englobant notre problématique et notre questionnement ainsi qu'une conclusion générale.

Les différents chapitres comprennent comme suit :

- ✓ **Chapitre 01** : nous avons inventorié et décrit un bâtiment sur le bâtiment de la période coloniale.
- ✓ **Chapitre 02** : nous avons définie le patrimoine bâtis en Algérie ainsi que les différentes interventions et techniques de la réhabilitation.
- ✓ **Chapitre 03** : nous présenterons dans ce chapitre les différentes origines des dégradations des structures et la méthodologie du diagnostique.
- ✓ **Chapitre 04** : ce chapitre est devisé en deux parties : la première est consacrée à la présentation de la ville de Beni Saf et son historique, dans la second partie nous analyserons notre cas d'étude, en vue des exigences de notre problématique



# **Chapitre I**

## **Bâtiments de la période coloniale**

# Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

L'ensemble des immeubles de la période coloniale présente un impact très profond sur notre vécu, notre perception de la ville, ainsi que sur notre façon de concevoir l'architecture. Pour cela il faut bien protéger et sauvegarder notre patrimoine, celui-ci peut être atteint à travers des opérations de réhabilitation qui ne doivent pas être de simple remise en état d'un bâti mais de la prise en charge de ses occupants afin de leur procurer un confort et un bien-être. La réussite d'une opération de réhabilitation nécessite la cohésion entre les aspects sociaux et techniques.

## Typologie du bâtiment de la période coloniale :

Dans notre démarche qui consiste en une analyse architecturale des différents immeubles de l'époque coloniale, l'approche d'une classification typologique nous a semblé essentielle, vu la diversité des styles et décorations qui ont tempéré ces constructions.

Selon Philippe Panerai, « la typologie est un outil d'analyse urbaine qui se définit non pas comme une catégorie, mais comme un instrument le type est l'ensemble des caractères organisés en un tout constituant un instrument de connaissance par abstraction rationnelle et permettant de distinguer des catégories d'objets ou des faits » (Soukanea.S.etDahliaM,2010), ce pendant l'auteur signale que mettre en évidence un des types ne peut constituer un but en soi, mais un moyen pour les articuler dans un système global, ou l'on définit l'ensemble des types et leurs relations.

### I.1.1 Les premières constructions (les années 1850) :

Ces premiers immeubles coloniaux étaient sans aucune décoration (les fenêtres sans encadrement...). C'était des rectangles vides dans la façade ; elles sont réservées aux habitations les plus modestes et donnaient l'impression d'une nudité pénible (photo I.1).



Figure I.1 Bâtiment d'habitation construite en 1850

#### ➤ Les bandeaux et la corniche :

Le bandeau d'étage et la corniche apparaissent dans le paysage villes, pour la première fois dans ce type d'immeubles dépouillés. Ce sont des éléments tellement récurrents que l'on peut les voir sur l'ensemble des immeubles coloniaux du 19<sup>ème</sup> siècle. Ils contribuent à la cohérence de l'ensemble et accentuent l'effet de l'alignement.

## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

Les bandeaux marquent sur la façade les limites des étages et se joignent avec les bandeaux de l'immeuble voisin pour former des lignes de fuites infinies. Ils donnent l'impression d'appuyer les fenêtres et atténuent l'expression de verticalité.

La corniche limite du haut la façade, et la sépare du comble. A côté de son rôle esthétique, elle sert de repère pour déterminer la hauteur de la façade.

### I.1.2 Les immeubles aux balcons filants

Les balcons filants sont apparus dans les immeubles en France à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle.

A l'époque coloniale, et à la veille des premières transformations urbaines les immeubles aux balcons filants feront leur apparition avec force.

Sur l'espace du rocher, les balcons filants sont en fer moulé longent en général le premier étage quoique plusieurs immeubles disposent de deux, trois, et jusqu'à quatre balcons filants, supportés par des poutrelles métalliques ou en bois. (Merdji. S, 2010).



Figure I.2 Bâtiment: balcons filants (la Kasbah d'Alger)

#### ➤ Les consoles

Eléments décoratifs moulés, ils sont presque toujours présents dans les immeubles aux balcons filants. La forme la plus répandue est celle de la console convexe au sommet presque circulaire et décorée de feuilles et lignes de feuillage.

Les consoles nous donnent l'impression de supporter les balcons en saillies. Chaque balcon filant muni de deux jusqu'à une dizaine de consoles.

#### ➤ Les mascarons

C'est un ornement qui se place généralement au milieu de la clef d'arc des porches sous forme d'une figure humaine, tantôt effrayante, tantôt souriante. Ils sont là pour éloigner les mauvais esprits. Bien qu'il soit assez nombreux, ils font parti des immeubles coloniaux construits avant 1940.



**Figure I.3 Un mascarone**

### ➤ Les porches simples

Les porches des immeubles aux balcons filants sont de forme simple. Ils peuvent être en pierre de taille en brique et même en bois ; les linteaux horizontaux; cintrés ou en plein cintres, la clef d'arc est parfois décorée d'un mascarone ou motif décoratif quelconque.

### ➤ La chaîne de refends

Il s'agit d'un élément décoratif que l'on trouve le plus souvent sur les côtés de la façade offrant un encadrement vertical à celle-ci ; des pierres de taille de forme rectangulaire, ou carrée, de dimensions variables superposées avec un léger relief, et des séparations horizontales de 3 à 5 cm en moyenne sont fortement marquées.

Les arcs cintrés au niveau des porches sont décorés pour la plupart avec ces chaînes de refends qui prennent des lignes excentriques depuis l'arc puis se redressent avec des lignes horizontales.

Les chaînes de refend sont fait leur apparition dans l'architecture Française à la fin du 16<sup>ème</sup> siècle et plus exactement durant l'époque Louis XIV de 1660 à 1700.

### **I.1.3 Les immeubles Haussmannien**

A partir de 1850 alors que le baron Haussmannien a mis ses grands travaux de transformation de la capitale Française, les échos de son entreprise atteignaient notre ville pour y laisser en plein cœur des traces qui témoignent jusqu'à nos jours.

Les immeubles Haussmanniens comprennent le plus souvent quatre travées ou plus sur rue ,et gagnent en hauteur par rapport aux première immeubles et balcons filants, portes et fenêtres se cambrent alors que les appuis de balcons prennent des motifs en courbes.

Les espaces entre fenêtres font place à des décors variés qui s'inspirent de l'architecture royale en France (style Louis Philippe) ou de l'architecture Grecque. Au rez-de-chaussée, les arcs sont de plus en plus présents et les motifs des portes sont de plus en plus travaillés. Au niveau supérieur, les bandeaux de séparation des étages sont très bien marqués et une corniche moulurée sur plombe la façade.

J.M.Larbodiére définit la façade haussmannienne suivant les caractéristiques suivantes:

## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

- ✓ Construite en pierre de taille avec de gros blocs en pierre pour la façade principale.
- ✓ Le rez-de-chaussée et l'entre sols ont striés avec de refends horizontaux.
- ✓ La transition entre le rez-de-chaussée et les étages est assurée par un balcon généralement filant, posé sur des consoles.
- ✓ Un ou deux balcons filants sont disposés de manières diverses sur le reste de la façade qui comprend en général quatre ou cinq étages.

Ces immeubles ont marqué une rupture de style avec les deux modèles cités (les premiers immeubles et les immeubles aux balcons filants) (Merdji.S,2010).



**Figure I.4 Style haussmannien, ancien hôtel (Constantine)**

### ➤ Les porches

Il s'agit de porches en pierre taillée avec des lignes en reliefs, et des linteaux cintrés et en plein cintre couronnés par un motif simple à la clef de l'arc. Les porches constituent pour ce style un élément très important de la construction, traité avec une manière particulière, ils sont généralement placés au centre de la construction pour accueillir les magasins de part et d'autre.

Le linteau horizontal est remplacé par un arc surbaissé ou en plein cintre et la clef d'arc est fréquemment décorée d'un mascarou ou d'un motif décoratif quelconque qui peut être un médaillon ou une console.....etc.

### ➤ Les portes :

La porte est considérée comme étant le premier signe extérieur qui reflète la classe de l'occupant. Elle est travaillée avec beaucoup de soins dans l'immeuble Haussmannien. En bois noble, les vantaux sculptés présentent des motifs géométriques et végétaux qui donnent une distinction assez rare à l'immeuble.

### ➤ La décoration :

L'espace entre les portes balcons ainsi que les fenêtres, fait place, dans les immeubles

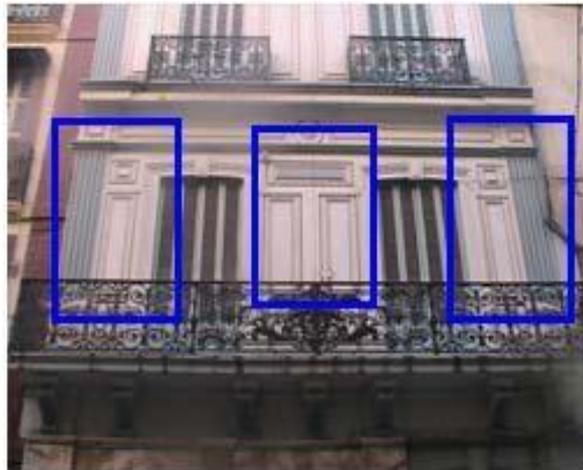
## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

hausmannien, à des panneaux dessinés ou sculptés sous forme de motifs répétitifs inspirés soit des hôtels particuliers Parisiens ou bien de l'art Grec (Figure 1.14). Des frontons au dessus des ouvertures, des colonnes empruntées aux ordres Grecs et les encadrements décoratifs en plâtre sont repris parfois à l'intérieur du logement, sur les parois de la salle de réception.



**Figure I.5 Ancien portes en bois**



**Figure I.6 Décoration dans les façades**

### **I.1.4 Les immeubles classiques (LOUISXVI) :**

La fin du 18<sup>ém</sup> siècle a été marquée en France par le développement de l'esprit critique avec Voltaire et Diderot et l'évolution des esprits vers un rationalisme qui favorise une architecture simple et privilégie la ligne droite aux courbes opulentes.

Le néoclassicisme devint ainsi un phénomène en vogue et les architectes se mirent à imiter ses formes simples et immuables. Mais plus qu'un regain d'intérêt pour l'Antiquité classique, ce style était lié aux événements politiques de l'époque. Il fut adopté comme art officiel des

## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

nouvelles républiques issues des révolutions Françaises et Américaines parce qu'il était associé à la démocratie de la Grèce antique et de la république Romaine.

Le fait que ce style habille la majorité de bâtiments officiels de l'époque coloniale, ainsi que les bâtiments donnant sur la place publique; véhicule un symbole glorifiant la puissance de l'autorité Française. La réutilisation des trois ordres classiques, frontons, et dais, dans un immeuble simple et jamais lourd, est une caractéristique propre à ce style.



**Figure I.7 :Bâtiment (type classique)**

La façade peut être en pierre de taillée ou couverte en plâtre. Dans ce dernier cas, elle est munie de légers refends horizontaux qui se superposent parallèlement sur toute la largeur de la façade. Les balcons filants tendent à disparaître même au niveau de l'étage noble. Les consoles, donnant l'impression du déjà beaucoup trop vu sont moins présentes, mais les dais et frontons persistent et sont souvent les seuls éléments de décors de l'immeuble type classique.

### ➤ **Les dais**

C'est une dalle saillante qui couronne le haut d'une fenêtre, d'une porte ou de tout autre élément architectural. Les dais ont été utilisés au moyen âge, à l'intérieur des édifices religieux et civils, pour couvrir des statues que l'on ne trouvait pas convenable d'exposer à la pluie ou à la poussière. Ils font souvent partie de la décoration des édifices Haussmanniens à la période coloniale, mais beaucoup plus présents dans les immeubles classiques ainsi que dans les édifices officiels.

### ➤ **Les frontons**

C'est un couronnement d'édifice ou de corps d'édifice composé d'une corniche rectiligne et deux corniches obliques se raccordant en formant un triangle, ou une partie de corniche circulaire dont l'espace intérieur appelé tympan fait place à une décoration sculptée. L'origine du Fronton remonte aux anciens temples Grecs qui furent couverts par des combles en bois, et dont la face postérieure et antérieure affichaient des sculptures variées.



Figure I.8 : une corniche



Figure I.9 : Un fronton

➤ **Les porches :**

Deviennent souvent simples et rectangulaires même si les linteaux cintrés n'ont pas tous disparu , La ligne droite s'impose de plus en plus, et les vantaux des portails sont modestement ornés.

➤ **Les fenêtres :**

Les fenêtres gagnent en hauteur privilégiant ainsi la verticale et donnant au bâtiment un aspect plus élancé. Elles s'appuient sur des bandeaux aux étages qui se démarquent par des saillies de 15 cm aux niveaux des bas des fenêtres. Elles ont la même dimension d'un étage à un autre. Les appuis des balcons sont généralement d'un dessin plus simple que celui des immeubles Haussmanniens et sont souvent couronnés d'un dais, d'une saillie égale à celle du balcon, supporté par des petites consoles ouvragées

➤ **Les balcons**

Les balcons, toujours en fer forgé ou moulu, tendent à utiliser des lignes simples et rectilignes pour la décoration, de dimension ne dépassant pas celle de la fenêtre, ce sont des petits balcons indépendants traités généralement selon un motif unique (bien qu'il arrive que l'on aperçoive des motifs différents d'un étage à un autre).

### **I.1.5 Les immeubles néo Haussmannien :**

La phase qui s'étend de 1880 jusqu'au 1900, a connu une série de modifications dans les règlements qui régissent la construction des immeubles Parisiens, et qui ont entraîné des transformations dans la manière de concevoir les immeubles coloniaux. Détail après détail, par modifications successives, les modèles déjà cités vont se trouver profondément transformés. Deux éléments essentiels vont marquer les nouveaux immeubles post haussmannien, le Bow-windows en dur et la rotonde.

# Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

## ➤ Les consoles :

On passe aux années quatre vingt d'une console modeste à une console plus volumineuse et travaillée (Figure 1.19), son volume va dépasser largement celui des balcons. Elle n'est plus considérée comme un appui, mais plutôt comme un élément architectural indépendant. L'espace entre les consoles fait place, le plus souvent, à une fenêtre de l'entresol située au dessus du porche. Elles peuvent aussi prêter l'épaule pour supporter le balcon de la salle de réception et encadrer par leur saillie les fenêtres de l'entre sol.



Figure I.10 : Le Bow- Windows



Figure I.11 : Eléments décorative en plâtre

C'est une manière de couvrir la fenêtre avec une espèce de serre en encorbellement (Figure 1.18). Alors qu'il existait dans les immeubles de Moyen âge en Europe, il a été interdit en France durant plus de trois siècles car, construit en bois, il présentait des risques majeurs d'incendie.

En 1882 en France, un nouveau règlement autorise dorénavant de construire et encorbellement à condition qu'il soit démontable et que la saillie n'excède pas les 40centimètres. Après cette date, il commence à faire part du paysage sous forme d'une armature en fer et plus souvent en bois.

## ➤ Les balcons :

Le balcon en dur jusque là exclusivement réservé aux bâtiments officiels, est introduit dans la décoration des façades de type néo haussmannien. Il y a plusieurs exemples dans lapériodecolonialaffichentdesdevanturesréaliséesavecbeaucoupdesoinsetuneimportance inégale dans le traitement du détail architectural. La richesse des façades rivalisent certainement avec ceux des bâtiments de prestige.

## ➤ La rotonde

Alors que dans les immeubles Haussmannien et ceux qui ont précédés, on coupait les angles avec une largeur permettant d'inclure une ou deux fenêtres, désormais la rotonde prend place à l'angle de l'immeuble qui devient d'une importance particulière. Une fois de plus cet élément nouveau donne plus de voluté aux immeubles coloniaux généralement de nature droite et rectiligne.



**Figure I.12: Balcon ( style néo haussmannien)**



**Figure I.13: Ancien bâtiment (fori circulaire)**

### **I.2 Technologie du multi-étage dans les bâtiments :**

#### **I.2.1 Les caractéristiques des constructions de la période coloniale :**

Les techniques de construction de l'époque coloniale possèdent des caractéristiques un peu spéciales, on se soumettait implicitement à certaines règles générales :

- 1) Le plan régulier: de sang les droites, façade rectilignes, tracé rigoureux.
- 2) L'alignement des baies à un même niveau.
- 3) La symétrie par rapport à un axe médian.
- 4) La proportion : pour être harmonieuses, toutes les dimensions d'un bâtiment doivent être des multiples d'un module de base.
- 5) Les façades s'élargissent et les étages nobles, les moins élevés, se distinguent par une plus grande hauteur et des fenêtres de plus grande taille.
- 6) Le nombre de carreaux (partition) est proportionne à la surface des fenêtres .L'ornementation est très discrète (bossages, cordons, encadrements de fenêtre, ferronnerie...) et se réduit également avec la hauteur.

En effet, les architectes de ce style architectural voulaient cadrer l'appréciation de la beauté, par une relation directe entre les qualités formelles et les règles absolues imposés par l'ordre classique. Le goût personnel de l'observateur n'est plus important. La créativité de l'art s'est trouvée alors de ce fait, longtemps enchaînée.

# Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

## I.2.2 Généralités sur les planchers :

Les planchers sont des ouvrages de structure du bâtiment. En plus de leur fonction de division du bâtiment en étage, ils permettent le transfert des charges d'utilisation sur les murs porteurs et jouent également un rôle important de stabilité de la structure essentiellement en contribuant au contreventement de l'ensemble du bâtiment et plus spécifiquement des murs.

### I.2.2.1 Rôle des planchers :

Les plans chers doivent répondre aux mêmes critères que les murs porteurs, à savoir :

- ✓ Résistance et stabilité de la structure.
- ✓ Supporter les charges d'utilisation, ne pas fléchir (limiter la flèche au moment du coffrage puis encours d'utilisation)
- ✓ Durabilité avec l'étanchéité et la protection à l'air, au feu, aux effractions
- ✓ Isolation thermique et acoustique, éliminer les pertitions thermiques, isolant acoustiquement (bruits d'impacts, ...)
- ✓ Fonction architecturale, aspect décoratif en sous face
- ✓ Fonctions techniques, liaisons avec les porteurs verticaux
- ✓ Facilité la mise en œuvre pour le passage des gaines (eau, chauffage, électricité,...).

### I.2.2.2 Les matériaux employés :

Alors qu'un porteur vertical travaille presque exclusivement en compression, un porteur horizontal travaille en flexion .Il est donc soumis à la fois à la compression et à la traction .Il doit donc être construit avec des matériaux résistant à cette traction ou bien à l'aide de technique éliminant cette traction en la remplaçant par de la compression pure (voûtes, arcs, poutrelles ...) Ceci étant pris en compte, nous pourrons employer pour les planchers les mêmes matériaux que pour les murs.

Les planchers sont principalement composés de trois parties:

- ✓ Une ossature constituée de poutres, poutrelle sou solives en bois, métal ou béton reposant sur les structures porteuses verticales (murs ou poteaux). Cette ossature est complétée par un remplissage (hourdis, voutains, augets de plâtre...).
- ✓ Une aire constituée par les oldes étages: parquet, dalle de compression ou de répartition, chape au mortier de ciment. Ces derniers sont recouverts d'un revêtement de sol.
- ✓ Le faux plafond qui cache la partie inférieure de la structure porteuse.

## I.2.3 La structure du bâtiment (ouvrages de structure) :

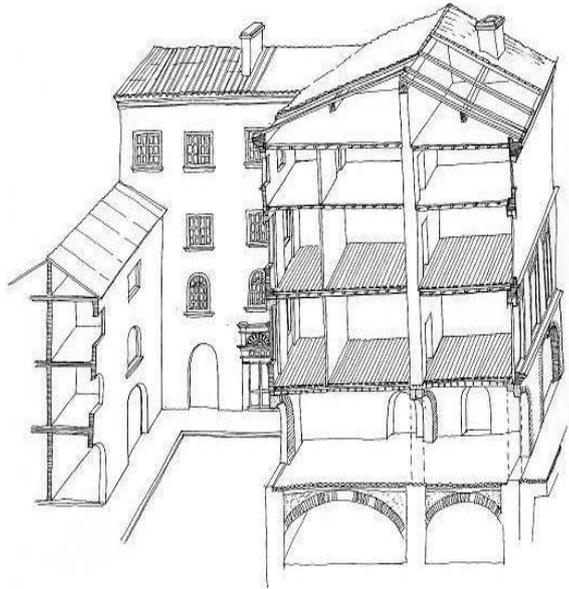
La structure, ou ossature est le squelette d'un bâtiment. Elle supporte les efforts dus au poids de la construction elle-même, aux charges d'exploitation (poids des personnes, du mobilier et des

## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

équipements), aux charges climatiques (neige, par exemple) et éventuellement sismiques. Ces efforts sont reportés jusqu'au sol par les fondations.

Les bâtiments de la période coloniale du 20<sup>ème</sup> siècle étant de structure en mur porteur avec des planchers en voutain ou en béton armé, Il existe des caractéristiques bien spécifiques pour chaque typologie de bâtiment.



**Figure I.14: Structure d'un bâtiment ancien**

Les fondations :

Le système de fondation est de type traditionnel en pierre sous forme de semelle filante sous murs. Les murs en pierres élargis à la base (d'épaisseurs variables) forment un système rigide et sont considérés comme fondation. Généralement constituées en pierre relativement dure de grande ou de petites dimensions avec ou sans liants de chaux, de terre, de ciment ou même d'un mélange.

### ➤ Les murs porteurs :

Les mur sont pour fonction de porter les planchers, de transmettre au sol, par l'intermédiaire des fondations, leur poids et les charges qu'ils supportent, de protéger des intempéries. Les murs porteurs les plus sollicités sont constitués de murs en moellons d'une épaisseur de 50 cm. anciennes constructions (brique, bois, pierre, verre...). Ils comportent également des percements pour les portes et les fenêtres.

- ✓ **Le linteau**, placé au-dessus de ces ouvertures, permet de reporter vers les parties pleines du mur le poids des ouvrages situés au-dessus. Cet élément de construction, de forme allongée et très résistant, est en bois, en pierre, en acier ou en béton. Ce pendant, leur épaisseur est en générale identique à celle des murs du bâtiment.
- ✓ **Les murs de refend** (de séparation) recoupent un bâtiment dans sa largeur ou sa longueur. Ils sont très importants pour sa stabilité en participant au contreventement.
- ✓ **Les contreventements** contribuent à la stabilité du bâtiment en reportant vers les murs des

## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

forces horizontales ou obliques qui peuvent s'exercer sur le bâtiment, celles du vent notamment. Deux murs perpendiculaires assurent mutuellement leur contre ventement.

- ✓ **Les chaînages** sont des dispositifs permettant d'empêcher l'écartement des murs d'une construction sous l'effet des efforts horizontaux. Les chaînages les plus visibles dans les bâtiments de la période coloniale, sont les «tirants» de ferrailant d'un mur à l'autre

### ➤ **Les planchers :**

Dans les bâtiments de la période coloniale on distingue trois types des planchers : les planchers en bois, les planchers en voutain et les planchers en béton armé.

#### ✓ **Planchers en bois :**

Jusqu'au milieu du XIX siècle. L'ossature des planchers d'étage était en bois. Pour des pièces de moins de 5m de large, elle était souvent simplement constituée de solives en bois prenant appui sur les deux murs porteurs. Ces pièces de bois prennent appui sur le mur ou bien reposent sur une lambourde, encastrée dans le mur ou posée sur des appuis en pierre appelés corbeaux, des poutres de dimensions plus importantes sont placées dans la largeur de la pièce. Des solives, plus petites, sont fixées perpendiculairement à ces poutres.

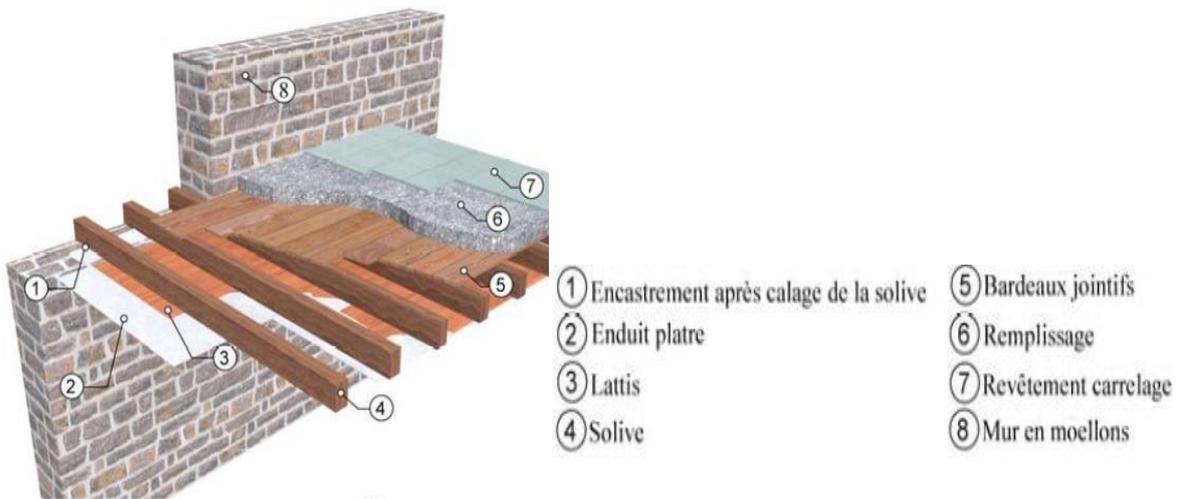


Figure I.15 Plancher à ossature en bois

### ✓ Planchers en voutain :

La voûte est un élément maçonné stable. Elle était couramment employée dans les bâtiments Jusqu'à la fin du XIX siècle pour les sous-sols, les caves et les rez-de-chaussée, puis généralisés pour l'ensemble des planchers.

Ils sont venu substituer les planchers à ossature en bois afin d'augmenter les portées franchies et les espacements entre solives. ( Soukanea.S. et Dahlia.M, 2010 ).

Ils sont constitués de:

- **Une couche structurelle** : Assurée par des profilés métalliques (solives) et des voutains en brique pleine.
- **Remplissages**: une couche en terre battu pour poser le revêtement. La partie inférieure du plancher soit elle est laissée brute ou bien revêtue d'une couche de plâtre.

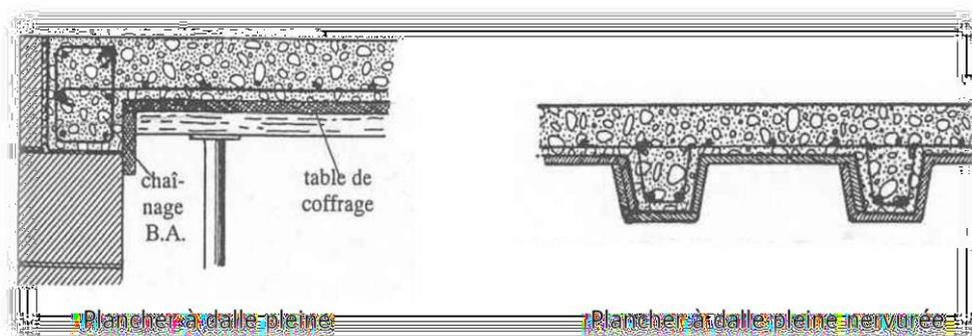


### ✓ Planchers en béton armé :

## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

Sont des planchers à poutrelles en béton armé qui servent d'appuis à des entrevous en béton, en terre cuite, en hourdé. Une dalle de compression est généralement en béton armé coulée sur l'ensemble du plancher.

On distingue aussi les planchers en dalle pleine d'épaisseur constante ou en dalle pleine nervurée, coulées sur coffrage amovible ou perdu.



**Figure I.16: Planchers en dalle pleine**

### ➤ La cage d'escaliers

La cage d'escaliers est constituée par des murs porteurs sur les trois cotés. Les volées sont en béton réalisé sur un coffrage en brique creuse avec pointage en mortier mixte ciment chaux.

### I.2.4 Technique de construction :

#### I.2.4.1 La hauteur des niveaux et les bandeaux d'étages :

La hauteur des étages dans les immeubles de la période coloniale est presque identique. Elle varie entre 3 mètres et 3.40 mètres pour les étages, alors que pour les rez-de-chaussée elle peut atteindre 5.30 mètres (selon nos relevés sur terrains). La hauteur des étages n'est pas une constante fixe, elle varie et fait partie des propriétés propres à chaque immeuble.

Elle participe dans ce sens à l'esthétique et la structure de la rue ainsi qu'à la lisibilité de l'ensemble.

Ce pendant, bien souvent l'immeuble colonial est doté d'une bande filante horizontale de 15-20 cm, qui marque la limite de chaque étage appelée « bandeau d'étage ». Ces lignes forment ensemble une trame horizontale que l'on peut appeler « trame de niveau », des lignes parallèles qui marquent une tendance à l'horizontale de l'immeuble qui contraste avec la trame parcellaire et la forme verticale des fenêtres.

# Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

## I.3 Les murs :

Le mode de réalisation le plus courant est la maçonnerie, assemblage de pierres, de briques ou de blocs de béton. Les éléments maçonnés sont liés entre eux à l'aide de mortier de la terre, puis de la chaux et du sable ou du ciment suivant les matériaux utilisés.

Comme les efforts mécaniques sont moindres dans les étages supérieurs, les murs porteurs (en pierres ou en briques) des bâtiments anciens sont généralement construits plus épais à la base qu'au sommet.

Les murs d'un bâtiment sont liés entre eux pour former des géométries stables (des L, des U, des T, des rectangles) par des chaînages horizontaux au niveau des planchers et des chaînages verticaux, en angle assurent la stabilité de la structure.

## I.4 Les styles de la construction coloniale :

De la période qui s'étend de **1830** à **1962**, le colonisateur Français a adopté quatre grands styles de construction en Algérie, mais aussi un nombre d'autres styles qui n'avaient pas une large diffusion qu'on a préféré de ne pas les citer dans ce travail.

### I.4.1 Style néo-classique (vainqueur) 1830 – 1900 :

Le style néoclassique apparue en **1750**, il recouvre des réalités variées, par ses différentes tendances ; l'épilogue « BEAUX-ARTS » de **1830** à **1915** est un jeu décoratif sur le vocabulaire classique 11, tout en y ajoutant des caractéristiques propres à plusieurs courants.

### I.4.2 Style néo mauresque (protecteur) 1900 – 1950 :

La néo-mauresque se présente comme une construction composée, se référant à deux occurrences

- Le préfixe "Néo" : marque un renouveau dans le cadre d'un ordre ancien ou bien une réinterprétation d'un style passé, D'où les expressions : néo-classique, néo-mauresque, néobaroque,... qui veut dire préexistant qui intègre de nouvelles données.
- La deuxième partie "Mauresque": vient de l'adjectif maure qui d'après les Romains, désignait ce qui appartenait à la Mauritanie ancienne (actuellement le Maghreb). Par la suite, au Moyen-âge, cette appellation va être donnée au peuple du Maghreb qui a conquis l'Andalous. 12

Suite à la visite de **Napoléon III** <sup>13</sup> en Algérie en l'an **1865**, la destruction des tissus existants est arrêtée avec la conservation et la restauration des monuments. Cette politique protectrice et avec l'arrivée de **Jonnart** <sup>14</sup> a donné naissance à De style néo-mauresque dans les années **1900**.

Ce mouvement artistique a résulté une nouvelle empreinte morphologique et symbolique d'action psychologique qui a survécu jusqu'à **1950**. Le principe était d'abriter la fonction occidentale dans un bâtiment.

## Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

Ses principales caractéristiques sont :

- ✓ Les portes monumentales.
- ✓ Les arcs outrepassés, à lambrequin, en stalactite...
- ✓ La coupole.
- ✓ La boiserie des balcons, encorbellements,
- ✓ Des colonnes à fûts cylindriques ou cannelés en torsades.
- ✓ Les merlons et les pinacles.
- ✓ Décoration en carreaux de céramique, stucs, plâtre ; aux motifs très variés des fleurs, et d'arabesque.
- ✓ L'utilisation de l'élément minaret dans les édifices publics.



**Figure I.17 Style néo-mauresque**

### **I.4.3 L'art nouveau 1914 :**

C'est un style qui a renouvelé La construction occidentale de la fin de **19ème** siècle en dénonçant le langage néoclassique.

Ce mouvement artistique est inspiré de l'art d'Extrême-Orient **15** et de la nature.

Mais dès son apparition, il a déclenché une polémique intense, ce qui a contribué et préparé l'arrivé du modernisme.

Ses principales caractéristiques sont :

- ✓ L'alliance du beau et de l'utile.
- ✓ Le renouvellement des matériaux.
- ✓ Les peintures et les sculptures devenues des expressions architecturales.
- ✓ Le maximum de lumière et de ventilation naturelle.
- ✓ L'utilisation des anciennes traditions artisanales (le fer, le verre, la céramique,...).

# Chapitre I : Bâtiments de la période coloniale

---

- ✓ L'introduction des nouvelles technologies.

## **I.4.4 Style moderne depuis 1920 - 1962 :**

Ce mouvement de construction est apparu dans les années **30** et prit une dimension Internationale**16**. Les principales caractéristiques sont :

- ✓ Le plan libre, la façade libre, et la transparence.
- ✓ Le rejet de la décoration, et les façades en damier.
- ✓ La toiture
- ✓ terrasse.
- ✓ Des volumes simples.
- ✓ La structure en béton armé.
- ✓ Les ouvertures en longueur.
- ✓ La réduction des surfaces bâties.
- ✓ La construction en hauteur.

## **I.5 Conclusion**

Il est impossible d'aboutir à toutes les solutions des problèmes posés sur les bâtiments de la période coloniale, mais nous pouvons proposer quelques alternatives qui permettent de préserver et protéger le maximum de notre patrimoine, pour rester toujours sensible et en relation avec ses bâtis qui représente notre histoire et notre culture.

## **Chapitre II**

### **Patrimoine bâtis et la réhabilitation**



## Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation

---

**L**e concept étant « l'idée d'un objet conçu par l'esprit permettant d'organiser les perceptions et les connaissances ». Ainsi, ce présent chapitre abordera, les diverses définitions des concepts et autres éléments théoriques qui sont en relation avec notre champ de recherche.

Il s'agira d'exposer, les définitions des concepts de catégorisation et de qualification du bâti et ceux des modes d'intervention sur le bâti, cela d'une part, en vue de préciser l'objet de notre étude et d'autre part, pour lever toute confusion possible entre les différents modes d'intervention sur le patrimoine bâti. Aussi, il sera surtout question, de présenter notre thème de recherche, la réhabilitation dans ses divers abords.

### **I.1 Les concepts qualifiant le bâti existant :**

Divers termes sont consacrés pour désigner et catégoriser le bâti existant, parmi ceux-là nous citerons les concepts suivants :

#### **I.1.1 Patrimoine :**

Le terme patrimoine du latin *patrimonium*, dérivant de *pater*, père désigne dans son sens commun l'ensemble des biens hérités du père et de la mère et l'ensemble des biens de la famille, nous indique le petit Larousse illustré 2010.

Issue du vocabulaire juridique, le mot patrimoine par extension désignait en France les biens de l'église, les biens de la couronne, au 18<sup>e</sup> siècle les biens de signification et valeur nationales (17).

Aujourd'hui, le terme patrimoine s'est mis à exprimer la totalité des biens hérités du passé, du plus lointain au plus proche, soit d'ordre culturel (du tableau, ou du livre au paysage organisé par l'homme) ou soit d'ordre naturel (ressources, sites ou « monuments » naturels) (18).

La valeur de patrimoine s'octroie à un bien existant où l'usage et les qualités dépassent l'usage, cette valeur impose sa protection et sa conservation. (19)

La notion de patrimoine est fondée originellement sur deux fondements, la possession et la transmission (20).

Ainsi, un bien patrimonial, qui est par nature périssable, doit être sauvé, conservé et transmis. Par ailleurs, pour qu'un bien devient « un patrimoine », il faut donc qu'une collectivité humaine, se l'approprie et le considère comme valeur communautaire locale régionale ou nationale. (21)

#### **I.1.2 Patrimoine bâti :**

L'expression patrimoine bâti était communément utilisée en France, pour qualifier l'ensemble des monuments historiques, ainsi, le terme patrimoine bâti était spécialement

## Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation

---

Appliqué à de petits groupes choisis de monuments ou de sites, dont des experts convenaient qu'ils présentaient une valeur.

Cependant, au cours de ces 30 ou 40 dernières années, la définition du patrimoine bâti s'est considérablement élargie en terme de typologie, et cela surtout, depuis l'approbation du texte de la charte de Venise 1964 où la notion de monument historique a été étendue pour contenir aussi, les œuvres modestes ayant acquis avec le temps une signification culturelle.(22)

Actuellement, par l'expression patrimoine bâti, on désigne selon la définition que nous propose l'ICCROM entre autres : (23)

- Les monuments ;
- Les bâtiments, les sites archéologiques et autres sites ;
- Les zones urbaines ;
- Les paysages culturels.

C'est éléments sont subdivisibles en différentes catégories comme :

- Les bâtiments ou lieux religieux et spirituels ;
- L'architecture vernaculaire ;
- Les villes, les cités ou les établissements humains ;
- Les parcs et les jardins, et les routes culturelles

### I.1.3 Bâti ancien :

Par le terme bâti ancien, on désigne généralement le bâti construit avant la seconde guerre mondiale, au moyens de mise en œuvre et matériaux anciens ou traditionnels, comme le pisé et la pierre et cela, avant la consécration des techniques et matériaux nouveaux dont le béton armé, comme principal moyen de construction, à partir des années qui ont suivi la fin de la seconde guerre mondiale, notamment durant l'effort de reconstruction de l'après guerre.

On convient aussi de définir le bâti ancien où il s'agit, d'une architecture civile, religieuse ou militaire qui s'est constituée à l'aide de pratiques et de traditions locales avec des matériaux locaux et caractérisée par les critères suivants :(24)

- ✓ **Age** : d'une époque préindustrielle antérieure selon les cas à la première ou la deuxième guerre mondiale.
- ✓ **Qualité** : exceptionnelle ou ordinaire ayant valeur de témoignage culturel et technique
- ✓ **Localisation** : urbaine, villageoise ou isolée, ayant valeur individuelle ou valeur dans un ensemble bâti.

Ainsi, par métonymie, le bâti ancien en Algérie correspondrait, au bâti construit avant la seconde guerre mondiale comprenant, aussi bien le bâti de la période d'avant la colonisation française et le bâti édifié durant la période coloniale d'avant 1945.

### I.1.4 Vieux bâti :

On désigne par l'expression vieux bâti en Algérie, l'ensemble du patrimoine immobilier réalisé durant la période coloniale française, qui est composé essentiellement, d'immeubles

## **Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation**

---

d'habitation mais aussi d'ensembles d'habitat social, dont la gestion est confiée pour la grande partie de ce patrimoine à l'OPGI. (25)

Outre les ensembles d'habitat social réalisés avant l'indépendance, en structure de béton armé qui sont désignés vieux bâti, ce dernier est surtout utilisé, pour qualifier les immeubles urbains d'habitation édifiés avant la fin de la seconde guerre mondiale, par des mises en œuvre et matériaux anciens, soit généralement en murs porteurs de maçonnerie de pierre et planchers en voûtains ou en bois. (26)

### **I.2 Les modes d'intervention sur le patrimoine bâti :**

Les modes reconnus d'intervention sur le patrimoine bâti sont :

#### **I.2.1 Sauvegarde :**

Dans son application au domaine patrimonial, la sauvegarde selon la définition que propose la recommandation(27) de Varsovie-Nairobi (Unesco, 1976) désigne :

« L'identification, la protection, la conservation, la restauration, la réhabilitation, l'entretien et la revitalisation des ensembles historiques ou traditionnels et de leur environnement ». C'est cette même définition qui a été adoptée par Françoise CHOAY dans ces écrits(28).

#### **I.2.2 Conservation :**

En matière de patrimoine, la notion de conservation telle que définie dans le document de Nara1994 désigne « Toutes opérations qui vise à comprendre le patrimoine culturel, à connaître son histoire et sa signification, à assurer sa sauvegarde matérielle et éventuellement sa restauration et sa mise en valeur. (Le patrimoine culturel comprend les monuments(29) ensembles bâtis et les sites comme le définit l'article 1 de la convention du patrimoine mondiale) ».

Autrement dit, la conservation dans le domaine patrimonial, implique tous les Processus(30) qui tendent à sauvegarder un héritage culturel (un patrimoine bâti par exemple), dont la restauration et/ou la réhabilitation peuvent être une étape importante, comme peuvent être la consolidation, l'entretien, la connaissance et l'inventaire du bien patrimonial.

#### **I.2.3 Restauration :**

Dans le domaine du patrimoine, le concept de restauration désigne une opération consistant à rendre au moyen de techniques appropriées, leur intégrité à toutes les parties l'ayant perdue, d'une œuvre d'art et en particulier d'un édifice.

La charte de Venise(31) 1964, principal texte qui a codifié la doctrine de la restauration, définit la restauration à travers ses articles 9 à 13 comme suit « la restauration est une opération à caractère exceptionnel visant la conservation et la révélation des valeurs esthétique et historique du monument elle se fonde sur le respect de la substance ancienne et sur le respect des documents authentique du monument la restauration sera toujours précédée et accompagnées d'une étude archéologique et historique du monument ».

#### **I.2.4 Entretien :**

Dans le domaine du bâtiment, l'entretien désigne(32) l'ensemble des travaux simples et

## **Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation**

---

réguliers que nécessitent la conservation d'un bâtiment en bon état, remplacement de tuiles cassées, détartrage de canalisation, ramonages, raccords d'étanchéité, ...etc.

Aussi, dans le champ patrimonial, la charte de Burra (33) 1979 adoptée par ICOMOS Australie, définit l'entretien, par l'action continue qui prodigue des soins protecteurs à la matière et au contexte d'un lieu ou d'un bien patrimonial qu'il faut distinguer de la réparation, qui comprend la restauration et la reconstruction.

L'entretien s'effectue sans modifications majeures de l'utilisation d'un ouvrage et de sa valeur culturelle.

L'entretien est une intervention régulière, nécessaire pour maintenir un ouvrage, un bien patrimonial en bon état.

### **I.2.5 Rénovation :**

Contrairement au terme rénovation urbaine qui véhicule une autre acception, le concept de rénovation, dépourvu du qualificatif urbain désigne(34) dans le domaine du bâtiment, une intervention qui vise à améliorer un bâti existant, par des interventions parfois profondes dites lourdes, afin d'en prolonger la durée d'exploitation ou pour en modifier la fonction et cela se faisant, sous les préoccupations du renouvellement de l'image architectural du dit bâti à rénover.

La rénovation pour se faire, peut comporter(35) entre autres, la démolition de tout ou de la majeure partie du bâtiment à rénover, la modification des cloisonnements, le changement d'équipements, ...etc.

La réhabilitation et la rénovation sont à différencier, en réhabilitation ce sont les objectifs de conservation de la substance ancienne et de son amélioration qui guident la démarche, par contre en rénovation, c'est le changement et le renouveau d'un état architecturale existant qui est visé où la substance ancienne peut être sacrifiée pour cela.

### **I.2.6 Rénovation urbaine :**

Par le terme de rénovation urbaine, on désigne 36 une opération d'urbanisme conduisant, à la démolition d'un secteur urbain ou d'une agglomération, au profit d'une trame viaire et d'un bâti nouveaux différents de l'état antérieur.

Cette définition montre, que ce terme consacré par l'usage et la réglementation est impropre, on devrait parler plutôt de démolition-construction.

## **I.3 Définition de la réhabilitation :**

Terme de jurisprudence dans son sens premier, la réhabilitation signifie l'action de rétablir une personne dans ses droits, au figuré le fait de faire recouvrer l'estime ou la considération révèle le petit Larousse illustré 2010.

Par extension dans le domaine du bâti, le concept de réhabilitation désigne selon une première source(37), les procédures visant la remise en état d'un patrimoine architectural et urbain longtemps déconsidéré et ayant récemment fait l'objet de revalorisation économique, pratique et/ou esthétique, qu'il s'agisse de tissu et architecture mineurs à vocation d'habitat,

## Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation

---

ou d'ensembles et bâtiments industriels (usines, ateliers, habitat ouvrier, ... etc.).

Le terme de réhabilitation est aussi défini(38), comme l'action d'améliorer un édifice en conservant sa fonction principale, cela en précisant que le terme s'emploie aussi bien, pour des modifications légères, que pour des restructurations lourdes et n'excluant pas l'adjonction d'une partie neuve.

Enfin, une tierce définition(39) consultée présente la réhabilitation, par l'amélioration des bâtiments, pouvant se réaliser par des travaux de réparation, d'aménagement et de transformation dans le bâtiment.

### **I.3.1 Les niveau de la réhabilitation :**

Quatre niveaux (40) de réhabilitation sont distingués selon le rapport SIMON NORA de 1975 en France :

#### **I.3.1.1 Réhabilitation légère :**

Elle consiste en l'installation d'un équipement sanitaire complet avec salle d'eau (y compris les canalisations, l'électricité et les peintures accompagnant ces agencements).

Elle ne comporte pas de travaux sur les parties communes de l'immeuble, ni l'installation d'un chauffage central.

#### **I.3.1.2 Réhabilitation moyenne :**

En plus de l'installation d'un équipement sanitaire cité plus haut, la réhabilitation moyenne implique des travaux plus complets, concernant les parties privatives de l'immeuble à l'intérieur des logements, comme :

- la réfection de l'électricité et des peintures ;
- l'ajout du chauffage central ou électrique avec amélioration de l'isolation thermique et changement des fenêtres.

En règle générale, la distribution intérieure du logement et les cloisonnements ne sont pas modifiés sur les parties communes de l'immeuble, des travaux légers sont entrepris, tels que, peinture des cages d'escalier et ravalement des façades sans reprise des toitures.

#### **I.3.1.3 Réhabilitation lourde :**

En plus des travaux décrits ci-dessus, il est prévu une redistribution des pièces dans le logement par modification ou suppression de cloisons ou une redistribution des logements, étage par étage.

L'intervention est beaucoup plus complète sur les parties communes de l'immeuble ainsi :

- réfection des façades avec amélioration (isolation par l'extérieur par exemple) ;
- réfection des toitures (couvertures et toitures, terrasses).

#### **I.3.1.4 Réhabilitation exceptionnelle :**

Cette opération est préconisée dans le cas où les désordres ou l'état de la structure menace, l'intégrité et la stabilité de l'ouvrage, alors, on reprend les structures, voire les fondations avec renforcement éventuel.

C'est le cas notamment, d'immeubles dont les façades sont classées et nécessairement conservées avec restauration (nettoyage, réparation), alors que la structure intérieure (planchers, refends porteurs) est entièrement reconstruite.

## Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation

---

### I.3.2 Pourquoi et pour qui réhabiliter :

Il est essentiel de savoir avant de décider d'engager une opération de réhabilitation, pourquoi et pour qui réhabiliter, c'est faute de s'être posé ce genre de questions, que certains maîtres d'ouvrage ont eu à gérer des situations difficiles après l'achèvement des travaux.

#### I.3.2.1 Pourquoi réhabiliter :

La décision d'engager une opération de réhabilitation est toujours tributaire de la satisfaction de certains enjeux, qui diffèrent selon les contextes, parfois ces enjeux sont d'ordre social, économique, patrimonial et même environnemental.

##### 1) L'enjeu social de la réhabilitation :

Dans cette perspective, on décide souvent de réhabiliter un bâti existant, des immeubles d'habitation en exemple, afin d'offrir de bonnes conditions d'habitat à une population attachée à son quartier et dont le déplacement risquerait de fragiliser l'équilibre social de la ville. ( 41)

##### 2) L'enjeu économique de la réhabilitation :

La réhabilitation du bâti existant, peut être aussi décidée pour des considérations économiques, ainsi, la rentabilité (42) d'une intervention de réhabilitation déduite d'une comparaison économique, entre les scénarios de réhabilitation et de démolition / reconstruction, est un argument pesant dans la prise de décision en faveur, de la conservation et de la réhabilitation d'un bâtiment.

##### 3) L'enjeu patrimonial de la réhabilitation :

La décision de réhabiliter peut être aussi emportée, pour des raisons patrimoniales(43), ainsi, la valeur patrimoniale d'un bâtiment (au sens culturel, qui comprend l'ancienneté, la rareté et la beauté), ou son appartenance à un ensemble dont la cohérence doit être conservée, peuvent être des critères plaidant pour sa réhabilitation.

##### 4) L'enjeu environnemental de la réhabilitation :

La réhabilitation d'un bâti existant peut encore se décider par rapport à un enjeu Environnemental(44), et cela dans le but de respecter l'impératif environnemental de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

A vrai dire, cet enjeu est conforté à plus d'un titre par le fait, que ce but écologique de réduction des émissions de gaz, est recommandé à se porter en priorité sur le parc bâti existant, avant même l'intégration des sources d'énergies renouvelable dans les nouvelles constructions.

### I.3.2.2 Pour qui réhabiliter :

Il est important de connaître les aspirations des usagers et des concernés, de près ou de loin par le bâti candidat à la réhabilitation, afin d'y répondre en conséquence dans la phase d'étude du projet.

A cet effet, la concertation(45)est nécessaire entre tous les acteurs concernés par l'opération (propriétaires privés et publiques, élus locaux, représentants des habitants, services de l'état, travailleurs sociaux, commerçants, artisans,...etc.).

Dans tous les cas, le dialogue avec la population est au coeur de cette démarche participationniste qu'ils soient locataires ou propriétaires.

## **Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation**

---

### **I.3.3 Champ pratique de la réhabilitation :**

Depuis sa consécration comme pratique architecturale, la réhabilitation s'est distinguée dans le domaine du bâti, comme une action qui s'impose surtout, au patrimoine bâti résidentiel ayant un caractère ordinaire(46), cela dans le cas où son état nécessiterait une intervention, il s'agira ainsi, de le remettre en état et d'améliorer son habitabilité par rapport aux exigences actuelles.

En revanche, un monument historique ou un bâti désigné comme monument historique, s'agissant d'une grande création architecturale ou d'un bâtiment modeste au cas où son état nécessiterait une intervention, ne peut aucunement se suffire d'une réhabilitation, mais plutôt d'une restauration, dont l'objectif principal serait le rétablissement des caractères architecturaux permettant, une meilleure lisibilité de son témoignage exceptionnel, sur le savoir-faire et la sensibilité architecturale propre à l'époque de sa construction.

### **I.4 Le cadre réglementaire de la réhabilitation en Algérie :**

De nombreuses dispositions relatives à la sauvegarde du bâti existant figurent, dans le corpus des textes législatifs et réglementaires algériens.

Parmi ces dispositions, il existe celles qui désignent de manière explicite la réhabilitation, comme mode à mettre en œuvre pour conserver le bâti existant, en outre, d'autres dispositions dans ce même corpus législatif sous-entendent la réhabilitation dans l'usage des termes polysémiques, de préservation, sauvegarde, restauration et rénovation.

Cela dit, dans l'intérêt de notre recherche, nous considérons important de connaître la teneur des dispositions, qui constituent le cadre réglementaire à travers lequel se pratique la réhabilitation du bâti existant en Algérie.

#### **I.4.1 Loi n°90-08 du 17 avril 1990 relative à la commune:**

Dans le cadre de la protection du patrimoine architectural, la présente loi en vertu de son article 93, rend la commune responsable de la préservation et de la protection des sites et monuments existant sur son territoire, de même, la loi charge la commune de la responsabilité de la sauvegarde du caractère esthétique et architectural des agglomérations.

Plus loin, la loi dans son article 106 stipule entre autres, que la commune à compétence en matière d'habitat, d'encourager et d'organiser toute association d'habitants, en vue de mettre en œuvre des opérations de sauvegarde, d'entretien et /ou de rénovation d'immeubles ou de quartiers. ( 47)

#### **I.4.2 Loi n°90-09 du 7 avril 1990 relative à la wilaya :**

Au chapitre réservé à l'habitat, l'article 82 de la présente loi charge l'assemblée populaire de wilaya, d'apporter le soutien aux communes dans la mise en œuvre de leurs programmes d'habitat et à ce titre entre autres, de participer à des opérations de rénovation et de réhabilitation en concertation avec les communes. ( 48 )

## **Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation**

---

### **I.4.3 Loi 90-29 du 01 décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme :**

Concernant le traitement réservé au bâti existant dans le cadre de cette loi, notamment dans les principaux instruments d'aménagement et d'urbanisme (dont le plan directeur D'aménagement et d'urbanisme PDAU et le plan d'occupation des sols, POS), l'article 20 de la loi stipule, que le PDAU doit inclure dans les secteurs urbanisés qu'il déterminera, sur le Territoire auquel il se rapportera, les parties du territoire à rénover, à restaurer et à protéger. Aussi, dans l'article 31 de la loi, il est indiqué que le plan d'occupation des sols est tenu à préciser, les quartiers, rues, monuments et sites à protéger, à rénover et à restaurer.

A cet égard, cette loi reste insuffisante, au sujet des traitements réservés au bâti existant et cela en omettant de citer aussi dans ses articles 20 et 31 la réhabilitation, qui peut concerner une grande partie du bâti existant. (49)

### **I.4.4 Décret législatif n°94-07 du 18 mai 1994 relatif aux conditions de la production architecturale et à l'exercice de la profession d'architecte :**

L'intérêt porté à la réhabilitation en tant que pratique architecturale dans le présent Décret , s'est exprimé dans son article 49, qui stipule que le comité d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement bâti de wilaya, poursuit dans le cadre de la protection et de la préservation de l'environnement bâti, les actions visant entre autre, à améliorer l'orientation et l'encadrement des opérations de rénovation et de réhabilitation de tissus urbains.(50)

### **I.4.5 Loi n°98-04 du 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel36 :**

Dans le but de prescrire les règles générales pour la protection et la sauvegarde du patrimoine culturel algérien, la présente loi dans son article 41, assigne le mode d'intervention de réhabilitation en compagnie de celui de restauration, à s'opérer aux ensembles immobiliers urbains ou ruraux érigés en secteurs sauvegardés, en cas où leur état exige une intervention importante, les ensembles urbains ou ruraux étant représentés en Algérie notamment par les entités bâti tel que, les Casbahs, Médinas, Ksours ainsi que les villages et agglomérations traditionnels caractérisés par leur prédominance de zone d'habitat. (51)

### **I.4.6 Loi n°01-20 du 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire37:**

Il est stipulé dans l'article 9 de la présente loi, que les orientations fondamentales arrêtées par le schéma national d'aménagement du territoire en tant qu'instrument d'aménagement et de développement, visent à assurer entre autres, la protection, la restauration et la valorisation du patrimoine historique et culturel. Ainsi, dans le cadre de cette loi, la réhabilitation du patrimoine historique et culturel, n'est pas mentionnée parmi les visées du schéma national d'aménagement, cela en dépit du fait que la réhabilitation qui peut concerner la majeure partie du bâti existant, est considérée parmi les processus permettant à atteindre les objectifs du développement durable du territoire. ( 52)

## **Chapitre II : Patrimoine bâtis et la réhabilitation**

---

### **I.4.7 Décret exécutif n°03-227 du 22 juin 2003 fixant les conditions et les modalités d'octroi des aides pour la réhabilitation des habitations endommagées par le séisme du 21 mai 2003 :**

Comme le stipule l'article 2, les aides prévues dans le cadre de ce décret, sont consenties pour la réhabilitation d'immeuble collectif à usage d'habitation et à toute construction individuelle, à usage d'habitation occupée ou en voie de l'être, de ce fait, l'intervention de réhabilitation s'impose particulièrement, pour la remise en état du bâti résidentiel endommagé. (53)

### **1.6. Conclusion :**

La présentation de ce chapitre nous a permis d'élucider les données théoriques qui se rapportent à notre champ de recherche, à savoir la réhabilitation du patrimoine bâti ancien.

Ce chapitre nous a révélé surtout, que la problématique de la réhabilitation du patrimoine bâti ancien dans le but de le conserver, est une préoccupation citoyenne et humaine, qui concerne davantage la société internationale.

A cet égard, l'Algérie a le devoir de mettre en œuvre toute les dispositions et mécanismes nécessaires, dans le but de promouvoir la réhabilitation en tant que mode d'intervention visant, la conservation du patrimoine bâti, ceci d'autant plus que ce mode d'intervention, peut concerner la conservation de la majeure partie du patrimoine bâti dit "mineur"(54)

**Chapitre III**  
**Les différentes origines des**  
**dégradations et la**  
**méthodologie du**  
**diagnostic.**

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

---

La dégradation d'une structure est la traduction d'une évolution lente et irréversible de ses variables d'état, conduisant à la diminution des marges de sûreté nécessaires pour assurer son bon fonctionnement. La connaissance des causes de dégradation permet d'établir un diagnostic plus explicite. (55)

La durabilité des bâtiments en béton armé dépend de leur comportement face aux conditions climatiques et environnementales qui existent dans les milieux où ils sont construits. Ces ouvrages sont souvent exposés à de nombreuses agressions physicochimiques auxquelles ils doivent résister afin de remplir de façon satisfaisante pendant leur période d'utilisation, toutes les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus. Lorsqu'ils ne peuvent résister à ces agressions, des désordres apparaissent dans le béton de ces structures.

Ces désordres sont généralement dus à des défauts de conception, à une mauvaise mise en œuvre ou à des causes accidentelles ; ils hypothèquent la durabilité, la résistance et la stabilité des ouvrages et peuvent entraîner leur dégradation, leur ruine. Nous nous limiterons ici à la représentation de trois causes principales de dégradation. (56)

- Dégradation d'origine chimique.
- Dégradation d'origine mécanique.
- Dégradation d'origine physique.

### **I.1 Les différentes origines des dégradations**

#### **I.1.1 Les dégradations dues aux attaques chimiques [57]:**

La dégradation peut provenir d'une attaque chimique par un agent se trouvant :

- sous forme de gaz d'origine naturelle ou industrielle.
- sous forme liquide.
- sous forme solide du sol ou résidu industriel.

Elle peut aussi être d'origine interne :

##### **a) carbonatation du béton:**

Lors de la prise du béton, il se produit une réaction chimique complexe qui se traduit notamment par la formation d'hydroxyde de chaux  $\text{Ca(OH)}_2$ . Cette chaux libérée est présente dans toute la masse du béton. De ce fait, le pH initial du béton est de l'ordre de 12.5; dans le temps, le béton perd environ 50% de l'eau de gâchage qu'il contenait lors de la prise. Cette perte d'eau crée un réseau capillaire à l'intérieur du béton qui favorise la pénétration du dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  présent dans l'air et alimente une réaction chimique appelée: carbonatation  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . Cette réaction irréversible, précipite l'hydroxyde de calcium sous forme de sel insoluble. Le béton se carbonate et son pH diminue pour atteindre une valeur de 9. Pour protéger le béton contre la carbonatation il faut le

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

---

Confectionner à faible rapport E/C pour réduire la porosité du béton, et assurer un enrobage suffisant (qui peut être complété par un enduit).

### **b) corrosion des armatures:**

La corrosion des aciers d'armatures dans le béton est issue d'un processus chimique. Pour que l'acier dans le béton se corrode (formation de rouille), il se trouve dans un milieu favorable :

- un électrolyte avec une forte conductibilité (ionique).
- une zone riche en oxygène.

La vitesse de corrosion des barres d'armatures est plus grande en présence de chlorures (l'eau de mer, sel,...). Les chlorures ont deux effets dans les mécanismes de corrosion :

- ils diminuent la résistivité de l'électrolyte (le couvert de béton), ce qui facilite le transport des ions d'un site à l'autre.

-Ils permettent l'amorçage plus rapide de la corrosion en dé passivant la couche superficielle (dissolution de la couche passive ou migration des chlorures à travers le film d'oxyde)[6].

### **c) Attaque par les sulfates:**

- ✓ Les sulfates sont généralement retrouvés dans:
- ✓ Les eaux de mer.
- ✓ Les eaux souterraines.
- ✓ Les sols.
- ✓ Les eaux usées (domestiques et industrielles).

Certaines industries. Les produits les plus sensibles à l'attaque des sulfates sont : l'aluminate et la portlandite il y aura formation de sels expansifs d'ettringite (jusqu'à 400% de pouvoir d'expansion). Les facteurs influençant l'attaque par le sulfate:

- ✓ la teneur en Ca (OH) 2.
- ✓ la nature du ciment.
- ✓ la perméabilité du béton.
- ✓ la concentration des sulfates.
- ✓ la température de l'eau : la chaleur accélère la cinétique des réactions
- ✓ la fluctuation de l'attaque.
- ✓ la présence de l'eau (qui favorise la formation de solution agressive).

Les moyens préventifs:

- ✓ Utiliser un fort dosage en ciment.
- ✓ Utiliser la fumée de silice.
- ✓ faible rapport E/C.

### **d) Attaque par des acides:**

Les acides ( $\text{pH} < 7$ ) attaquant le béton par dissolution de la portlandite, il y a possibilité d'attaque si  $\text{pH} < 6.5$  (57) :

- Attaque sévère si  $\text{pH} < 5.5$ .
- Attaque très sévère si  $\text{pH} < 4.5$

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

---

Il y a deux types d'acides agressifs :

- Inorganiques: carbonique, chlorhydrique, fluorhydrique, nitrique, phosphorique, sulfurique
- Organiques: acétique, citrique, formique, humique, lactique, tannique.

ACIDE + BASE =>SEL + EAU

Les moyens préventifs contre ces attaques sont:

Diminuer la teneur en Ca (OH) 2 du béton par l'utilisation de:

- Un ciment aux laitiers.
- Un ciment alumineux ou pouzzolanique.

Diminuer la perméabilité par:

- Un mûrissement approprié.
- La diminution du rapport E/C.
- L'utilisation de la fumée de silice.

### e) **Alcali-réaction**

L'alcali-réaction est une dégradation interne du béton. L'alcali-réaction est une réaction très lente allant d'un an jusqu'à dix ans (1 à 10 ans). Il y a trois conditions simultanées pour que l'alcali-réaction apparaisse :

La présence d'un granulats potentiellement réactif.

- une concentration élevée des alcalins dans le ciment.
- une ambiance présentant une humidité relative > 80 %.

Donc pour avoir un béton durable il faut que les conditions suivantes soient respectées:

- un béton le moins perméable possible (une bonne formulation du béton et un faible rapport: E/C).
- un ciment à faible teneur en C3A et alcalins.-limiter ou fixer la portlandite : utiliser la fumée de silice ou des ciment (résistent mieux aux milieux acides surtout le pH est <4.5)[6].

### I.1.2 **Les dégradations d'origine mécanique (57):**

#### a) **Erreurs de conception et d'exploitation :**

Les différentes erreurs de conception peuvent être résumées comme suit:

- un tassement.-une surcharge que la structure ne peut subir.-un manque de joints.-un manque d'armatures.

#### b) **Défauts d'exécution:**

Les défauts d'exécution sont dus généralement à :

- une mauvaise position des armatures d'aciers.-une mauvaise mise en œuvre du béton.-un mauvais coffrage.-une mauvaise formulation du béton.-un recouvrement insuffisant des armatures d'aciers.

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

### I.1.3 Les dégradations d'origine physique

#### a) Séisme:

Se référer aux codes de calcul dans les zones sismique, limiter le degré d'endommagement par des mesures constructives (56)

#### b) La fissuration:

il est important avant tout de souligner qu'il est impossible aujourd'hui d'éviter la fissuration du béton armé, que ce soit lors de la mise en œuvre, due par exemple au retrait de dessiccation ou sur le béton durci, du au vieillissement du matériau. Les causes de la fissuration sont multiples, mais peuvent être répertoriées en quatre catégories (57)

✓ Les causes dues aux propriétés des matériaux, avec par exemple le retrait suite à l'évaporation de l'eau de gâchage, le gonflement engendré par la réaction exothermique du liant ou encore à la résistance mécanique de la cohésion du liant.

✓ les causes directes externes, avec notamment des déformations excessives sous l'action des charges ou encore des déformations sous l'action des variations de température ou sous l'action de l'humidité.

✓ les causes externes indirectes, à savoir les répercussions sur certaines structures d'action provenant d'autre élément tel que les tassements différentiels des fondations.

✓ les causes dues à un phénomène de corrosion des armatures, les armatures corrodées ayant un volume plus important que les aciers en bon état, l'état de contrainte du béton au droit d'une armature corrodées est plus important et la fissuration s'enclenche.

Parmi les différents types de fissures, on distingue principalement trois catégories:

✓ Le faïençage, c'est un réseau caractéristique de microfissures qui affecte principalement la couche superficielle du béton.

✓ Les microfissures, ce sont des fissures très fines dont la largeur est inférieure à 0,2 mm.

✓ Les fissures, ce sont des ouvertures linéaires à la trace plus ou moins régulière dont la largeur est d'au moins 0,2 mm.

il est important lors du processus de réhabilitation d'un ouvrage, de s'intéresser à l'évolution de la largeur d'une fissure. Il est possible de classer les fissures en trois catégories selon leur évolution:

- les fissures passives ou mortes, pour les fissures dont les ouvertures ne varient plus dans le temps, quelles que soient les conditions de température, d'hygrométrie ou sollicitation de l'ouvrage. Cependant, elles sont rares, car les matériaux alentour à la fissure varient selon la température, c'est le phénomène de dilatation thermique.

- les fissures stabilisées, lorsque, leur ouverture varie dans le temps en fonction de température

- Les fissures actives ou évolutives, lorsque leur ouverture continue à évoluer indépendamment des cycles de température.

# Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

---

## **I.2 La méthodologie du diagnostic**

### **I.2.1 Préambule :**

Le diagnostic est le résultat des investigations effectuées pour se prononcer sur l'état d'une construction et ses conséquences. Il est devenu habituel de désigner par la même appellation de "diagnostic " la réalisation des examens nécessaires à la formulation des conclusions.

Le déroulement du diagnostic comporte quatre volées :

- Un examen visuel ou morphologique.
- Une estimation quantitative de la dégradation
- La détermination des problèmes de structure.
- Des mesures in- situ (Appareillages de détection).

L'analyse technique des mesures et essais, effectuée en laboratoire des éléments recueillis.

La formulation des conclusions et recommandations.

Il faut cependant souligner que dans le cas général, un diagnostic reste une approximation plus ou moins précise où il est rarement possible d'obtenir un recueil exhaustif des données.

### **I.2.2 Mesures in –situ(57):**

La détermination des caractéristiques : un niveau d'existence, de position et de la section des armatures dans le béton, la dureté et la résistance du béton, le degré de corrosion et d'oxydation des armatures. L'issue d'un tour d'horizon général, on peut déjà conclure sur:

- homogénéité de l'état des lieux ou au contraire sur l'existence de plusieurs cas de figure bien distincts.
- La nature et la localisation des manifestations.
- Des désordres vétustes, la non conformité réglementaire, des anomalies de fonctionnement.
- La Nature et La localisation des sondages, une auscultation ou des prélèvements à effectuer.
- L'ouverture des fissures dans le béton.

### **I.2.3 Les différentes mesures in-situ:**

#### **a) Le scléromètre:**

Cet instrument relativement simple à l'origine, permet d'estimer la résistance du béton, mesure la dureté superficielle du béton par rebondissement d'une masselotte. Il est écessaire de procéder à une quinzaine d'essais sur chaque zone testée pour déduire une valeur moyenne représentative.

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

---

Le scléromètre est un instrument particulièrement performant pour préciser l'homogénéité de la résistance du béton aux différents points d'une structure, mais béton reste imprécise par cette méthode.



Figure I.21 : scléromètre (57)

### b) L'auscultation par ultra sons:

Cette méthode permet d'estimer la résistance d'un béton ou de détecter la présence des Micro fissures internes .C'est une corrélation entre la résistance, la vitesse du son VL, la compression Rc, et le module d'élasticité.



Figure 0.1 : Appareil d'auscultation par ultrasons(57)

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

---

### c) Les détecteurs d'armatures:

Ils fonctionnent par effets magnétiques ou électro magnétiques mais la profondeur d'investigation rest limitée à une dizaine de centimètres. Il y a trois types de détecteurs:

#### ➤ Le phacomètre:

Sert à déterminer la position des armatures dans le béton.



Figure 0.2 : Le phacomètre. (56)

#### ➤ Le profomètre:

Utilisé pour la détermination précise de la position et du diamètre des armatures dans le béton.



Figure 0.3 : Le profomètre. (57)

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

### ➤ Le corrosimètre:

Employé dans le but de détecter la corrosion des armatures, d'ouvrages en béton avant l'apparition des dommages visibles, en mesurant le potentiel de surface du béton.



Figure 0.4 : Le corrosimètre .

### d) La radiographie:

Ce procédé permet de réaliser des clichés radiographiques du béton, son coût est Relativement élevé compte tenu du matériel nécessaire (source radioactive) et sur tout des Mesures de protection à Mettre en Place (évacuation du site, périmètre de sécurité ,autorisation administratives..),utilisables pour des éléments dont l'épaisseur ne dépasse Pas 60 à 80 cm .La gammagraphie fournit des informations multiples et très précises sur les Armatures et les défauts internes du béton:

L'analyse de la radiographie obtenue à travers les rayons traversant le béton est interprété Comme suit :

- Trace claire=>corps plus dense que le béton.
- Trace noire=>présence de vide.

### e) Carottage:

Le prélèvement de carotte a comme but de faire des analyse en laboratoire. Ces examens peuvent être demandés en vue de:

-examen pétrographique

Pour identification des agrégats, détériorations des agrégats, homogénéité du béton, profondeur de carbonations, répartitions des fissures

-analyse chimique

-Essais physico-mécanique e : densité, résistance à la compression, module d'élasticité.



Figure 0.5 : La carotteuse(57)

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

### f) Détecteur des fissures:

#### ➤ Fissuromètre:

Suivi de l'évolution d'une fissure sur un plan ou dans un angle.

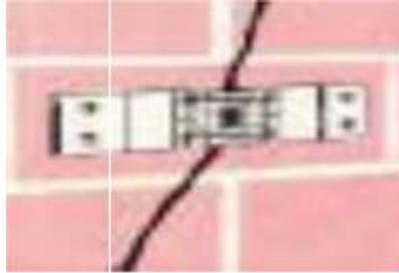


Figure 0.6: Le fissuromètre (56).

#### ➤ Extensomètre:

Mesure de la déformation linéaire d'un élément de structure.



Figure 0.7: L'extensomètre(56).

#### c) Hygromètre:

Pour l'évaluation de l'humidité, en surface et en profondeur, de parois de construction .cet humidimètre permet de mesurer le taux d'humidité en profondeur de façon non destructive par une méthode basée sur la radiofréquence.



Figure 0.8: L'hygromètre(67)

### Technique des éléments recueillis:

L'analyse des informations et les données collectées, doit permettre d'interpréter les constats effectués en vue de formuler des conclusions. Pour faciliter ce travail, on peut reporter les

## Chapitre III : Les différentes origines des dégradations et la Méthodologie du diagnostic

---

données de manière à modéliser les phénomènes observés et les constats effectués.

Les modes d'analyse font appel à plusieurs types d'opérations:

**a) Le calcul:**

Il permet notamment de déterminer la capacité portante des structures ainsi que les zones critiques au niveau des éléments structuraux.

**b) Le recoupement:**

C'est la recherche de la cohérence ou au contraire de l'incompatibilité entre les données ou les informations portant sur un même aspect, mais provenant de sources différentes. Cela permet de consolider la validité de certaines hypothèses et d'en écarter d'autres.

**c) La comparaison:**

Ils 'agit de repérer les ressemblances et les écarts permettant souvent, d'extrapoler ou d'exclure des résultats de données ou d'informations. Cela permet de hiérarchiser les différentes constatations.

**d) La vérification:**

L'objectif est de détecter les éventuels écarts par rapport aux exigences des référentiels techniques et réglementaires pris en compte.

**e) L'évaluation:**

On peut conduire une opération d'évaluation par:

-Un examen du dossier d'ouvrage: des plans d'exécution et les notes de calcul.

-Un état actuel de l'ouvrage : une exploitation des données et des informations pris en compte antérieurement.

### **I.2.4 La formulation de recommandations directives(57) ;**

Les conclusions correspondent à des avis argumentés, fondés sur les constats et les analyses effectuées. Il s'agit là d'une véritable prise de position du diagnostic sur l'état de la structure ou des éléments structuraux, accompagnée le cas échéant des marges d'incertitudes n'ayant pu être levées.

Les recommandations se déduisent des conclusions en les replaçant dans la perspective de la commande du diagnostic.

Les recommandations doivent donc tenir compte des enjeux économiques et de la faisabilité technique des travaux préconisés en matière de :

-réparation, renforcement des structures.

-traitement des causes et des effets de désordres constatés lors du diagnostic.

### **I-4-Conclusion**

Le béton armé est un matériau de base de structures largement utilisé depuis plus d'un siècle. Il peut se dégrader sous l'influence des causes liées à sa qualité originelle ou à des sollicitations d'exploitation ou d'environnement.

Des pathologies apparentes ou cachées peuvent survenir. Afin de connaître leur nature, leur étendue et leur potentialité d'évolution, on établit un diagnostic nécessaire pour la prise des décisions relatives à la maintenance de l'ouvrage concerné.



**Chapitre IV : Cas d'étude :  
Présentation, diagnostic, et analyse  
de la réhabilitation de l'Aquarium  
de Beni Saf.**

## **Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.**

---

**D**ans les chapitres précédents, nous avons exploré théoriquement la réhabilitation en tant qu'intervention procurant et servant à conserver le patrimoine bâti ou du moins sa plus grande partie.

De même, nous avons sondé à travers l'analyse d'un processus de réhabilitation reconnu et certains exemples bibliographiques de réhabilitation exemplaire, les essentiels points ou critères incontournables et nécessaires à prendre en compte pour garantir la réussite d'une opération de réhabilitation d'un patrimoine bâti ancien et par conséquent sa conservation dans de meilleures conditions.

Nous allons, dans le contenu de ce dernier chapitre, vérifier et analyser l'opération de la réhabilitation qui a été réalisée sur notre cas d'étude : l'aquarium de Beni Saf.

### **I.1 Partie I : Présentation de la ville de Béni Saf :**

#### **I.1.1 Situation:**

Béni Saf est une ville côtière et portuaire, située au nord-ouest de l'Algérie. Elle fait partie de la wilaya d'Ain Témouchent. Elle occupe une superficie de 61,30 km<sup>2</sup>. Fragmentée en plusieurs entités isolées les unes des autres.

La commune est limitée par:

- Au Nord, la mer méditerranée
- A l'Est, la commune de Sid Safi
- A l'Ouest, Oulhaça
- Au Sud, El Emir Abdelkader

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.1 : Carte administrative des communes de la wilaya d'Ain Témouchent, et mise en évidence de leurs daïras respectives.**

### **I.1.2 Aperçu Historique:**

#### **I.1.2.1 Monographie communale :**



**Figure I.2 : Béni-Saf, la grande rue, 1890**

Photo : Jean Geiser

Souvent désignée par le passé comme la capitale algérienne de la pêche et du fer, mais aussi reconnue comme l'avant-garde des défenseurs de la liberté et de l'indépendance, Béni-Saf est

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

l'une des agglomérations urbaines les plus anciennes de Wilaya d'Aïn-Temouchent. Son histoire et son organisation administrative méritent une attention toute particulière.

Cet ouvrage s'attache à fournir, à partir des écrits des historiens, des descriptions des géographes, des découvertes et même des traditions verbales relatées, quelques points de repères historiques, ethnologiques, géographiques et sociologiques ainsi que le maximum de données statistiques traitant de la situation générale de la commune de Béni-Saf.(58)

La commune de Béni-Saf faisait partie de la commune mixte de Remchi et portait le nom de Douar Rachgoun.

Puis un décret présidentiel daté du 20 mars 1883 va changer les choses. Il stipulera que « le centre de population européenne de Béni-Saf et les fractions des Béni Fouzech et des Béni-Riman, situées sur la rive droite de la Tafna et composant l'ancienne tribu des Oulhassa Gheraba, sont distraits de la commune mixte de Remchi et formeront à l'avenir dans l'arrondissement de Tlemcen, Département d'Oran, une commune de plein exercice dont le chef-lieu est placé au village de Béni-Saf et qui en portera le nom.»

Pendant les années qui suivent l'indépendance, la chronique est muette au sujet de cette commune où, durant plus d'un siècle, il s'est passé beaucoup d'évènements dignes de remarque mais que l'Histoire restituera certainement un jour. Aussi, l'histoire et l'organisation administrative de la commune de Béni-Saf mérite une attention toute particulière.

La lecture des différents documents et des descriptions constituant la vie de cette collectivité a provoqué en moi l'étonnement devant tant d'histoire que recèle la région où devait être implanté le village.

Pour donner une idée plus exacte et plus complète de la constitution et de l'activité d'une commune aussi importante et aussi intéressante, une étude et des recherches approfondies seront nécessaires voire indispensables pour mettre en relief tous les éléments permettant de reconstituer l'histoire séculaire de cette ville méditerranéenne.

L'histoire de Béni-Saf est marquée par des évènements qui se sont succédé à travers le temps.

Au départ, un simple groupement de migrants espagnols fuyant la misère de l'Espagne se sont installés, puis grâce à la découverte du minerai de fer et la construction du port, l'administration coloniale, ne trouvant pas de main d'œuvre locale fait appel à des ressortissants du pays voisin, le Maroc qui s'établiront à leur tour et puis ce fut l'arrivée des colons.

A l'arrivée des colons, Béni-Saf était constitué de quelques petits hameaux ou villages tels celui des Ouled Bouhmidi, Mersat Si Ahmed, ou encore le village de Ghar el baroud et sa mosquée, accrochée à la première pente de Skouna.

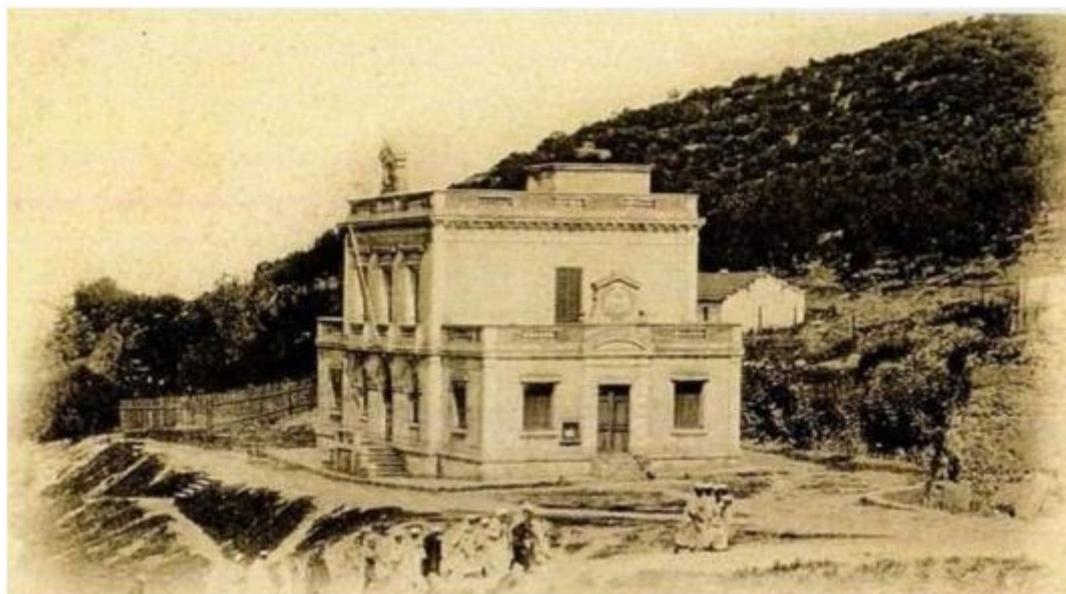
Béni-Saf reçoit une sorte de reconnaissance légale en vertu du décret colonial cité plus haut qui crée la commune de plein exercice dont le chef-lieu est placé au village de Béni-Saf.

Le territoire de la commune de plein exercice de Béni-Saf dépendait de l'arrondissement de Tlemcen dura jusqu'en 1962, année de l'indépendance.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

### I.1.3 LA CREATION DE BENI-SAF :



**Figure I.3 : Le siège de l'Hôtel de Ville Photo : Jean Geiser**

La présence et l'exploitation des minerais de fer ont été la cause déterminante de la création de Béni-Saf, de son développement, de son plein essor ce qui lui a valu d'être placée parmi les grands centres de l'Oranie et même d'Algérie puisqu'elle était souvent appelée de « Béni-Saf: capitale algérienne de la pêche et du fer».

Le village de Béni-Saf est d'abord implanté par une Société dénommée «Soumah et Tafna» dans la crique de Sidi Boucif (appelée aussi Mersat Sidi-Boucif) à proximité de l'exploitation minière de Dar Rih ...

Mais c'est dans l'installation de la société minière Mokta El Hadid qui a obtenu en 1875 une concession de 99 ans sur une superficie de plus de 400 hectares lui donnant la liberté de réaliser tous les travaux utiles à son organisation, qu'est fondé le village de Béni-Saf en commençant par la partie basse de Sidi Boucif.

L'extraction du minerai de fer est restée depuis plus de 50 ans, une activité de taille dans la région Il est vrai que Béni-Saf n'est plus aujourd'hui la capitale algérienne de la pêche et du fer, mais cette commune a contribué pendant longtemps au développement économique et a été aussi depuis sa création le premier port de pêche d'Algérie et l'un des grands points de production et d'exportation de fer.

Son importance a périclité avec l'épuisement du gisement minier. Aujourd'hui, Béni-Saf pour la plupart des gens a un goût salé de poisson et n'est qu'un simple port de pêche.

Mais au siècle passé, Béni-Saf a payé un lourd tribut lors de la guerre d'indépendance. Il y a cinquante ans, des familles entières, des hommes et des femmes se sont réveillés après avoir

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

vécu le pire. Les enfants de Béni-Saf furent des centaines à avoir payés, eux aussi, de leurs vies pour que l'Algérie vive librement. D'autres ne sont pas revenus de la guerre, morts ou disparus. Ils ont laissé leur jeune vie sur le champ d'honneur.

### I.2 Partie II : Cas d'étude : AQUARIUM de Béni-Saf

#### I.2.1 Situation géographique :

Le Grand super Aquarium de Béni Saf unique en son genre dans le pays, il est situé à la limite du quartier de la plage du puits de Béni Saf sous une gigantesque falaise constituée de gré dur, qui l'abrite et dont son entrée fait face au quartier, alors que l'autre face de l'aquarium baignait dans la mer bleue de la méditerranée.

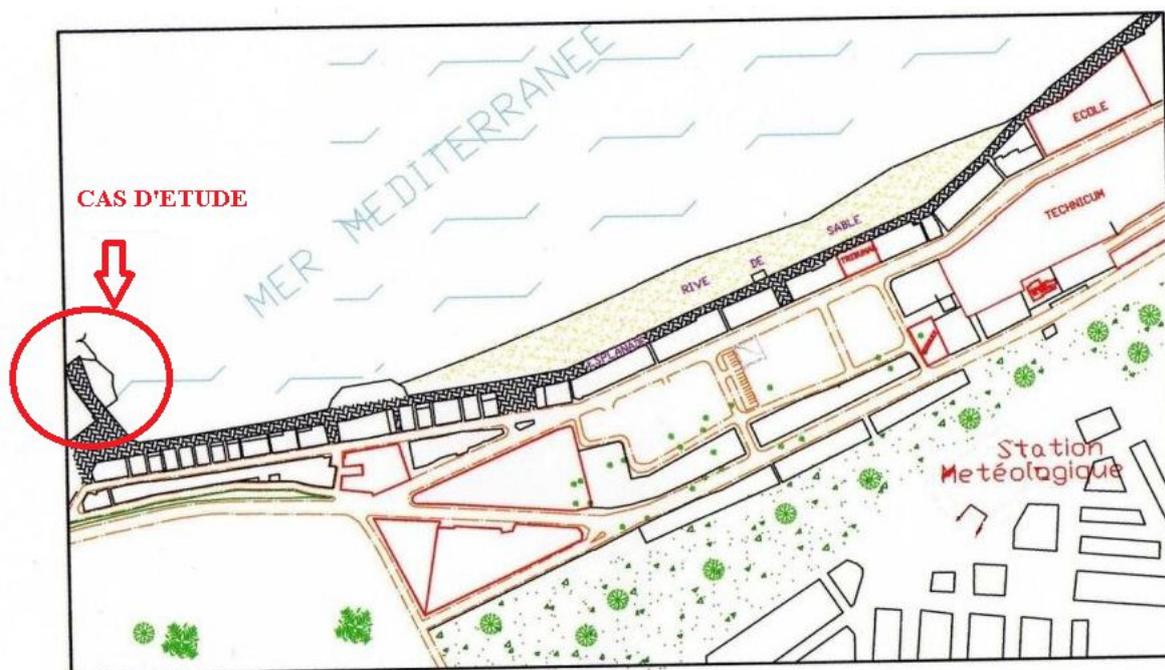
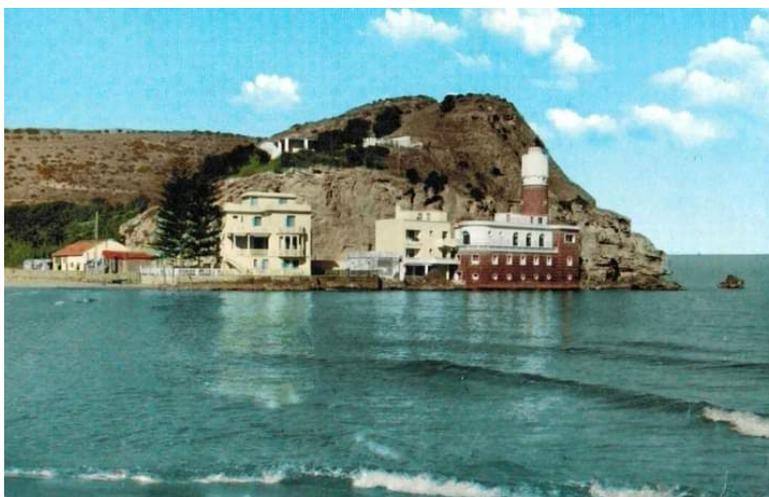


Figure I.4 : Plan de situation de l'aquarium de Béni-Saf

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

### I.2.2 Historique :

Vue au loin de l'aquarium surplombant la plage Aquarium, station expérimentale d'aquaculture et de pêche conçue et réalisée pour les nécessités de la biologie marine. C'est ce qu'avait compris, à bon escient, dès 1947, le premier magistrat de la commune, Gabriel Gonzalès, délégué à l'Assemblée algérienne, qui intéressa à cette question le gouverneur général de l'Algérie (59) ce qui permit



à cette œuvre de voir le jour ainsi que d'avoir une meilleure connaissance des côtes de l'Oranie. Les scientifiques pensaient, alors, avoir un instrument de travail efficace qui compléterait heureusement l'action de la Station de Castiglione (60), achevée en 1921 (61), dont certains considèrent que c'était – une réplique modeste de celle de Monaco. Construite par Jean Rosello, entreprise locale privée, au voisinage immédiat du port, à l'extrémité ouest de la plage du Puits, la station de Béni-Saf, une belle architecture, est élevée, sur un bloc rocher mouillant, léchée à sa fondation, par les eaux de la mer, se dressant majestueusement, sous le verdoyant promontoire de Sidi-Mohammedi, à côté du rêve bleu, une belle demeure idyllique, qui faisait rêver les promeneurs et tous les amoureux de la mer.

L'aquarium, un haut lieu touristique, était incontestablement un pôle d'attraction qui alliait aussi bien éducation et plaisir, environnement et culture, demeure encore un motif de fierté locale pour les béni-safiens et fait partie des grands projets d'aquaculture le plus ancien dans l'histoire séculaire de cette ville méditerranéenne.

A l'initiative de la seule municipalité, alors que les premières ébauches remontent à 1947, l'aquarium fut construit, en 1958, à l'extrémité ouest de la plage du Puits. Véritable fierté des Béni-Safiens, il a été incontestablement et longtemps un pôle d'attraction de la cité minière. Il est une réplique -modeste- de celui de la principauté de Monaco et drainait, on s'en doute, nombre de visiteurs payants. Aquarium d'eau de mer, il est situé en bord de mer, " les pieds dans l'eau ". Il offre des bassins 24 recréant des environnements aquatiques avec des fenêtres et des hublots transparents qui permettent aux visiteurs de voir des poissons de toutes espèces ainsi que d'autres êtres vivants marins. Il combinait éducation et distraction du public. Après l'indépendance, il connaîtra plusieurs affectations qui devaient en faire, officiellement et sur simple décision jacobine, un centre d'excellence. Hélas, il finira par péricliter, laminé par les méfaits de la médiocrité. ( 50 )

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

Cet aquarium a ouvert ses portes en 1958, c'est un patrimoine culturel et scientifique qui appartenait hier à la commune de Beni Saf. Aujourd'hui, il se contrebalance de décret en décret entre le ministère de l'enseignement et celui de la pêche sans que ni l'un ni l'autre ne s'est intéressé par cœur ou amour, par sauvegarde ou réglementation, par consistance ou bonne gestion de ce patrimoine ou parc aquatique unique en Algérie, sachant que cet ouvrage recèle une part d'humanité, de vérité, de beauté, d'utilité et de savoir. Le transfert domaniale du ministère de l'enseignement supérieur duquel il relevait vers le ministère de la pêche, un ministère sous tutelle duquel il avait été auparavant.

Et c'est précisément ces changements incessants d'affectations suivit d'une gestion bureaucratique centralisée à partir de la capitale qui sont la cause de sa déchéance et encore pire de son humiliation. Ainsi au fil du temps, il n'est plus devenu cette destination tant souhaitée qu'il devrait être par les chercheurs, les étudiants, les touristes visiteurs et les écoliers. Il représente la fierté du terroir de Beni Saf et même plus de l'Algérie. Pendant la période des années 1970 (nostalgie quand tu nous tiens) ce parc aquatique avait avec un total de 1 000 m<sup>2</sup> dont 24 aquariums en forme de bassins sélectifs de 1m<sup>3</sup>, ne peuvent tenir du moins la comparaison avec les grands aquariums dits cosmopolites qu'on voit ailleurs.

### **I.2.3 Un haut lieu touristique :**

De ces bassins Benisafiens on peut y observer des centaines d'animaux du monde marin d'une centaine d'espèces différentes. En moyenne, des milliers de personnes, enfants, écoliers, excursionnistes, visiteurs, touristes visitaient à longueur d'années ce fabuleux aquarium, ce qui en fait le premier équipement touristique communal le plus visité ; l'aquarium n'était pas prêt de devenir ce musée où l'on pourrait venir musarder. De la terrasse du centre, une terrasse à la forme d'un pont de navire, les visiteurs seraient également nombreux à venir admirer l'imprenable vue qu'il a sur le quartier et sur Beni Saf « by day » ou « by night ». Sa très belle architecture plongée dans de l'eau de mer entre deux rochers baptisés le « crapaud » et la « grenouille » que les enfants du quartier de la plage se font voir pour l'initiation, pour se distinguer et pour la spécialisation de petits beaux plongeurs. L'aquarium a les pieds dans l'eau et la tête dans le ciel avec sa formidable tour qui lui donne une image de beauté que seuls les artistes peuvent lui fournir un sens poétique et dont l'histoire retiendra à tout jamais.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

Ces deux rochers ont été engloutis par une muraille moche en pierraille qui a profané le tableau de l'aquarium oh ! Pardon de l'artiste. L'aquarium était un centre de culture et de semence ; une culture de poissons, une culture de connaissances de faunes aquatiques, une culture de sciences où un programme de recherche pouvait être mis en place pour assurer l'étude, le suivi des espèces aquatiques, une culture de prospérité humaine, une culture de joie de merveille et de curiosité dans un champ fertile appelait quartier de la plage du puits de Beni Saf L'aquarium de la plage du puits se faisait valoir par une grande tortue qui habitait le grand bassin à l'entrée du site ce bassin conçu spécialement pour elle cette tortue géante qui avait plus de 20 ans d'âge, ne s'agitait systématiquement dès l'entrée d'un visiteur, croyant à la livraison de leur pitance , elle savait à l'accoutumée accueillir les visiteurs par ses petits malins regards donnant l'air qu'elle fait partie de l'héritage de cet aquarium. A l'intérieur des bassins d'eau semblable à des vitrines pleines d'eau limpide contenant un environnement propre à eux et spécifique pour chaque espèces aquatiques qui font face à des visiteurs curieux et envieux venant de tout horizon pour déguster visuellement les délices de la beauté de la nature aquatique et par derrière des érudits qui font la qualité de la prestation de ces ressources qui n'existent malheureusement point aujourd'hui.

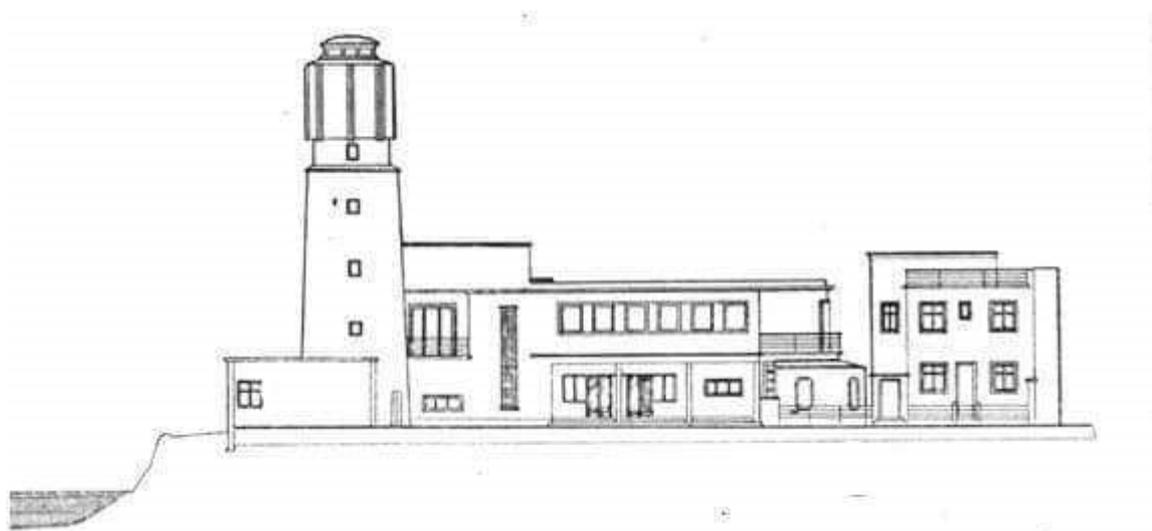
### **I.2.4 L'école oubliée :**

Le côté social ; l'aquarium était une école, un endroit de curiosité de divertissement , de connaissance, de plaisir...en étant enfant l'aquarium représentait pour moi un atlas ,un abécédaire, une encyclopédie, un lexique aquatique que personne ne pouvait me l'offrir alors aujourd'hui nos enfants nagent avec de la faune aquatique dans du virtuel Une association les « amis de l'aquarium » avait pour objet principal la défense et la préservation de ce site(champs) dans le temps et dans l'espace pour le cultiver , cette association s'est dotée de moyens matériel et financier assez conséquent pour préserver le rêve de l'aquarium malheureusement rien n'a été fait , l'objet de l'association ne pouvait se marier avec des visions purement matérialistes. L'aquarium qui reflétait une vision scientifique, culturelle, économique, sociale morale et historique, s'est terni au fil des ans. Le site se dégrade de jour en jour il ne reste que la carcasse de son architecture. Il n'y a plus de poissons ;pas de bassin, pas d'eau pas de tortue pas d'odeur d'aquarium ,pas de vie aquatique pas d'espoir de remise en l'état cet état de dégénérescence, déliquescence qui reflète l'état de choses actuelles en l'absence ou plutôt la contumace des « amis de l'aquarium ». Les enfants d'hier ne savent plus expliquer, ni conter, ni narrer aux enfants d'aujourd'hui ce qui se passait à Beni Saf à travers son âge, son âme devant les vestiges que nos yeux n'osent plus regarder car la

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

platitude de ceux qui ont eu la responsabilité de veiller insuffisamment, de penser mal, de faire du malheur à cette richesse que les comateurs et latents sont les premiers responsables de ces ravages de ce qui se passe sur ce beau rivage. L'exécution d'une fiche technique qui relève du mirage élaborée en vue de la restauration de l'aquarium appelé « station de recherche ». Cette réhabilitation a été et sera différée du fait de la bureaucratie dans la régularisation de la situation administrative de l'aquarium ; car il me semble que la bureaucratie ait en Algérie pour unique fonction de ne rien faire et de tout empêcher, c'est bien son rôle il faut bien convenir qu'elle le remplit d'une façon irréprochable. Les lenteurs bureaucratiques ont freiné à tout jamais la rencontre du monde sous marin afin que l'aquarium devienne un vestige bon à déblayer. (63).

### **I.2.5 Type de structure :**



**Figure I.5 ; L'aquarium de Béni Saf**

L'aquarium de Béni Saf est une structure en béton armé avec un contreventement mur porteur en pierre, il s'agit d'un bâtiment de trois niveaux composé d'un sous-sol un rez-de-chaussée et un étage, on trouve aussi un château d'eau en forme de tours rappelons la forme d'un phare.

#### **I.2.5.1 Description :**

Le bâtiment est composé de :

Le sous-sol : il est de dimension de 28.65x11.90 m : composé de deux parties la première est la partie technique elle comporte un bassin de comptassions, un locale de pompage, une salle des viviers et un local dépôt de matériel de pêche. La deuxième partie est consacré à un musée de l'histoire de la station qui comporte trois salles d'exposition, trois boîtes d'exposition et un grand hall pour l'exposition.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

Le second niveau qui représente le rez-de-chaussée est appelé zone de production d'eau froide la rentrée principale se trouve à ce niveau. On retrouve aussi 28 petit bassin on plus du rond bassin spéciale tortu de mer, et un espace vie pour le personnel.

Le troisième niveau est une espace de travail composé de quatre laboratoires, une salle de travail, une salle de réunion et le bureau de directeur. On retrouve aussi à ce niveau un appartement pour le directeur.

### **I.2.5.2 Réhabilitation de l'aquarium de Béni Saf :**

En 2015, L'aquarium de Béni Saf a bénéficié d'une opération de réhabilitation, préalablement à sa promotion en annexe halieutique, a-t-on appris auprès du directeur de la pêche et des ressources halieutiques de la wilaya d'Ain Témouchent.

Il s'agit d'une opération centralisée portant sur l'étude, l'aménagement et l'équipement de l'ex-aquarium de Béni Saf, qui a érigé en annexe halieutique relevant du Centre national de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture (CNRDPA), a précisé M. Abdelkader Zidi.

L'étude de cette opération a été présentée à Béni Saf sur le site de l'aquarium à l'occasion de la visite effectuée, dans la wilaya, par le ministre de la Pêche et des Ressources halieutiques à l'époque, M. Sid Ahmed Ferroukhi.

Les travaux porteront sur :

- le confortement des fondations et de la structure porteuse.
- la réfection des murs et des dalles.
- le remplacement des équipements hydrauliques et électriques et de tous les circuits.
- l'introduction de réseau neuf (téléphone, informatique et vidéo de surveillance).
- L'introduction de la climatisation, chauffage et ventilation central.
- L'installation d'un réseau d'air comprimé dans le R.D.C.
- Système de détection d'incendie dans tout le bâtiment.
- le réaménagement et la modernisation des espaces d'exposition (aquarium et laboratoire de recherche).

Cette opération inscrite pour étude, aménagement et équipement de la station d'expérimentation de Béni Saf,

Cette action est retenue dans le budget d'équipement sectoriel de l'exercice 2014 et la notification de cette opération a été attribuée le mois de janvier 2015. Le cahier de charges a été élaboré et un avis d'appel d'offres national restreint a lancé a-t-on ajouté. Selon le bureau d'étude, les travaux ont été lancés au mois de mars 2015 pour un délai de 12 mois.

Lors de sa visite sur place, le ministre de la Pêche et des ressources halieutiques avait insisté sur cette opération de réhabilitation pour que la structure devienne opérationnelle, a-t-on rappelé.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

Construite dans les années cinquante, cette structure sera sauvegardée en tant que partie prenante du patrimoine historique et culturel de la ville de Béni Saf et de toute la région ouest, en vue de promouvoir la recherche et la formation dans le domaine de la pêche et de l'aquaculture et de créer un pôle d'attraction éducatif et touristique présentant la faune aquatique de la région.

Le sous-sol de cette structure contenant des locaux techniques et baches d'eau douce et d'eau de mer. Le rez-de-chaussée disposant d'hall d'exposition (aquarium) et le 1er étage comprenant des laboratoires de recherche, des locaux de l'administration et le logement d'astreinte, a-t-on souligné.

A rappeler qu'un rapport préliminaire de l'antenne de Tlemcen du bureau d'études et d'engineering public (BEREG) a mis l'accent sur les possibilités de récupérer cet espace légèrement endommagé par le séisme de décembre 1999 et l'humidité marine.

L'aquarium de Béni Saf a basculé, ces dernières années entre les ministères de la Pêche et des ressources halieutiques, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique et de l'Environnement pour revenir vers celui de la Pêche.

La future annexe halieutique de Béni Saf comporte actuellement 24 bassins sélectifs d'un mètre cube (1m<sup>3</sup>) chacun, qui seront remplacés par des aquariums plus grands dits cosmopolites où vivront ensemble diverses variétés de poissons. A signaler que l'aquarium a été choisi pour abriter un des huit centres de recherche nationaux pour le développement de la pêche et l'aquaculture.(64)

### **I.2.6 L'état des lieux avant les travaux :**

Il s'agit d'une construction qui a été laissée en abandon pendant plusieurs années sachant que la région de l'ouest ne possède même pas un tel ouvrage. Heureusement que les organismes concernés ont sonné l'alarme pour sauvegarder ce patrimoine.

Sur les figures suivantes on va décrire l'état des lieux avant les travaux.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

### I.2.6.1 Partie extérieure :



**Figure I.6 : L'entrée principale de l'aquarium avant réhabilitation**

La figure représentée la rentré principal de l'aquarium qui donné accès directement au niveau RDC, on peut voir que l'entrée était un peu étroite vue qu'il y'a des constructions a proximité qui gêne l'accès à l'aquarium.

On remarque aussi que la construction était en mitoyenneté avec la paroi verticale d'une falaise qui présente un danger d'éboulement.



**Figure I.7 : Extérieur de l'aquarium**

Les deux figures présentent les façades de l'aquarium, on remarque qu'il y avait beaucoup de dégradation ainsi que plusieurs détachements des parties du béton, aussi on voyait l'apparition des armatures sur le balcon avec la présence de corrosion.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.8 : L'entrée de château d'eau**

La figure représentée l'entrée au niveau du château d'eau on remarque que l'état des escaliers était très dégradé ainsi le garage qui servait d'un petit entrepôt, les tâches d'humidités sur les murs



**Figure I.9 : Cage d'escalier de la terrasse.**

La figure représente la cage d'escalier et une petite partie de la terrasse, on constate des détachements d'enduit extérieur et la mise à nue des murs avec l'apparition des briques.

Le garde cors est rouillé.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.10 : Une partie de la Terrasse.**

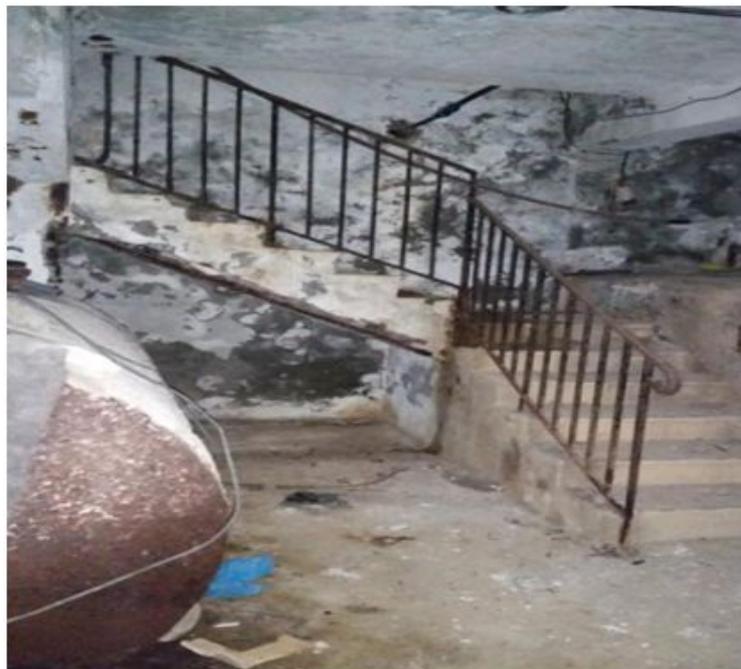
Cette figure montre l'état de la terrasse ainsi que l'acrotère (bordure) qui était complètement dégradé.

### **I.2.6.2 Partie intérieur :**

- **Sous-sol :**

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.11 : Escalier du sous-sol**

On peut voir clairement la présence des fissures sur les murs avec détachement du béton ainsi que des taches d'humidités un peu partout.



**Figure I.12 : Les Bassins.**

Au niveau des bassins il ya un détachement du béton avec apparitions des armatures qui sont complètement corrodées.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.13 : Mur à l'intérieur du sous-sol**

Sur la figure on remarque des épaufrures du béton ainsi la mise a nue des armatures, on observe aussi des long fissures est observé dans les murs, on remarque aussi des tache de corrosion par piqûres, l'état de sol est complètement dégradé.



**Figure I.14 : Château d'eau extérieur et à l'intérieur.**

Au niveau du château d'eau on peu voir que la partie extérieur à besoin d'un coup de rafraîchissement tandis qu'à l'intérieur on remarque la corrosion de l'échelle d'accès ainsi que la dégradation de l'enduit des murs à l'intérieur.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



Figure I.15 : Salles des machines

Les salles des machines nécessitent un cout de rafraîchissement avec changement de tous les matériaux et tuyauteries.

- Le rez-de-chaussée :



Figure I.16 : Derrière les bassins aux rez-de-chaussée

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.17 : Couloirs derrière les bassins au rez-de-chaussée**

Dans cette zone on remarque une grande dégradation des murs avec détachement du béton et apparitions des armatures qui son complètement corrodées. Il ya aussi des tâches d'humidité.

**Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.**

---



**Figure I.18 : Salle d'exposition principale des bassins**



**Figure I.19 : Cadre de bassin.**

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

Les cadres pour les bassins d'expositions sont dégradé on remarque un détachement du béton avec la mise à nue des armatures corrodées.



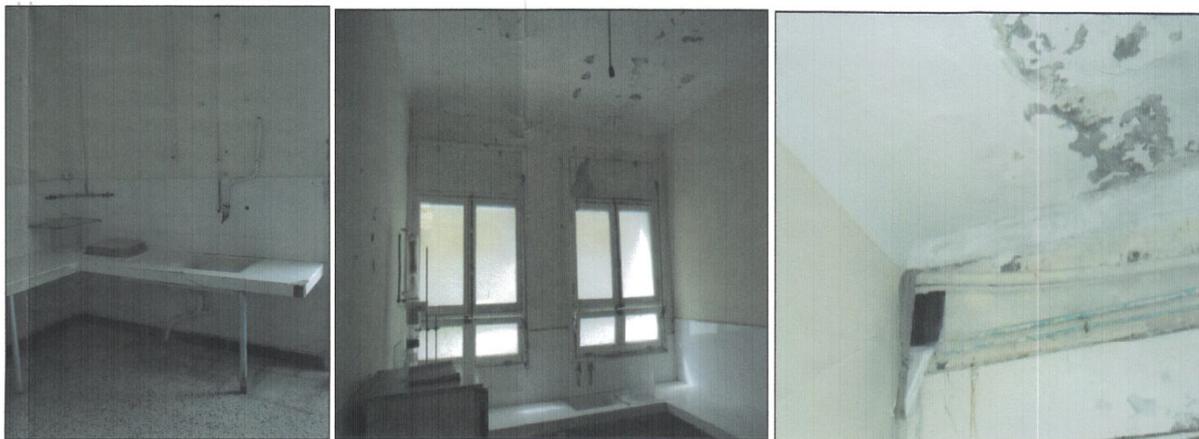
**Figure I.20 : Logement de fonction**

On observe une dégradation totale du logement qui abrite le directeur ainsi que les employés de la station, le plancher est complètement dégradé au niveau de la dalle de compression et au niveau des poutrelles qui sont complètement corrodées.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

- 1<sup>er</sup> étage :



**Figure I.21 : Les laboratoires.**

Les laboratoires du 1<sup>er</sup> étage nécessitent un cout de rafraîchissement surtout au niveau du faux plafond ainsi que tous les potager, fenêtres et les divers réseaux et canalisations.

### **I.2.6.3 Solution et réaménagement proposé :**

Dans les plants suivant on va voir l'avis du bureau d'étude et les solutions proposé pour la réhabilitation de la station.





# Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

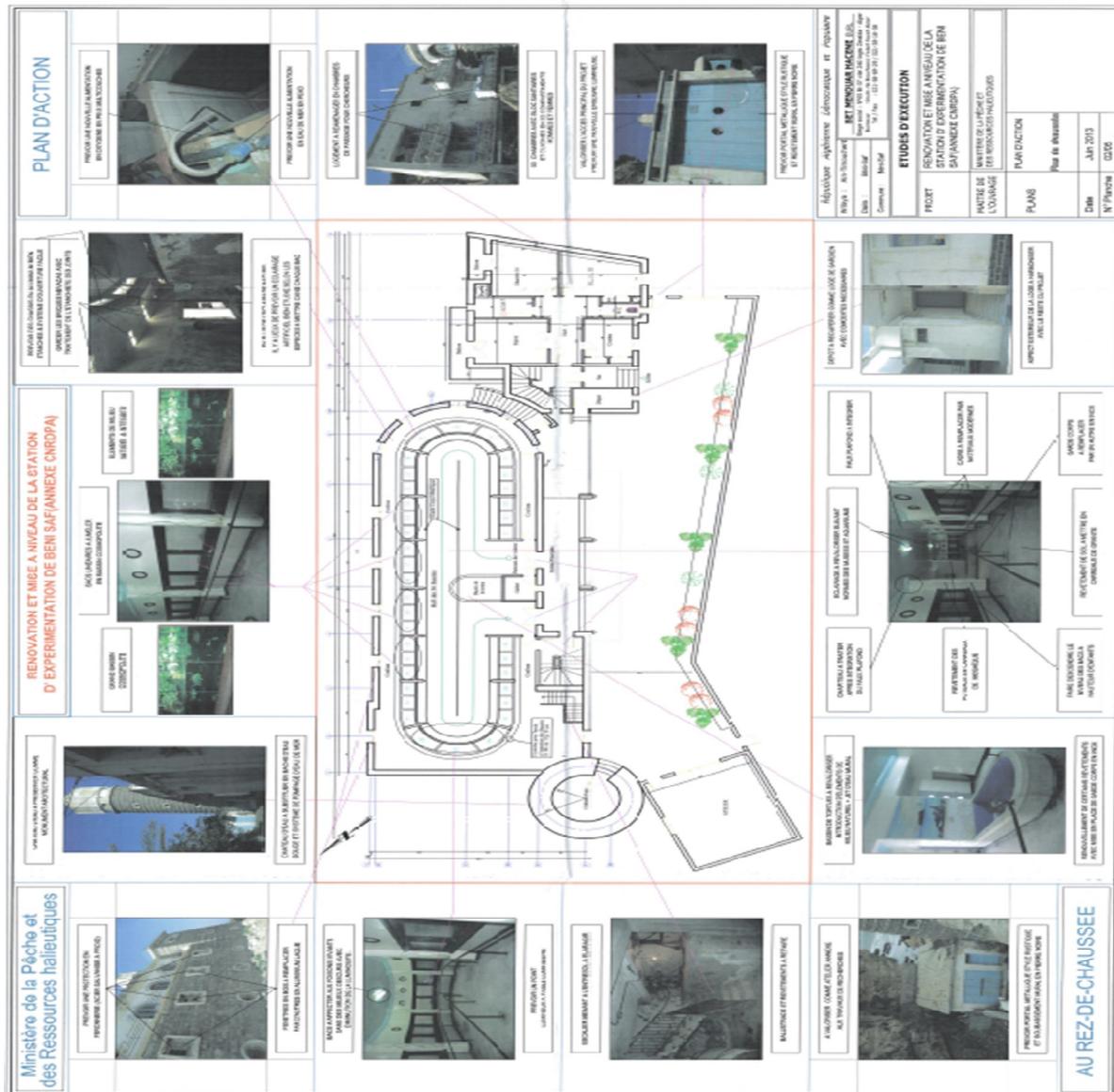


Figure I.24 : Plan d'action du rez-de-chaussée





## **Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.**

---

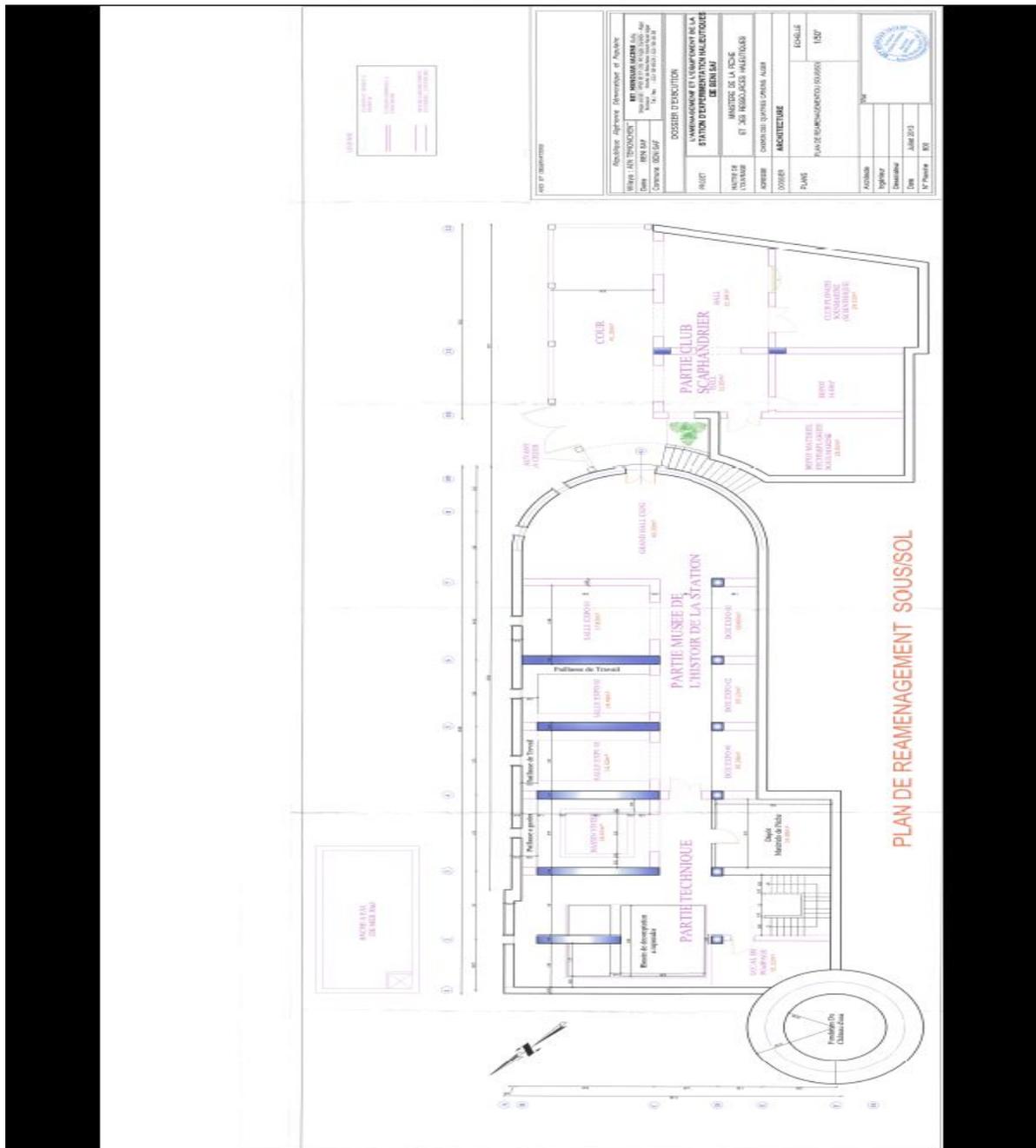
### **IV.2.7.L'état des lieux durant les travaux :**

La restauration touche :

- ✓ **Le sous-sol** : les travaux au niveau du sous sol comportent essentiellement :
    - la création de 02 locaux techniques.
    - 02 baches a eau (douces et eau de mer).
    - 01 musée.
    - 01 hall de travail a ciel ouvert.
    - 01 hall pour bassins de production.
    - 01 club de plongée sous marine scientifique.
  
  - ✓ **Le rez de chaussé** : abrite le hall d'exposition qui comporte actuellement 20 aquariums d'une capacité globale de 30 m<sup>3</sup>.
  
  - ✓ **1<sup>er</sup> étage (le bloc technique)** :
    - 04 laboratoires de recherche.
    - 01 salle de réunion.
    - 01 salle de travail.
    - Bureau du directeur.
  
  - ✓ **Le bloc d'hébergement** :
    - 01 logement de fonction.
- 03 chambres supplémentaires destinées aux missionnaires.

# Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

- Les plans de réaménagement :



**Figure I.27 : Plan de réaménagement du sous-sol**

# Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

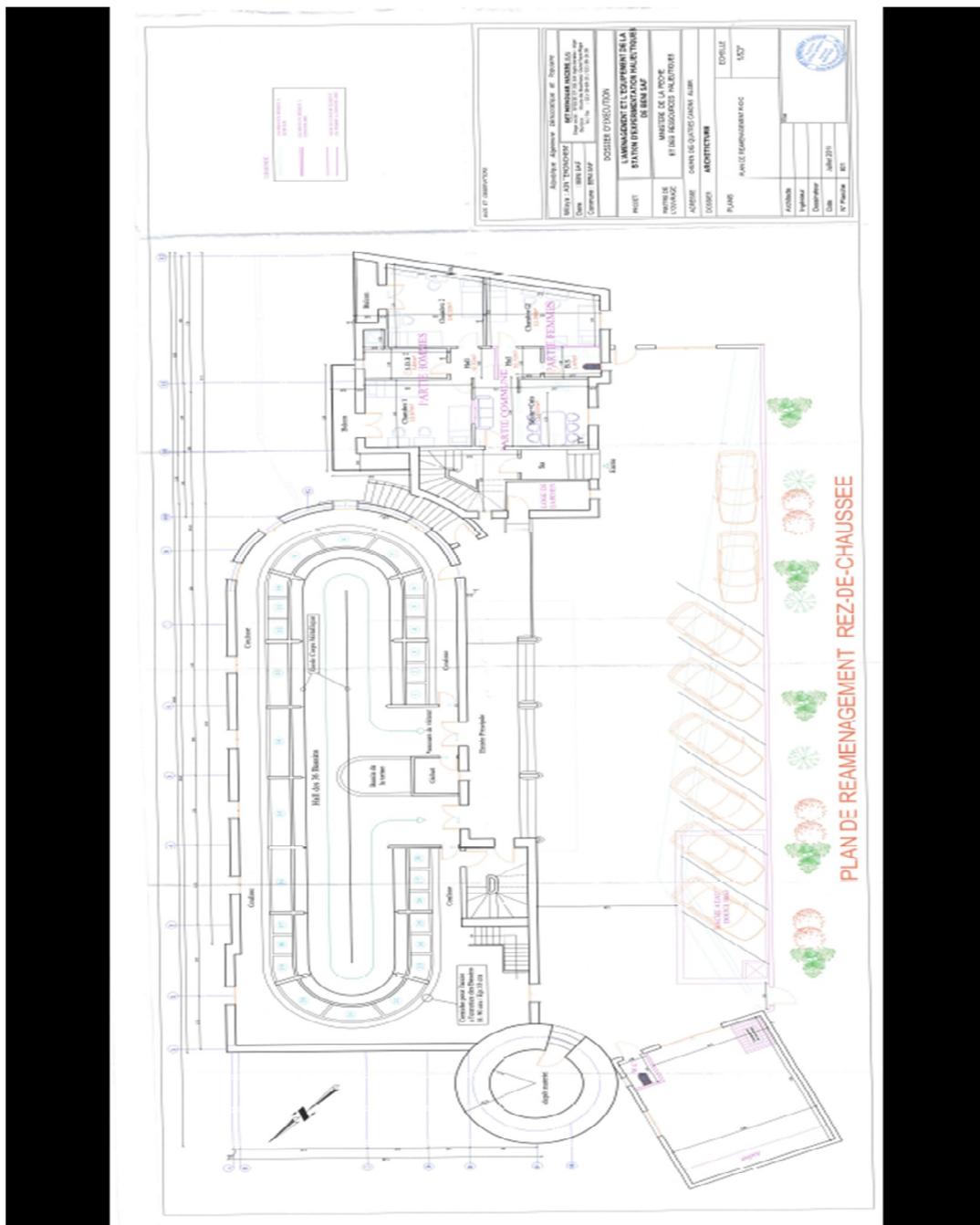


Figure I.28 : Plan de réaménagement du R.D.C

# Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

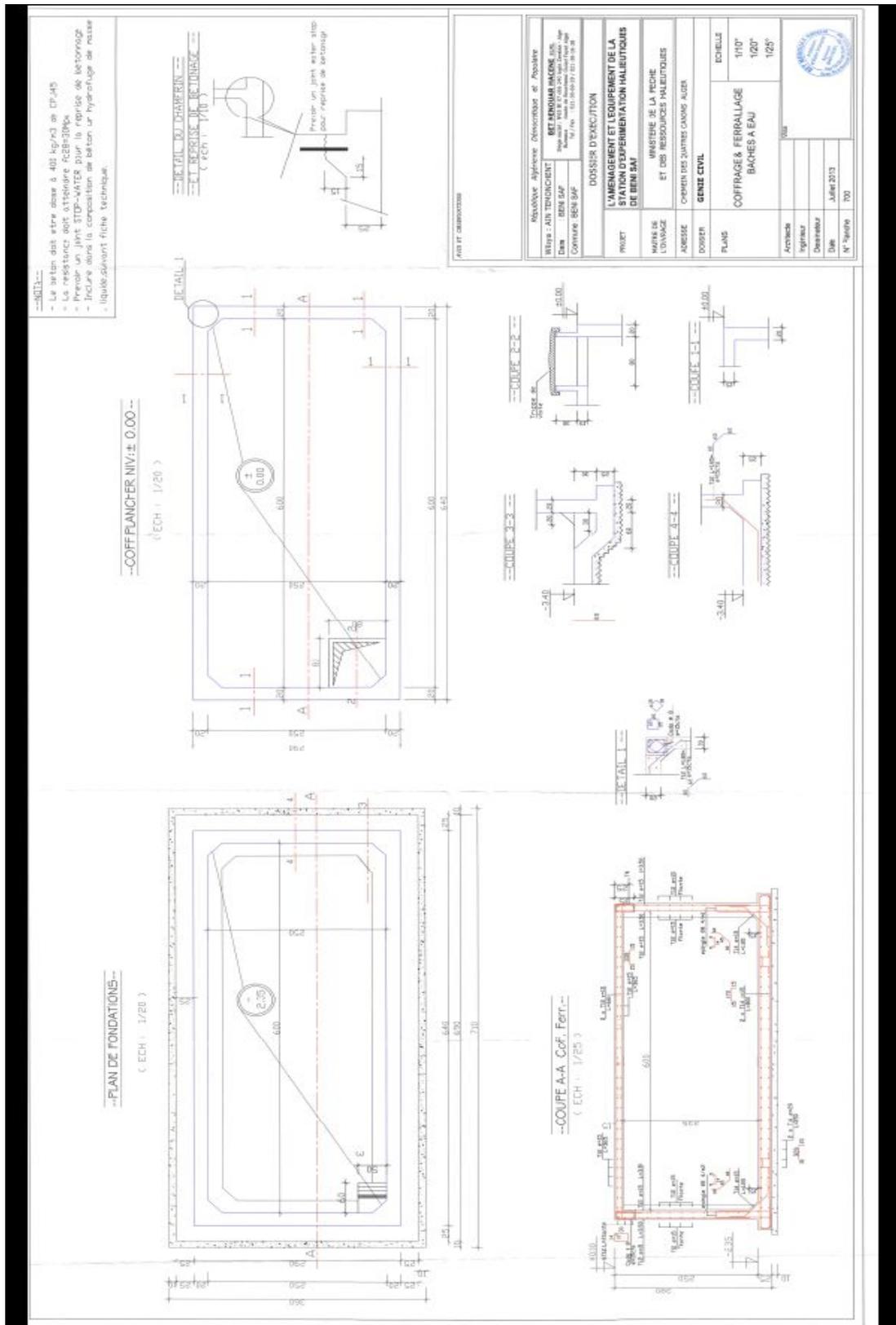


Figure I.29 : Bâche d'eau

# Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

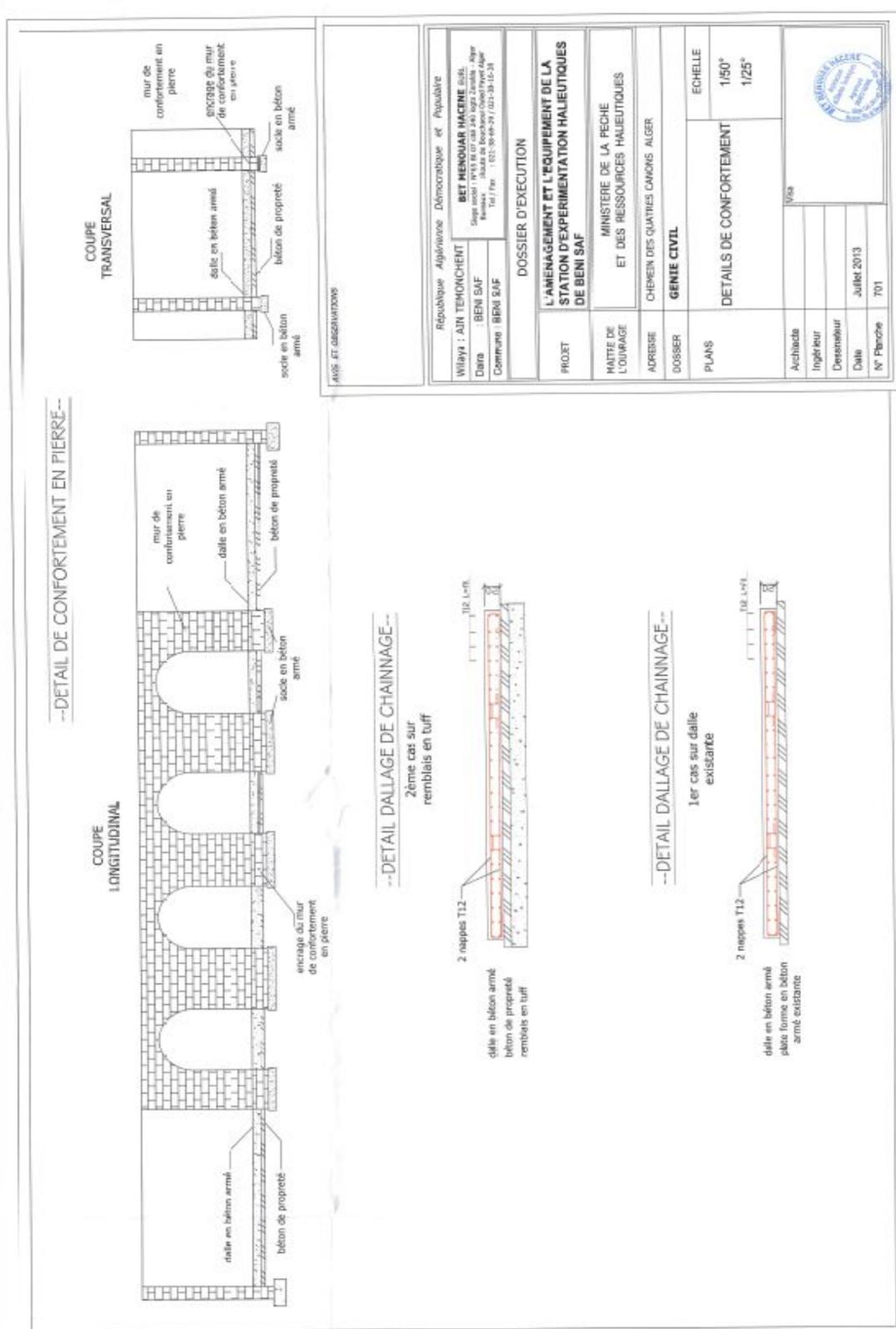


Figure I.30 : Plan de confortement du mur en pierre

# Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

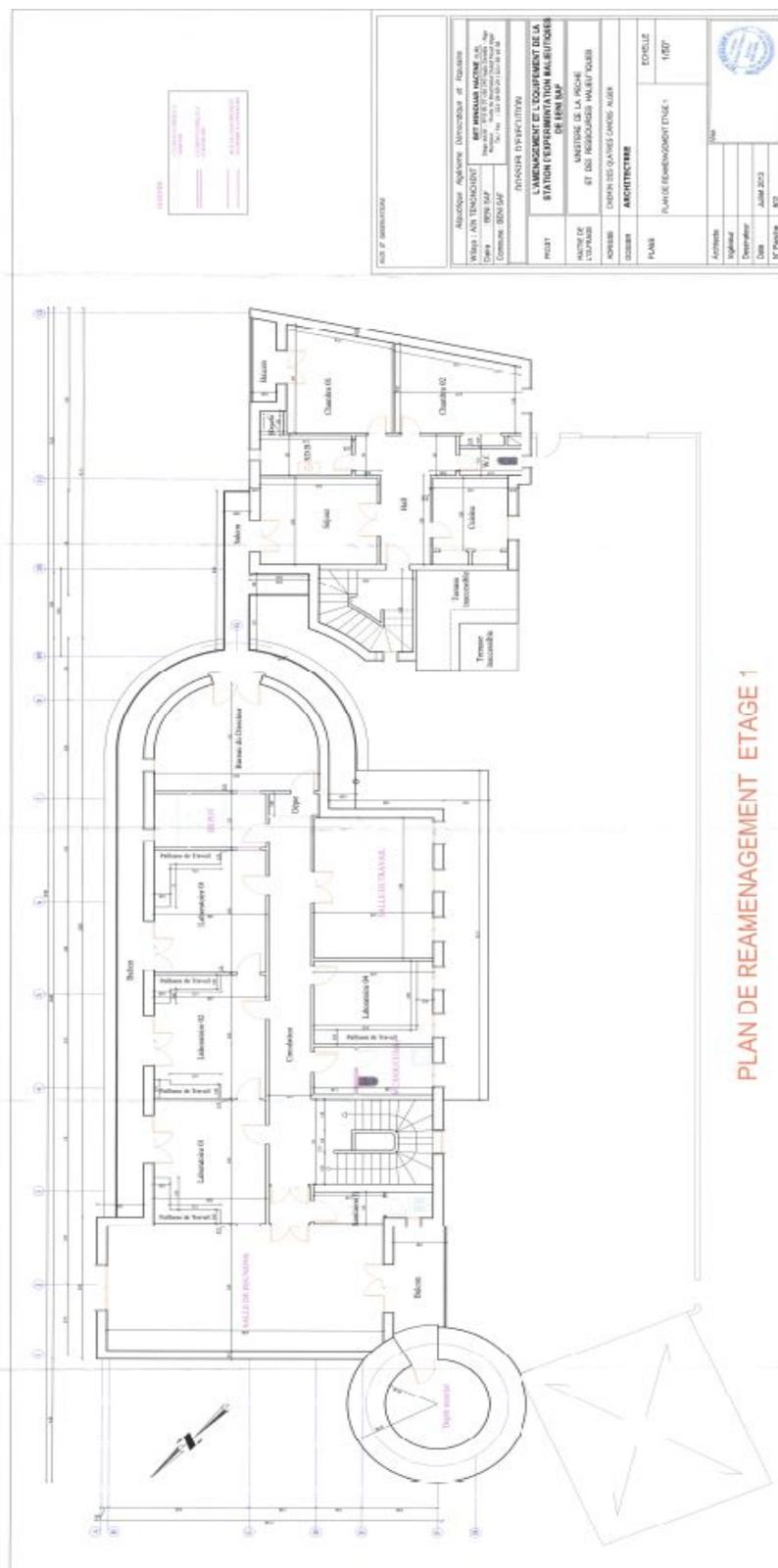
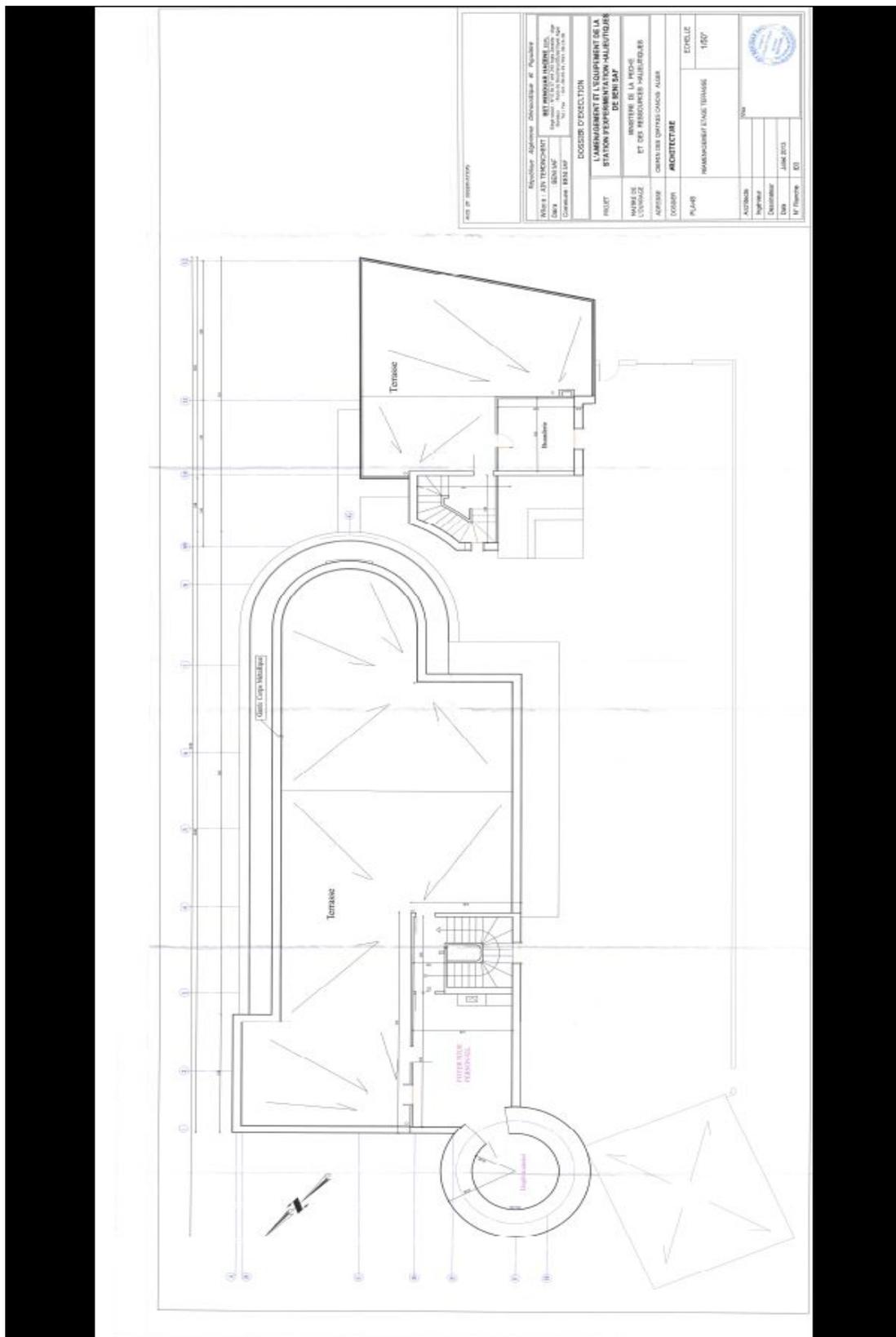


Figure I.31 : Plan de réaménagement du 1<sup>er</sup> étage

# Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

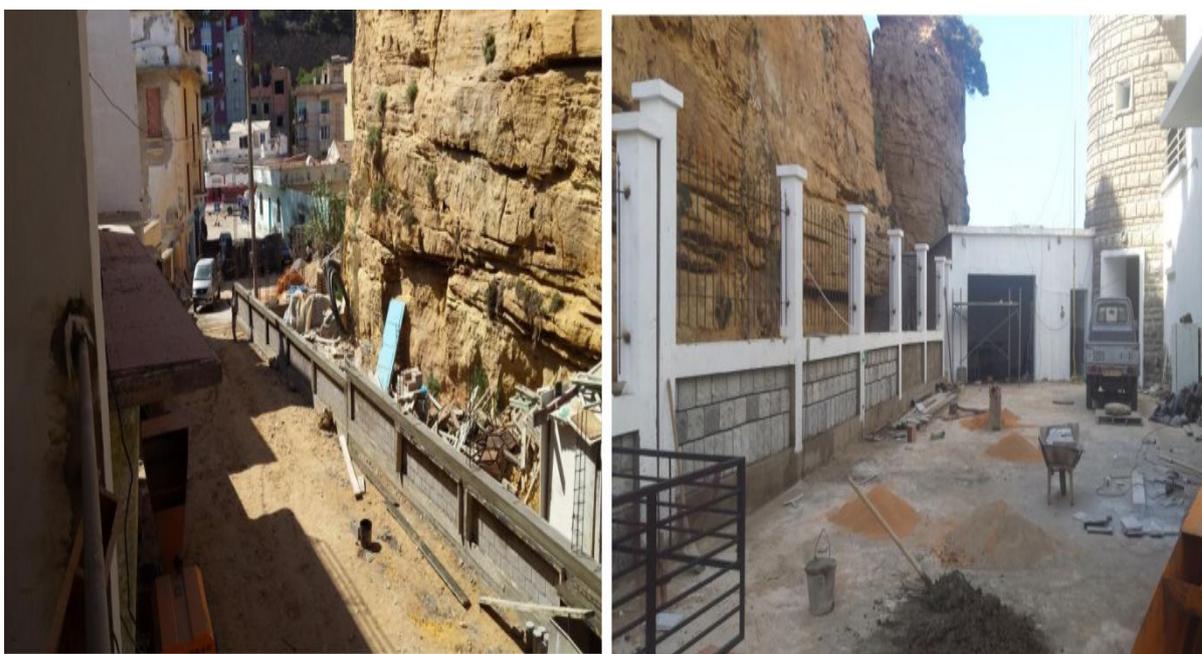


**Figure I.32 : Plan de réaménagement de la terrasse**



## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.34 : Travaux d'aménagements de la voie d'entrée principal**

Sur la figure on peut voir les travaux de rénovation de la voie d'entrée principal, aussi le mur de clôture qui sépare la station et la falaise en face, et entre les deux il va y avoir un petit jardin avec l'implantation des arbres ornementaux.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.35 : Réparation des balcons en béton.**

Les travaux en cours sur cette figure nous montrent la réparation des balcons par le renforcement et attachement du béton et les armatures qui étaient corrodées.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.36 : Revêtement des murs d'extérieures**

Travaux de revêtement des murs extérieur après l'opération du décapage, ensuit le revêtement des murs par un mortier.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.37 : Décapage des cloisons d'intérieurs**

L'opération du décapage continue aussi dans les cloisons à l'intérieur ainsi le rapiéçage des fissures dans les murs.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.38 :Extraction des boiseries**

L'extraction de toutes les boiseries afin de les remplacer par l'aluminium.



**Figure I.39 : Renforcement des bassins par un voile.**

Chemisage des bassins pour le renforcement des zones endommagées.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.40 :l'utilisation d'enduit kerakoll**

A l'intérieur du bâtiment ils ont utilisé un enduit spéciale de type Kerakoll géo lite, c'est un Géo mortier minéral certifié, éco-compatible et à base de géo liant à réaction cristalline, pour la passivation, la réfection, le ragréage et la protection monolithique de structures en béton détérioré. Très faible teneur en polymères pétrochimiques et exempt de fibres organiques. Thixotrope, à prise normale.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.41 :Les divers réseaux de tuyauteries**

Le remplacement de tous les divers réseaux de tuyauterie dans la station.



**Figure I.42 :L'utilisation des adjuvants dans le mortier.**

L'utilisation des adjuvants permet d'assurer l'imperméabilité du mortier.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.43** Rénovation complète d'étanchéité de la terrasse.

Travaux de réparation sur la terrasse continue avec la rénovation complète de l'étanchéité, on peut voir sur la figure la pose des feuilles de polystyrènes.



**Figure I.44** : La terrasse pendant et après la rénovation.

La valorisation de la terrasse et la rendre accessible par la préparation du sol pour la pose du carrelage ainsi la rénovation de l'acrotère.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

### IV.2.8.L'état des lieux apprêt les travaux : IV.2.8.1.Partie extérieur de l'aquarium :



**Figure I.45 : L'entrée principale de l'aquarium.**

Dans cette figure la en voie bien le changement radicale qui a u lieux dans la façade d'entrée principale surtout dans le mur de clôture ainsi que le portail et la porte d'entré en acier galvanisé, avec un petit jardin au coin.

Par conséquent il manque l'enseigne signalétique de la station, on remarque juste l'abréviation écrite dans le mur, ce n'est vraiment pas a la hauteur d'un tel chef œuvre.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.46 : Vue d'extérieur coté entrée principale.**

Dans la face extérieur d'entrée principale en voie bien le grand changement qui a u lieux dans la cour d'entrée avec un sol bien finie en béton imprimer en forme de pavé, la réparation de la corniche du balcon apprêt avoir était endommager , une très belle finition du mur de clôture avec une touche artistique de pierre sur le dessous de ce dernier, le grillage en acier galvanisé au dessus, ainsi que la porte de garage qui sert de dépôt est automatique.

Et pour finir un nouveau revêtement pour toutes les parties extérieures de la station avec un enduit anti-humidité et une nouvelle peinture qui donne un rafraichissement a la station.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.47 : Façade extérieure en bord de mer.**

Dans cette figure qui montre la façade extérieure en bord de mer on remarque l'ajout d'un mur de clôture dans le bloc d'hébergement avec un portail en acier galvanisé, ainsi qu'un grillage en acier le long du mur en pierre de la station, par conséquent le grillage n'a pas pu résister au facteur naturel qui l'entoure ( humidité , eau de mer ) aussi en voie une légère dégradation de l'enduit sur le rez-de-chaussée de la façade du bloc d'hébergement due à la mal finition.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.48 : La tour de l'aquarium (château d'eau).**

La figure au-dessus représente la tour de l'aquarium qui fait le charme de cette station, la tour ce compose de 04 niveaux et de 02 baches a eau, après rénovation et un coup de rafraichissement de peinture le château d'eau est devenue fonctionnel et en parfait bon état.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

### IV.2.8.2. Partie intérieur de la station :

- Sous-sol :



**Figure I.49 : Musée du sous-sol.**

Dans cette partie qui nous montre les 02 figures ci-dessus qui présentent une salle de musée aussi bien éclairée et à l'air d'un vrai musée car on distingue déjà un crâne d'une baleine.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.50: Locaux technique.**

La figure au-dessus représente les locaux techniques qui servent de dépôt de matériels ou autre, on remarque dans l'un de ces locaux les traces d'humidité dans les murs à cause du mal revêtement de ce dernier.



**Figure I.51: Bâches à eau (douces et eau de mer).**

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

Après de longues années, ce bassin était dans un état catastrophique mais aujourd'hui on voit qu'il est dans un très bon état de marche l'un qui contient de l'eau douce et l'autre d'eau de mer, et qui servent à la production des poissons.

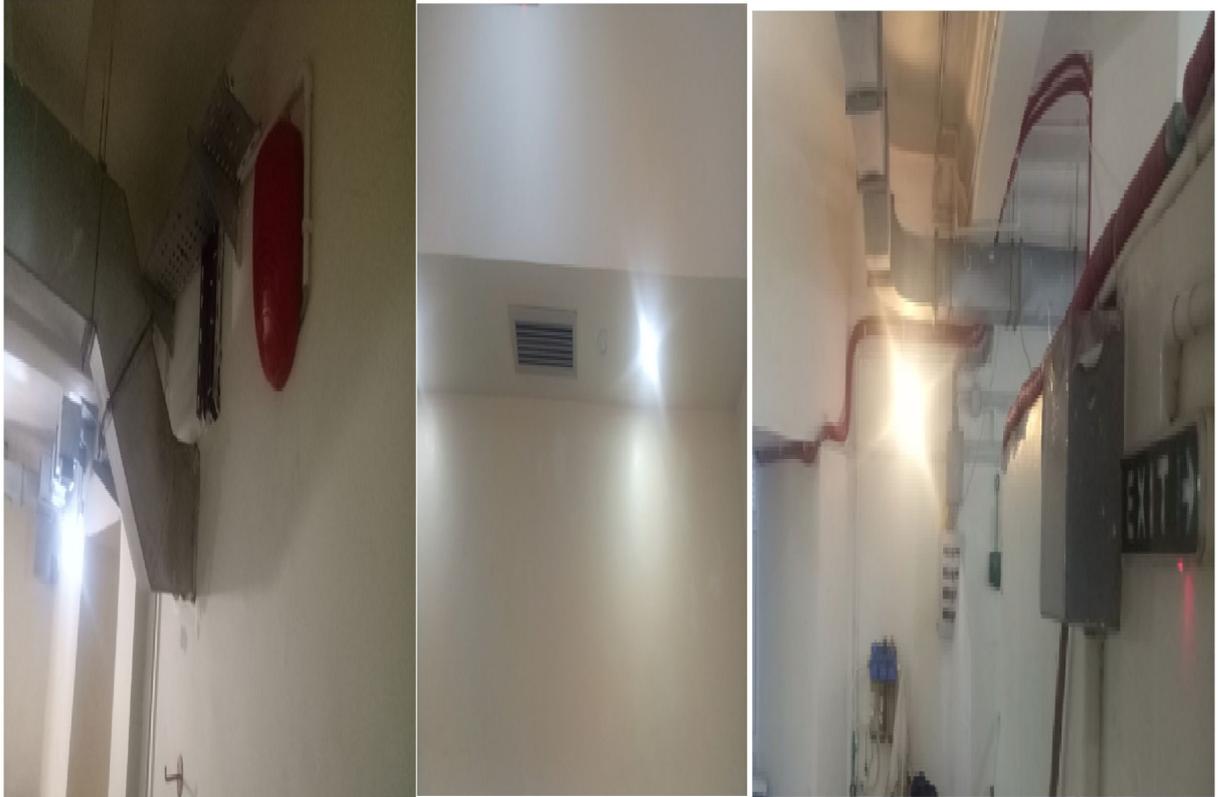


**Figure I.52 : Salle de machine.**

Dans cette figure on trouve la salle des machines, elle contient des pompes à eau et un compresseur d'air.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---

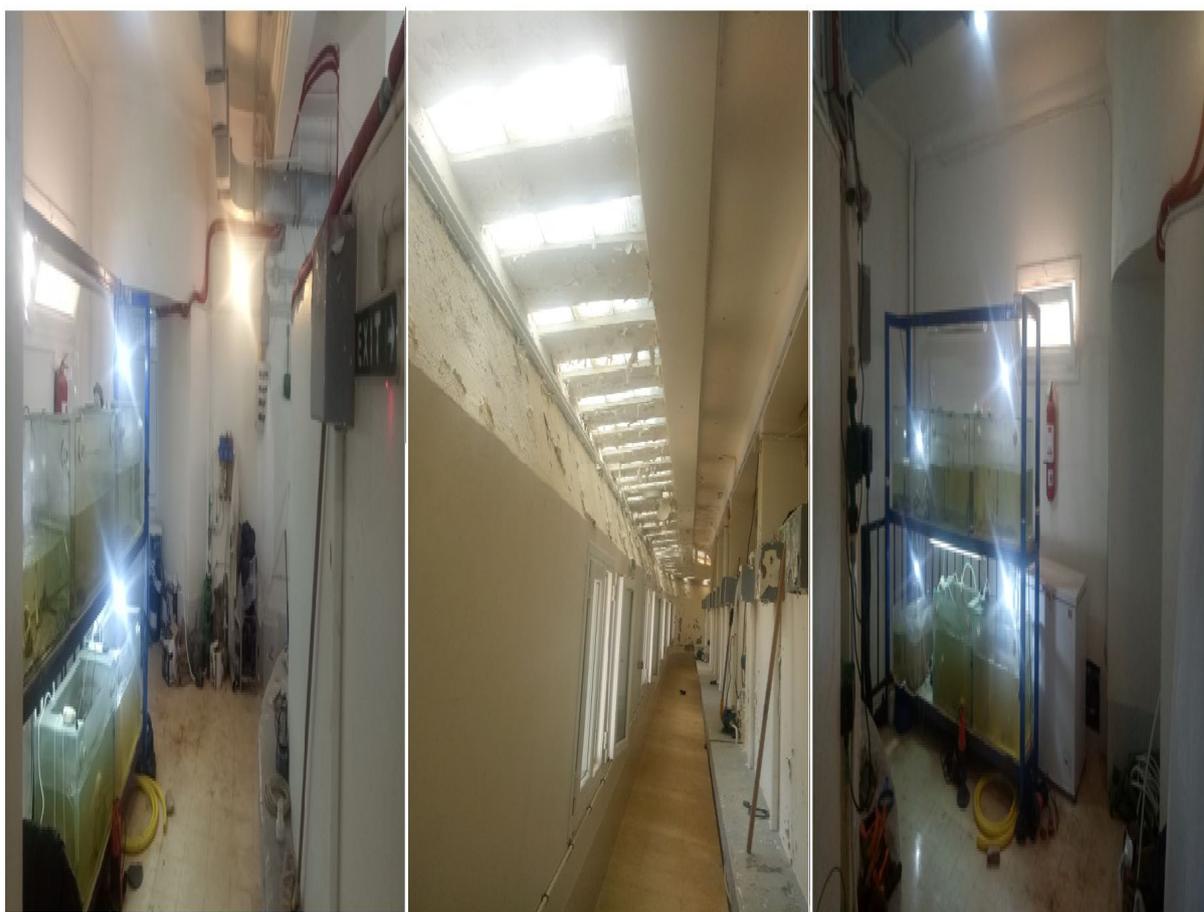


**Figure I.53 : Les divers réseaux.**

Dans cette figure on remarque le changement total de tous les réseaux et l'installation d'un nouveau matériel sophistiqué, caisson d'aération, système d'alarme, réseau d'eau et d'électricité ainsi le chauffage central.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

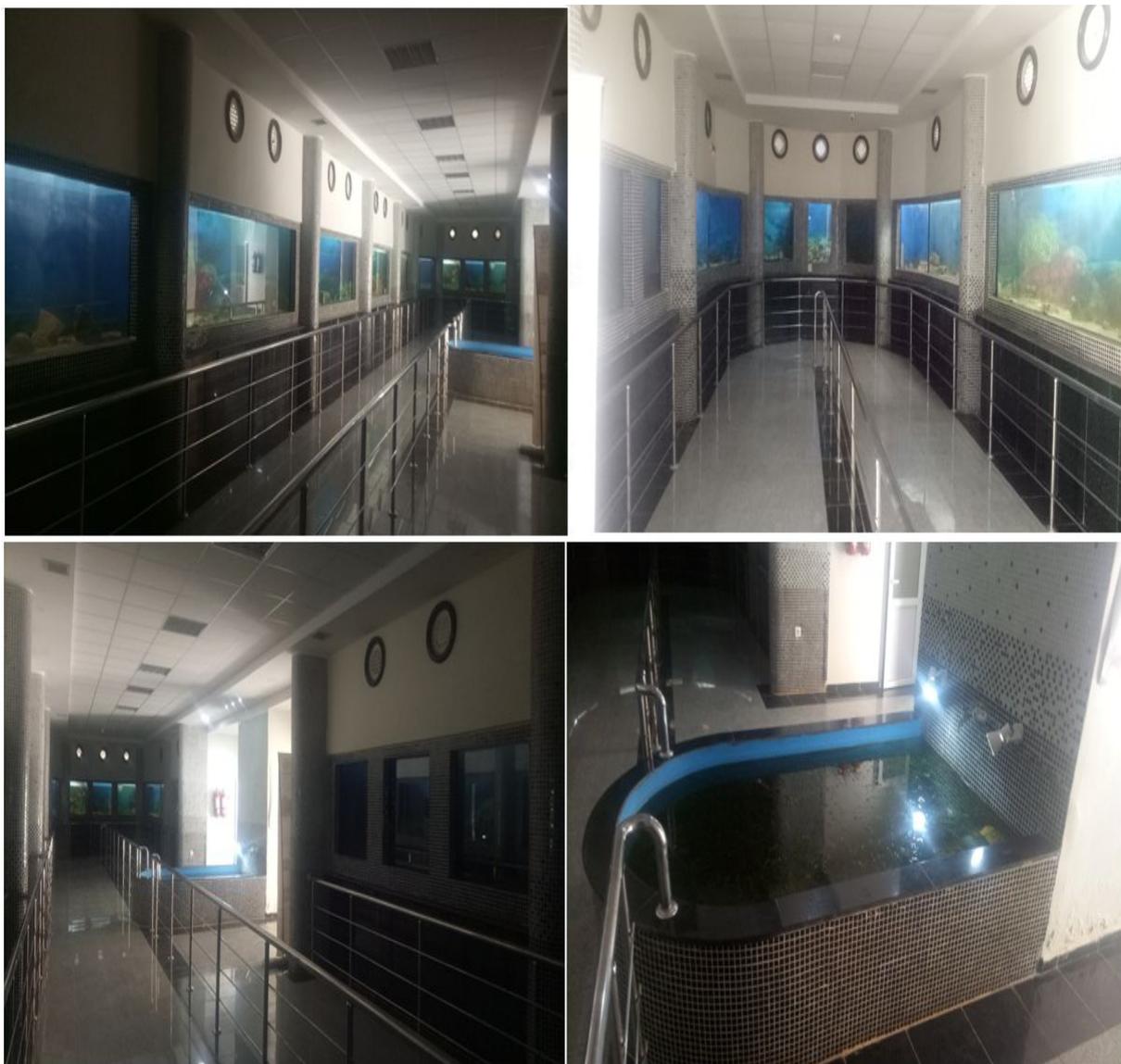
- Rez-de-chaussée :



**Figure I.54 : Couloirs derrière les bassins au rez-de-chaussée**

On distingue une grande différence après la rénovation vue l'état qu'il était avant surtout dans les murs et derrière les bassins, on remarque aussi le remplacement des fenêtres en PVC.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.55 : Salle d'exposition principale des bassins**

On remarque un très grand changement dans la salle d'exposition car c'est une référence très importante dans cette station, elle accueille des milliers de visiteurs par an qui viennent admirer la beauté de ce chef-d'œuvre ainsi que la faune et la flore des milieux marins dans ce bassin attractif.

On voit une touche moderne dans cette salle à travers la rénovation totale des bassins aquatiques (vitrage, arrière-plan et éclairage, mosaïque...), dalle de sol, faïence et mosaïque moderne, faux plafond, garde-corps et parcours en inox, porte en PVC.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.



**Figure I.56 : L'intérieur de la tour (château d'eau).**

La tour ou château d'eau a l'intérieur ce compose de 02 bache a eau rénovée et en très bon état de fonctionnement grâce au nouveau enduit et un coup de peinture, réseau de tuyauterie et pompe remis a neuf ainsi le changement complet de l'échelle d'accès.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

- 1<sup>er</sup> étage :



**Figure I.57 : 1<sup>er</sup> étage (bloc technique).**

Le bloc technique ce compose de 04 laboratoires de recherche, 01 salle de réunion, 01 salle de travail, bureau du directeur.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

La rénovation a permis la remise en très bon état de fonction car on aperçoit un nouvel enduit et peinture, faux-plafond, dalle de sol moderne et le changement de toutes les portes et fenêtres vitrer et pvc.



**Figure I.58 :Laboratoires du bloc technique.**

La figure au-dessus présente les 04 laboratoires remis en état de fonction après rénovation, Cette dernière et appliquer sur le bloc complet car en voie la nouvelle faïence et dalle de sol moderne, revêtement des murs avec un nouveau enduit et peinture, plan de travail remis a neuf avec des placards en pvc, nouveau matériels et outils de recherche, changement de portes et fenêtres vitré en pvc.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

La terrasse :

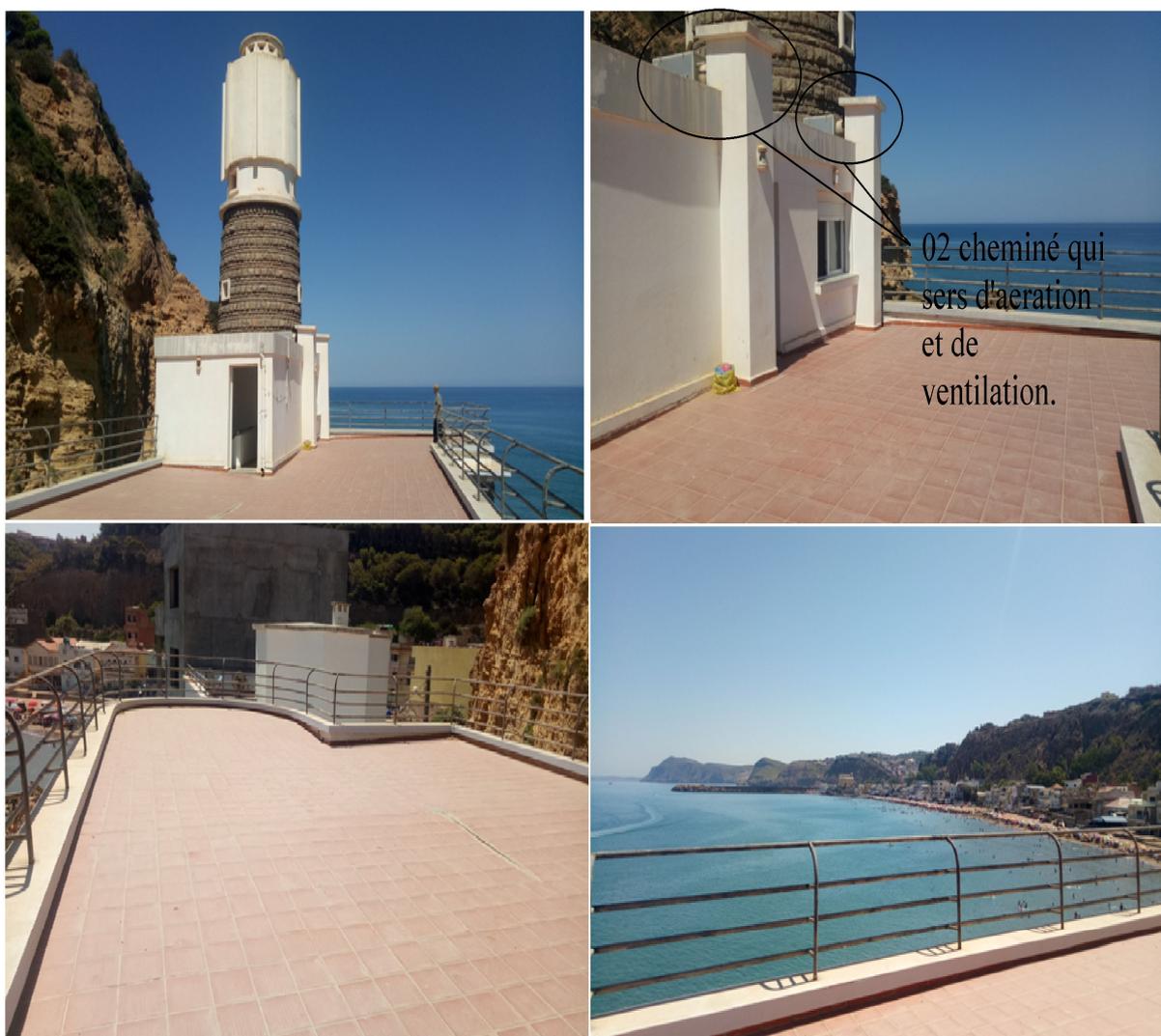


Figure I.59 : La terrasse.

La terrasse a subit aussi un grand travail de rénovation et qui a rendue cette dernière ré-accessible grâce au sol en carrelage moderne, acrotères bien finie, la cage d'escalier avec un nouveau revêtement enduit et peinture, remise à l'état du cheminer d'évacuation d'air, garde du cor au alentour de la terrasse en acier galvanisé.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

### IV.2.9.Remarque et commentaire :



**Figure I.60 : Fissures.**

Lors de notre visite a la station on a pu remarque l'apparition de plusieurs fissures comme nous montre la figure au-dessus dans les poutres du sous-sol, a l'œil nu il s'est avéré que c'est des fissures dans le revêtement a cause de la mal finition de ce dernier.

## Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.

---



**Figure I.61 : Dégradation de l'enduit dans les murs.**

Aussi nous avons aperçu plusieurs tache d'humidité et de dégradation de l'enduit surtout a l'intérieur du sous sol et a l'extérieur du bloc d'hébergement, c'est dégradations son d'origine de plusieurs facteur comme : le têt d'humidité et très élevé et le sel d'eau de mer qui favorise ces dégradations, un enduit de mauvaise qualité et une mal finition du revêtement des murs.

## **Chapitre IV : Cas d'étude : Présentation, diagnostic, et analyse de la réhabilitation de l'Aquarium de Beni Saf.**

---

### **IV.3.Conclusion :**

La réhabilitation de la station expérimentale des ressources aquatiques « L'AQUARIUM de Beni Saf » nous a été un témoin d'une architecture coloniale en Algérie, donc a partie de l'interrogation sur l'efficacité de la réhabilitation et dans des bonnes conditions la conservation de ces chez d'œuvre architectural coloniale, on a fait un travail d'exploration et d'analyse avant, durant et apret la réhabilitation.

Ce travail nous a sensibilisé sur l'impotence du patrimoine du XIXème siècle, un héritage véhiculé par des valeurs qui contribue fortement a l'identité des lieux, ce différencie selon la région et la période.

Il est important de respecter et garder l'aspect architectural de l'édifice vue sa valeur.

Dans notre cas d'études cet édifice qui a conne, dans un passé récent, une dégradation avancé qui a failli décréter sa démolition, a été sauver, in extremis par une grande opération de réhabilitation et d'aménagement pour achever une œuvre qui a repris forme, comme jadis ou rien ne manquait a sa grandeur et sa beauté architecturale, aujourd'hui il est devenue un pole d'attraction de millier de visiteurs.



# **Conclusion générale**

### Conclusion générale

**P**our répondre aux exigences de notre problématique, nous avons consacré le premier chapitre de cette recherche, à la Typologie, caractéristique et technique des constructions du bâtiment et architecture de la période coloniale.

Le deuxième chapitre a été consacré à la réhabilitation en tant que mode d'intervention sur le patrimoine bâti, qui par son activation, peut assurer la conservation de la majeure partie du patrimoine bâti en Algérie, pour cela nous avons définie le patrimoine bâtis en Algérie, ainsi que les différents modes d'intervention sur ce dernier et pour mieux le conservé et le remettre en état nous avons abordé la réhabilitation comme définition et les différents niveau et réglementation de cette dernière.

Pour précludé notre cas d'étude, nous avons effectué une recherche sur les différentes origines de dégradations, ainsi que les moyens utilisé pour connaitre l'origine de ces dégradations par la méthodologie du diagnostic.

Afin d'aborder l'approche pratique de notre recherche, le quatrième chapitre clôturé ce mémoire en deux partie, la première partie est consacré à la présentation et historique de la ville de Beni Saf en tant que contenant de notre terrain d'étude.

La deuxième partie a été consacrée en toute évidence à l'étude et à l'analyse de notre cas d'étude.

Ainsi, dans cette partie, nous avons procédé dans un premier temps, à présenter la station expérimentale des ressources aquatiques « L'AQUARIUM de Beni Saf » et son historique.

Après cela, nous avons abordé notre cas d'études en premier par le type de la structure, ainsi qu'a travers notre observation et qu'a partir de plusieurs témoignages, nous avons d'écrits l'état des lieux avants, durant et apprêt la réhabilitation.

Et pour finir nous avons conclure avec des remarques et commentaires.

#### **I. Résultats de la recherche :**

Nos recherches et entretiens avec différents acteurs nous ont montré que réhabilité le patrimoine architectural ancien, et en assurer la conservation en bon état, n'est pas une tâche aisée, avant tout une problématique, une opération complexe et exigeante.

Le succès de la réhabilitation d'un patrimoine bâti dépend de plusieurs facteurs dans un ordre différents, principalement liés à la qualité du montage opérationnel (qu'il soit financier, technique ou administratif) et au niveau de compétence des intervenants immédiats sur le bâti à restaurer.

Notre rétrospectif et analyse de l'édifice abritant l'aquarium de Beni Saf, montre qu'il n'y a pas de norme pour la préservation complète de l'héritage colonial, car ces caractéristiques sont variées par rapport aux époques.

#### **II. Limites de la recherche :**

Logiquement, cet humble travail à ses propres limites, à cause des conséquences directes des conditions environnantes et des contraintes sur le terrain, notamment la disparition des archives municipales de la ville de Beni Saf, ce qui a affaibli notre travail.

## Références bibliographiques

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- 1) Annuaire statistique de l'Algérie 1970 : Résultats de 1969, Secrétariat d'Etat au plan, Direction des Statistiques, Alger, Juin 1971.
- 2) Le bâti construit avant 1945 correspond essentiellement au bâti dit ancien édifié en maçonnerie traditionnelle, ceci avant que le béton armé s'impose comme principal matériau de construction à partir de la fin de la seconde guerre mondiale.
- 3) Le vieux bâti dans les villes d'Alger-Oran-Constantine-Annaba, Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme Alger, Avril 2005, p.8.
- 4) OULEBSIR Nabila, les Usages du patrimoine : Monuments, musées et politique coloniale en Algérie (1830-1930), Editions de la maison des sciences de l'homme, Paris, 2004, p.312.
- 5) KATEB Hakim, « Vieux bâti en Algérie : L'alerte rouge », L'Expression-le quotidien, 17 février 2008.
- 6) CHOAY Françoise, L'allégorie du patrimoine, coll. « La couleur des idées », nouvelle édition revue et corrigée (actualisée en 2007), Editions du Seuil, Paris, 1999, 270 p.
- 7) ZEKAGH Abdelwahab, « Evaluation critique sur l'utilisation du béton armé dans la restauration des édifices anciens : cas du Bastion 23 », in Les Cahiers de l'épau : Patrimoines, N °5/6, Octobre 1996 ; p.47 à 49
- 8) AM, « la réhabilitation du patrimoine bâti : Les Critiques des experts », Le Quotidien d'Oran, 19 juin 2008.
- 9) BOUCHAMA Abderrahmane, L'arceau qui chante, SNED, Alger, 1966, 76 p.
- 10) Collectif, Petit Larousse en couleurs, Librairie Larousse, Paris, 1980, p 214
- 11) Le vocabulaire classique a des références gréco-romaines.
- 12) 02. Dr Ali khoja Nadir HA M1 2020, L'architecture coloniale partie 03
- 13) 03. Napoléon III (1808 - 1873), président de l'IIe République française (1848 - 1852), empereur des Français (1852 - 1870).
- 14) 04. Charles Célestin Auguste JONNART (1857 - 1927), le gouverneur général de l'Algérie en 1900.
- 15) 05. L'ouverture du japon aux étrangers, en 1860
- 16) 06. La charte d'Athènes 1933.
- 17) MERLIN Pierre, CHOAY Françoise. (dir), Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, coll. « quadrige », 2e éd, Puf, Paris, 2009, p.617.
- 18) Ibid.
- 19) BACHOUD Louis, JACOB Philippe, TOULIER Bernard, Patrimoine Culturel bâti et paysager : Classement- Conservation-Valorisation, Delmas, paris, 2002, p.9.
- 20) Ibid.
- 21) Ibid, P.10.
- 22) 16-Dite charte de Venise 1964, la charte internationale sur la conservation et la restauration des monuments et sites adoptée lors du IIe congrès international des

## Références bibliographiques

architectes et des techniciens des monuments historiques tenu à Venise du 25 au 13 mai 1964 est un traité de consensus international ayant fourni les principes fondamentaux qui doivent présider à la conservation et à la restauration des monuments.

- 23) ICCROM, Patrimoine bâti : qu'est-ce que le « patrimoine bâti » ?, « [www.iccrom.org/fra/prog\\_fr/02built\\_fr.shtml](http://www.iccrom.org/fra/prog_fr/02built_fr.shtml) », Consulté le 11/05/2012, ICCROM, Centre international d'études pour la conservation du patrimoine culturel est un organisme intergouvernemental siégeant à ROME qui se consacre à la conservation du patrimoine culturel dans le monde, il a été créé suite à une proposition soumise lors de la conférence générale de l'UNESCO tenue à New Delhi en 1956.
- 24) Ecole d'Avignon, Formation : Réhabilitation du patrimoine bâti ancien, «[http://www.peinture-decorformation.com/fr/formation/download/44\\_rehabilitation-du-patrimoine-bati-ancien.pdf](http://www.peinture-decorformation.com/fr/formation/download/44_rehabilitation-du-patrimoine-bati-ancien.pdf) » Consulté le 10/05/2012, et IUMP pole d'innovation, présentation rôle et définition du patrimoine bâti, «[www.restauration-patrimoine.fr/missions.php](http://www.restauration-patrimoine.fr/missions.php) » Consulté le 10/05/2012.
- 25) Ministère de l'habitat et de l'urbanisme, le Vieux bâti dans les villes d'Alger-Oran-Constantine-Annaba, Alger, avril 2005, p.7.
- 26) Aucun usage du terme vieux bâti pour qualifier une catégorie de construction n'est attestée dans les différents pays ayant le français comme langue de travail.
- 27) Article 1 de la Recommandation concernant la sauvegarde des ensembles historiques ou traditionnels et leur rôle dans la vie contemporaine adoptée à la conférence générale de l'UNESCO réunie à Nairobi du 26 octobre au 30 novembre 1976 en sa dix-neuvième session.
- 28) MERLIN Pierre, CHOAY Françoise (dir), Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, coll. « Quadrige », 2e éd, Puf, Paris, 2009, p.797.
- 29) Annexe II du Document rédigé à la conférence de Nara sur l'Authenticité dans le cadre de la convention du patrimoine mondial tenue à Nara au Japon du 1 au 6 novembre 1994.
- 30) MOHEN Jean-Pierre, Les sciences du patrimoine : Identifier. Conserver. Restaurer, coll. « Science et Art », Editions Odile Jacob, Paris, 1999, p. 183.
- 31) Charte Internationale sur la conservation et la Restauration des Monuments et sites adopté à Venise en 1964.
- 32) DE VIGAN Jean, Dictionnaire général du bâtiment : DICOBAT 2003, Arcature, Paris, 2002, p. 424.
- 33) Article 1 de la charte d'ICOMOS Australie, op. cit ICOMOS, International Council on Monuments and Sites ou Conseil International des Monuments et des Sites est une association Mondiale de professionnels qui se consacre à la conservation et à la protection des monuments, des ensembles et des sites du patrimoine culturel il a été créé en 1965 à Varsovie et à Cracovie (Pologne) après l'élaboration de la charte de Venise 1964.

## Références bibliographiques

- 34) Collectif Artémis, Nouveaux concepts de rénovations, traduit de l'allemand, Chamalières, France, 2006, 160 p.
- 35) JOFFROY Pascale, La Réhabilitation des bâtiments : conserver, améliorer, restructurer les logements et les équipements, coll. « Techniques de conception », Editions Le Moniteur, Paris, 1999, p.13.
- 36) GAUTHIEZ Bernard, Espace urbain : Vocabulaire et morphologie, coll. « Monum », Editions du patrimoine, Paris, 2003, p.74.
- 37) MERLIN Pierre, CHOAY Françoise (dir), Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, coll. « Quadrige », 2e éd, Puf, Paris, 2009, p.761.
- 38) JOFFROY Pascale, La Réhabilitation des bâtiments : conserver, améliorer, restructurer les logements et les équipements, coll. « Techniques de conception », Editions Le Moniteur, Paris, 1999, p.13.
- 39) ANAH, Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat, Réhabiliter et entretenir un immeuble ancien point par point, Edition du Moniteur, Paris, 1989, p.18 et 26 à 28.
- 40) DREGE Jacques, PUTTATI Jacques, ILLOUZ Corinne. et al. Pathologie des ouvrages de bâtiment T.1 :Fiches techniques pour l'établissement du diagnostic-la mise en oeuvre des solutions appropriées-la prévention et la résolution des litiges, Editions Weka, Paris, 1997, Dispositions générales relatives à la pathologie, Chap.1/1, page 7 et 8.
- 41) JOFFROY Pascale, La Réhabilitation des bâtiments : conserver. améliorer. restructurer les logements et les équipements, coll.« Techniques de conception », Editions Le Moniteur, Paris, 1999, p.22.
- 42) 36- Ibid, P.21
- 43) CNOA,Réhabiliter: un enjeu pour demain, «[www. Manifeste pourlesvilles .com /themes /logement/rehabiliter-un-enjeu-pour-demain](http://www.Manifeste.pourlesvilles.com/themes/logement/rehabiliter-un-enjeu-pour-demain) »,Consulté le 11/05/2012.
- 44) France, centre de documentation de l'urbanisme, 2001, La Réhabilitation urbaine : dossier documentaire, rédigé par Catherine FORETet Françoise PORCHET, en ligne, 380 pages, « [http://www.CDU.urbanisme.developpement- durable.gouv.fr/IMG/pdf/rehaburbaine\\_cle7affa4.pdf](http://www.CDU.urbanisme.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rehaburbaine_cle7affa4.pdf)» Consulté le 07/05/2012, p.16.
- 45) OUAGUENI Yassine, « Rétrospective et actualité de la réhabilitation(en Algérie), in Actes du colloque international(Oran),réhabilitation et revitalisation urbaine à Oran, 19-21 octobre 2008, Barcelone, RehabiMed, 2009, p. 61-70.
- 46) Joradp n°15, 11 avril 1990, p.420.
- 47) Joradp n°15, 11 avril 1990, p.434.
- 48) Joradp n°52, 02 décembre 1990, p.1408.
- 49) 43 Joradp n°32, 25 mai 1994, p.4.
- 50) 44 Joradp n°44, 17 juin 1998, p.3.
- 51) 45 Joradp n°77, 15 décembre 2001, p.15.

## Références bibliographiques

- 52) I.OBSIR/C.HMEDI. Dégradation du bâtiment en béton armé. P28.
- 53) G. SANGLERAT/J. COSLET. Cours pratique de mécanique des sols. Tome1et2édition DUNOD. Paris : 1983.
- 54) LYALL.Addeleson. Le défaut de la construction. Troisième édition-1993
- 55) MARC- MAMILLAN. Restauration des bâtiments en béton arme. P15.
- 56) M.BOUASSIDE/M.BENOUEZDOU.H/TRABELSI.cas pathologique de deux bâtiments a L'ENT. P14.
- 57) Mohcene BOUKHEZAR. Réhabilitation et renforcement des poutres au moyen des matériaux composites. Constantine.2009.123P.
- 58) Éditions Publibook Paris, le 26 mars 2009 14 rue des Volontaires 75 015 Paris – France
- 59) L'ALGERIE MARITIME – MAI 1954.
- 60) Bousmail, anciennement Castiglione, commune de la Wilaya de Tipaza où se trouve l'Institut Supérieur Maritime (ISM), créé en 1974.
- 61) L'Afrique du Nord illustrée N° 441 13 octobre 1929 - Revue Algeria N° 30 février 1953
- Exposé de la situation générale de l'Algérie Années 1928 à 1930 (Gallica)
- 62) L'ALGERIE MARITIME – MAI 1954.
- 63)[www.algerie360.com](http://www.algerie360.com) AIN TEMOUCHENT : L'aquarium de Béni Saf nage dans la platitude by BENALLAL Mohamed
- 64)<https://www.oran-aps.dz>.