

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



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEM

FACULTÉ DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER EN  
ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et technologie

Sous-option : Architecture Bioclimatique.

**Centre de Thermalisme Bioclimatique**

**À Ain-Ouarka wilaya de Naama**

Soutenue le 16 septembre 2018 devant le jury :

<b>Président</b> : Mr. TASFAOUT .A	UABT Tlemcen.
<b>Examineur</b> : Mr. KHETTABI.L	UABT Tlemcen.
<b>Examineur</b> : Mr. BENOSMAN .A	UABT Tlemcen.
<b>Encadreur</b> : Mr LOBIYED .A	UABT Tlemcen.

Présenté par :

-Chellali Boutheina

- Rafai Ikram

**Matricule** : 15114-T-13

**Matricule** : 15129-T-13

Année académique : 2017-2018

# *Remerciement*

*-En préambule à ce mémoire, nous remercions le Bon Dieu, de nous avoir donné la volonté, la foi, la force et le courage de mener à bien notre travail.*

*-Ce travail n'aurait jamais vu le jour sans l'aide précieuse de certaines personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.*

*-Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à notre encadreur MR LOBIYED Abdessamad. Nous le remercions de nous avoir accordés un grand honneur en nous confiant la réalisation de ce travail, de nous avoir encadrés, orientés, aidés et conseillés.*

*-Nous adressons nos sincères remerciements à Monsieur le président MR TASFAOUT et aux différents membres du jury de ce mémoire MR HAMMA et MR BENOSMAN, Nous avons été très sensibles à l'intérêt qu'ils ont voulu accorder à ce travail en acceptant de le juger et l'enrichir par leurs propositions.*

*-Nous remercions tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté de nous rencontrer et répondre à nos questions durant nos recherches.*

*-Nous remercions aussi l'ensemble du personnel de la direction du Tourisme et la direction de l'hydraulique de la Wilaya de NAAMA qui nous ont fourni les informations et la documentation nécessaires.*

*-Nous adressons nos remerciements à nos très chers parents, qui ont toujours été là pour nous, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous nous avez donnés un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Nous sommes redevable d'une éducation dont nous sommes fier ».*

*-Nous remercions nos frères, nos sœurs et toute nos familles pour leurs encouragements et leurs aides.*

*-Enfin, nous remercions tous nos ami(e)s que nous aimons pour leur sincère amitié et confiance, et à qui nous devons notre reconnaissance et notre attachement.*

***Boutheïna et Ikram***

# *Dédicace*

*-Je dédie ce modeste travail à :*

*-Mon père **ABDELKADER** l'épaulé solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et mon respect.*

*-Ma mère **AICHA** qui m'a donnée la vie, la tendresse et le courage pour réussir que dieu te préserve de toute malheur et de toute peine.*

*-Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler que dieu leur procure bonne santé et longue vie.*

*-Ma grand-mère "que dieu est pitié de son âme"*

*- Ma chère sœur «**ANFEL**» et mes frères«**ANES**» et «**ABDELBASSET**» qui ont toujours étaient la pour moi dans tout les moments de ma vie, et à qui je souhaite une vie comblée d'amour, de réussite et de bonheur.*

*-Mes grands-parents lesquelles leurs prières sont le secret de ma réussite.*

*-Mes oncles :Mohammed ,Ahmed , Khelifa ,abdelhakem et Hassen pour leurs soutiens ainsi que mes tantes et à toute ma famille.*

*- Ma binôme et sœur **Ikram** qui m'a partagé les bons ainsi que les mauvais moments durant toutes mes études.*

*-Mes Chers amis qui m'ont soutenu et n'ont jamais cessé de m'encourager:**FARAH, IMEN, ZAZA** et **HANANE***

*-Mes collègues **ABDESSAMAD** et **ABDELHAK** à qui je souhaite de la chance et du bonheur dans leur vie professionnelle.*

*- L'ensemble de mes professeurs lors de mon cursus scolaire et universitaire.*

**BOUTHEINA**

## *Dédicace*

*Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir toujours sans l'aide de mes parents et mes chères frères c'est tout grâce à Allah.*

*Je dédie ce mémoire à :*

*-Ma mère "que dieu est pitié de son âme «qui a œuvré pour ma réussite de par son amour son soutien tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils pour toute son assistance et sa présence au fond de moi .*

*-Mon père pour tous son sacrifice ,son amour et son tendresse .*

*-Mes frères et sœurs qui m'ont cessé d'être pour moi des exemples de courage et de générosité.*

*-Ma chère amie, ma binôme **Bouthéina** , qui m'a supportée, durant ces cinq années avec qui j'ai trouvé l'entente dont j'avais besoin.*

*-Mes Chers amis qui m'ont soutenu et n'ont jamais cessé de m'encourager :**Farah ;Imene ,Hasna ,Rajaa et Wiam** .*

*- L'ensemble de mes professeurs lors de mon cursus scolaire et universitaire.*

***IKRAM***

## Résumé :

- Le tourisme aujourd'hui représente l'élément moteur de l'économie pour plusieurs pays à travers le monde. Il est considéré autant que le premier facteur de développement durable vu ses portées aux autres secteurs. Suite à la crise de pétrole les pays ont dirigé vers les ressources naturelles et la nécessité de les préserver.

-L'Algérie doit revoir le secteur de tourisme comme une vraie source de revenu surtout qu'elle est dotée des plus beaux paysages naturels du monde qui attirent les touristes et renforcent l'attractivité du pays. D'après les statistiques l'Algérie possède plus de 200 sources thermales cela peut offrir une potentialité naturelle riche capable de remplir les besoins économique et satisfaire les vœux de la clientèle par le renforcement du tourisme de santé.

-C'est à travers ses richesses et ses potentialités que notre choix s'est fixé sur AIN OUARKA (la wilaya de NAAMA) qui peut être encore considérée comme un site authentique ; ces atouts nous ont menés à la conception d'un centre de thermalisme avec des qualités architecturales bioclimatiques dans le but de renforcer la vocation touristique de la région et assurer la durabilité et la rentabilité de ce dernier.

**Mots clés :** Tourisme, thermalisme, architecture bioclimatique, Ain ouarka, site naturel, climat aride

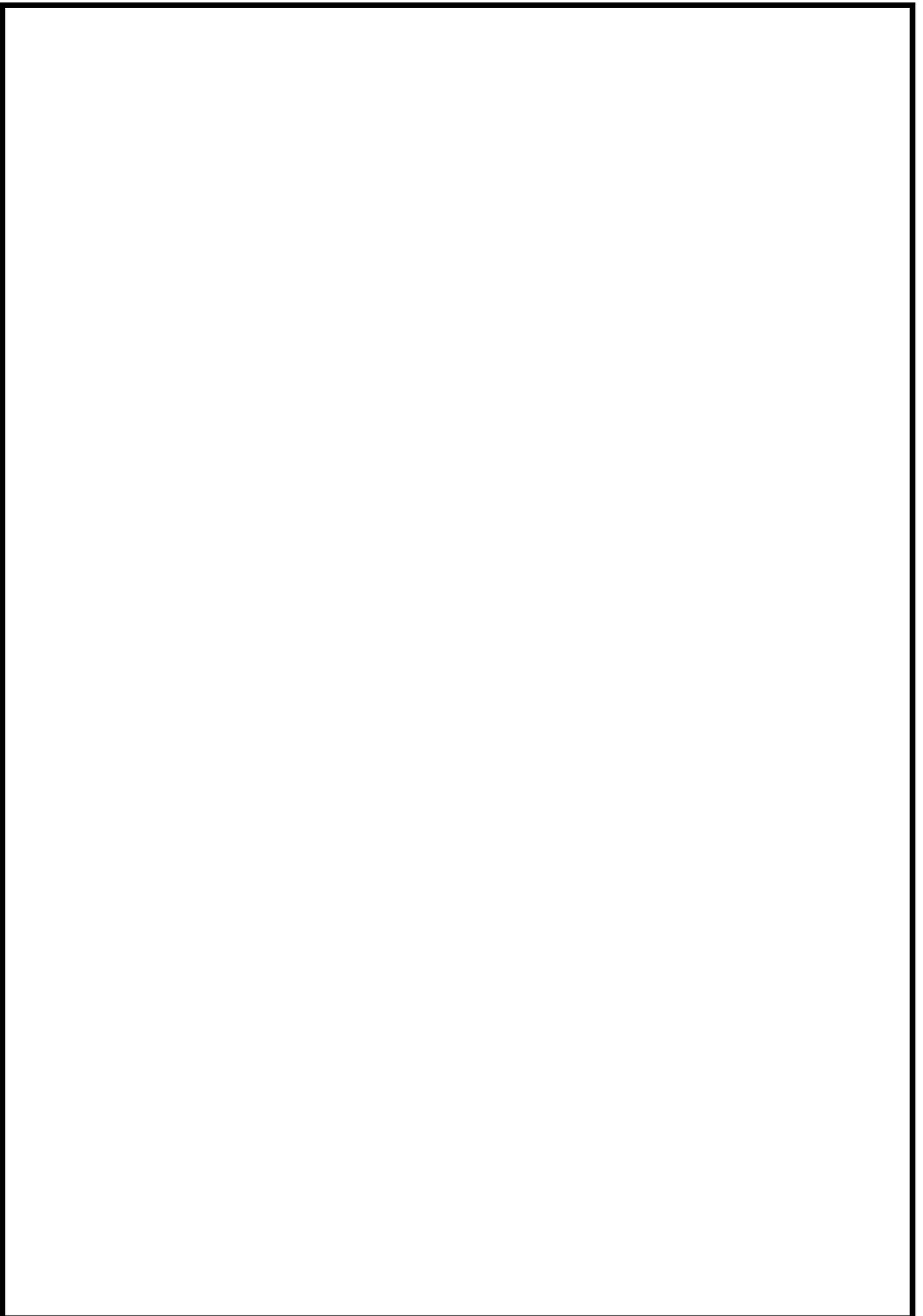
## ملخص:

- تعتبر السياحة اليوم شريان الاقتصاد في العديد من البلدان عبر أنحاء العالم. كما انها تشكل العامل الأول للتنمية المستدامة بفضل مساهمتها في قطاعات أخرى. على اثر أزمة النفط العالمية اتجه العالم نحو الموارد الطبيعية و ارتفاع الوعي بضرورة المحافظة عليها.

- لذا يجب على الجزائر إعادة النظر في قطاع السياحة كمصدر حقيقي للعائدات الاقتصادية وخاصة في ظل غناها بالمناظر الطبيعية الأكثر جمالا في العالم التي تجذب السياح ووفقا للإحصاءات تزخر الجزائر بأكثر من 200 ينبوع حراري مما يؤهلها بإمكانيات طبيعية تمكنها من سد الاحتياجات الاقتصادية وتلبية رغبات السياح من خلال تعزيز السياحة الصحية.

- \*\*عين ورقة\*\* بولاية النعامة من خلال ثروتها والمؤهلات التي تزخر بها قادتنا الى تصميم مركز علاجي من اجل النهوض بالسياحة في المنطقة وجعلها قطبا سياحيا لا يقل اهمية عن تلك الموجودة في الشمال .

**كلمات المفتاحية:** السياحة، المعالجة المائية، والهندسة المعمارية المناخية البيولوجية، عين ورقة، الموقع الطبيعي، والمناخ الجاف



## Sommaire

-Remerciement.....	2
-Dédicace.....	3
-Résumé.....	5
-Sommaire.....	6
-Introduction.....	16
1 Problématique général.....	16
2 Hypothèse :.....	17
3 Objectifs :.....	17
4 Motivation du choix du thème :Tourisme de santé .....	17
4.1 Pour le choix du tourisme de santé :.....	17
4.2 Le choix de Thermalisme :.....	18
5 Motivation du choix du lieu :Ain ouarka-à Ain Sefra wilaya de Naama : .....	18
6 Méthodologie de recherche :.....	19
7 Structure de la thèse : .....	20
Chapitre 1 :	
1 Introduction :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2 Généralités sur le tourisme .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.1 Définitions sémantiques du tourisme : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.2 Le produit touristique et ses composantes :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.3 Les différentes formes de tourisme : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.4 Les impacts de tourisme :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.5 L'historique de tourisme .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.5.1 Au monde : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.5.2 En Algérie :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6 Le tourisme en Algérie: .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1 Les potentialités touristiques : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.2 La stratégie Algérienne de développement touristique :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.3 Les objectifs du secteur de tourisme en Algérie: .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3 Tourisme Thermale : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1 Définition et concepts : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Le thermalisme :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

3.2	L'historique du thermalisme : .....	34
3.3	La politique algérienne du Thermalisme : .....	36
3.4	Les stations thermales en Algérie : .....	37
3.5	Les bienfaits du thermalisme : .....	40
3.6	Etablissements thermal : .....	41
3.7	L'eau thermale : .....	42
3.7.1	Définition .....	42
3.7.2	Origine : .....	42
3.7.3	La classification des eaux minérales : .....	43
3.8	Principe de cure : .....	46
3.9	Les différentes cures .....	48
3.10	Soins thermaux : .....	49
3.10.1	Soins humides : .....	49
3.10.2	soins secs : .....	53
3.10.3	Remise en forme .....	56
4	Conclusion : .....	57

## Chapitre 2 : Conception bioclimatique

1	Introduction : .....	61
2	Architecture Bioclimatique : .....	61
3	L'historique : .....	61
4	Définition sémantiques : .....	62
4.1	Conception bioclimatique : .....	62
4.2	Intérêt de conception bioclimatique : .....	62
5	Conception bioclimatique : .....	63
5.1	Le système passif : .....	63
5.2	Le système actif : .....	63
6	Bilan Thermique : .....	63
6.1	Calcul, évaluation des apports : .....	64
7	Notions d'architecture bioclimatique : .....	64
8	Caractéristiques architecturales de la conception bioclimatique : .....	66
8.1	Le solaire passif : .....	66
8.2	Utiliser la lumière du jour : .....	66
8.3	Utilisation des énergies renouvelables : .....	66

8.3.1	Les différentes sortes des énergies renouvelables : .....	66
9	La relation entre l'architecture et le climat :.....	67
9.1	Climat :.....	68
9.1.1	Définition :.....	68
9.1.2	Les 5 grands « groupes » climatiques et, pour chacun, plusieurs« types» et «sous- types» : .....	68
9.1.3	Définition du Climat aride : .....	68
9.2	La conception de l'architecture bioclimatique dans les régions chaudes :.....	68
10	Les paramètres de conception bioclimatique d'ensemble : .....	71
10.1	La localisation :.....	71
10.2	L'orientation :.....	71
10.3	L'ensoleillement : .....	72
10.4	Vent : .....	72
10.5	Compacité :.....	72
10.6	Forme : .....	73
11	Les paramètres de conception bioclimatique de détail : .....	73
11.1	Comportement Thermique Des Parois :.....	73
11.2	Les parois opaques : .....	73
11.3	Les parois transparentes : .....	74
11.4	Isolation thermique :.....	74
11.5	Choix des matériaux : .....	74
11.6	Les couleurs :.....	75
11.7	L'inertie thermique :.....	76
11.8	L'application de la géothermie.....	77
11.8.1	Définition de la géothermie :.....	77
11.8.2	Origine de la géothermie.....	78
11.8.3	La température.....	78
11.8.4	Les différents types de géothermie.....	78
11.8.5	La disponibilité des ressources géothermiques .....	79
11.8.6	Principes de fonctionnement et usages de la géothermie :.....	80
12	Conclusion : .....	84
Chapitre 3 : analyse thématique :		
1	Introduction :.....	87
2	Analyse des exemples .....	87

2.1	Exemple 01:Thermes des Vals-Suisse :.....	87
2.2	Exemple 02:Saar land Thermes-France :.....	93
2.3	Exemple 03:Hamam Bouhrara-Algérie:.....	96
2.4	Exemple 4 : Eskisehir Spa & Thermal Hôtel – Turquie : .....	102
3	Tableau comparative entre les exemples :	106

## Chapitre 4 : analyse urbaine

1	Introduction :.....	109
2	Présentation de la ville de Namma .....	109
2.1	Situation géographique :.....	109
2.2	Découpage administratif :.....	110
2.3	Paysage géographique: .....	111
2.4	Climatologie :.....	111
2.5	Les infrastructures de base : .....	112
2.5.1	Les infrastructures de liaisons et de transport.....	112
2.5.2	Les infrastructures hôtelières :.....	113
2.6	Potentialité de la wilaya : .....	113
2.6.1	Potentialités touristiques .....	114
2.6.2	Les sites touristiques dans la wilaya :.....	114
2.6.3	Les zones d’expansion touristique : .....	114
3	Etude de la zone d’intervention :Ain Ouarka .....	115
3.1	Présentation et localisation d’Ain Ouarka :.....	115
3.2	<b>Description de la ZET Ain Ouarka :</b> .....	116
3.3	Reliefs et morphologie de la zone .....	117
	.....	118
3.4	Activité socio-économiques : .....	119
3.5	Caractéristiques écologiques :.....	119
3.5.1	La faune : .....	119
3.5.2	La flore :.....	119
4	L’agglomération d’Ain Ouarka :.....	120
4.1	L’accessibilité :.....	121
4.2	L’infrastructure de base : .....	121
4.2.1	Réseau routier :.....	121
4.2.2	Les équipements :.....	122

4.3	La station Thermale :.....	123
5	L'analyse Climatique d'Ain Ouarka :.....	124
5.1	Température :.....	124
5.2	Précipitations :.....	125
5.3	Les vents :.....	125
5.4	Synthèse de l'analyse climatique .....	126
5.5	Analyse bioclimatique .....	126
6	Analyse de site :.....	127
6.1	Etude comparative entre deux site existant : .....	127
6.2	L'analyse de site d'implantation :.....	128
6.2.1	Présentation du terrain .....	129
6.2.2	Les repères : .....	129
6.2.3	Délimitations : .....	130
6.2.4	Forme et topographie : .....	130
6.2.5	Accessibilité : .....	131
6.2.6	Analyses d'environnement du terrain et lecture paysagère :.....	131
7	Conclusion : .....	132

#### Chapitre 5:approche programmatique :

1	Introduction.....	134
2	Objectifs de programmation .....	134
3	L'échelle d'appartenance .....	134
4	La capacité d'accueil.....	134
4.1	Calcul de la capacité d'accueil.....	135
5	Démarche de programmation.....	135
5.1	Type d'utilisateurs .....	136
5.2	Types d'usagers .....	136
6	Les fonctions principales .....	137
7	Exigences qualitatifs : .....	137
8	Les activités d'accompagnement : .....	144
9	Programme spécifique .....	145

#### Projection architectural :

1	Introduction :.....	151
---	---------------------	-----

2	Genèse de projet : .....	151
2.1	ACTIONS PRÉPARATIVES : .....	151
2.1.1	Visibilité .....	152
2.1.2	ACCESSIBILITE .....	152
2.1.3	Détermination des axes.....	152
2.2	Principe d'implantation : .....	152
2.2.1	ZONING : .....	153
2.2.2	Forme: .....	153
3	Description du fonctionnement du projet: .....	154

## Chapitre 6 :Approche technique

1	Introduction : .....	169
2	Système structurelle : .....	169
2.1	Infrastructure : .....	169
2.1.1	Fondations : .....	169
2.2	La superstructure : .....	170
2.2.1	Les poteaux:.....	170
2.2.2	Les poutres: .....	170
2.2.3	Les murs : .....	170
2.2.4	Les planchers : .....	171
2.2.5	Les couvertures : .....	172
3	Les procédés bioclimatiques utilisés : .....	172
3.1	L'orientation : .....	172
3.2	La forme : .....	172
3.3	La compacité : .....	173
3.4	Ventilation naturelle : .....	173
3.5	L'inertie thermique : .....	173
3.7	L'électricité : .....	173
3.8	Chauffage et climatisation par la géothermie .....	173
3.9	La protection solaire : .....	175
4	Conclusion : .....	175
	Conclusion générale.....	176
	Bibliographie.....	177

## Liste des figures

### Chapitre 1 : Genèse et définitions sémantiques des Concepts.

<b>Figure 1.1</b> Répartition du tourisme international en 2012.....	28
<b>Figure 1.2:</b> bains grecs.....	
<b>Figure 1.3:</b> Bains romains.....	
<b>Figure 1.4:</b> Bains Islamique .....	
<b>Figure 1.5:</b> Bains turcs.....	
<b>Figure 1.6:</b> Hammam Boughrara.....	
<b>Figure 1.7 :</b> Hammam Bouhdjar .....	
<b>Figure 1.8:</b> Hammam Bouhnifiya .....	
<b>Figure 1.9:</b> Hammam Rabbi.....	
<b>Figure 1.10:</b> Hammam Meskhoutine .....	
<b>Figure 1.11:</b> Hammam Salhine .....	
<b>Figure 1.12</b> Baignoire .....	
<b>Figure 1.13</b> Verre Gradué.....	
<b>Figure 1.14</b> Différentes soins aux piscines .....	53

### Chapitre 2 : Conception Bioclimatique.

<b>Figure2. 1:</b> Principe de tour a vent pour une maison.....	
<b>Figure2. 2:</b> Technique de tour à vent.....	
<b>Figure2. 3 :</b> schéma d'un dôme .....	
<b>Figure 2.4 :</b> Utilisation des coupoles dans l'architecture vernaculaire .....	
<b>Figure2. 5 :</b> un exemple d'analyse de site en fonction du climat .....	
<b>Figure2. 6 :</b> l'ensoleillement par rapport a une construction.....	
<b>Figure 2.7:</b> le vent exercé a une construction .....	
<b>Figure 2.8:</b> la relation entre la compacité des formes et les deperditions thermiques .....	
<b>Figure 2.9:</b> les déperditions comparées de différentes enveloppes .....	
<b>Figure 2.10 :</b> Le rôle de parois transparentes à l'apport des chaleurs.....	
<b>Figure 2.11:</b> Différentes choix des matériaux .....	
<b>Figure 2.12 :</b> La relation entre les couleurs et l'absorption de chaleur .....	
<b>Figure 2.13:</b> L'inertie Thermique d'un paroi .....	
<b>Figure 2.14:</b> principe de base de confort .....	
<b>Figure 2.15:</b> Photo d'une source naturelle.....	
<b>Figure 2.16:</b> Principe des capteurs horizontaux.....	
<b>Figure 2.17:</b> Proncipes de sondes géothermiques vericales.....	
<b>Figure 2.18 :</b> Principes de pompes à chaleurs.....	
<b>Figure 2.19:</b> Principes d'un doublet géothermique.....	83

### Chapitre 3 : Approche Thématique.

Figure3. 1 :Vue Générale Sur les thermes.....	87
Figure3. 2 :Situation géographique .....	87
Figure 3.3 :Compositions des thermes.....	88
Figure 3.4 : plan de masse (les vals).....	88
Figure 3.5 : Coupe schématique de bâtiment inscrit dans la montagne.....	88
Figure 3.6 :Plan de Rez-de Chaussée.....	89
Figure 3.7 : Schématisation de circulation dans les thermes.....	90
Figure 3.8:Couloir menant de l'hotel aux thermes .....	90
Figure 3.9 :Unité de la composition de volume .....	91
Figure 3.10 : ambiance intérieurs des thermes.....	92
Figure 3.11 :Plan de masse.....	93
Figure 3.12 :Situation Géographique Saarland .....	93
Figure 3.13:Plan R.D.C .....	94
Figure 3.14 :Plan 1 <sup>er</sup> Etage Saarland .....	94
Figure 3.15 :Façade principale.....	94
Figure 3.16 :Types d'ouvertures.....	94
Figure 3.17 :Ambiance extérieures dans les thermes.....	95
Figure 3.18 :Ambiances Intérieurs des thermes.....	95
Figure 3.19 Situation géographique .....	96
Figure 3.20 :Plan de masse.....	96
Figure 3.21 Plan de masse.....	96
Figure 3.22 plan de rez de chaussée Hammam Boughrara.....	98
Figure 3.23 Plan sous-sol partie station thermale.....	99
Figure 3.24 plans R.D.C station thermale.....	99
Figure 3.25 plan sous-sol -1 de la station thermale .....	99
Figure 3.26 :Plan des villas .....	100
Figure 3.27 :répartition du Hammam.....	101
Figure 3.28 : Plan types des bungalows .....	101
Figure 3.29 :Imbrication des logements.....	101
Figure 3.30 : Façade principale du Hammam.....	102
Figure 3.31 : Vue générale sur Eskisehir spa .....	102
Figure 3.32 :composition du complexe d' Eskisehir .....	103
Figure 3.33 Plan R.D.C Eskisehir .....	104
Figure 3.34 Coupe vertical A-A .....	104
Figure 3.35 Section d' Eskisehir Spa .....	104
Figure 3.36 l'intérieur d'une chambre d'hotel .....	105
Figure 3.37 l'intérieur du restaurant .....	105
Figure 3.38 l'accueil de l' Hôtel.....	105

#### Chapitre 4 : Etude et analyse du milieu urbain

Figure4. 1:situation de la ville de Naama.....	109
Figure4. 2:les grands ensembles physiques de la wilaya de Naama.....	111
Figure 4.3 les infrastructures de liasons et de transport .....	112
Figure 4.4 potentialités touristiques de Naama .....	113
Figure 4.5 : Localisation d'Ain-Ouarka.....	115

Figure 4.6: Délimitation de la ZET .....	116
Figure 4.7 :Lac Dzira .....	117
Figure 4.8 : Lac Bouhaira .....	117
Figure 4.9 : Schéma montrant le paysage naturel à Ain-Ouarka .....	118
Figure 4.10 : Différentes espèces d'animaux existants au ZET.....	119
Figure 4.11 : Espèce floral Pistacia atlanticadesf .....	119
Figure 4.12 : vue de google earth sur l'agglomération d'Ain Ouarka .....	120
Figure 4.13 : Délimitation de POS d'Ain Ouarka (PAT Ain ouarka).....	120
Figure 4.14 : Carte d'accessibilité à Ain Ouarka .....	121
Figure 4.15 : Carte des équipements.....	122
Figure 4.16 : : l'établissement de la station thermale Ain Ouarka.....	123
Figure 4.17 : Dégradation des bains de la station thermale .....	123
Figure4.18: Graphe des température et précipitation moyennes .....	124
Figure 4.19:Graphe de vent.....	125
Figure 4.20:Rose de vents .....	125
Figure 4.21:Diagramme de Givoni.....	126
Figure 4.22:Resultats de diagramme de Givoni .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 4.23:Situation géographique des deux sites .....	127
Figure 4.24 :Comparaison entre 2 sites possibles.....	128
Figure 4.25:Situation du site d'implantation par rapport à Ain ouarka .....	129
Figure 4.26:les repères .....	129
Figure 4.27 Coupe de terrain.....	130
Figure 4.28 Vue sur le terrain .....	130
Figure 4.29 :Plan d'accessibilité.....	131
Figure 4.30:Skyline .....	131
Figure 4.31:milieu naturel d'Ain Ouarka .....	132

## Chapitre 5 : approche programmatique

Figure5. 1 présente les facteurs définissant un programme .....	135
Figure 5.2:plan exemple des cellules de bureau .....	138
Figure 5.3 Plan exemple salle de consultation .....	138
Figure 5.4 Surface minimale pour une salle consultation .....	138
Figure 5.5 Surface nécessaire pour une salle de radio.....	139
Figure 5.6 Plan exemple d'une salle d'analyse .....	139
Figure 5.7 Sauna .....	139
Figure 5.8 : Plan exemple de sauna de 1à 3 pers .....	139
Figure 5.9 Pla exemple de sauna.....	139
Figure 5.10 Forme variable de bassin.....	140
Figure 5.11 Piscine de marche.....	140
Figure 5.12 Schéma de fonctionnement d'un restaurant .....	141
Figure 5.13 Plan exemple de chambre avec sanitaire.....	141
Figure 5.14 Exemple d'un toboggan.....	142

## Projection architecturale

Figure 1:Schéma fonctionnel du complexe .....	151
Figure 2:schéma de champs visuel du terrain.....	152
Figure 3:Schéma d'accessibilité.....	152
Figure 4 Axes Structurants .....	152
Figure 5 Principes d'implantation.....	153
Figure 6:Zoning des fonctions de bases .....	153
Figure 7 village de Gournah(Hassen Fathy-construire avec le peuple).....	156
Figure 8:Gare de Merrakech	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

### Chapitre 6 : approche technique

Figure 6.1:détail de Murs de soutènement.....	169
Figure 6.2 détail d'une poutre .....	170
Figure 6.3: éléments principaux d'un plancher à corps creux .....	171
Figure 6. 4:détails d'un plancher chauffant .....	171
Figure 6.5 : Toiture coulissante .....	172
Figure 6.6 détail de circuit utilisant la technique doublet géothermique.....	174
Figure 6.7technique de puit provençaux .....	174

## **Liste des tableaux**

### Chapitre 1 : Genèse et définitions sémantiques des Concepts.

Tableau 1. 1:Capacités d'accueil avant 1962(source:memoire valorisation d'une station thermale univers Béjaia) .....	29
Tableau 1.2 : Evolution de la part du secteur du tourisme dans le PIB en Algérie (1995 à 2012) (en %) .....	30
<b>Tableau 1.3:</b> classification de l'eau selon sa température émergence.....	43
Tableau 1.4:Classification des eaux thermales selon la composition chimique.....	46
Tableau 1.5:Différentes types de douches.....	51
Tableau 1.6:Diferentes types de bains.....	52
Tableau 1.7:Différentes soins de physiothérapie.....	55
Tableau 1.8:Différentes soins de Kéniséthérapie.....	56
Tableau 1.9:Différentes activités de Remise en type.....	56

### Chapitre 2 : Conception Bioclimatique.

<b>Tableau 2.1 :</b> représente le coefficient d'absorption de la chaleur des différents matériaux et couleurs .....	76
--	----

### Chapitre 3 : Approche thématique.

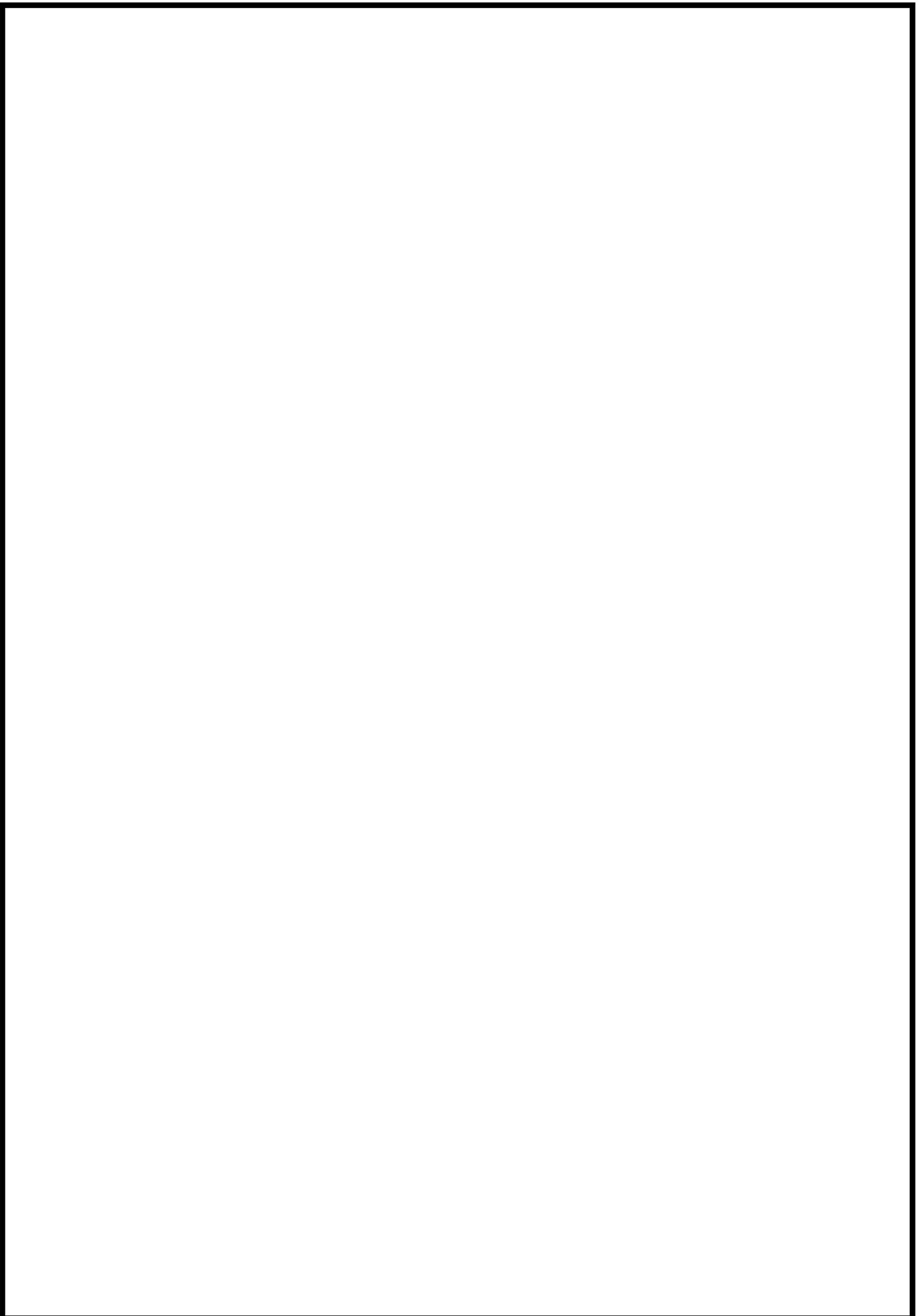
Tableau 3.1 synthèse des exemples	
-----------------------------------	--

### Chapitre 4 : Etude et analyse du milieu urbain .

Tableau4. 1 : présente la répartition des daïras et des communes de la wilaya de Naâma Estimation 2015.....	110
Tableau 4.2 : les infrastructures hotelieres de la wilaya de Naama .....	113
Tableau 4.3 :les sites touristiques de la wilaya de Naama.....	114
Tableau 4.4 :Les ZET de la wilaya de Naama .....	115
Tableau 4.5 : les caractéristiques chimiques de l'eau de sources d'Ain-ouarka .....	118

#### Chapitre 5 : approche programmatique

Tableau5. 1 présente les différentes activités et espaces selon leurs usagers .....	136
---	-----



## Introduction

À toutes les époques de son histoire, le tourisme a montré qu'il était un secteur dynamique réagissant en symbiose avec les sociétés modernes.

Le développement du tourisme au niveau national et international a généralement été considéré comme un phénomène positif parce qu'il mettait en contact les hommes entre eux.

Parmi les types de tourisme les plus fréquentés au monde on a le thermalisme qui est aujourd'hui une activité attrayante à cause de sa relation avec la santé de l'individu.

Le développement de ce secteur nécessite un tourisme qui répond aux attentes économiques et aux exigences de la protection de l'environnement et qui respecte non seulement la structure sociale et les caractères physiques de la destination, mais aussi la population locale et ses besoins.

### **1 Problématique général**

L'Algérie dispose d'un gisement touristique reconnu mondialement, la diversité du climat et des sites font du pays une destination des touristes venant des quatre coins du monde le long de l'année, pour profiter de la richesse et de la variété touristique que possède l'Algérie tels que le tourisme saharien, de montagne, thermale, balnéaire et culturel.

Malgré tous ces avantages naturels, ce secteur de tourisme demeure inexploité et écarté par les décideurs, des stratégies de planification territoriales et de développement du pays.

Sachant que nos voisins Tunisiens, Marocains et d'autres pays considèrent le secteur du tourisme comme l'élément moteur de toutes leurs économies.

Le tourisme est un secteur qui peut compléter celui des hydrocarbures et peut représenter une solution alternative à moyen et à long terme.

Parmi les types de tourisme prometteur, on distingue le tourisme de santé qui est marginalisé en Algérie plus particulièrement au Sahara et les régions des hauts plateaux.

IL est à mentionner aussi les constructions actuelles au sein du Sahara non adapté au climat local. Cela génèrent des problèmes que ce soit l'inconfort du bâtiment ou la haute consommation énergétique.

L'Algérie possède une richesse thermo-minérale très importante, un potentiel considérable de sources thermales et de paysages naturels imprenables malheureusement ils restent encore dévalorisés et sans profit au Sahara et aux hauts plateaux compareraient au nord du pays.

Cette situation inquiétante a suscité notre intérêt et nous permet de poser le questionnement suivant :

*Comment peut- on redynamiser le tourisme thermal dans une région aride en s'adaptant à un environnement local aussi hostile, afin de produire un équipement qui allie entre le tourisme sanitaire et l'architecture climatique ?*

## **2 Hypothèse :**

Pour répondre à la problématique posée et afin de résoudre ces obstacles nous avons soulevé l'hypothèse suivante:

La conception d'un centre de thermalisme qui peut collaborer à l'amélioration de la situation économique de la région avec ses qualités architecturales tout en assurant le respect de l'environnement et en adoptant des stratégies de conception bioclimatique intégrées à un milieu aride.

## **3 Objectifs :**

La formulation de la problématique et l'hypothèse nous a aidés à clarifier les objectifs de notre recherche :

- ✓ Dynamiser la fonction du tourisme thermal pour améliorer l'attrait économique
- ✓ La création d'un centre de repos et de détente pour citoyens
- ✓ L'offre d'une meilleure qualité architecturale.
- ✓ Réaliser une architecture intégrée au climat aride.
- ✓ Réduction des besoins énergétiques.

## **4 Motivation du choix du thème :Tourisme de santé**

### **4.1 Pour le choix du tourisme de santé :**

Autant qu'étudiantes en Master 2 et préparant notre projet de fin d'études, on 'a pensé à un projet de spécialité dans le cadre économique et environnementale ce qui nous a mener vers le

tourisme et précisément le tourisme de santé en intégrant l'architecture bioclimatique et au suivant on mentionnera quelques argumentations pour ce choix :

- \* Le tourisme de santé est encore sous développer et mal mis en valeur et il y'a des manques en matière d'équipements touristiques sanitaires en Algérie ; en comparant avec les pays voisins
- \* Le tourisme de santé qui prolonge la période touristique durant toute l'année.
- \* Le but de contribuer au développement de tourisme de santé au même titre que tourisme balnéaire pour accueillir de plus en plus de touristes durant toute l'année :
- \* Exploitant les biens faits et les richesses pour le tourisme de santé
- \* Offre des soins hors contexte hospitalier

#### **4.2 Le choix de Thermalisme :**

L'Algérie a fait une stratégie d'exploité les sources thermales mais cela est resté lettres mortes, malgré le fait que le thermalisme est un thème très important, du point de vue santé et tourisme. Ce qu'on veut faire c'est ajouter une infrastructure qui participe à l'enrichissement du domaine thermal et tourisme et qui offre au touriste des cure thermal de fonctionnement quotidien.

### **5 Motivation du choix du lieu :Ain ouarka-à Ain Sefra wilaya de Naama :**

Au premier lieu le choix du site est lié à notre origine de la wilaya de Naama et suite de nos plusieurs visites autant que touristes à la station thermale d'Ain Ouarka qui présente une richesse totalement délaissée. Cela nous encourager à revenir à la station mais cette fois ci avec l'œil de l'architecte afin de revaloriser cette fortune et recadrer le tourisme dans cette région.

Il est à mentionner qu'Ain Ouarka est un site d'importance international représentatif d'un type de milieu extrêmement rare en Méditerranée et plus particulièrement en Algérie outre sa renommée internationale en tant qu'énigme écologique il est réputé pour certaines activités ancestrales de thermalisme et d'exploitation traditionnelle du sel.

La station thermale de Ain-Ouarka, situé à 60 km de Ain-Sefra, au milieu d'un massif important de la chaîne des monts des Ksour, où l'accès est très difficile, après avoir serpenté

une descente dangereuse de trois à quatre kilomètres. A première vue, le hammam, une vieille bâtisse équipée de baignoires traditionnelles, dépourvues de toutes commodités, alors que les montagnes qui entourent la station forment un vaste cirque au centre duquel s'étend un grand lac d'en vivent des espèces de poissons, des poules d'eau et des canards sauvages.

Les eaux d'Ain-Ouarka s'imprègnent du sol qu'elles traversent ; un sol formé de gypse et de sel gemme. Les éléments contenus dans les eaux sont analogues à ceux de la source de Bourbonne-les-Bains, située en France et à ceux de Hammam Righa, wilaya d'Ain-Defla.<sup>1</sup>

Les populations locales attribuent certaines propriétés à ces sources, celles de traiter les affections rhumatismales chroniques, les vieilles entorses et luxations, les ankyloses, les maladies de la peau, la gale, les accidents syphilitiques, les anciennes fractures et la consolidation des os.

Ain-Ouarka est aussi un site touristique, qui accueille des milliers de visiteurs chaque année. C'est un coin mauresque à grandes roches volcaniques et cristallines ; une région propice pour les recherches géologiques et archéologiques.

Dans son sol, indépendamment des grès rouges friables qui paraissent dominer, on rencontre des marnes vertes mélangées de gypse et de calcaire blanc, des minerais de fer, des grès ferrugineux, des ocres et même de l'hématite<sup>2</sup>.

## **6 Méthodologie de recherche :**

L'objectif de nos études est d'arriver autant qu'étudiantes en architecture à concevoir un projet utile et fonctionnel suite d'une étude de différents paramètres dont le but est de maîtriser et bien élaborer le projet architectural. Donc le mémoire sera présenté en 02 parties :

La partie théorique : qui sera abordé sous formes de plusieurs chapitres relatifs à l'identification et à la compréhension des concepts relative au tourisme en générale , le thermalisme ,l' architecture bioclimatique ,le climat ainsi que des ensembles d'analyses pour mieux cerner les exigences et les besoins liée au thème.

La partie architecturale : qui sera la réponse architecturale à travers une conception basée sur les résultats de la recherche théorique.

---

<sup>1</sup> Selon les études des sources, faites en 1903 par les chercheurs Vidal et Delluc respectivement médecin-major et pharmacien

<sup>2</sup> Article des journaux : Le maghreb et Elwatan

## **7 Structure de la thèse :**

-Le manuscrit est organisé sous forme de cinq chapitres

-Mais tout d'abord Le mémoire commence par une introduction générale ; Elle comportera l'objet de recherche, la problématique, l'hypothèse ainsi l'objectif de recherche et la motivation de choix du thème et le lieu.

**-Le premier chapitre : Théorique**

c'est une approche théorique qui permettra d'approfondir les connaissances et maîtriser le thème de point de vue architecturale, technique, et conceptuelle.

**-Le deuxième chapitre : Architecture bioclimatique**

Dans ce chapitre nous allons traiter la genèse d'architecture bioclimatique ainsi les différents techniques liés au concept.

**-Le troisième chapitre : Approche thématique**

Dans le quelle on expose une approche analytique pour tirer le programme et analyser le site d'intervention et une autre approche programmatique pour fixer le programme spécifique et formaliser le système fonctionnel qui structure le projet architectural.

**-Le quatrième chapitre : Approche contextuelle**

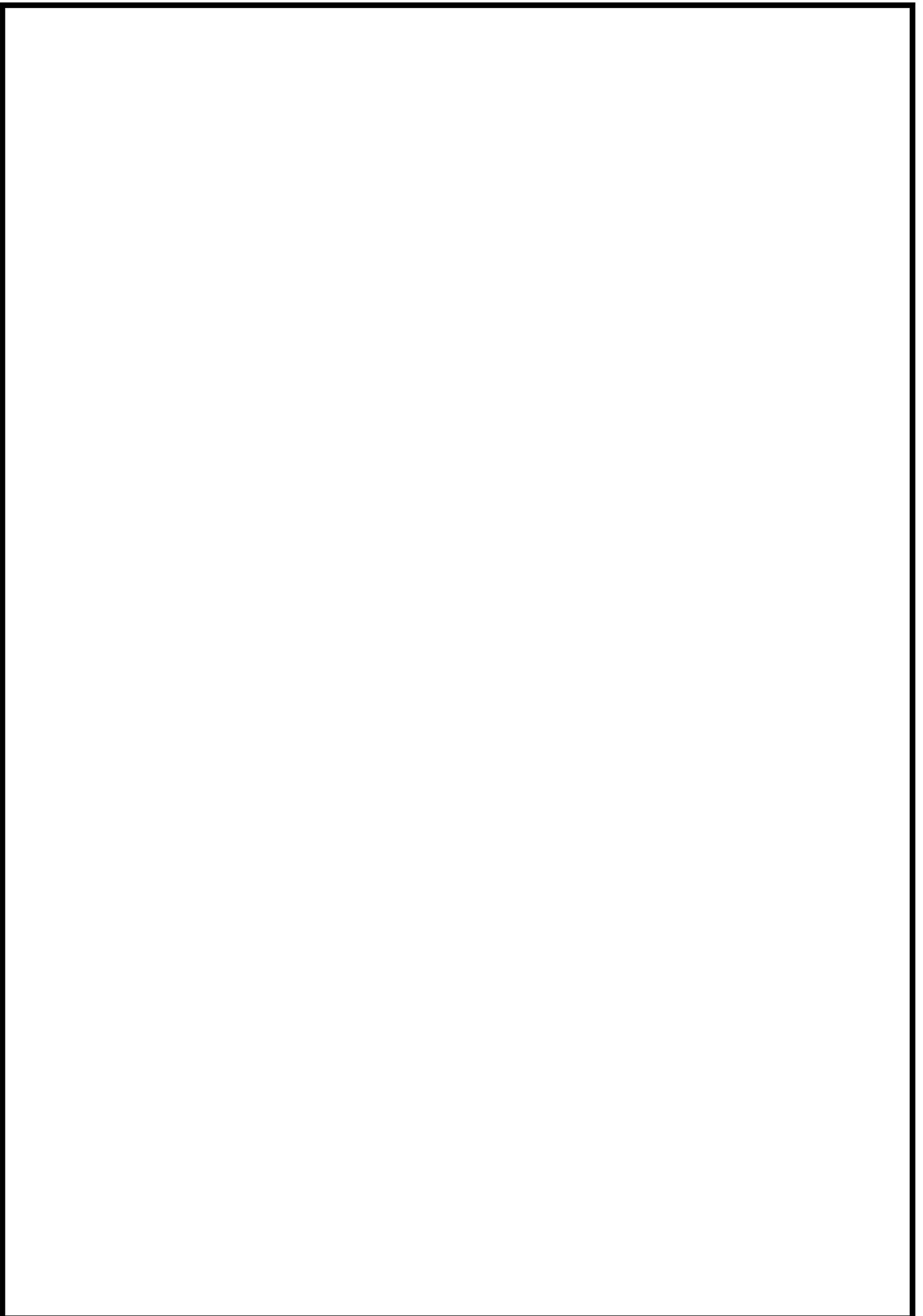
Expose l'approche urbaine qui représente une lecture générale sur les différentes potentialités de la ville choisie afin de choisir le site d'intervention et l'analyser ainsi qu'une analyse climatique approfondi et finalement des recommandations pour notre projet et la programmation architecturale.

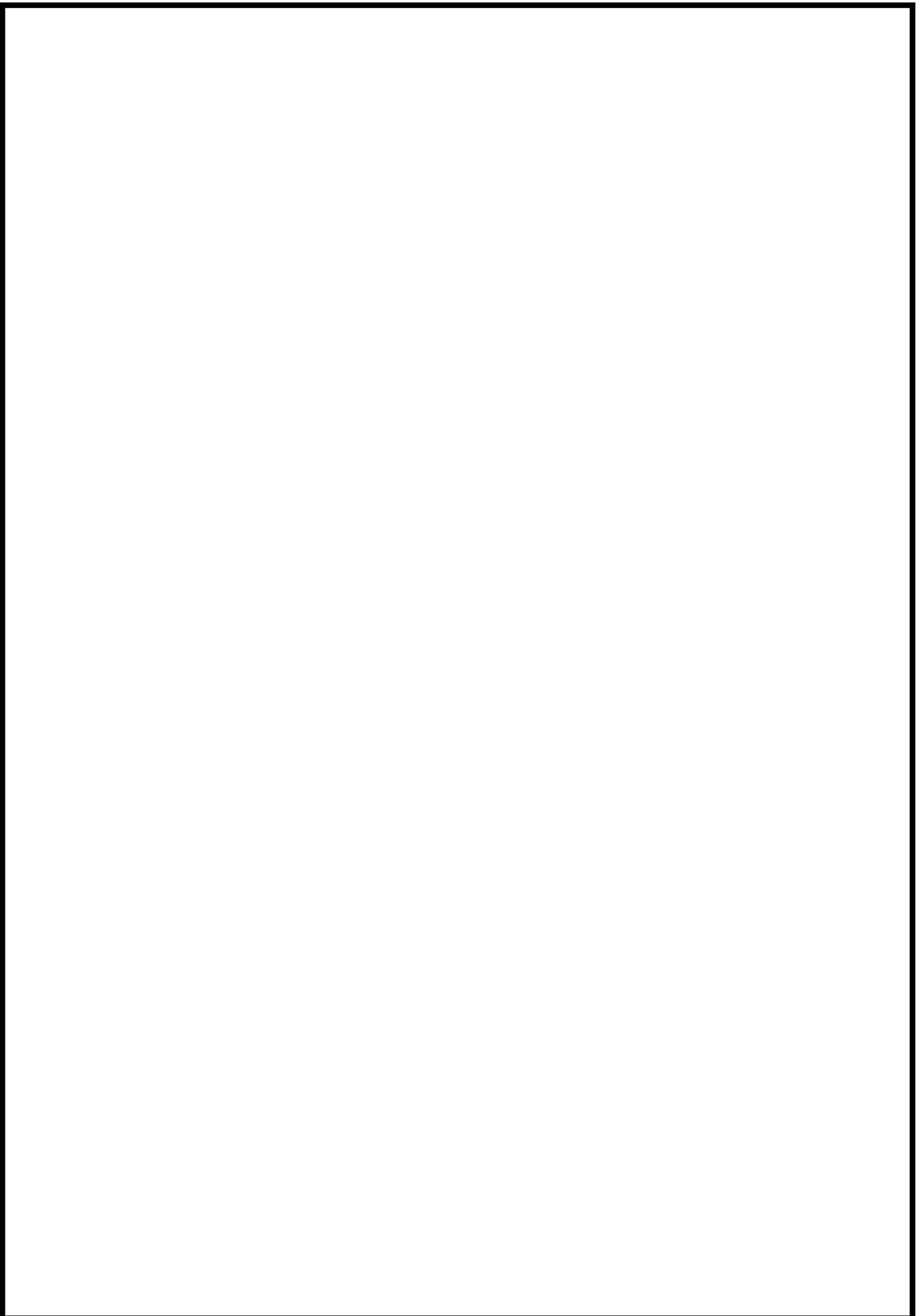
**-Le cinquième chapitre : approche conceptuelle**

Une réponse architecturale dans laquelle on resume les enseignements des phases précédentes afin de formaliser le projet dans son aspect formelle fonctionnel.

**-le sixième chapitre : approche technique et technologique**

Dont on traitera l'aspect technologique du projet en étudiant le système constructif et les matériaux de construction. Cette démarche vise à donner, à assurer l'ancrage nécessaire à notre projet









CHAPITRE 1  
GENÈSE ET DÉFINITIONS SÉMANTIQUES DES  
CONCEPTS.

## 1 Introduction :

Dans ce présent chapitre nous présentons des généralités sur le tourisme, ses formes et ses impacts ainsi que les potentialités de tourisme en Algérie. La deuxième partie sera consacrée au thermalisme dans lequel nous présenterons ses bienfaits ses méthodes des cure et les différentes maladies traitées par le thermalisme.

## 2 Généralités sur le tourisme

### 2.1 Définitions sémantiques du tourisme :

#### Tourisme :

- Le mot « Tourisme » vient de la transcription Anglaise d'un vocable français « THE TOUR », qui a été utilisé pour la première fois en 1841 désignant le personne qui faisait le grand tour, cette expression désigne le voyage sur le continent, c'est à ce moment-là que le tourisme naisse. <sup>1</sup>
- Action de voyager pour son plaisir, ensemble des questions d'ordre technique, financier ou culturel que soulève dans chaque pays ou chaque région, l'importance du nombre de touristes »<sup>2</sup>
- est un déplacement hors de son lieu de résidence habituel pour plus de 24 heures mais moins de 4 mois, dans un but de loisirs, un but professionnel (tourisme d'affaires) ou un but sanitaire (tourisme de santé) <sup>3</sup>
- « Le tourisme correspond à un ensemble d'occupations auxquelles l'individu peut s'ordonner de plein grés, soit pour se reposer, se divertir, développer son information de sincérité, sa participation sociale volontaire ou sa libre capacité créative après être dégage de sa liber profession familiale »<sup>4</sup>
- « Le tourisme est l'expression d'une mobilité humaine et sociale fondée sur un excédent budgétaire susceptible d'être consacré au temps libre passé à l'extérieur de la résidence principale, il implique au moins un découché »<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Dictionnaire le petit Robert

<sup>2</sup> Dictionnaire Larousse

<sup>3</sup> Organisation Mondiale du Tourisme

<sup>4</sup> Selon Juffre-Dumas-Zedier

<sup>5</sup> Encyclopédie Universalise 9ème édition

- Le tourisme est un ensemble d'activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et de leurs séjours dans des lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour une période consécutive qui ne dépasse pas une année, à des fins de loisirs, pour affaires ou pour d'autres motifs.<sup>6</sup>

**Touriste :**

- Personne (résidents ou non-résidents) qui se déplace hors de son domicile quotidien pour une durée de 24 heures au moins et pas plus de 4 mois pour un motif d'agrément personnel ou professionnel.<sup>7</sup>
- Soit un visiteur soit un voyageur. Les visiteurs regroupent les touristes - comptabilisés à partir des nuitées - et les visiteurs d'un jour - les excursionnistes - décomptés par questionnaires, statistiques des entreprises et autres recherches individuelles.<sup>8</sup>
- Un voyageur est une personne qui se déplace entre deux ou plusieurs pays ou entre deux ou plusieurs localités dans son pays de résidence habituelle.<sup>9</sup>

**Site touristique :**

- « Tout paysage ou lieu présentant un attrait touristique par son aspect pittoresque, ses curiosités, ses particularités naturelles ou les constructions édifiées, pour lesquels est reconnu un intérêt historique, artistique, légendaire ou culturel. »<sup>10</sup>

**Zone d'expansion touristique (ZET) :**

- « Toute région ou étendue de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, humaines et créatives propices au tourisme, se prêtant à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploitée pour le développement d'une ou de plusieurs formes rentables de tourisme. »<sup>11</sup>

---

<sup>6</sup> La commission des statistiques des Nations unies, en 1993

<sup>7</sup> Dictionnaire Larousse

<sup>8</sup> Organisation Mondiale du Tourisme

<sup>9</sup> Nations unies, 1993

<sup>10</sup> JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 11. 19 février 2003. Page 04

<sup>11</sup> IDEM 10

## 2.2 Le produit touristique et ses composantes :

La mise en place d'une politique touristique suppose la définition du produit à l'offre à la clientèle, ses caractéristiques diffèrent d'un espace à un autre.

### 2.2.1 Définition du produit touristique<sup>12</sup> :

Le produit touristique est un mélange d'éléments qui présentent un tout indivisible, seule la combinaison des facteurs de l'offre originale et des facteurs de l'offre dérivée permet de satisfaire les besoins touristique.

### 2.2.2 Définition de l'offre touristique :

C'est l'exemple de biens et services touristiques pouvant être présentées sur le marché à un prix donné et pouvant satisfaire la demande potentielle des consommateurs.

L'offre touristique peut être classée en ressources touristiques de base comme suit :

- **Les ressources naturelles** : elles constituent les données de la nature à la société : climat, soleil, la mer, la neige.
- **Ressources créées par l'homme** : c'est l'ensemble des monuments, les arts, la danse, la cité, les musées, les espaces de détente, les festivals et des spectacles.
- **Transport** : sans voyage, le tourisme n'aura pas de sens. Les moyens de transport rendent les zones enclavées accessible.
- **Hébergement** : il existe plusieurs types d'hébergement ; à savoir : l'hôtellerie de gastronomie, les résidences secondaires, les locations meublées, les gîtes ruraux, les villages de vacances, les camps de colonies de vacances, les campings et les auberges de jeunes.
  - Equipements distractifs : en parallèle à la nourriture, le touriste demande l'animation et l'ambiance des lieux de sa résidence, cette activité est assurée par trois groupes d'équipements :
  - Les équipements sportifs : Stades, sport nautique, jeux terrestres et sport divers.
  - Les équipements culturels : comme le théâtre, le cinéma, et le musée.

---

<sup>12</sup> Tessa Ahmed ; op.cit. p :30

### 2.2.3 Définition de la demande touristique :

La demande touristique correspond aux diverses quantités de biens et de services touristiques que les consommateurs veulent et peuvent acheter à un prix donné. Le consommateur désigne les types de la clientèle touristique : jeune, vieille et niveau de vie des différentes catégories de visiteurs.

### 2.3 Les différentes formes de tourisme :

La typologie touristique est plus en plus complexe. A l'origine, toutefois, elle se limita au tourisme saisonnier, balnéaire, religieux urbain et rural. La complexité croissante du fonctionnement de la société conduisit à une diversification extraordinaire de l'offre touristique. La variété des espaces disponibles, la mobilité accentuée, la multiplicité des moyens de communication et de transports, la prolifération des formes de loisirs, l'éventail tes large de catégories d'usagers aboutissant à de très nombreuses formules de vacances.

Dans le schéma suivant nous présentons les formes les plus connus au monde :

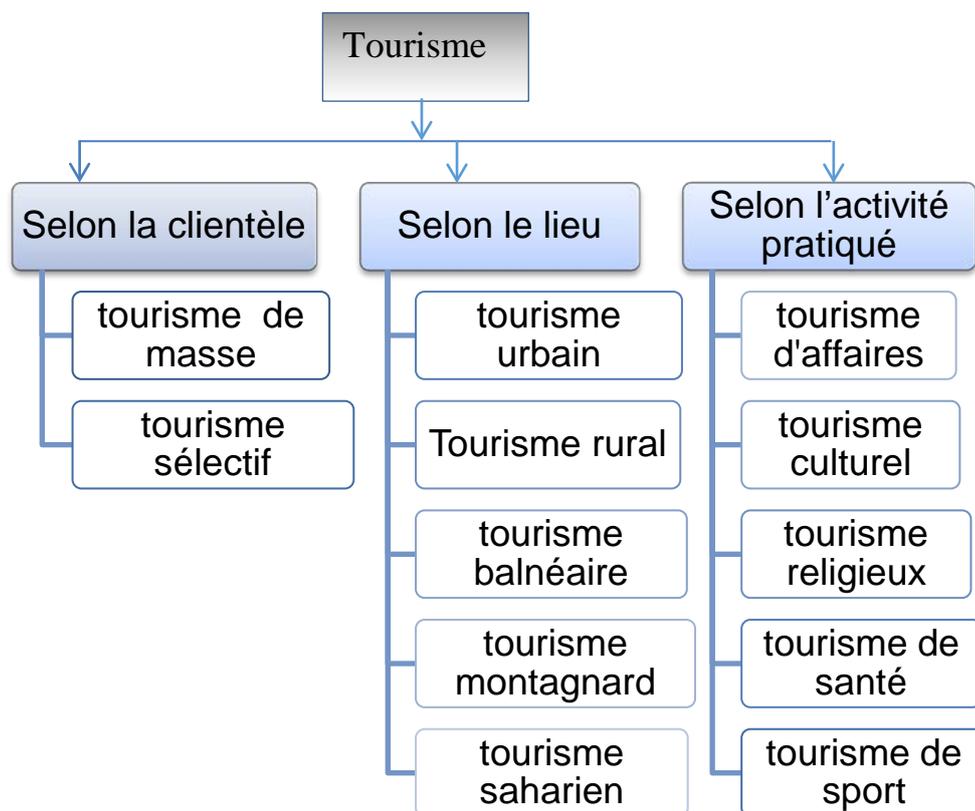


Diagramme 1.1 : Expliquant les formes de tourisme

## 2.4 Les impacts de tourisme <sup>13</sup>:

### Sur le plan socioculturel :

Possibilité d'extension culturelle de la conscience et de la personnalité individuelle ou collective.

### Sur le plan économique :

Il permet l'équilibre des balances commerciales par la circulation rapide des monnaies au niveau national et international et permet également l'équilibre régional aussi la création d'emplois.

### Sur le plan politique :

Il favorise les échanges et permet aussi de faire connaître le pays et lui donner une importance politique

### Sur le plan environnemental :

Le tourisme de masse engendre des dégâts environnementaux donc le tourisme peut éventuellement émettre les mêmes pollutions que n'importe qu'elle industrie : pollution de l'air, de l'eau, bruit, utilisation intensive de ressources naturelle (eau, énergie) production des déchets et dégradations des paysages

## 2.5 L'historique de tourisme

### 2.5.1 Au monde :

Le tourisme est apparu à une époque précise, en Europe, au tournant du XVIII<sup>e</sup> et du XIX<sup>e</sup> siècle.

D'origine anglaise (*tourisme*), le mot s'appliquait à l'origine au « grand tour » que les jeunes Anglais de la haute société réalisaient en Europe continentale et parfois jusqu'au Moyen-Orient. Ce voyage avait au départ une valeur d'initiation et de découverte des peuples européens et des civilisations du passé (Rome, la Grèce, la Terre Sainte).

La curiosité pour les mœurs locales et les plaisirs exotiques y étaient associés. Très tôt, une certaine commercialisation de l'entreprise touristique est intervenue, en particulier sous la forme de voyages organisés, auxquels est associé le nom de Thomas Cook. Le développement

---

<sup>13</sup> Mémoire : vers une valorisation des stations thermales pour promouvoir le tourisme de santé

du tourisme a été favorisé par les progrès en matière de transport (chemins de fer, paquebots, et plus tard le voyage aérien) et aussi par des innovations dans la grande hôtellerie et dans les systèmes de commercialisation des voyages.

Le tourisme qui était au début l'apanage des milieux aristocratiques, des rentiers ou de retraités fortunés a conquis dans le courant du XX<sup>e</sup> siècle de nouvelles catégories sociales qui ont pu à leur tour profiter des plaisirs du voyage.

La démocratisation du tourisme est un phénomène fondamental qui explique l'accroissement rapide de cette activité dans des régions du monde toujours plus nombreuses et aussi une certaine banalisation de la consommation touristique sous la forme de ce que l'on appelle le tourisme de masse — expression souvent péjorative qui renferme un préjugé moral à l'encontre des touristes. On observe cependant qu'il reste encore des régions du monde qui demeurent encore peu touchées par les mouvements touristiques, soit que leurs populations n'aient pas un revenu suffisant pour des déplacements de loisirs, soit que les conditions naturelles, climatiques, les difficultés d'accès ou encore les conditions de sécurité ne permettent pas cette activité. (Mémoire centre de recherche maritime à Mostaganem).

Le tourisme Aujourd'hui est devenu l'un des secteurs économiques à la croissance la plus rapide du monde ; d'après l'OMT les arrivées de tourisme sont augmentées de 4% en 2012 pour atteindre 1.035 milliard d'arrivées avec 39 millions de touristes internationaux.

Ainsi, selon la figure suivante, le tourisme international prend de plus en plus d'ampleur dans les pays en voie de développement, de l'ordre de 6 % pour l'Afrique et 7 % pour l'Asie et le Pacifique. Malheureusement, l'engouement des touristes pour les pays en voie de développement n'est pas toujours favorable au développement des communautés qui y vivent. Ainsi, le tourisme peut causer des préjudices aux populations et endommager le paysage et l'environnement (Auzias et Labourdette, 2010).

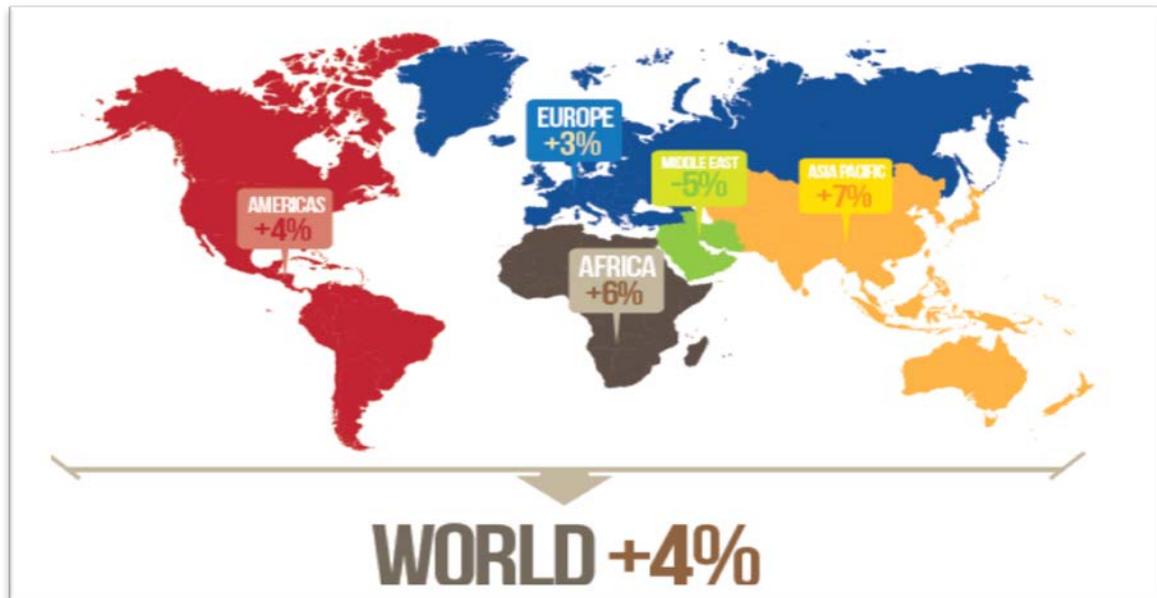


Figure 1.1 Répartition du tourisme international en 2012

(source OMT.2013)

## 2.5.2 En Algérie :

### a-Période romaine et byzantine :

Les romains pour leur goût et passion pour l'Hydrothérapie on construit un grand nombre de sources thermales.

Hélas l'arrivée des byzantines qui n'étaient pas soucieux de l'hygiène et du confort a fait que tout a été délaissé, les sources tombèrent alors en ruines.

### b-période arabe :

Edification des lieux saints : Zaouïas qu'ils visitaient régulièrement, d'où déplacement d'un grand nombre de la population ce qui nécessite des lieux d'hébergement.

### c-période turque :

Cette période est caractérisée par l'édification des villes dans la périphérie des grandes villes, qui constituaient le cadre de leur détente.

D'autre part les Turcs restaurèrent des loisirs des bains publics et construisent les «HAMMAMS».

### d-Colonisation française :

Un flux des touristes important a été enregistré et a suscité chez le colonisateur l'idée de mettre en place des infrastructures répondant au goût de cette clientèle.

**En 1944** : les villes d'Alger, Biskra, Bouhnia, furent des centres des séjours très appréciés.

Les capacités touristiques à l'indépendance 1962 étaient évaluées à 5922 lits réparties par types de tourisme comme suit :

Tourisme	Urbain	Saharien	Balnéaire	Climatique	Total
Nombre de lit	2377	489	2969	090	5922

Tableau 1.1: Capacités d'accueil avant 1962 (source: mémoire valorisation d'une station thermale univers Béjaia)

#### **e-Après l'indépendance :**

**En 1963** : a été créé le ministre du tourisme qui a reçu pour mission de recenser les biens à caractère touristique (Z.E.T.) :

- Région Ouest d'Alger : Moretti, Sidi Fredj et Tipaza.
- Région Est : Bejaia, Jijel et El-Kala.
- Région Ouest : Oran

**En 1970** : SONETHERME et SONATOUR ont été chargées respectivement du thermalisme et des hôtelleries, après ça SONATHERME est devenue PROMOTHERME qui prend en charge la thalassothérapie.

A partir de 1990 : une décision a été prise pour encourager les investissements des opérations publics et privés et la création de sociétés mixtes et de contrats d'aménagement avec ces opérateurs.

**A partir de 1997** : deux (2) nouveaux objectifs en matière de développement touristique ont été définis pour dégager de stratégies à court et moyen terme.

On ce qui concerne le court terme, il s'agit d'améliorer les relations avec les principaux acteurs du tourisme et assurer la collaboration des partenaires tant en Algérie qu'à l'étranger.

Au moyen terme, il convient de poursuivre et d'accélérer la normalisation de la réglementation des activités touristiques, historiques et thermales, ainsi que l'amélioration du système de formation et d'adaptation aux exigences touristiques modernes.

## 2.6 Le tourisme en Algérie:

Selon le ministre du Tourisme M. Cherif Rahmani, dans un entretien exclusif à Oxford Business Group (OBG), leader en matière d'intelligence économique et conseil. « L'Algérie possède les ressources nécessaires pour se transformer en une destination touristique autonome, capable d'attirer un large éventail de touristes ». <sup>14</sup>

L'Algérie est un pays riche qui dispose d'un gisement touristique riche et diversifiant qui est apparent aux différents sites tels que son littoral de 1200 km, sa grande Sahara avec ses merveilleuses oasis, aussi les montagnes des haut plateaux, les forêts ...

Malgré tout cela le tourisme en Algérie reste sous-développé au niveau mondial et même local par rapport aux pays voisins (le Maroc et la Tunisie) et la participation de ce secteur à l'économie reste médiocre freinant d'autant l'attractivité des investissements nationaux et étrangers dans le secteur. Ce panorama du tourisme algérien est schématisé dans le tableau ci-dessus :

Année	1995	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009-2010	2011-2012
PIB tourisme en %	1.56	1.62	1.6	1.7	1.8	1.7	1.02	1.07	2.05	2.3	2.4

Tableau 1. 2 : Evolution de la part du secteur du tourisme dans le PIB en Algérie (1995 à 2012) (en %)

(Source : S.D.A.T du M.A.T.E.T)

A partir de 2008, cette part augmente mais reste tout de même insignifiante, même au plus fort des crises connues par ces pays. <sup>15</sup> Le 20 septembre 2017 ; le ministre du tourisme et de l'artisanat a indiqué que Les revenus touristiques ne représentent que 2% du PIB, alors que dans d'autres pays il représente environ 11% de leurs PIB démontrent la faiblesse du secteur en Algérie, alors que les autorités misent sur cette activité dans un contexte de baisse des revenus pétroliers <sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Le Maghreb ,L'Algérie peut devenir une destination touristique privilégiée le 19 - 11 -2009

<sup>15</sup> BOUDJANI Malika DJAMANE- SEGUENI Nadjat .le tourisme en Algérie : Éléments critiques pour une politique future de tourisme durable.

<sup>16</sup> Arezki BenaliMermouri, Les revenus du tourisme ne représentent que 2% du PIB le 20 septembre 2017

### **2.6.1 Les potentialités touristiques :**

La géographie et l'histoire se sont unies pour donner à l'Algérie une destination touristique, La diversité des paysages qui la caractérise et les vestiges de son histoire, lui donnent la possibilité de développer plusieurs types de tourisme.

L'ensemble des régions touristiques dispose de 174 zones d'expansion touristique:

- 140 ZET implantées sur le littoral.
- 13 ZET localisées dans les wilayas intérieures.
- 20 ZET situées au niveau de la wilaya du sud.

Ainsi que 202 sources thermales qui ont été recensées pour leurs caractères physico-chimiques :

- 136 sources thermo-minérales d'importance locale.
- Sources thermo-minérales d'importance régionale.
- Sources thermo-minérales d'importance nationale.

### **2.6.2 La stratégie Algérienne de développement touristique :**

La Stratégie de développement du tourisme qu'adopta l'Algérie et qui s'étale jusqu'à l'horizon 2025 se propose d'asseoir une politique d'état basée sur l'adhésion totale de l'ensemble des institutions directement ou indirectement impliquées dans la conception, le développement et la promotion des activités touristiques pour l'émergence d'une véritable industrie de tourisme. Cette stratégie qui s'inscrit dans la durabilité, se base sur les facteurs suivant :

- Un cadre politique global visant le développement durable du tourisme.
- Un plan directeur délimitant la zone à mettre en valeur en priorité, déterminant les types de produits adoptés à chaque zone, précisant la capacité de charge de chaque zone etc.....
- Une réglementation claire et rationnelle relative à l'aménagement du territoire appliquée rigoureusement. .
- Une politique de valorisation des ressources humaines en vue d'une planification et d'une gestion satisfaisante des infrastructures et des activités touristiques.

- Des normes et une réglementation propres au secteur afin de maintenir les niveaux voulus de qualité de l'environnement et de qualité en général.
- La large association de la population à tous les stades de la planification, de la mise œuvre et de la gestion des services touristiques.

### **2.6.3 Les objectifs du secteur de tourisme en Algérie:**

Notre pays est appelé à mettre en place une politique pour la prise en charge des sites et des villes qui ont les caractéristiques nécessaires pour le développement de tourisme:

- conserver le patrimoine touristique.
- Prendre en considération tous les éléments et les caractéristiques du tourisme surtout les infrastructures de transport (les ports, aéroports, les grandes voies mécaniques...etc.).
- Améliorer et augmenter les capacités et le nombre des infrastructures d'accueil et assurer le confort des touristes.
- Amélioration de l'offre touristique et diversification des richesses touristiques proposées en segmentant les offres en fonction des attentes des touristes locaux et étrangers visés.
- Mise en œuvre d'une politique de marketing touristique ciblée et agressive, mettant en valeur les richesses existantes (tourismes balnéaire, thermalisme, saharien, environnemental, culturel, historique..) ainsi que la promotion de la destination Algérie (image de l'Algérie, ses richesses historiques et potentiels futurs ...)
- Développement des structures de formation dans les métiers du tourisme et de l'Artisanat (accueil des touristes, promotion, langues étrangères...).Au-delà des objectifs physiques et qualitatifs tracés, il s'agit avant tout de créer une synergie entre les intervenants, d'augmenter l'apport économique du secteur touristique et d'introduire et de consolider une plus grande culture touristique en Algérie.

### 3 Tourisme Thermale :

#### 3.1 Définition et concepts :

*Qu'est-ce que le tourisme thermal?*<sup>17</sup>

Il s'agit d'une formule de séjour combinant activités touristiques et soins médicaux ou paramédicaux.

Parmi les soins de santé possibles, on citera les soins dentaires (appareils dentaires, prothèses en particulier), la chirurgie esthétique (dont la Tunisie s'est fait une spécialité), la thalassothérapie ou le thermalisme pour lesquels le Maroc offre d'intéressantes opportunités.

#### **Le thermalisme :**

Est l'ensemble des activités liées à l'exploitation et à l'utilisation des eaux thermales. Cela se rapporte aussi bien à l'histoire, l'économie, les acteurs, le patrimoine qu'à l'ensemble des moyens (médicaux, sanitaires, sociaux, administratifs...) mis en œuvre dans les stations Thermales lors des cures thermales.

-thermes

Du grec thermos : chaud « établissement de bain publics ancien, établissement thermale ou l'on fait une cure, ou l'on vient prendre des eaux ayant des vertus médicale.

**Cure :** <sup>18</sup>Le mot « cure » provient du latin cura qui signifie le soin.

**Curiste:** La personne qui fait une cure thermale. Avant le XXe siècle, un curiste était appelé un baigneur.

**Cure thermale :** <sup>19</sup>Une cure thermale est un traitement curatif qui se base sur les bienfaits de l'eau.

Une cure thermale est donc l'ensemble des traitements pratiqués lors d'un séjour en station thermale

---

<sup>17</sup> Le thermalisme et le développement durable dans la région de Fès –Boulemane.

<sup>18</sup> Dossier thématique n° 4 : Bourbon-l'Archambault - Nérès-les-Bains – Vichy.

<sup>19</sup> [www.curiste.com](http://www.curiste.com)

### 3.2 L'historique du thermalisme :<sup>20</sup>

#### 3.2.1 En Algérie :

les origines du thermalisme en Algérie remontent à l'époque romaine qui ont accordaient une importance très particulière aux sources thermales et construisirent leurs site autour de ces sources par la suite les turcs qui construisirent dans les villes plusieurs bains ainsi que des installations pour le stockage de l'eau de la source avec les arabes ils ont bien exploitées les sources thermales .ces stations portent le nom d'un marabout qui vécut dans les région comme hammam Bouhadjar puis les français ont aménagé de nombreux hôpitaux thermaux pour y soigner les blessés .au cours des années 1980 l'état algérien s'est appuyé sur l'architecte Fernand Pouillon pour développer plusieurs stations thermales.

En 2010 dans le cadre de son programme de développement touristique, l'état algérien a initié une première étude globale sur les 10stations thermales les plus importants du pays.

Aujourd'hui les stations thermales sont devenues très sollicitées par les algériens pour divers traitement rhumatologique, dermatologique

#### 3.2.2 Dans le monde :

- a) **Les bains grecs et romains** : L'histoire des bains dans l'Antiquité commence avec le gymnase grec. Avec l'introduction des zones d'eau et des bains pour l'hygiène dans le programme.

C'est les bains grecs qui ont inspiré les premiers bains romains qui incorporent l'exercice physique comme élément fondamental de leur pratique.

Il est difficile de déterminer exactement qui est à l'origine des premières utilisations d'eaux thermales à des fins thérapeutiques étant donné que cette pratique remonte à des millénaires.

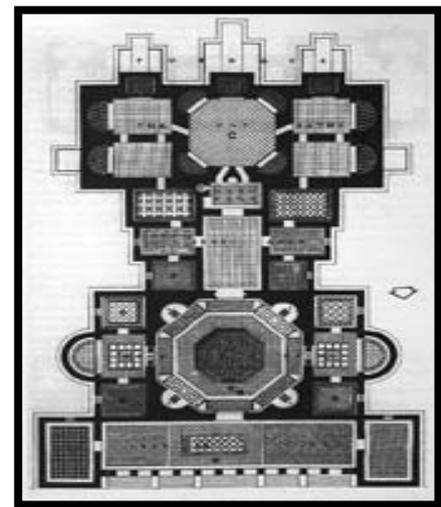


Figure 1.2:bains grecs

<sup>20</sup> : Filipe Quinta Moreno, étudiant à l'école d'architecture et de design ATHENAEUM (Lausanne, Suisse), dans le cadre d'un projet de diplôme en 2001.

Cependant, tout laisse à penser que le thermalisme est né en Grèce dans l'Antiquité. « Thermes » vient de l'adjectif grec « thermos » qui signifie chaud.

Des zones d'eau étaient situées à l'intérieur des gymnases afin que les sportifs puissent se laver ou se détendre après leur activité sportive.

**Les Gaulois, les Romains et les Egyptiens** étaient également adeptes de cette médecine douce. Les romains ont considérablement amélioré le système de chauffage des bains. Les grecs se contentaient de chauffer les pièces où se trouvaient les bains tandis que les romains intègrent un système plus élaboré qui amène de l'air chaud en dessous du sol.

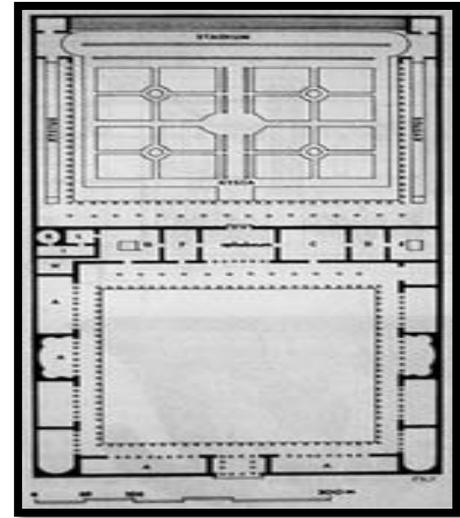


Figure 1.3: Bains romains

Son plan type comprend deux éléments principaux : un bâtiment en forme de péristyle avec des salles autour d'une colonnade délimitant la cour de la palaestra, et une extension avec des pistes de course.

Les romains vont donner une preuve de leur avance technique en faisant circuler l'air chaud en dessous du sol ce qui permettait de chauffer les salles à température désirées.

Leurs principaux éléments sont :

**Tepidarium** : la température était agréable et c'est la salle la plus grande et luxueuse dans les thermes.

**Caldarium** : la salle la plus chaude.

**Laconium** : salle très chaude et de petite dimension.

**Apodyterium** : se situent normalement à côté des entrées et fonctionnent comme vestiaires.

**Frigidarium** : une énorme piscine extérieure. Terrain de sport : un grand espace pour la pratique du sport.

**Librairie** : un endroit pour discuter

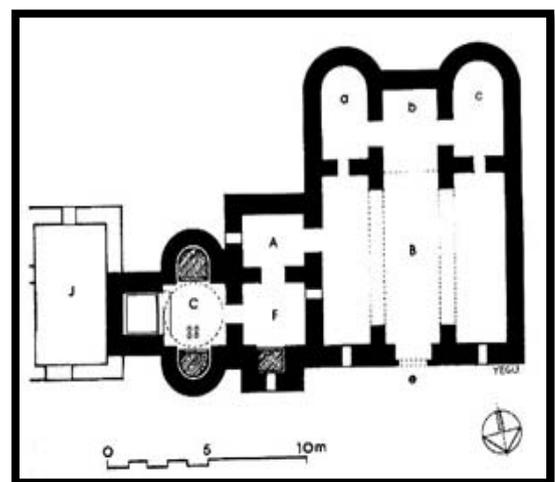


Figure 1.4: Bains Islamique

**Les bains islamiques\_:** Dans la culture islamique, l'homme peut être revitalisé de diverses façons : par la purification de quelques organes du corps, par la prière ou par les bains Le bain islamique commence par un bain à air chaud qui se transforme par la suite en bain à vapeur.

**b) Les bains Turcs :** sont ainsi une continuation de bains romains adaptés à une nouvelle civilisation. Les principaux composants des bains turcs sont :

Maslak : C'est l'Apodyterium qui prenait le rôle de vestiaire dans les thermes romains.

Bit-el-Harara : La salle chaude des bains islamiques.

Le tepidarium : Le passage à l'intérieur de l'établissement

De nos jours, le thermalisme se veut de plus en plus médicaliser .ce qui passe par la démonstration scientifique de la cure et la qualification du personnel thermale.



Figure1. 5:Bains turcs

### 3.3 La politique algérienne du Thermalisme :

La politique algérienne pour promouvoir le thermalisme touche son exploitation, sa protection et son utilisation dont ils sont conditionnés par l'ensemble des lois suivant :

Lois liées à la définition, classification et la reconnaissance des eaux thermales :<sup>21</sup>

#### **article05 :**

La reconnaissance des eaux thermales consiste en l'évolution de l'importance de leurs ressources, l'identification et leurs caractéristiques et la détermination des propriétés thérapeutiques et des soins curatifs correspondants.

Lois liées à la protection et de la surveillance des eaux thermales :

#### **Article 09 :**

La protection des eaux thermales est d'intérêt public et relève des organes compétents de l'Etat.

<sup>21</sup> Décret exécutif n° 94-41 du 17 Chaâbane 1414 correspondant au 29 janvier 1994 portant définition des eaux thermales et réglementant leur protection, leur utilisation et leur exploitation. p.5.

Les eaux thermales doivent faire l'objet d'une surveillance continue des institutions compétentes de l'Etat.

Lois liées à l'exploitation commerciale des eaux thermales à des fins thérapeutiques

**Article 21 :**

L'exploitation commerciale des eaux thermales se réalise dans le cadre des dispositions du présent décret.

**Article 37 :**

L'utilisation de l'eau thermale à des fins thérapeutiques est réalisée dans le cadre d'un établissement fonctionnant conformément aux dispositions du présent décret, à leurs statuts respectifs et aux règles techniques et scientifiques telles que fixées dans le règlement intérieur-type de l'établissement thermal.

**Article 18 :**

Les unités de soins et de remise en forme doivent être pourvues d'aires de repos équipées de sièges Pour permettre aux usagers la relaxation après les séances D'exercice et de soins.

**3.4 Les stations thermales en Algérie <sup>22</sup>:**

Parmi les nombreuses stations thermales qui existent en Algérie, huit seulement sont médicalisées. Ces stations sont gérées par la Société Algérienne du Thermalisme et sont conventionnées avec les différentes caisses de sécurité sociale (CNAS, Casnos, caisse militaire).

**3.4.1 Hammam Bouhrara :**

se situe à 282 m d'altitude à l'extrême proximité de la ville frontalière de avec un centre commercial et des

La station thermale de hammam Bouhrara est mise en exploitation en



Figure 1.6: Hammam Bouhrara

Ouest  
Maghn  
équipe:

1974,

---

<sup>22</sup> S.Ouali –Les sources thermales en algérie Division Energie Solaire Tharmique et Géothermique



sur les bords de l'Oued El Hammam. La station thermale qui n'est qu'à 230 mètres d'altitude est entourée de montagnes culminant à 800 mètres. Grande station thermale, Bouhnifia est aménagée dans un îlot de verdure et de fraîcheur, le climat est sec et l'atmosphère saturée des émanations gazeuses des sources qui l'entourent. Les eaux thermales jaillissent à des températures entre 20 et 70°C.

Reconnues d'utilité publique, les eaux de hammam Bouhnifia sont répertoriées par les spécialistes comme étant des eaux hyperthermales, thermales, chloro-sulfatées ayant un débit de 23 l/s.

Les principales maladies traitées sont le rhumatisme dégénératif (arthrose), le rhumatisme inflammatoire chronique, les séquelles de traumatisme et tous les autres cas liés aux problèmes de la sphère(ORL).

#### 3.4.4 Hammam Rabbi :

Se situe à 20 Km de la ville de Saïda sur Saida – Oran, logé dans un site d'une beauté saisissante, la station thermale de Hammam Rabbi est mise en exploitation 1970, son eau a des origines profondes et en surface sous pression à une température moyenne de 40°C et un débit moyen de 8 l/s.



Figure1. 9:Hammam Rabbi

l'axe  
en  
arrive

Ses eaux thermale traitent les affectations en : Dermatologie, douleurs rhumatismales aiguës, articulaires, fièvres anémiques, affections cutanées et respiratoires

#### 3.4.5 Hammam Meskhoutine :

Se situe à l'Est Constantinois, à 110 Km Constantine et 20 Km de Guelma, son site se trouve à 320 mètres d'altitude est particulièrement surprenant au sein de collines et montagne boisées, à proximité cascades solidifiées a l'aspect lunaire.

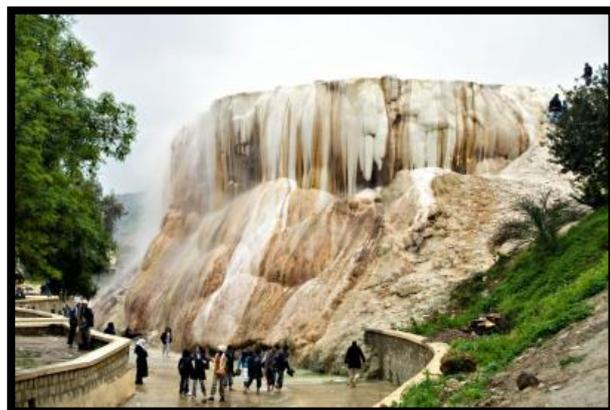


Figure1. 10:Hammam Meskhoutine

de  
qui  
de  
plus

La source de hammam Meskoutine est la florissante de l'Algérie et ses eaux sont les plus chaudes.

Il existe neuf sources hyperthermales dont la température de l'eau varie entre 90 et 98°C, le débit total des sources actuelles n'est pas inférieur à 55 l/s.

Les eaux sont d'une nature saline, avec une odeur sulfureuse, leurs faciès chimique est bicarbonaté calciques, chloruré sodique, radioactives, avec dégagement d'hydrogène sulfuré.

Les indications sont prioritairement rhumatologiques mais aussi respiratoires (ORL et bronches

### 3.4.6 Hammam Salhine :

Se situe dans la commune d'El Hamma, à de Biskra et à 140 mètres d'altitude, Situé une région forestière au climat particulier, Hammam Salhine est fréquenté par de nombreux curistes, il enregistre jusqu'à 000 visiteurs par an. Il a été aménagé le 20 Septembre 1988 sur la base de l'ancienne source.



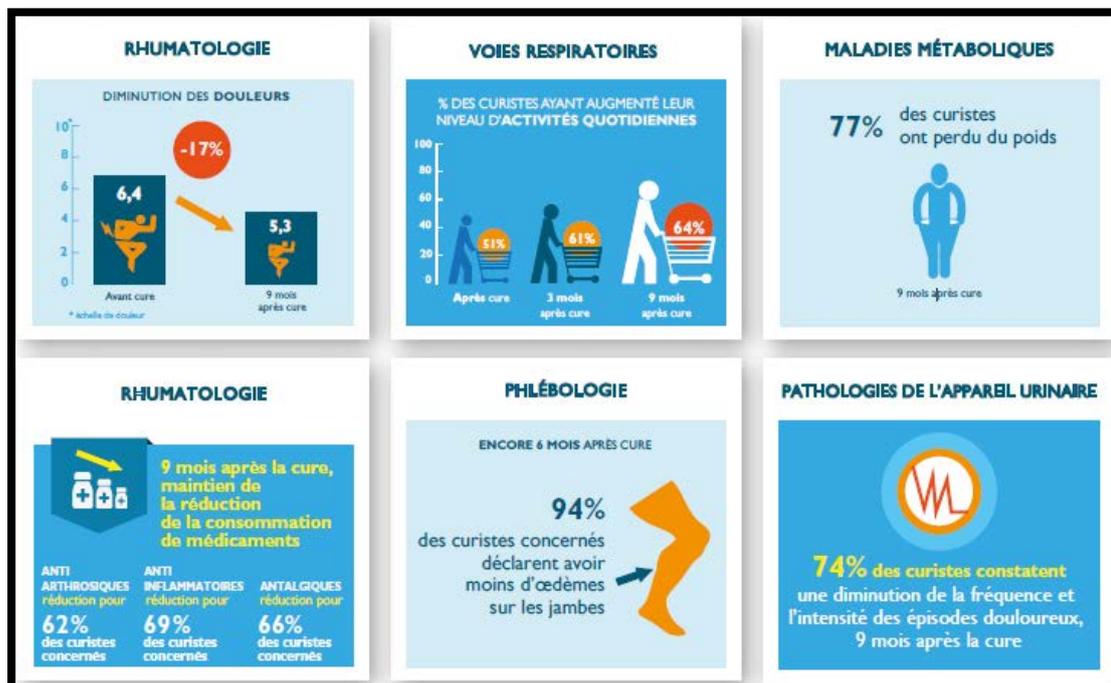
8 Km  
dans

700

Figure 1.11:Hammam Salhine

La température des eaux avoisine 70 °C, elles sont sulfurées et chlorurées sodiques avec un débit de 65 l/s. leur composition chimique leur confère des thérapeutiques indiquées pour les maladies rhumatismales et respiratoires.

### 3.5 Les bienfaits du thermalisme :



Parmi les traitements non médicamenteux ou chirurgicaux, la médecine thermique est une solution efficace reconnue dès l'antiquité ainsi que les cures thermales se ressentent principalement dans :

- ✓ La nette diminution de la douleur tel que les douleurs lombaires ; l'arthrose,
- ✓ La baisse consommation médicamenteuse.
- ✓ Le soulagement des affections chroniques de manière effective.

Par ailleurs les bienfaits du thermalisme se manifestent également sur le plan psychologique tel que le gain de confiance et d'autonomie.<sup>23</sup>

### 3.6 Etablissements thermal :

L'établissement thermal est un ensemble de bâtiment où l'on soigne certaines maladies en utilisant les vertus thérapeutiques des eaux thermales. L'autorisation d'exploitation ne sont données que sur l'agrément du ministre de la santé.

- **l'hydrothérapie** : emploi externe de n'importe quelle eau, mettant à profit les seules qualités physiques de celle-ci sans tenir compte de sa composition chimique : ceci n'est pas du thermalisme ;
- **la thalassothérapie** : emploi de l'eau de mer (froide ou chauffée), avec ou sans adjonction de boues marines (fangothérapie marine), de sables marins (arénothérapie), d'algues, en association avec l'influence bénéfique que l'on attribue au climat marin. Les techniques de soins reproduisent celles utilisées dans les stations thermales : massages à sec ou sous l'eau, hydrothérapie, hydrokinésithérapie. La thalassothérapie n'est pas du thermalisme. La thalassothérapie n'est ni reconnue ni remboursée comme telle par l'Assurance Maladie. Il n'existe pas de forfait comme pour le thermalisme.
- **la crénothérapie** : elle correspond au *thermalisme* et repose sur deux grands principes : d'une part, celui de l'activité spécifique des eaux minérales ou thermales liées à leur composition, et d'autre part, celui de l'action particulière de certaines eaux minérales dans certaines

---

<sup>23</sup> Document sur Cransac-les-Thermes

indications, ce qui a débouché sur la spécialisation progressive des stations.<sup>24</sup>

### **3.7 L'eau thermale :**

#### **3.7.1 Définition**

Une eau thermale est tout d'abord une eau minérale naturelle, c'est-à-dire une eau possédant un ensemble de caractéristiques qui sont de nature à lui apporter des propriétés favorables à la santé.

Une eau minérale naturelle, à la différence d'une eau de source n'est pas tenue d'être naturellement potable. Elle contient des minéraux, sels, gaz et boues, susceptibles d'agir

Efficacement sur la santé.

Une eau minérale naturelle se distingue nettement des autres eaux destinées à la consommation humaine par sa nature (teneur en minéraux, oligo-éléments ou autres constituants), par ses effets et par sa pureté originelle, ces caractéristiques ayant été conservées intactes en raison de l'origine souterraine de cette eau ainsi tenue à l'abri de tout risque de pollution. L'eau minérale naturelle provient d'une nappe ou d'un gisement souterrain exploité à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forées, et témoigne, dans le cadre des fluctuations naturelles connues, d'une stabilité de ses caractéristiques essentielles, notamment de composition et de température à l'émergence, qui n'est pas affectée par le débit de l'eau prélevée.

#### **3.7.2 Origine :**

Une eau minérale naturelle peut avoir trois origines : superficielle, profonde ou mixte :

- a. Les eaux minérales naturelles d'origine superficielle sont communément appelées eaux va doses (météoriques) ou géothermales. Ce sont des eaux de précipitations, froides, infiltrées à de grandes profondeurs de l'écorce terrestre (gravité, phénomènes de capillarité), le long de fissures ou de couches de terrains imperméables. L'émergence de ces eaux s'effectue aux niveaux d'accidents de l'écorce terrestre. Ces eaux vont pénétrer par des fissures à partir de terrains poreux, ruisseler sur des zones souterraines puis enfin remonter par des griffons : on parle de cycle hydrogéologique.
  
- b. Les eaux minérales naturelles d'origine profonde sont communément appelées eaux juvéniles. Elles résultent de la condensation progressive d'émanations gazeuses du magma se

---

<sup>24</sup> EXPLIQUER LES MODALITES DES CURES THERMALES ET EN JUSTIFIER LA PRESCRIPTION  
Professeur Jean-Louis MONTASTRUC, Docteur François MONTASTRUC, Laboratoire de Pharmacologie Médicale et Clinique, Service d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, Laboratoire de Médecine Thermale, Faculté de Médecine de Toulouse

refroidissant pendant leur remontée.

Elles émergent essentiellement dans des régions volcaniques du fait de leur relation plus ou moins directe avec les zones magmatiques. Ces eaux sont piégées lors du refroidissement de l'écorce terrestre et par conséquent n'ont jamais participé à un cycle hydrogéologique.

- c. La majorité des eaux minérales ont une origine mixte : elles résultent d'un mélange, dans des proportions variables lors de leur remontée, entre des eaux juvéniles d'origine profonde et des eaux va doses superficielles.<sup>25</sup>

### 3.7.3 La classification des eaux minérales :

On différencie les eaux minérales selon leurs caractères physiques (thermalité), chimiques (minéralisation).et radioactive.

#### a. Classification physique

La thermalité correspond à la température de l'eau, comme présenter le tableau suivant :

Désignation	Température à l'émergence
Eaux froides	Moins de 20°C
Eaux hypo thermales	20°C à 35°C
Eaux thermales	35°C à 50°C
Eaux hyperthermales	Au-dessus de 50°C

Tableau 1.3: classification de l'eau selon sa température émergence

#### b. Classification chimique

Les cations et anions majeurs étant les éléments constituant l'essentiel de la minéralisation d'une eau, ils sont utilisées pour définir son faciès chimique .les différents faciès les plus communs sont listés dans le tableau :

Eau Thermale	Caractéristique	Indication
Eaux bicarbonatées	Eaux de basse minéralisation, alcalines et froides	- Elles diminuent l'acidité et aident le processus digestif en stimulant

<sup>25</sup> Thèse du doctorat : Laure Sanders. Les eaux thermales en traitement adjuvant dermatologique et dermo-cosmétologique : exemple de l'eau thermale d'Avène. Sciences pharmaceutiques. 2006.

		la sécrétion pancréatique - Elles ont des fonctions diurétiques
	Eaux bicarbonatées sodiques	- Elles sont indiquées dans les affections gastriques, les ulcères duodénaux, les diarrhées et affections hépatiques et rénales
	Eaux bicarbonatées calciques	- Elles améliorent la digestion
	Eaux bicarbonatées mixtes	-Elles améliorent la digestion
	Eaux bicarbonatées sulfatées	- Eaux indiquées dans les empoisonnements hépatiques et en cas de constipation
	Eaux bicarbonatées chlorurées	-Eaux indiquées dans les affections rhumatisantes
<b>Eaux ferrugineuses</b>	Eaux contenant une forte teneur en fer	- Eaux indiquées dans les anémies sidéropéniques, l'obésité, les rhumatismes et dans les affections hépatiques
<b>Eaux sulfureuses</b>	PH = 6.5 - Eaux de minéralisation moyenne sulfaté-sulfureuse - Elles se trouvent dans la boue	Eaux indiquées dans les affections articulaires et postopératoires, les anémies, les dermatoses prurigineuses, les inflammations allergiques et les affections respiratoires

<b>Eaux sulfatées</b>	- Eaux caractérisée par une température et une minéralisation variables - Elle peut être classées comme : Sodiques et magnésiques	Eaux indiquées pour lutter contre les affections dermatologiques et en cas d'empoisonnement médicamenteux et alimentaires
	Eaux sulfatées calciques	Eaux indiquées dans des affections gastriques, intestinales, hépatiques et biliaires
	Eaux sulfatées chlorurées	Eaux indiquées dans des affections digestives, gastriques et dans l'insuffisance hépatique
<b>Eaux radioactives</b>	- Eaux à haute teneur en gaz radon (gaz radioactif d'origine naturelle) - Les soins se font par des bains ou des inhalations	- Eaux indiquées dans les affections du système neurovégétatif, endocrinien et dans les modifications dans le système auto-immun, ainsi que les affections respiratoires chroniques, rhumatologiques et dermiques
<b>Eaux sulfurées</b>	Effectuée au moyen d'ingestion mais d'autres types d'applications sont également possibles. Dans leur	Indiquées principalement pour des processus rhumatisants, dermatologiques comme eczémas,

	composition elles peuvent être accompagnées sodium ou calcium.	kératose, psoriasis ou prurits et respiratoires chroniques, comme la laryngite, rhinite, bronchite, et l'asthme.
--	--	--

Tableau1. 4:Classification des eaux thermales selon la composition chimique

### c. Caractéristiques radioactives de l'eau

La radioactivité des eaux minérales est en relation directe avec la nature géologique

Des roches traversées par ces eaux tout au long de leur périple jusqu'à la surface.

Cette radioactivité est une conséquence de la présence d'éléments radioactifs dissous des familles de l'uranium, du thorium et de l'actinium existant dans la croûte terrestre.

La solubilité du radon est une fonction inverse de la température de l'eau, les eaux chaudes contiennent donc moins de radon que les eaux froides provenant de formations géologiques comparables.<sup>26</sup>

### 3.8 Principe de cure :

Lors d'une cure médicalisée, deux types de soins peuvent être pratiqués : Cure interne et cure externe qui ont le même objectif : faire pénétrer l'eau thermale dans l'organisme malade.

#### LES SOINS EXTERNES

L'eau thermale est appliquée sur le corps lors de bains, de douches ou de massages, parfois sous forme de boue, d'algues ou de vapeurs.

#### LES SOINS INTERNE

L'eau thermale est bue dans les buvettes ou les sources aménagées, grâce à un verre gradué pour respecter les doses prescrites par le médecin thermal. Ce verre est porté par les curistes dans un petit étui en osier.

<sup>26</sup> Méthodologies de mesure de la radioactivité naturelle dans les établissements thermaux **Direction de l'Environnement et de l'Intervention Rapport DEI n° 04-04** Novembre 2004 R. AMÉON, M.C ROBÉ.

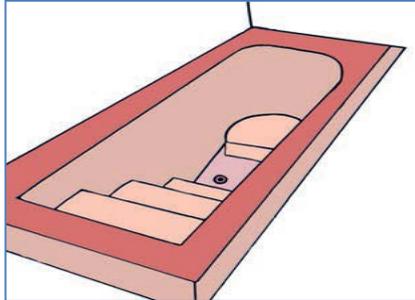


Figure 1.12 Baignoire



Figure 1.13 Verre Gradué

#### **a. La boisson :**

La cure de boisson se déroule selon un protocole strict établi par le médecin des thermes en fonction de chaque curiste. L'eau est bue au griffon par petites gorg es, et les volumes prescrits sont augmentés progressivement au cours de la cure, de 150 à 400 g par jour selon les curistes et selon les Stations. Elle a pour but d'imprégner le corps avec les éléments actifs de l'eau.

#### **b. Les bains :**

Le bain se prend soit en baignoires individuelles, soit en piscines qui ont l'avantage de permettre un travail de r education et un travail en groupe. Les bains sont soit généraux, soit locaux : uniquement la partie du corps concern e est plong e dans l'eau. Les paramètres du bain sont variables : température de l'eau, concentration en eau thermale, durée du bain, cela afin d'adapter la balnéothérapie à chaque curiste.

La température du bain peut varier de 25 C (bain froid)   40 C (bain chaud).

Le bain est très largement retrouvé dans toutes les stations thermales qui traitent les pathologies dermatologiques, mais également en rhumatologie.

#### **c. La douche :**

La douche reste l'une des pratiques thermales qui offre le plus de possibilités, car elle permet une adaptation thérapeutique à chaque curiste, à chaque maladie, et à chaque cas clinique, en faisant varier tour à tour pour chaque eau minérale, la durée d'exposition, la force du jet, et enfin la température de l'eau. Selon l'importance du jet percutant, on distingue la douche verticale ou douche

au jet, projetée sous une pression qu'il est possible de faire varier par maints artifices : douche en jet brisé par le doigt, douche en jet brisé à la palette, douche à travers tamis, douche à pomme d'arrosoir, douche sous-marine, douche filiforme ou en épingles, douche baveuse.

**d. Les boues :**

La fangothérapie ou pélothérapie est l'utilisation de ces boues à des fins thérapeutiques. La boue ou péloïde est une substance naturelle, consistant en un mélange d'une eau minérale avec des matières organiques ou des substances inorganiques « résultant de processus géologiques ou biologiques ». L'action prolongée de la boue au contact de l'eau minérale entraîne le développement d'une flore particulièrement riche en algues, en bactéries, ce qui provoque une maturation, une modification de l'onctuosité, de la plasticité de la boue. A un certain degré de maturation, la boue va posséder à la fois les sels minéraux abandonnés par l'eau thermale et de nombreuses matières organiques.

Selon sa consistance, la boue est utilisée en bain de boue local, régional, en baignoire, en piscine, ou encore appliquée à la manière d'un cataplasme sur la région à traiter. La boue thermale agit tout à la fois par action mécanique (compression et massage), par action thermique résolutive (transpiration provoquée par la chaleur) et par action physico-chimique grâce aux composants chimiques libérés par la boue.

Les boues sont principalement utilisées en rhumatologie et dans les affections de l'appareil digestif.

**e. Les étuves :**

Il s'agit de locaux dont la température élevée provoque une transpiration abondante. On retrouve des étuves locales mais également des étuves générales où le curiste pénètre tout entier. Les étuves possèdent des émanations de gaz thermaux dirigés par des conduits spéciaux vers des cabines.

**f. L'environnement thermal :**

De façon générale, l'environnement thermal correspond à l'ensemble des facteurs qui vont permettre au curiste repos, détente, détoxification. Il doit donc apporter tous les moyens pour lutter contre les problèmes de notre civilisation : l'alimentation excessive et non équilibrée, la sédentarité...

L'environnement thermal sera l'apprentissage ou le réapprentissage de quelques exercices physiques pour acquérir une hygiène de vie meilleure. Ce sera ainsi le repos et la détente par un changement de mode de vie et par un éloignement des soucis familiaux et sociaux.

### **3.9 Les différentes cures<sup>27</sup>**

Il existe un certain nombre de cures différentes au sein d'un établissement thermal :

---

<sup>27</sup> <http://www.info-massage.com/-Thalassotherapie-la-thalasso-au-.html>.

- **La cure thermale conventionnée :**

Il s'agit de l'ensemble des moyens thérapeutiques mis en œuvre pendant le séjour d'un malade dans une station thermale.

A ce titre, elle donne lieu à une prise en charge par les organismes sociaux, pour une durée de 18 jours de soins obligatoires.

- **La cure thermale libre :**

C'est une cure thermale à caractère thérapeutique ou préventif, dont le suivi doit nécessairement être assuré par un médecin thermal de la station, avec au minimum un entretien médical à l'arrivée pour les séjours de courte durée. Elle ne donne pas lieu à une prescription médicale préalable et n'est pas prise en charge par les organismes sociaux. Elle relève d'un acte volontaire de la personne et peut être de durée variable. Les soins sont dispensés dans l'établissement thermal et régis par les réglementations propres à l'activité thermale.

- **Les courts séjours thermaux :**

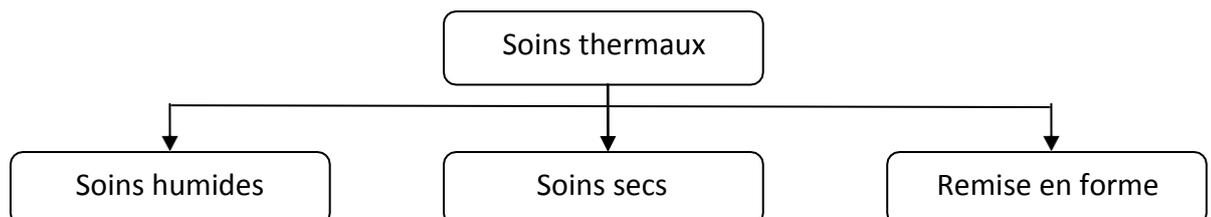
Effectués avec suivi médical, ils correspondent à des cures thermales libres d'une durée moyenne de 6 à 12 jours de soins. Il s'agit de séjours de confort, non pris en charge par les organismes sociaux, qui s'inscrivent dans une approche volontaire de prévention ou d'entretien de la santé.

- **Les formules « découvertes » :**

Ces cures permettent de faire une pause le temps d'un week-end plus ou moins prolongé.

### 3.10 Soins thermaux :

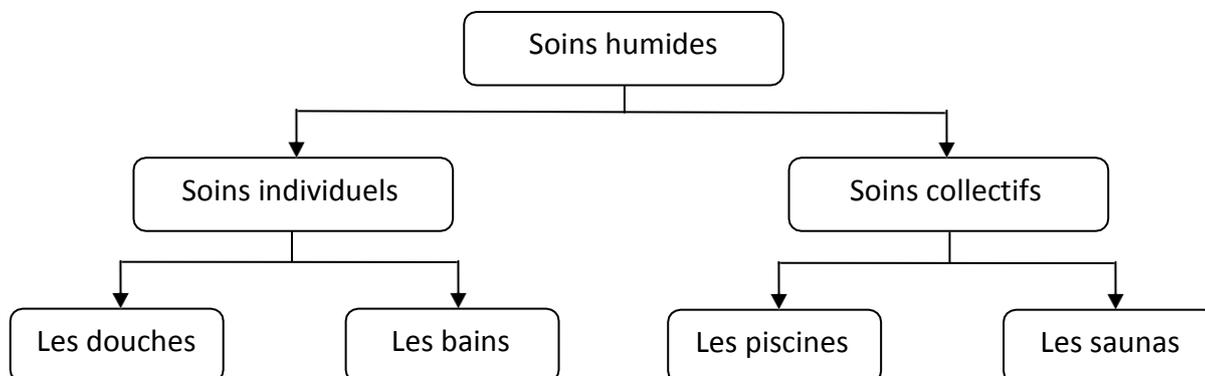
Les soins en thermalisme se divisent en trois catégories :



#### 3.10.1 Soins humides :

Appelés aussi l'hydrothérapie, c'est l'utilisation de l'eau pour traiter certaines affections ou douleurs selon les propriétés de l'eau thermale.

Il existe différentes formes de soin humide tel que:



**a. Les douches :**

C'est un moyen de Jet l'eau dirigé sur le corps comme moyen hygiénique ou curatif.<sup>88</sup> Il existe plusieurs types des douches selon les affections traitées :

Type de douche	Durée	Technique de cure	Indications	Illustration
<b>Douche au jet</b>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est une technique de massage par l'intermédiaire de jets d'eau à distance avec un débit important (650 litres/10 min)</li> <li>- La température de l'eau entre 35 et 40 degrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cures minceur</li> <li>- Troubles de la circulation du sang</li> <li>- Problèmes musculaires</li> <li>- Cellulite</li> </ul>	
<b>Douche à affusion</b>	15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présente comme une rampe horizontale constituée de plusieurs pommeaux, suspendus au-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimulation de la circulation sanguine</li> <li>- Contractures musculaires</li> <li>- Rhumatismes</li> <li>- Phlébologie</li> </ul>	

		dessus d'une table de massage spécifique		
<b>Douche filiforme</b> <sup>93</sup>	15 min	- Consiste à utiliser un jet fin sous haute pression réglable par la distance entre l'opérateur du soin et le curiste	-Traitement très ciblé des lésions, notamment des maladies de peau	
<b>Douche de vapeur</b>	15 -20 min	- Un jet de vapeur est projeté sur le thorax afin de créer un phénomène de révulsion	-Affections des voies respiratoires	

Tableau1. 5:Différentes types de douches

**b. Les bains :**

Le bain c'est un bassin ou le curiste immerge leur corps ou une partie du corps dans l'eau thermale ou un autre liquide, pendant un temps spécifié, pour les soins et le bien-être.

Il existe plusieurs types des bains selon les affections traitées :

Type de Bain	Durée	Technique de cure	Indication	Illustration
<b>Aérobain</b>	10 – 15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bain dans lequel on diffuse de l'air sous pression</li> <li>- Le massage ; drainage effectué par les microbulles d'air sous pression.</li> <li>- Température : 35-37 C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimulation de la circulation sanguine et lymphatique</li> <li>- Relaxation musculaire</li> <li>- Drainage des jambes</li> </ul>	

<b>Bain local</b>	15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet d'axer les bienfaits de l'eau thermale sur une zone précise du corps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prescrit dans le cas de rhumatismes, pour son action sédatrice et antalgique</li> </ul>	
<b>Bain de boue</b>	15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le corps immergé jusqu'au cou dans un bain rempli de boue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement de l'arthrose et des rhumatismes</li> </ul>	
<b>Bain avec douche sous- marin</b>	10 – 15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet de cibler les zones à traiter.</li> <li>- Le jet d'eau est orienté manuellement par un hydrothérapeute expérimenté.</li> <li>- Température : 35-37 C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recommandé pour lutter efficacement contre l'arthrose et les douleurs musculaires</li> </ul>	
<b>Bain d'eau minérale</b>	10 – 15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour la détente, le repos et la relaxation</li> <li>- 35-37 C</li> </ul>	Soulagera les articulations douloureuses, activant la circulation sanguine	

Tableau 1.6:Diferentes types de bains

### C .Les piscines :

Les piscines consistent en des bains collectifs de grande dimension.

Types de piscines	Durée	Technique de cure	Indications	Illustration
<b>Douche sous immersion en piscine</b>	20 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consiste en un massage intense effectué par un jet d'eau thermale sous- marin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recommandé pour lutter efficacement contre l'arthrose et les douleurs</li> </ul>	

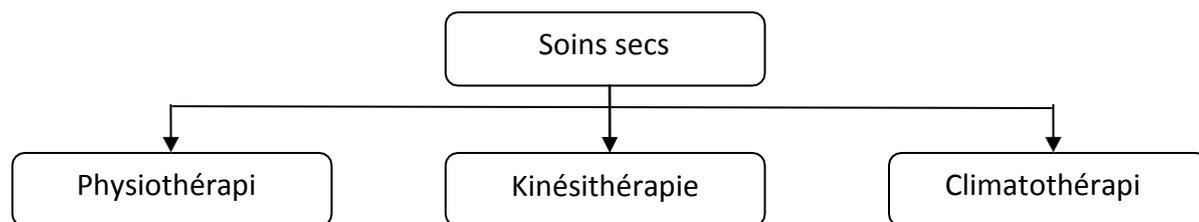
			musculaires	
<b>Piscine de rééducation</b>	15 min	- Elle permet d'effectuer des mouvements dans un bassin d'eau thermale chaude (32°C à 34°C), sous la direction d'un kinésithérapeute diplômé	- Diminue le poids du corps - La mobilisation des articulations atténue les douleurs, diminue les contractures et renforce la musculature	
<b>Piscine de marche</b>	10 min	- Consiste à marcher dans l'eau thermale avec de l'eau jusqu' à mi-cuisse ; la pression de l'eau autour des jambes faisant office de bas de contention.	- Travailler les articulations des membres, notamment la cheville, et les muscles du mollet.	

Figure 1.14 Différentes soins aux piscines

### 3.10.2 soins secs :

Les soins secs présentent la particularité de faire usage de techniques précises : courant électrique, chaleur sèche, etc. Ils ne tirent pas partie des multiples bienfaits de l'eau. cette catégorie de soins est destinée à compléter les soins humides. Ainsi, le patient suit un traitement par les différentes méthodes de soins humides qui sont renforcés par les soins secs.

Les différentes catégories du soin sec



### a. Physiothérapie

La physiothérapie est une discipline de la santé intervenant au niveau de la prévention et promotion de la santé, de l'évaluation, du diagnostic, du traitement et de la réadaptation des déficiences et incapacités touchant les systèmes neurologique, musculo-squelettique et cardiorespiratoire de la personne par l'utilisation des agents physiques tel que la pression, thermique, bande chimique et rayons.<sup>28</sup>

Agents physiques	Technique de cure	Indication	Illustration
<b>Thermothérapie</b> (20 min)	- <b>Compresse thermique</b> Une technique médicale naturelle qui consiste à utiliser la chaleur à des fins thérapeutiques. <sup>120</sup>	-Pour obtenir un effet antalgique et de détente - Permet le relâchement des tissus et des muscles - Favoriser la circulation sanguine - Activer le métabolisme de l'organisme. <sup>121</sup>	
	- <b>Pierres chaudes</b> Ce traitement inclut l'installation de pierres chaudes sur la peau.		
<b>Physio-Bande Moderne</b> (24 heures)	- La bande élastique, contient du latex est elle est collée à la peau par une technique spéciale.	- Aider à la contraction d'un muscle et peut faire taire un muscle très contracturé	

<sup>28</sup> <https://oppq.qc.ca/grand-public/definitions-et-presentation/>

<p><b>Pressothérapie</b> (15-30 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les alvéoles des accessoires se remplissent d'air à un rythme varié et</li> <li>- exercent des pressions multiples et douces sur la partie traitée.</li> </ul>	<p>- Traitement des : Troubles circulatoires.</p> <p>Troubles respiratoires, Affections rhumatismales, Maladies des organes internes, Troubles nerveux</p>	
<p><b>Vibrothérapie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les vibrations sont obtenues soit par ultrasons ou manuellement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Douleurs d'origine musculaire ou sciatique</li> <li>- Douleurs d'origine infectieuse</li> <li>- Adhérences, contractions musculaires et névromes d'amputation.</li> </ul>	
<p><b>Electrothérapie</b> (20 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'électrothérapie représente tous les moyens de traitement utilisant les propriétés des courants électriques sur l'organisme circulant entre 2 plaques qui servent d'électrodes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimulation musculaire</li> <li>-Diminution des douleurs (propriétés anti- inflammatoire)</li> </ul>	

Tableau1. 7:Différentes soins de physiothérapie

**b. Kénésithérapie :**

Kinésithérapies	Technique de cure	Indications	Illustration
<p><b>Mécanothérapie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement de certaines affections ostéo-articulaires, musculaires ou nerveuses par des mouvements effectués à l'aide d'appareils mécaniques.<sup>135</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisés pour renforcer les muscles, améliorer la coordination et former les stéréotypes corrects des mouvements</li> </ul>	

<p><b>La gymnastique</b></p>	<p>- C'est une activité physique visant l'harmonisation du corps avec la pensée.<sup>137</sup></p>	<p>- Répond aux pathologies suivantes : douleurs dorsales, manque de tonus, de flexibilité, maux de tête, stress, fatigue chronique, troubles du sommeil, manque de confiance en soi.</p>	
------------------------------	--	---	---

Tableau1. 8:Différentes soins de Kéniséthérapie

### 3.10.3 Remise en forme

Remise en forme	Technique de cure	Indications	Illustration
<p><b>Massothérapie</b></p>	<p>- Traiter ou soulager les douleurs effectuées avec les mains et différents onguents thérapeutiques dont le but visé est la relaxation de groupe musculaire et la détente.<sup>145</sup></p>	<p>- Soigner la surface cutanée - Soulager et renforcer les douleurs musculaires et articulaires Soigner les troubles respiratoires.<sup>146</sup></p>	
<p><b>Stretching</b></p>	<p>- Une méthode d'étirement actif et fait partie de toute préparation physique lors de l'échauffement et du retour au calme.</p>	<p>- Atténuation des douleurs musculaires -Diminution de risque de blessures des tendons et des insertions musculaires telles que déchirures ou tendinites</p>	
<p><b>Yoga thérapie</b></p>	<p>- L'utilisation spécifique d'une méthode associant des postures, des exercices respiratoires pratiqués de façon synchronisés, de la relaxation et de la méditation.</p>	<p>- Augmente la force du corps, la souplesse des muscles et la mobilité des articulations - Equilibre l'harmonie entre le corps, le mental et l'esprit -Améliore les systèmes respiratoire, circulatoire, digestif et hormonal.</p>	

Tableau 1.9:Différentes activités de Remise en type

## **Glossaire**

**Aérobain** : bain dans lequel de l'air est insufflé par plusieurs buses créant un bouillonnement d'eau qui masse le patient très doucement.

**Couloir de marche** : piscine dans laquelle le patient marche à contrecourant pendant 10 minutes dans de l'eau thermale à 27°C.

**Etuve générale** : local riche en vapeur thermale dans lequel les patients séjournent 20 à 30 minutes.

**Etuve locale** : caisson dans lequel seuls les mains et les pieds sont exposés à la vapeur thermale.

**Emanatorium ou vaporarium** : atmosphère naturelle ou artificielle saturée en vapeur thermale.

**Griffon** : point d'émergence d'une source.

**Hydroxeur** : bain avec douche en immersion. Le patient est massé par des douches subaquatiques d'eau thermale sous pression.

**Illutation** : application locale de boues thermales.

**Vapeurs thermales** : vapeurs naturelles souvent associées à des gaz thermaux et à des éléments radioactifs et recueillies dans le cas des sources chaudes.

**Electrothérapie** : l'emploi de l'électricité comme moyen curatif

**Cataplasme** : topique, emplâtre sous la forme d'une bouillie qu'on applique sur une partie du corps.

**Humage individuel ou collectif** : action d'inhaler, c'est-à-dire d'absorber des gaz ou des vapeurs par les membranes muqueuses

**Masseur kinésithérapeute** : personne qui administre des soins kinésithérapeutiques à l'aide de massages, kinésithérapeute.

**Gargarisme** : liquide avec lequel on se gargarise la gorge.

**Hydro massage** : massage effectué à l'aide de jets d'eau, de bulles d'air ou de pression dans l'eau.

**Sophrologie** : science de la sophrologie, visant à procurer le bien-être par une méthode de relaxation et la maîtrise du mental.

**Entérocluse** : Lavement intestinal.

## **4 Conclusion :**

Malgré les handicaps dans le secteur de tourisme qui retardent son développement, il y a la possibilité

de le remettre sur rails .Ce dernier peut offrir des gains économiques formidables vue la diversité des sites dans notre pays. Son développement touristique est conditionné par l'offre touristique, la qualité des prestations et l'originalité des lieux.

## CHAPITRE 2

### CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

## **1 Introduction :**

L'industrie du tourisme investit lourdement dans la construction de nouvelles structures et la rénovation d'équipements existants. Ce chapitre présente les caractéristiques essentielles de la conception bioclimatique et des méthodes de construction en respectant l'environnement dont le but est de rendre les bâtiments plus confortables, moins chers à entretenir et à exploiter, et allonger leur durée de vie.

## **2 Architecture Bioclimatique :**

L'architecture du bâtiment répond et dépasse les normes « basse énergie », son niveau d'isolation et d'étanchéité à l'air permettra une consommation de chauffage très réduite. Le bâtiment nécessite donc beaucoup moins d'énergie qu'un bâtiment classique pour assurer son confort thermique (la norme basse énergie fixe le seuil de consommation maximale à 30 KWH/an/m<sup>2</sup> tandis qu'une habitation classique tourne aux alentours de 200 KWH/an/m<sup>2</sup>).

Le principe de l'architecture bioclimatique est l'utilisation des énergies disponibles dans la nature pour faire fonctionner la maison : le soleil, les échanges thermiques avec le sol, le principe du renouvellement de l'air, de son rafraîchissement ou de son réchauffement en fonction des saisons par le sous-sol ou par les brises et les vents locaux. La végétation à proximité de la maison participe à tempérer le climat de l'habitat.

## **3 L'historique :**

Histoire du bio climatisme a commencé le jour où un homme s'est demandé comment construire un toit pour se protéger des éléments climatiques Les habitats sont devenus permanents à la fin du Dryas récent, lorsqu'un réchauffement cataclysmique a contraint les humains à se fixer près des points d'eau. Jamais, dans les 400 000 ans de relevés glaciaires arctiques, on n'a noté de réchauffement aussi violent et aussi brutal : en quarante ans, vers 10 000 avant notre ère, les températures moyennes se sont élevées de 15 °C ! Pour faire face à cette situation, les humains de l'époque ont inventé, dans l'urgence, un habitat rudimentaire mais thermiquement efficace.

Construire une maison à très basse consommation d'énergie reste un enjeu prioritaire pour les propriétaires. La conception bioclimatique des bâtiments permet de réaliser des constructions intégrées à leur environnement et optimales pour les besoins énergétiques.

"Architecture bioclimatique" : le vocable a été inventé par l'urbaniste américain Victor Olgay au début des années 1950.

Le prix élevé de l'électricité quel que soit son origine puis l'explosion des prix du pétrole (le baril est à plus de 150 \$ début juillet 2008) nous oblige à maîtriser l'énergie et à isoler les maisons pour diminuer les dépenses énergétiques et les déperditions de chaleur.

## **4 Définition sémantiques :**

### **4.1 Conception bioclimatique :**

Il s'agit de concevoir des bâtiments qui demandent moins d'énergie et de matériaux pour être construits, occupés et entretenus, tout en créant des lieux de vie et de travail plus confortables et plus sains.

### **4.2 Intérêt de conception bioclimatique :**

- ✓ La conception bioclimatique a pour objectif de réduire les besoins énergétiques des bâtiments et d'obtenir des conditions de vie adéquates et confortables (température, taux d'humidité, luminosité...etc.) de manière la plus naturelle possible grâce à une conception intelligente des bâtiments.
  
- ✓ Faciliter la gestion de l'environnement
- ✓ La conception bioclimatique réduire l'utilisation des ressources naturelles et la production de déchets de toute nature dans des bâtiments offrant peu d'opportunités pour des solutions peu coûteuses. Ceci est par contre beaucoup plus facile dans un bâtiment construit pour faire pénétrer un maximum de lumière naturelle, conçu pour réduire les pertes ou les apports de chaleur, qui utilise diverses sources d'énergie renouvelables.
  
- ✓ Réduire la consommation des ressources naturelles
- ✓ Les réparations et les rénovations des bâtiments peuvent réduire la facture énergétique de 30 à 50 % dans la plupart des bâtiments résidentiels et commerciaux. Cela peut grimper jusqu'à 80 % si l'on y associe les principes de la conception bioclimatique.
- ✓ La tendance est au « vert » :

Il y a une demande croissante pour des maisons et des bureaux aérés et confortables, à proximité d'espaces verts, de parcs et de plantations.

Des études menées aux Etats-Unis, au Canada et en Europe de l'Ouest montrent que les gens sont prêts à payer plus pour des maisons et des bâtiments plus respectueux de l'environnement.

## **5 Conception bioclimatique :**

Le concept même de l'architecture bioclimatique permet d'élaborer deux systèmes complémentaires :

### **5.1 Le système passif :**

repose sur le choix : - d'un site favorable à la construction, - des types de matériaux de construction utilisés, - des ouvertures en fonction de l'orientation de la maison par rapport au soleil,...etc.

### **5.2 Le système actif :**

concerne l'exploitation des énergies renouvelables (le solaire en particulier) afin de satisfaire les besoins énergétiques électriques et thermiques de l'habitat en utilisant le capteur solaire photovoltaïque, le chauffe-eau solaire, le plancher solaire direct...etc.

La réalisation d'un système passif exige le respect de certaines performances énergétiques et principes bioclimatiques fortement liés aux caractéristiques géographiques et climatiques du lieu concerné.

## **6 Bilan Thermique :**

Etablir le bilan thermique d'un local, c'est répertorier et quantifier toutes les sources de perturbation qui vont influencer l'ambiance en température et en humidité :

- Apports de chaleur venant de l'extérieur (été) ou départs de chaleur vers l'extérieur (hiver)
- Apports de chaleur dus aux équipements internes ou aux occupants
- Apports ou départs d'humidité dus aux équipements, aux occupants et à la migration par les parois
- Apports ou extractions d'air
- Apports d'air neuf :

La nécessité d'apporter de l'air neuf est non seulement reconnue mais légalisée et codifiée. Elle est impérative pour les immeubles modernes dont l'étanchéité renforcée limite les introductions d'air parasites. Aussi, lors d'une installation de climatisation, on doit prendre en compte le traitement de cet air neuf dans les calculs de la puissance à installer.

Selon l'importance de l'installation, le traitement d'air pur peut :

- Etre inclus dans le bilan thermique.
- Etre intégré ultérieurement au moment de la sélection du matériel.

### **6.1 Calcul, évaluation des apports :**

Pour évaluer les apports thermiques d'un local, on peut se reporter à différentes sources de renseignements :

Apports thermiques et sources de renseignements.

- **Apports externes :**

Les données de base sont notamment apportées par les DTU (Documents Techniques Unifiés), les fabricants des matériaux composant le bâtiment.

Les volumes d'air neuf sont imposés par les normes en vigueur ou les impératifs techniques de l'utilisateur.

- **Apports internes :**

Il y a lieu de les faire définir avec précision par l'utilisateur.

## **7 Notions d'architecture bioclimatique :**

### **7.1 Le bâtiment basse consommation ou BBC :**

Est un bâtiment qui a une consommation d'énergie réduite pour le chauffage, le rafraîchissement, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage.

Les labels bas énergie apportent des avantages de diminution de taxes foncières, d'extension de COS, coefficient d'occupation des sols.

Les grands principes pour atteindre cet objectif sont :

- ✓ Une conception bioclimatique de l'édifice

- ✓ Une forte isolation thermique réduira considérablement les besoins en chauffage comme en climatisation.
- ✓ Une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe extérieure et des réseaux.
- ✓ Une bonne performance des équipements techniques
- ✓ C'est seulement ensuite que la question du mode de chauffage se pose. Gaz, bois, géothermie (électrique), pompe à chaleur (électrique), etc.

## **7.2 Bâtiment à énergie positive « BEPOS » :**

Est un bâtiment qui produit plus d'énergie (électricité, chaleur) qu'il n'en consomme pour son fonctionnement. Cette différence de consommation est généralement considérée sur une période lissée d'un an. Si la période est très courte, on parle plutôt de bâtiment autonome

Objectifs :

La conception bioclimatique à comme objectifs :

- ✓ Limitation des consommations d'énergie des appareils ménagers
- ✓ La protection de la nature et des sources énergétique
- ✓ Isolation thermique renforcée, fenêtres de grande qualité
- ✓ Suppression des ponts thermiques et isolation par l'extérieur
- ✓ Excellente étanchéité à l'air
- ✓ Forte limitation des déperditions thermiques par renouvellement d'air via une ventilation double flux avec récupération de chaleur sur air vicié
- ✓ Captation optimale de l'énergie solaire
- ✓ Protections solaires et dispositifs de rafraîchissement passifs
- ✓ Équipement en moyens de captage ou production d'énergie (capteur photovoltaïque, capteur solaire thermique, aérogénérateur, pompe à chaleur sur nappe, free-cooling par plancher rayonnant, rafraîchissement adiabatique, sondes géothermiques verticales, etc.)
- ✓ Récupération et utilisation optimales des eaux pluviales.
- ✓ Épuration naturelle par lagunage

## **8 Caractéristiques architecturales de la conception bioclimatique :**

### **8.1 Le solaire passif :**

L'architecture utilisant les principes du « solaire passif » profite de la lumière et des courants d'airs naturels dans le but de créer un bâtiment confortable utilisant à bon escient l'énergie apportée par le soleil. L'idée est de concevoir la forme, l'intérieur, la disposition, les ouvertures, la conception, le design, et les différents systèmes du bâtiment, dans l'optique de réduire son besoin en éclairage, en chauffage et en climatisation artificiels.

### **8.2 Utiliser la lumière du jour :**

L'objectif est d'utiliser à bon escient la lumière naturelle pour éclairer les espaces intérieurs, à travers de grandes fenêtres, des baies vitrées, des lucarnes, des vasistas, des cours intérieurs et du mobilier aux couleurs claires. De nombreuses technologies permettent d'exploiter au mieux la lumière du soleil :

**Les étagères de lumière :** une étagère réfléchissante horizontale est fixée le long de la face intérieure ou extérieure d'une fenêtre, sur le rebord ou sur le haut de la fenêtre pour renvoyer de la lumière supplémentaire vers l'intérieur du bâtiment ;

**Les réflecteurs de lumière :** ils peuvent être utilisés sur les lucarnes ou les stores pour accroître ou diminuer la quantité de lumière naturelle qui pénètre dans les bâtiments.

### **8.3 Utilisation des énergies renouvelables :**

On appelle énergie renouvelable une énergie qui peut être produite naturellement au même rythme voire plus vite qu'elle n'est consommée, n'épuisant donc pas les ressources naturelles. Cela réduit ou évite aussi les émissions de dioxyde de carbone et de gaz à effet de serre. Les énergies renouvelables englobent les énergies solaires, éolienne et hydraulique, les biocarburants, et la géothermie.

#### **8.3.1 Les différentes sortes des énergies renouvelables :**

Il existe cinq grands types d'énergies renouvelables : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, la biomasse et la géothermie. Leur caractéristique commune est de ne pas produire d'émissions polluantes (ou peu), et ainsi d'aider à lutter contre l'effet de serre.

##### **a-L 'énergie solaire photovoltaïque ou thermique :**

L'énergie solaire est produite par le rayonnement du soleil. On distingue l'énergie photovoltaïque qui, comme son nom le laisse entendre, transforme l'énergie contenue dans le

rayonnement solaire en électricité, de l'énergie solaire thermique qui, elle, transforme ce même rayonnement en chaleur.

**b- L'air à l'origine de l'énergie éolienne :**

Les ancêtres des éoliennes sont les moulins à vent. Les éoliennes produisent de l'énergie, de l'électricité par exemple, à partir du déplacement des masses d'air.

**c-L' énergie hydraulique grâce aux courants marins :**

L'énergie hydraulique est directement obtenue par l'eau, que ce soit à partir des barrages, des marées et courants marins, des vagues ou de la rencontre de l'eau douce et de l'eau salée. Pour rester renouvelable, l'énergie thermique des mers, qui provient de la différence de température entre les eaux profondes et les eaux de surface, doit quant à elle être exploitée avec prudence, pour éviter notamment toute perturbation des flux naturels des mers.

**d-L' énergie biomasse issue des matières organiques :**

L'énergie biomasse comprend le bois, les biocarburants (issus de végétaux comme le colza ou la betterave) ou encore le biogaz. Cette énergie est produite par la combustion ou la métabolisation de matières organiques.

**e- Puiser l'énergie du sol, la géothermie :**

La géothermie est une énergie renouvelable provenant de l'extraction de l'énergie contenue dans le sol. Elle peut être utilisée pour le chauffage mais aussi pour la production d'électricité. Il s'agit de l'une des seules énergies ne dépendant pas des conditions atmosphériques.

Notons toutefois que pour que l'énergie géothermique demeure durable, le rythme auquel est puisée cette chaleur ne doit pas dépasser la vitesse à laquelle celle-ci voyage à l'intérieur de la Terre.

**9 La relation entre l'architecture et le climat :**

De tous temps, l'homme a essayé de tirer parti du climat pour gagner du confort et économiser l'énergie dans son habitation. Aujourd'hui, des règles d'adaptation à l'environnement, à l'architecture et aux climats permettent d'allier une tradition millénaire et des techniques de pointe. De nos jours, les exigences du confort augmentent et se multiplient de plus en plus et les concepteurs semblent avoir négligé la fonction d'adapter le bâtiment au climat et la

maitrise de l'environnement intérieur et extérieur. Ils ont confié le soin à la technologie de créer un environnement artificiel.

En considérant l'architecture dans une recherche d'intelligence, celle-ci doit créer elle-même, par son enveloppe (forme, matériaux, répartition des ouvertures) et ses structures intérieures, un microclimat confortable. L'architecture doit être étudiée en fonction du climat.

## **9.1 Climat :**

### **9.1.1 Définition :**

Synthèse à long terme (quelques ans) des conditions existant dans une région donnée, caractérisée par les statistiques (moyennes, variances, extrêmes, ...) des éléments météorologiques.

### **9.1.2 Les 5 grands « groupes » climatiques et, pour chacun, plusieurs « types » et « sous-types » :**

- GROUPE A : « Climats Tropicaux » avec des températures toujours élevées ; les 12 mois de l'année doivent avoir une température moyenne  $>18^{\circ}\text{C}$ .
- GROUPE B : « Climats Arides » ou les précipitations sont moins importantes que l'évaporation et la transpiration des plantes.
- GROUPE C : « Climats Tempérés » ou la température moyenne est  $>10^{\circ}\text{C}$  pendant le mois le plus chaud, et comprise entre  $-3^{\circ}\text{C}$  et  $18^{\circ}\text{C}$  pendant le mois le plus froid.
- GROUPE D : « Climats Continentaux » avec une température moyenne  $>10^{\circ}\text{C}$  pendant le mois le plus chaud, et  $<-3^{\circ}\text{C}$  pendant le mois le plus froid.
- GROUPE E : « Climats Polaires » ou la température moyenne est  $<-3^{\circ}\text{C}$  pendant les 12 mois de l'année.

### **9.1.3 Définition du Climat aride :**

On retrouve ce type de climat dans les versants ouest des continents entre l'altitude suivante  $20-25^{\circ}\text{N}$  et  $\text{S}$  (extrêmes  $15-30^{\circ}\text{N}$  et  $\text{S}$ ). Deux saisons caractérisent ce type de climat : une chaude et une deuxième très fraîche.

## **9.2 La conception de l'architecture bioclimatique dans les régions chaudes :**

L'adaptation au climat est une donnée essentielle des constructions traditionnelles. Les exemples sont innombrables tunisien face à la chaleur excédante tel que :

- les murs épais construits en pierre
- les fenêtres étroites au Nord
- façades Est avec une vaste véranda orientée vers l'Est
- . L'exposition vers l'Est et le Nord Est, protège contre le vent dominant en été « Chehili » qui est très sec, chaud et chargé de sable.

La recherche d'un confort minimal, s'intéresse à la construction de l'architecture et à un plan stratégique du site. L'objectif est le confort thermique, face à la contrainte climatique qui est caractérisée par un été très chaud et un hiver froid dominé par le vent d'ouest qui est très sec.



**Figure2. 1:**Principe de tour a vent pour une maison

Ces régions sont arides et de climat saharien caractérisé par l'absence du couvert végétal et de faible humidité, et un fort ensoleillement. L'homme s'adapte avec le milieu par la forme de sa maison. La véritable architecture bioclimatique, celle qui utilise activement le climat extérieur pour la régulation du climat intérieur sans chauffage en hivers et sans ventilation en été.

La construction avec des matériaux qui composent les parois, les sols et les toits, ainsi que la forme pour les apports solaires peuvent être confortables en été comme en hiver (Salomon, 2000).

L'architecture au sud doit être la synthèse d'une adaptation aux besoins du corps humain, et d'une connaissance approfondie des qualités des matériaux, et de la maîtrise des ambiances, cela est apparent par les techniques suivantes :

- Les techniques du mouvement d'air :

## Tour à vent El-Melgef

Ce système de tours évacue l'air chaud au profit de l'air frais venant du jardin ou du sous-sol

L'approche bioclimatique est l'une des plus importantes manières d'adaptation aux milieux chauds. Cette maîtrise est rendue possible par des approches complémentaires : la compréhension des besoins physiologiques, la maîtrise des flux de chaleur et de l'hygrométrie entre l'intérieur et l'extérieur.

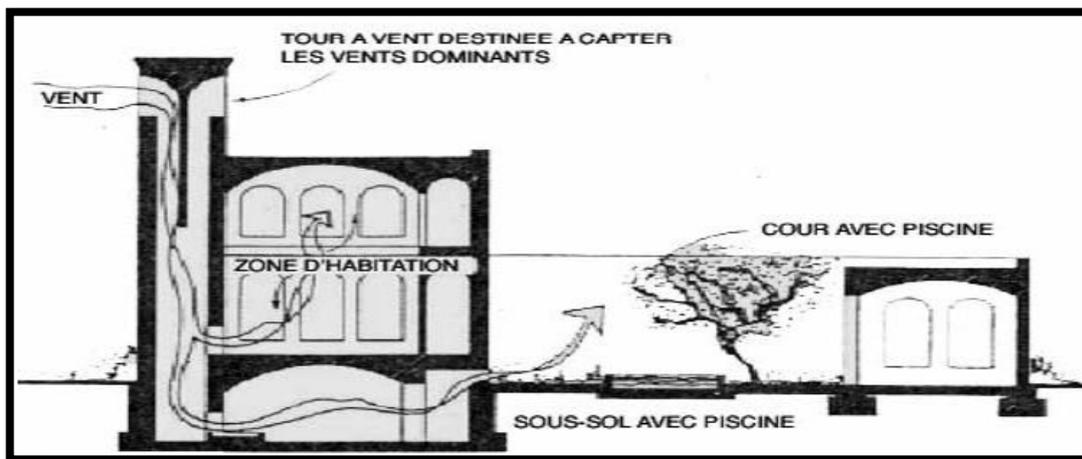


Figure2. 2:Technique de tour à vent

Le meilleur exemple de cette compréhension est l'utilisation des dômes

- Les dômes :

Les échauffements du dôme sont ainsi limités. Ces échauffements sont responsables des mouvements convectifs de l'air à l'intérieur du dôme.

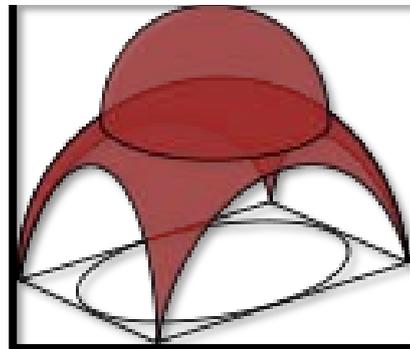


Figure2. 3 : schéma d'un dôme

L'utilisation des données du climat et le choix d'un mode de chauffage en relation avec ce climat. Les besoins physiologiques sont variables suivant les individus mais certains critères communs entrent en compte dans la sensation de confort : la sensation à la



Figure 2.4 :Utilisation des coupoles dans l'architecture vernaculaire

surface de la peau, la respiration, la production de vapeur d'eau et l'activité (production de chaleur par le corps). Les conditions du confort sont données par la qualité du climat intérieur qui résulte de la température des parois et des masses, de la température de l'air, de l'hygrométrie ainsi que du mode de chauffage et du renouvellement de l'air.

Ce qu'il faut retenir c'est que « Une maison qui a besoin de la climatisation est une maison mal conçue » (Salamon, 2004), donc l'architecture bioclimatique est la meilleure solution pour un bon confort thermique sans climatiseur.

## 10 Les paramètres de conception bioclimatique d'ensemble :

Pour une construction neuve, le choix du terrain est la première étape du projet.

De ce choix découlent la localisation, l'orientation, l'aménagement, la valeur foncière et les charges d'entretien de la maison. La superficie, l'exposition au soleil et au vent.

### 10.1 La localisation :

La nature du projet a un lien direct avec la localisation du terrain. Il faut donc choisir le meilleur endroit possible pour s'installer.

### 10.2 L'orientation :

En matière d'orientation et d'architecture, le travail du concepteur doit consister à combiner au mieux apports du soleil d'hiver et protections du soleil en été et en mi- saison.

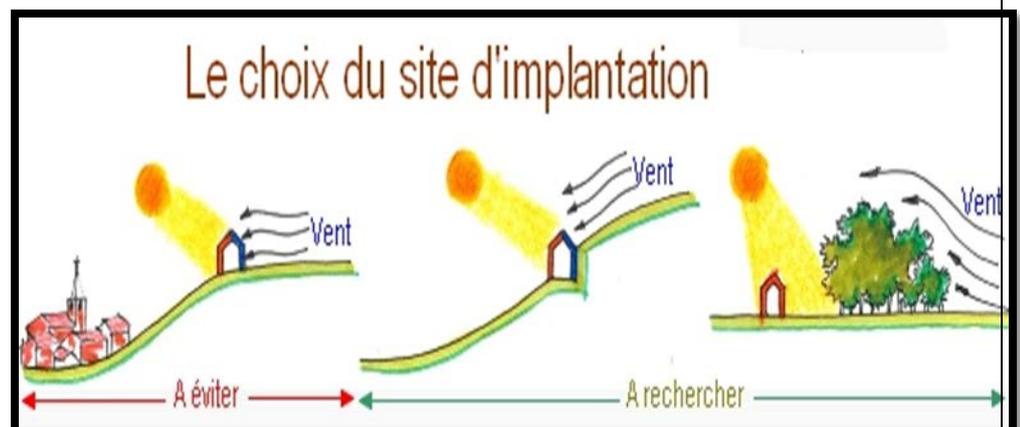


Figure2. 5 : un exemple d'analyse de site en fonction du climat

Le terrain doit permettre d'orienter le bâtiment de façon optimale. L'orientation selon l'axe Nord-Sud est préférable à l'axe Est - Ouest, elle est même indispensable.

### 10.3 L 'ensoleillement :

Prendre en considération

l'ensoleillement consiste à étudier la dynamique de la lumière solaire à l'intérieur des locaux.

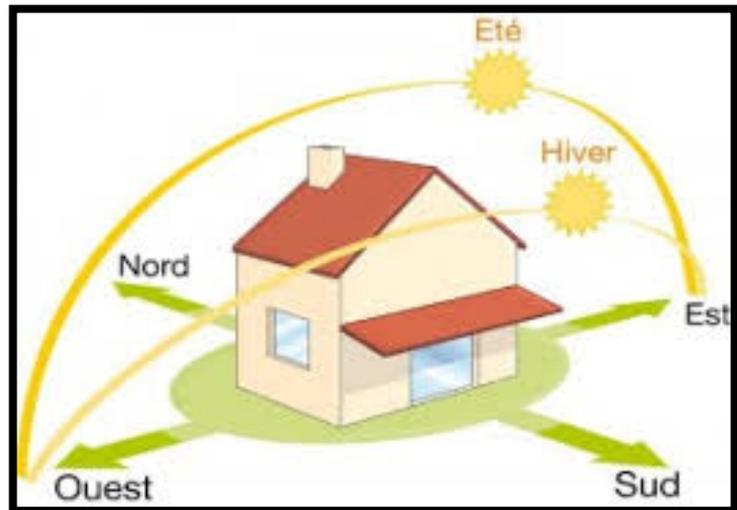


Figure2.6 : l'ensoleillement par rapport a une construction

### 10.4 Vent :

Cet élément est défini par deux paramètres : Sa vitesse moyenne et Sa direction.

Il exerce une grande influence sur le confort thermique. Il peut être une source de ventilation en été, ou une source de nuisances en hiver.

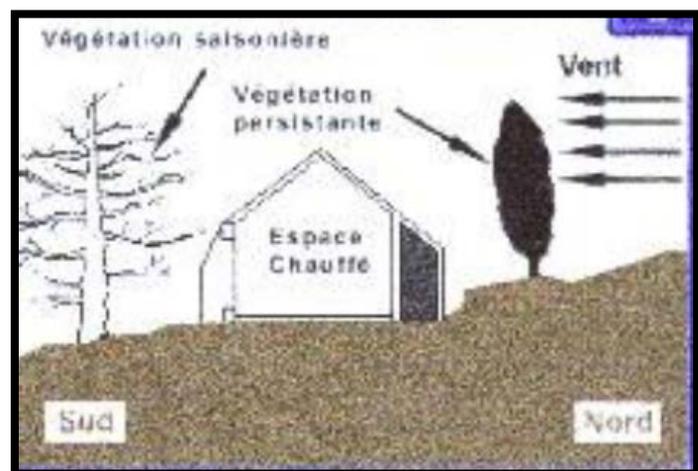


Figure 2.7:le vent exercé a une construction

### 10.5 Compacité :

Le choix de la compacité est très important d'économies aussi bien en énergie qu'en investissement. Il est importante de savoir, toute diminution de la compacité génère automatiquement des consommations

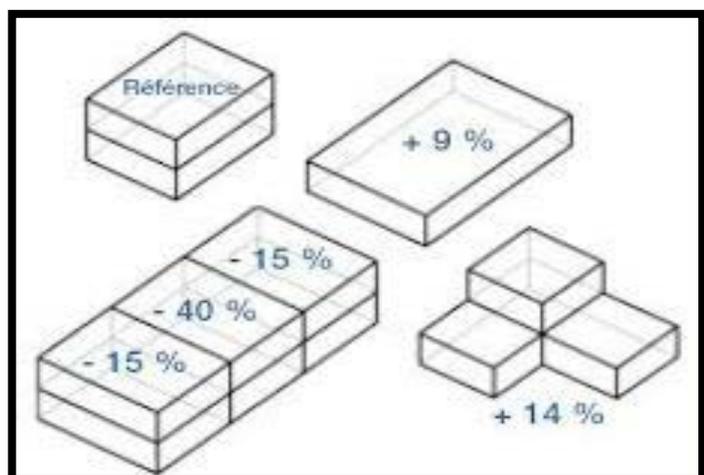


Figure2. 8:la relation entre la compacité des formes et les déperditions thermiques

d'énergie et des coûts d'investissement plus élevés.

### 10.6 Forme :

La forme du bâtiment influe sur le bilan global de :

-l'éclairage énergétique du soleil.

-le taux de déperdition thermique.

-l'écoulement des flux d'air aux abords du bâtiment.

## 11 Les paramètres de conception bioclimatique de détail :

### 11.1 Comportement Thermique Des Parois :

Le confort thermique dans une habitation dépend principalement du comportement

Thermique de son enveloppe soumise aux contraintes climatiques. L'enveloppe extérieure du bâtiment est la première protection de l'intérieur contre la chaleur et le froid. On distingue deux types de parois opaques et transparente :

### 11.2 Les parois opaques :

L'énergie solaire tombant sur une surface sous forme de rayonnement, dont une partie chauffe la masse de l'élément considéré et une autre partie traverse la paroi et se transmet à l'intérieur par conduction. La quantité d'énergie transmise par une paroi est proportionnelle à sa conductance, cependant la chaleur absorbée est stockée dans le matériau qui dépend de sa capacité calorifique, et du déphasage qui influe sur le délai de transmission du flux de l'extérieur vers l'intérieur.

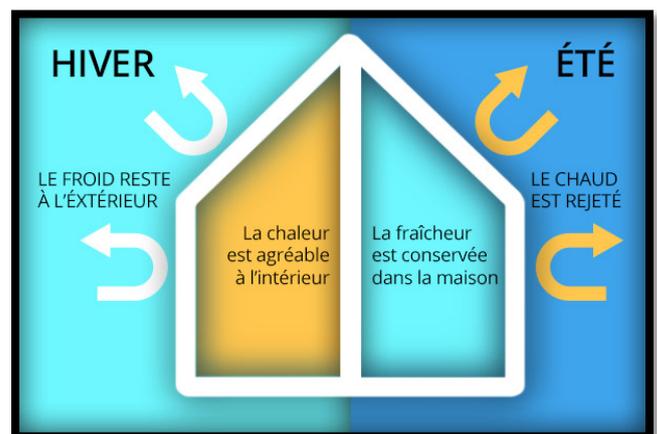


Figure 2.9: les déperditions comparées de différentes enveloppes

### 11.3 Les parois transparentes :

Les surfaces vitrées ont des propriétés de transmettre totalement le rayonnement visible, ce matériau est caractérisé par une résistance thermique faible, ce qui nous donne des surchauffes en été et des refroidissements en hiver

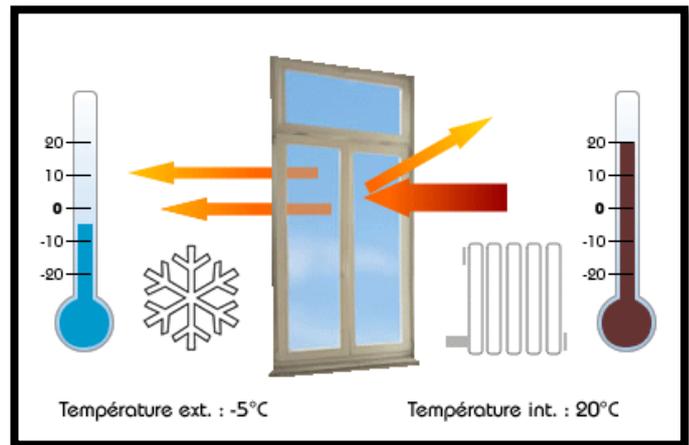


Figure 2.10 :Le rôle de parois transparentes à l'apport des chaleurs

### 11.4 Isolation thermique :

L'isolation joue un rôle toujours bénéfique :

en hiver, elle ralentit la fuite de la chaleur du

logement vers l'extérieur. En été, au contraire, elle rafraîchit l'habitat en limitant les apports de chaleur. L'isolation évite également les condensations très désagréables impression de "mur froid" qui oblige à surchauffer l'air pour conserver un niveau de confort suffisant.

### 11.5 Choix des matériaux :

Les matériaux sont disponibles sous les différentes formes présentées ci-après :

• **Les isolants en vrac** : disponibles sous forme de billes, granulats, paillettes,

Flocons, laines en vrac. Ils sont fournis en sac et destinés à être mis en œuvre par déversement ou remplissage des caissons, par insufflation dans des caissons ou cavités fermées, par projection, par flocage ou par incorporation dans la fabrication de bétons allèges. Ils sont moins coûteux mais leur mise en œuvre est délicate et doit être réalisée par des professionnels à l'aide de machines.



Figure2. 11:Différentes choix des matériaux

• **Les isolants en rouleaux ou en panneaux semi-rigides** : ils sont textures et façonnés pour être posés manuellement entre les éléments de structure. Leur mise en œuvre est relativement aisée et demande un outillage réduit.

• Les isolants en panneaux rigides et les isolants composites : ils sont conçus pour résister à la compression et participent aux efforts structurels. Ils peuvent recevoir directement les enduits de finition.

### 11.6 Les couleurs :

Certaines couleurs des matériaux présentent une meilleure absorption de la chaleur.

Pour la conserver, les parois qui sont directement exposées au soleil doivent être de

Couleur foncée. Les moquettes

ou les tapis sont à éviter sur les surfaces d'absorption car elles ne permettent pas un stockage de la chaleur. Le tableau suivant donne des valeurs de coefficient d'absorption pour différents matériaux, revêtements et couleurs.

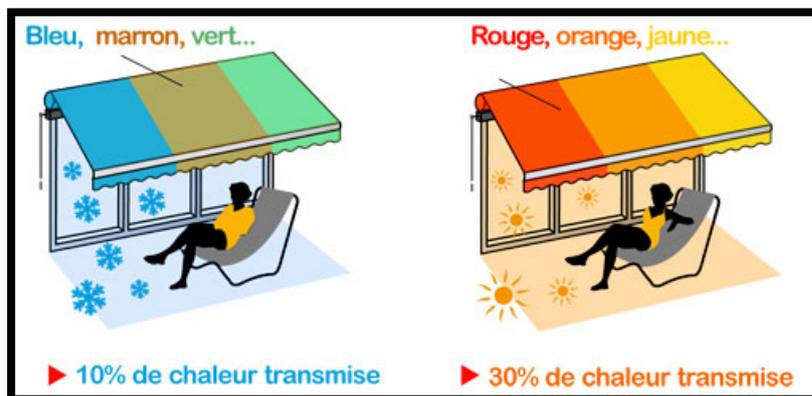


Figure 2.12 :La relation entre les couleurs et l'absorption de chaleur

Matériaux et couleurs	Coefficient d'absorption
- Béton brut	0.6
- Plâtre	0.07
- Brique rouge	0.55
- Ardoise	0.89
Peintures à l'huile	
- Noire	0.9
- Blanc casse	0.33
- Gris clair	0.55
- Rouge	0.74
- Jaune paille	0.45
Peintures cellulosiques	

- Bleu foncé	0.91
- Marron	0.79
- Vert	0.79
- Orange	0.41
- Rouge foncé	0.57
-Blanche	0.12

Tableau 2.1 : représente le coefficient d'absorption de la chaleur des différents matériaux et couleurs

### 11.7 L'inertie thermique :

L'inertie thermique est une grandeur qui caractérise le retard et l'amortissement que subit une onde thermique avant d'atteindre l'intérieur. Elle est souvent représentée par la capacité thermique des matériaux constituant la paroi.

L'inertie d'un matériau mesure sa capacité à accumuler de la chaleur et à différer la restitution après un certain temps (c'est le temps de déphasage).

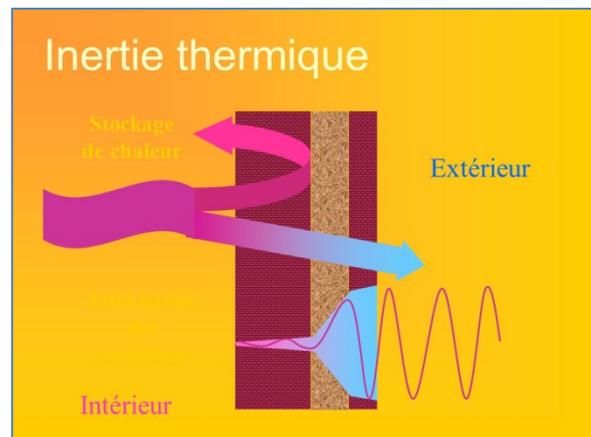


Figure 2.13: L'inertie Thermique d'un paroi

#### 11.7.1 \*Le confort d'été

Pour obtenir un confort thermique satisfaisant en été, il faut se protéger des apports solaires trop importants et minimiser les surchauffes. Il ne faut pas que les dispositions prises pour le confort d'hiver deviennent une source d'inconfort en été. Les masques et protections solaires naturels ou artificiels au niveau de la façade sud limitent la pénétration du rayonnement et évitent les surchauffes.

#### 11.7.2 \*Le confort d'hiver

Pour profiter au maximum des apports solaires passifs, l'architecture bioclimatique Remplit les fonctions suivantes : capter, stocker, distribuer et réguler la chaleur.

##### a. Captage solaire :

Une conception bioclimatique permet d'optimiser cette part d'apports solaires en jouant sur les orientations, la nature des vitrages et l'inertie thermique. Mais d'autres techniques de

chauffage solaire sont possibles comme la serre ou véranda habitable, intégrée à l'habitat ou des murs capteurs disposés en façade sud.

b-Stockage de la chaleur :

Pour qu'une habitation bioclimatique ait le meilleur rendement possible, il faut que :

- l'architecture et l'agencement des pièces soient adaptés,
- le bâtiment soit isolé de manière optimale, étanche à l'air,
- les matériaux de construction soient lourds et massifs afin de stocker la chaleur et d'atténuer les fluctuations de températures.

c-Distribution de la chaleur :

Une fois la chaleur captée et emmagasinée, il faut la restituer. Pour cela, l'aménagement de la maison est très important : il faut que les pièces principales aient un accès à la façade sud, source de chaleur. La chaleur se propage ensuite vers les pièces orientées au nord. Les pièces doivent être disposées en conséquence : celles ayant des besoins de chauffage moindres ou discontinues comme le garage, la salle de bain, les toilettes sont placées au nord de la maison.

d- la régulation de la chaleur :

La régulation est assurée de manière passive par l'inertie thermique des matériaux et par la ventilation.

### 11.8 L'application de la géothermie

Dans le cadre de notre recherche, et puisqu'on travaille sur une source thermique on a opté pour détailler la géothermie pour qu'elle soit un élément considérable dans notre conception bioclimatique

#### 11.8.1 Définition de la géothermie :

Plus on descend dans la croûte terrestre, plus la roche et les eaux souterraines sont chaudes. Différentes techniques de géothermie permettent de récupérer cette chaleur, selon les différentes températures. Mais la chaleur des réservoirs n'est pas inépuisable...

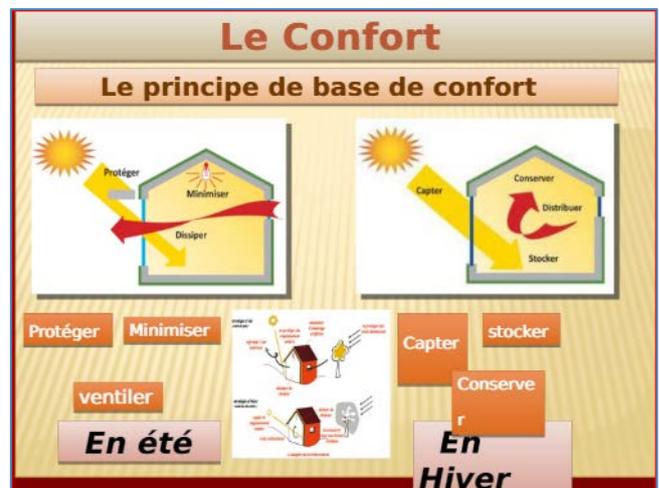


Figure 2. 14: principe de base de confort

### 11.8.2 Origine de la géothermie

Le terme de géothermie est formé à partir des mots grecs Gê (la Terre) et thermos (chaud). Il recouvre l'ensemble des techniques qui permettent de récupérer la chaleur naturellement présente dans le sous-sol terrestre, en particulier dans les aquifères (réservoirs rocheux renfermant des eaux souterraines). Cette énergie calorifique provient en part à peu près égale de la chaleur résiduelle produite par les phénomènes de formation de la planète (il y a 4,5 milliards d'années) et de la radioactivité naturelle.

### 11.8.3 La température

La température des eaux géothermales augmente avec la profondeur, selon le gradient thermique de chaque région (hausse moyenne de la température en fonction de la profondeur). Le gradient a une valeur mondiale moyenne de 3 °C pour 100 m de profondeur. Il s'échelonne ensuite entre 1 °C pour 100 mètres et 10 °C pour

100 mètres, selon les conditions physiques et géologiques de la région.

### 11.8.4 Les différents types de géothermie

Les techniques géothermiques diffèrent selon la température des eaux géothermales, laquelle définit aussi l'usage que l'on fait de ces eaux :

- entre 20 °C et 90 °C, la chaleur et l'eau géothermales sont utilisées pour le chauffage géothermique. C'est la géothermie

basse

- entre 90 °C et 160 °C, l'eau est employée à la surface sous forme liquide. Elle transfère sa chaleur à un autre liquide, qui se vaporise à basse température et actionne une turbine pour la production d'électricité. C'est la géothermie de moyenne énergie (Voir le décryptage « L'électricité géothermique ») ;



Figure2. 15:Photo d'une source naturelle

Une source naturelle de vapeur sur le site islandais de Geysir (qui donna son nom aux geysers). © AFP

- au-delà de 160 °C, cette eau se trouve alors sous forme de vapeur quand elle atteint la surface du sol. Elle fait tourner des turbines dont le mouvement génère également de l'électricité. C'est la géothermie de haute énergie.

Les frontières des intervalles de températures ainsi définis sont indicatives, et les usages peuvent varier selon les conditions économiques des lieux considérés.

#### **11.8.5 La disponibilité des ressources géothermiques**

Cette chaleur est variable selon les zones. À la surface du globe, le flux géothermique moyen est faible (il s'agit de l'énergie disponible pour une superficie et une période données). Ce flux s'élève à 0,06 watt par mètre carré et par an, soit 3 500 fois moins que le flux d'énergie solaire reçu en une année par la même surface de sol ! C'est pourquoi on cherche à exploiter en priorité les ressources calorifiques de certaines zones susceptibles de fournir des quantités d'énergie importantes. Ces « réservoirs géothermiques » sont disponibles dans tous les bassins sédimentaires de la planète mais la géothermie haute énergie se situe surtout à proximité de volcans. Dans ces zones, le flux géothermique peut atteindre 1 watt/m<sup>2</sup>/an.

Les réservoirs géothermiques ont tendance à s'épuiser au fur et à mesure de leur exploitation, certains plus rapidement que d'autres. Leurs capacités de renouvellement reposent sur :

- des sources de chaleur internes à la croûte terrestre (radioactivité essentiellement et chaleur résiduelle) ;
- des apports d'énergie venus de l'extérieur du réservoir (chaleur solaire) pour les usages de très basse température au moyen de pompes à chaleur (PAC). Assurer ces conditions de réchauffement se révèle d'autant plus crucial pour les PAC géothermales que le sous-sol est également refroidi par des facteurs extérieurs : en hiver, par exemple, on y récolte moins de chaleur ;
- la circulation des eaux souterraines qui leur permet de se réchauffer au contact de sources de chaleur éloignées du réservoir, avant de réintégrer celui-ci. Ainsi, pour pouvoir exploiter un réservoir de manière durable, on doit veiller à la reconstitution progressive de ses ressources calorifiques. Cela passe par le plafonnement des quantités de chaleur prélevées et la limitation dans le temps de l'exploitation du site.

En outre, la disponibilité de l'énergie géothermique est limitée géographiquement. Le transport de la chaleur sur de longues distances génère en effet d'importantes pertes thermiques. Il en résulte une difficulté à faire correspondre lieux de production et lieux de consommation pour couvrir les besoins en énergie.

### **11.8.6 Principes de fonctionnement et usages de la géothermie :**

#### **a-Géothermie très basse énergie (Géothermie assistée par pompe à chaleur)**

La géothermie très basse énergie (température inférieure à 30°C) ne permet pas une utilisation directe de la chaleur par simple échange. Elle nécessite la mise en œuvre de pompes à chaleur (PAC).

\*\*Les pompes à chaleur géothermiques destinées aux maisons individuelles, bâtiments collectifs et tertiaires :

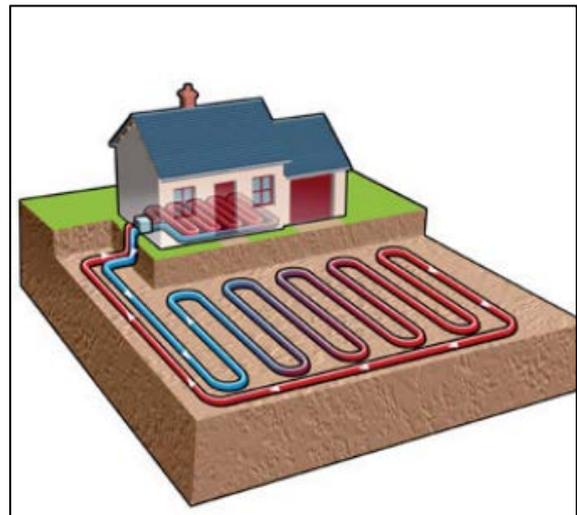
La chaleur est puisée dans le sol par des capteurs qui peuvent être enterrés verticalement ou horizontalement, ou dans l'eau des nappes.

#### **\*\*1.Capteurs horizontaux**

Les capteurs horizontaux sont répartis et enterrés à faible profondeur (de 0,60 m à 1,20 m).

Selon la technologie employée, de l'eau glycolée ou le fluide frigorigène de la pompe à chaleur

circule en circuit fermé à l'intérieur de ces capteurs.



**Figure2. 16:**Principe des capteurs horizontaux

La surface de capteurs nécessaire représentera environ 1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer. Pour une maison de 150 m<sup>2</sup>, les capteurs occuperont donc entre 225 et 300 m<sup>2</sup> du jardin.

## \*\*2.Sondes géothermiques verticales

Les sondes verticales sont installées dans un forage et scellées par du ciment. La profondeur peut atteindre plusieurs centaines de mètres, là où la température du sol est stable tout au long de l'année. On y fait circuler en circuit fermé de l'eau glycolée. L'emprise au sol est minimale par rapport aux capteurs horizontaux.

Pour chauffer une maison de 120 m<sup>2</sup> habitables, une sonde géothermique de 100 m de profondeur est suffisante.

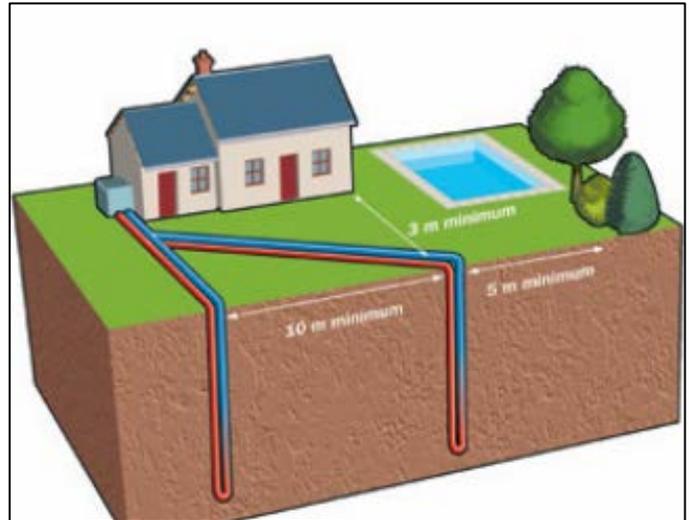


Figure 2. 17:Principes de sondes géothermiques verticales

## \*\*3.Les pompes à chaleur sur nappes ou sur aquifères

Les pompes à chaleur sur nappes puisent la chaleur contenue dans l'eau : nappes phréatiques (où la température de l'eau est constante entre 7 et 12 °C), rivière ou lac. Elles nécessitent deux forages pouvant atteindre chacun plusieurs dizaines ou centaines de mètres de profondeur. Ce type d'installation permet de fournir le chauffage et rafraîchissement aux bâtiments collectifs ou tertiaires et, si la nappe est située à faible profondeur, aux maisons individuelles.

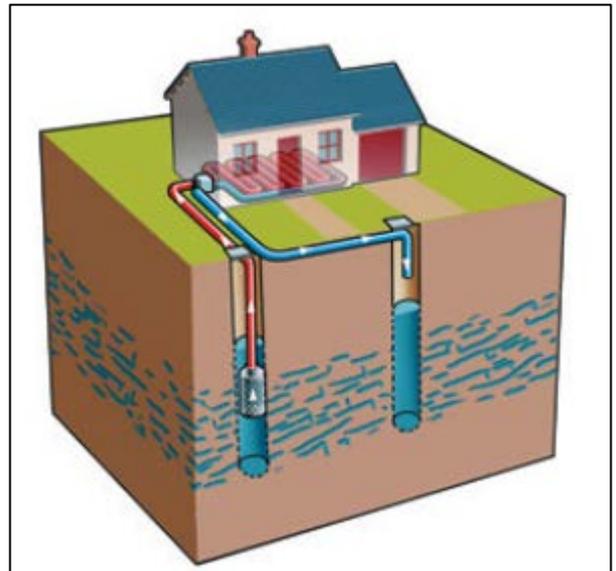


Figure 2.18 : Principes de pompes à chaleurs

## \*\*\*4.Les pompes à chaleur géothermiques destinées aux maisons individuelles, bâtiments collectifs et tertiaires

La chaleur est puisée dans le sol par des capteurs qui peuvent être enterrés verticalement ou horizontalement, ou dans l'eau des nappes.

## \*\*\*Les champs de sondes

Pour chauffer des grands bâtiments ou un groupe de logements, il est possible d'installer plusieurs sondes géothermiques sur le même site afin d'obtenir un plus grand potentiel de chaleur terrestre. Les sondes sont installées à intervalles réguliers à des profondeurs variant de 30 m à plusieurs centaines de mètres, et sont raccordées à une ou plusieurs pompes à chaleur.

#### \*\*\*Fondations thermoactives

Certains grands bâtiments nécessitent pour des raisons de portance d'être construits avec des fondations sur pieux en béton. Il est possible d'équiper ces pieux avec des capteurs (tubes de polyéthylène placés au cœur du pieu) et de connecter ce système de captage à une pompe à chaleur pour fournir de la chaleur ou du froid au bâtiment.

#### \*\*5. Les autres usages de la géothermie

##### 1. Les puits canadiens (ou provençaux)

Les puits canadiens (ou provençaux) consistent à tempérer l'air extérieur alimentant un bâtiment, en utilisant l'inertie thermique du sol. L'air circule dans un conduit enterré qui, selon les saisons et les conditions climatiques, refroidit (puits provençaux) ou réchauffe (puits canadiens) le bâtiment.

##### 2. Le geocooling

Le sous-sol, dont la température à quelques mètres de profondeur est d'environ 10 à 12°C, peut aussi faire office de source de froid pendant l'été et permettre le rafraîchissement des bâtiments. C'est le principe du geocooling qui consiste à utiliser cette fraîcheur du milieu naturel, en période estivale, pour assurer directement et sans mise en service de pompe à chaleur, le refroidissement direct des bâtiments, via des émetteurs suffisamment étendus, comme des planchers rafraîchissants.

##### 3. La récupération de chaleur sur les eaux usées

Lors de leur évacuation, les eaux usées ont une température moyenne comprise entre 10 et 20 °C (selon la région et les saisons). Issues des cuisines, salles de bains, lave-linge et lave-vaisselle, les calories de ces eaux grises peuvent être mises à profit pour le chauffage des bâtiments. Ce système fonctionne grâce à un échangeur thermique qui récupère les calories dans les canalisations d'évacuation et les transfère au bâtiment via une pompe à chaleur.

## b-Géothermie basse et moyenne énergie

Cogénération et usage direct de la chaleur issue de la géothermie profonde.

La géothermie basse et moyenne énergie repose sur l'utilisation directe de la chaleur de l'eau chaude contenue dans les aquifères profonds, dont la température est comprise entre 30 et 150 °C.

### \*Réseaux de chaleur et doublets géothermiques

Le chauffage d'un quartier ou d'un ensemble d'immeubles d'habitat collectif peut s'effectuer par l'intermédiaire d'un réseau de chaleur, c'est-à-dire un réseau de canalisations chargé de distribuer la chaleur dans des sous-stations au pied de chaque immeuble ou de chaque groupe d'immeubles. Afin d'assurer une gestion durable de la ressource, la technique du doublet (un puits de production et un puits de réinjection) est généralement mise en œuvre. Elle permet de restituer l'intégralité des volumes d'eau extraits au milieu naturel d'origine (dans la même nappe).

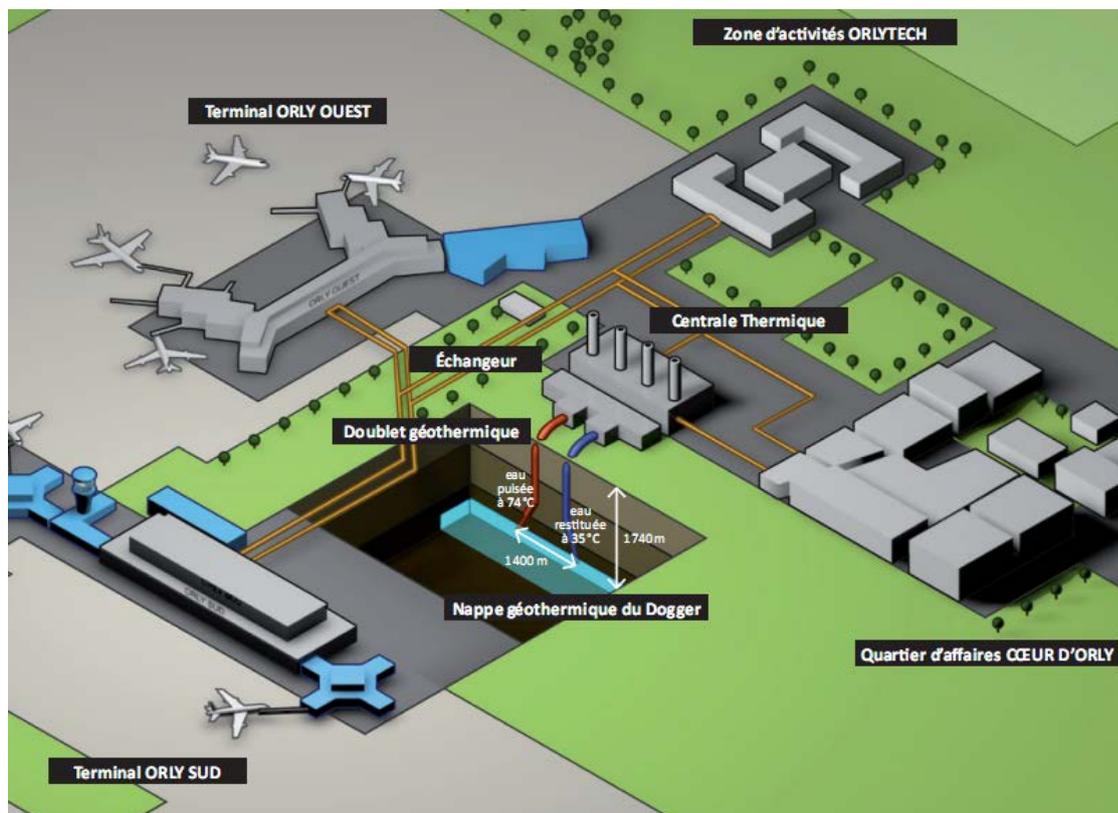


Figure2. 19:Principes d'un doublet géothermique

Figure explique un exemple de réalisation de doublet géothermique à l'aéroport d'Orly

La conception des forages intègre d'une part, la nécessité d'espacer les impacts au niveau du réservoir pour éviter le refroidissement de la ressource au point de prélèvement (puits déviés) et d'autre part, la nécessité de mobiliser des débits d'exploitation importants (jusqu'à 350 m<sup>3</sup>/h) pour valoriser au mieux le dispositif et disposer d'une puissance thermique compatible avec les besoins du réseau. L'eau contenue dans les nappes profondes est généralement très salée et nécessite des précautions particulières pour son transport entre les puits et la centrale.

### **c-Géothermie haute énergie**

Production d'électricité géothermique.

La production d'électricité d'origine géothermique est possible sur les réservoirs dont la température est comprise entre 150 et 350 °C et permettant des débits de production de fluides suffisants.

Plusieurs méthodes et techniques de production d'électricité géothermiques existent actuellement :

- Pour les sources de vapeur haute température, que l'on retrouve notamment sur les zones de volcanisme récent, l'électricité peut être produite directement par injection de la vapeur dans une turbine haute pression (simple flash) ou haute et basse pression(double flash).
- Pour les sources moins chaudes (moins de 175 °C), de nombreuses techniques (ex: cycle binaire) jouent sur la condensation puis la détente du fluide secondaire, souvent organique (Organic-Rankine Cycle, ORC). Ce cycle binaire peut également valoriser l'énergie des eaux chaudes en sortie d'une unité haute pression.
- La géothermie dite conventionnelle vise à exploiter des réservoirs naturellement très perméables, où l'eau géothermale est abondante.
- La technologie « Enhanced Geothermal Systems » (EGS), telle qu'elle est expérimentée à Soultz-sous-Forêts en France, consiste à augmenter la perméabilité de la roche par stimulation, puis à faire circuler de l'eau dans les roches chaudes à grande profondeur et enfin à exploiter la chaleur récupérée pour produire de l'électricité.

## **12 Conclusion :**

La conception bioclimatique reste une procédure à prendre en considération lors de l'architecture d'aujourd'hui afin d'intégrer le cadre bâti au climat et à son environnement

immédiat. L'énergie fossile utilisée actuellement pour le chauffage et la climatisation est une énergie épuisable et provoque un effet négatif sur l'environnement. Cela nécessite une stratégie pour sauvegarder la planète dans l'urgence par le respect des éléments naturels en offrant le confort thermique à l'intérieur des constructions<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>FERRADJI Kenza. 2017, évaluation des performances énergétiques et du confort thermique dans l'habitat : Cas des logements HPE de l'OPGI de Blida. [En ligne] .Thèse de magister en Architecture. Biskra : Université Mohamed Khider – Biskra.



CHAPITRE 3 :  
APPROCHE THÉMATIQUE

## 1 Introduction :

L'étude thématique donne une vision générale sur le thermalisme. Pour mieux valoriser les informations sur ce thème dans le coté architectural, nous devons analyser des exemples relatifs au thème et au site, car ils nous guident à la programmation (fonctions et relations entre eux) et les nouvelles techniques utilisées.

Les exemples choisis sont internationaux car ils nous renseignent sur les nouveaux aspects du thermalisme à l'échelle internationale. Ces derniers ont été Synthétisés dans le but d'élaborer les recommandations à suivre lors de la conception du projet.

## 2 Analyse des exemples

### 2.1 Exemple 01:Thermes des Vals-Suisse :

#### Situation :

Les thermes de Vals constituent un complexe hôtelier et thermal situé dans le village de Vals (commune de Sankt Martin) dans le canton des Grisons en Suisse.



#### Fiche technique:

- Architecte: Peter Zumthor
- Lieu: les grisons, Suisse.
- Date de réalisation:1993-1996.
- Surface:10 ha

Figure3. 1 :Vue Générale Sur les thermes



Figure3. 2 :Situation géographique

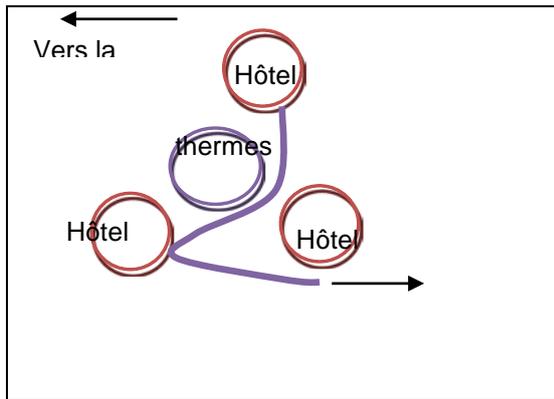


Figure 3.3 :Compositions des thermes

L'idée était de construire un bâtiment qui est plus en relation avec la topographie et la géologie de l'endroit et non pas avec l'aspect immédiat de site environnant

**Principe de composition :**

Trois hôtels sont disposées triangulaire autour des thermes.

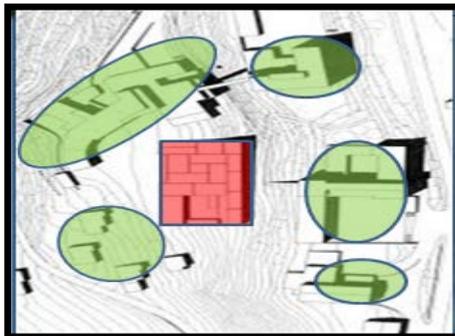


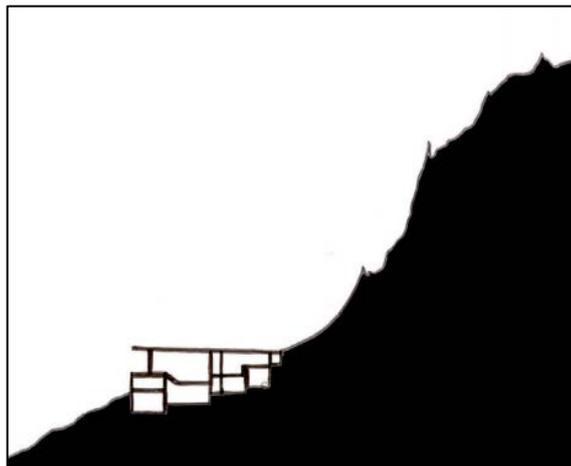
Figure3. 4 : plan de masse (les vals)

**Plan de masse :**

-  L'ancien hôtel
-  La station thermale

**Implantation des thermes :**

**Analyse architectural**



Le bâtiment s'insère dans la montagne

Figure3. 5 : Coupe schématique de bâtiment inscrit dans la montagne

**Plan du RDC**

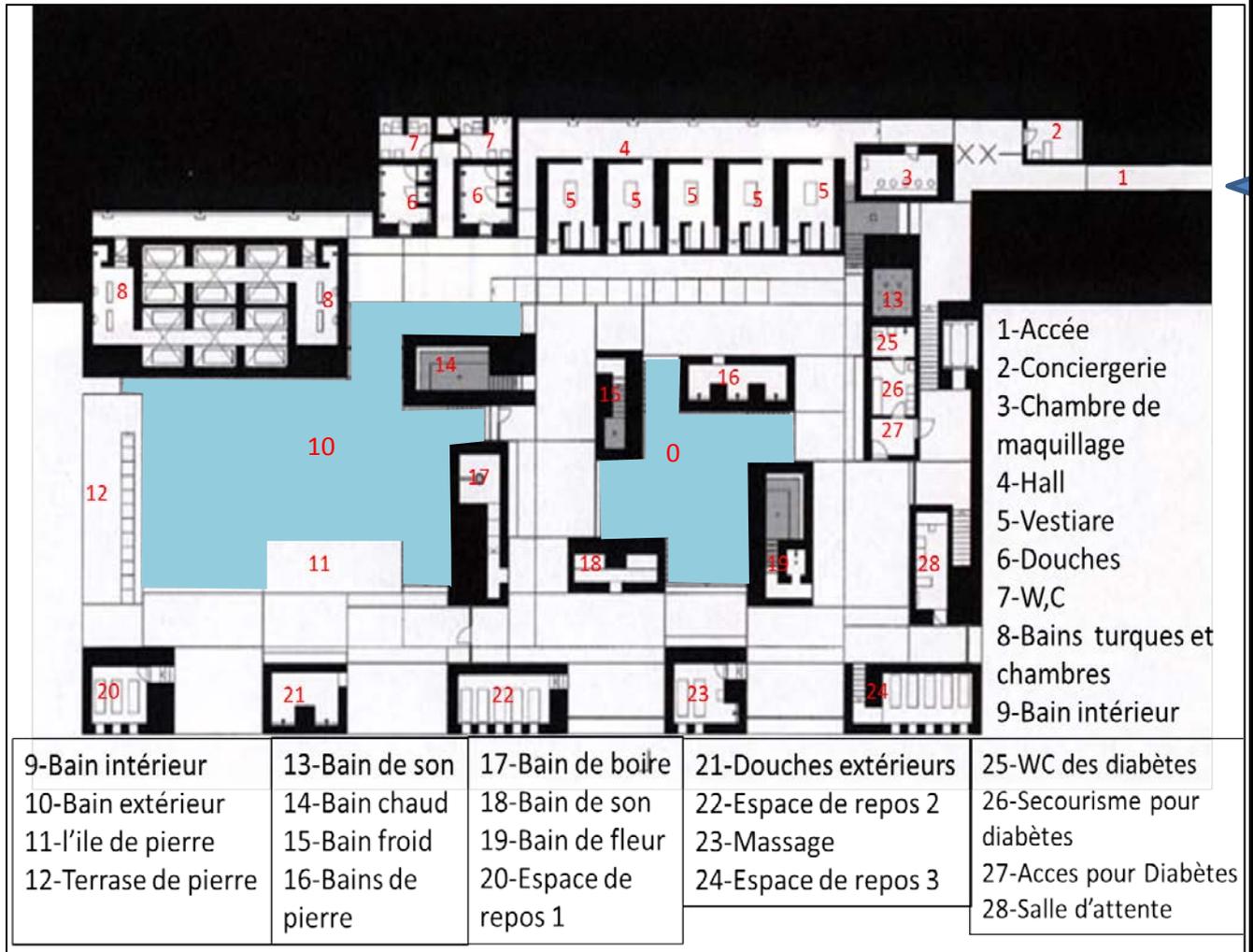


Figure3. 6 :Plan de Rez-de Chaussée

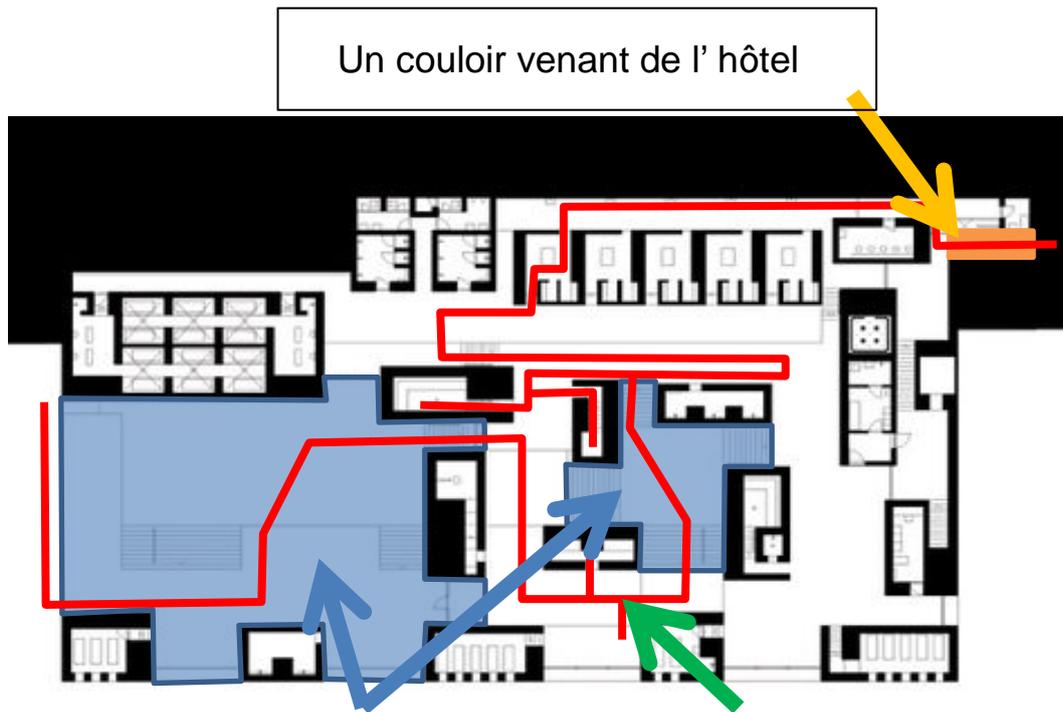
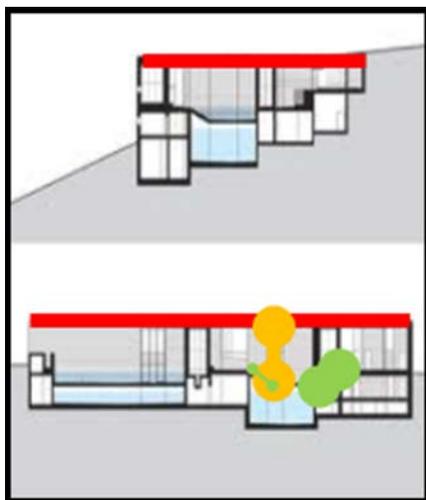


Figure3. 7 : Schématisation de circulation dans les thermes

Analyse des coupes, façades :



- Un volume horizontal
- Double hauteur sur l'espace qui mène vers le bassin
- Les rampes mènent aux niveaux inférieurs

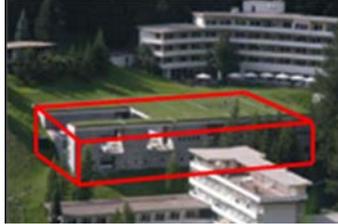


Figure 3.8: Couloir menant de l'hôtel aux thermes

Le principe de la façade c'est la Horizontalité, avec une alternance du jeu entre du plein et de vide.

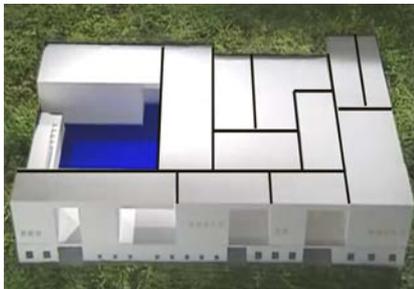
Façade contemporaine percée de larges ouvertures, fenêtres et terrasses pas de porte. Le dialogue entre la façade minérale et le versant végétal s'établit. La pente naturelle est restituée constituée d'herbe fauchée ou de forêts de conifères.

### Analyse volumétrique



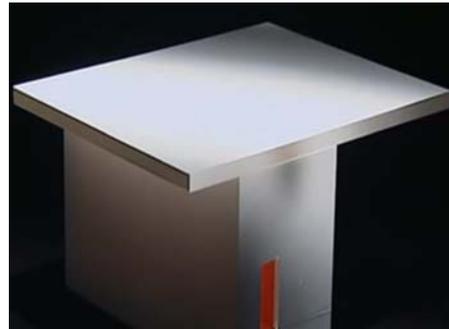
Forme générale: est un parallélépipède simple et équilibré, creusé d'un côté pour placer le bassin extérieur.

Il se compose de 15 de volume simple des parallélépipèdes en pierre, ces blocs sont tous différents il porte chacun un morceau de toit plus large qui dépasse. Couvrant la totalité du bâti des morceaux de toit s'ajustent à la manière d'un puzzle.



À l'intérieur de chaque volume l'architecte a créé une surprise par un volume intime qui contraste avec l'aspect massif dont il a programmé de différentes fonctions.

Figure 3. 9 : Unité de la composition de volume



À l'intérieur de chaque volume l'architecte a créé une surprise par un volume intime qui contraste avec l'aspect massif dont il a programmé de différentes fonctions.

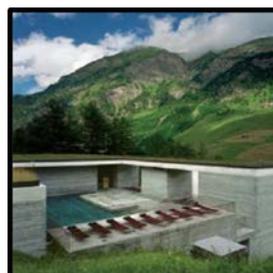
### • Relation entre le bâti et le paysage



La toiture verte



Utilisation de la pierre qui recouvre toutes les façades.



Une forme jaillit de la nature

### Analyse intérieure

Les thermes s'orientent suivant la pente de la montagne. La piscine extérieure est située au sud-est, bénéficiant ainsi d'un ensoleillement maximal. Le mur nord est quant à lui en grande partie aveugle. A l'ouest, on trouve la montagne, à l'est, de vastes ouvertures sur le paysage.



Figure 3.10 : ambiance intérieurs des thermes



L'architecte voulait une liberté » spatiale, donc il' a opté pour une structure ou 2 parois perpendiculaire, l'horizontal est maintenu par des tirants et l'ensemble est recouvert avec une couche de béton.

On remarque aussi une distinction entre le mur porteur et les parois qui délimitent les espaces.



## 2.2 Exemple 02:Saar land Thermes-France :

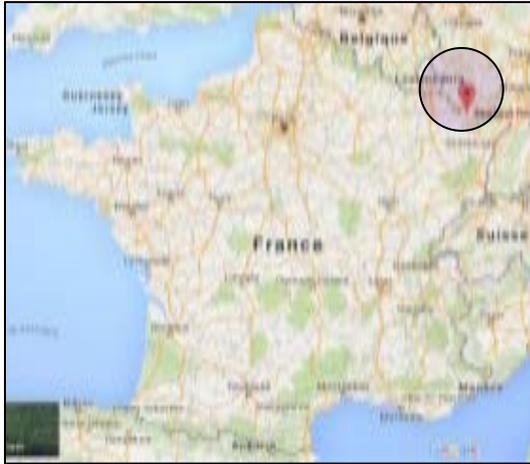


Figure 3.12 :Situation Géographique Saarland

### Situation

Les Saar land Thermes avec leur architecture d'inspiration hispano-mauresque donnent du sens à votre voyage.

### Fiche technique:

Lieu: France

Date de réalisation:2010

La surface de plancher brute :  
4 656 m<sup>2</sup>.

Figure 3.11 :Plan de masse



C'est un endroit unique en son genre, où il est possible de combiner détente, bien-être et santé La Sarre Thermes est un phare de la Sarre. En seulement deux ans de construction, le complexe de bien-être et la santé Sarre Thermes origine à Bad Rilchingen sur une petite colline surplombant le milieu Saar de la réserve de biosphère Bliesgau.

### Caractéristiques de l'eau

L'eau contient du sulfate, du chlorure, du calcium, du sodium et du fluorure et jaillit d'une profondeur de 750 m.

### Analyse architecturale :

Figure3. 13:Plan R.D.C



**RDC :**

- 1 Bassin extérieur
- 2 Jardin bien-être
- 3Sauna avec projection d'eau
- 4Hammam
- 5Sauna aux herbes
- 6Vestiaires
- 7Vestiaires
- 8Douches
- 9Foyer
- 10vestiaire
- 11piscine de relaxation
- 12bain d'eau salée



**Etage supérieur**

- 1Galerie relaxation
- 2 Sauna avec projection d'eau
- 3Bain à vapeur / Sauna dames
- 4Bains de pieds
- 5Arcades / piscine de relaxation
- 6Sauna avec projection d'eau
- 7Zone de refroidissement
- 8Sauna SAVU
- 9Sauna aux herbes

- 10Beauté et massage
- 11Spa privé avec hammam
- 12Pavillon de thé mauresque
- 13Bistro / lounge
- 14Lounge cheminée
- 15Lounge chicha
- 16Dîner privé
- 17Lounge relaxation
- 18 salle de repos
- 19snackbar

Figure3. 14 :Plan 1<sup>er</sup> Etage Saarland

• **Analyse de façades :**



Figure3. 16 :Types d'ouvertures



Figure3. 15 :Façade principale

La façade est d'un style hispano-mauresque Typique de la construction par des modèles arabes est lavé couleur terre cuite.

- **L'ambiance extérieure :**

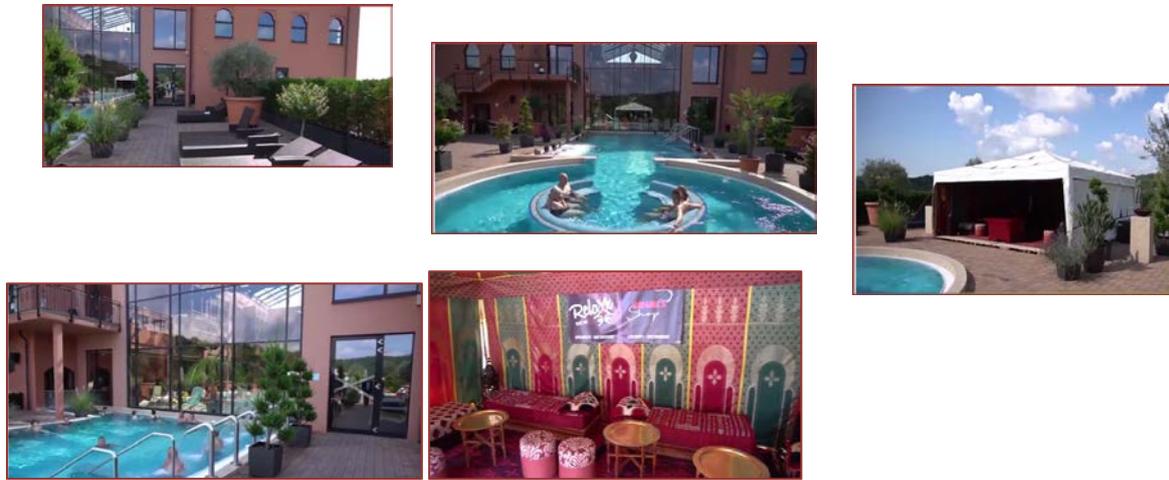


Figure 3.17 :Ambiance extérieures dans les thermes

- **Analyse d'intérieur**

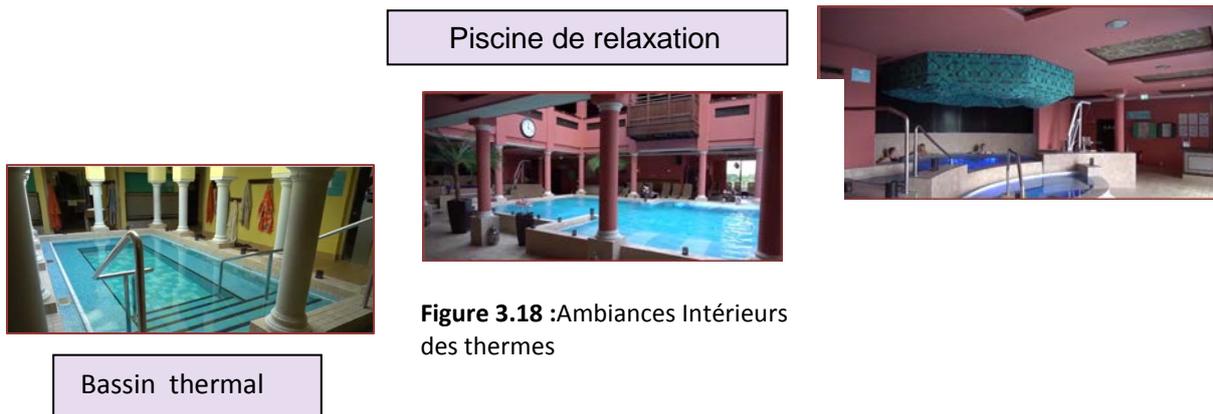


Figure 3.18 :Ambiances Intérieurs des thermes

- **Analyse volumétrique**



Le volume est composé de 02 parties opaque qui entoure une deuxième rectangulaire en verre la ou il y'a un bassin.

### 2.3 Exemple 03: Hammam Boughrara-Algérie:



Hammam Boughrara est situé dans l'extrême-ouest de l'Algérie, sur les bords de l'Oued Tafna, dans la Wilaya de Tlemcen.

Figure3. 20 :Plan de masse

Figure3. 19 :Situation géographique

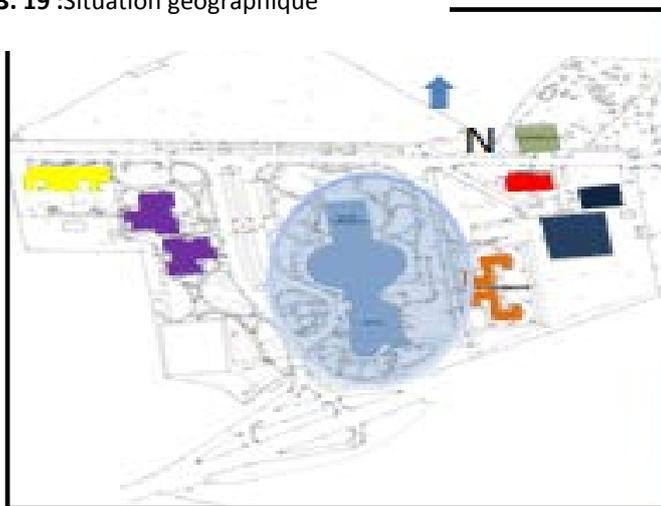


Figure3. 21 : Plan de masse



-  Hammam traditionnelle
-  Commerce
-  Bloc thermale+hotel
-  Appartement
-  Bungalows
-  Villas
-  Logements

#### Fiche technique :

-Superficie : 62.585,57 m<sup>2</sup>.

-Le maitre d'ouvrage: l'architecte français J.L. Vernard .

-la date de réalisation:1986

-le lieu :boughrara –meghnia-tlm

Altitude : 282 m.

**Climat** : plus contrasté que sur la cote méditerranéenne. Plus froid en hiver, plus chaud en été.

### Biographie

Jean Louis Vernard est un Ingénieur Civil en ponts et chaussées, architecte de D.P.L.G., urbaniste diplômé par l'Université de Paris.

Consultant indépendant de développement urbain pour le Tiers Monde.

### Parmi ces réalisations:

- L'ouvrage:«l'intervention française dans le secteur urbain de l'Afrique francophone» publié durant l'année 1986.
- Il est reconnu aussi par ses connaissances sur l'architecture industrielle diplômé «L'industrialisation comme transformation permanente de l'art de bâtir» pour le centre de création industrielle du centre Georges Pompidou de Paris.
- Il a collaboré avec d'autres architectes dans la traduction du livre de Robert Venturi «L'ambigüité dans l'architecture» durant l'année 1971,
- C'est un expert dans la conception de l'urbanisme africain, en ayant collaboré dans beaucoup de projets de développement urbain par l'Afrique promus par des organismes internationaux.

### Caractéristique des eaux:

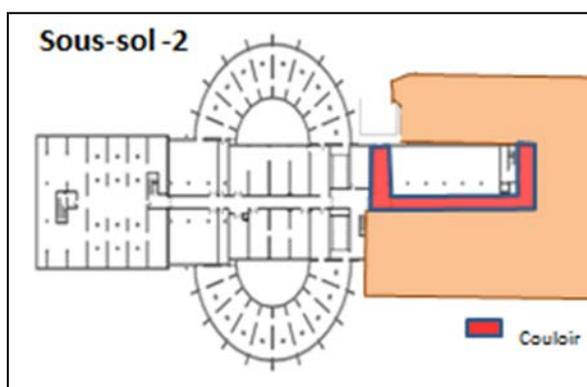
Minéralisation secondaire = chlorure sodique

(Cl = 56,80 mg/l, Na = 49,30 mg/l).

- Débit = 15 l/s.
- Température de l'eau : 45,5°C.
- Résidu sec à 180° = 403 mg/l.
- Indications thérapeutiques: rhumatisme, neurologie.

### Analyse des plans :

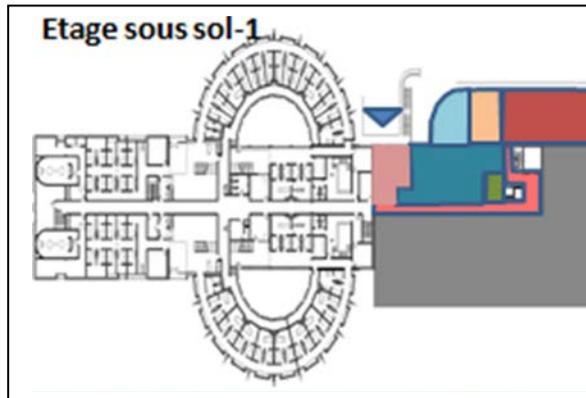
#### 1-Hôtel thermal :



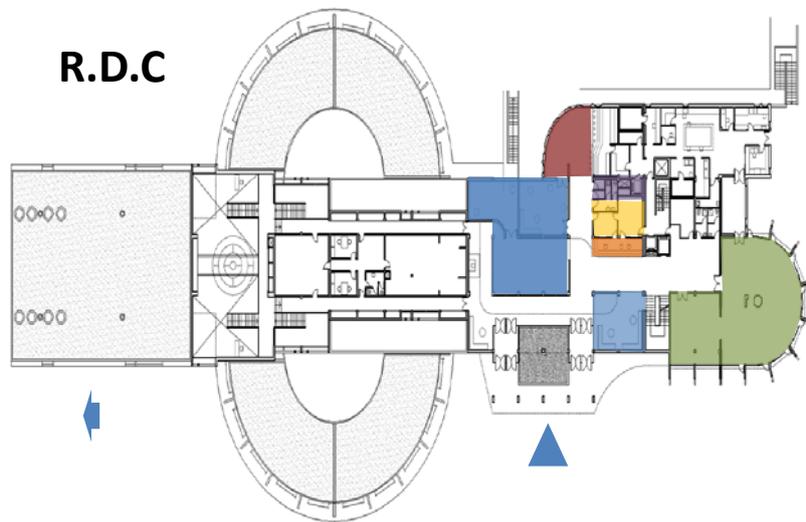
C'est le plus important édifice de l'ensemble de la Station Thermal.

C'est un édifice de double fonction hôtelière et balnéaire.

Il occupe seulement l'escalier, l'ascenseur de service et le couloir de connexion vers le sous-sol du Hammam.

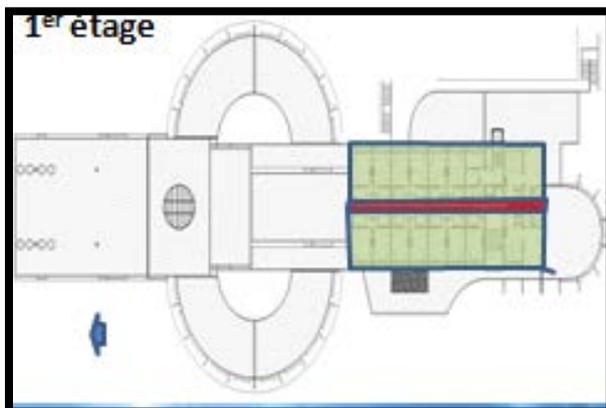


- transformateur
- groupe électrogène
- chaufferie
- couloir
- Service
- cantine
- Cafeteria



- restaurant
- réception
- bar
- sanitaire
- Salon
- bureaux

Figure3. 22 :plan de rez de chaussée Hammam Bouhrara



- Chambre
- Couloir

### 2em étage

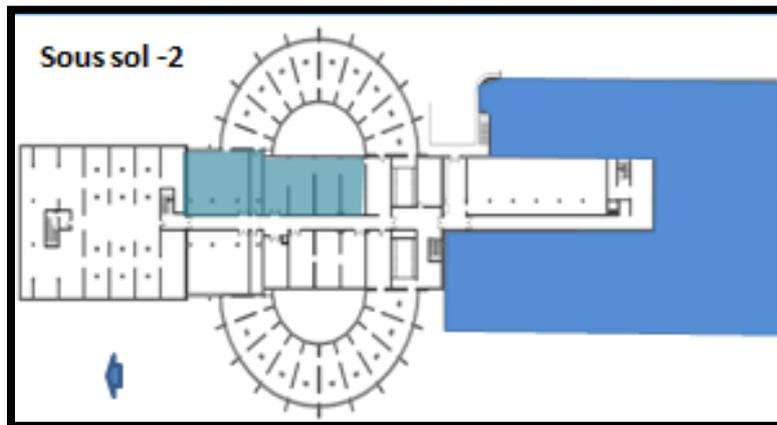
Il est identique à l'étage précédent. Seulement que l'escalier de service continu jusqu'au dernier étage.

### 3em étage

Il a seulement des salles de machineries des ascenseurs et l'escalier de service.

La toiture est plate, accessible pour le maintien de cette dernière.

La station Thermale :



Le reste demeure sans utilisation seulement comme registre des installations d'eau.

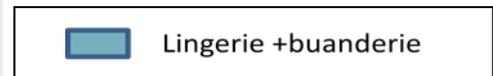
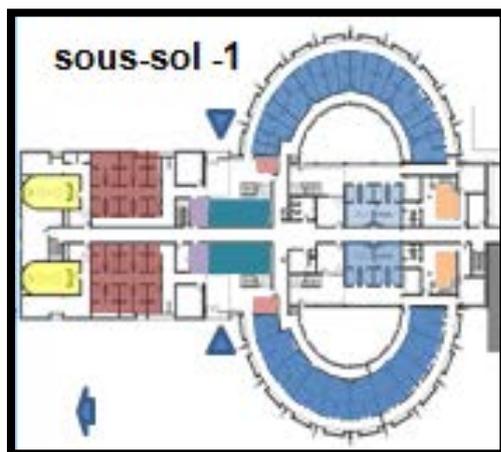


Figure3.23 :Plan sous-sol partie station thermale



- Cabines des bains
- accueil balneo
- 
- Salle de rééducation
- Local massage a sec +massage sous douche
- Cabine de repos
- Hall public

Figure3. 25 :plan sous-sol -1 de la station thermale

- Consultation
- Bureaux
- Laboratoire

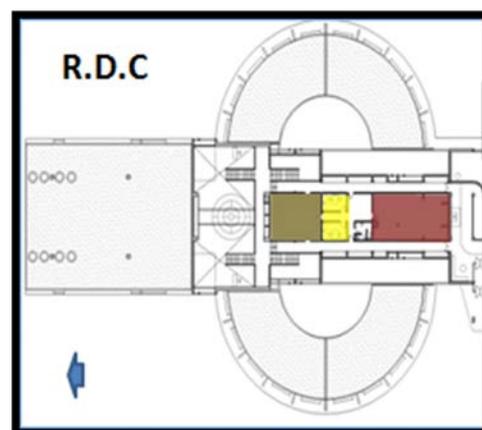
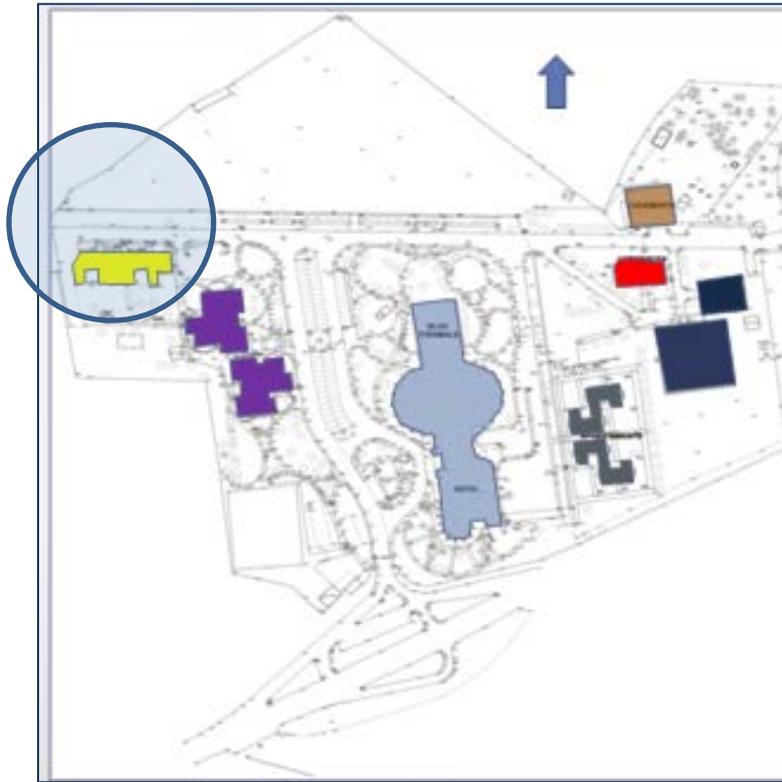
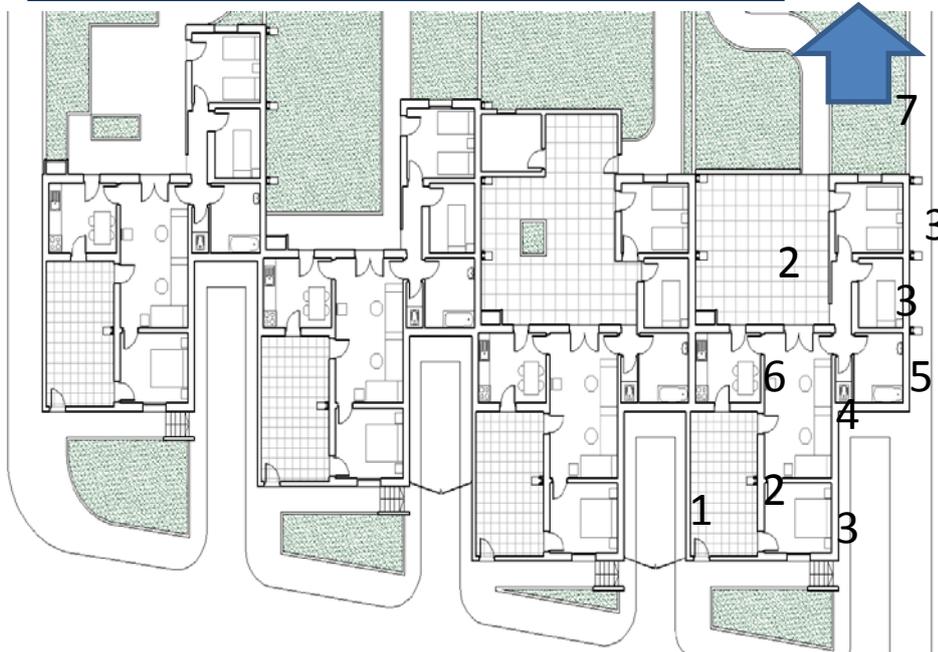


Figure3. 24 : plans R.D.C station thermale

## Les villas



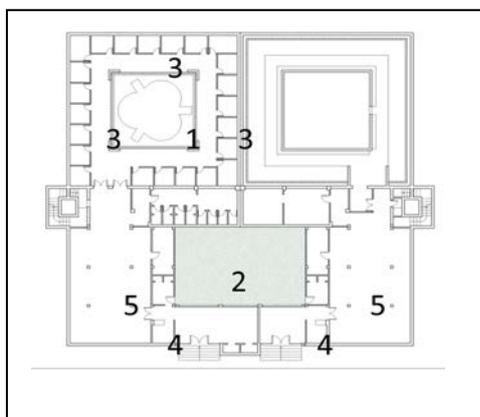
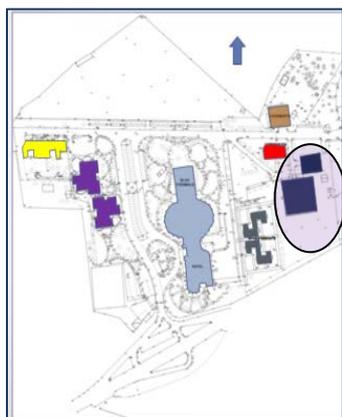
Initialement, elles étaient toutes pareilles et conçues comme une résidence pour les familles, chacune à un accès individuel (piétonnier y



- 1-parking
- 2-patio
- 3-chambre
- 4-séjour
- 5-S.D.B
- 6-CUISINE
- 7-JARDIN

Figure 3.26 :Plan des villas

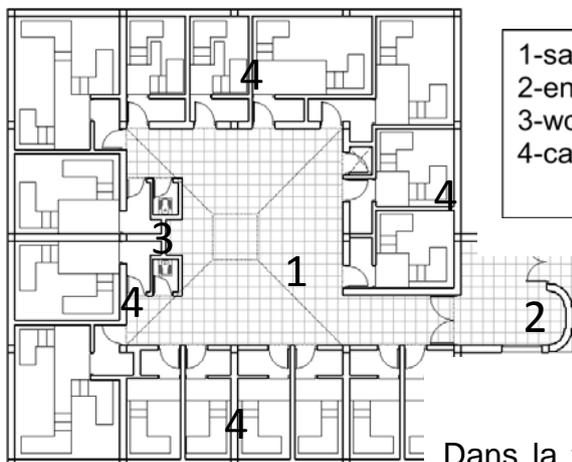
Hamмам :



- 1-piscine thermique
- 2-patio
- 3-cabine
- 4-réception
- 5-hall

Figure 3.27 :répartition du Hammam

**Hammam traditionnel :**

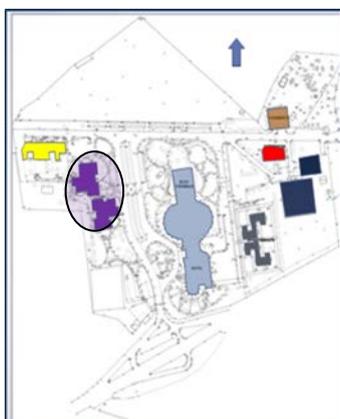


- 1-sas
- 2-entrée
- 3-wc
- 4-cabine

De l'entrée on passe à un hall avec des cabines de bain individuels, doubles et y compris triple : 6 individuels, 8 doubles et deux triples.

Dans la tradition de cette phase est un carré parfait subdivisé en deux autres carrés seulement décomposés par la saillie des deux escaliers situés à l'Est et à l'Ouest, et avec un patio rectangulaire inséré dans deux des carrés de l'accès.

**Bungalows**



- Cour d'accès
- Séjour
- Cour centrale
- Cuisine
- Salle de bain
- WC

Figure3. 28 :Plan types des bungalows

Groupe de 7 logements

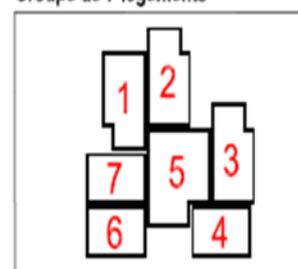


Figure 3. 29 l'imbrication des logements

### Analyse des façades :

- Les façades sont de blocs en béton.
- Un portique de cinq piliers nous donne le bienvenu.
- L'accès est décentré avec la façade.
- L'horizontalité des fenêtres qui donne un aspect de simplicité.
- Le rapport plein /vide est équilibré.
- La seule référence de l'architecture autochtone se reflète dans les voûtes en berceau des bungalows et dans les changements de faïences et des faux plafonds en plâtre, qui sont décorés avec des motifs de conception traditionnelle, spécialement au vestibule de l'hôtel



Figure 3.30 : Façade principale du Hammam

- **La structure** est en béton armé dans les fondations, piliers et dalles.
- **Les toitures** sont toutes plates, sauf les voûtes en berceau des bungalows

### 2.4 Exemple 4 : Eskisehir Spa & Thermal Hôtel – Turquie :

#### Fiche technique :

-Nom du projet: Eskisehir Spa & Thermal Hôtel

-Lieu: Odunpazari, Eskisehir, Turquie



Figure3. 31 : Vue générale sur Eskisehir spa

-Architecte: GAD et Gokhan Avcioglu

-Lancement / achèvement: 2011/2013

-Type de projet: Hôtellerie

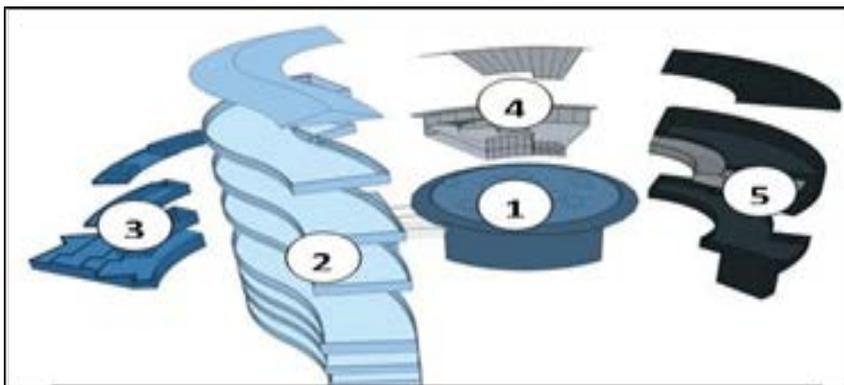
-Projet zone du site: 2.500 m<sup>2</sup>

-Surface de construction: 35.000 m<sup>2</sup>.

### **L'analyse architectural :**

Le complexe comprend un centre de spa et de bien-être dans le milieu, et les unités d'hébergement sur le périmètre.

Il y a aussi un hôtel, un lieu de mariage, et des chambres bungalows situées dans une forêt de pins.



1- Centre de soin.

2- L'hôtel.

3- Restaurant, détente.

4- Accueil.

**Figure3. 32** : composition du complexe d' Eskisehir

5-les salles de conférence.

Le projet est une interprétation moderne de l'architecture vernaculaire et la texture historique existante. Le site du projet fait un emplacement de station thermale parfaite car il est très proche de la source d'eau géothermique.

Le centre de spa et bien-être est enterré dans le sol afin de bénéficier des fonctionnalités terres géothermiques

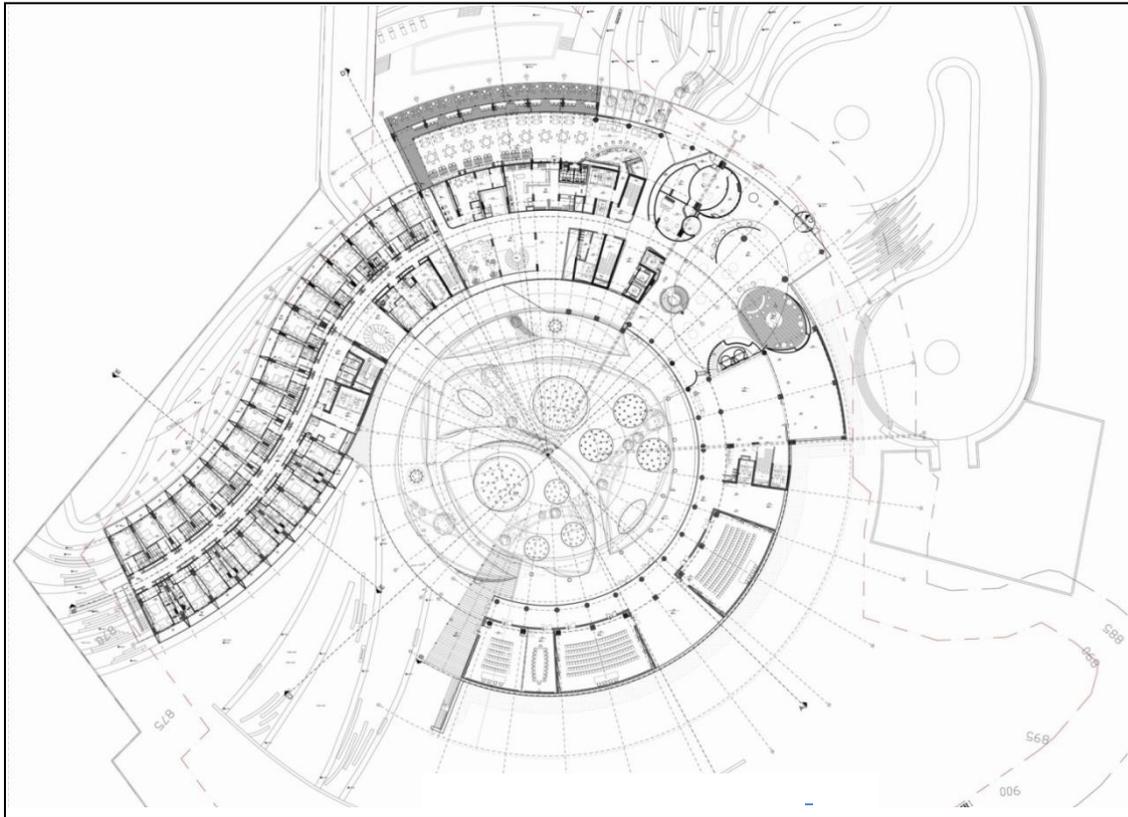


Figure3. 33 Plan R.D.C Eskisehir

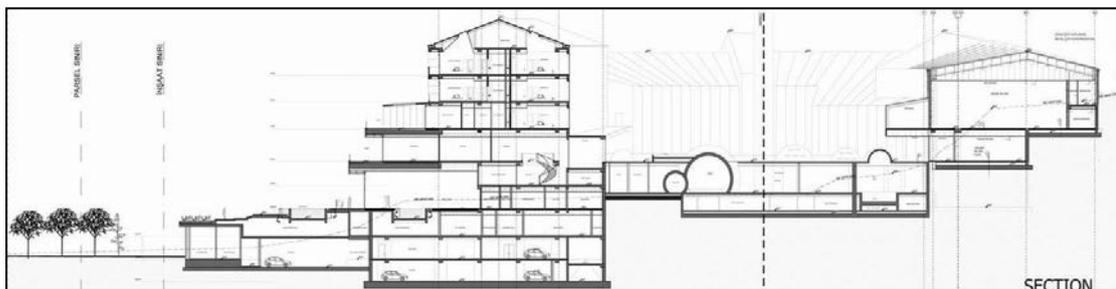


Figure 3.34 : Coupe vertical A-A

### Centre du Soin :

La section de bain privée baigns turcs séparées pour les hommes et les femmes, sauna, hammam, piscine de choc et des installations de jacuzzi sont disponibles.

Massage, la thérapie et la beauté.

Le centre de remise en forme équipé d'appareils de haute technologie. La baignade dans les piscines

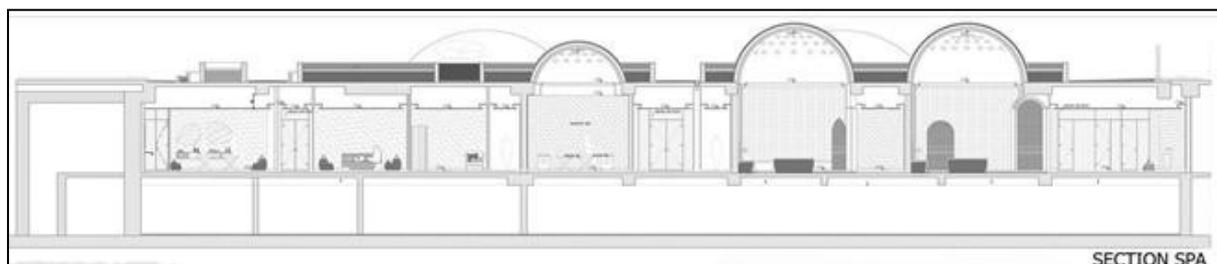


Figure3. 35 : Section d' Eskisehir Spa

intérieures et extérieures et l'eau thermale.

### **L'hôtel :**

L'hôtel est étagé ci-après la topographie naturelle et tourne autour du spa afin de fournir un accès facile à tous les clients de l'hôtel. Le lieu de mariage est conçu comme une fonction distincte de l'hôtel.

L'hôtel avec 107 chambres de luxe thermique, offre 31 unités avec 9 Chambre Premium et service de chambre Suite. Les chambres attirent l'attention avec leur décor moderne et leur grand espace. Chaque chambre comporte une salle de bain, une climatisation centrale, un WC, un miroir de la vanité et un sèche-cheveux.



Figure3. 36 :l'intérieur d'une chambre d'hôtel

### **Restaurant :**

Le restaurant de style turc possède 160 places avec une capacité de 170 personnes.



Figure 3. 37 : l'intérieur du restaurant

### **Amphis et accueil :**

Les 4 salles séminaires de 943 mètres carrés de superficie ont une capacité de contenir 500 personnes pour les banquets.

### **Technique utilisées:**

Le projet aborde des aspects conceptuels durables en faisant usage de l'énergie éolienne et solaire. L'énergie géothermique n'est pas utilisée seulement dans les spas, mais aussi pour le chauffage des locaux pendant les saisons froides, via un système de pompe à chaleur géothermique.



Figure3. 38 :l'accueil de l' Hôtel

### 3 Tableau comparative entre les exemples :

exemples Critères	Les thermes de valves	La station thermale «hammam Boughrara »	Saarland therms	Eskisehir
Situation	Suisse	Tlemcen	Suisse	Turquie
Echelle d'appartenance	International	Régional	National	International
Hébergement	Hôtel: 5 bâtiments (270chambres)30 lits exclusivement réservés aux curistes diabétiques nécessitants une hospitalisation durant leur cure thermique	1 Hôtels: 30 chambres et 4 suites soit 92 lits. 12 bungalows des hôtels privés existent sue son entourage	Hôtel Existe à son entourag e	L'hôtel avec 107 chambres. Des bunalows situés dans une forêt de pins colline.
Soins	Centres des soins secs et humides. La station des diabète dispose d'équipes médicale et paramédicale, et d'équipements spécialisés au service des curistes diabétiques.	Centre de soins secs et humides	Centre de soins secs et humides.	-Bain -Sauna -Hamam -Piscine de choc -Le Massage -La thérapie de la beauté -Le centre de remise en forme
Restauration	Restaurant. Cafétéria.	un restaurant de 200 couverts une cafétéria	Restaura nt. Cafeteria	- Restaurant de 160 places, capacité de 170 personnes
Loisirs	remise en forme. Natation.	des salons de détente des boutiques 2 courts de tennis	Natation. Espace de gym	Natation espaces de sport

#### Programme de base :

D'après l'analyse des exemples on 'a tiré le programme de base suivant :

## Centre de Thermalisme Bioclimatique À Ain-Ouarka-Naama

---

Fonction	Espace
Découvert et sensibilisation	Accueil Espace de découverte et d'orientation Espace d'exposition
Bien être et mise en forme	Centre thérapeutique et de bien-être Espace de consultation et soins
Loisirs	Salle de sport/ un aqua-centre avec des sports nautiques / souk d'artisanat /parc zoologique
Hébergement	Résidence pour curistes /villas/Bungalows
/Administration et gestion	Bureaux Locaux techniques
Restauration	Restaurants Cafétérias
Services	Boutiques et locaux commerciaux-garderie pour enfant Parking / Agence de Tourisme de circuit



CHAPITRE 4:  
ETUDES ET ANALYSE DU MILIEU URBAIN.

## 1 Introduction :

Le développement économique et l'organisation spatiale sont basés sur les particularités physiques et socioéconomiques, ces derniers sont considérés aussi comme la condition primordiale de l'activité touristique et sa croissance.

Dans ce chapitre nous allons présenter une analyse de notre zone d'étude afin de connaître les caractéristiques de la wilaya de Naâma ainsi qu'une analyse de la ville de Ain Ouarka afin de connaître ses différentes potentialités et faiblesses. Ensuite on aura une autre analyse propre au site d'intervention afin de comprendre sa morphologie, ses contraintes et ses potentialités.

## 2 Présentation de la ville de Namma

La wilaya de Naâma est issue du dernier découpage administratif daté du 04 avril 1984, elle se situe entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien à l'extrême Ouest du pays à près de 700km d'Alger au porte du Sahara Algérien, la wilaya fait partie de la région des hauts plateaux Ouest, telle que définie par le Schéma National d'aménagement du Territoire.

### 2.1 Situation géographique :

Naâma, se situe à l'extrême ouest du pays, et insérée entre la bordure méridionale de l'Atlas tellien au Nord et l'Erg occidental au sud, elle appartient à l'ensemble naturel des « Hauts Plateaux ouest ».

Sur le plan de l'aménagement du territoire, la wilaya s'inscrit dans « la Région de programme Hauts Plateaux Ouest (HPO) »<sup>1</sup>, qui regroupe, outre Naâma, les wilayas de Tissemsilt, Tiaret, Saïda et El Bayadh.

#### -Délimitation :

Naâma, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc, est limitée :

- ❖ Au Nord par les wilayat de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès
- ❖ Au Sud par la wilaya de Béchar,

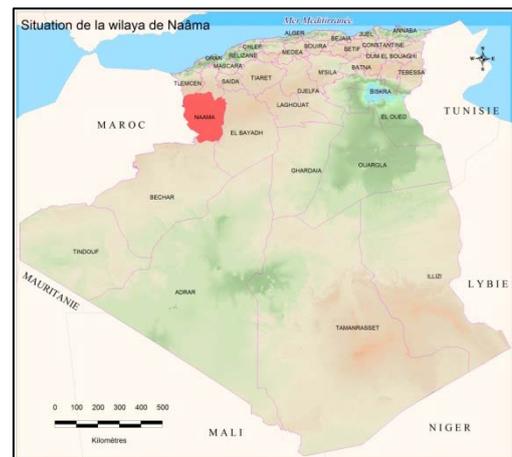


Figure4. 1: situation de la ville de Naama

Source : <http://www.algerie-monde.com/wilayas/Namma/>

<sup>1</sup>Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement 2010 : Schéma d'aménagement de l'espace de programmation territoriale HPO « rapport de mission 2 orientation générale ».

- ❖ A l'Ouest par la frontière Algéro-Marocaine.
- ❖ A l'Est par la wilaya d'El Bayadh,

## 2.2 Découpage administratif :<sup>2</sup>

Elle se compose de sept (07) daïras regroupant douze (12) communes, elle se situe entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien et s'étend sur une superficie de 29.819,30 Km<sup>2</sup> pour une population estimée au 31/12/2014 à 253 934 habitants, soit une densité de 8,52 Hab/Km.

<b>Daïra</b>	<b>Commune</b>	<b>Population</b>	<b>Superficie (Km<sup>2</sup>) (1)</b>	<b>Densité de la population (Hab/Km<sup>2</sup>)</b>
<b>Naâma</b>	<b>Naâma</b>	24 893	2525,93	9,85
<b>Mécheria</b>	<b>Mécheria</b>	90 747	750,12	120,98
	<b>Ain-Ben-Khelil</b>	13 654	3800,03	3,59
	<b>El-Biodh</b>	11 975	3728,18	3,21
<b>Ain-Sefra</b>	<b>Ain-Sefra</b>	68 419	1004,94	68,08
	<b>Tiout</b>	7 120	851,10	8,37
<b>Sfissifa</b>	<b>Sfissifa</b>	7 549	2438,61	3,10
<b>Moghrar</b>	<b>Moghrar</b>	4 669	1746,26	2,67
	<b>Djenien-Bourezg</b>	3 564	1193,19	2,99
<b>Asla</b>	<b>Asla</b>	11 021	2069,00	5,33
<b>Mekmen-Ben-Amar</b>	<b>Mekmen-Ben- Amar</b>	10 237	3325,48	<b>3,08</b>
	<b>Kasdir</b>	7 678	6386,46	<b>1,20</b>
<b>TOTAL</b>		<b>261 526</b>	<b>29819,0</b>	<b>8,77</b>

Tableau 1 : présente la répartition des daïras et des communes de la wilaya de Naâma Estimation 2015.

<sup>2</sup> Direction de tourisme et de l'artisanat de Naama



- Les vents de directions dominantes Ouest et Sud- Ouest
- Les vents de sable sont fréquents, soit 150 jours par an. Ce sont des agents d'érosion très actifs qui transportent des quantités énormes de particules.

## 2.5 Les infrastructures de base<sup>5</sup> :

### 2.5.1 Les infrastructures de liaisons et de transport

\***Le réseau routier** : totalise environ 8 800 Km dont 2 195 Km de routes nationales pour toute la région.

\***L'aérodrome** : de Mechria de la wilaya de Naâma de portée nationale connaîtra un renforcement de sa piste secondaire afin d'augmenter le nombre de dessertes et s'inscrire dans le développement régional et national.

La voie ferrée longe la RN6 sur tout le territoire de la wilaya. Un projet \***Le réseau ferré** : de la région des hauts plateaux ouest s'étend sur une longueur totale de 1 425 Km, majoritairement composée de voie étroite et d'une seule ligne à voie normale.

de réaménagement de cette ligne en

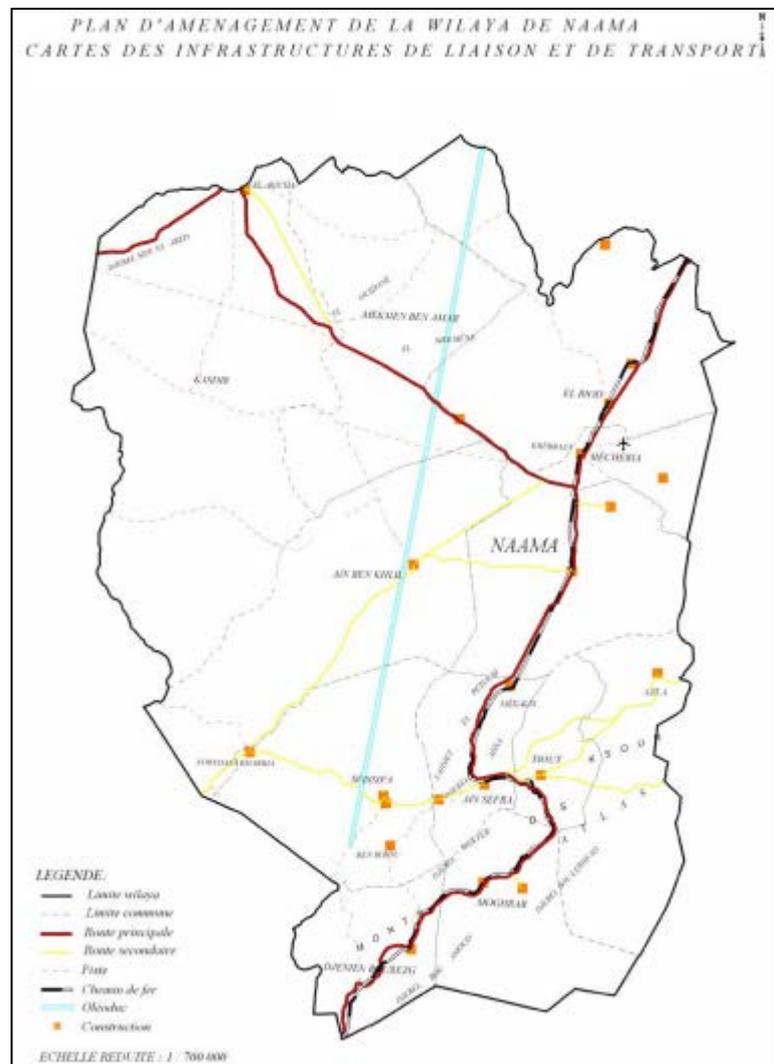


Figure 3 les infrastructures de liaisons et de transport

voie normale est en cours de

réalisation et concerne les tronçons Mechria / Bechar et Redjem-Demouche / Mechria.

<sup>5</sup> Idem 3

### 2.5.2 Les infrastructures hôtelières<sup>6</sup> :

La wilaya de Naâma dispose d'un parc hébergement composé de huit (08) hôtels non classés d'une capacité d'accueil de 549 lits représentant 0.6% De la capacité nationale qui est de 90 000 lits selon les données du Ministère du Tourisme et de l'Artisanat.

La station thermale d'Ain Ouarka propose le plus grand nombre de lit soit 160 lit représentant 29% de la capacité totale de la wilaya.

infrastructures	lieu	Nbre de chambre	Nombre de lits	Nombre de couverts
H. Mekhter	Ain Sefra	52	102	120
H.El Hidhab	Ain Sefra	17	34	-
H.El Amine	Mechria	42	84	-
H .Atlas	Mechria	35	71	-
H.Tichrafine	Mechria	34	74	80
H.El Raha	Ain Sefra	12	24	-
Station thermale Ain ouarka	AinOuarka (APC-Asla)	25	160	-
TOTAL	-	217	549	200

Tableau 2 : les infrastructures hotelieres de la wilaya de Naama

Cet état de fait dénote de la faible dynamique touristique au niveau de la wilaya malgré toutes les potentialités que recèle la wilaya.

### 2.6 Potentialité de la wilaya<sup>7</sup> :

Par sa position stratégique, elle est considérée comme la porte du sud saharien, La wilaya de Nâama s'individualise nettement par certains aspects :

1. Vaste territoire.
2. Bipolarisation de la population.
3. Wilaya frontalière avec le Maroc.
4. Potentialités locales importantes faiblement exploitées.

<sup>6</sup> Idem3

<sup>7</sup> PAT Ain Ouarka

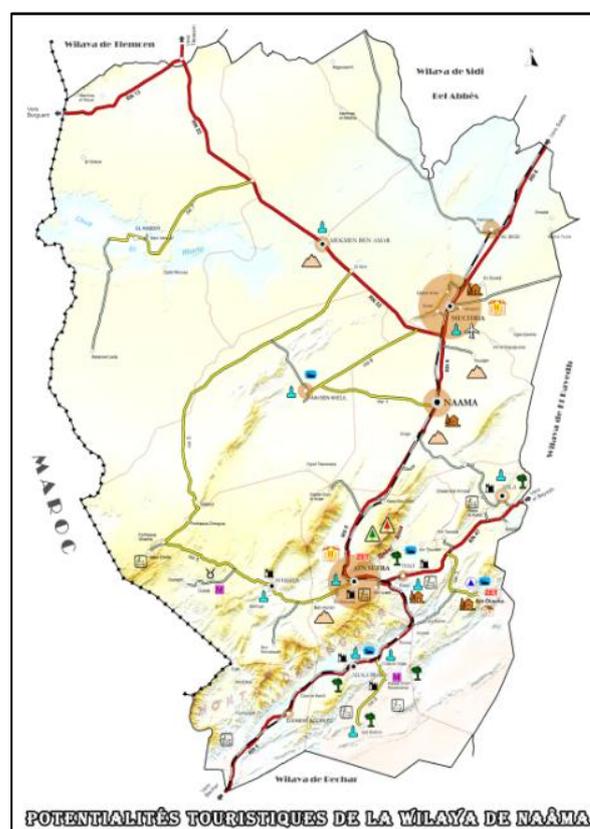


Figure 4 potentialités touristiques de Naama

5. Nàama est concernée par plusieurs programmes de développement

### 2.6.1 Potentialités touristiques

Nàama a des grandes potentialités qui peut impressionner les visiteurs dans le secteur de tourisme qui est Pratiquement vierge y compris Ain Ouarka et les sources thermales, l'oasis de Tiout et Moghrar ou se trouvent la plupart des gravures et les Ksours, la région de Sfissifa, aussi Ain Benkhelil et son environnement exceptionnel classifié dans la liste RAMSAR. la wilaya est connu aussi par son patrimoine Immatériel lié à la culture et aux coutumes locales steppiques en favorisant le tourisme Evènementiel.

### 2.6.2 Les sites touristiques dans la wilaya :

Communes	localisation	Désignation des sites	Description
Naâma	Naâma	<i>Sebkha</i>	<i>Proposé comme une zone humide</i>
Ain-Sefra	Ain Sefra	- ZET Mekther - ZET Sidi-Budjemaâ - Gravure rupestre - Ksar	<i>Djebel Aissa parc proposé comme ZET</i>
Tiout	Tiout	- Station de gravure rupestre - Oasis - Ksar - Forêt pétrifié	<i>Site à potentiel touristique varié et original proposé comme ZET</i>
Sfissifa	Rouis El Djir	- Site Dinosaur (Ruise Djir) - Ksar - Gravure rupestre	<i>Site à potentiel touristique varié et original Proposé comme ZET</i>
Moghrar	Moghrar	- Ksar - Forêt pétrifié - kalaa de cheikh BOUAMMAMA - Oasis - Zone humide classée	<i>Site à potentiel touristique varié et original</i>
Asla	Asla	- ZET Aïn Ouarka (Source thermale) - (Le cirque de Aïn Ouarka - Zone humide classée RAMSAR - Gravures rupestres - Oasis -ksar	<i>Site à potentiel touristique varié et original</i>
Ain Ben Khelil	Ain Ben Khelil	-Zone humide	<i>Proposé comme ZET</i>

Tableau 3 :les sites touristiques de la wilaya de Naama

### 2.6.3 Les zones d'expansion touristique :

Le Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT) prédestine la wilaya de Naâma au tourisme saharien et randonnées. Les recommandations de cette étude

préconisent principalement "l'offre itinérance, la découverte éco-touristique, l'agro-tourisme, les parcs sahariens, les périple et découvertes des oasis".

• **Le SDAT a mis en évidence les axes suivants :**

- ✓ Le thermalisme (l'axe Bou Hnifia – Saïda).
- ✓ La route des Ksour.
- ✓ Le tourisme oasien (oasis présahariennes :AinOuarka,Abyed Sidi Cheikh,Brezina, Boussemgoun...).
- ✓ Le tourisme culturel évènementiel.

N°	WILAYA	DENOMINATION DE LA ZET التسمية	SUPERFICIE (HA) المساحة بالهكتار	REFERENCE REGLEMENTAIRE المرجع القانوني
01	NAĀMA	AIN OUARKA	2 324	Décret n°88-232 du 05/11/1988 portant déclaration des zones d'expansion touristiques
02		AIN SEFRA (EL MEKHTER )	20	
03		SIDI BOUDJEMIA	52,5	
<b>TOTAL WILAYA</b>		المساحة الإجمالية	<b>2 396,5</b>	

Tableau 4 :Les ZET de la wilaya de Naama

### 3 Etude de la zone d'intervention :Ain Ouarka

#### 3.1 Présentation et localisation d'Ain Ouarka :

Ain Ouarka, un véritable musée à ciel ouvert, où tous les âges géologiques sont représentés sur un espace restreint de quelques kilomètres carrés, elle se situe au cœur des monts des ksour dans l'atlas Saharien Occidental à une altitude de 1058 mètres. Ce magnifique site qui est une Zone d'Expansion Touristique(ZET), fait l'objet de plusieurs études de promotion touristique. Le site se trouve au sud du chef-wilaya ,fait partie de la commune d'ASLA et se trouve à une distance de 60km de la ville d'Ain-Sefra.

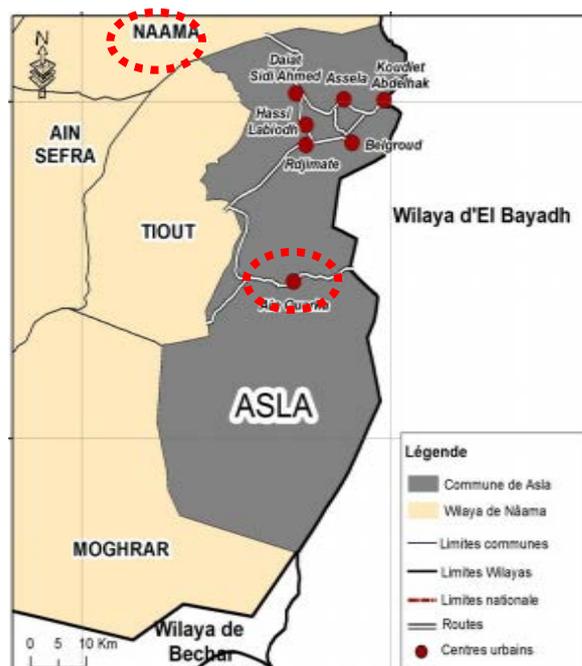
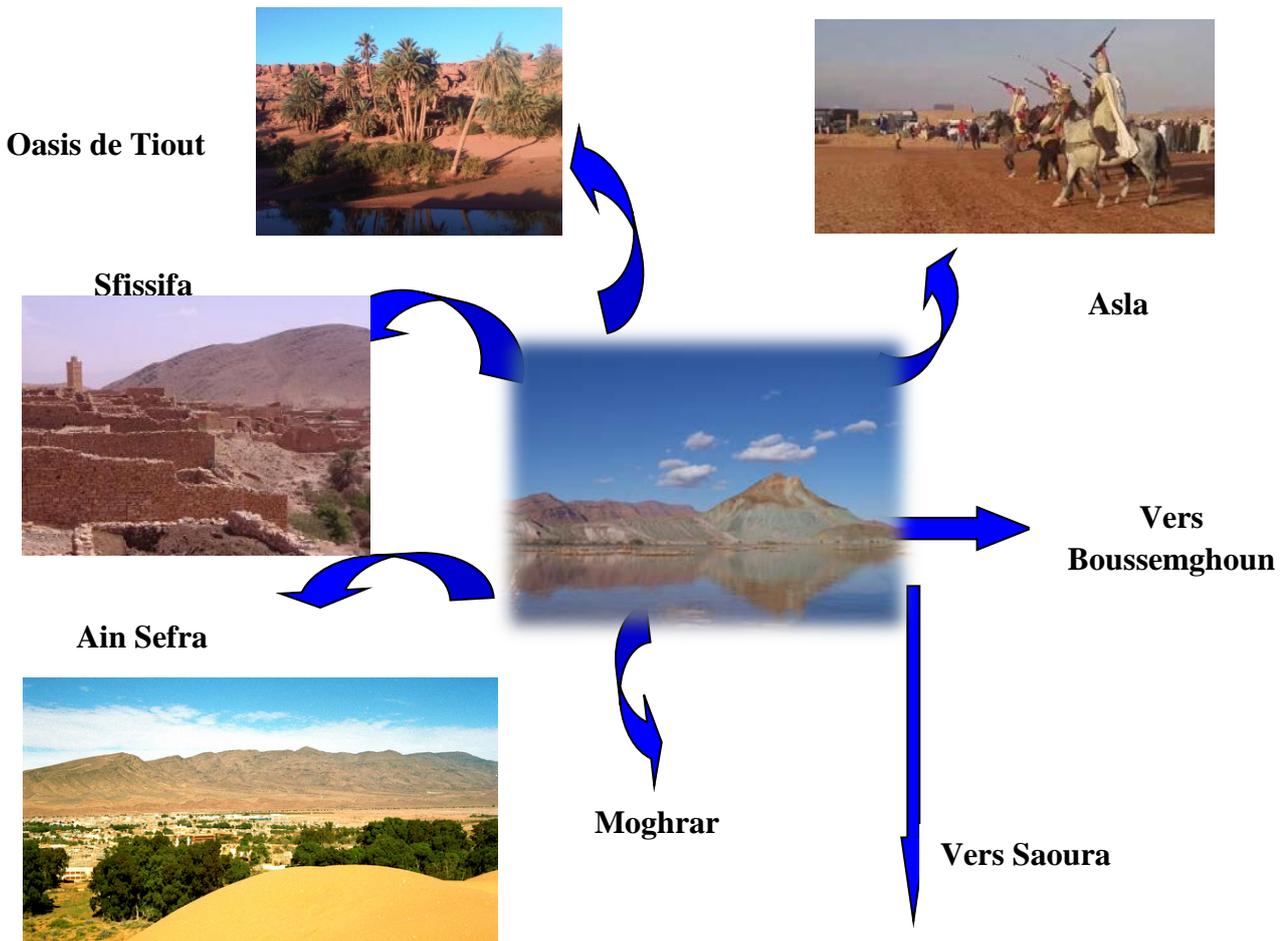


Figure 5 : Localisation d'Ain-Ouarka

Ain ouarka est entouré par des sites touristiques très important c'est une situation stratégique



### 3.2 Description de la ZET Ain Ouarka :

De par son caractère géothermique ,c'est un site d'importance internationale représentatif d'un type de milieu extrêmement rare en méditerranée . en Algérie ce type de milieu est extrêmement rare ,outre sa renommée internationale en tant qu'énigme écologique ,il est réputé pour certaines activités ancestrales de thermalisme et d'exploitation traditionnelle du sel .sur le plan esthétique ,il offre une merveilleuse vue paysagère ou se

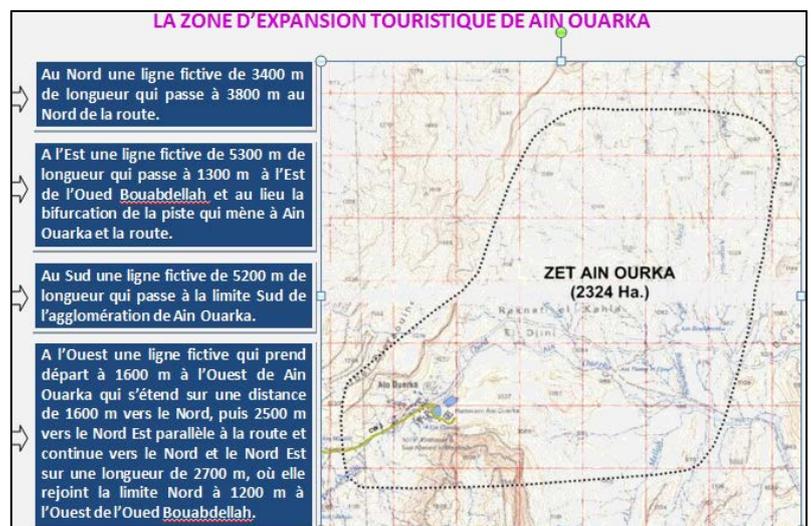


Figure 6: Délimitation de la ZET

superposent des formations rocheuses de différents âges géologique ,les activités tectoniques et de dia prisme et l'émergence de sources chaudes et froides.

### **3.3 Reliefs et morphologie de la zone**

Cette zone humide géothermique est une cuvette circonscrite par des montagnes abruptes culminant à 1672 m au niveau du majestueux Djbel Chemarikh,ou s'étendent des étangs enchanteurs aux eaux salées, claires et profondes provenant de sources d'eaux thermales.

\*Le premier lac mitoyen au hammam Dzira est occupée en grande partie par des plantes émergées (roselière) d'une beauté exceptionnelle.il est aussi le théâtre ou se côtoient une multitude d'espèces faunistiques.

\*Le deuxième Bouhaira aussi captivante que le premier, est de dimensions plus importantes(en face et en profondeur) mais est également plus salée que le premier car il est situé sur des formations gypseuses.



Figure 8 : Lac Bouhaira



Figure 7 :Lac Dzira

\*Les sources chaudes :

Deux sources chaudes jaillissent au pied de Djebel Chemarikh :

Une première source est exploitée pour les besoins de la station thermale. A a sortie du Hammam, cette eau se déversait dans le lac mitoyen (Dzira), avant qu'elle soit raccordée à l'égout dans le cadre de la mise en place du réseau d'assainissement.

Date d'analyse	1942	Juillet1983	Juillet1992	Septembre2002
Ca mg/l		420	451	<b>510</b>
Mg mg/l		73	95	<b>190</b>
Na mg/l		1380	1277	<b>1400</b>
K mg/l		28	38	
Cl mg/l	1925	2201	2000	<b>2400</b>
SO4 mg/l		998	1320	<b>1500</b>
HCO3 mg/l		183	127	<b>270</b>
NO3 mg/l		0.1	1	<b>10</b>
PH		7.1	8.1	<b>6.85</b>
Conductivité mho/cm		7.45	6.4	<b>12.5</b>
Résidu sec mg/l	5705	4619	3968	<b>7750</b>
Minéralisation				
Température C	46	46	46	<b>46</b>
	<i>Chloruré Sodique</i>	<i>Chloruré Sodique</i>	<i>Chloruré Sodique</i>	<i>Chloruré Sodique</i>

Tableau 5 : les caractéristiques chimiques de l'eau de sources d'Ain-ouarka

Alors : Les eaux d'Ain-Ouarka paraissent être employées avec succès dans les Affections suivantes:

1. Les douleurs ou raideurs articulaires, les rétractions des muscles, les fausses ankyloses résultant de blessures, d'entorses et de luxations.
2. Les rhumatismes chroniques et musculaires.
3. Les affections cutanées anciennes.
4. Les engorgements des viscères abdominaux.
5. Les plaies anciennes, compliquées de lésions casseuses.
6. Les plaies récentes enflammées suppurantes.

La forme visuelle d'Ain ouarka est ensemble des masses montagneuses

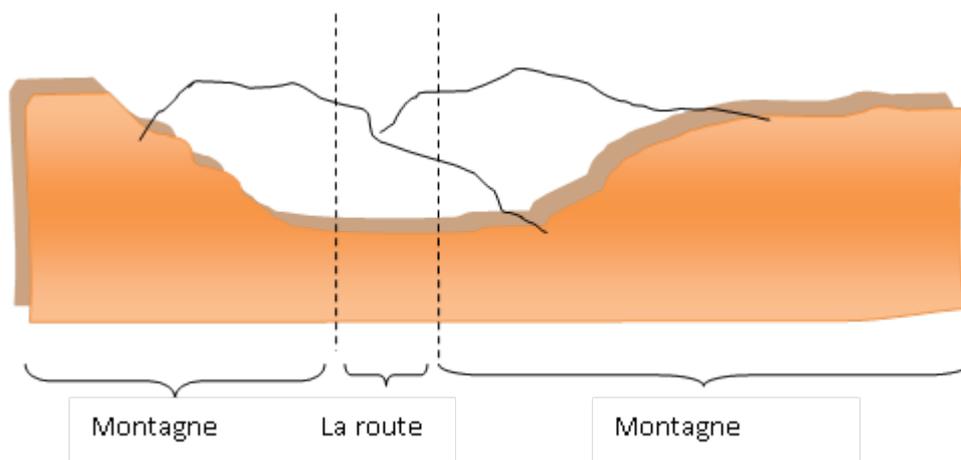


Figure 9 : Schéma montrant le paysage naturel à Ain-Ouarka

### 3.4 Activité socio-économiques<sup>8</sup> :

L'activité principale de la population d'Ain Oarka est l'élevage.

\*L'élevage : la plupart des habitants d'Ain Ouarka sont des éleveurs. La production animale est leur première source de subsistance.

\*L'agriculture : le climat est marqué par l'irrégularité des pluies, des contrastes thermiques accentués et des vents souvent violents et secs, les conditions pédologiques ne sont guère favorables pour le développement du secteur agricole.

### 3.5 Caractéristiques écologiques<sup>9</sup> :

#### 3.5.1 La faune :

L'existence des espèces protégées telles que le porc-épic, le chacal doré et la genette. On note également la présence de l'écureuil de berbérie, le fouette-queue, le varan du désert, le fennec et l'hyène tachetée.



Figure 10 : Différentes espèces d'animaux existants au ZET

Sur le plan avifaunistique pas moins de 19 espèces sont recensées ici en oiseaux d'eau, de rapaces (aigles royal et botté, faucon pèlerin) et de passereaux. Le plus remarquable serait la présence des gazelles de l'Atlas et du Sahara, espèces vulnérables classées sur la liste rouge de l'UICN, elles n'ont malheureusement pas encore bénéficié d'études détaillées.

#### 3.5.2 La flore :

Ain Ouarka est un excellent biotope pour au moins 2 espèces protégées au niveau national : pistache atlantique et *Helianthemum lippii*, sérieusement menacées de disparition. Elles caractérisent 23% de la flore inventoriée, soit 15 espèces.



Figure 11 : Espèce florale Pistacia atlantiquesf dont

<sup>8</sup> Etude PAT Ain Ouarka

<sup>9</sup> Idem<sup>8</sup>

le champ d'extension serait limité au sud -ouest algérien.

#### 4 L'agglomération d'Ain Ouarka :

Le territoire de la ZET compte l'agglomération d'Ain Ouarka en pleine extension ; autrefois un lieu-dit composé de quelques logements épars situés sur le sommet de la butte surplombant une source d'eau thermale.

L'agglomération est encaissée dans une cuvette dont une grande partie est formée de terrains inondables (Sebkha) durant les saisons de pluies laissant très peu de possibilités d'aménagement. Le site a bénéficié d'un P.O.S (plan d'occupation du sol) achevé et approuvé en 2005, sur une superficie de 40 ha.



Figure 12 : vue de google earth sur l'agglomération d'Ain Ouarka



Figure 13 : Délimitation de POS d'Ain Ouarka (PAT Ain ouarka)

Ain Ouarka est caractérisé par la présence d'un axe structurant (CW.10) qui le pénètre d'une façon longitudinale menant vers Boussemghoun

L'ensemble de bâti qui caractérise le tissu du village est aux deux côtés de cet axe .tout en gardant les éléments naturels composants le site.

#### 4.1 L'accessibilité :

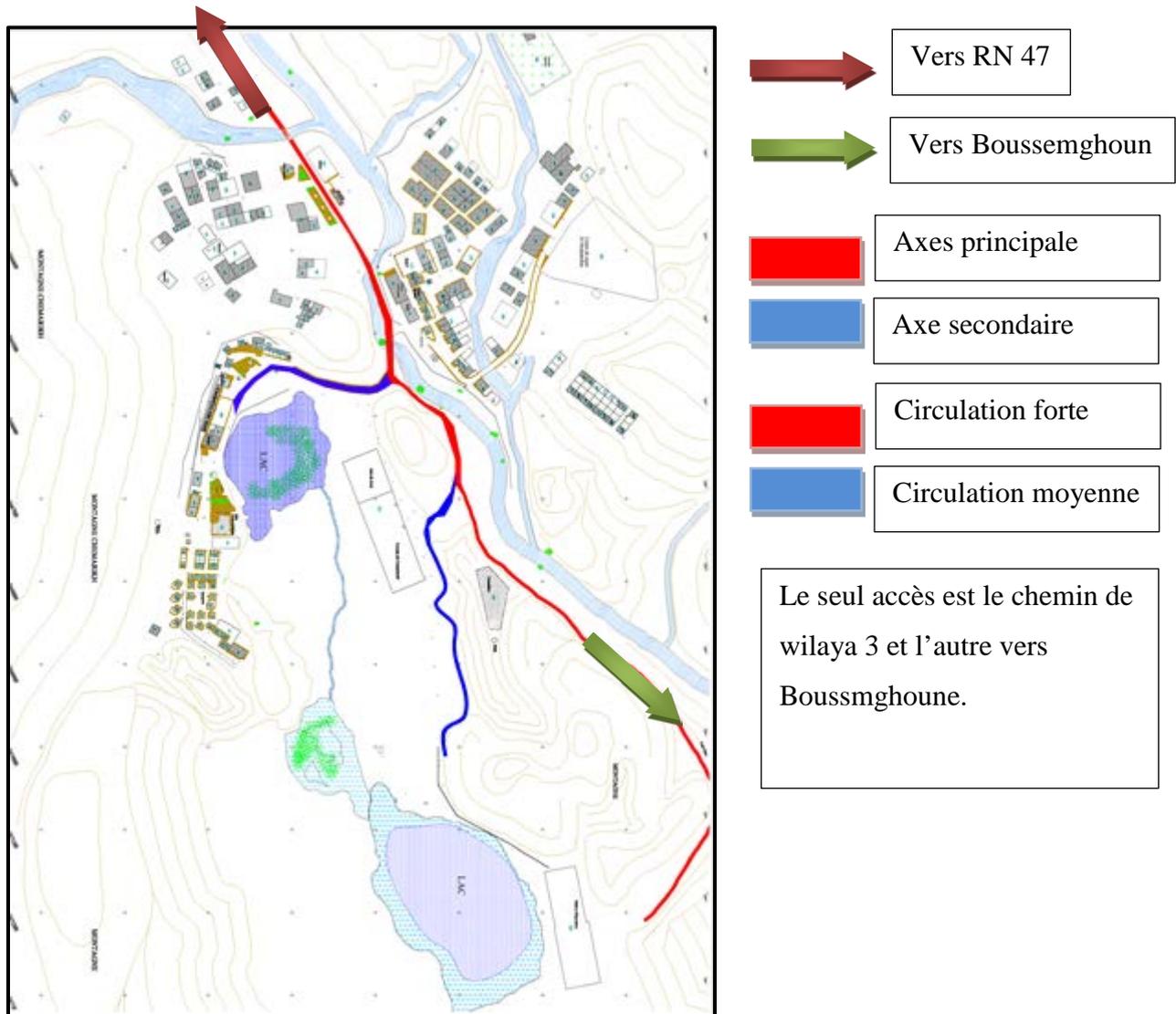


Figure 14 : Carte d'accessibilité à Ain Ouarka

Source : auteur

#### 4.2 L'infrastructure de base :

##### 4.2.1 Réseau routier :

la ville d'AinOuarka est accessible par le chemin de wilaya n°3 de 24km linéaire complètement bitumé, à partir de la route nationale n°47. Cette dernière relie le centre

d'Ainouarka à son chef-lieu de commune Asla et la route nationale qui constitue la dorsale de la wilaya assurant la liaison avec les grands centres urbains.

Au niveau de l'agglomération on remarque qu'il y'a une difficulté de liaison entre les 2 noyaux d'habitat et les voies secondaire sont discontinues ce qui donne une hiérarchisation non claire.

#### 4.2.2 Les équipements :

- **Les équipements scolaires :**

L'agglomération compte une seule école primaire de 3 classes fonctionnelles et d'une classe en cours de réalisation accueillant Actuellement des élèves de l'agglomération même et ceux de la zone éparse Limitrophe. Les cycles moyens et secondaires sont assurés au niveau du chef-lieu de commune « Asla ».

- **Les équipements administratifs et de service :**

Une annexe APC (En cours de réalisation).

Une agence postale.

Services de la police communale.

- **Les équipements commerciaux :**

Totalisent 06 Commerces de base et un Kiosque multiservices.

- **Les équipements touristiques :**

Comptent une auberge de jeunes d'une capacité de x lits, un Hammam de 26 cabines et 25 Bungalows.

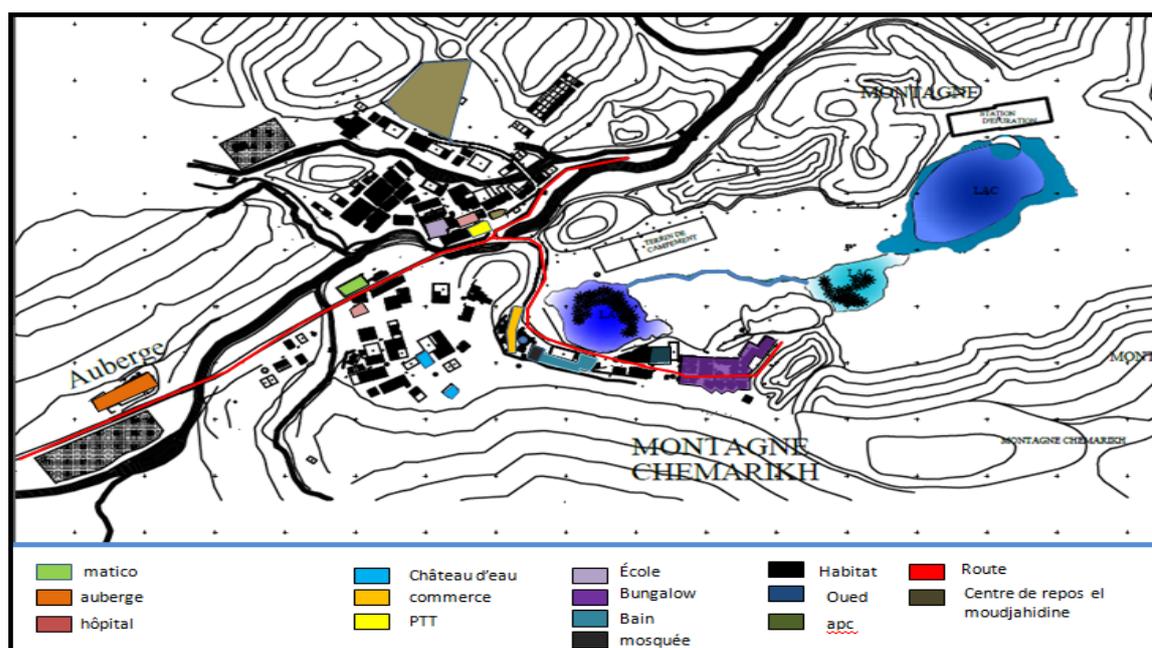


Figure 15 : Carte des équipements

#### 4.3 La station Thermale :

La station thermale est un petit établissement construit au cours des années 1943 et 1944 comportant :

- 26 cabines (13 pour les femmes et 13 pour les hommes).
- 25 bungalows comportant chacun un chambre, une cuisine une cour et des Sanitaires.



Source : auteur

Figure 16 : : l'établissement de la station thermale Ain Ouarka

L'émergence de la source thermale de Ain Ouarka se fait à travers une faille de direction E-W Cette station thermale d'Ain est composée de trois sources thermales d'un débit de 4 litres/seconde d'eaux riches en minéraux de type Chloro-sulfaté-sodique et fluoré.

L'eau de la source est salée et possède une minéralisation de 5000 mg /l, jaillissant avec une température de 46°C degrés et présentant des vertus curatives à plusieurs pathologies. Ses sources ont plusieurs propriétés, celles de traiter les affections rhumatismales chroniques, les vieilles entorses et luxations, les ankyloses, les maladies de la peau, la gale, les accidents syphilitiques, les anciennes fractures et la consolidation des os.

Les caractéristiques chimiques principales de ce hammam sont la minéralisation élevée et dominance des ions Na, Mg, Ca, SO<sub>4</sub>, Cl, dont l'origine est certainement la dissolution des roches gypso-salines largement répandues dans la zone d'étude et la forte teneur en fluore.



Figure 17 : Dégradation des bains de la station thermale

Source : auteur

Les équipements d'accueil réalisés à la fin des années 80 nécessitent, compte tenu de l'augmentation du flux touristique enregistré et de la portée économique par la mise en tourisme du site, la réhabilitation de la station et la réalisation d'autres structures d'accueil.

## 5 L'analyse Climatique d'Ain Ouarka :

### 5.1 Température :

-A Ain-Ouarka les Températures augmentent d'une manière régulière du mois de février jusqu'au mois d'Aout.

-Par contre, une diminution rapide du mois septembre (14 °C) à janvier (-2°C) pour les Températures moyennes.

-Un grand écart entre les températures moyennes minimales et maximales durant la même journée dont il dépasse parfois (18°C).

-Les valeurs maximales des températures de juin à Août rendent ces mois les chauds de l'année.

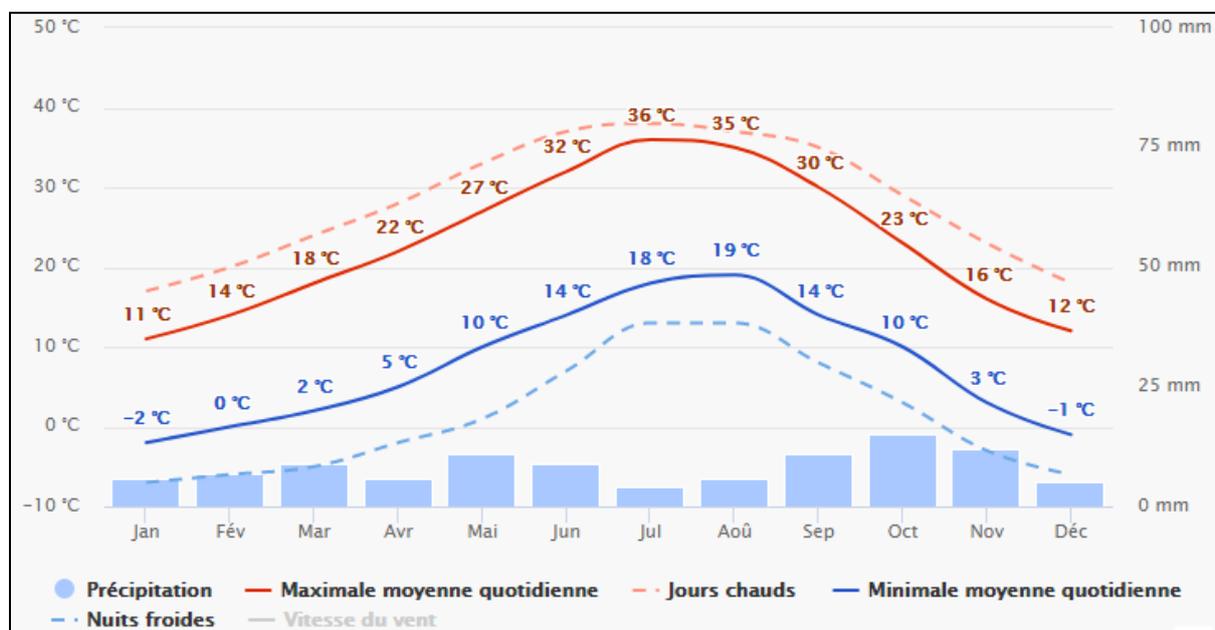


Figure 18: Graphe des température et précipitation moyennes

Source : <http://www.meteoblue.com>

## 5.2 Précipitations :

Les mois pluvieux sont de Septembre jusqu'à novembre et février par une moyenne qui varie entre 15 mm et 20mm.

-Les précipitations sont minimales durant les deux mois d'été (Juillet et Août) par une moyenne qui varie entre 5mm et 10mm.

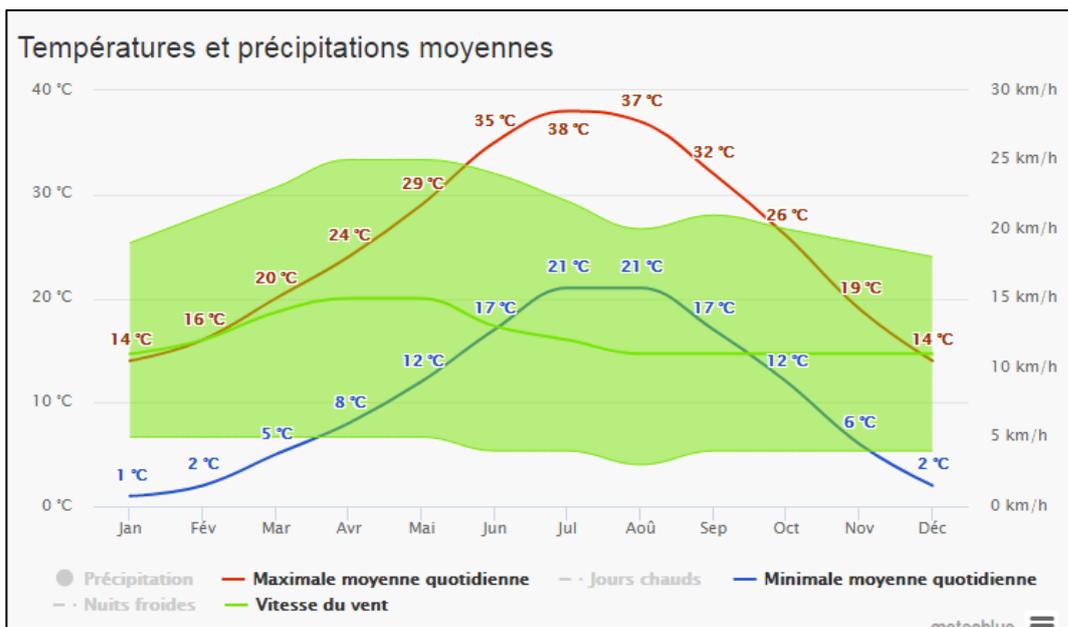


Figure 19:Graphe de vent

Source : <http://www.meteoblue.com>

## 5.3 Les vents :

Le graphe de la vitesse du vent montre que la plus grande vitesse est durant les mois de mai et Avril (le printemps) par 20 à 25 km/ h

-La vitesse minimale du vent 10 km/h.

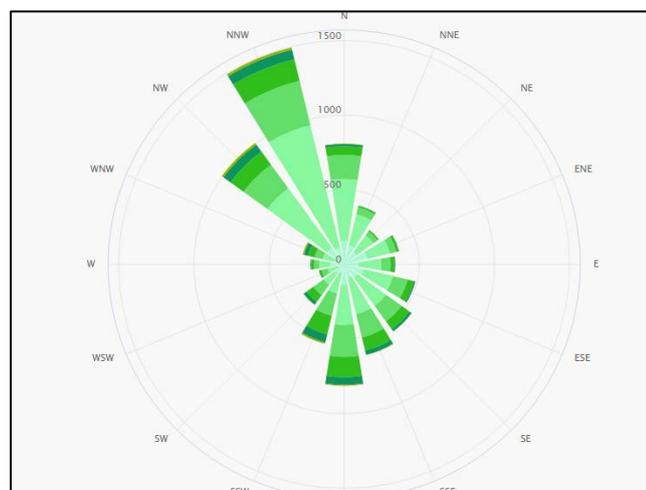


Figure 20:Rose de vents

Source : <http://www.meteoblue.com>

## 5.4 Synthèse de l'analyse climatique

D'après cette analyse il se révèle que le climat de taghit est :

- Dure, surtout en été, à cause du rayonnement solaire intense, avec des températures élevées.
- Un climat Humide.
- Une précipitation presque moyenne.
- Un écart entre la température maximale et minimale journalière

## 5.5 Analyse bioclimatique

Il s'agit d'utiliser les données climatiques d'Ain Ouarka afin de les traiter par une analyse bioclimatique en appuyant sur le diagramme de Givoni.

Diagramme de Givoni :

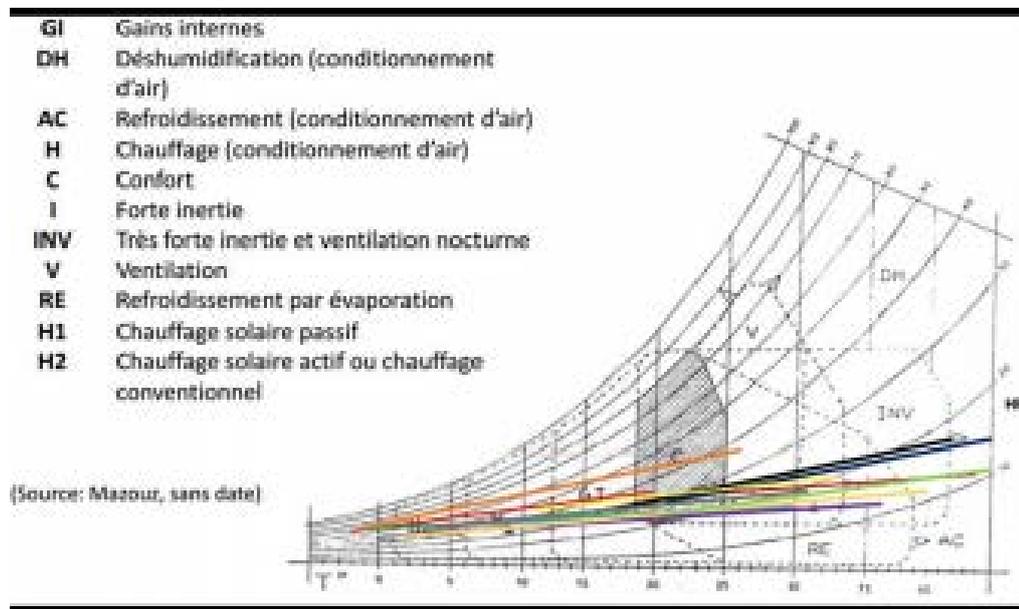


Figure 21: Diagramme de Givoni

Source : auteur

	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juill.	août	sept	oct.	nov.	Dèce
DH												
AC						✗	✗	✗				
H												
C				✗	✗				✗	✗		
I		✗	✗	✗			✗					
INV					✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
V						✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
RE				✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
GI	✗	✗	✗	✗					✗	✗	✗	✗
H1	✗	✗		✗	✗					✗	✗	✗
H2	✗	✗	✗	✗							✗	✗

Figure 22: Résultats de diagramme de Givoni

D'après a lecture du diagramme de Givoni on a etabli les recommandations suivantes pour Ain Ouarka :

- un système actif est nécessaire les mois de novembre, Décembre, Janvier, Février, mars et avril
- un système passif (utilisation de l'énergie solaire, La chaleur est captée, stockée et restituée, via ses ouvertures et les murs) est nécessaire les mois de Novembre (nuit), octobre, novembre, Décembre, Janvier et Février, Mars et Avril
- Les gains internes suffisent pour atteindre le confort, donc le chauffage n'est pas nécessaire durant le mois d'Octobre, Novembre, décembre, janvier, février, mars et avril (jour).

## 6 Analyse de site :

### 6.1 Etude comparative entre deux site existant :

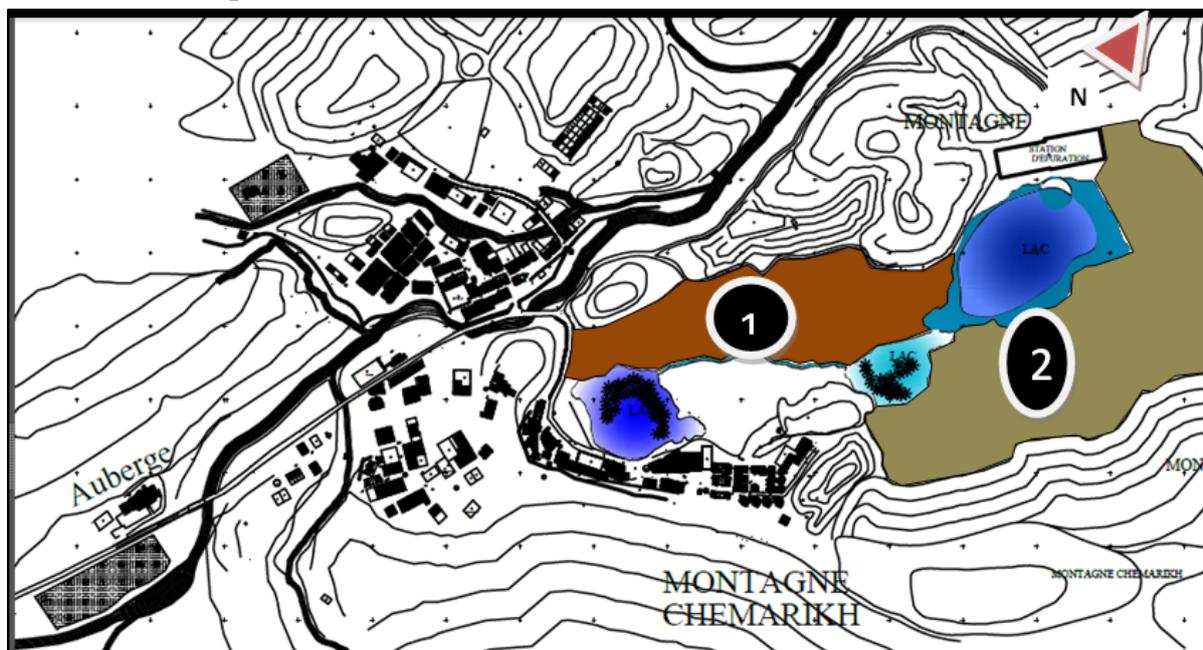


Figure 23:Situation géographique des deux sites

Source : auteur

-Surface Site N°1 : 5.1689ha.

-Surface Site N°2 : 8 ha.

#### - Critères de Choix :

Les paramètres du choix	Proposition 01	Proposition 02
-------------------------	----------------	----------------

L'accessibilité	☆☆☆	☆
La proximité de la source	☆	☆☆
L'orientation	☆☆☆	☆
La situation par rapport au village	☆☆☆	☆
Pente	☆☆	☆☆
Forme	☆	☆
Viabilité	☆☆☆	
Visibilité et lisibilité	☆☆	☆☆
Total des critères	<b>18</b>	<b>10</b>

Figure 24 : Comparaison entre 2 sites possibles

Source : auteur

- Vue l'ensemble de ces critères on a opté pour le Site N°1 car c'est le plus favorable a recevoir le projet.

## 6.2 L'analyse de site d'implantation :

-Les raisons de choix du site :

- ✓ Ses richesses naturelles (les montagnes , et les lacs)
- ✓ Sa position géographique à l'entrée de la station thermique.
- ✓ la surface proportionnelle au contenu de projet.
- ✓ La bonne Accessibilité.
- ✓ La proximité au village .
- ✓ Les conditions climatiques (le terrain est bien exposé au soleil et orienté sud).

6.2.1 Présentation du terrain : Il se situe en Nord-ouest de la zone d'intervention au bord du CW 3 qui relie entre Ain Sefra et Boussemghoun sur une superficie de 5.1689ha.

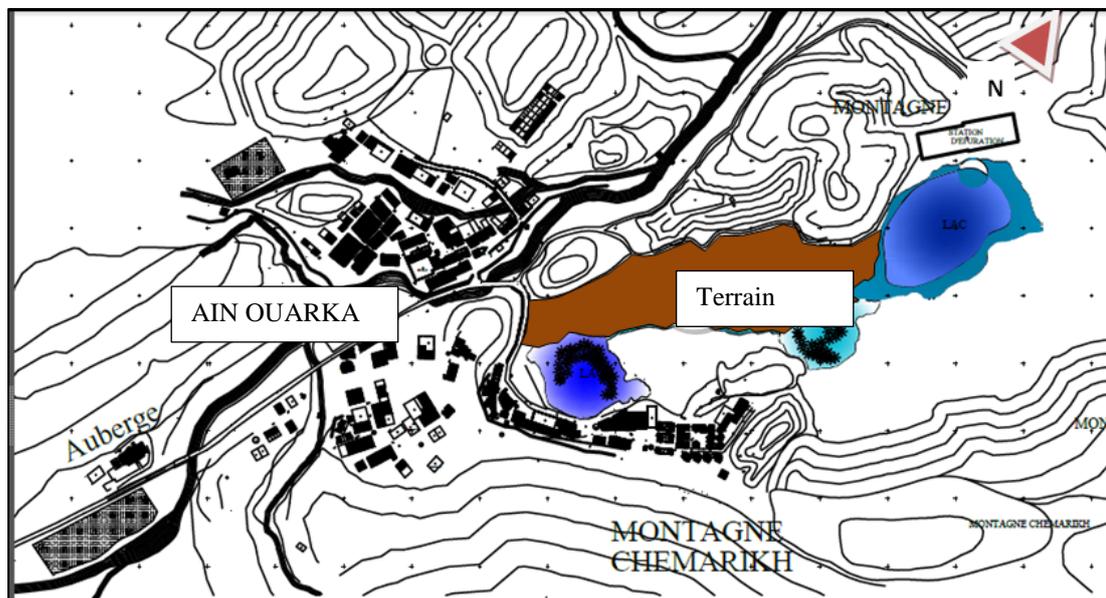


Figure 25: Situation du site d'implantation par rapport à Ain ouarka

Source : auteur

6.2.2 Les repères :

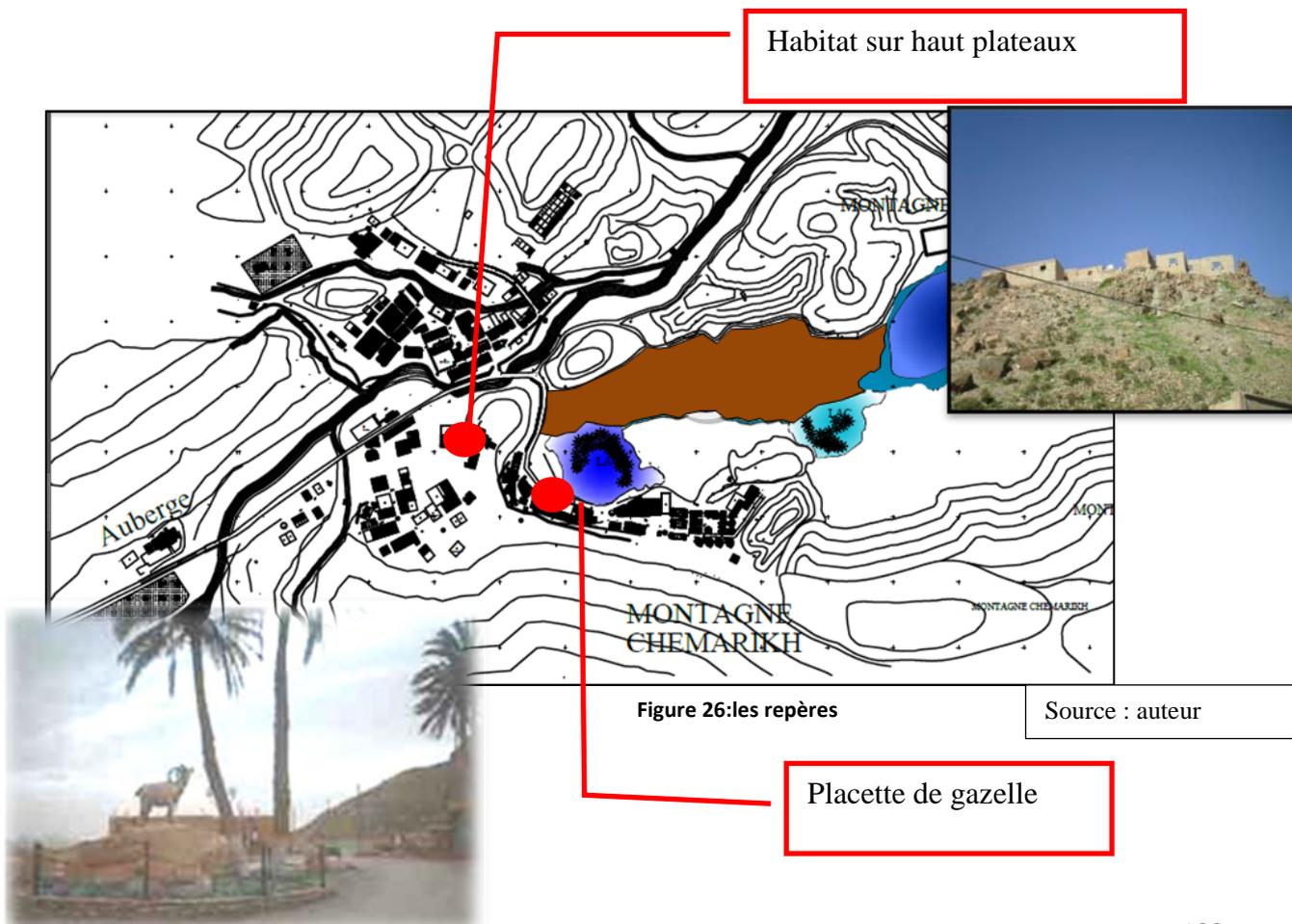


Figure 26: les repères

Source : auteur

### 6.2.3 Délimitations :

Le terrain est limité par :

- \*Au nord par une montagne, et l'ouest par CW3.
- \*A l'Est Le deuxième lac Bouhaira.
- \*Au sud, par le premier lac Dzira et le cours de l'oued.

### 6.2.4 Forme et topographie :

Le terrain est caractérisé par une forme irrégulière suite à ses délimitations naturelles

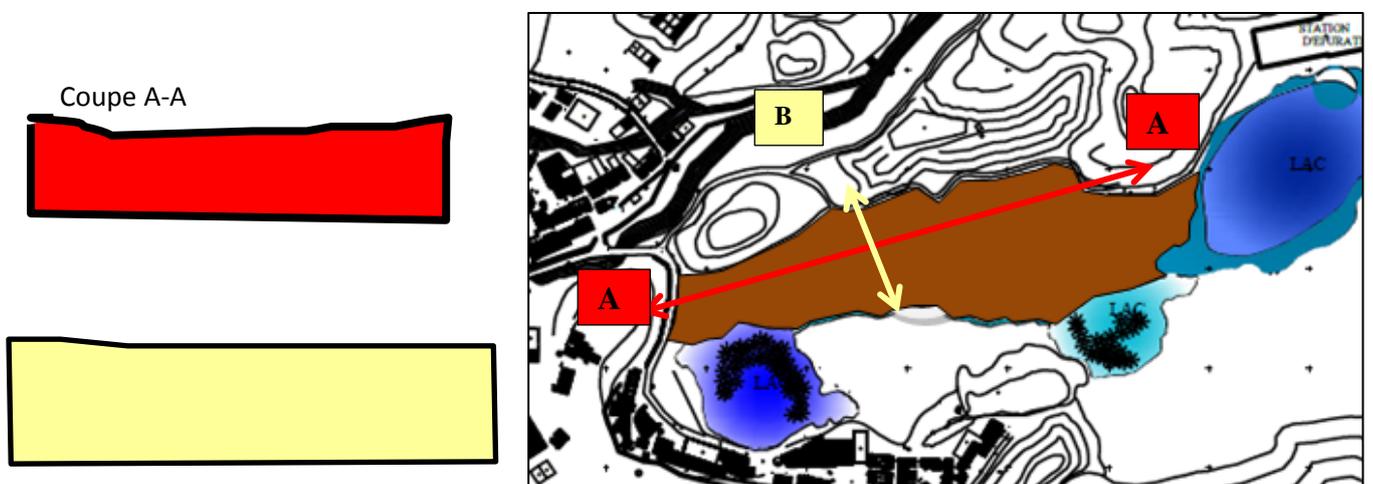


Figure 27 Coupe de terrain

Selon les coupes Nord-Sud et Est-Ouest, le terrain est pratiquement plat dont :

- le dénivelée suivant l'axe Nord-Sud est de 2%.
- le dénivelée sur l'axe Est-Ouest est inférieure

à 3%.



Figure 28 Vue sur le terrain

Source : Photo prise par auteur

### 6.2.5 Accessibilité :

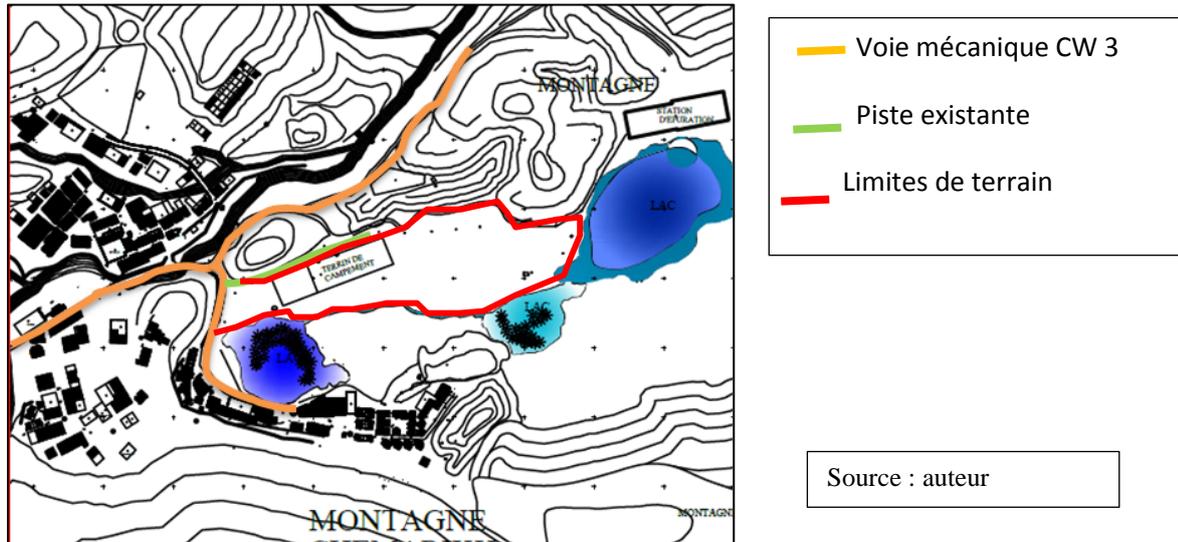


Figure 29 :Plan d'accessibilité

L'accessibilité terrestre à la zone est à partir de la route nationale CW n°3 qui relie AIN SEFRA et El-Bayadh ainsi qu'une piste à côté de la montagne.

### 6.2.6 Analyses d'environnement du terrain et lecture paysagère :

#### Les fonctions :

-Les constructions autour du terrain sont occupées par des fonctions touristiques(station thermale, résidence de wali ; des bungalows)

#### -Etat d'hauteurs :

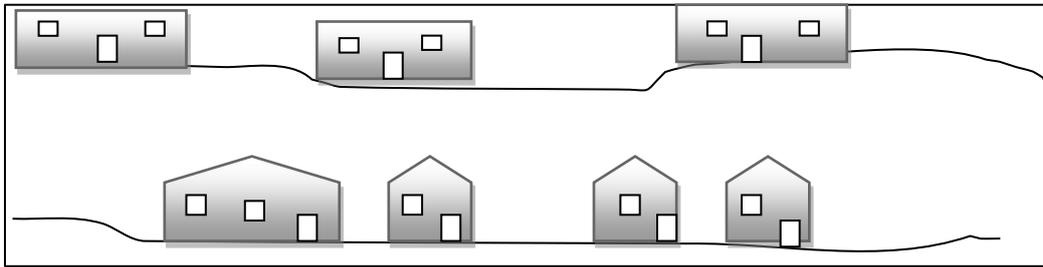
- Le gabarit en général ne dépasse pas le R+2.

Les constructions de l'agglomération sont généralement des anciennes bâtisses avec de la pierre et des couleurs de la palette locale (beige, blanc...)



Figure 30:Skyline

**-Le milieu artificiel :**



-Les constructions sont généralement de forme carrée ou rectangle sauf les bungalows qui ont une toiture à double versant

-Les ouvertures à Ain ouarka sont de différents formes et de dimensionnement plus au moins réduits.

- On remarque le délaissement des matériaux de construction traditionnelle (pierre. Argile) et l'utilisation des matériaux nouveau (ciment .parpaing).

**-Milieu naturel :**

-L'environnement de site représente une richesse naturelle au vue de la présence des montagnes et les deux lacs.

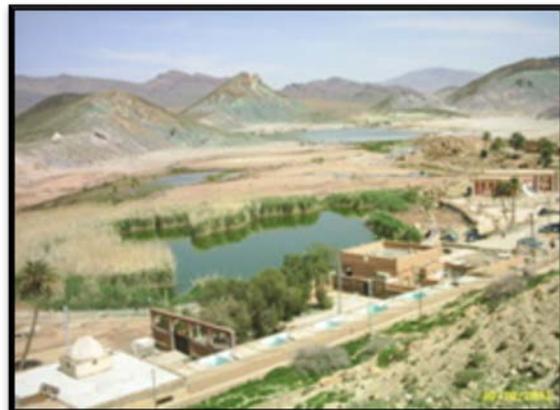


Figure 31:milieu naturel d'Ain Ouarka

## 7 Conclusion :

D'après l'analyse de la ville d'Ain Ouarka et du site d'implantation, on arrive à ressortir ces recommandations:

- Adapter le projet avec les composants de site
- Concevoir en conservant le paysage naturel.
- Respecter le gabarit prédominant.

De cette réflexion, nous comptons à travers notre projet d'amorcer ces articulations avec les composants naturels, artificiels et historique dans une optique qui peut mener vers un tourisme à la vision nationales et internationale.



CHAPITRE 5 :  
PROGRAMMATION ET PROJECTION  
ARCHITECTURALE.

## **1 Introduction**

« *Le programme est un moment en avant du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecte va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase de préparation* »

*PLAJUISSE : relève de cahier de CCI.*

Ce chapitre programmatique est le résultat des parties précédentes (chapitre théorique et analyse thématique) dont on fixe le programme spécifique et on formalise le système fonctionnel qui structure notre projet architectural.

## **2 Objectifs de programmation**

La programmation doit répondre aux exigences d'un projet que ce soit fonctionnelle, technique ou spatiales en se posant les questions suivantes : pour qui ! Pourquoi ! Comment ! Et où ! Afin de mettre en relation les différents besoins.

- Définition des fonctions et la hiérarchisation des activités.
- Etude des modes de relations fonctionnelles.
- Traduction des besoins en programme d'espaces et des surfaces.
- Etablir le programme de base.

## **3 L'échelle d'appartenance**

D'après le constat de nombre d'équipements similaire à notre équipement on prévoit une échelle nationale afin de rapprocher les touristes à la région et valoriser ses richesses naturelles et au même temps les sensibiliser à la protection de ces derniers.

## **4 La capacité d'accueil**

La capacité d'accueil est la limite de l'activité touristique, c'est à dire le nombre maximal de touristes et d'infrastructures d'accueil que peut accueillir une destination avant que des dégâts ne soient causés à l'environnement. Quand cette limite est dépassée les ressources exigées et la pollution générée par le tourisme commencent à dégrader l'environnement naturel.

#### 4.1 Calcul de la capacité d'accueil

##### Calcul de base :

Le débit = 4 l/s.

-Le débit journalier est donc :  $QT = 4 \times 60 \times 60 \times 24 = 345600$  l/jour.

-On sait que l'horaire moyen de travail d'un établissement de cure « hr » est de : 8 h

-Donc la quantité d'eau sans stockage est :  $Q_{hr} = 4 \times 60 \times 60 \times 8 = 115200$  l.

-Et la quantité d'eau stockée est :  $Q_{st} = 345600 - 115200 = 230400$  l.

On a considéré comme base une quantité moyenne d'eau de 500 litres par jour et par curiste.

(D'après Dr LOUNIS médecin spécialiste à la cure thermal ENET Sidi Fredj Staouéli .1987).

Les pertes dans le réseau = 15 %

Donc la quantité d'eau perdu =  $115200 \times 15\% = 17280$  l

Donc, la quantité d'eau sans stockage devient :  $115200 - 17280 = 97920$  l.

Alors le nombre de personnes :  $N_{pers} = 97920 / 500 = 192$  pers ; on a limité le nombre à 200 personnes.

2/3 est le nombre des journaliers et 1/3 est le nombre des hébergés.

Donc le nombre des hébergés est :  $N_{hé} = 200 \times (33/100) = 66$  ; on a limité le nombre à 60 hébergés.

Le programme sera enrichi par d'autre activité touristique qui peut enlever la capacité d'accueil tel que les randonnées touristiques les séjours donc la capacité va dépendre aussi de :

- Les modes d'arrivées des visiteurs et de la durée de leur séjour ;
- Les activités touristiques ;
- Le nombre d'habitants locaux vivant dans le secteur ;
- La conception des structures d'accueil

## 5 Démarche de programmation

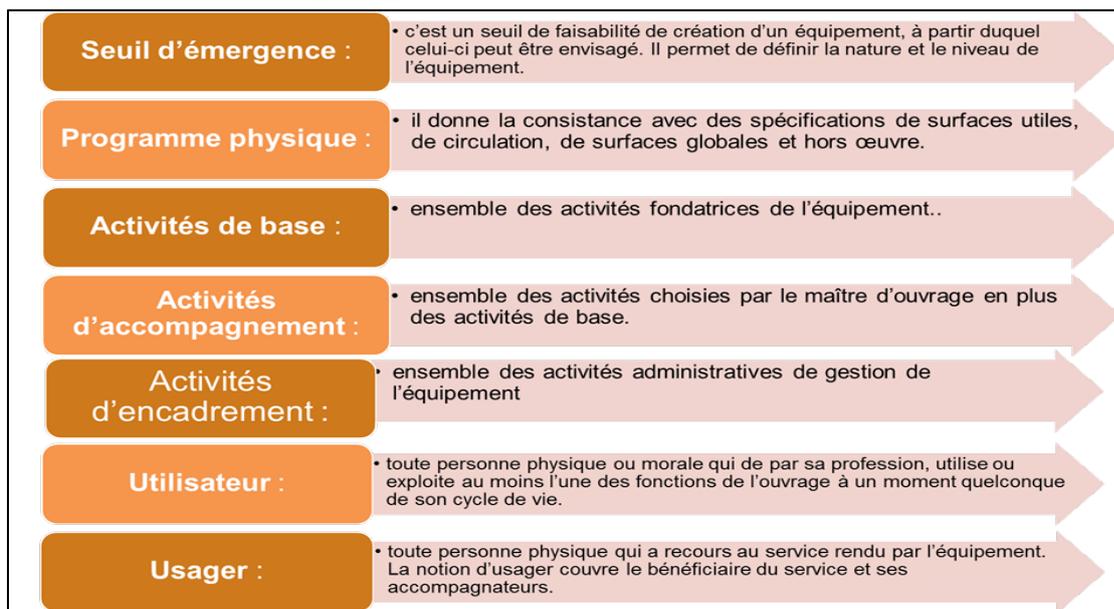


Figure5. 1 présente les facteurs définissant un programme

### 5.1 Type d'utilisateurs

- Le grand public : habitants de la ville, touristes.
- Groupes spécialisés : Curistes, patients, thérapeutes.

### 5.2 Types d'usagers

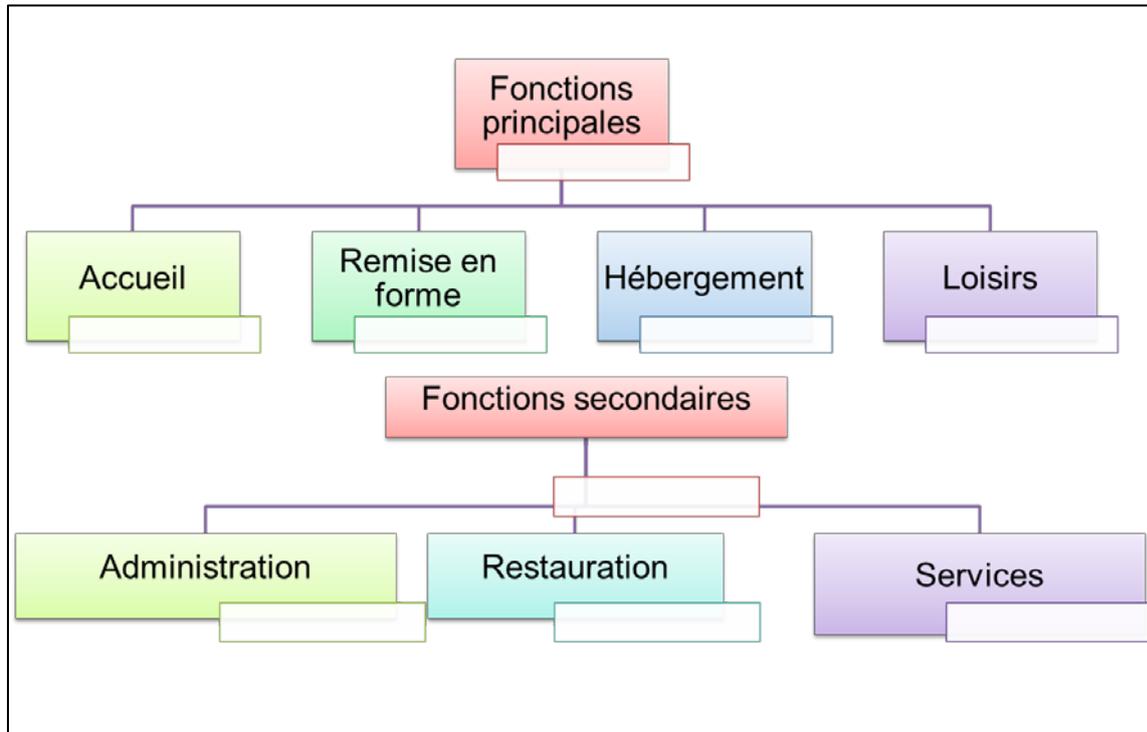
- Administrateurs : directeurs, gestionnaire, comptable, secrétaire, aide administratif.
- Personnels de coordination : programmeurs, techniciens, guides.
- Personnels d'entretien et de services.

Acteur		Activité	Espaces correspondant
UTILISATEUR	PROPRIETAIRES	-Direction et gestion général du complexe -Coordonner et organiser les relations extérieures des différents services -Contrôler, gérer et assurer le bon fonctionnement -Se réunir	Administration
	LES GERANTS		
LES USAGERS	Curiste	Se soigner Dormir, manger, se	Centre Thérapeutique et de bien être Hôtel, villas, bungalows, restaurants, cafétéria, aires de jeux, théâtre en plein air,
	Touriste	détendre, se distraire, pratiquer	
	Visiteur	du sport, se déplacer	
	Thérapeutes	Se reposer	
	Commerçant	Vendre, exposer leur produit, stocker leur produit	Centre commercial Des placettes à expression artistiques Espaces d'exposition
	Personnels	Accueillir, orienter, renseigner, Travailler	Bloc d'orientation Espaces d'accueil

Tableau 5. 1 présente les différentes activités et espaces selon leurs usagers

## 6 Les fonctions principales

D'après l'analyse des exemples similaires à notre projet on constat que les fonction principales sont de suites :



## 7 Exigences qualitatifs :

7.1-L'entrée :

- ✓ L'entrée doit être attirante et accueillante par ses dimensions et par son design.
- ✓ Elle est dans la plus part de temps transparente. (Grande verrière)
- ✓ Utilisation des panneaux et design publicitaires marquants la station et attirant les visiteurs.
- ✓ Elle doit être marquée par un grand espace.
- ✓ L'espace précédant l'entrée traité d'une manière spécifique ;
- ✓ Espace vert

b-Réception :

-doit être visible, repérable et agréable

-près de l'entrée principale

-avec une relation avec le hall



spécialisé (16 à 18m<sup>2</sup>).

- Service de radiologie :

Permet d'assurer les prises de clichés radio demandés pour la consultation ou pour le contrôle périodique par le médecin.

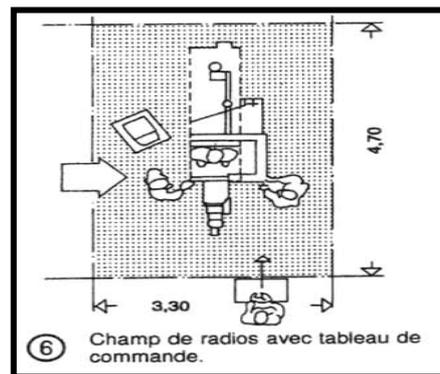


Figure5. 5 Surface nécessaire pour une salle de radio

- Laboratoire d'analyse :

Permet d'assurer les analyses courantes pour offrir les données nécessaires à un diagnostic ou un contrôle de l'évolution d'une maladie.

B-Centre thérapeutiques :

Le thermalisme : ensembles de moyens médico hospitaliers etc. mis en œuvre pour l'utilisation thérapeutique des eaux de sources thermales.

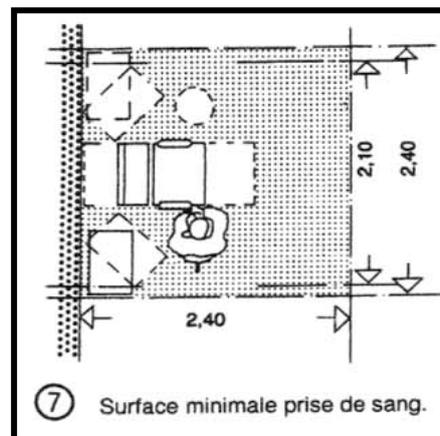


Figure5. 6 Plan exemple d'une salle d'analyse

- Sauna : Le Sauna est une petite cabane de bois, ou une pièce dans laquelle on prend un bain de chaleur sec à environ 80°C à 90°C pour éliminer les toxines de l'organisme par transpiration et pour le bien-être.



Figure 5.7 Sauna

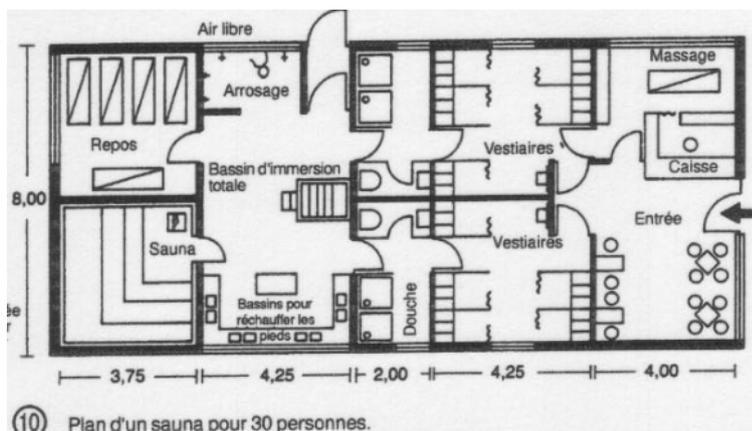
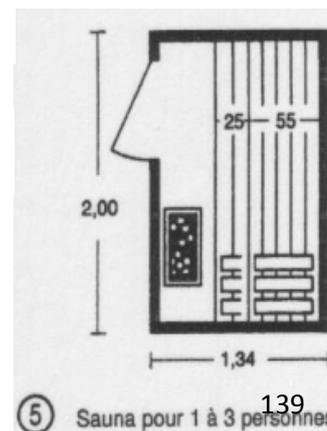


Figure5. 9 Pla exemple de sauna

Figure5. 8 : Plan exemple de sauna de 1à 3 pers



Source : Les éléments des projets de construction 8eme édition par ERNST NEUFERT édition le moniteur

- Piscine :de différentes sortes pour des raisons techniques:
  - \* Alimentation en eau.
  - \* Vidange et remplissage de l'eau.



Figure 5.11 Piscine de marche

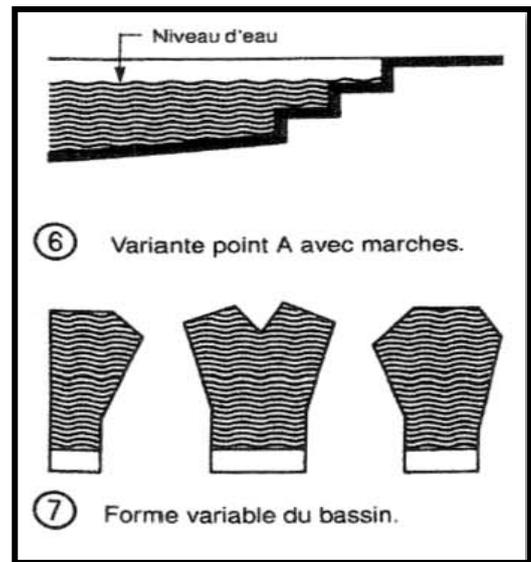
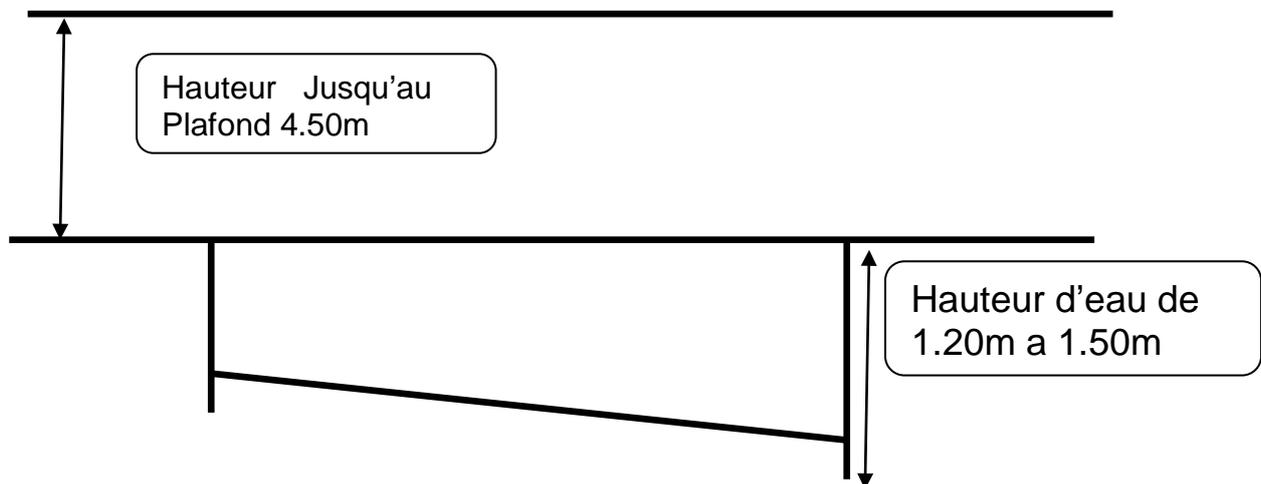


Figure5. 10 Forme variable de bassin

Source : Les éléments des projets de construction 8eme édition par ERNST NEUFERT édition le moniteur

Les piscines aménagées par des mails marchables dans l'eau pour des raisons thérapeutiques



#### 7.4-La restauration :

-Elle doit être d'un accès facile et très attractif, et vue de l'extérieure.



- La chambre doit réunir les caractéristiques suivantes : le confort, l'intimité et la sécurité.

-La chambre peut être équipée d'un salle de bain.

- L'éclairage des chambres doit contribuer à créer une ambiance chaude et chaleureuse.

#### 7.5-Commerce :

Elle représente une fonction vitale pour l'établissement et désigne l'ensemble des opérations commerciales offertes aux touristes, il y a beaucoup de choses à vendre dans le tourisme, si bien qu'on trouve des centres commerciaux un peu partout et autres boutiques ...

#### 7.6-Détente :

-L'aménagement des espaces de détente permet d'augmenter la rentabilité de carrefour, ces espaces comprennent

-L'aqua-centre :

- ❖ Bassins ludiques : Cette dénomination regroupe des bassins de taille et de forme très diverses. Ils sont caractérisés par une volonté délibérée de favoriser les activités ludiques et de détente.

Cela se traduit par des choix architecturaux et d'équipements relativement différents de ceux retenus pour la piscine traditionnelle.

Ces bassins peuvent malgré tout être utilisés à des fins sportives, s'il a été prévu un parcours de 25 ou 50 m entre deux bords parallèles.

Ces bassins sont très souvent de forme libre, recréant l'image d'un plan d'eau naturel (lac, rivière, bord de mer, etc.), et d'une faible profondeur (1,50 m au maximum) qui favorise le jeu. Un radier remontant en pente douce jusqu'aux plages peut permettre une utilisation style bord de mer. Des accessoires tels que toboggans, canons à eau, cascades, jets toniques, filets suspendus, etc., sont souvent installés dans ces piscines pour y créer une animation.

- ❖ Pataugeoire :

Ce sont des bassins destinés aux enfants de 2 à 5 ans. Leur forme est libre. Réglementairement, la



Figure5. 14 Exemple d'un toboggan

profondeur d'eau n'excède pas 0,20 m à la périphérie et 0,40 m ailleurs. Cependant, des valeurs ramenées, respectivement à 0,10 m et à 0,20 m, sont mieux adaptées aux enfants dont le déplacement est encore hésitant. Le fond est antidérapant. On y accède par des marches ou mieux par une pente. Ces bassins comportent de plus en plus des jeux d'eau destinés à animer le bassin.

❖ Les toboggans aquatiques :

Un toboggan aquatique, est un type de toboggan dont la forme est conçue pour être utilisée avec de l'eau. Le parcours est constamment alimenté par un système de pompe, permettant de simplement humidifier la surface ou de créer un réel courant. Les personnes peuvent l'utiliser comme un toboggan classique, ou avec des éléments servant d'embarcations (bouées, canots, tapis, etc.) Les frottements étant réduits par la poussée de l'eau, de tels éléments glissent sans accrocs.

Les toboggans aquatiques sont placés, le plus souvent, de manière à ce que la fin du parcours se fasse dans un bassin

Ils peuvent être basiques, tout droit, ou bien plus complexes, avec des courbes.

-Exposition :

Elle se présente sous de forme de deux formules : temporaire et permanente.

-Atelier d'interaction :

Nous proposons pour cela des ateliers destinés à contenir des activités, culturelles et artistiques, où les usagers, vont s'enrichir tout en se détendant.

7.8-Les locaux techniques :

-Chaufferie.

-Climatisation.

-Réservoir

-Maintenance.

-ils doivent être éloignés.

7.9-Les annexe : ils comprennent :

-les circulations horizontales et verticales sont conçues d'une manière à limiter et à faciliter les déplacements des clients, du personnel et des objets (bagage, plats...).

Leur conception dépend de deux critères essentiels :

-Nombre d'usagers de l'immeuble.

-Nombre d'étage que contient l'immeuble.

Ces deux critères influent sur la détermination du nombre d'éléments de liaison ; leur position et sur les largeurs des espaces de circulation qui les desservent.

On définit souvent le noyau de service comme étant le regroupement des éléments de communication.

-Les escaliers :

Dans les constructions élevées, les cages d'escaliers et ascenseurs seront regroupés dans un même noyau de service.

Cette option à ses avantages concernant la prévention et la maîtrise des incendies et sur la facilité de réalisation de l'ouvrage.

-Les ascenseurs :

- ✓ Les ascenseurs doivent être groupés.
- ✓ Visible de l'accueil.
- ✓ La gaine de protection de l'ascenseur doit être indépendante des autres cloisons pour permettre une meilleure isolation acoustique.
- ✓ Assurer l'éclairage artificiel permanent de l'ascenseur.
- ✓ Assurer l'isolation contre l'incendie pour la gaine de protection de l'ascenseur.

-Les rampes :

Une surface en pente raccourcit la longueur de pas. On obtient une pente douce et agréable pour les rampes en prévoyant une pente de 1/6, 1/8 ou même 1/10

Leur surface dépend de volume des documents et des panneaux d'exposition à archiver, du nombre d'usagers et des types d'appareil de stockage

## **8 Les activités d'accompagnement :**

Les activités d'accompagnement :

On propose un large gamme de choix :

-Un circuit touristique pour visiter les paysages naturels de Ain Ouarka

-escalader les montagnes

-Faire du sky sur sable des villes avoisinantes Ain Sefra

-Organiser des sorties à la nature soit en quad, ou en 4x4... Les excursions sont organisées pour mieux s'imprégner dans l'histoire et la beauté de la région .

-Apprécier les bonnes coutumes du peuple qui existent encore comme l'utilisation de khaimas, et faire déguster un dîner et du thé dans une khaïma en contemplant un ciel étoilé.

-se déconnecter de la réalité et apprécier le silence magique du désert de la tranquillité de ne rien avoir autour et, bien évidemment, du ciel étoilé

\*Organisation des visites pour les villes voisines comme : Ain sefra,Tiout ;Bousseghoun ;sfissifa ;assla ....

## 9 Programme spécifique

Activité	Espace	Sous-espace	Nombre	Surface m2	
Accueil et découverte	Accueil	Hall d'accueil	-	150	365
		Réception et orientation	1	20	
		Bureau de gestion et renseignement	1	20	
		Bureau de sécurité	1	15	
		Sanitaire	2	20	
		Cafète	1	120	
	Découverte	Espace d'exposition	1	100	160
		Hall d'information	1	60	
Administration	Bloc administratif	Bureau de directeur	1	30	260
		Secrétariat	1	20	
		Accueil et réception	1	30	
		Bureau comptabilité	1	25	
		Bureau chef service	1	25	
		Salle de réunion	1	45	
		Bureaux des services	3	20	
		Surveillance	1	25	
Bien être et mise en forme	Espace de consultation et soins	Accueil	-	50	555
		Salle d'attente	2	30	
		Salle de soins	1	30	
		Bureau médecin	2	25	
		Bureau infirmière	1	25	
		Bureau nutritionniste	1	25	
		Bureau psychologue	1	25	
		Bureau thérapeutes	3	20	
		Laboratoire d'analyse	1	50	
		Salle de radio	1	40	
		Vestiaires H/F	2	30	

		Sanitaires	2	20	
Centre thérapeutique et bien être		Accueil et orientation	-	50	200
		Bureaux entraîneurs	3	20	
		Ateliers de sensibilisation et de rencontre	2	45	
		Soins humides			
	Bains de boue	2	12		
	Bains d'algues	2	12		
	Bains bouillants	2	15		
	Bains aux herbes	2	12		
	Bains des pierres	2	15		
	Bains hydro-massant	2	15		
	Douches au jet	2	15		
	Douches sous-marines	2	20		
	Douches affusion	2	15		
	Cabines de pédiluve	2	15		
	Cabine de maniluve	2	15		
	Cabine des étuves locales	2	20		
	Cabine des étuves générales	2	30		
	Piscines de mobilisation	2	200		
	Saunas	4	15		
	Hammam	2	80		
Salle de massage	2	40			
Salle jacuzzi	2	28			
Salle héliothérapie	2	50			
Sanitaires	2	20			
Douches	2	50			
Vestiaires	2	50			
Soins sec	Salle de pressothérapie	2	100	1084	
	Salle infrarouge	2	54		
	Salle d'électrothérapie	2	65		
	salle de gymnastique	2	80		
	Salle de mécanothérapie	2	63		
	Salle de rééducation	2	60		
	Sanitaires	2	20		
	Douches	2	50		
	Vestiaires	2	50		
	Remise en forme	Salle de yoga	2		90
Salle de stretching		2	90		
Salle de musculation		2	162		
Salle d'aérobic		2	90		
Salle de cardio-training		2	130		
Centre		Manucure -	1	65	315

		esthétique	pédicure			
			Salon de coiffure	1	70	
			Maquillage	1	60	
			Soins corps	1	60	
			Soins peau	1	60	
		Espace de détente et de rencontre	Jeux de société	2	80	869
			Salle de squash	2	62	
			Tennis de table	2	45	
			Ateliers d'interaction et communication	2	50	
			Salle de karaoké (son)	1	45	
			Ateliers de formation	2	50	
			Petite cafété	1	130	
Détente et loisir	Centre aquatique	Salle de sport avec mur d'escalade		1	150	3580
		Aquarium		1	300	
		Bassin à toboggans		2	900	
		Bassin d'apprentissage		2	135	
		Bassin aqua-fitness		2	105(piste 1.2-1.6 m)	
		Bassin ludique (adultes)		2	325	
		Jeux à l'extérieur (pédalos-barque au lac )		-	-	
		Bassin ludique (enfant)		1	200	
	Souk d'artisanat	Ateliers de fabrications (tapis-Halfa-broderie...)		5	30	540
		Ateliers d'interaction avec touristes		3	30	
		Galerie (pour vendre)		-	200	
		Stockage		5	20	
	mini parc	Exposition de faune et flore		-	-	
		Aire de Pic-Nic		-	-	
		Club d'escaladeurs		-	-	
		Aire de location matériel d'escalade		-	-	
		Aire de location vélo		-	-	
		Piste de vélo		-	-	
		Espace de promenade		-	-	
		Serre botanique		-	1000	
		Espace camping				
Restauration	Restaurant varié	S.A. M moderne		-	340	995
		S.A.M traditionnelle		-	250	
		Vip		-	160	
		Cuisine		-	100	

		Stockage	-	40	805
		Vestiaire personnel	-	30	
		Bureau gestionnaire	-	15	
		Bureau chef service	-	20	
		Sanitaire	2	20	
	Cafeteria	S.A.M moderne	-	200	
		S.A.M traditionnelle	-	325	
		Cuisine	-	100	
		Vestiaire personnel	2	30	
		Stockage	-	40	
		Plonge	-	30	
		Bureau	-	10	
		Sanitaire	2	20	
Hébergement	Résidences des curistes	Chambres simples	20	25	3800 + 2250
		Chambres doubles	30	36	
		Suites	10	48	
	Résidences touristes	Bungalows / chalets	30	75	
Commerce	Mini centre commercial	Alimentation générales	1	50	500
		Cosmétique	2	50	
		Habillement H/F	2	50	
		Vente article de sport et produit bien etre	2	50	
		Habillement traditionnelle	2	50	
		Souvenirs	1	50	
Services	Agences de tourisme	Accueil		50	350
		Bureau de réception	1	30	
		Espace d'exposition d'activités touristique (séjours-campement-randonné-circuit)	3	60	
		Bureau d'orientation	1	30	
		Bureau de réservation	2	30	
	Conférence	Salle de conférence modulable	1	240	940
		Salle polyvalente	1	400	
		Vestiaire	2	30	
		Sanitaire	2	20	
		Garderie d'enfant	1	100	

		Poste de Sécurité	2	50	
	Parking	Parking	300	300	
Locaux techniques	Locaux techniques	Ouvrage de captage	1	300	675
		Groupe électrogène	1	40	
		Buanderie	2	50	
		Local entretien	1	35	
		Local traitement d'eau	1	150	
		Local gestion et approvisionnement en eau	1	50	

Espaces extérieurs :

-Terrain de tennis 252 m

-Terrain de golf

Surface total sans circulation 21.005 m<sup>2</sup>

Surface totale avec circulation 25.206 m<sup>2</sup>





CHAPITRE 5 :  
PROJECTION ARCHITECTURAL.

## 1 Introduction :

Dans toute réflexion de projet architectural l'étape présente est la phase importante où le projet passe d'un ensemble d'images, de discours et d'idée à une réalité conceptuelle, spatiale, planimétrique et volumétrique.

C'est la phase dont on parlera du départ du projet, des idées de base qui à fur et à mesure se développent pour arriver à un complexe de thermalisme tout en prenant en considération les exigences qui découlent des étapes précédentes.

## 2 Genèse de projet :

Notre but est de créer un complexe Thermal qui répond aux besoins des individus, et aussi il permet de renforcer et consolider la rentabilité touristique vu l'aspect de lieu, au même temps il laisse une empreinte architecturale et technologique.

Donc pour concrétiser tous ces idées le projet est passé par plusieurs étapes :

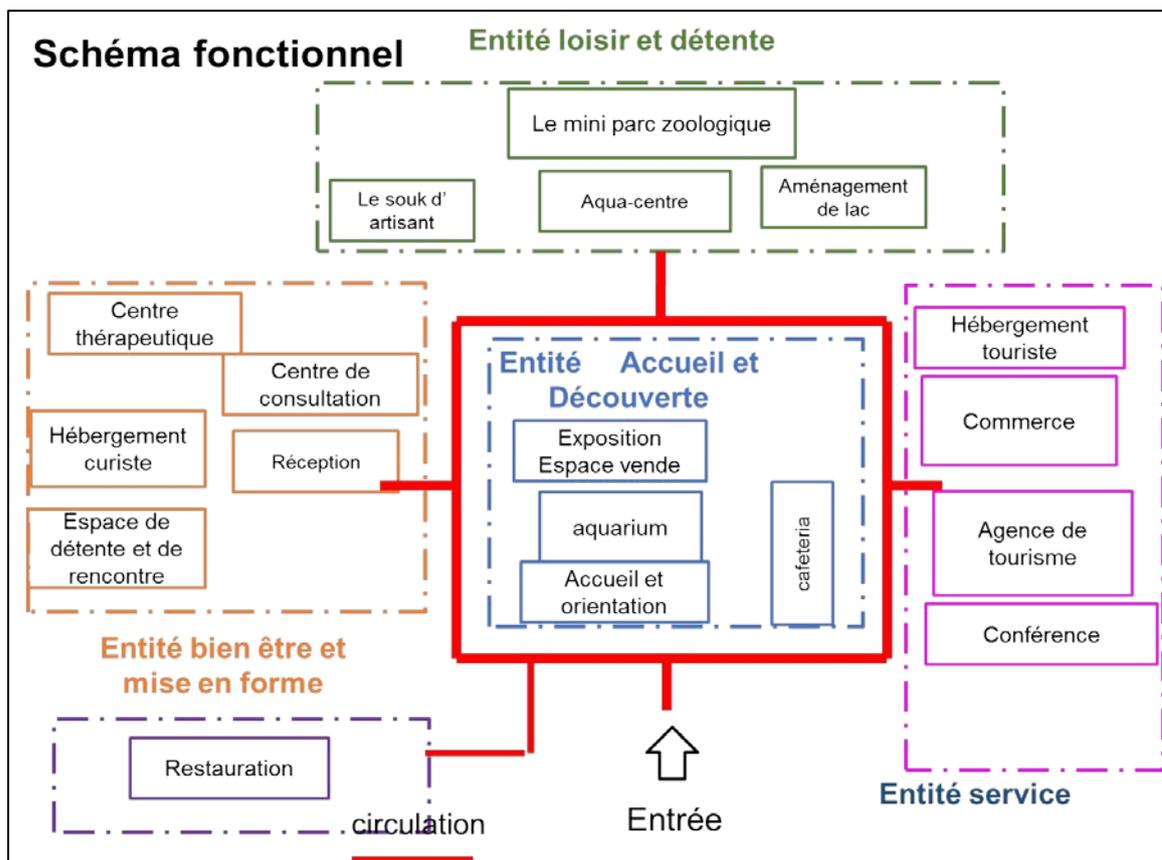


Figure 5.1: Schéma fonctionnel du complexe

### 2.1 ACTIONS PRÉPARATIVES :

### 2.1.1 Visibilité

Le champ visuel du notre terrain se fait à partir de la voie principale, il nous a permis de distinguer la partie dévoilée de l'assiette et celle qui est voilée. Ce qui nous a permis de déterminer le premier axe de visibilité.

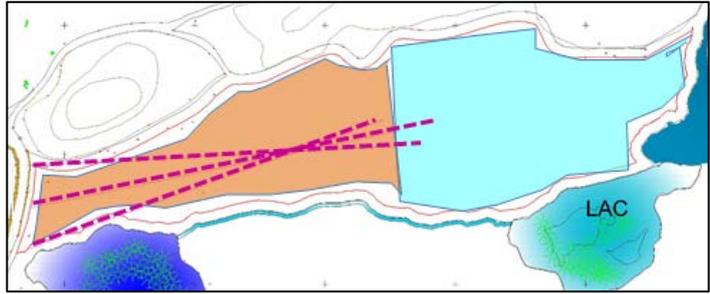


Figure5. 2:schéma de champs visuel du terrain

### 2.1.2 ACCESSIBILITE

Pour l'accessibilité on a une voie principale qui entoure le terrain .

Et dans le but de bien lier le projet avec son environnement, on a prévue 3 accès :

- Un accès piéton principal au sud.
- Un accès mécanique au parking.
- Un accès secondaire à l'entité hôtel

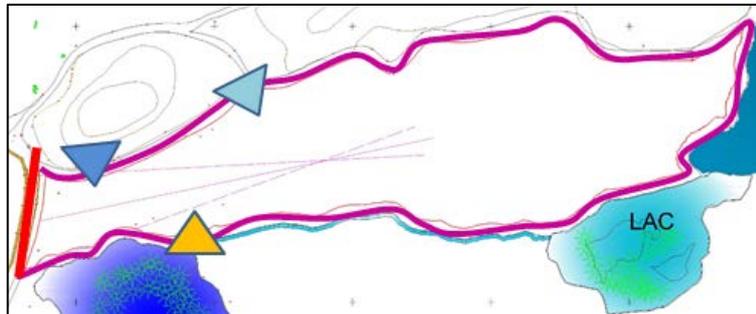


Figure5. 3:Schéma d'accessibilité

### 2.1.3 Détermination des axes

Pour notre projet, on a un seul axe structurant orienté est-ouest et suit la longueur du terrain plus l'axe de visibilité.

1-Axe structurant : (est-ouest) pour une captation maximale des apports solaires au Sud en hiver. Il

organise la répartition des fonctions.

2-Axe de visibilité: (nord-sud)

Qui divise le terrain en 2 parties : celle qui est voilée et celle qui est dévoilée.

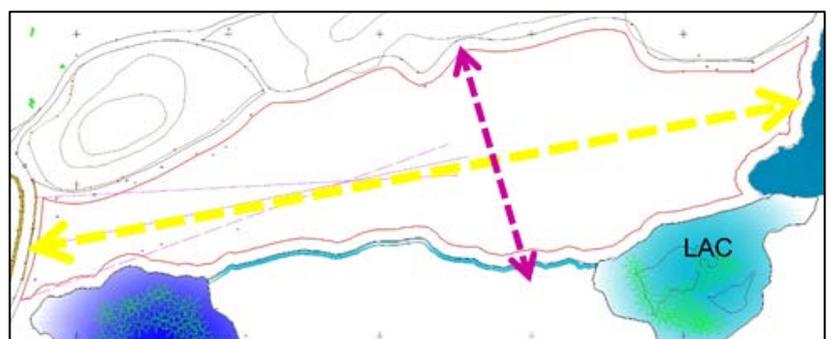


Figure5. 4 : Axes Structurants

## 2.2 Principe d'implantation :

Consiste à l'aménagement du terrain :

- Un recul par rapport à les limites naturels (Lacs-oued et montagne par une distance de 25m)

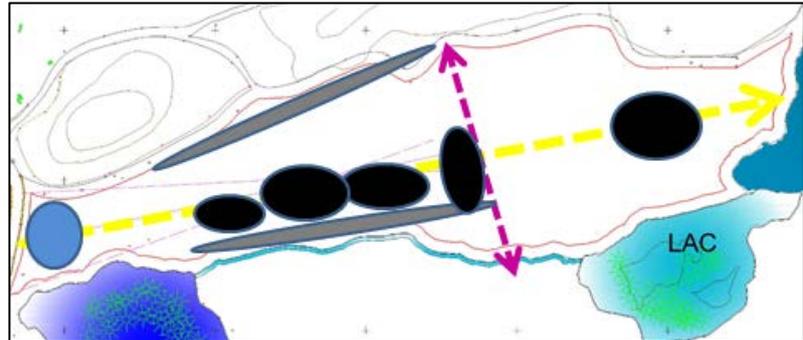


Figure 5. 5 Principes d'implantation

-La masse bâtie de projet : est implanté dans le centre du terrain pour assurer une bonne visibilité avec orientation est-ouest

-Aménagement des espaces verts.

-Le parking : est disposé perpendiculairement à la CW pour faciliter l'accessibilité.

### 2.2.1 ZONING :

1-Les fonctions public : Accueil , expositions. Ainsi que la fonction administrative.

2-Par la suite Les fonctions primaire le complexe thermique ,la consultation médical et l' hébergement.

3-Et pour le décongestionnement est on a proposé la fonction de l'aqua centre qui participe aussi à la rentabilité du projet .

4-La partie isolée elle est réservée aux bungalows

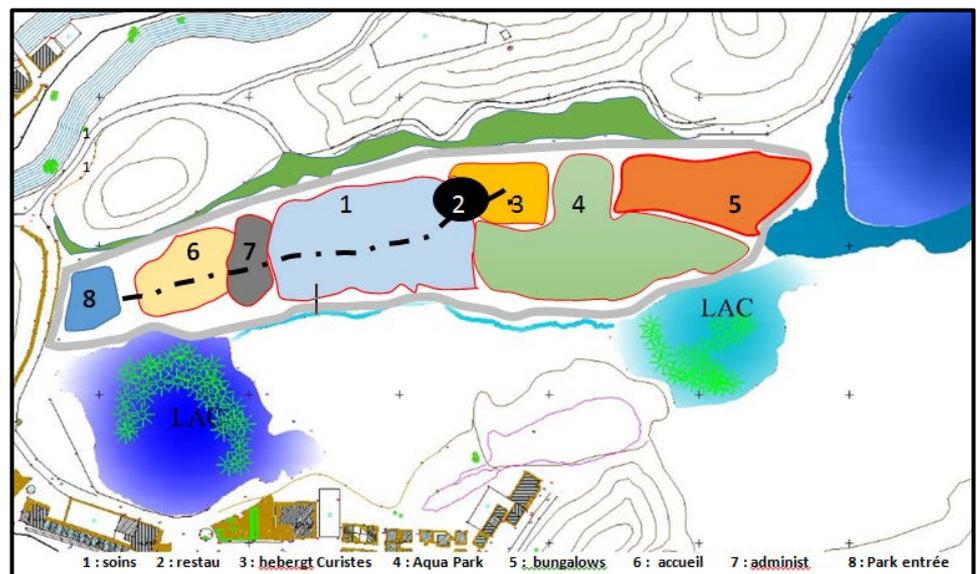


Figure 5. 6: Zoning des fonctions de bases

### 2.2.2 Forme:

La forme proposée est une forme fluide c'est la goutte d'eau afin de réunir entre les différentes entités de notre projet pour sentir une certaine cohérence .



Par rapport à l'option: ensemble de formes fluides formes fluides compactes qui minimisent les surfaces en contact avec les vents dominants afin de réduire les déperditions thermiques en hiver.

Ainsi cette forme nous a permis d'avoir des patios qui jouent le rôle des régulateurs thermiques.

Par rapport au thème : c'est un complexe dont la fonction fondamentale c'est le thermalisme  
→ Traitement par les eaux des sources thermales → Goutte d'eau (La métaphore)

Le Symbole : la forme de goutte c'est le symbole de l'eau, de vie et de la nouvelle esprit reçu par le traitement thermal .

Par rapport au terrain : le positionnement de l'ensemble des sphères se fait suivant tout d'abord l'axe structurant (Est-Ouest) pour tirer profit des apports solaires ainsi la composition

C-description des plans :

Un centre de thermalisme est un projet de très grande importance par ses objectifs, ses fonctions et surtout par l'intérêt qu'il peut apporter à Ain Ouarka, Ain Safra et en générale à l'Algérie.

1. Description du plan de masse :

La masse bâtie du projet se compose de 2 entités qui s'articulent un noyau central dont ce dernier s'articule lui-même sur un patio et une 4<sup>ème</sup> entité vient les compléter.

Le projet est composé de terrain de sport , des bungalows en pleine aire avec un aménagement qui permet une sociabilité, des parkings pour visiteurs et personnel, des esplanades, des espaces de loisir et de promenade et des espaces aussi destinés aux expositions artisanales .

Ces espaces sont reliés entre eux, ce qui permet une promenade à l'intérieur du centre.

### **3 Description du fonctionnement du projet:**

Le projet se compose de trois parties reliées entre elles : une contenant l'accueil , l'administration et les espaces de service, une autre l'hébergement et la restauration, la troisième englobe les espaces de soins, une quatrième partie est destinée à la fonction détente en aqua-centre.

1. Partie l'accueil :

Le bloc se compose de 2 niveaux :

- Le rez-de-chaussée comporte un espace d'accueil et orientation .
- Au 1er étage on trouve les bureaux d'administration.

2. Partie d'hébergement et restauration:

Le rez-de-chaussée contient le restaurant, la cafétéria, une salle d'attente et d'audiovisuelle.

- Le 1<sup>er</sup>, le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> étage regroupent deux rangées de chambres avec des loggias qui donne à l'extérieur.

3. Partie de consultation :

Elle relie entre la 1ere partie d'accueil et la partie de soins, elle contient au rez-de-chaussée une salle d'attente, un espace pour le service médical, un vestiaire, et un laboratoire d'analyse et de radiologie.

4. La partie de soins :

Elle se divise en deux parties, une pour les hommes et l'autre pour les femmes, elle contient trois niveaux :

- Le rez-de-chaussée regroupe les espaces de soins humides
- L'étage rassemble tous les espaces de soins secs.
- Le 2eme étage contient la remise en forme.

La partie piscine est un volume en commun dont l'utilisation sera en système horaire.

5. La partie aqua-centre :

#### IV.3 Description des Façades :

La mise en œuvre de la façade a été traitée par un style architectural qui reflète l'architecture de terre et qui a une relation avec l'architecture locale

Pour le traitement de façade ;on a essayé de suivre le principe d'alternance de plein et le vide,avec l'utilisation des petites ouvertures et des arcades (des arcs plein cintre),les coupoles et les voutes.



Figure5. 8:Gare de Merrakech

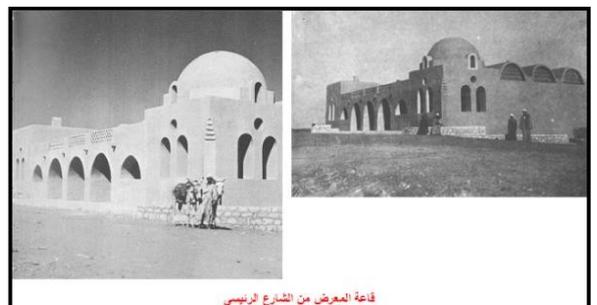


Figure5. 7 village de Gournah(Hassen Fathy-construire avec le peuple)

Enfin, on a essayé d'ajouter une touche de modernité pour identifier la façade et la rendre plus attractive aux passagers par une architecture attirante qui reflète le passé mais qui a sa place dans la société contemporaine.

## REPRÉSENTATION GRAPHIQUE.



CHAPITRE 6  
APPROCHE TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE.

## 1 Introduction :

La création d'un projet architectural nécessite non seulement les deux facteurs : la forme, la fonction dans sa propre conception mais aussi un autre facteur fondamental qui comprend la technique d'exécution, en assurant la stabilité et la solidité de l'ouvrage ,ce dernier sera présenté dans le chapitre suivant

## 2 Système structurelle :

### 2.1 Infrastructure :

le choix de fondations pour un ouvrage, dépend de :la qualité du sol, les charges amenées par la construction. Et le coût d'exécution.

la nature du sol existante dans le site d'intervention à Ain Ouarka qui est caractérisé par la présence de Marnes exige pour toute construction une plus grande profondeur afin d'atteindre la structure rocheuse pour les constructions tel qui est dictée dans le PAT(Plan d'Aménagement Touristique de la Source Thermale d'AïnOuarka).

Donc le type de fondation qui peut nous assurer une bonne résistance pour l'implantation de notre projet qui comprend:

#### 2.1.1 Fondations :

##### -La station Thermale et Hôtels :

-Puisque le terrain est argileux Le choix s'est fait sur des fondations superficielles avec semelle filante.

Il faut prévoir un drainage périphérique parceque le terrain est marecageux.

##### -Murs de soutènement :

Pour les bassins : constitués des voiles en béton armé en contact direct avec la terres naturelles et l'eau thermale, ils auront une épaisseur moyenne de 0,20cm Ces voiles exigeront un drainage périphérique afin d'éviter les infiltrations d'eau.

##### -Les chalets :

-On a opté à utiliser des semelles filantes en pierre.

- On emploie alors des moellons qui sont soit bâtis en maçonnerie de blocage sur laquelle on coule un mortier, soit liés par bain de mortier et serrés les uns contre les autres.il faut veiller à

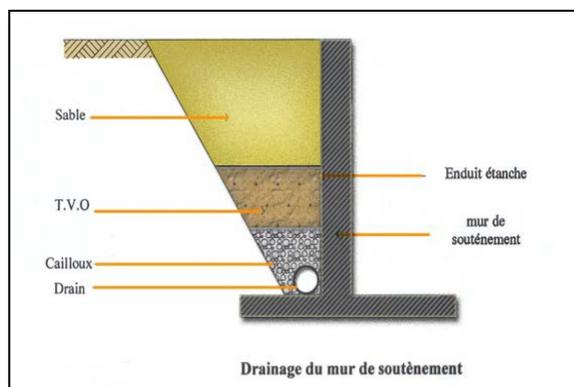


Figure 6.1:détail de Murs de soutènement

réaliser un appareil correct des moellons afin d'éviter toute possibilité de coup de sable décalage de joints liés<sup>1</sup>.

## 2.2 La superstructure :

### La station Thermale et Hôtels :

#### 2.2.1 Les poteaux:

Le choix s'est porté sur des poteaux en béton armé avec des sections variantes en fonction des portées « en ciment intelligent »

Ils sont de forme rectangulaires ou carrés, lorsqu'ils sont incorporés dans les voiles et maçonneries.

Les poteaux sont traités contre la corrosion (un antirouille à base de zinc), ainsi contre le feu par une peinture intumescente.

#### 2.2.2 Les poutres:

Poutres sont destinées à supporter les planchers Et transmettre les charges aux poteaux, la retombe est différente d'une partie à l'autre selon la portée de la poutre.

On a deux Poutres en béton armé: posées sur les points d'appuis selon les hauteurs qu'exige la portée selon la disposition des poteaux,



Figure6. 2 détail d'une poutre

#### -Les chalets :

#### 2.2.3 Les murs :

- Les murs porteurs seront en pierre.

- La pierre est un matériau de construction, et dispose d'un fort pouvoir d'inertie.

- L'épaisseur est de 50 cm.

- **Pour les murs intérieurs** : seront en BTS (Bloc de Terre Compressé et Stabilisé)

- BTS est un matériau, qui utilise de la matière première disponible localement, facilement accessible et peu coûteuse : terre, sable, roches latéritiques, graviers, argiles ...etc.<sup>2</sup> Il est obtenu par mélange d'une terre sableuse, non organique, et d'un stabilisant en faible quantité. Le mélange étant comprimé après gâchage et malaxage.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> H. Houben et H. Guillaud, 1995. traité de construction en terre, éditions de la parenthèse. .Marseille

<sup>2</sup> <http://www.geoluce.com/beton-de-terre>

<sup>3</sup> GUIDE TECHNIQUE DU BETON DE TERRE STABILISEE, Centre National d'Etudes et de Recherches

## 2.2.4 Les planchers :

### La station Thermale et Hôtels :

Le type de plancher retenu dans tous les blocs de projet et le plancher en corps-creux, il comporte une dalle de compression et un coffrage perdu en corps creux dans la partie inférieure.

### Planchers chauffants hydrauliques:

On a imposé dans les espaces de soins de poser des planchers chauffants qui fournissent aux curistes un confort thermique idéal, ces planchers sont installés avec la solution traditionnelle (humide).

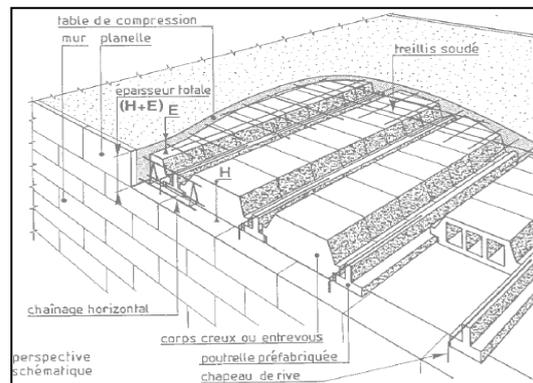


Figure6. 3: éléments principaux d'un plancher à corps creux

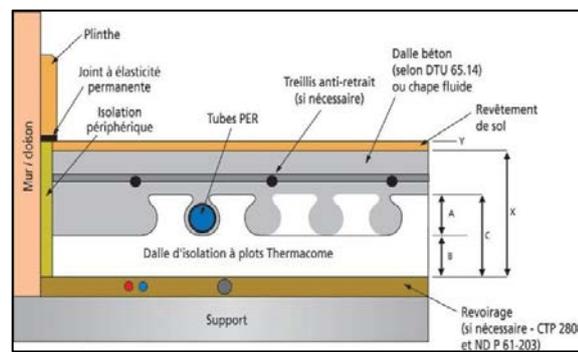


Figure6. 4:détails d'un plancher chauffant

(Source:<http://batirama.com20>)

### Les chalets :

**Dallage sur terre :** Nous avons opté pour un plancher où la couche de base est constituée de gravier grossier ce qui interrompt l'action capillaire. La couche suivante est constituée d'argile, environ 15 cm d'épaisseur, à haute teneur en argile. Ça agit comme une barrière à l'eau et est appliqué en deux couches qui sont compactées jusqu'à ce qu'aucune fissure n'apparaisse pendant le séchage. Au-dessus, une couche de 10 cm d'épaisseur de terre fibrée avec de la paille qui fournit isolation thermique. Un montant supplémentaire de 4 cm d'épaisseur couche de terre stabilisée avec 6% de ciment. Enfin, après qu'elle est complètement sèche, la surface est cirée.

### Plancher intermédiaire : Entrevous en briques de terre :

Les planchers à entrevous en briques font travailler la terre en compression, les efforts en flexion étant repris par des poutres ou poutrelles en bois, en acier ou même en béton armé. La trame de pose des poutres varie de 0.5 m pour les plus petits systèmes, à 2m pour les plus grands qui peuvent exiger l'emploi de tirants métalliques. Les entrevous en briques reposent

sur les ailes inférieures ou sur les reins (béton) des poutrelles .une légère flèches (1/10 de la portée) permet une bonne reprise des efforts par les poutrelles.<sup>4</sup>

## 2.2.5 Les couvertures :

### Les coupoles :

Elles couvrent l'administration et le hall d'accueil ainsi dans une partie d'hébergement, en brique de terre reposant sur un mur porteur et 4 piliers.

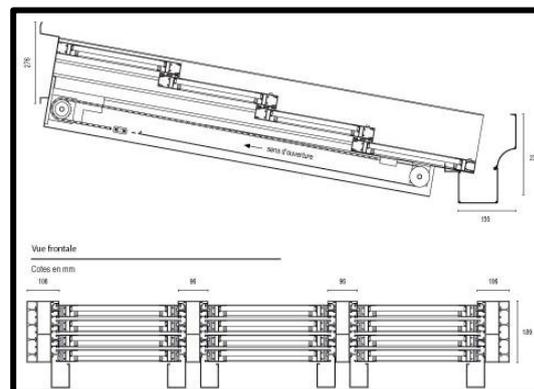
**Les voutes:** en briques, sans coffrage :

C'est la mise en œuvre à la nubienne qui exploite la friction des briques entre elles et l'adhérence du mortier de terre, avec une inclinaison des assises de 10 à 15°.

- Dans notre projet on a opté pour des voutes en BTC de 2m jusqu'à 5 m de portée, pour 15 cm d'épaisseur.

### Toiture dôme ouvrante télécommandée:

-On a opté d'utiliser au niveau de la piscine une toiture dôme ouvrante télécommandée, permettant la création d'un espace couvert ou ouvert en fonction des saisons. Elle est équipée de baies vitrées coulissantes double vitrage en verre sécurité antieffraction, de hublots et de baies fixes



d'une isolation optimale en position **Figure 6.5 : Toiture coulissante**

fermée avec système de ventilation haute et basse.

(source:<http://airclos.com/producto/t5000-guide-3-rails-de-4/2>.)

## 3 Les procédés bioclimatiques utilisés :

### 3.1 L'orientation :

La meilleure implantation en bioclimatique est sur l'axe Est-Ouest

### 3.2 La forme :

Formes courbées pour orienter les vents.

<sup>4</sup> H. Houben et H. Guillaut, 1995. traité de construction en terre, éditions de la parenthèse. .Marseille

### **3.3 La compacité :**

Nous avons opté pour une forme compacte des bâtis pour limiter les surfaces de déperdition

### **3.4 Ventilation naturelle :**

#### **Le système de patio :**

Les entités de projet sont conçues autour des patios végétalisés qui jouent le rôle des poumons de projet, régulateur et d'échanges thermiques.

Ils assurent ; la ventilation et l'éclairage naturels et un climat ambiant et confortable

On 'a aussi fait appel aux ancienne techniques : « **Tour à vent** » et des ouvertures protégé par le système des «**moucharabiehs**».

#### **Le plancher rafraichissant :**

Rafrâchir par le plancher revient à redonner au sol une très forte inertie en irriguant à l'intérieur de celui-ci de l'eau fraîche. Il est irrigué par de l'eau fraîche en été alors qu'il est irrigué par de l'eau chaude de chauffage en hiver. Ce rafraîchissement est doux puisqu'il fournit une puissance frigorifique limitée de l'ordre de 35 Watts/m<sup>2</sup> afin d'éviter tous risques de condensation au sol

#### **Ventilation mécanique contrôlée (VMC) :**

La VMC double flux permet de renouveler l'air intérieur avec des débits fixés à l'avance, qui correspondent aux besoins de bâtiment. Avec son échangeur thermique

### **3.5 L'inertie thermique :**

3.6 Vue le climat chaud de la région, et pour minimiser le cout de climatisation on fait recours à l'utilisation des murs en pierre avec une épaisseur de 50 cm au niveau des chalets et les BTC pour le remplissage des cloisons d'autres blocs. BTC qui se caractérise par une grande inertie thermique. Comme toutes les constructions en terre, les BTC constituent un bon isolant acoustique en atténuant la transmission des sons

La pierre dispose d'un fort pouvoir d'inertie.

### **3.7 L'électricité :**

L'électricité est produite par des capteurs solaires placée sur toit de chaque bâti.

### **3.8 Chauffage et climatisation par la géothermie**

#### **Chauffage <sup>5</sup>:**

L'objectif principal du présent cette technique est le chauffage de complexe thermal et qui a pour conséquence le rabaissement de la température de l'eau de la source à une valeur

---

<sup>5</sup>Chauffage par énergie géothermique des bungalows d'un complexe touristique-Revue des Energies Renouvelables Vol. 9 N°4 (2006) 333 – 340

favorable aux cures thermales. L'eau géothermale est produite par deux puits délivrant chacun un débit de 4 l/s. La température à la tête du puits est de 46 °C. La distance moyenne entre les puits et les bungalows est de 300 m environ. L'eau géothermale, est refroidie jusqu'

40 °C environ par un système de réfrigération pour qu'elle soit supportable par les patients pour leurs cures. Ainsi on assiste à un gaspillage d'énergie aussi bien thermique qu'électrique consommée par le système de réfrigération. Dans ces conditions, une installation de chauffage par voie géothermique permet non seulement de récupérer une grande partie de cette énergie pour le chauffage des locaux, mais aussi de fournir une eau géothermale supportable pour les cures. Pour le maintien de ces conditions, le système comporte une première régulation concernant la température de retour à partir des éléments de chauffe et une seconde, relative à la température de l'eau géothermale, avant son évacuation vers les bains.

### Le circuit :

Un système de chauffage géothermique comprend en général:

- les puits géothermiques d'où est soutiré le fluide géothermal,
- un échangeur permettant de transférer l'énergie de l'eau géothermale à l'eau calo porteuse circulant dans les habitations,
- le circuit primaire contenant le fluide géothermal qui alimente les bains,
- le circuit secondaire transfère l'énergie de l'eau géothermale aux logements, il comprend un réseau de distribution et un réseau de retour.

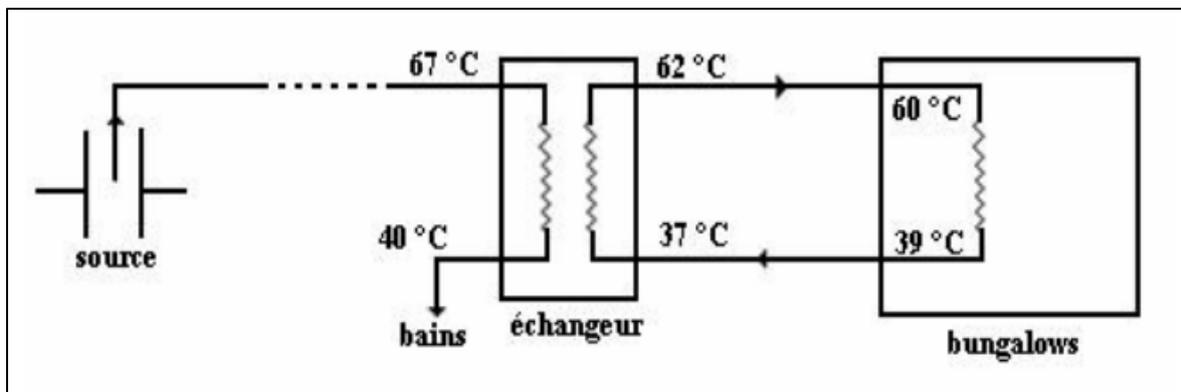


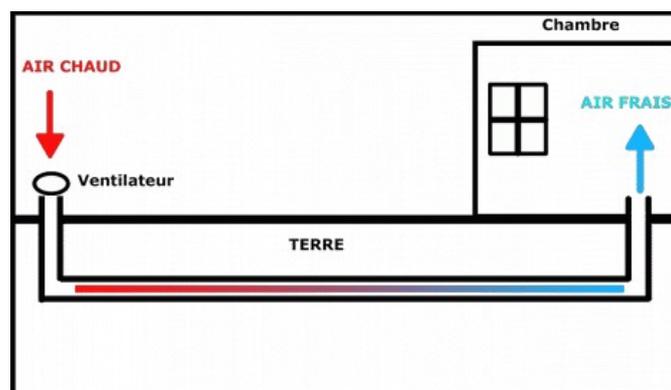
Figure 6.6 détail de circuit utilisant la technique doublet géothermique

Figure 6.7 technique de puit provençal

### Climatisation :

Puits provençal :

Le puits provençal est un puits canadien qui fonctionne en été. Autant le puits canadien récupère



par froid intense la chaleur résiduelle du sol qui ne gèle pas et peut ainsi par du -20°C extérieur récupérer la chaleur du sol jusqu'à introduire de l'air à 2 ou 5°C, autant le puits provençal travaille à l'identique en été et récupère la fraîcheur du sol.<sup>6</sup>

### **3.9 La protection solaire :**

-Les écrans végétaux constituent un mode de protection contre les rayons solaires intenses ainsi que l'ombre étayée par le bâti qui joue le rôle d'un écran fixe.

-Les vitrages :

La nature du vitrage peut également avoir une influence sur la transmission énergétique. Des vitrages « antisolaires » sont utilisés pour absorber ou réfléchir le rayonnement Solaire.

## **4 Conclusion :**

Ce chapitre a amené des réponses d'ordre structurelles et techniques qui vont compléter les réponses formelles et fonctionnelles afin de compléter le projet.

---

<sup>6</sup><https://www.climamaison.com/conseil-expert/climatisation-douce.htm>

## Conclusion générale

L'architecture bioclimatique cherche une synthèse harmonieuse entre la destination de bâtiment, le confort de l'occupant et le respect de l'environnement, en faisant largement appel aux principes de l'architecture (compacité de bâti, orientation optimale...etc.) pour permettre la réduction des besoins énergétiques et crée un climat de bien-être.

Le projet conçu n'est que le résultat d'une étude et une réflexion approfondi et n'est qu'une réponse à la problématique déjà posée en projetant un centre de thermalisme dans un site qui possède tel potentiels naturel et culturel.

Ce projet nous a permis d'atteindre quelques objectifs fixés au début, à savoir concevoir une architecture ancrée dans son contexte tout en sensibilisant les gens sur le respect de l'environnement et valoriser le patrimoine de la ville de Ain Ouarka et la region en général mais aussi créer une dynamique culturelle et touristique.

## Bibliographie :

### Livre et revues :

1. Alain, Liebard, 2004 .Traité d'architecture et d'urbanisme climatiques, Editions du Moniteur .France.
2. Dictionnaire le petit Robert
3. Dictionnaire Larousse
4. Revue d'informations touristiques n° 0005 octobre 2013 directeur de publication: jean-baptiste bamamba
5. Livre « le tourisme sportif » (sous la direction de Claude Sobry.presse universitaires du septentrion. Site internet : www .septentrion.com
6. Livre « Manuel d'architecture naturelle »(David Wright.edition Parenthèses 2004)
7. Recherche de Filipe Quinta Moreno, étudiant a l'école d'architecture et de design ATHENAEUM (Lausanne, Suisse), dans le cadre d'un projet de diplôme en 2001.
8. S. Ouali Les sources Thermales en Algérie Division Energie Solaire Thermique et Géothermie
9. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 11. 19 février 2003. Page 04
10. Organisation Mondiale du Tourisme
11. La commission des statistiques des Nations unies, en 1993
12. Organisation Mondiale du Tourisme social
13. Ernest Neufert. Les éléments des projets de construction. Dunod, Paris, 2002 pour la 8ème édition française. ISBN 2-10-005759-6.

14.Hassan Fathy, 1970. construire avec les peuples. Editions du SindBad. Caire : Pierre Bernard.

15. André, Ravéreau, 2003.Le M'Zab, une leçon d'architecture, édition Actes Sud-SindBad.

16.David, Wright, septembre 2004.manuel d'architecture naturelle, éditions de la parenthèse .Marseille.

### Articles

- Arezki BenaliMermouri, Les revenus du tourisme ne représentent que 2% du PIB le 20 septembre 2017  
consulter 27 novembre 2017 Disponible sur [en ligne] :

<http://www.algerie-eco.com/2017/09/20/mermouri-revenus-tourisme-ne-representent-2-pib/>

- Le Maghreb, L'Algérie peut devenir une destination touristique privilégiée le 19 - 11 -2009  
<https://www.djazairiss.com/fr/lemaghreb/22009>

- Le parisien ; Le Maroc, pays le plus touristique d'Afrique 30 décembre 2016

<http://www.leparisien.fr/culture-loisirs/voyages/le-maroc-pays-le-plus-touristique-d-afrique-30-12-2016-6511329.php>

<http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2015/03/19/20002-20150319ARTFIG00279-le-tourisme-un-secteur-cle-mais-fragilise-de-l-economie-tunisienne.php>

- Karim Tedjani .Plaidoyer pour un développement salubre de l'écotourisme en Algérie ; mis à jour le29  
JANVIER 2012 Disponible sur [en ligne] <http://www.nouara-algerie.com/article-l-algerie-ne-doit-pas-devenir-le-pays-de-n-importe-quel-tourisme-par-karim-tedjani-nouara-alger-98196789.html>

- Par Rédaction nationale le 09-06-2014 : le Sahara et le tourisme saharien : essai de lecture historique [en

ligne] <https://www.liberte-algerie.com/contribution/le-sahara-et-le-tourisme-saharien-essai-de-lecture-historique-206715>

7- Marie-Luce Gélard, « Les « bains de sable » dans le Tafilalt (Maroc) », Techniques & Culture [En ligne], 61 | 2013, mis en ligne le 15 décembre 2016, consulté le 06 janvier 2017. <http://journals.openedition.org/tc/7236> consulté le 01/01/2018

**Mémoire :**

- Muhannad HAJ HUSSEIN, 2012. Investigation sur la qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens. La cour : contribution environnementale et socioculturelle. [En ligne]. Mémoire de doctorat en mécanique. L'UNIVERSITÉ BORDEAUX.
- Chabi, Mohammed, 2009. Etude bioclimatique du logement social-participatif de La vallée du m'Zab : cas du ksar de Tafilelt. [En ligne]. Thèse de magister en architecture. Tizi-Ouzou : université mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.
- ATEK, Amina, 2012 .Pour une réinterprétation du vernaculaire dans l'architecture durable cas de la casbah d'Alger. [En ligne]. Thèse de magister en architecture. Tizi-Ouzou : université mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. Village de l'éco-tourisme saharien et de sablo-thérapie 185
- FERRADJI Kenza. 2017, évaluation des performances énergétiques et du confort thermique dans l'habitat : Cas des logements HPE de l'OPGI de Blida. [En ligne] .Thèse de magister en Architecture. Biskra : Université Mohamed Khider – Biskra.
- MAZARI, Mohammed, 2012. etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : CAS DU d'département d'architecture de Tamada (Tizi-Ouzou). [En ligne] .Thèse de Magister en Architecture. TIZI-OUZOU : UNIVERSITE MOULOUUD MAMMERI TIZI-OUZOU.
- BENHARRA Houda, 2016. Impact de l'orientation sur la consommation Énergétique dans le bâtiment Cas des zones arides et chaudes. [En ligne]. Thèse de Magister en Architecture. Biskra : Université Mohamed Khider – Biskra.
- LAYAL CHAHWANE, 2011. Valorisation de l'inertie thermique pour la performance énergétique des bâtiments. Thèse de doctorat en Architecture et aménagement de l'espace : Université de Grenoble. France.
- \* Thèse du doctorat Les eaux thermales en traitement adjuvant dermatologique et dermo-cosmétologique : exemple de l'eau thermale d'Avène.

- Le thermalisme et le développement durable dans la région de Fès
  
- HADDAM, Muhammad Abdalkhalaq Chuayb, 2015. Application de quelques notions de la conception bioclimatique pour l'amélioration de la température interne d'un habitat. [En ligne] .Thèse de Doctorat en Sciences Physiques. UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAÏD – TLEMCEN FACULTE DES SCIENCES Dr Tedjini HADDAM.
  
- Plassard, Solenne, 2015. L'atrium central dans les bâtiments tertiaires contemporains. [En ligne] .mémoire d'initiation à la recherche. Ecole supérieur d'architecture de Nantes.
  
- Soltane BELAKEHAL, 2009. Conception & Commande des Machines à Aimants Permanents Dédiées aux Energies Renouvelables. [En ligne]. Thèse de Doctorat en sciences. UNIVERSITE DE CONSTANTINE.

**Site internet :**

- 1- <http://atelier-habitat.com/maison-bioclimatique/>
- 2- <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>
- 3- <http://www.maisonapart.com/edito/construire-renover/maison-durable/qu-est-ce-que-la-conception-bioclimatique--6551.php>
- 4- <http://www.rittmo.com/bioennw/article/les-biomasses> (Article L211-2 du code de l'énergie)
- 5- <http://dz-archi.blogspot.com/2015/11/dimensionner-la-casquette-solaire.html>
- 6- <http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/misse/diagramme-solaire.pdf>
- 7- <http://documents.worldbank.org/>
- 8- <http://saoura.over-blog.com/article-15101827.html>
- 9- [http://www.vitaminedz.org/le-vieux-ksar-de-taghit-temoin/Articles\\_16407\\_1013572\\_8\\_1.html](http://www.vitaminedz.org/le-vieux-ksar-de-taghit-temoin/Articles_16407_1013572_8_1.html)
- 10- <http://www.tourismebechar08.eb2a.com/page3.html?i=1>
- 11- <http://slideplayer.fr/slide/470164/>
- 12- <http://documents.worldbank.org/>
- 13- <http://ont.dz/visiter-lalgerie/la-saoura/>
- 14- <http://www.salama-mag.com/salamamag/taghit-plus-fascinantes-oasis-desert-algerien/>
- 15- <https://lecourrier-dalgerie.com/beni-abbes-les-atouts-de-la-future-wilaya-deleguee/>
- 16- <http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/92488>
- 17- [https://www.reflexiondz.net/IGLI-BECHAR-Une-commune-en-plein-essor\\_a317.html](https://www.reflexiondz.net/IGLI-BECHAR-Une-commune-en-plein-essor_a317.html)

- 18- <http://www.startimes.com/?t=4724100>
- 19- <http://geopolis.francetvinfo.fr>
- 20- <https://visitabudhabi.ae/fr/see.and.do/attractions.and.landmarks/family.attractions/al.ain.wildlife.park.and.resort.aspx>
- 21- <http://bead-architects.com/master-urban-plan#/al-ain-wildlife-park-resort-2-1/>
- 22- <http://wam.ae/en/details/1395227834840>
- 23- <https://www.fgould.com>
- 24- [https://www.shotcrete.org/media/pdf/Spr12\\_InternationalProject.pdf](https://www.shotcrete.org/media/pdf/Spr12_InternationalProject.pdf)
- 25- <http://www.de-simone.com/projects/project/al-ain-wildlife-park-resort-residences/>
- 26- [http://www.imgrum.org/media/1522003602577959306\\_248956206](http://www.imgrum.org/media/1522003602577959306_248956206)
- 27- <http://wam.ae/en/details/1395227834840>
- 28- <http://www.salfo.gr/en/projects?id=51>
- 29- <http://www.interscene.fr/oasis-de-noria-chrifia-2009-2012/>
- 30- <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1308251&page=2>
- 31- [http://www.lecourrierdelarchitecte.com/article\\_1522](http://www.lecourrierdelarchitecte.com/article_1522)
- 32- <http://www.oasisdenoria.com/>
- 33- <http://www.noria.moonfruit.fr/#/presentation/3800834>
- 34- <https://www.easyvoyage.com/algerie/le-tassili-n-ajjers-84>
- 35- <http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/95191>
- 36- <https://www.cityzeum.com/tourisme/tozeur>
- 37- <http://www.designmena.com/portfolio/case-study-tozeur-resort>
- 38- <http://www.designbuild-network.com/projects/masdar-city/>
- 39- <https://www.consoglobe.com/masdar-une-ville-durable-dans-le-desert-cg/2> Masdar : une ville durable dans le désert Annabelle, le 20 Sep 2013
- 40- <https://lepaveblog.com>
- 41- [https://www.memoireonline.com/06/11/4567/m\\_Organisation-du-service-de-reception-dun-hotel-Cas-de-lhotel-Invest-de-Kinshasa-2.html](https://www.memoireonline.com/06/11/4567/m_Organisation-du-service-de-reception-dun-hotel-Cas-de-lhotel-Invest-de-Kinshasa-2.html)
- 42- <https://hammam.ooreka.fr/comprendre/definition-hammam>
- 43- <https://www.curiste.fr>