



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Amar Thelidji- Laghouat



Faculté De Technologie

Département D'architecture

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

Hamida Nadjla Samah

Khancha Khadidja

DOMAINE : Science et Technologie

FILIERE : Architecture et urbanisme

OPTION : Architecture et Environnement

Thème

**Station thermale de Haute Qualité
Environnementale à la ville de Zelfana**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Me.Dehina Karim	MAA	Président
Me.Karami Fayçal	MAB	Examineur1
Me.Heffaf Salah Eddine	MAB	Examineur2
Me.Sofrani Khelifa	MAA	Rapporteur
Mlle.Baali Saida	MAB	Co-rapporteur

Promotion : mai - 2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCIEMENTS :

- Tout d'abord, louange à « Allah » qui nous a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et nous 'a inspiré les bons pas et les justes reflexes. Sans sa miséricorde, ce modeste travail n'aura pas abouti.
- En second lieu, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.
- A ce titre, nous remercions vivement notre encadreur Me. SOFRANI KHELIFA pour son aide et ses conseils judicieux.
- Et bien sûr, nos plus vifs remerciements vont à Mlle. BAALI SAIDA, d'avoir accepté de nous encadrer. Son aide, ses orientations et ses conseils ont été la base pour la réalisation.
- A Me. Dehina KARIM, qui nous a fait l'honneur de présider le jury et de juger notre travail ainsi que ses efforts fournies durant notre période de formation.
- Aussi, nous tenons à exprimer notre reconnaissance aux membres de jury : Me HEFFAF SALAHEDDINE et Mr KARAMI FAYÇAL, pour l'intérêt qu'ils ont porté à cette étude en acceptant d'évaluer notre travail.
- Et enfin un remerciement à tous nos enseignants, pour leurs contributions concrètes à travers l'accès à l'information et surtout pour le savoir et les efforts qu'ils ont fourni durant notre cursus d'étude.

Dédicace :

Aux êtres qui me sont les plus chères au monde :

- Mon père Dr. Ben Maatar: à qui je dois tout, et qui m'a soutenu le long de mes études.
- Ma mère Aicha : celle qui m'a transmis la vie, l'amour, le courage.

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi. Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour. Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants.

A mes Très Chers Frères : **KAOUTHAR, FRIEL, ACHOUAK, SAIDA et TAHA**, pour la joie et l'amour que vous me procurez et merci infiniment pour votre aide à la réalisation de ce travail.

A monsieur **HADJ KADDOUR**, ma source d'inspiration et celui qui m'a tracé le bon chemin pour aboutir à cet objectif.

A monsieur **HEFFAF SALAHEDDINE** pour son soutien et ses conseils.

A ma grande mère, mon amie, ma confidente **DJAMILA**,

A grande mère paternelle, mes oncles, mes tantes je vous remercie pour votre soutien.

A mes cousins: **YACINE, FATHI, RIMA, DJAMILA ET AICHA**.

A toute la famille **HAMIDA, BENGHOUMI, KHADROUNE et AZZOUC**.

A la mémoire de celle qui n'est plus avec moi, mais toujours présente dans mon cœur, ma très chère amie « **DAHIA** » que dieu la reçoit dans ses immenses paradis.

A ma chère amie et mon binôme **KHADIDJA**, et sa famille qui m'ont partagée les bons moments ainsi que les mauvais durant l'élaboration de ce travail.

A mes amis : **INTISSAR-FATNA- ZAHIA-ROUFEIDA-MESSAOUDA-HADJER-AFFAF-MAROUA et MAHMOUD**

Merci pour les bons moments qu'on a passé ensemble, de votre soutien et de votre serviabilité.

NADJLA

Dédicaces

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi

Mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à mes grandes mères et tous mes frères : Imad ,Abdelrrahim ,khaled et Moncef et ma sœur Karima, A toute la famille khencha et khaàbouche , et mes amis,

A mon binôme Hamida Nedjla ,et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة عمار ثليجي-الأغواط

كلية: التكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية



RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

الميدان: هندسة معمارية و ترميم

الشعبة: هندسة معمارية و ترميم

التخصص: هندسة معمارية و بيئة

عنوان المذكرة: منتج سياحي علاجي في اطار الجودة البيئية العالية في زلفانة.

من اعداد: حميدة نجلاء سماح, خنشة خديجة.

تحت تأطير: صفراني خليفة, بعلي سعيدة.

الملخص:

تشهد الجزائر في العقود الأخيرة إنجازات ضخمة فيما يخص المشاريع العمرانية التي لم يتم فيها الاخذ بعين بحيث ان نوعية المحيط والبيئة لا تؤخذ بعن الاعتبار, مما يؤدي الى انجاز مباني غير مريحة و مستهلكة للطاقة بشكل كبير, خاصة فيما يتعلق بالمناطق الصحراوية الجافة.

لا يزال التداوي بالمياه المعدنية في الجزائر يعاني الإهمال والعجز في البنى التحتية واليد العاملة المؤهلة في هذا

المجال.

إنجاز

مشروعنا تحت عنوان

منتج سياحي علاجي في زلفانة ذو جودة بيئية عالية, و له غرض مزدوج, الا و هو السياحي و الصحي اللذان يساهمان في إعطاء نفس جديد للمنطقة و المعالجة بالمياه المعدنية و الجودة البيئية العالية و هذا لغرض تحديد المهام و الخدمات و الفضاءات المكونة للمشروع مع العمل على إنجازه في اطار يسمح بتحقيق راحة كبيرة باقل طاقة مستهلكة.

لضمان مشروع مكيف ومنسجم مع السياق المعماري, المناخي, الجغرافي و الثقافي, قمنا بإجراء دراسة تحليلية

للموقع لتجسيده في إطار هندسي بيئي متناسق ذو جودة بيئية عالية.

اما بالنسبة للعمل الفردي يهدف الى فحص الراحة الحرارية والبصرية في المشروع, و قد تم ذلك بواسطة

برامج المحاكات.

الكلمات المفتاحية: العلاج المعدني, جودة بيئية عالية, الراحة الحرارية, الراحة البصرية, العمارة الصحراوية.



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

Faculté : Technologie

Département : architecture

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : architecture et urbanisme

Filière : architecture et urbanisme

Option : architecture et environnement.

Thème : station thermal dans le cadre de la Haute Qualité Environnementale a Zelfana.

Présenté par : Hamida Nadjla Samah, Khancha Khadidja.

Encadré par : Sofrani Khelifa, Baali Saida

Résumé :

Cette décennie, nous assistons en Algérie à une réalisation intense de projet, qui sont d'ordre fonctionnelle et architecturale, ne prenant pas en considération la qualité environnementale, ce qui conduit à des bâtiments non confortable et énergivores, particulièrement dans le cas des régions chaudes et arides.

Le secteur du thermalisme en Algérie reste en travée par le déficit en matière d'infrastructure d'équipements et par fois la qualification personnelle.

Notre projet « **Station thermale de HQE à Zelfana** » ayant une double vocation, touristique et sanitaire; donne une nouvelle vision pour le thermalisme en Algérie d'une part, et a la haute qualité environnementale d'autre part.

En premier lieu, une recherche sur le thermalisme et la HQE est faite afin d'identifier les fonctions, les composantes du projet, et de reproduire avec le maximum de confort et satisfaction et minimum de besoin énergétique.

Afin de s'intégrer dans le contexte du projet une analyse de site a été faite

La synthèse est la concrétisation de l'idée dans un cadre architectural et environnementale ; et la qualité environnementale dans les zones saharienne d'autre part.

Quand a la partie individuelle, qui a pour objet d'évaluer le confort thermique et visuel par des logiciels de simulation.

Mots clés : Thermalisme, HQE, confort thermique, confort visuel, architecture saharienne



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

Faculté : Technologie

Département : architecture

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : architecture et urbanisme

Filière : architecture et environnement.

Thème : station thermal dans le cadre de la Haute Qualité Environnementale a Zelfana.

Présenté par : Hamida Nadjla Samah, Khancha Khadidja.

Encadré par : Sofrani Khelifa, Baali Saida

Abstract :

In the last decade ,we have witnessed in Algeria to a multiple and intense realization of building projects, which has functional and architectural order and does not take into account the environmental quality, which leads to non-comfortable and energy efficient buildings, especially in the warm regions and dry.

The hydrotherapy area in Algeria remains in the bay, by both deficit and equipment and staff qualification.

Our project «thermal station in Zelfana, have a dual purpose, touristic and health gives a new vision for the Hydrotherapy area in Algeria.

First, search the Hydrotherapy and HQE is made to identify the functions, project components, and play with the maximum comfort and satisfaction and minimum energy requirement. To fit into the context of a project, a site analysis was done.

The synthesis is the realization of the idea in an architectural and environmental context; and environmental quality in the Saharan zones.

The individual part, which is intended to assess the thermal and visual comfort by simulation software.

Key words: thermal Cures, the high Environmental quality. , thermal comfort, visual comfort, Saharan architecture.

1 Contenu

APPROCHE INTRODUCTIVE	11
Avant-propos :	1
Introduction :	2
1 Choix du thème:	3
2 Choix de site :	3
3 Problématique :	4
4 Hypothèse :	4
5 Objectifs :	5
6 Méthodologie de recherche :	6
7 Outils de recherche :	6
APPROCHE THÉMATIQUE	7
1 Le tourisme :	8
1.1 Définition :	8
1.2 Les fonctions du tourisme :	8
1.3 La typologie du tourisme :	8
1.4 Les structures du tourisme :	10
1.5 Le tourisme en Algérie :	11
1.5.1 Situation du tourisme en Algérie :.....	11
1.5.2 La politique du tourisme en Algérie :	12
1.5.3 Potentialités et spécificités du secteur touristique en Algérie :	13
2 Le tourisme de santé (thermalisme):	13
2.1 Définition :	13
2.2 La notion de la station thermale :	14
2.3 Situation du tourisme de santé en Algérie :	14
3 Eaux thermo-minérales:	14
Synthèse :	15
<i>approche environnementale</i>	16
Introduction:	17
1 Généralités et définition des concepts:	17

1.1	Définition de l'environnement:	17
1.2	Définition de l'architecture et environnement:	17
1.3	Définition du développement durable :	17
2	La Haute Qualité Environnementale :	18
2.1	Définition de la HQE:	18
2.2	La qualité environnementale du bâtiment (QEB) :	18
2.3	Les principes de la HQE :	18
2.4	Les 14 cibles de la HQE :	19
2.5	Hiérarchisation des exigences :	19
3	Le confort :	20
3.1	Définition :	20
3.2	Les types de confort :	20
3.2.1	Confort thermique :	20
3.2.2	Confort visuel :	20
3.2.3	Confort acoustique :	20
4	Le tourisme durable :	21
4.1	Définition :	21
4.2	Principes du tourisme durable :	21
4.3	Les mécanismes de mise en œuvre :	22
	synthèse :	22
	approche analytique.....	23
	Introduction:	24
	Exemple 01 : Balaruc-Les-Bains	24
	1 fiche de présentation du projet :	24
	2 situation :	24
	3 Accessibilité et voisinage:	25
	4 Orientation et implantation:	25
	5 aspect formel :	26
	6 Fonction et entité:	26
	7 Aspect fonctionnel et circulation :	27

8 Les cibles traités :	28
Synthèse :	30
Exemple 02: les thermes de Vals– Suisse.....	30
1 fiche de présentation du projet :	30
2 situation:.....	31
3 Accessibilité et voisinage:	31
4 Orientation et implantation:	31
5 aspect formel :	32
6 Fonction et entité:.....	32
7 Aspect fonctionnel et circulation :	33
8 Les cibles traités :	34
Synthèse :	36
Exemple 03 : Hammam Essalhine-Bisekra.....	36
1 Fiche de présentation du projet :	36
2 situation :	37
3 Accessibilité et voisinage:	37
4 Orientation et implantation:	37
5 Aspect formel :	38
6 Fonction et entité:.....	38
7 Aspect fonctionnel et circulation :	38
Synthèse :	41
<u>approche contextuelle</u>	42
Introduction :	43
1 Présentation de la ville de Ghardaïa :	43
1.1 Fiche de présentation de la ville :	43
1.2 Situation géographique :	43
1.3 Accessibilité :	43
1.4 Les atouts du tourisme de Ghardaïa :	44
1.5 Le cachet architectural de la région de Ghardaïa :	44

2 Présentation de la ville de Zelfana :	46
2.1 Situation géographique et régionale:	46
2.2 Accessibilité:	46
2.3 Aperçue historique:	46
2.4 Vocation:	47
2.5 Cadre bâti :	49
2.6 Etude climatique :	50
Conclusion (AFOM):	53
4 Analyse de site :	54
4.1 Critères de choix de site :	54
4.2 Situation :	54
4.3 L'environnement immédiat :	55
4.4 Accessibilité :	55
4.5 Morphologie du site :	56
Synthèse :	57
approche programmatique.....	58
Introduction:	59
1 Critère d'élaboration du programme:	59
2 Caractéristiques des eaux de la source de Zelfana :	59
3 Structure d' une station thermale:	59
4 Infrastructure médicale :	61
5 Itinéraire des soins pour un curiste (conclus de l'analyse des exemples):	61
6 Schéma d'organisation du bloc thermal.....	62
7 Programmation :	63
7.1 Les soins individuels :	63
7.2 Les soins collectifs :	63
7.3 Durée de fonctionnement :	63
7.4 Détermination du nombre de soins/jour :	63
7.5 Programme retenu :	63
8 Synthèse :	70

approche architecturale	71
1 Les principes et les concepts :.....	72
2 Le processus de formalisation du projet :.....	73
3 Description d projet :.....	78
3.1 Plan de masse :	78
3.2 Conception des espaces intérieurs :	79
3.3 Conception des façades :	80
approche technique et de durabilité	80
Cible N°01:Relation harmonieuse entre le batiment et son environnement	
immédiat :	83
Cible N°02:choix intégré des procédés et produits de construction :	83
Cible N°04:Gestion de l'énergie :	84
Cible N°05:gestion de l'eau :	85
Cible N°08:Confort hygrothermique :	85
Cible N°10:confort visuel:	88
Cible N°13:la qualité sanitaire de l'air:.....	89
La déshumidification passive:.....	89
Synthèse :	90
la simulation.....	91
confort thermique.....	92
Phase 01: Partie introductive:	93
Introduction :	93
1 Problématique spécifique:	94
2 Hypothèses:	94
3 Objectif:	94
4 Méthodologie de recherche :	95
Phase 02 :partie théorique.....	96
1 Definition du confort:	96
2 Les paramètres influant sur le confort:	96
2.1 Paramètres relatives au climat:.....	96

2.2	Paramètres relatifs à l'individu.....	97
2.3	Paramètres relatifs au milieu bâti	98
3	La zone de confort:.....	99
4	Rappel aux Conditions climatiques à Zelfana :.....	99
4.1	Températures de l'air	99
4.2	Pluie	99
4.3	Humidité.....	99
4.4	Ensoleillement :.....	100
4.5	Évaporation :	100
5	Principes de conception dans les zones à climat chaud aride:	100
5.1	La protection solaire :.....	100
5.2	La ventilation :.....	100
5.3	L'inertie thermique :.....	101
5.4	L'isolation thermique :.....	101
5.5	L'évaporation :	101
	Phase 02 :partie empirique.....	101
1	Présentation du cas d'études:.....	101
2	Presentation du moyen de simulation:.....	102
3	L'objectif de la simulation:.....	102
4	Description du logiciel:	102
4.1	Principe de simulation:.....	102
4.2	Les limites du logiciel:.....	102
5	Les paramètres de la simulation:	103
6	Déroulement de la simulation:.....	103
7	Résultats obtenus:.....	104
7.1	Le volume de simulation:	104
7.2	Le graphe:.....	104
8	Interpretation des résultats:	104
	Conclusion :.....	105
	confort visiel.....	106

III. Objectif :	107
IV. Hypothèses :	107
9 Méthode et outils de recherche :	108
2. Confort visuel :	109
2.1 La lumière naturelle :	109
2.1.1 Source de la lumière naturelle :	109
2.2.1 Confort visuel :	110
13 *Partie empirique:	122
1) Présentation de logiciel :	122
Conclusion générale :	132



APPROCHE INTRODUCTIVE

Cette approche a pour but, de définir le champ de la recherche et de cerner les problématiques liées au thème



Avant-propos :

La maîtrise de l'énergie est l'un des problèmes majeurs auxquels la société va devoir faire face dans les décennies à venir, à la fois en terme d'épuisement de ressources et d'impact sur le réchauffement de la planète, vu que l'environnement et le support de vie et l'élément clé de la survie.

Les initiatives des architectes pour créer des ambiances intérieures confortables dans une optique de développement durable se matérialisant par l'apparition d'un nouveau vocabulaire et concepts. Ces derniers qui, aujourd'hui, permettent une nouvelle dimension d'économie, d'énergie et de rentabilité, tentent de s'intégrer dans une démarche plus respectueuse de l'environnement liée à la notion globale d'architecture durable

La problématique est de maîtriser naturellement le confort dans les zones sahariennes ayant un climat rigoureux, chaud et aride, en privilégiant des solutions simples et de bon sens telles que : la bonne orientation, le choix des matériaux, la prise en compte de l'environnement, la végétation ...etc.

De ce fait, la démarche dite « Haute Qualité Environnementale » lancée au début des années 90, appliquée en architecture, est une réponse à cette problématique.

La Qualité Environnementale correspond aux caractéristiques du bâtiment, de ses équipements (en produit et en services), qui lui confère l'aptitude à satisfaire les besoins de maîtriser des impacts sur l'environnement extérieur et de créer un environnement intérieur confortable et sain.



Introduction :

« Un rêve transformé en réalité, c'est un autre rêve »¹

Le rêve reste toujours sans limites, il donne naissance à d'autres horizons, c'est une citation qui décrit le choix du projet, il faut avoir confiance en soi et rendre le rêve une réalité.

Le choix d'un sujet de fin d'étude n'est pas anodin. Il est choisi pour mettre à cet ouvrage nos connaissances, nos idées et nos aspirations.

Choisir le sujet de diplôme est l'occasion de prendre le temps, de se demander quel architecte souhaitons-nous en devenir, réfléchir aux thèmes qui nous intéressent dans l'architecture, se demander la couleur que l'on souhaite donner au diplôme, Prendre ce temps pour mieux orienter cette démarche.

Sans vraiment réussir à les cerner et les formuler, Nous avons au départ plein de vœux pour ce projet. Ce mémoire retrace le cheminement de cette pensée rarement linéaire, ainsi que les moments clés de la conception qui nous ont permis de passer d'aspirations personnelles et de rêves, à un projet de fin d'étude.

Il est temps de penser d'exploiter un projet qui amène la joie à une région qui était oubliée pendant des années, une région caractérisée par son climat saharien avec des températures trop élevées et ses caractéristiques socio-culturelles particulières.

Par ailleurs, l'architecture actuelle est à la recherche de haute qualité environnementale, elle se manifeste à travers : la maîtrise l'impact sur l'environnement, la maîtrise de l'énergie et la création des bâtiments confortables et sains.

A travers cette recherche nous allons répondre à toutes ces préoccupations à travers une station thermale qui revitalise la région en mixant l'architecture saharienne avec toutes ses composantes et la haute qualité environnementale.

¹ Jérémie Garde-poète français

² Francis Rambert, l'eau, source d'architecture –Paris exposition 2006



1 Choix du thème:

Il est bien évident en théorie, l'avenir de la planète relève de la responsabilité de l'homme, mais qu'en réalité la pratique veut que plusieurs questions liées à sa protection et à l'environnement qui lui la compose demeurent sans réponses. C'est dans cet esprit qu'on s'inscrit dans l'option : « **Architecture et environnement** ».

« Les architectes entretiennent depuis longtemps un lien avec l'eau » (Francis Rambert 2006)².

Cette recherche est née du désir de découvrir le lien profond entre ce qui est, constant et immuable (l'architecture) et un élément qui est, insaisissable et mutable telle que l'eau. Pour répondre à cette question on a choisi le thème : « **Tourisme de santé** ».

Des régions visitées nous obligent, aujourd'hui, à penser à un thème dont le but est de profiter de la nature, des paysages pour bien-être, loisir et santé tout en respectant l'environnement. C'est dans cette optique qu'on s'inscrit dans le thème: « **Tourisme durable de santé** ».

2 Choix de site :

Les stations thermales réparties à travers le territoire national enregistrent un déficit dans les infrastructures d'accueil, elles sont surtout sollicitées pour les bains thermaux traditionnels.

Parmi les sources qui restent mal exploitées, celle de ZELFANA qu'on a choisie pour implanter notre projet.

Ce choix est motivé par ses potentialités culturelles, naturelles, touristiques spécifiques, entre autres la source thermale, qui présente des caractéristiques d'une eau susceptible de remédier aux maladies qui semblent être assez répandues en Algérie.

Les eaux sont sulfatées et chlorurées sodiques, méso-thermales (41° C), fortement minéralisées.³

D'autres critères nous ont motivé pour choisir Zelfana comme contexte d'étude ;

Existence de la source thermale;

La proximité, relative d'un centre urbain touristique important;

la valeur architecturale, urbaine et patrimoniale de la région;

Zone inscrite dans les ZET Programmée dans le SDAT2030;

Région programmée Sud-Est dans le SNAT.

² Francis Rambert, l'eau, source d'architecture – Paris exposition 2006

³ LES_POLES_DU_SDAT_2030



3 Problématique :

Les architectes tiennent de plus en plus compte de la philosophie de la construction saine et confortable dans le milieu saharien. Dans les bâtiments vernaculaires, la forte inertie de la structure liée aux matériaux locaux, l'épaisseur des murs, les petites ouvertures, faisaient de ces bâtiments en été, des havres de fraîcheur, en période caniculaire.

Cette philosophie vise à réduire -et à terme, à parvenir autant que possible tout impact du climat sur le bâtiment, et du bâtiment sur l'environnement. La Haute Qualité Environnementale paraît la seule alternative pour lutter contre ces problèmes.

La région du sud recèle des potentiels naturels notamment les sources thermales encore souvent méconnues, malgré les potentialités en matière des ressources on ne peut pas au impératif des infrastructures chargé de l'activité du thermalisme.

Dans cette optique ce projet va répondre aux préoccupations suivantes :

- Comment peut-on assurer un tourisme thermal dans une région saharienne, bien géré et éthique qui permet de soutenir la conservation de la nature en profitant de ses points forts?
- Comment peut-on concevoir une station thermale à Zelfana sous des principes de la HQE, et qui répond aux besoins de toutes les catégories sans compromettre ceux des usagers futures ?
- Comment exploiter les richesses naturelles de la région de Zelfana et en particulier sa source thermale, pour concevoir une station thermale qui pourra animer la ville d'une façon permanente sans rompre l'équilibre environnemental?

4 Hypothèse :

- On suppose qu'un projet architectural de haute qualité environnementale peut assurer la combinaison et la continuité entre la nature et l'architecture, c'est une symbiose qui s'impose.
- La conception d'un projet architectural qui réponde aux cibles de la haute qualité environnementale répond aux besoins des usagers sans compromettre a ceux des usagers futures.
- L'exploitation des ressources naturelles (source thermale et climat) et socio-culturelles (traditions et cachet architectural) conduit à concevoir une station thermale a double vocation (santé et tourisme) qui répond aux exigences tant régionales et nationales.

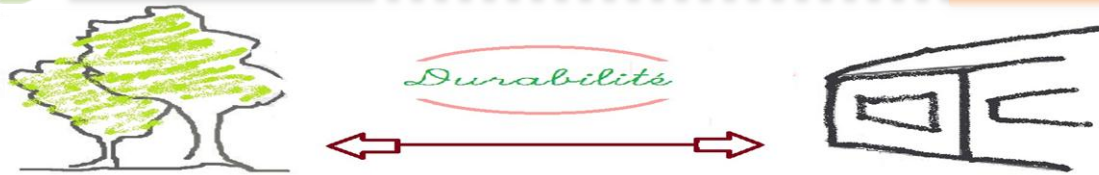


FIGURE 1 : RELATION ENTRE BATIMENT ET ENVIRONNEMENT
SOURCE : AUTEUR

Pour cela il faut penser durablement pour revaloriser et revivre les potentialités touristiques.

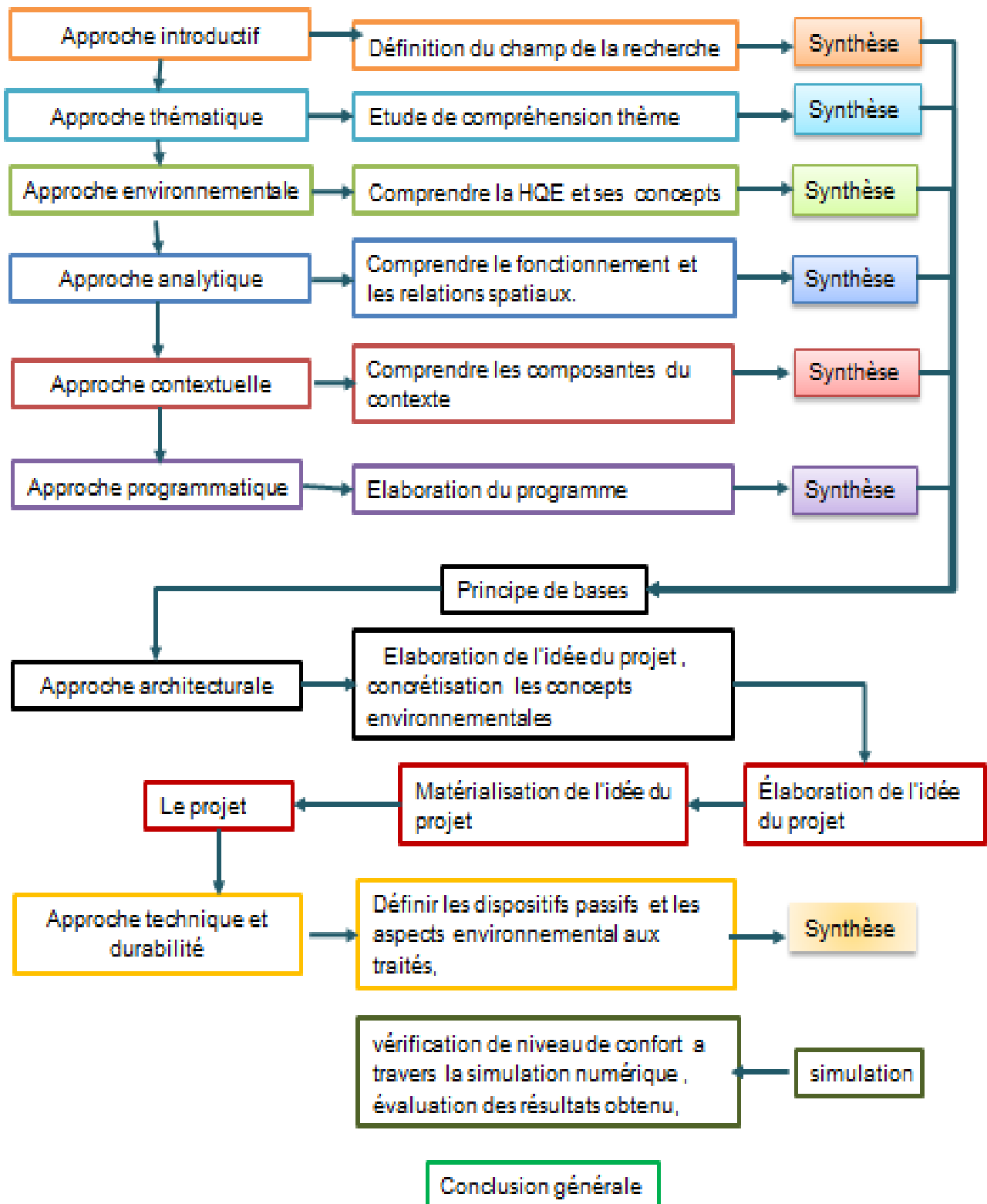
5 Objectifs :

Tous les individus avec leurs différences d'âge, de sexe, d'appartenance sociale ou statut professionnel, orientent leurs loisirs pour rétablir leurs équilibres psychique et physiques détériorés par des tensions de la vie quotidienne, de leurs travail, et de la fatigue née de leurs cadre urbain, le présent projet est une expérience qui a plusieurs finalités, à savoir:

- Offrir aux usagers un environnement naturel et des structures d'accueil pour un confort adéquat ;
- Diversifier les choix d'activités permettant la récréation de toutes les catégories dans un cadre de mixité sociale ;
- initier les touristes à l'éco responsabilité et l'importance de la conservation de l'environnement, à travers les réflexes d'aménagement ;
- Offrir une zone touristique de haute qualité environnementale ;
- Mettre en valeur les potentialités paysagères et naturelles de la région.



6 Méthodologie de recherche :



7 Outils de recherche :

Recherche bibliographique, recherche webographie, les logiciels de simulation (ENERYPLUS et ECOTECT).



APPROCHE THÉMATIQUE

Cette approche a pour but, d'explorer les variables théoriques liées au thème, susceptibles d'influencer à la conception.

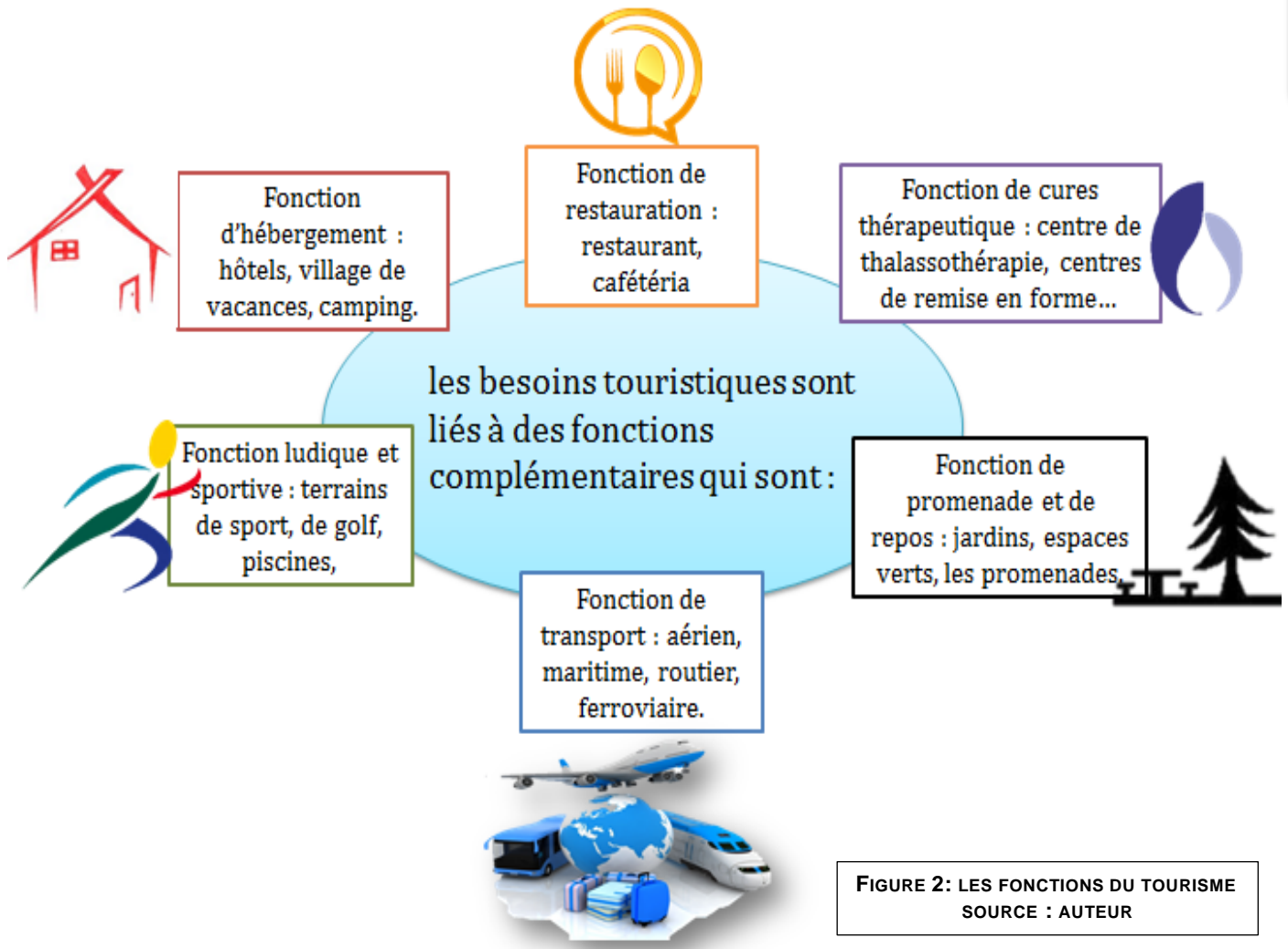


1 Le tourisme :

1.1 Définition :

«Le tourisme est l'art de satisfaire les inspirations les plus diverses qui incitent l'homme à se déplacer hors de son univers quotidien». ⁴

1.2 Les fonctions du tourisme :



1.3 La typologie du tourisme :

La typologie touristique est de plus en plus complexe. À 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 prolifération des formes de loisir,

⁴ Dictionnaire Larousse 2013 –p425



l'éventail très large de catégories d'utilisateurs aboutissent à de très nombreuses formules de vacances.⁵

Selon l'activité pratiquée	Selon les variétés des sites
<p>Le tourisme d'affaires : ayant un intérêt professionnel, technique ou scientifique, il se pratique dans le cadre de : missions, congrès, séminaire...etc.</p>  <p>FIGURE3 :LE TOURISME D'AFFAIRES SOURCE : WWW.CASANUEVAS.FR</p>	<p>le tourisme des villes : concerne les villes reconnues par leur aspect architectural, ou par leur importance historique et culturelle.</p>  <p>FIGURE 4: LA TOUR EIFFEL SOURCE : WWW.PARISINFO.COM</p>
<p>Le tourisme culturel et religieux : Relatif aux visites religieuses et études culturelles et découverte des sites archéologiques</p>  <p>FIGURE5 :LE TOURISME RELIGIEUX SOURCE : WWW.LNT.MA</p>	<p>Le tourisme balnéaire : une forme de tourisme qui se développe sur les côtes maritimes.</p>  <p>FIGURE 6:HILTON HAWAIIEN VILLAGE- USA SOURCE :WWW.VOYAGESDESTINATION.COM/</p>
<p>Le tourisme d'agrément et de loisirs: Il peut être, aussi un tourisme récréatif, artisanal, sportif, motivé par des raisons de loisirs et de vacances.</p>  <p>FIGURE 7: LE TOURISME DE LOISIRS SOURCE : WWW.GRALON.NET</p>	<p>Le tourisme rural: situé en milieu rural. Il concerne l'ensemble des habitants de ces territoires, notamment les agriculteurs et les viticulteurs.</p>  <p>FIGURE 8 : LE MANOIR DU PARC SOURCE :WWW.TOURMAGAZINE.FR/</p>

⁵ Gabriel WACKERMANN,-article sur « TOURISME » -Encyclopédie Universalise -URL : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/tourisme/>



Tourisme thermal : A pour but de visiter et profiter des biens faits des sources minérales chaudes pour les cures.



FIGURE 09: TOURISME THERMAL
SOURCE :WWW.MOSELLE-TOURISME.COM

tourisme climatique : Il concerne des sites au climat particulier se situe généralement au sommet des montagnes, donnant la possibilité de pratiquer les différents sports d'hivers.



FIGURE 10 : TOURISME CLIMATIQUE
SOURCE:WWW.SCIENCE-ET-VIE.COM/

TABLEAU 1 :LES TYPES DU TOURISME
SOURCE : AUTEURS

1.4 Les structures du tourisme :

Les différents types d'équipement touristiques sont :

Station balnéaire : Située au bord de la mer



FIGURE 9 : HOTEL MATRESSE-TIPAZA
SOURCE : WWW.VITAMINEDZ.ORG

station d'hiver : Située généralement au sommet des montagnes



FIGURE 10 :LA STATION D'AVORIAZ- FRANCE
SOURCE : WWW.FAMILYTRIP.FR/

Station thermale : Située près des sources thermales, offrant des services à caractère médical



FIGURE 11 :ALPES-MARITIMES-FRANCE
SOURCE : WWW.TOURMAG.COM

Gites ruraux : Des locaux réalisés par des agriculteurs ou artisans ruraux.



FIGURE 12 : GITE RURAL A KAYSERSBERG
SOURCE : WWW.GITES-DE-FRANCE-ALSACE.COM



Le camping : Activité individuelle pratiquée dans les forêts ou sur les côtes.



FIGURE 13 :CAMPING ETSANHA-CANADA
SOURCE :WWW.VALLEEBRASDUNORD.COM

Village de vacance : Ensemble d'hébergement assurant des séjours et des vacances.



FIGURE 14 :VILLAGE AZURI-TURQUIE
SOURCE :WWW.MARYOSBAZAAR.COM

Auberge rurale : Établissement hôtelier de petite taille, en général de huit à dix chambres.



FIGURE 15 :MELIDES-PORTUGAL
SOURCE :WWW.TRIPADVISOR.COM

TABLEAU 2 : LES STRUCTURES D'ACCUEIL DU TOURISME
SOURCE : AUTEURS

1.5 Le tourisme en Algérie :

1.5.1 Situation du tourisme en Algérie :

L'Algérie est classée parmi les plus faibles destinations touristiques (123 /141 pays) en dépit des grandes capacités qu'elle possède et qui restent pour leur grande majorité inexploitées. Ce rapport s'est basé sur les points faibles et les points forts du tourisme Algérien.⁶

Pays	classement
Algérie	123
Maroc	62
Tunisie	79

TABLEAU 3 : classement de la destination touristique au Maghreb

⁶ «La compétitivité en matière du tourisme dans les pays méditerranéens» - Rapport forum économique mondiale- Mai 2015



1.5.2 La politique du tourisme en Algérie :

L'état algérien adopte actuellement une nouvelle politique qui se présente comme suit :

- **La stratégie :** Schéma Directeur d'Aménagement Touristique « SDAT » est un acte Par lequel l'État affiche son projet territorial.

- **Les moyens :** élaborent pour promouvoir le tourisme
- **Les mesures prises pour le développement des activités touristique :**

Afin d'accompagner et d'encadrer la dynamique du développement des activités touristique à long terme,

- **Les ZET:** actuellement l'Algérie dispose 172 zones d'expansions touristiques réparties sur tout le territoire national, parmi les deux ZET de Zelfana, 30% des travaux de l'ancienne ZET sont réalisés par contre aux travaux de la nouvelle qui ne sont pas commencer.

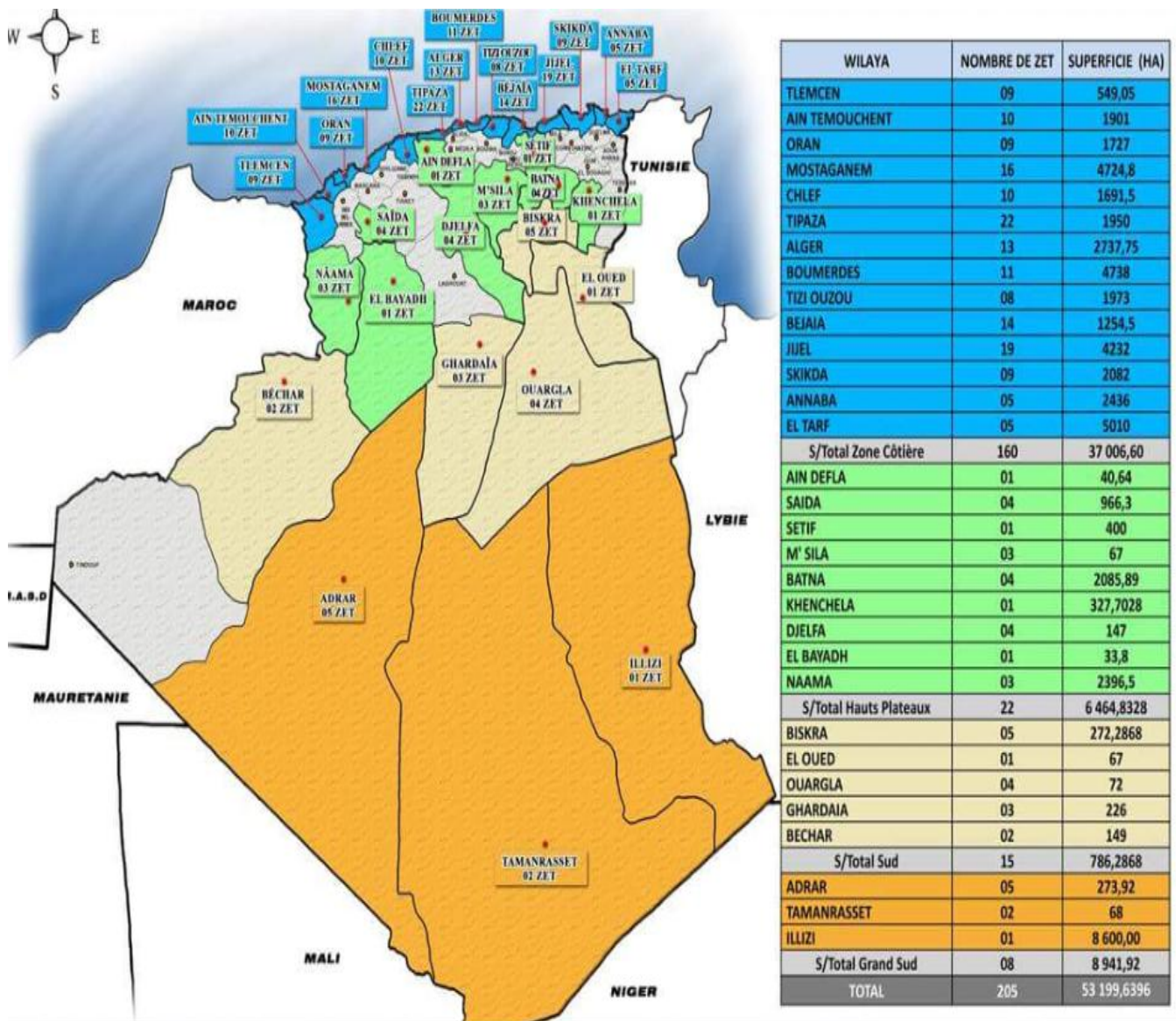


FIGURE 16 : LA CARTE DE REPARTITION DES ZET EN ALGERIE
SOURCE : WWW.ANDT-DZ.ORG



1.5.3 Potentialités et spécificités du secteur touristique en Algérie :

L'Algérie dispose d'un gisement touristique reconnu pour être d'une grande originalité, aussi bien en Afrique, qu'au sein du bassin méditerranéen sinon mondial. Les ressources naturelles et l'ensemble des potentialités qu'offre le milieu physique constituent des facteurs favorables stimulant l'activité touristique :

- 1200 km de côte avec une trentaine de caps et autant plages à mettre en valeur ;
- Un riche patrimoine naturel, culturel et historique archéologique ;
- Le Sud Saharien ou plutôt, des terres de rêve d'une grande diversité à caractère unique et sans concurrence « un symbole du nouveau tourisme algérien » ;
- Un riche potentiel de plus de 200 sources insuffisamment valorisé ;
- Patrimoine et historique qui doit faire l'objet d'une en valeur et d'une mise en lumière de qualité ;
- De majestueuses montagnes, couvertes d'un beau manteau de neige pendant plusieurs mois de l'année que (Djurdjura) ;
- Des falaises et des grottes ;
- Des énormes dunes au Sahara, Bels oasis, Belles palmeraies.
- Une douceur du climat avec plusieurs journées ensoleillées par an ;
- Une culture diversifiée avec une population généreuse sans oublier le caractère traditionnel de cette



FIGURE 17 : PAYSAGE VOLCANIQUE
DU HOGGAR
SOURCE : WWW.EASYVOYAGE.COM



FIGURE 18 : LE LITTORAL DE TIPAZA
SOURCE : WWW.DJAZAIRESS.COM



FIGURE 19 LES RUINES DE TIMGAD-
BATNA
SOURCE : WWW.ELMOUDJAHID.COM

2 Le tourisme de santé (thermalisme):

2.1 Définition :

Le terme « Thermes » vient du grec « thermos » qui veut dire chaud, Le thermalisme est donc une médecine qui étudie et

applique des traitements en utilisant des eaux thermales et de ses dérivés, gaz thermaux et boues, qui ont des vertus curatives.⁷



FIGURE 20 :SOURCE NATIONAL
DE YELLOWSTONE.
SOURCE : FR.DREAMSTIME.COM

⁷ Marie-Noëlle Blanquier – Comité Régional du Tourisme de Midi-Pyrénées, Thermalisme et tourisme de santé, Avril 2002



2.2 La notion de la station thermale :

La localité qui est dotée d'un ou de plusieurs établissements spécialisés dans le traitement d'affections diverses par les eaux de sources minérales.⁸

2.3 Situation du tourisme de santé en Algérie :

Les objectifs visés par l'état dans ce domaine depuis l'indépendance visent à assurer un système de développement qui s'appuie sur les voies de la prévention.

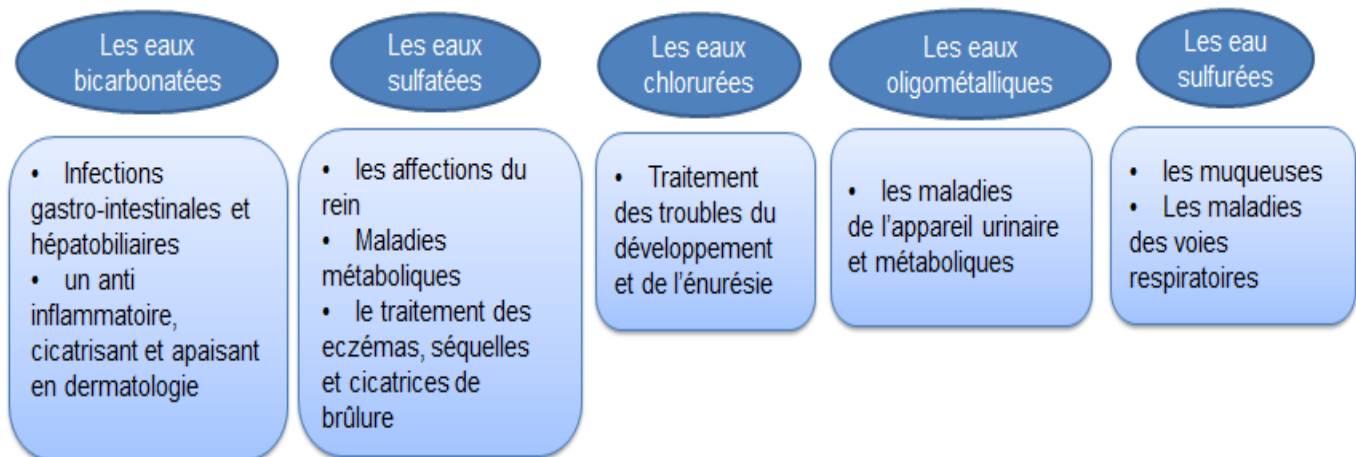
La politique Algérienne en matière de thermalisme porte essentiellement sur la création et le fonctionnement d'une série de nouveaux équipements parmi lesquels les établissements thermaux. Il s'agit d'implanter dans un certain nombre de sources thermales des établissements modernes adaptés à toutes les techniques récentes utilisées par la crénothérapie et qui diffèrent totalement des services que procurent les bains traditionnels, entre autres les deux stations thermales programmées dans la nouvelle ZET de Zelfana.⁹



FIGURE 21 : THERMES CHEVALLEY-
FRANCE
SOURCE : WWW.LESCURISTES.FR

3 Eaux thermo-minérales:

Les eaux thermo-minérales sont par définition des eaux minérales chaudes qui possèdent chacune des propriétés thérapeutiques. Celles-ci sont distinguées en cinq groupes de propriétés physico-chimiques.¹⁰



⁸ Le thermalisme et le développement durable dans la région de Fès –Boulomane –Dr, Hamid SLIMANI p92

⁹ Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Ghardaïa-avril 2013


¹⁰ L'offre thermale, de bien être, remise en forme et thermo ludique du Massif des Pyrénées françaises-université de Toulouse promo 2010-p8-9



Synthèse :

De ce qui précède on peut conclure que, le tourisme est un point de convergence entre les besoins des touristes et curistes et de la région d'accueil, tout en protégeant et en améliorant les opportunités pour l'avenir.

Dans ce cas-là, et pour notre cas d'étude, le voyageur qui pratique le tourisme thermal, jouit d'une occasion exceptionnelle pour entrer en contact avec la population de la ville de Zelfana et s'expose à leurs coutumes et leur culture dans un but d'apprentissage, d'entraide et de respect, par sa présence, il contribue à la valorisation du patrimoine culturel, environnemental et économique de cette communauté.



APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

Cette approche a pour but, d'explorer les variables théoriques liées à l'environnement, afin de s'inscrire à la haute qualité environnementale.



Introduction:

La recherche de la qualité environnementale vise à établir un équilibre harmonieux entre l'homme et son environnement, en particulier dans l'architecture domestique et vernaculaire, elle est tombée en désuétude après la révolution industrielle, ou l'homme a cru à son omnipotence et puisé sans mesure dans les ressources de la planète. Aborder l'architecture selon une approche respectueuse est une des réponses aux problèmes de la planète.

1 Généralités et définition des concepts:

1.1 Définition de l'environnement:

C'est l'ensemble des éléments objectifs (qualité de l'air, bruit, etc.) et subjectifs (beauté d'un paysage, qualité d'un site, etc.) constituant le cadre de vie d'un individu et qui sont susceptible d'interagir avec lui directement ou indirectement.¹¹

1.2 Définition de l'architecture et environnement:

C'est le mode de conception architecturale qui provient essentiellement sur une réflexion sur les rapports entre l'espace construit, l'environnement et le confort de l'occupant, il permet :

- ✓ De participer au confort et à la santé des usagers ;
- ✓ De réduire les besoin énergétique en s'adaptant au climat environnant ;
- ✓ De minimiser au maximum les impacts du bâtiment sur l'environnement.

1.3 Définition du développement durable :

Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.¹²

Un concept qui a pour objectif, la conciliation entre le développement socio-économique permanent et la protection de l'environnement, pour satisfaire les besoins des générations présentes et futures.¹³



Figure22 :INSIGNE DE
DEVELOPPEMENT DURABLE
SOURCE : WWW.AXXONE.FR

¹¹ Larousse 2014

¹² Christian Brodhage, Florent Breuili, Natacha Gondran, François Ossama- dictionnaire du développement durable- Ed, Afnor 2004- p65

¹³ Le journal officiel de la république algérienne (27 chaouel 1436/12 aout 2015) n° 43- loi n° 03-10 titre 1 disposition générales-art. 4.



2 La Haute Qualité Environnementale :

2.1 Définition de la HQE:

Une démarche qui contribue à l'architecture durable. Son but est reconnue d'utilité publique avec un objectif de rassembler l'ensemble des acteurs (maitres d'ouvrage publics et privés, maitre d'œuvre, entreprises), Pour maitriser l'état le plus avancé de l'art de construire.¹⁴



Figure 23 : LOGO DE LABEL HQE
SOURCE :WWW.CLOISONS-ARTOIS.FR

2.2 La qualité environnementale du bâtiment (QEB) :

La qualité environnementale d'un bâtiment est l'aptitude de l'ensemble des caractéristiques intrinsèques du bâtiment, des équipements et de la parcelle à satisfaire les exigences liées à la maitrise des impacts sur l'environnement extérieur et la création d'un environnement intérieur confortable et sain¹⁵



FIGURE 24 : logo de la QEB
source : www.axxone.fr

2.3 Les principes de la HQE :

1. Les objectifs sont fixés par le maitre d'ouvrage dans le cadre de son programme
2. Le système de management permet de mobiliser l'ensemble des acteurs pour atteindre les objectifs
3. Aucune solution architecturale et technique n'est imposée: le choix est justifié e adapté au contexte.
4. La création d'un environnement intérieur sain et confortable tout en limitant les impacts environnementaux est recherché.
5. Les performances sont évaluées.
6. L'ensemble des 14 cibles doit être pris en compte, leur performance dépend du contexte, des ambitions du maitre d'ouvrage et de l'économie globale du projet.¹⁶

¹⁴ Gwenaëlle Durand-Pasquier- Bâtiments et performance énergétique- ED. Lamy Welters Kluwer France-2011- P43

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Gwenaëlle Durand-Pasquier, Bâtiments et performance énergétique, ED. Lamy Welters Kluwer France, 2011, P47



2.4 Les 14 cibles de la HQE :¹⁷

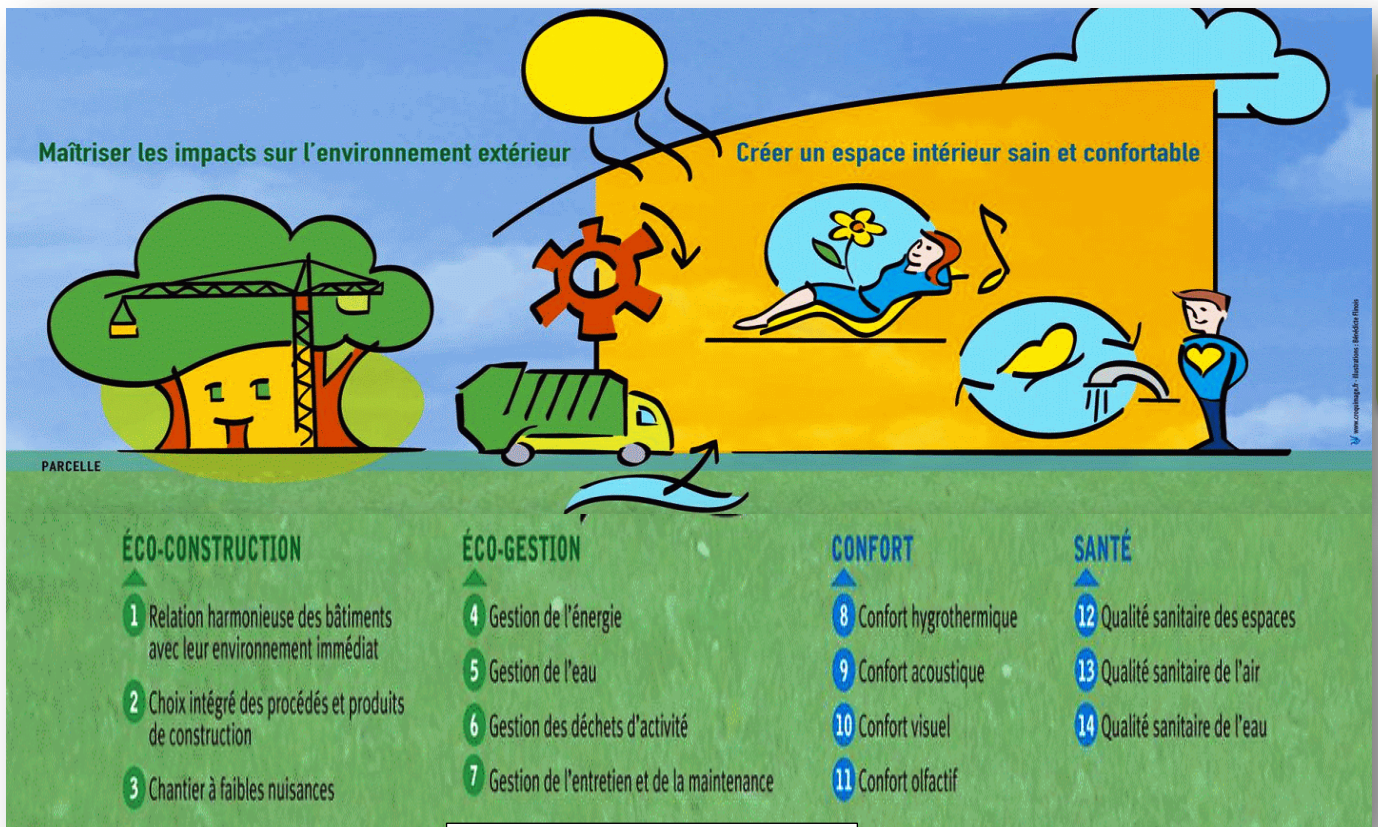


Figure 25: LES CIBLES DE LA HQE
SOURCE : AUTEURS

2.5 Hiérarchisation des exigences :

Pour une construction neuve, appliquer tous les cibles n'est pas possible en même temps. Le maître d'ouvrage doit donc établir une liste de priorités en choisissant parmi choisissant parmi les quatorze cibles, ceux qui lui semblent les plus importantes.

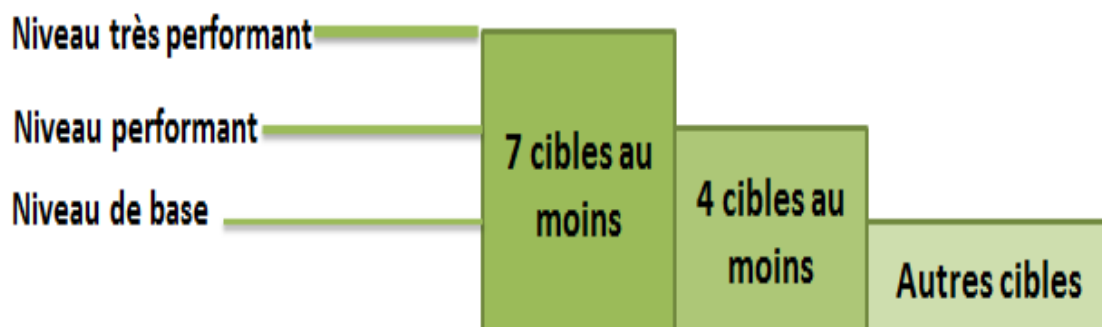


Figure 26: SCHEMA DES NIVEAUX DE PERFORMANCE
SOURCE : AUTEURS

¹⁷ ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, Bâtiment et démarche HQE



3 Le confort :

3.1 Définition :

Le confort est un état de bien-être général et stable. Il est mesuré par le taux d'insatisfaction des occupants : si la proportion d'insatisfaits est faible, le confort est jugé acceptable. Il faut toutefois remarquer qu'un confort trop stable peut être ennuyeux, et que des variations sont parfois bienvenues.¹⁸

3.2 Les types de confort :

3.2.1 Confort thermique :

Est le bien-être d'un individu par rapport à une répartition de température et de flux de chaleur agréables. On ne peut pas en discuter sans connaître la nature de la chaleur et de la température.

3.2.2 Confort visuel :

Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et la qualité de la lumière.¹⁹

L'environnement visuel doit permettre de voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance enluminée agréable.

3.2.3 Confort acoustique :

Est un confort qui nécessite d'une part d'éviter les bruits gênant ou de s'en isoler, et d'autre part d'assurer une ambiance acoustique agréable dans les locaux. Pour cela, il faut notamment éviter une trop grande part de parois réverbérantes (béton, maçonnerie) à l'intérieur.²⁰

¹⁸ Claude-Alain Roulet- Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments- presse polytechniques et universitaires Romandes 2010-p01

¹⁹ Liébard, A et de Herde, A.2005

²⁰ Claude-Alain Roulet- Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments- presse polytechniques et universitaires Romandes 2010-p120



4 Le tourisme durable :

4.1 Définition :

On entend, par "développement touristique durable", toute forme d'activité touristique qui respecte ou préserve à long terme les ressources naturelles, culturelles et sociales et contribue de manière positive et équitable au développement économique et à l'épanouissement des individus qui vivent, travaillent, ou séjournent sur ces espaces.²¹



Figure 27 : LOGO DU TOURISME DURABLE
SOURCE : WWW.AGENCECARACTERES.FR

4.2 Principes du tourisme durable :

A-Exploitation optimum des ressources : Gérer les ressources naturelles liées à la mise en valeur touristique afin qu'elles existent encore à l'avenir. La qualité de l'environnement dans les zones touristiques doit être préservée, voire améliorée.

B-Respect de l'authenticité socioculturelle: Les ressources et les valeurs culturelles des communautés hôtes doivent être respectées, voire valorisées.

C-Activité économique fiable à long terme : Offrir à toutes les parties impliquées des avantages socio-économiques équitablement répartis.

D-Participation de tous les acteurs : Cet aspect nécessite une forte direction politique de façon à assurer une large participation et l'établissement d'un consensus.

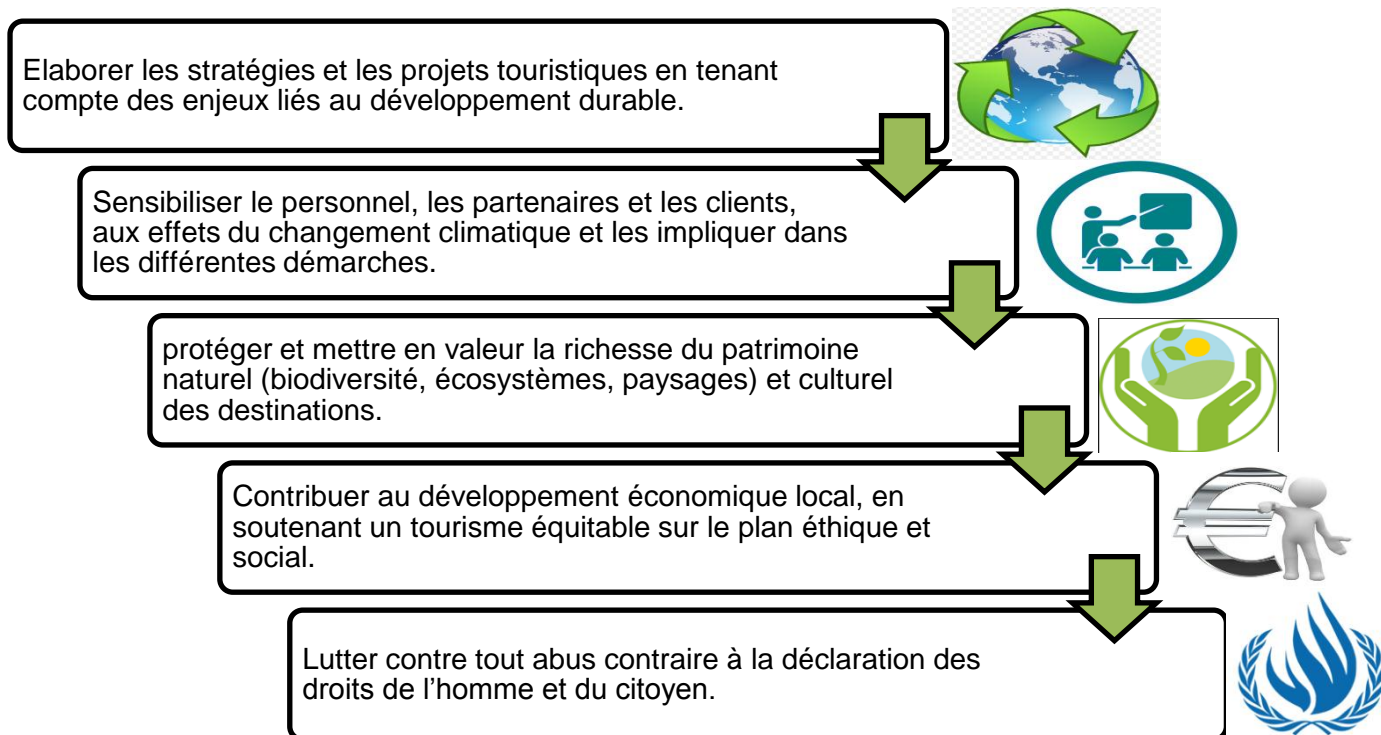
E-Satisfaction des touristes : Offrir un degré élevé de satisfaction aux touristes de façon à conserver les propriétés attrayantes du milieu tout en les conscientisant sur les enjeux liés à la durabilité des activités touristiques.

F-Mesures préventives et correctives : Des études d'impacts préalables ainsi qu'une méthode continue et efficace de suivis et d'évaluations des projets touristiques doivent permettre d'y apporter les modifications nécessaires à chaque fois que cela s'avère nécessaire pour la réduction d'impacts négatifs.

²¹ Charte du tourisme durable de l'OMT adoptée en 1995- article 1.



4.3 Les mécanismes de mise en œuvre :



synthèse :

D'après l'étude thématique de la démarche Haute Qualité Environnementale, la maîtrise du confort et conditions sanitaires d'un bâtiment se prennent en considération dès la conception : forme, organisation, orientation, matériaux ...etc.

Avoir un complexe thermal très performant se fait par l'adaptation des cibles suivantes :

- relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat (cible N°1).
- choix intégrés des produits, systèmes et procédés de construction (cible N°2).
- gestion de l'énergie (cible N°4).
- gestion de l'eau (cible N°5).
- confort hygrothermique (cible N°8).
- confort visuel (cible N°10).
- qualité de l'air (cible N°13).
- qualité de l'eau (cible N°14).

A graphic element on the left side of the page. It features a blue silhouette of a person walking on a blue curved base. To the right of the person are three green leaves. Above the person and leaves are two vertical blue lines of different heights.

APPROCHE ANALYTIQUE

Cette approche a pour but, d'avoir une source d'inspiration des différentes logiques de conception, de composition, d'organisation, des techniques et solutions environnementaux



Introduction:

Le choix des exemples s'est basé sur les critères suivants :

- Le Contexte géographique du projet ;
- Le Contexte climatique ;
- Le Contexte socio-culturel ;
- La Particularité du projet.

L'analyse est structurée selon les critères suivants :

- Présentation du projet ;
- Situation ;
- Accessibilité et voisinage ;
- Orientation, et implantation ;
- Aspect formel, enveloppe et volumétrie ;
- Fonction et entités ;
- Aspect fonctionnel, parcours, et circulation ;
- Aspects et procédés de haute qualité environnementale.

Exemple 01 : Balaruc-Les-Bains

Cet exemple a été choisi pour comprendre les exigences de chaque composante (espace- surface- température...etc.), vu que la source thermal a les même caractéristiques que la source de Zelfana.

1 fiche de présentation du projet :

- Projet: les thermes de Balaruc les bains.
- Lieu : Roussillon- France a 201 m d'altitude.
- Maitre d'œuvre: Marc Galligani + 60 ingénieurs .
- Vocation : Rhumatologie, dermatologie et Phlébologie.
- Surface: 16.000 m².
- Gabarit: R+4.
- Date d'ouverture : Mars 2015.

2 situation :

La station thermale est située à Roussillon dans un site exceptionnel de la presqu'île de Balaruc face à l'étang de Chau. La région dispose d'un microclimat maritime.



Figure 28 :Balaruc-les-Bains
Source : www.curiositel.com



Figure 29 : la carte de Roussillon
source : www.curiositel.com



3 Accessibilité et voisinage:

-  Parking
-  Jardin et parking
-  Casino
-  Habitat collectif
-  Voie mécanique
-  Voie piétonne
-  Accès principale



Figure 30: ACCESSIBILITE ET VOISINAGE DE BALARUC-LES-BAINS, SOURCE : GOOGLE

4 Orientation et implantation:

- Le projet a une orientation favorable ; il est orienté (Nord –Ouest /Sud – Est).
- L'écran végétalisé et l'étang de Thau constitue une source de rafraîchissement dans le coté des vents chaud.
- La protection contre les vents dominants est assurée par la végétation suspendue.
- Les promenades et le mur végétalisé sur la façade Nord –Ouest pour se protéger des vents froids.

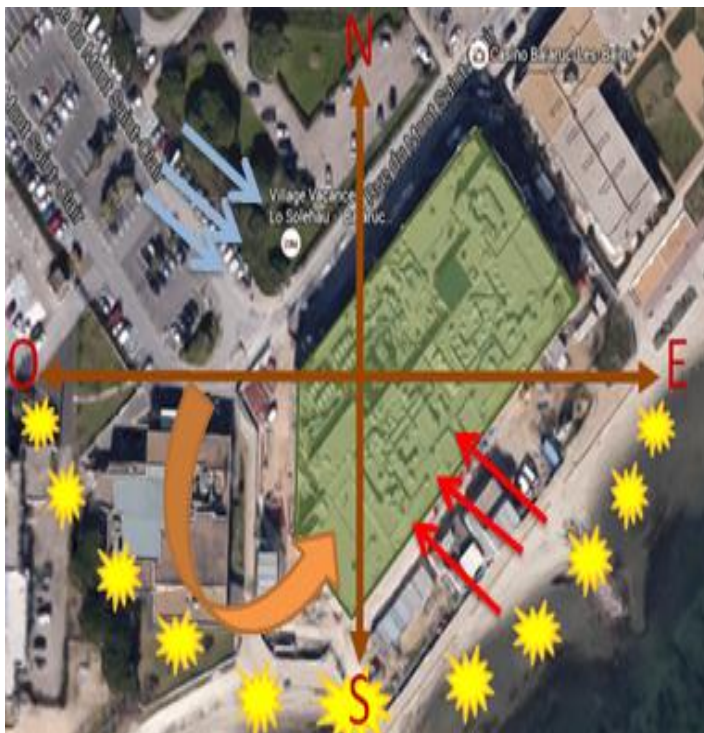


FIGURE 32: L'ORIENTATION
SOURCE : AUTEUR



FIGURE 31: LES MURS VEGETALISE
SOURCE : CAPTURE animation
www.mediaterranee.com



FIGURE 33: L'IMPLANTATION DE PROJET
SOURCE : AUTEUR



5 aspect formel :

Silhouette Parallélépipédique en forme de coque de bateau, avec une texture blanche qui réfléchit la Lumière et attire l'attention dans le paysage maritime

La partie supérieure vêtue des toiles tendues protègent la terrasse avec des ouvertures arrondies rappelant les paquebots de croisières.

Le vitrage laissent entrer la lumière et contribuent à alléger la structure lui donnant l'impression de flotter.



FIGURE34:FAÇADESUD-EST DE BALARUCE
SOURCE :WWW.THERMESBALARUCLESBAINS.COM/UNE-AVENTURE-ARCHITECTURALE.HTML

6 Fonction et entité:

Les plans architecturaux sont reconvertis en organigrammes pour mieux distribution, les plans et les tableaux de surfaces sont différés en annexes (voir

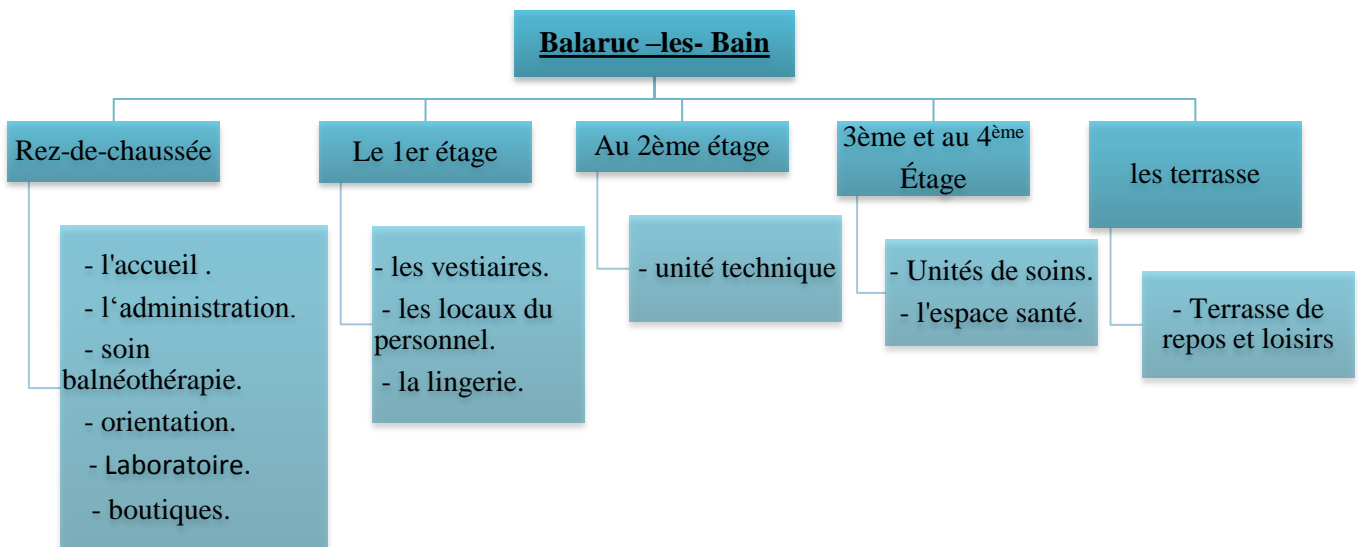


FIGURE 35:LES FONCTIONS DE BALARUC-LES BAINS
SOURCE : AUTEUR



7 Aspect fonctionnel et circulation :

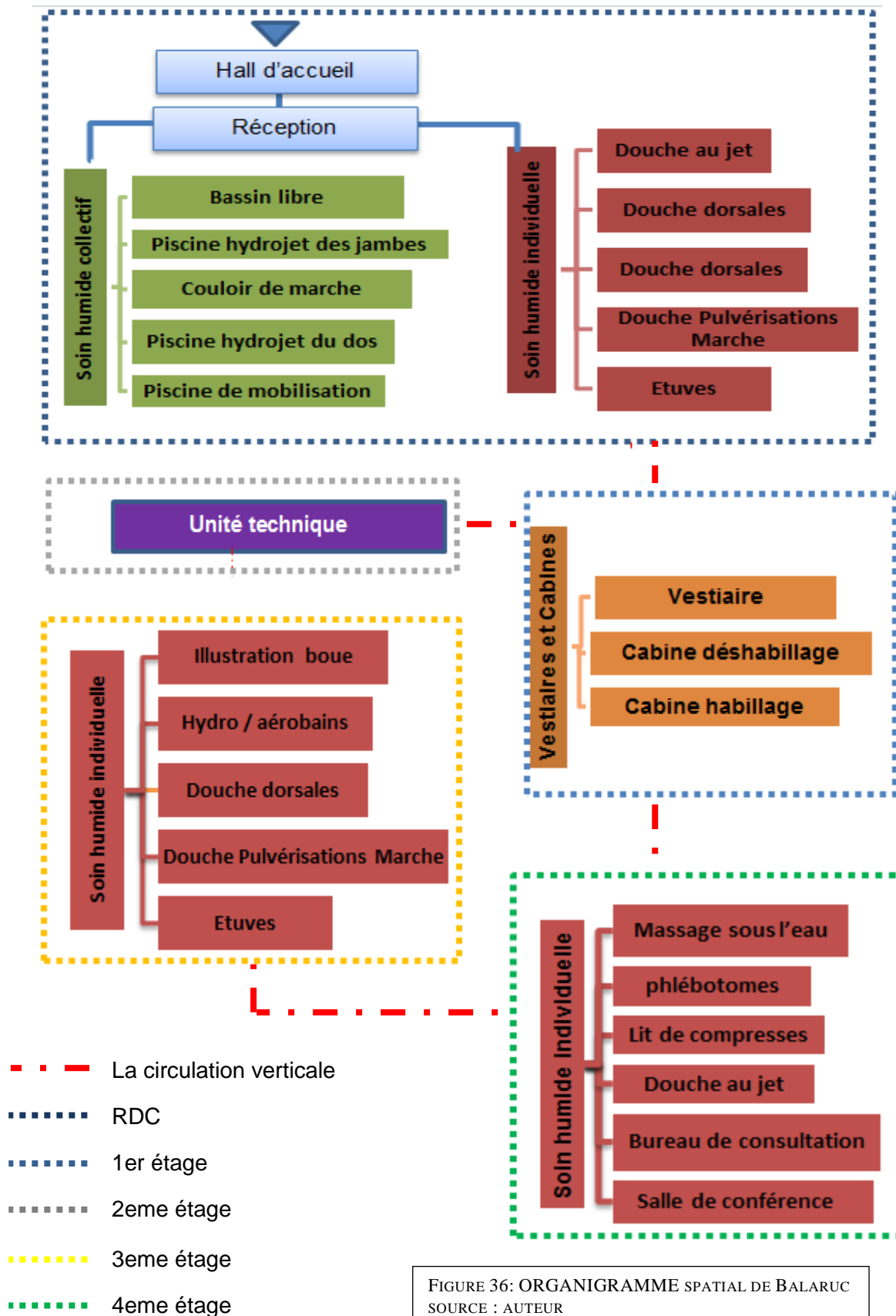


FIGURE 36: ORGANIGRAMME SPATIAL DE BALARUC
SOURCE : AUTEUR



8 Les cibles traités :

8.1 Relation harmonieuse du projet avec son environnement immédiat:

- Le profit des parkings publics pour la station
- la réduction des risques de nuisances entre le bâtiment et son milieu.
- Continuité entre le jardin public et la promenade végétalisée de la façade principale.
- Les murs verts sur les façades et promenades autour de la station effets régulateurs tant sur le climat externe que sur le confort thermique interne.



Figure 37 :Balaruc et voisinage
Source :www.balaruc station .fr

8.2 Chantier a faible nuisance:

La faible nuisance a été assurée par les instructions suivantes :

- limitation des nuisances et pollutions ;
- préoccupations d'hygiène de sécurité et de santé ;
- La simplicité de mise en œuvre ;
- Aménagement des espaces de stockage ;
- L'organisation des horaires de travail ;
- Utilisation des énergies renouvelables (éoliennes).



Figure 38 le chantier de Balaruc-Les-Bains,
SOURCE :www.thermesbalaruclesbain

8.3 Gestion des énergies :

8.3.1 Les énergies renouvelables locales:

Les énergies éoliennes : lors du chantier pour obtenir de l'électricité directe (stockée en batteries ou injectée dans un réseau)

Energie hydraulique : Grâce à une turbine depuis l'eau de l'étang (une force mécanique)



FIGURE 39 Les énergies éoliennes_
SOURCE :http://www.thermesbalaruclesbains.com

8.3.2 Les solutions passives :

La façade ventilée : L'enveloppe de l'édifice est revêtue presque intégralement d'une façade ventilée assurant entre 20 % et 30 % économie d'énergie du bâtiment

La toiture double peaux: économies 10% d'énergie du bâtiment



Figure 40 : La façade et la toiture ventilées.
Source : www.mediaterranee.com



8.4 Le confort thermique:

L'isolation des murs : L'utilisation des panneaux de bois à l'intérieure (isolant thermique)

L'isolation des ouvertures : Baie vitré de triple vitrage (éclairage naturel et énergie solaire thermique)



FIGURE 41 : L'isolation des murs
SOURCE : CAPTURE D'UNE VIDEO
WWW.MEDIATERRANEE.COM

8.5 Le confort visuel:

Les surfaces vitrées : Les étages inférieurs disposent de grandes baies vitrées qui laissent pénétrer la lumière naturelle tout en offrant des vues agréables sur l'extérieur.

Un puits de lumière : Eclairage zénithal avec de la végétation grimpante étant un facteur mieux adapté aux besoins physiologiques de l'homme que l'éclairage artificiel.



Figure 42 un puits de lumière
source : CAPTURE d'une vidéo
WWW.MEDIATERRANEE.COM

L'utilisation des stores électriques : Stores amovibles sensible aux rayons solaires pour un éclairage d'ambiance suffisant sans éblouissement.

La clarté des couleurs : la clarté des couleurs intérieurs et extérieurs en contraste avec l'étang comme un facteur psychologique important.



Figure43 : Les stores électriques
source : CAPTURE d'une vidéo
WWW.MEDIATERRANEE.COM

8.6 Le confort acoustique :

La chape flottante : sert à limiter la propagation sons et des vibrations

La dalle alvéolée : dans les locaux techniques pour minimiser les bruits des équipements techniques

(VMC, chaufferie...).

Écran des promenades extérieur : pour minimiser aériens des automobiles.

Écran végétaliser des Façades vert à l'extérieur : pour minimiser les bruits aériens des automobiles.



Figure 44 : La dalle alvéolée
SOURCE : WIKIPEDIA.ORG



8.7 La qualité sanitaire de l'eau :

Installations nettoyables en place : détartrage, dégraissage et si nécessaire désinfection, pour obtenir les meilleures performances sanitaires possibles.

Synthèse :

Après l'analyse de cet exemple, les critères essentiels pour concevoir une station thermale, sont comme suit :

- Chaque entité doit avoir une sous-entité de réception et orientation contenant : une réception, un vestiaire, une salle de conservation bagage et distribution des serviettes et peignoirs et des douches de propreté.
- Le service des soins humides collectifs au rez-de-chaussée pour minimiser les charges structurelles ;
- L'entité de détente et relaxation vers une vue panoramique pour un bon aspect psychologique du curiste.
- La bonne intégration de site ;
- La bonne orientation ;
- la bonne maîtrise des différents dispositifs (façade ventilée, toiture ventilée, puits d'aération et de lumière, isolation thermique...etc.) selon le contexte climatique de la région.
- La bonne exploitation de l'eau et la préservation de sa qualité sanitaire.
- L'exploitation des conditions climatiques de la région.

Exemple 02: les thermes de Vals– Suisse

Les thermes de Vals constituent un complexe hôtelier et thermal, c'est le premier bâtiment de Suisse qui a été classé monument historique en peu de temps après son ouverture. Il a valu à son concepteur, Peter Zumthor, le prix Carlsberg d'architecture.

Cet exemple a été choisi pour son intégration dans son contexte et son respect de l'environnement et la nature.

1 fiche de présentation du projet :

- Projet: Vals thermal Bath.
- Situation: Sankt Martin- Suisse.
- L'architecte: Peter Zumthor.
- Surface: 4 000 m².
- Budget: 150 millions de francs.
- Date de réalisation: 1994-1996.



Figure 45: Installations nettoyables en place
source : www.thermebalaruc.fr



Figure 46: Vals thermal bath
source : fr.wikipedia.org



2 situation:

Le projet est situé au village montagnard de Vals (commune de Sankt Martin) dans le canton des Grisons à 1250m d'altitude au fond de la vallée de Vals.

La région dispose d'un climat froid avec un taux de précipitation élevé.



Figure 47 : situation de sankt-martin
source : www.geocartmartin.fr

3 Accessibilité et voisinage:

-  centre médical
-  nouveau hôtel
-  ancien hotel
-  Habitat individuel
-  Voie mécanique
-  Accès principale



Figure 48: voisinage des thermes de Vals
source : www.lecourrierdelarchitecte.com

4 Orientation et implantation:

La Façade principale est orientée sud-est et percée des ouvertures pour un Profit des apports solaires.

Façade sud-ouest aveugle pour se protéger des vents dominants.

Le bâtiment est ancré dans la montagne pour se protéger des vents froids.

Les locaux des repos sont orientés sud-est pour bénéficier du rayonnement solaire et se chauffer par les vents chauds d'une part et pour avoir une vue panoramique d'autre part.



Figure 49 :Orientation du projet
Source : www.archidayly.vals.fr

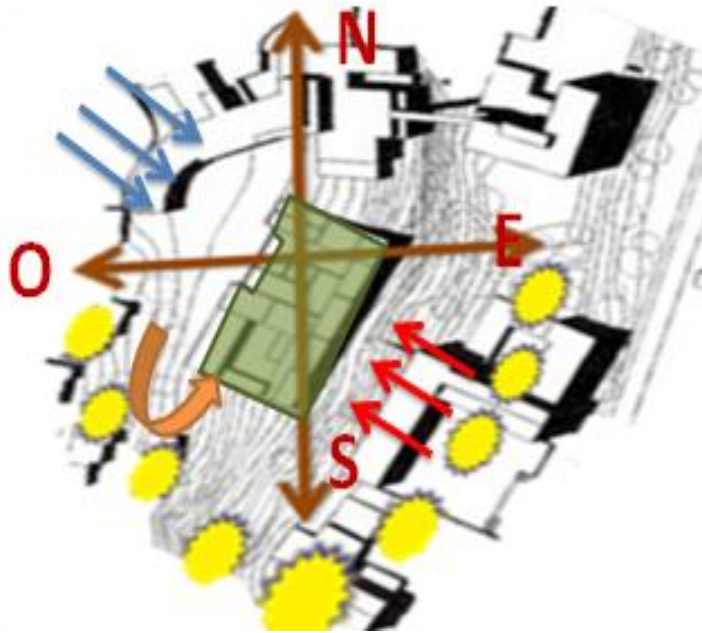


FIGURE 52 : ORIENTATION DU PROJET
SOURCE : AUTEUR

5 aspect formel :

Les thermes se composent d'une quinzaine de volumes simples, des parallélépipèdes en, pierre, c'est un Projet compact à moitié enfouis dans la terre.

Gabarit: R+1 Pour maintenir et préserver la vue panoramique sur la montagne.

La façade est simple percée de différents types d'ouvertures

Les grandes baies offrant une vue dégagée sur la vallée.

6 Fonction et entité:

La station thermal fait l'objet d'une extension de l'ancien hôtel, elle est construite pour l'animer après avoir déclaré faite. et l'hôtel de son tour, joue le rôle de l'hébergement pour l'hôtel.

Les plans d'architecture sont reconvertis en organigrammes pour bien comprendre la distribution, les plans et les tableaux de surfaces sont différés en annexes.



Figure 50: VALS THERMES EST ANCRE DANS LA MONTAGNE. SOURCE : WWW.THERMES-DE-VALS-PETER-ZUMTHOR-VALS-SUISSE



FIGURE 51 : IMPLANTATION DU PROJET
SOURCE : AUTEUR

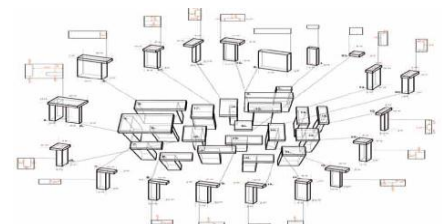


Figure 53 : LES VOLUMES COMPOSANTS LE PROJET
SOURCE : WWW.STATION THERMALE VALS .FR



FIGURE 54 : VALS THERMES AU SUISSE
SOURCE : WWW.STATION THERMALE VALS .FR

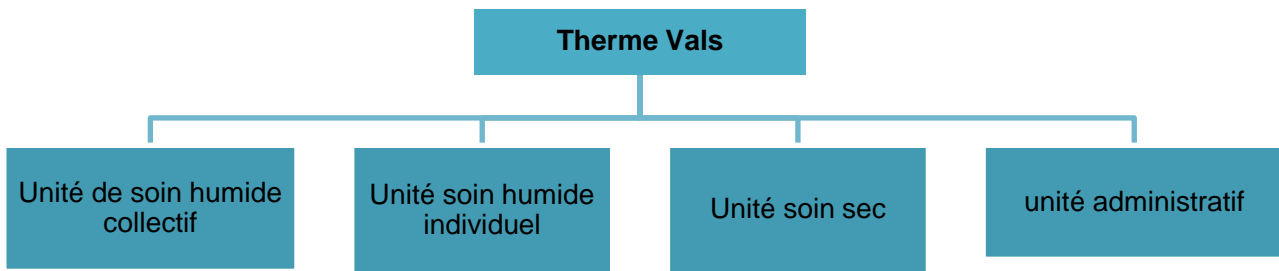
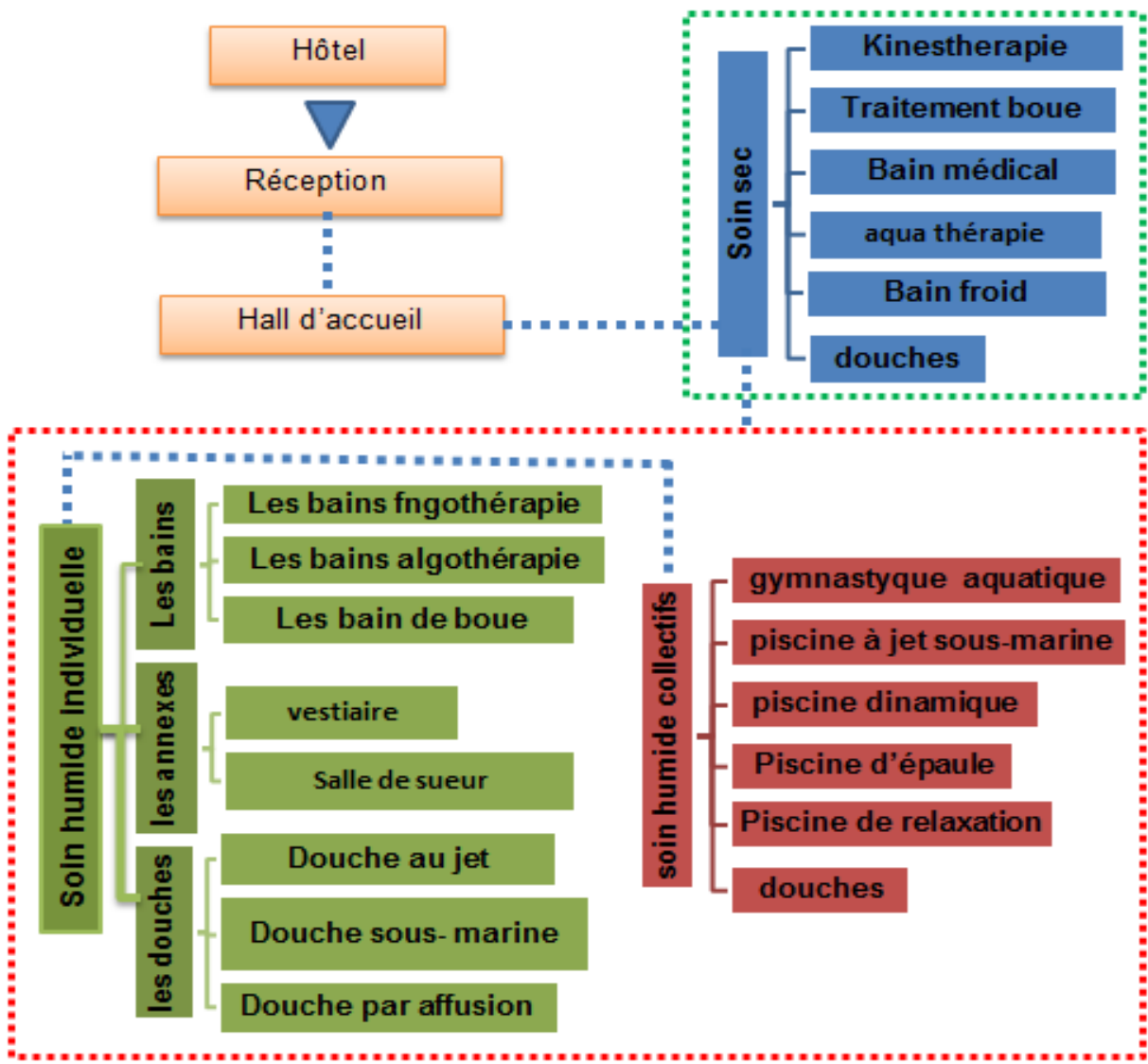


FIGURE 55: ORGANIGRAMME SPATIAL DE VALS THERMES
SOURCE : AUTEUR

7 Aspect fonctionnel et circulation :



..... RDC
..... 1er étage

FIGURE 56: ORGANIGRAMME SPATIAL DE BALARUC
SOURCE : AUTEUR



8 Les cibles traitées :

8.1 Relation harmonieuse du projet avec son environnement immédiat :

- La prise en compte des reliefs et la végétation existante ;
- Renforcement de la végétation par les toitures végétalisés ;
- les niveaux sonores dus à son fonctionnement réduit ;
- Le toit des thermes sert à une terrasse pour l'hôtel ;
- Le profit du parking collectif pour limiter la circulation mécanique.



FIGURE 57: VUE EXTERIEUR DES BAINS
SOURCE : WWW.VALSARCHITERMA.COM

8.2 Choix intégré des produits de construction :

Utilisation du Gneiss²², c'est une roche métamorphique extraite des carrières de quartzite de Vals.



FIGURE 58: CARRIERES DE QUARTZITE DE VALS
source : www.chantierquartziteVal.org

8.3 Gestion de l'énergie :

- Orientation vers le sud avec des grandes surfaces vitrées.
- (apport solaire, éclairage naturel).
- Utilisation des toitures végétalisés.
- Parois isolées thermiquement.

8.4 Gestion d'eau :

Les eaux des bassins sont refroidies et recyclées pour l'arrosage de la toiture végétalisée.

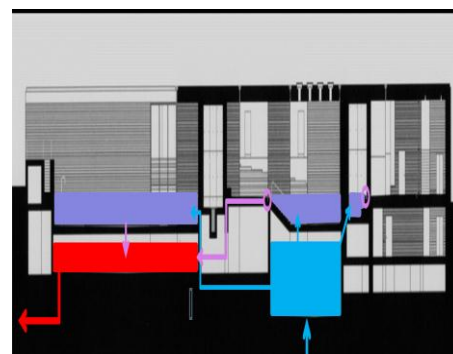


FIGURE 59: LE SYSTEME DE RECYCLAGE DES EAUX
SOURCE : W
WWW.LECOURRIERDELARCHI.COM

²² **Le Gneiss** : est une roche métamorphique contenant du quartz, du mica, des feldspaths plagioclases et parfois du feldspath alcalin, tous suffisamment gros pour être identifiés à l'œil nu. La foliation, toujours présente, est parfois marquée par l'alternance de petits lits clairs et de fins niveaux plus sombres (on parle alors de litage métamorphique).
Source : Fr.wikipedia.org/wiki/Gneiss



8.5 Confort thermique :

le gneiss comme matériaux inerte assure la stabilisation de la température ambiante intérieure





-  voile béton non porteur
-  treillis soudé
-  maçonnerie mixte
-  La pierre « Gneisse »



FIGURE 60 : : COUPE SCHEMATIQUE REPRESENTANT L'ISOLATION THERMIQUE DES EAUX
SOURCE : AITFIUR

8.6 Confort visuel:

- Les pièces du puzzle sont séparées par des interstices de 8 cm en verre protègent de toutes infiltrations. et laissent passer la lumière.
- L'utilisation de l'éclairage artificiel comme une source secondaire
- L'utilisation de l'eau pour diffuser la lumière.
- Les vues panoramiques.

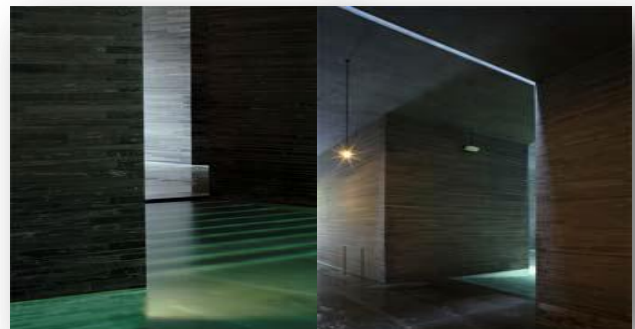


FIGURE 61 : : COUPE SCHEMATIQUE REPRESENTANT L'ISOLATION THERMIQUE DES EAUX
SOURCE : WWW.ARTCHIDESIGN.FR

8.7 La qualité sanitaire de l'eau :

Stocke l'eau puisée avant de la redistribuer dans le réseau, il protège l'eau de l'oxydation et des éléments extérieurs, en l'isolant de l'air et des poussières environnantes. Et en la conservant les sulfures dissous.



Figure 62: LES VUES PANORAMIQUES



Figure 63 : LE SYSTEME DE RECYCLAGE des EAUX.
SOURCE : WWW.PARIS-ECOLOGIQUES.FR



Synthèse :

Après l'analyse de cet exemple, il s'est avéré les points suivants :

- La bonne intégration au site (ancrer à la montagne) ;
- La bonne orientation vers le sud avec des grandes surfaces vitrées (apport solaire, éclairage naturel) ;
- La bonne gestion de l'eau et la préservation de sa qualité sanitaire ;
- Choix intégré des matériaux Lascaux qui assure un confort thermique (Gneiss) ;
- Tous les services de soin humides au rez-de-chaussée et l'individuel à l'étage pour offrir des vues panoramiques à l'extérieur qui assure un confort visuel adéquat ;
- L'exploitation de l'eau pour diffuser la lumière.
- La toiture végétaliser qui joue le rôle d'un jardin pour l'hôtel, et offrir une bonne isolation thermique.

Exemple 03 : Hammam Essalhine-Bisekra

Hammam Essalhine se situe dans une zone saharienne, il fait l'objet d'une inspiration de l'architecture dans les zones aride.

De plus de son cachet architectural saharien, cet exemple a été choisi pour retenir le programme surfacique et fonctionnel, afin de s'inscrire dans un contexte socioculturel et climatique proche à celui de Zelfana.

1 Fiche de présentation du projet :²³

- Projet : Hammam Essalhine
- Situation : la commune d'El Hammam, Biskra.
- Climat : sec dans une région saharienne.
- Vocation : affections rhumatismales, respiratoires et dermatologiques.
- Capacité d'accueil : 700 000 visiteurs par an.
- L'eau thermique : sulfurées et chlorurées sodiques avec une température de 43° C.
- Date d'ouverture : le 20 septembre 1988.²⁴
- Surface : 27 hectares



FIGURE 64: Hammam Essalhine-Biskra
source : Capture vidéo :www.medmem.eu

²³ <http://www.almanach-dz.com>



2 situation :

Le hammam est situé à Biskra, à 400 km au sud-est de la capitale Alger, et à 120 m d'altitude

Biskra à un climat désertique. Tout au long de l'année, la précipitation étant très faible. Elle affiche une température annuelle moyenne de 21.8 °C et une précipitation moyenne de 141 mm.



Figure 65: SITUATION DE BISKRA
SOURCE : FR.WIKIPEDIA.ORG

3 Accessibilité et voisinage:



FIGURE 68 : HAMMAM ESSALHINE
SOURCE : SOURCE : FR.WIKIPEDIA.ORG

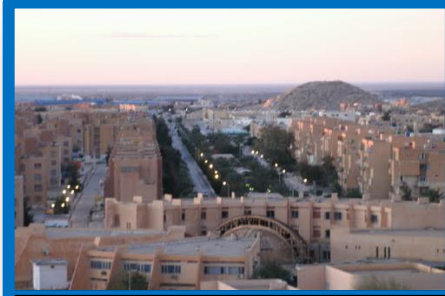


Figure 66: cité résidentielle 726 logs
Source : www.medmem.em



Figure 67 :les voisinages du hammam .
Source : Google earth

4 Orientation et implantation:

Le hammam a une forme éclatée; IL est. compose de plusieurs entités implantés dans UN terrain plat.

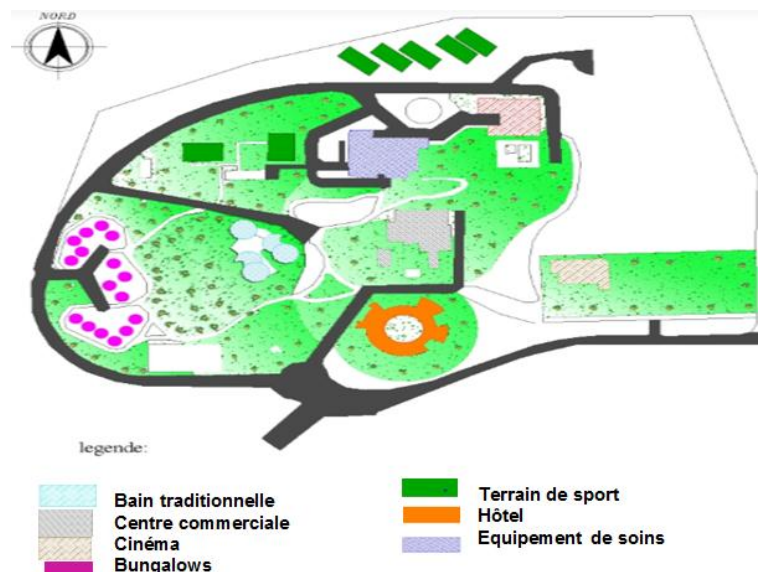


Figure 69: Plan de masse et voisinage de hammam Essalhine – Biskra-
Source : www.eden-Alnérie .com



5 Aspect formel :

La forme générale du hammam est simple
L'emboîtement entre les Parallélépipédiques pour crier l'ambre sur les façades,
texture jaune ocre (couleur saharien).



Figure 70: voisinage du hammam
Source : www.eden-algérie.com

6 Fonction et entité:

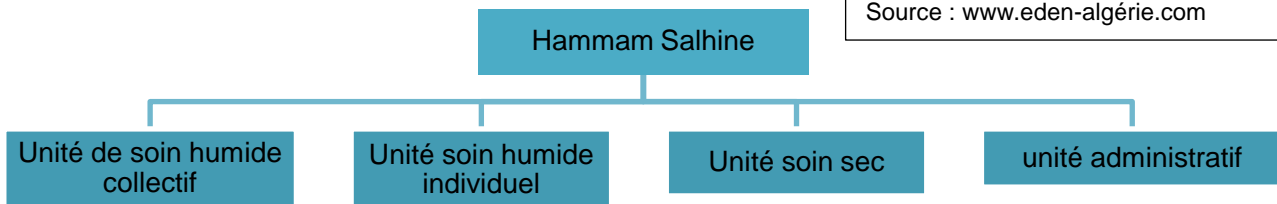


Figure 71: Organigramme spatial de Hammam Essaalhin -Biskra
Source :Auteur

7 Aspect fonctionnel et circulation :

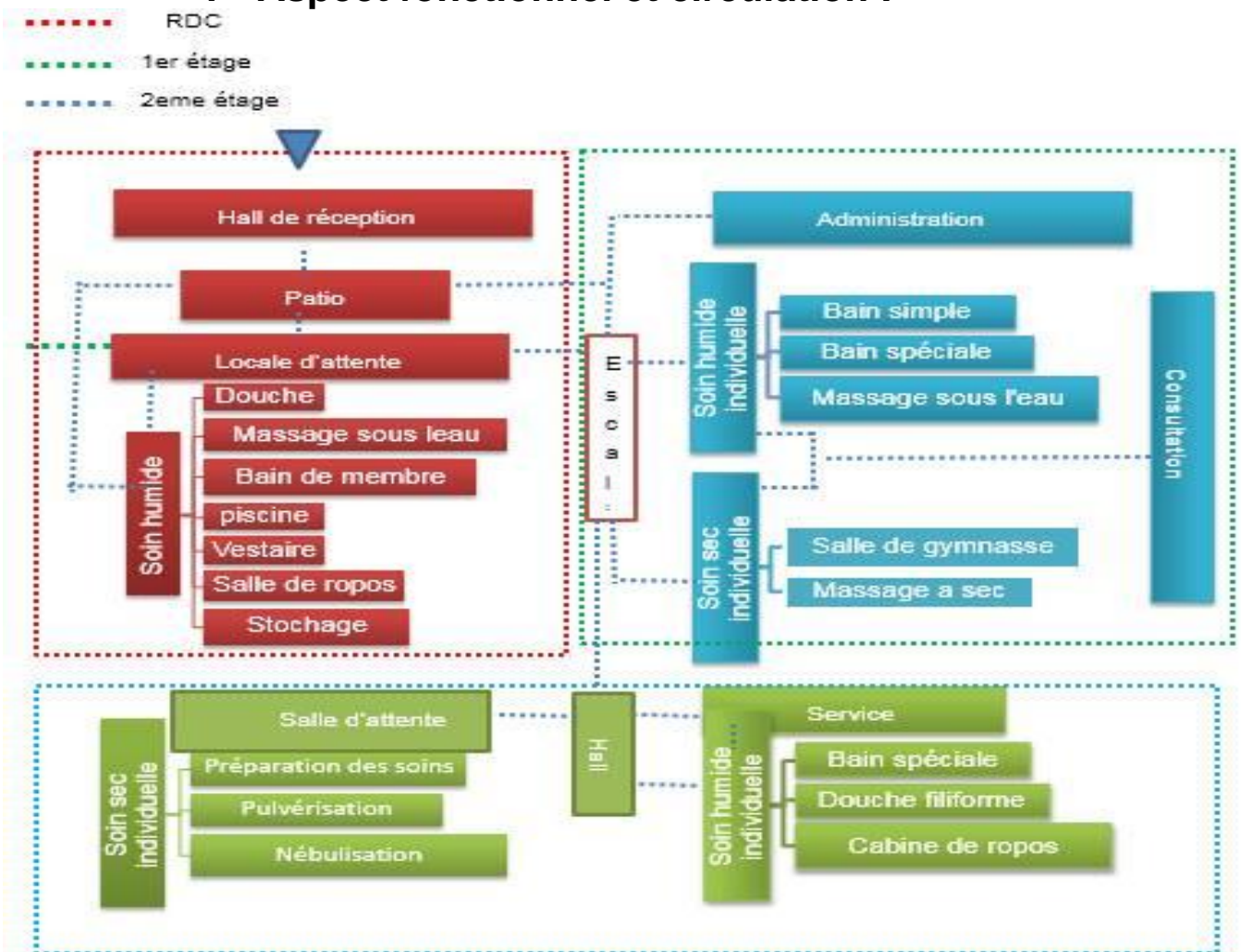


Figure 72 : ORGANIGRAMME SPATIAL DE BALARUC
SOURCE : AUTEUR



Plan du rez-de-chaussée :

<i>Unité de soin RDC</i>				
RDC	1-Patio	01	150m ²	150m ²
	2-Locale d'attente	07	10m ²	70m ²
	3-Stochage	01	50m ²	100m ²
	4-Vestiaire	02	25m ²	50m ²
	5-Service	06	08m ²	48m ²
	6-Cabine de repos	20	1.2m ²	24m ²
	7-Douche	02	15m ²	30m ²
	8-Bain de membre	02	15m ²	30m ²
	9-massage sous-l'eau	02	15m ²	30m ²
	10-Galerie de liaison	01	200m ²	200m ²
	11-Hall de réception	01	104m ²	104m ²
	12-Piscine	01	85m ²	85m ²
	13-Bureau	01	38m ²	38m ²
	14-Administration	01	54m ²	54m ²
	Circulation	/	191m ²	191m ²

Figure 74 Tableau surfacique des espaces RDC
Source : Auteurs

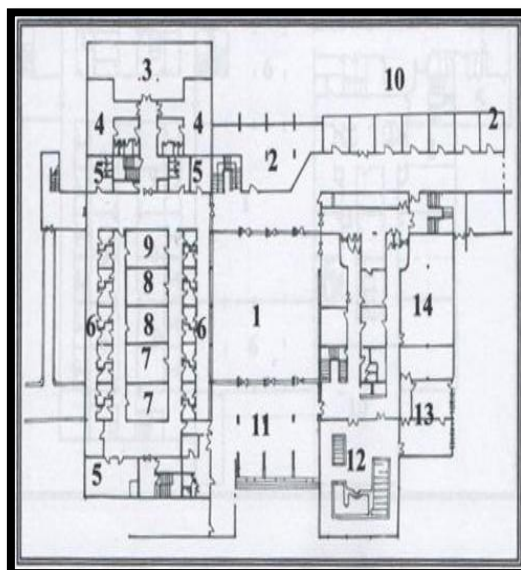


Figure 73 : Plan RDC Hammam Essalhine –Biskra-
Source : www.bledco.com

Plan du premier étage

<i>Unité de soin</i>				
RDC	1-Patio	01	150m ²	150m ²
	2-stockage	07	10m ²	70m ²
	3-Services	01	50m ²	100m ²
	4-Consultation	02	25m ²	50m ²
	5-Massage à sec	06	08m ²	48m ²
	6-Administration	20	1.2m ²	24m ²
	7-Massage sous l'eau	02	15m ²	30m ²
	8-Bain spécial	02	15m ²	30m ²
	9-Bain simple	02	15m ²	30m ²
	10-Salle de gymnase	01	200m ²	200m ²
	Circulation	/		

Figure 75:Tableau surfacique des espaces de 1^{er} étage-
Source : Auteurs

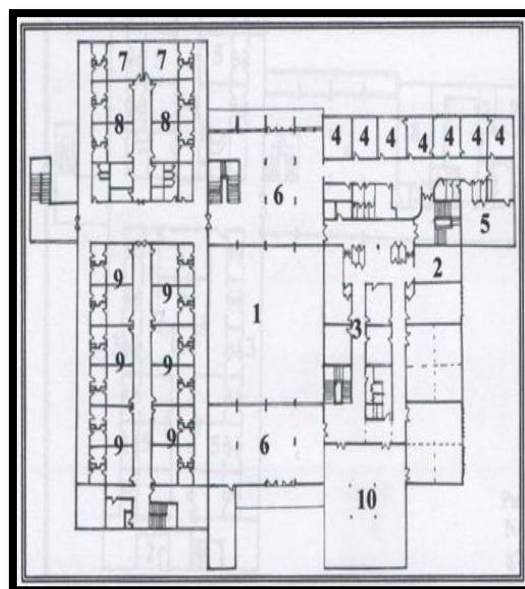


Figure 76: Plan de 1^{er} étage
Source : www.bledco.com



Plan du deuxième étage

Unité de soin R+3

01	Salle d'attente	02	10m ²	20m ²
02	Services	03	06m ²	18m ²
03	Cabine de repos	24	02m ²	48m ²
04	Hall	01	124m ²	124m ²
05	Bain spéciale	01	08m ²	08m ²
06	Douche filiforme	01	14m ²	14m ²
07	Pulvérisation	01	14m ²	14m ²
08	Nébulisation	01	20m ²	20m ²
09	Préparation des soins	01	18m ²	18m ²

Figure 77: surfacique des espaces du 2eme étage
Source : Auteur

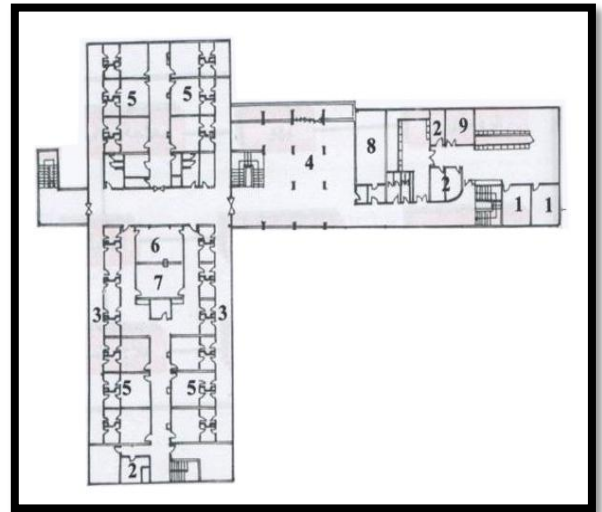


Figure 78 : plan du 2eme étage
Source : www.bledco.com

Bain traditionnelle :

Bain traditionnel

01	patio	02	10m ²	20m ²
02	cabines de repos	03	06m ²	18m ²
03	piscine	24	02m ²	48m ²
04	Hall	01	124m ²	124m ²
05	ablution rituelle	01	08m ²	08m ²
06	Douche	01	14m ²	14m ²
07	vestiaires	01	14m ²	14m ²
08	WC	01	20m ²	20m ²
09	Dépôt	01	18m ²	18m ²
10	cabines individuelles			
11	Service			

Figure 79 :Tableau surfacique d
Source :Auteur

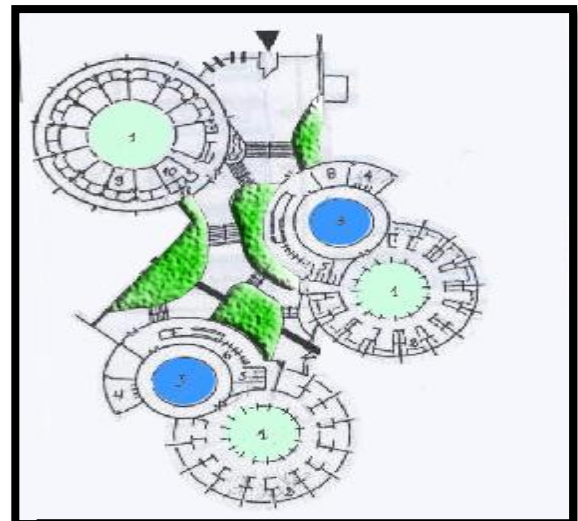


Figure 80 : Bain traditionnels (Homme -Femme)
Source : www.bledco.com

Hébergement familial

Bungalow :



Figure 81: Plan de Bungalow
Source : www.bledco.com



Synthèse :

Après l'analyse de cet exemple, les critères, sont comme suit :

- Connaitre le programme qualitatif et quantitatif de la station thermale territoriale ;
- Les critères climatiques sont les mêmes (climat semi-aride) avec notre projet à Zelfana;
- Même aspect socioculturelle (distribution des espaces avec principe d'intimité et séparation entre homme -femme) ;
- Cachet architecturale saharienne : couleur –éléments architecturale et architectonique
- Création des décrochements entre les volumes pour crier l'ombre sur les façades.
- Le projet de station thermale de Hammam Essalhine est éclaté : Unité de soin, hébergement (hôtel et bungalow) et espace de détente et loisirs.



APPROCHE CONTEXTUELLE

Cette approche a pour but, de présenter le contexte du projet, et comprendre ses composantes (architecture, climat, potentialités et caractéristiques), afin d'en s'intégrer.



Introduction :

Ghardaïa, une ville séculaire qui a su garder sa notoriété en tant que destination touristique culturelle, naturelle et thermale. À travers ces axes importants la wilaya peut assurer l'activité touristique toute l'année. Elle conserve toujours sa culture ancienne et son patrimoine.

L'une des régions les plus attractives de la wilaya, Zelfana, très convoitée par les touristes qui viennent pour la cure thermale d'où naît le besoin de développer d'avantage cette ville et d'étendre ses services touristiques et ses capacités d'accueil.

On présente dans ce chapitre l'étude du contexte, où en prend en compte, dès la conception, l'analyse de ses aspects environnementaux, socio-économiques et ses caractéristiques urbanistiques et architecturales.

1 Présentation de la ville de Ghardaïa :

1.1 Fiche de présentation de la ville :

- **Chef –lieu** : Ghardaïa.
- **Dairas** : 9 daïra.
- **Communes** : 13 communes.
- **Population** : 363 598 habitants (estimation 2015) .
- **Densité**: 395,45 Hab.Km².
- **Superficie**: 6.560km².

1.2 Situation géographique :

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara algérienne, à 600 km au sud de la capitale. Elle constitue le centre de gravité du territoire nationale et le point d'articulation entre le nord et le sud.

1.3 Accessibilité :

Un pôle majeur et porte d'entrée du désert, la wilaya de Ghardaïa dispose d'une bonne accessibilité routière et aérienne, assurée par la route nationale N°1 et les deux aéroports : L'aéroport Moufidi Zakaria de classe internationale et l'aéroport d'El-Menia de classe nationale.

ses modes d'accessibilité lui permettant la mobilité aisée et restent un atout majeur pour le développement du tourisme dans toute sa latitude et un véritable enjeu économique²⁵



Figure 82 : LE MINARET DE GHARDAÏA
SOURCE : AUTEURS

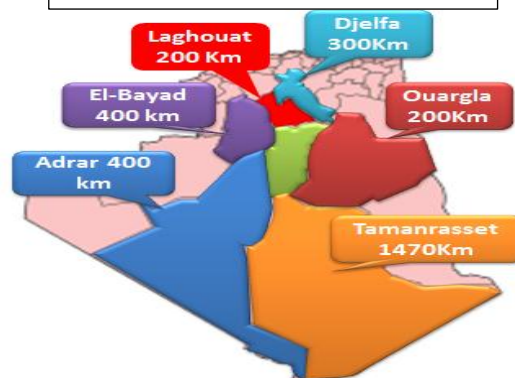


Figure 83: LES LIMITES DE LA VILLE DE GHARDAÏA
SOURCE : AUTEUR

²⁵ Agence Nationale de Développement du Tourisme - Schéma Directeur D'aménagement Touristique 2030- page 57



1.4 Les atouts du tourisme de Ghardaïa :

1.4.1 Les richesses économiques et la position stratégique:

- vitrine de halte pour les voyageurs désirant visiter le Sahara Algérien ;
- Existence des souks ;
- La bonne accessibilité routière et aérienne.



Figure 84 : LE SOUK DE GHARDAÏA
SOURCE : AUTEURS

1.4.2 Une région désertique riche en ressources en eau :

- Vallée du M'ZAB (joyau classé par UNESCO comme patrimoine mondial 1982) ;
- Les sources thermales (de Zelfana et Guerrara) ;
- Le complexe terminal et le continental intercalaire.



Figure 85 : LA VALLE DU MZAB
SOURCE : WWW.ALGERIE-MONDE.COM

1.4.3 Valeurs architecturales et urbanistiques et patrimoniales :

- L'urbanisme compact visant à éliminer toutes pertes thermiques ;
- le cachet architectural spécifique qui marque la région : exemple typique de l'architecture saharienne ;
- Artisanat : tapis et tissage ;
- les ksour: la pentapole du M'ZAB (Ghardaïa Melika-Beni Igue-Bou Noura-El Atteuf), et les ksour de Berriane et Guerrara.



Figure 86 : LES VALEURS DE GHARDAÏA
SOURCE : WWW.VITAMINEDZ.ORG

1.5 Le cachet architectural de la région de Ghardaïa :

1.5.1 A l'échelle urbaine :

- ✚ Morphologie de terrain en pente (tissu en gradin) et gabarit (R+1)

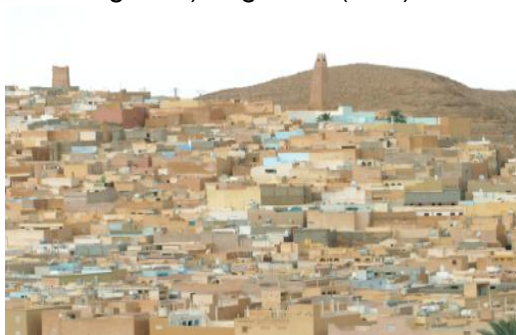


Figure 88: VUE SUR LE KSAR D'EL ATTEUF
SOURCE : OPVM.DZ

- ✚ La monumentalité et l'élément de centralité



Figure 87 : LE KSAR DE GHARDAÏA
SOURCE : WWW.ALGERIE-MONDE.COM



- ✚ Tissu Kessourien compacte (rue et ruelle- impasse)

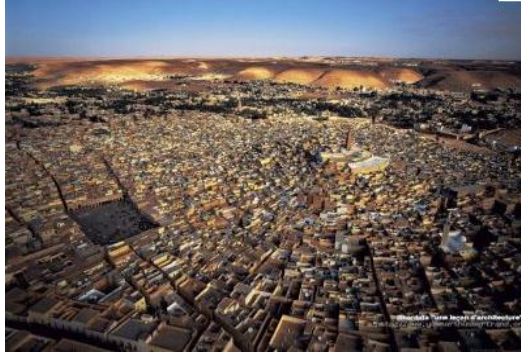


Figure 89: VUE AERIENNE DE GHARDAÏA
SOURCE : DZIRIYA.NET

- ✚ Les sabbats et les passages couverts



Figure 90 : UNE RUELE A GHARDAÏA
SOURCE : AUTEURS

1.5.2 A l'échelle architecturale :

- ✚ Les galeries et les contreforts



Figure92 :Hôtel M'Zab
Source :www.Fernand pouillon.com

- ✚ L'introverti et le Système patio



Figure 91:LE SOUK DE GHARDAÏA
SOURCE :WWW.ALGERIE-MONDE.COM

- ✚ Les minarets (monumentalité) et les éléments verticaux .



Figure 94:LE SOUK DE GHARDAÏA
SOURCE :AUTEURS

- ✚ Les petites ouvertures et les Moucharabieh .



FIGURE 93 :KSAR TAFILALET
SOURCE :AUTEURS



2 Présentation de la ville de Zelfana :

2.1 Situation géographique et régionale:

L'agglomération de Zelfana s'est située au sud-est de Ghardaïa chef-lieu de la wilaya à 65km, Elle s'étend sur une superficie de 1.946,23 Km². Avec une population de : 11.896 habitants (2014).

Ses limites voisines sont :

- Guerrara du nord (Wilaya de Ghardaïa).
- Ouargla de l'est (Wilaya de Ouargla).
- Metlili du sud (Wilaya de Ghardaïa).
- El-Atteuf de l'ouest (Wilaya Ghardaïa).

L'agglomération de Zelfana est située sur la rive gauche de oued M'Zab, sur la direction sud-ouest et dont latitude 32' 25' nord et longitude 4' 35' Est.

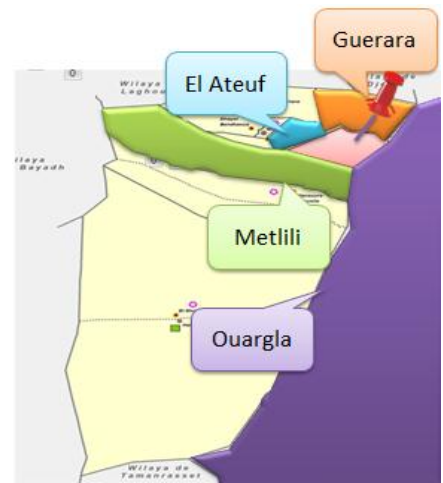


Figure 95 : LES LIMITES DE ZELFANA
SOURCE : AUTEUR

2.2 Accessibilité:

La ville de Zelfana est accessible par la RN49.

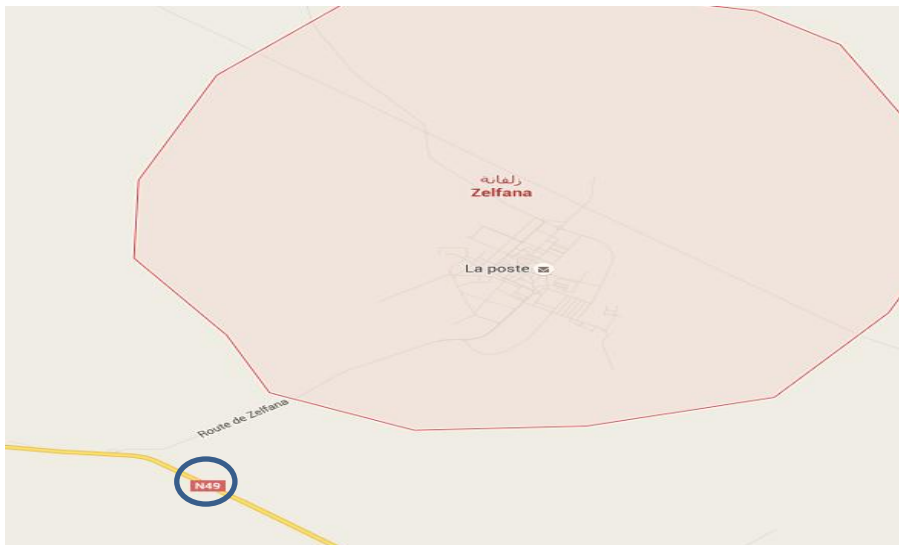


Figure 97 : L'ACCESSIBILITE VERS LA VILLE DE ZELFANA
SOURCE :GOOGLE EARTH



Figure 96 :LA RN49
SOURCE : WWW.SIDIELHADJAISSA.COM

2.3 Aperçue historique:

- Avant son urbanisation : la région de Zelfana était un point de passage, en sachant que c'était le seul passage praticable reliant le SUD-EST- au SUD OUEST et le centre.



- en 1947 Zelfana : a connu une grande activité urbaine, ou se sont fixés les habitants venus des villes avoisinantes : METLILI GHARDAIA et OUARGLA, composés surtout fellahs.
- 1985-1991 : La réputation de ZELFANA s'est faite en grande partie autour de ses sources thermales et des leurs eaux hautement curatives la ville de ZELFANA est montée au rang de commune en 1985 et au rang de daïra en 1991.

2.4 Vocation:

2.4.1 Agricole :

ville oasis à vocation agricole, dispose d'un périmètre agricole important qui la permet de garder son cachet traditionnel, La superficie agricole totale (S.A.T) s'étend sur 103.323 hectares et se répartit comme suit :

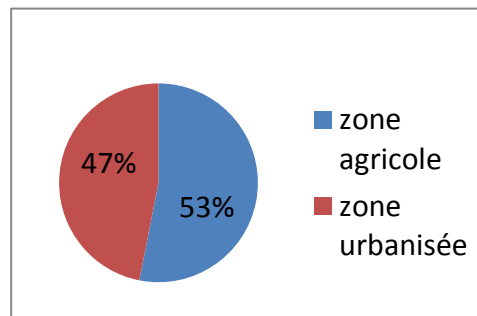


Figure 98: ZONING DE LA VILLE DE ZELFANA
SOURCE : PDAU 2010 DE LA COMMUNE

2.4.2 Touristique:

Dans la commune de Zelfana, le développement du tourisme sera intimement lié au tourisme saharien thermal et patrimonial, la ville de Zelfana est répartie en deux ZET²⁶ développant trois types de tourisme²⁷ :



Figure 99 :LES TYPES DE TOURISME A ZELFANA
SOURCE :AUTEUR

Désignation	Superficie totale En Ha	Nombre de lots		Situation physique des Travaux réalisés
		Total	disponibles	
Zone d'expansion touristique	91,28	118	37	30 %
Nouvelle Zone d'expansion touristique	100	33	33	/

Figure 100 : LES ZONE D'EXPANSION TOURISTIQUE DE ZELFANA
SOURCE : REVISION DU PDAU DE LA COMMUNE DE ZELFANA 2010

²⁶ ZET : Zone d'Expansion Touristique

²⁷ PDAU 2010 de la commune de ZELFANA (Première Phase)



Structure et capacité d'hébergement:

12 Etablissements dotés de bungalows d'une capacité totale de 464 lits,

58 Cabines de bassins individuels

Zelfana enregistre une suffisance en matière d'hébergement ; ces objectifs essentiellement économiques visés par le développement du tourisme à Zelfana, ne doivent en aucun cas conduire au bradage des paysages et des richesses naturelles dans les sites susceptibles de recevoir d'importants programmes. ²⁸

L'activité thermique :

- **Eaux thermales :** Chlorurées sodiques
- **Débit :** Fort
- **Degré :** 41 °C
- **Indications thérapeutiques :** Neurologiques, respiratoire, dermatologie et rhumatismale.
- **Pratiques thermales :** Bains collectifs en piscine et bains individuels en cabines. ²⁹

Pour ce qui est des chiffres sur la fréquentation, la moyenne des traitements oscille autour de 325.000 par an. En général, la clientèle est subdivisée comme dans le graphe ³⁰

Nom de l'établissement	Capacité	
	Chambres	Lits
Nouh	16	69
Sahraoui	22	88
Ben Ziane	27	96
E.P.T.Z	50	100
El Hana	10	25
Tassili	20	42
El baraka	20	44
La gare	10	20

Figure 101: LES TYPES DE TOURISME A ZELFANA
SOURCE :AUTEUR

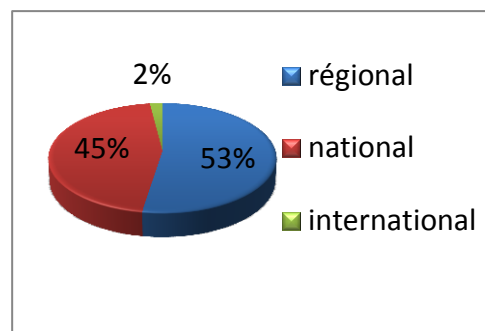


Figure 102 : PROFIL DU TOURISME THERMALE
SOURCE : PDAU 2010 DE LA COMMUNE DE ZELFANA

2.4.3 Artisanale :

La commune est située dans une région qui contient une grande richesse de culture et de traditions, La présence dans le Sahara de sites et de vestiges unique au monde lui confère une place de premier plan dans l'industrie touristique.



Figure 103 : SCULPTURE
SOURCE : AUTEUR

²⁸ Rapport PDAU 2010 de la commune de ZELFANA

²⁹ | Agence Nationale de Développement du Tourisme - Schéma Directeur D'aménagement Touristique 2030- page 100

³⁰ Rapport PDAU 2010 de la commune de ZELFANA



D'autre part le patrimoine est une richesse collective, rare et non renouvelable, sa connaissance est un pré requis essentiel à la conservation et sa conservation commande son entretien, sa protection et sa mise en valeur, elle doit avoir la primauté sur tous.



Figure 104: LE TAPIS DE LA REGION
SOURCE : AUTEUR

2.5 Cadre bâti :

L'aspect général des constructions de la commune revêt un cachet traditionnel avec l'existence de quelques éléments architectoniques et architecturaux, tels que :

- Moucharabieh
- L'inspiration du minaret de Ghardaïa
- Les galeries et les arcades



Figure 106: COUTURE DU CENTRE DE REPOS
AL-MOUDJAHIDIN, SOURCE : AUTEUR



Figure 105: LA MOSQUEE
SOURCE : AUTEUR





2.6 Etude climatique :

D'après (C.S.T.B)³¹ et (O.N.M)³² l'Algérie est divisée en 7 zones ; elles se présentent comme suit:(fig.55). Zelfana est situé dans la zone E qui est caractérisée comme suit (voir figure 103):

Caractéristiques Générales De La Zone Climatique E	
Variation Saisonnière	02 Saison, Chaude Et Froide.
Température	T Max 45o, T Moy (20o, 30o).
Précipitation	Pluies Faibles.
Les Vents	Généralement Locaux.
Condition céleste et rayonnement	Ciel clair pour une grande partie de l'année, mais les vents de sable sont fréquents.

Figure 110 : CARACTERISTIQUE CLIMATIQUE DE LA ZONE E
SOURCE : ONM GHARDAIA

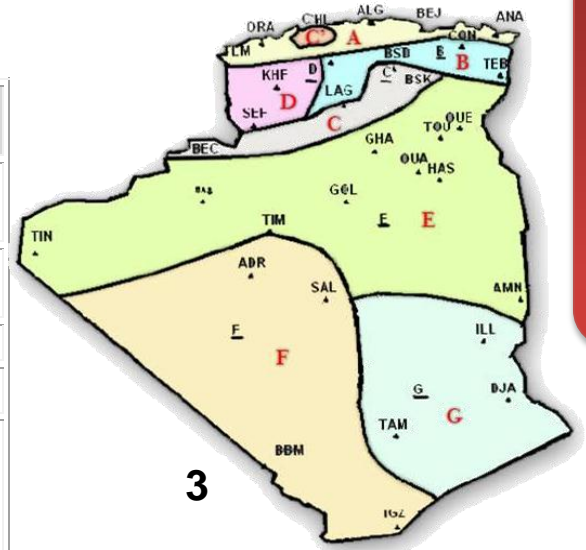


Figure 109 : ZONE CLIMATIQUE EN ALGERIE
SOURCE : ONM GHARDAIA

3.1.1 La température :

La température est marquée par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre. le maximum absolu de cette période atteint **46.0 °C**. Pour la période hivernale, la température moyenne enregistrée au mois de Janvier ne dépasse pas **12.3 °C**, le minimum absolu de cette période atteint **-5 °C**.

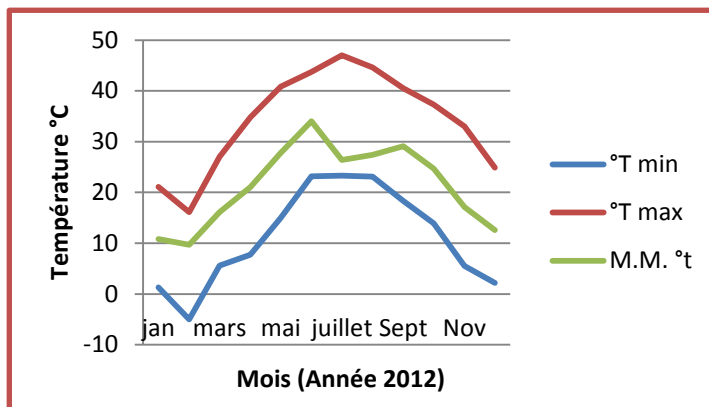


Figure 112 :DIAGRAMMES DE MOYENNE DE TEMPERATURE (ANNEE 2012)
SOURCE : AUTEUR

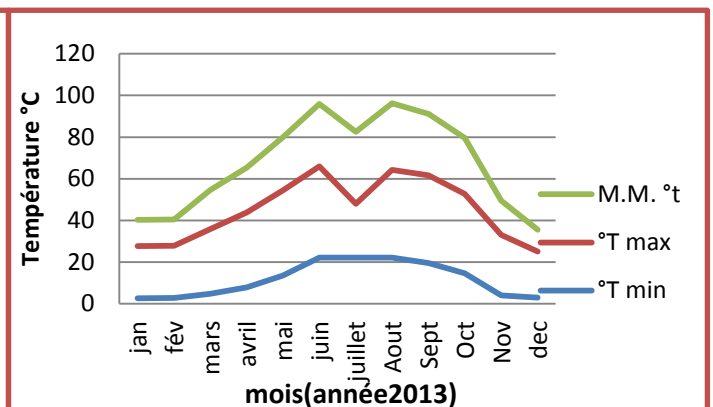


Figure 111 : DIAGRAMMES DE MOYENNE DE TEMPERATURE (ANNEE 2013)
SOURCE : AUTEUR

³¹ Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

³² Office national de la météorologie



Dans ce cas, le confort souhaité c'est bientôt confort d'été, ce qui oblige de prévoir des solutions passif. pour l'assurer.

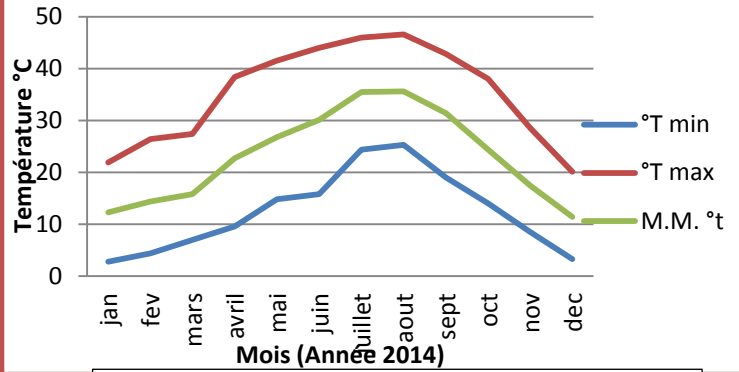


Figure 113: **DIAGRAMMES DE MOYENNE DE TEMPERATURE (ANNEE 2014)**
SOURCE : AUTEUR

3.1.2 Pluviométrie:

Les pluies variant entre 0-30.3mm sont en général torrentielles, fluctuante et irrégulières, elles durent peu de temps.

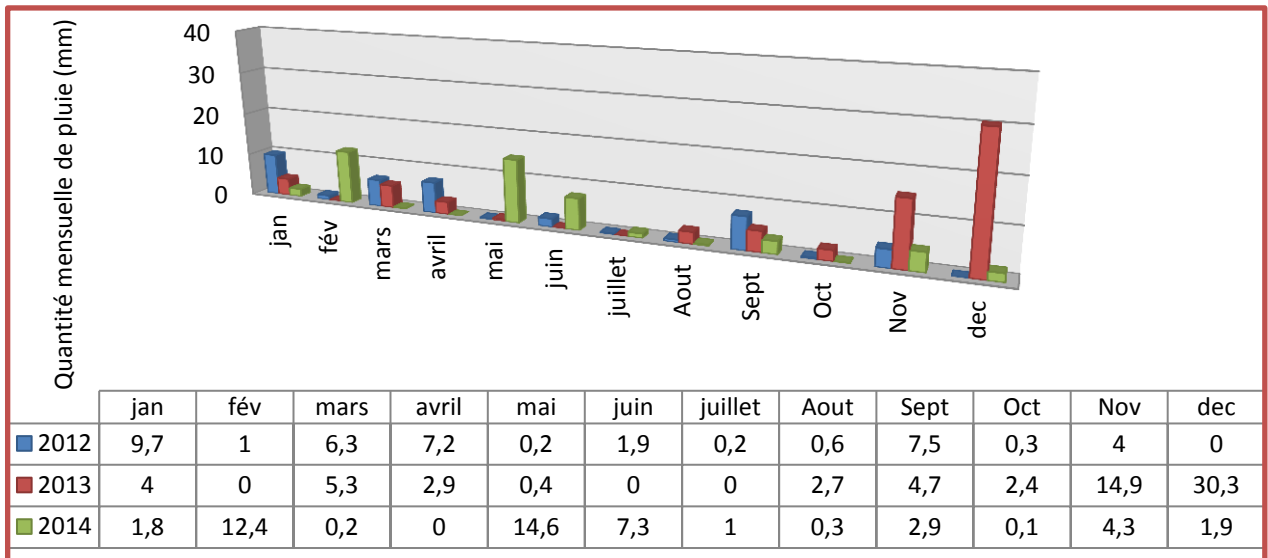


Figure 114: **QUANTITE MENSUELLE DE PLUIE (2012-2013-2014)**
SOURCE : AUTEUR

La très faible pluviosité fait disparaître la couverture végétale, ce qui empêche l'utilisation des systèmes de récupération des eaux pluviales et encourage à penser à un système d'irrigation tout en assurant une bonne gestion de l'eau.

3.1.3 L'insolation:

La durée moyenne annuelle de l'insolation est de 282.6 heures/mois, avec un minimum de 234.5 heures/mois en décembre et un maximum de 354.3 heures/mois en juillet. Le nombre d'heures de soleil au Sahara est de l'ordre de 3000 à 3500 heures par ans.

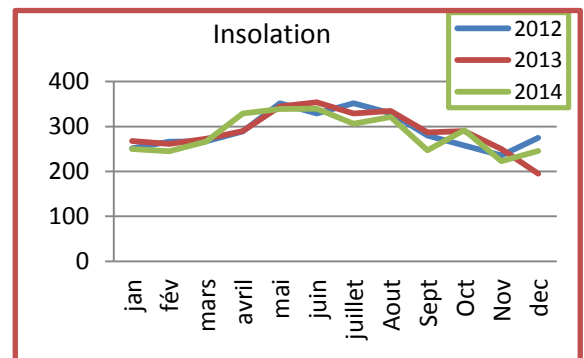


Figure 115: **DUREE MENSUELLE D'INSOLATION EN HEURES(2012-2013-2014)**



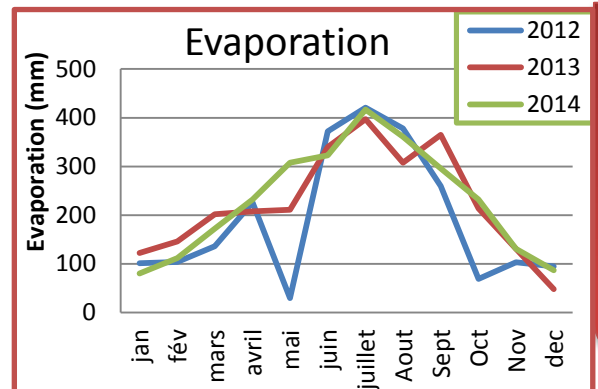
Des dispositifs exploitant cette source d'énergie sont nécessaires pour un complexe économiquement compétitif.

3.1.4 L'évaporation :

Les fortes températures et les vents violents accourent la tension de l'évaporation.

Les taux d'évaporation sont trop élevé, ils atteignent 417 mm en juillet par contre en 2013 le max est 397mm.

Un système de rafraichissement par évaporation parait nécessaire pour la région de Zelfana, tel que les terrasses jardin et les façades cascades pour rafraichir les espaces intérieur et extérieur.



**FIGURE 116 :EVAPORATION MENSUELLE EN MM (2012-2013-2014)
SOURCE : AUTEUR**

3.1.5 Les vents :

Le vent est un phénomène continuél au désert ou il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuse qu'il transporte.

Les vents dominants dans la région se caractérisent par trois types de directions:

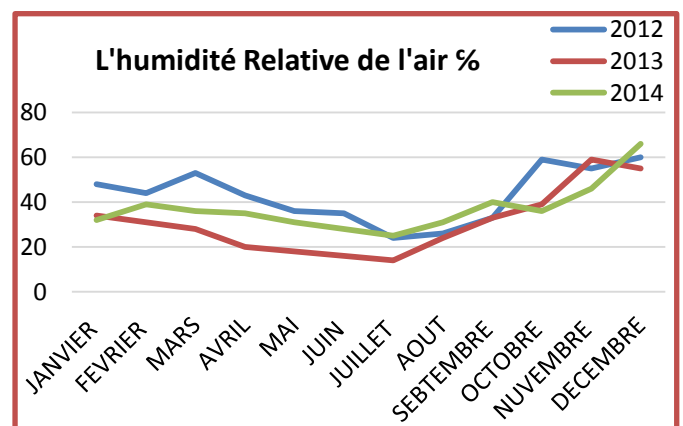
Les vents	Direction.	Caractère.
Vents d'hiver.	Nord - est	Froid et humide.
Vents dominants (Tempêtes de sables) Mars – Avril – Mai.	Sud - ouest	La vitesse 16 m/s et plus, la durée 20 jour / an
Vents d'été.	sud - est	Fort et chaud.

**TABEAU 4 : LES CARACTERISTIQUES DES VENTS
SOURCE : ONM GHARDAÏA**

3.1.6 L'humidité relative de l'air :

Pendant l'été, elle chute jusqu'à 21,6% au mois de juillet, alors qu'en hiver elle s'élève et atteint 63.5%- au mois de janvier.

Des systèmes de rafraichissement et de la création des microclimats sont très importants.



**FIGURE 117 :HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR (2012-2013-2014)
SOURCE : AUTEUR**



Conclusion (AFOM):

atouts	faiblesse
<ul style="list-style-type: none">• Une position géostratégique ;• Une bonne accessibilité : un territoire traversé par le transsaharien et maillé par un réseau routier En plein développement ;• Une offre d'hébergement typique ;• Un Paysage oasien spécifique ;• Des ouvrages d'art traditionnels ;• Événementiel varié et très riche ;• Importance du couvert végétal (Parcours sahariens, Palmeraies et oasis).	<ul style="list-style-type: none">• Des Infrastructures d'accueil insuffisantes au confort limité ;• Des restaurants non conformes aux normes pour la plupart ;• Un Manque de main d'œuvre spécialisée dans le secteur du tourisme, (hôtellerie, guides, ...)• Dégradation des palmeraies (défrichée et asséchées) ;• Faiblesse dans la conservation du patrimoine notamment archéologique ;• Secteur de l'artisanat très peu pris en charge ;
opportunités	menaces
<ul style="list-style-type: none">• Des capacités agricoles avérées dans la commune de Zelfana ;• Le Thermalisme produit phare de la destination touristique ;• Deux zones d'expansion et sites touristiques classées et un fort gisement foncier à exploiter ;• La diversité des profils des touristes ;• les projets d'investissement touristiques validés de la nouvelle ZET ;• Grandes potentialités touristiques naturelles (palmiers ; dunes : zone humide, sources thermales..) ;• Recherche archéologique à développer ;• Valorisation du patrimoine (naturel, archéologique, sites typiques...) ;• Opportunités d'investissements très intéressantes notamment dans la branche des matériaux de construction.	<ul style="list-style-type: none">• Des tempêtes de sable et sirocco pendant l'été ;• Dégradation du couvert végétal notamment du palmier et du pistachier ;• Risque de contamination des eaux souterraines par Le rejet direct des eaux polluées dans la nature ;• Le manque de station d'épuration et Le rejet direct des eaux polluées dans la nature.• La prolifération des décharges sauvages



4 Analyse de site :

4.1 Critères de choix de site :

Après une investigation et une visite sur terrain, plusieurs critères renforcent le choix du site pour implanter le complexe thermal, notamment :

- l'existence de la source d'eau thermale, la figure est prise dans le site d'intervention ;
- la juxtaposition de l'oasis, source de rafraîchissement et d'ombrage ;
- la proximité du centre urbain de la ville de Zelfana ;
- La bonne accessibilité par RN 49 et plusieurs voies secondaires ;
- l'implantation sur l'axe reliant l'ancienne ZET (centre de vie de Zelfana) et la nouvelle ZET (riche en équipements touristiques).



Figure 118 : FIGURE : LA SOURCE THERMALE
SOURCE : AUTEUR

4.2 Situation :

Le site se situe dans la partie ouest de la ville de Zelfana à l'entrée de la ville sur l'intersection de la RN 49 et le chemin de wilaya N°201.



Figure 121 : VUE AERIENNE DE LA VILLE DE ZELFANA
SOURCE : GOOGLE EARTH



Figure 119: LE TERRAIN D'INTERVENTION
SOURCE : AUTEUR

Figure 120: VUE AERIENNE DU TERRAIN
SOURCE : GOOGLE EARTH

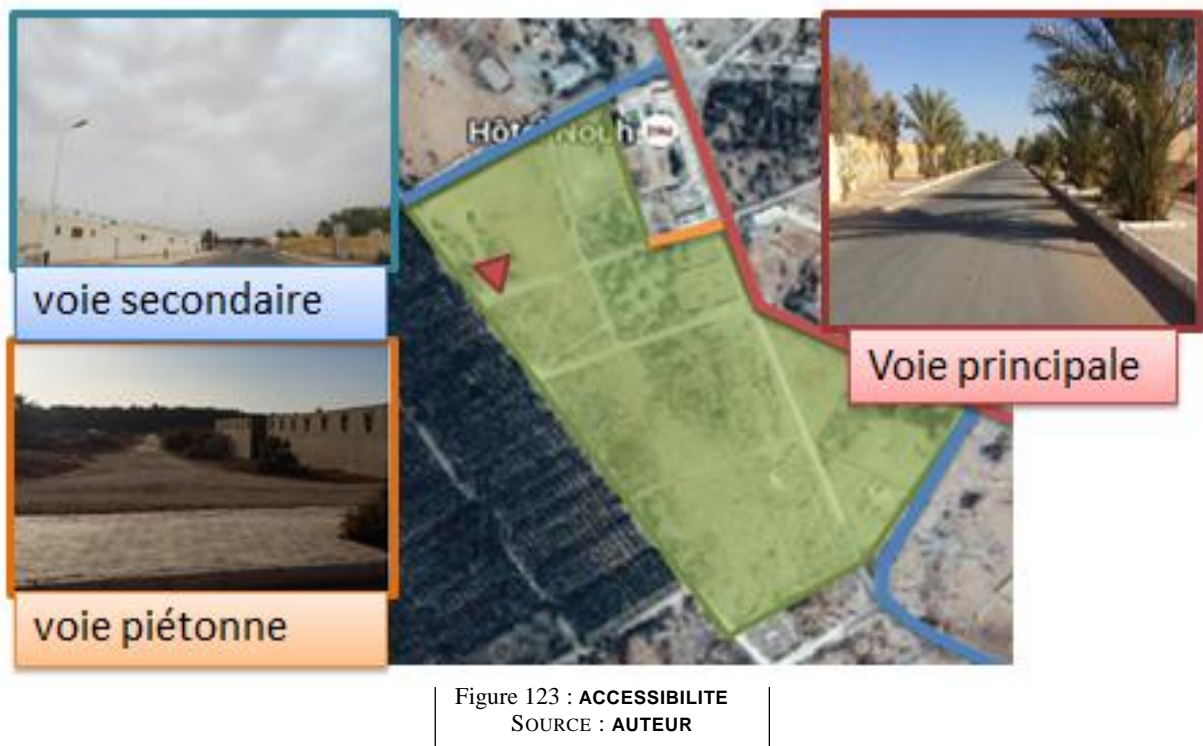


4.3 L'environnement immédiat :

Le site d'intervention est limité au : Nord-ouest par l'hôtel Nouh et le centre de repos de El-Moudjahidin ; sud par la palmeraie ; l'est par terrain vierge ; nord-ouest par un terrain de jeu et jardin



4.4 Accessibilité :





4.5 Morphologie du site :

Le terrain possède une forme irrégulière trapézoïdale

La surface de terrain est de : 6,15Ha

La topographie de l'assiette du projet est relativement accidentée.



Figure 124 : LES LIGNE DES PROFILES
SOURCE : GOOGLE EARTH

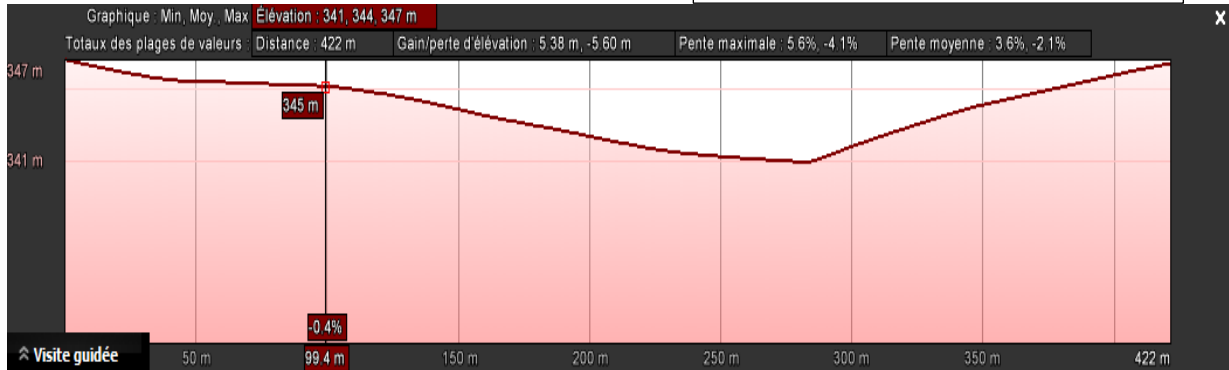


Figure 126: PROFILE A-A'
SOURCE : AUTEUR

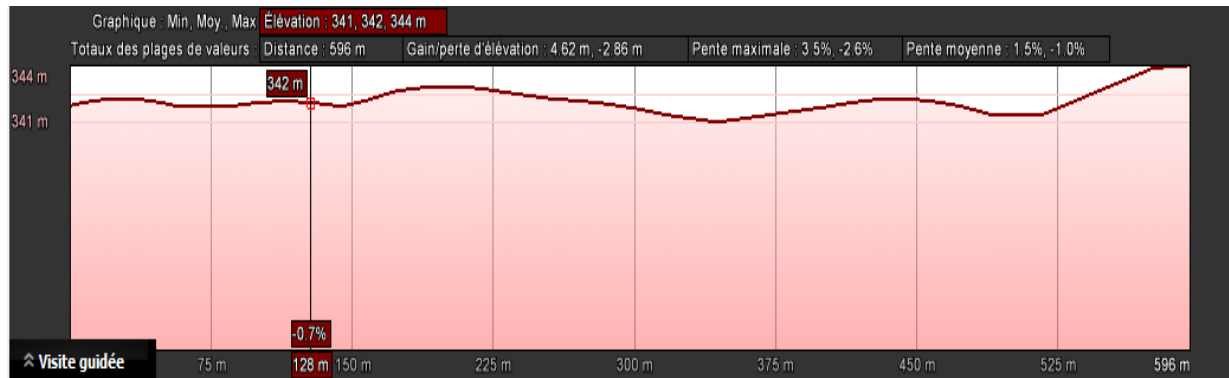


Figure 125: PROFILE B-B'
SOURCE : AUTEUR

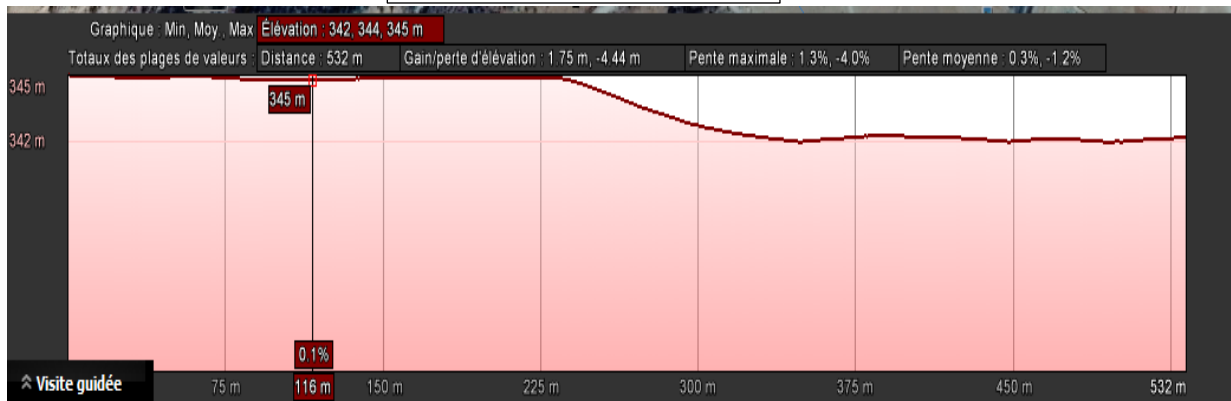


Figure 127 : FIGURE : PROFILE C-C'
SOURCE : AUTEUR



Synthèse :

D'après l'analyse de site on a constaté les points suivants :

- Le site d'intervention joue le rôle d'un noyau qui lie l'ancienne ZET et la nouvelle ZET.
- la situation stratégique et importante de la zone d'étude étant donné qu'elle présente l'entrée de la ville de ZELFANA et qu'elle se trouve sur une route active qui est le chemin de wilaya N° 201.
- La zone dispose des ressources d'eau très importante.
- La zone dispose d'une topographie accidentée qui sert à enrichir le projet à travers un jeu de niveau.
- L'existence de la palmerais ayant un double rôle : source de rafraîchissement et un effet attractif des touristes et qui rafraîchissent le projet.
- La présence de plusieurs obstacles climatique qu'il faut adapter avec l'agglomération comme la température plus élevée ce qui influe négativement sur l'activité du curiste en été.



APPROCHE PROGRAMMATIQUE

Cette approche a pour but de présenter le programme élaboré pour répondre aux exigences des usagers, et maîtriser la qualité des espaces.



Introduction:

La programmation architecturale est une démarche prévisionnelle permettant d'avoir une vision globale de l'opération envisagée et de maîtriser le processus de rationalisation de celle-ci par rapport au besoin de l'édifice.

Ce chapitre représente la dimension arithmétique de quantification pour constituer un véritable cadre objectif pour la conception architecturale en définissant les rôles de l'équipement, en hiérarchisant et regroupant les activités.

1 Critère d'élaboration du programme:

Pour élaborer un programme on se base les paramètres suivants :

- La composition chimique de l'eau qui détermine les soins.
- Le débit de la source.
- Les besoins d'eau thermale pour le bain.
- La durée du bain.
- Le programme à partir des exemples.
- Le programme officiel d'une station thermale.

2 Caractéristiques des eaux de la source de Zalfana :³³

- **Débit** : fort environ 50 L/s.
- **Captage de la source** : Naturel
- **Température** : 41,5°C
- **Minéralisation principale** : chlorure sodique qui contient :

Bicarbonate - Chlorure - Sulfate - Nitrate - Nitrate- Calcium - Sodium - Magnésium - Potassium - Fer.

- **Total minéralisation** : 1860 MHL
- **Indications thérapeutiques** : Neurologique, respiratoire, rhumatismale, gynécologique et dermatologique.

3 Structure d' une station thermale:

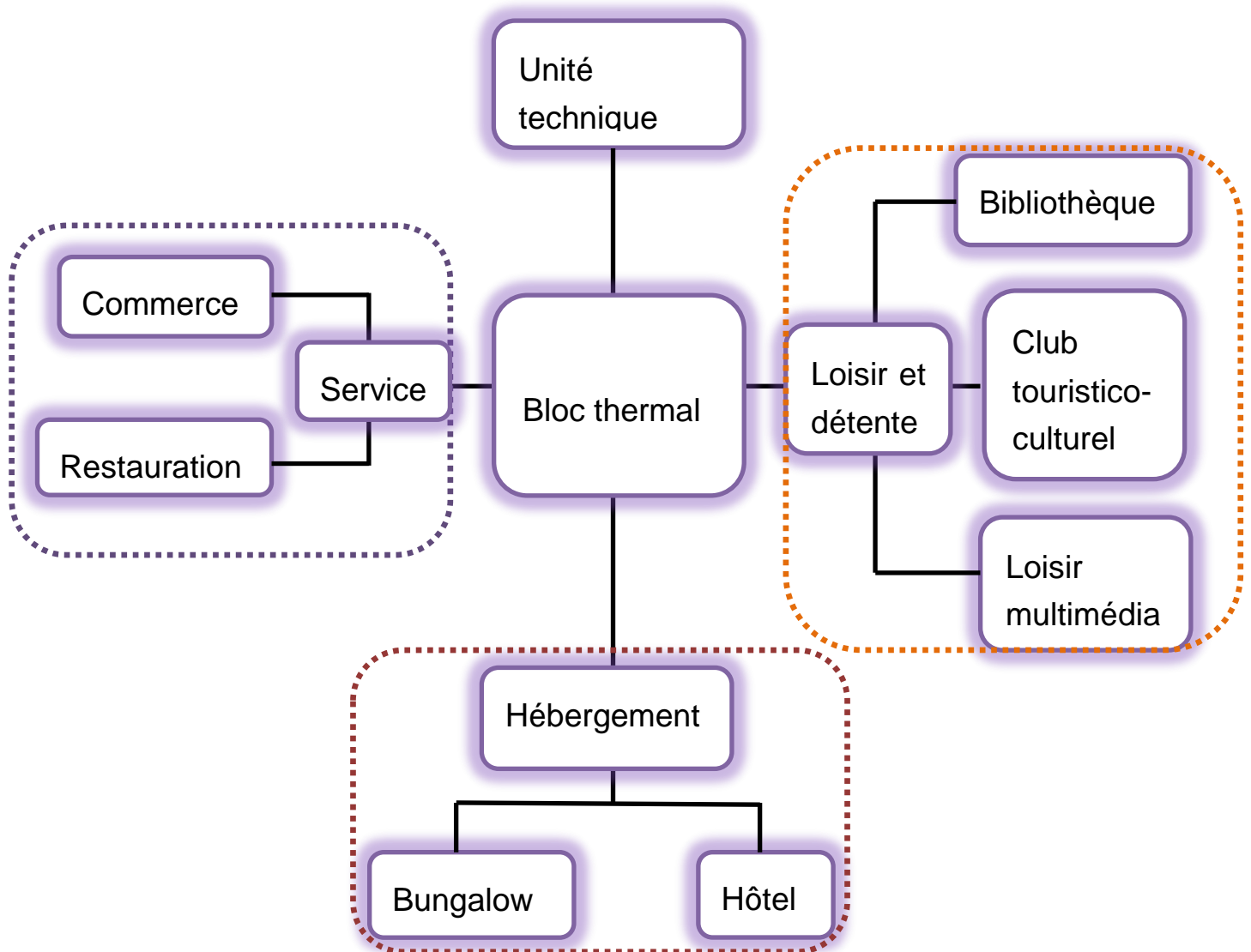
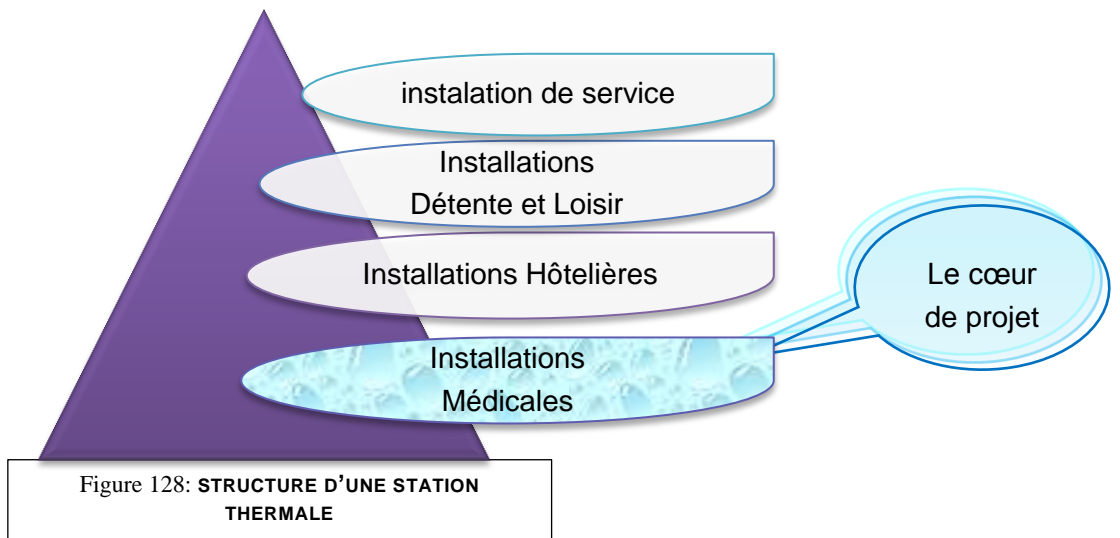
L'espace et sa fonction gérant le temps du curiste.



³³ Agence Nationale de développement du tourisme-schéma directeur d'aménagement touristique 2030-page 100



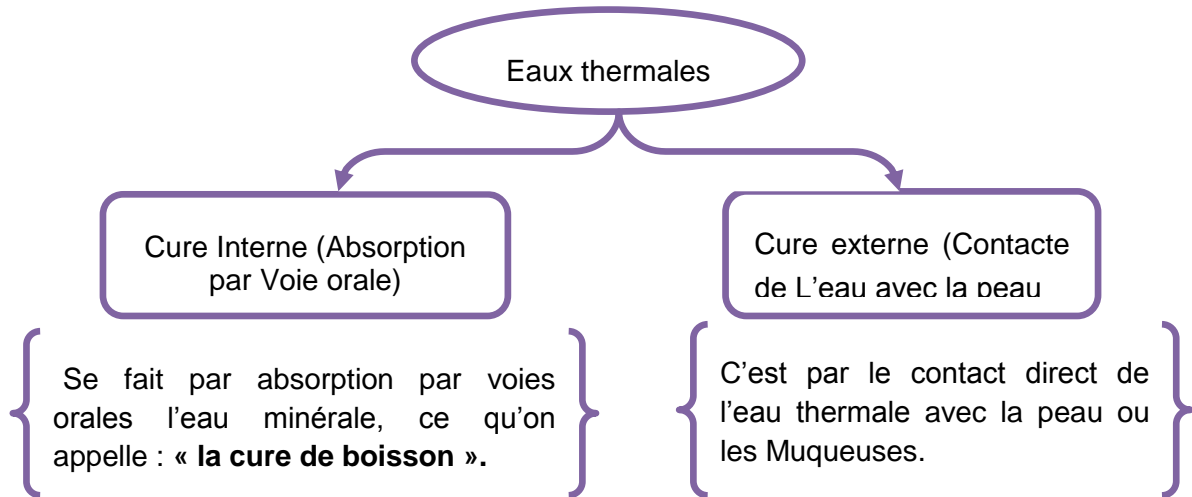
Pour répondre aux besoins des usagers la station regroupera :





4 Infrastructure médicale :

Les modalités d'emploi des eaux thermales sont très nombreuses et varient, d'une station à l'autre, mais le principe de base reste le même.



5 Itinéraire des soins pour un curiste (conclus de l'analyse des exemples):

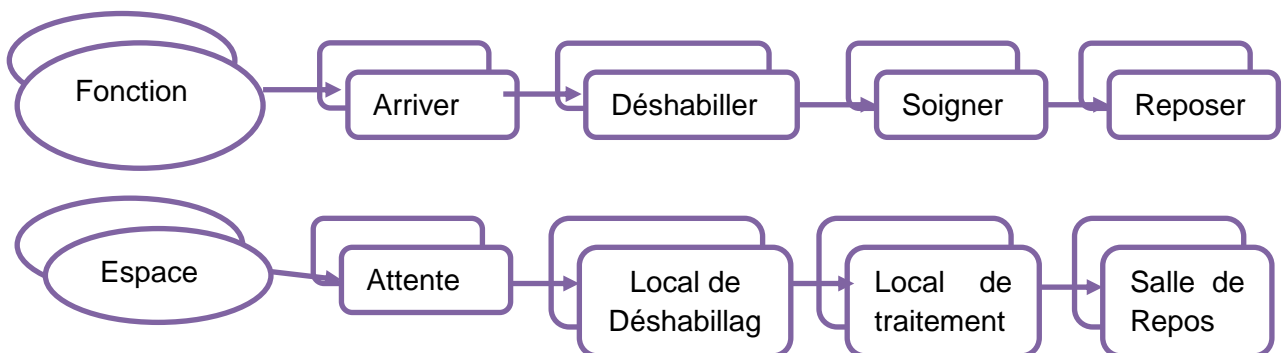


Figure 130 : PARCOURS D'UN CURISTE
SOURCE : AUTEURS

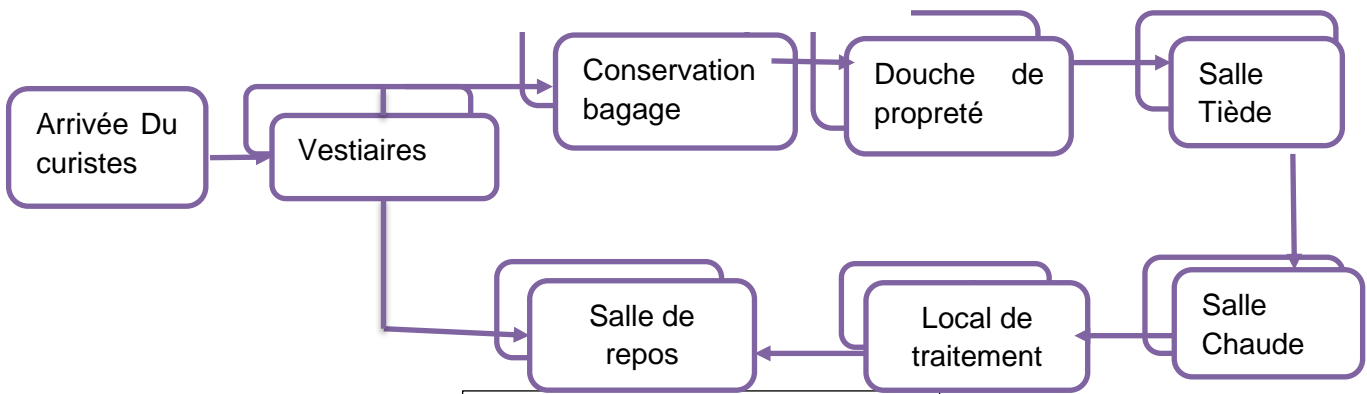


Figure 131 : ACTIVITE D'UN CURISTE
SOURCE : AUTEURS



6 Schéma d'organisation du bloc thermal

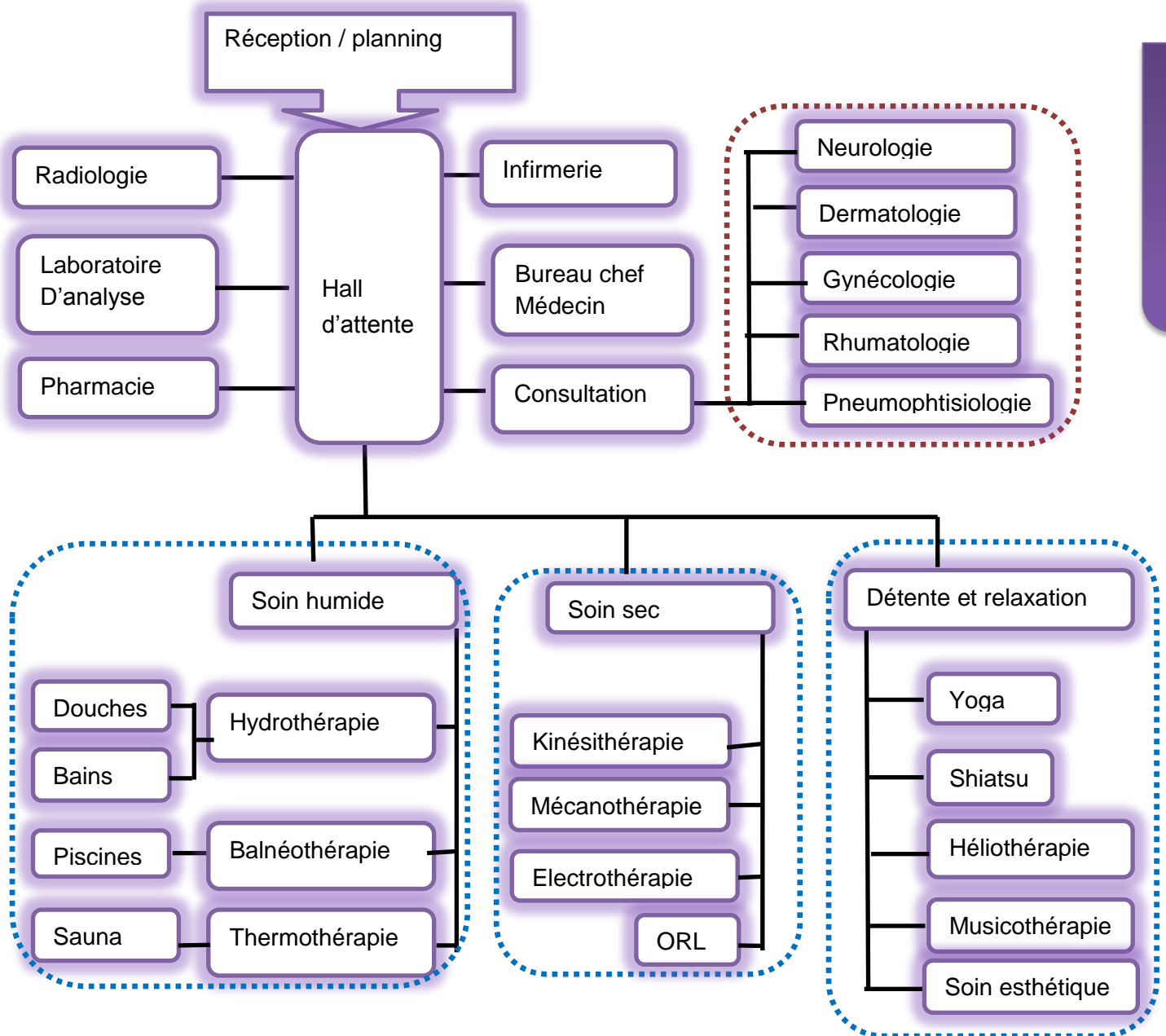


FIGURE 132 : ORGANIGRAMME FONCTIONNEL DU BLOC THERMAL
SOURCE : AUTEURS



7 Programmation :

Pour avoir un bon fonctionnement de l'activité de la cure thermique, Chaque espace présente des exigences qualitatifs(voir annexes 03) et quantitatifs, notamment:

- Le fonctionnement de l'espace;
- La qualité de l'espace;
- La surface;
- Le degré de température des services de soin.

7.1 Les soins individuels :

- Bain individuel.....300L.
- Bain papillon.....500L
- Douche lombaire.....400L.
- Douche au jet.....400L.
- Douche filiforme.....400L.

7.2 Les soins collectifs :

- Piscine de rééducation fonctionnelle.....3300L.
- Piscine de cheminement.....2000L.

7.3 Durée de fonctionnement :

- Bain.....20mn.
- Repos.....20mn.
- Massage.....30mn.
- Rééducation.....30mn.
- Déshabillage/ Habillage...05 mn

7.4 Détermination du nombre de soins/jour :

- Le débit de la source de **Zelfana** est de **50L/s**.
- La durée moyenne d'un bain **20mn**.
- La durée de travail **12h**.L'activité thermique se pratique la journée pour minimiser la consommation énergétique.

7.5 Programme retenu :

La ville de Zelfana reçoit 350000 curistes par ans et vu que la nouvelle ZET compte deux stations thermales, donc $(350000/365)/3=320$



En déduit que la capacité de notre station c'est 320 curistes par jour ,le programme retenu sera comme suit :

7.5.1 Programme du bloc thermal :

➤ **Entité d'accueil et de consultation :**

<i>Activités</i>	<i>Désignation des locaux</i>	<i>Nombre</i>	<i>Surface</i>	
			<i>S.unitaire</i>	<i>S.Totale</i>
<u>Accueil</u> 564m²	*Hall	01	226m ²	226m ²
	*Réception.	01	25m ²	25m ²
	*espace d'attente	02	110m ²	220 m ²
	* circulation	/	93m ²	93m ²
<u>Administration</u> <u>médicale</u> 393.5m²	*Planning Int/ext.	01	27.38m ²	27.38m ²
	*Bureau Gestionnaire	01	18.51m ²	18.51m ²
	*Bureau Directeur	01	30.24m ²	30.24m ²
	*secrétariat	01	17.32m ²	17.32m ²
	*Responsable du matériel	01	28.18m ²	28.18m ²
	*Responsable des activités	01	39.42m ²	39.42m ²
	*Assistance sociale	01	21.14m ²	21.14m ²
	* Archives	01	27.44m ²	27.44m ²
	*salle de réunion	01	67.65m ²	67.65m ²
	*Sanitaires h/f.	02	14.37m ²	28.74m ²
* circulation	/	87.48m ²	87.48m ²	
<u>Service</u> <u>médicale</u> <u>consultation</u> 464m²²	*Bureau médecin	02	18.5 m ²	37m ²
	*Salle de consultation pneumophtisiologie	01	26.1 m ²	26.1 m ²
	*Salle consultation neurologie	01	26.1 m ²	26.1 m ²
	*Salle consultation dermatologie	01	24.2m ²	24.2m ²
	*Salle consultation rhumatologie	01	24.2m ²	24.2m ²
	*Salle consultation gynécologie	01	22.7m ²	22.7m ²
	*Salle d'observation	01	22m ²	22m ²
	*Infirmierie	02	20.6 m ²	41.2 m ²
	*Radiologie	01	33.4 m ²	33.4 m ²
	*Laboratoire	01	25.9m ²	25.9m ²
	*Pharmacie	01	24m ²	24 m ²
	*stockage matériel	01	25.7m ²	25.7m ²
	*Sanitaires h/f.	02	19.5m ²	39m ²
* circulation	/	92.5m ²	92.5m ²	



➤ Entité de soin humide :

Activités	Désignation des locaux	Nombre	Surface	
			S.unitaire	S.Totale
<u>Orientation</u> 229.3 m²	*orientation	02	08m ²	16m ²
	* Bureau de service	02	18.4m ²	36.8 m ²
	*Conservations bagages	02	18m ²	36m ²
	*vestiaire	20	2.4m ²	48m ²
	*circulation	/	92.5	92.5
<u>Soins Humides Individuel</u> 835.1m²	*Hall d'attente et de réception	02	63.16m ²	126.32m ²
	<u>Bains :</u>			
	*box de bain bouillonnant	8	5.2m ²	41.6m ²
	* box de bain de papillon	08	5.24m ²	41.92m ²
	* box de bain de caisse	04	4.67m ²	18.68m ²
	*box de bain de Jacuzzi	06	6.97m ²	41.82m ²
	* box de bain de vapeur	04	4.67m ²	18.68m ²
	* box de bain de siège	05	4.08m ²	20.4m ²
	<u>Douche :</u>			
	* Douche de propreté	24	1.5m ²	36m ²
	*box de douche au jet (38°C)	10	5.67m ²	56.7m ²
	*hydro/aerobain (34°C)	12	4.5m ²	54m ²
	*les étuves	04	17.83m ²	75.32m ²
	*illusion boue (42°C)	2	25.04m ²	50.08m ²
	* massage sous l'eau (34°C)	2	23m ²	46m ²
	* phlébotomes (36°C)	02	06m ²	12m ²
	*sanitaire	04	23.10m ²	92.4m ²
	* B.de service	04	17.54m ²	70.16m ²
* circulation	02	16.51	33.02m ²	



<p><u>Thermothérapie</u> <u>368.69m²</u></p>	*Sauna A	04	18 m ²	72m ²
	*Sauna B	04	16m ²	68m ²
	*Sauna C	02	12m ²	24m ²
	* Salle de tiède	02	25.5 m ²	51 m ²
	*Vestiaire	12	2.4m ²	28.8m ²
	*Espace d'attente	02	20.25m ²	40.50m ²
	*Sanitaire	02	18 m ²	36m ²
	*Circulation	/	24.33m ²	48.66m ²
<p><u>Soins Humides</u> <u>Collectif</u> <u>(balnéothérapie)</u> <u>1240.08m²</u></p>	* hall d'accueil et attente	02	102.2 m ²	104.4 m ²
	*Conservation des bagages	02	26.9m ²	35.8m ²
	*Vestiaires	12	2.4m ²	28.8m ²
	*Piscine de marche	02	116 m ²	232 m ²
	*Piscine de relaxation	02	38m ²	200m ²
	*bassin hydrojet des jambes	02	28.3m ²	36.6m ²
	*Piscine de hydrojet dos	02	36.25 m ²	72.5 m ²
	* Douches	44	1 m ²	44 m ²
	*Espace de repos	04	35.8	143.2m ²
	*stockage matériel	02	32.28	64.56m ²
	*bureau médecin	02	28.2	56.4m ²
	*local staff	02	27.71m ²	55.42m ²
	*Sanitaires h/f.	04	15.8m ²	63.2 m ²
* circulation	/	103.2m ²	103.2m ²	



➤ **Entité de soin sec:**

<u>Accueil et orientation</u> 131.02m²	*Réception	02	14.55m ²	29.1m ²
	* Douches de propreté	28	1m ²	28 m ²
	*Conservation bagage	02	20.16m ²	40.32m ²
	*Vestiaire	14	2.4m ²	33.6m ²
<u>Kinésithérapie</u> 502.86m²:	*Salle de massage à sec	02	33.88 m ²	67.76 m ²
	*Salle de vibromassage	02	33.45 m ²	66.9m ²
	*Salle de paraffine	02	24.23 m ²	48.46 m ²
	*Locale staff	02	19.53m ²	39.06m ²
	*Sanitaires	02	16.74 m ²	33.48 m ²
	* circulation	/	253.2m ²	253.2m ²
<u>Mécanothérapie :</u> 332.2m²	* Bureau médical	01	25 m ²	25 m ²
	*Salle de gymnastique	02	111.79 m ²	223.58m ²
	*Salle de rééducation	02	41.81m ²	83.62m ²
<u>Service O R L :</u> 492.19m²	*Réception	01	12m ²	12m ²
	*Espace d'attente	02	43.6m ²	87.2m ²
	* Bureau médical	02	22.16m ²	44.32 m ²
	* Salle d'inhalation	01	38.33 m ²	38.33m ²
	* Salle d'humage	01	38.33m ²	38.33m ²
	* Salle nébulisation	01	56.81m ²	56.81 m ²
	*Salle de pulvérisation	01	44.58m ²	44.58m ²
	*S.de repos	02	17.62 m ²	35.16 m ²
	*Sanitaires h/f.	02	10.23m ²	20.46m ²
	circulation	/	115m ²	115m ²
<u>Electrothérapie :</u> 550.6m²	*Réception	01	17.4m ²	17.4m ²
	*Espace d'attente	02	41.40m ²	82.8m ²
	*Salle d'électrothérapie	01	55.75m ²	55.75m ²
	*Salle de l'infrarouge	01	23.25m ²	23.25 m ²
	*Salle d'ultra- violet	01	34.13m ²	34.14 m ²
	*Salle d'ultra son.	01	23.02m ²	23.02 m ²
	*Salles infra son	01	22.60m ²	22.60m ²
	* Salle Ionosphère	01	43.52m ²	43.52m ²
	*Salle de presso thérapie	01	34.13m ²	34.13m ²
	*lit de compresse (28°c)	01	55.75m ²	55.75m ²
	* Bureau médecin	01	23.25m ²	23.25m ²
	*Sanitaires	02	10m ²	20m ²
	* circulation	/	115m ²	115m ²



➤ **Détente et relaxation :**

<u>Détente et relaxation</u> 1161m²	*Espace d'attente	02	78.59m ²	157.18m ²
	*Salle de musicothérapie	02	47.59 m ²	95.18 m ²
	* Terrasse héliothérapie	02	121.48 m ²	242.96 m ²
	*Shiatsu	02	46.61 m ²	93.02 m ²
	*soin esthétique	02	28.43m ²	56.86m ²
	*yoga	02	61.21m ²	62.42m ²
	*Terrasse jardin	02	113.75m ²	227.5m ²
	*circulation	/	226m ²	226m ²

Surface Total du Bloc thermal =7255.45m²

7.5.2 Service d'hébergement :

<i>Activités</i>	<i>Désignation des locaux</i>	<i>Nombre</i>	<i>Surface</i>	
			<i>S.unitaire</i>	<i>S.Totale</i>
<u>Administration :</u> 109.03m ²	*Bureau économe	01	16.27m ²	16.27m ²
	*Bureau gestionnaire	01	18m ²	18m ²
	*Secrétariat	01	14.58m ²	14.58m ²
	*bureau directeur	01	27.76m ²	27.76m ²
	*Archive	01	14.42m ²	14.42m ²
	*sanitaire	02	8.50m ²	17m ²
<u>Accueil et orientation :</u> 555.98m ²	*Réception et orientation	01	22.45m ²	22.45m ²
	*conservation de bagage	01	17.76m ²	17.76m ²
	*Salon de thé	01	472.75m ²	472.75m ²
	*Sanitaire	02	13.22m ²	26.44m ²
<u>Hôtel :</u> 2009.4m ²	*Chambre type A	24	38.80m ²	931.2m ²
	*Chambre type B	20	27.25m ²	545m ²
	*Unité lingerie	01	56.24m ²	56.24m ²
	*Stockage matériel	01	56.24m ²	56.24m ²
	*Unité Lingerie sale	01	56.17m ²	56.17m ²
	*Cour	01	200.32m ²	200.32m ²
	*Circulation	/	164.75m ²	164.75m ²
<u>Bungalows:</u> 2431m ²	<u>Type (A):</u>	(06)		
	*Chambre	01	15.81m ²	15.81 m ²
	*Cuisine	01	21.54 m ²	21.54 m ²
	*Séjour	01	22.04 m ²	22.04 m ²
	*Salle de bain /	01	5.64m ²	5.64 m ²
	*WC	01	2.10m ²	2.10m ²



*séchoir	01	8.57m ²	8.57m ²
*cour	01	19.21m ²	19.21m ²
*Circulation	/	19.95m ²	19.95m ²
Type(B):	(05)		
*Chambre 01	01	15.45m ²	15.45m ²
*Chambre02	01	14.82 m ²	14.82 m ²
*Cuisine	01	19.21m ²	19.21m ²
*Séjour	01	22.06m ²	22.06m ²
*Salle de bain	01	2.10m ²	2.10m ²
*WC	01	5.65m ²	5.65m ² 08.59
*séchoir	01	08.59 m ²	m ²
*Circulation	/	18m ²	18m ²
*Circulation commun	/	925.6m ²	

Surface Total d'hébergement=7255.45m²

7.5.3 Restauration :

Activités	Désignation des locaux	Nombre	Surface	
			S.unitaire	S.Totale
Restauration : 1126.37m ²	*Bureau gestionnaire	01	25.93m ²	25.93m ²
	*Chambre froid	01	14.99m ²	14.99m ²
	*Chambre moteur	01	07.9m ²	7.9m ²
	*Stockage	01	45.02m ²	45.02m ²
	*Vestiaire h/f	02	07.2m ²	14.4m ²
	*sanitaire (intérieur)	02	07.8m ²	15.6m ²
	*bureau contrôle	01	18.19m ²	18.19m ²
	*Locale poubelle	01	18.30m ²	18.30m ²
	*Plonge	01	21.28m ²	21.28m ²
	*Cuisine	01	68.21m ²	68.21m ²
	*réfectoire	01	334.68m ²	334.68m ²
	*réfectoire (étage)	01	428.27m ²	428.27m ²
	*Sanitaire	04	14.51m ²	29.02m ²
	*Circulation	/	84.57m ²	84.57m ²



7.5.4 Entité de Détente et loisir :

<u>Entité de détente et loisir :</u> 2607.7m ²	*Hall de réception	01	97.91m ²	97.91m ²
	*Salle de prière h/f	02	37.7m ²	75.4m ²
	*Hall d'exposition des travaux	02 01	212.87m ² 38m ²	425.74m ² 38m ²
	*Club touristique.	01	38.66m ²	38.66m ²
	*Club artisanale	01	36.43m ²	36.43m ²
	*Club environnementale	01	40.49m ²	40.49m ²
	*Club musicale	01	174.33m ²	174.33m ²
	*Cinémathèque	01	125.66m ²	125.66m ²
	*Bibliothèque	01	33.85m ²	33.85m ²
	*Range	02	16m ²	32
	*Sanitaire	02	94.22m ²	188.44m ²
	*salle de jeux h/f	02	120.74m ²	241.4m ²
	*Salon f /h	01	31.9m ²	31.9m ²
	*Foyer	01	157.70m ²	157.70m ²
	*Salle de média * circulation	/	430m ²	430m ²

7.5.1 Entité de Commerce :

<u>Commerce</u> 761.52m ²	*magasin 01 et 06	02	36.21m ²	72.42m ²
	*magasin2/3/4/5	04	39.49m ²	157.96m ²
	*superette	01	256.08m ²	256.08m ²
	*stockage	01	47.15m ²	47.15m ²
	*sanitaire	01	20.98m ²	41.96m ²
	*circulation	/	186.32m ²	186.32m ²

Surface Totale du projet est de : 16770.92m²

Surface totale de l'assiette : 61584m²

Pourcentage du bâti=27.23%

Pourcentage du non-bâti=72.74%

8 Synthèse :

A partir de ce chapitre, on est arrivé à déterminer le programme de la station thermal, dans ces deux dimensions, qualitatives et quantitatives.



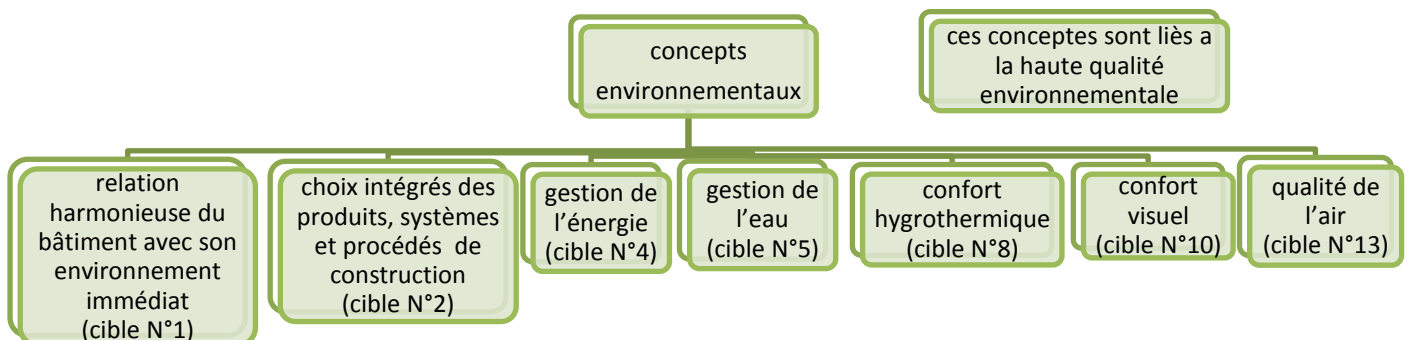
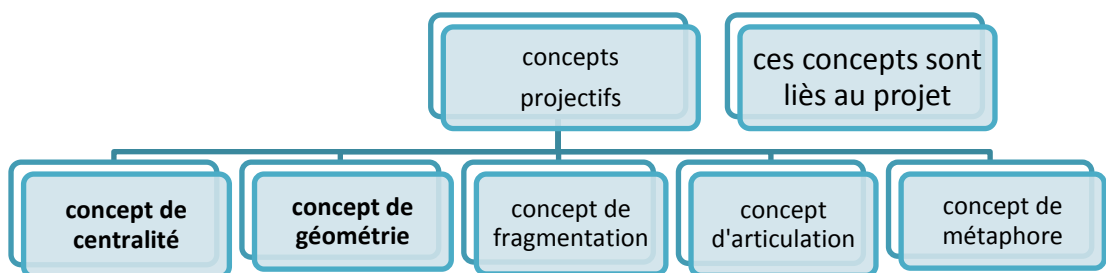
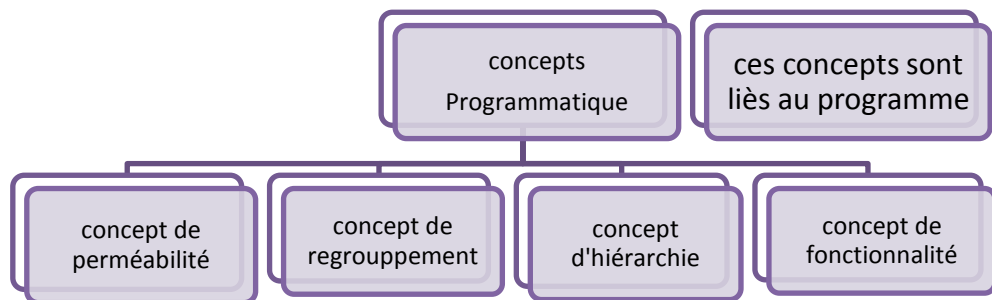
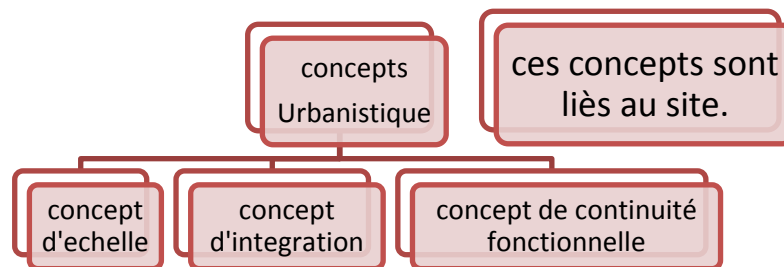
APPROCHE ARCHITECTURALE

Cette approche constitue la phase la plus importante, elle a pour but, de montrer les différentes étapes de création du projet



1 Les principes et les concepts :

Afin d'éviter des gestes gratuits et assurer une formalisation d'un ensemble architectural et urbain cohérent répondant à toutes les contraintes programmatiques et environnementales, les concepts suivants sont utilisés dans le projet. (pour mieux comprendre les concepts, voir annexe 04)





2 Le processus de formalisation du projet :

- **Etape 01** : relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat (cible N°1)

L'intégration de l'oasis à l'intérieur du terrain pour élargir l'espace de détente et profiter de son aspect environnemental (source de rafraîchissement et de micro climat, elle offre également un panorama au curiste).

La limite du terrain se fait par une seguia, pour assurer la vue panoramique en gardant la continuité visuelle vers la palmeraie.



FIGURE 134: LA FORME INITIALE DU TERRAIN

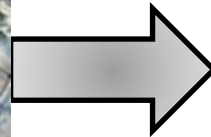


FIGURE 133: LA FORME DU TERRAIN
SOURCE : AUTEURS

- La seguia
- Le terrain d'intervention

Etape 02 : le choix des accès s'est basé sur le concept de perméabilité, pour assurer une meilleure distribution aux usagers (bonne fluidité), ainsi qu'une orientation remarquable, les accès sont hiérarchisés comme suit :

- Accès principal sur l'axe dérivé de la RN°01.
- Accès vers l'hébergement sur l'axe venant du centre-ville.
- Accès vers le restaurant sur l'axe venant de la nouvelle ZET.
- Flux fort
- Flux moyen
- Flux faible

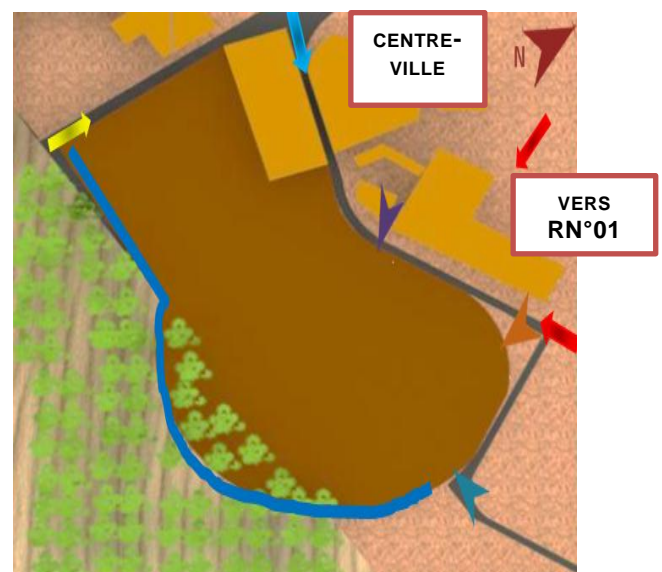


FIGURE 135: ACCESSIBILITE DU PROJET



Etape 03 : le projet est orienté nord-sud, pour une protection pour les deux saisons. la palmeraie joue rôle de brise de vent contre les vents chauds et les vents de sable, elle constitue ainsi une source d'ombre.

L'implantation d'un écran végétal au côté nord-est, sert à une brise vent froid.

En plus de son rôle de limitation, la séguia joue un rôle de rafraichissement des espaces de détente.

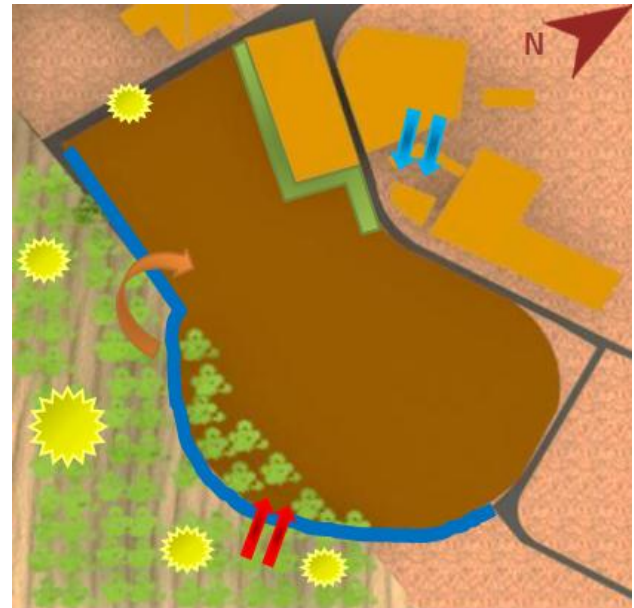
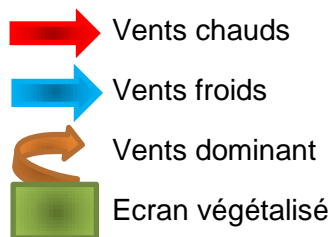





FIGURE 136: DONNEES CLIMATIQUE DU TERRAIN
SOURCE : AUTEURS

Etape 04 :

Selon la nature du complexe qui a un double vocation, touristique (détente et loisir) et sanitaire, et pour assurer la diversité des équipements (tourisme, santé, détente et loisir).

le site est partagé en deux parties :

Partie bruit :

-  Administration ;
-  Entité de Restauration ;
-  Entité de Commerce et service.

Partie calme :




-  Entité de soin ;
-  Entité de détente et loisir ;
-  Entité d'hébergement.



FIGURE 137: SCHEMA D'AFFECTION
SOURCE : AUTEURS

Concept de centralité : le cœur du projet est réservé à l'activité mère (bloc thermal) ayant une relation avec l'autre entité et la source d'eau thermale.

Concept de regroupement : l'hôtel et les bungalows sont groupé dans le coté de l'hôtel Nouh, ainsi que les entités de services, pour assurer la lisibilité et repérage



Concept d'hierarchie : les entités recevant le public (restauration, orientation et soin de courte durée), sont affectées à la périphérie du terrain pour la maîtrise et le contrôle de la circulation.

Concept de fonctionnalité: assuré par le zoning et le regroupement des équipements qui ont des activités similaires.

Etape 05 : tracé des axes :

- — Axe générateur qui suit le cheminement d'extension de la ville.
- — Axe de découverte : permet de garder la perception dans le projet, dans les chemins internes.
- — Axe de composition qui trace le chemin de la voie principale vers la palmeraie.

Concept de métaphore : les deux axes et la forme de terrain permettent d'avoir la forme d'une goutte d'eau.

Les deux axes se croisent dans le point où jaillit la source d'eau, l'explosion de l'eau cause un mouvement de fluidité.

Etape 06 : création d'un cercle et d'un parallélogramme suivant les axes et la forme du terrain.

Etape 07 : tracé des cercles qui représentent les Ondes évoquées par la goutte d'eau.

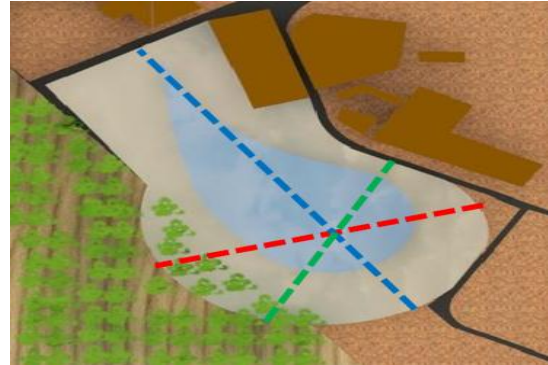


FIGURE 138: TRACÉ DES AXES
SOURCE : AUTEURS

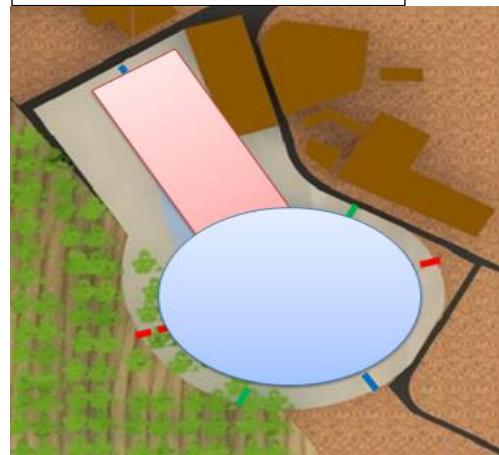


FIGURE 139: FORME DU PROJET
SOURCE : AUTEURS

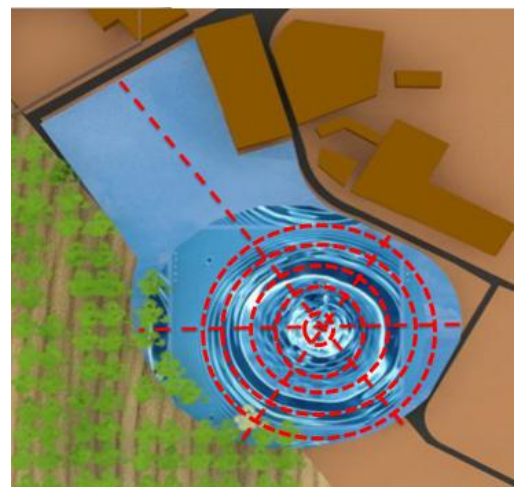


FIGURE 140: MOUVEMENT DU GOUTTE
D'EAU
SOURCE : AUTEURS



Etape 08 : le parallélépipède suit la forme fluide de la goutte d'eau

On a fait une diminution au cercle pour avoir l'élément central qui permet de distribuer les différentes entités du complexe qui sont le résultat d'une soustraction du grand cercle.

L'élément central c'est l'élément le plus monumental, il représente l'explosion de la source

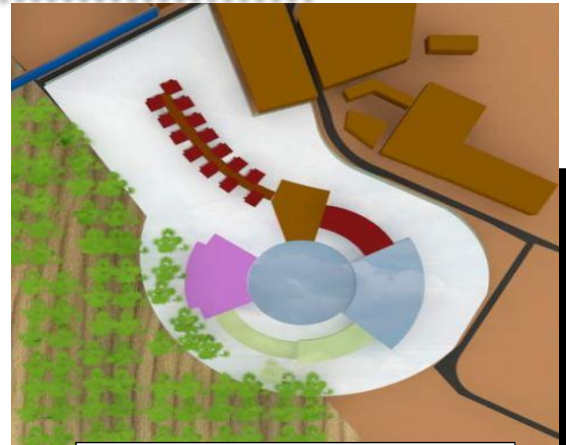


FIGURE 141:FORME DU PROJET
SOURCE : AUTEURS

Etape 09 : création des 5 éléments qui représente les 5 vertus thérapeutique de l'eau thermale de Zelfana

Concept d'intégration: choix intégrés des produits, systèmes et procédés de construction (cible N°2)

Intégration par rapport au site à travers l'interprétation de la forme en gradin des Ksour de Ghardaïa.

Le bloc thermal comme élément centrale ayant une hauteur repérable, les autres entités en gradins.

Concept de fragmentation: une fragmentation formelle avec une continuité fonctionnelle assurée par les parcours, terrasses jardins pour relier les différentes entités du projet.

Concept d'articulation : L'articulation des entités du complexe par des passages couverte (sabbat).

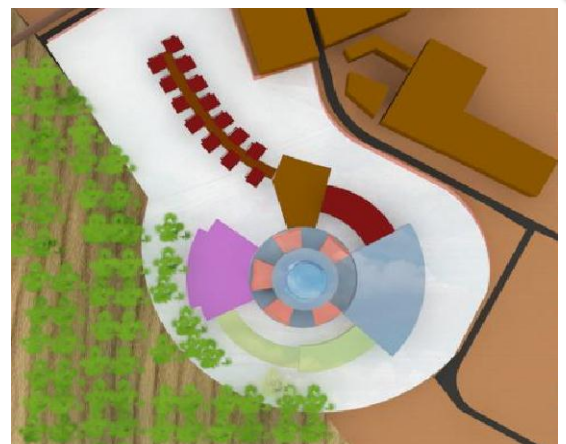


FIGURE 142:VUE EN PLAN DU PROJET
SOURCE : AUTEURS

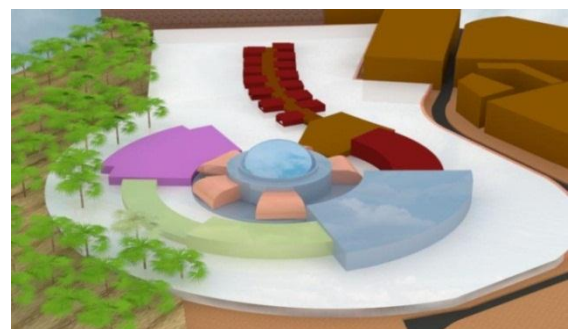


FIGURE 143:VUE 3D DU PROJET
SOURCE : AUTEURS

Etape 10 :

قال تعالى "و انزلنا من السماء ماء بقدر فاسكنناه في الارض و انا على ذهاب به لقادرون» (المؤمنون 18)

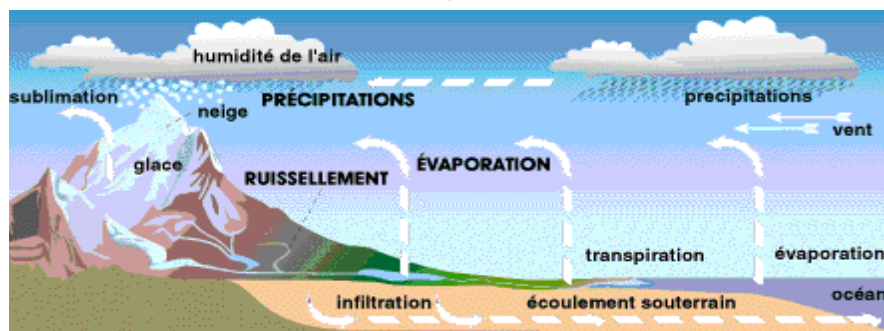


FIGURE 144:LE CYCLE HYDROLOGIQUE
SOURCE : WIKIPEDIA.ORG



Le verset montre que l'eau suit un cycle hydrologique, mais elle est épuisable.

Pour une bonne gestion de l'eau on s'est inspirés du cycle hydrologique, l'eau usée est récupérée pour rafraîchir les espaces extérieurs et intérieurs sous forme de la façade cascades qui sont versées par la suite dans des lacs. L'évaporation des lacs crée un microclimat.

Etape 11 :

Le tracé des parcours reliant les entités et les parcours de promenade, Le parcours reliant les entités sont couverts à l'image du sabbat

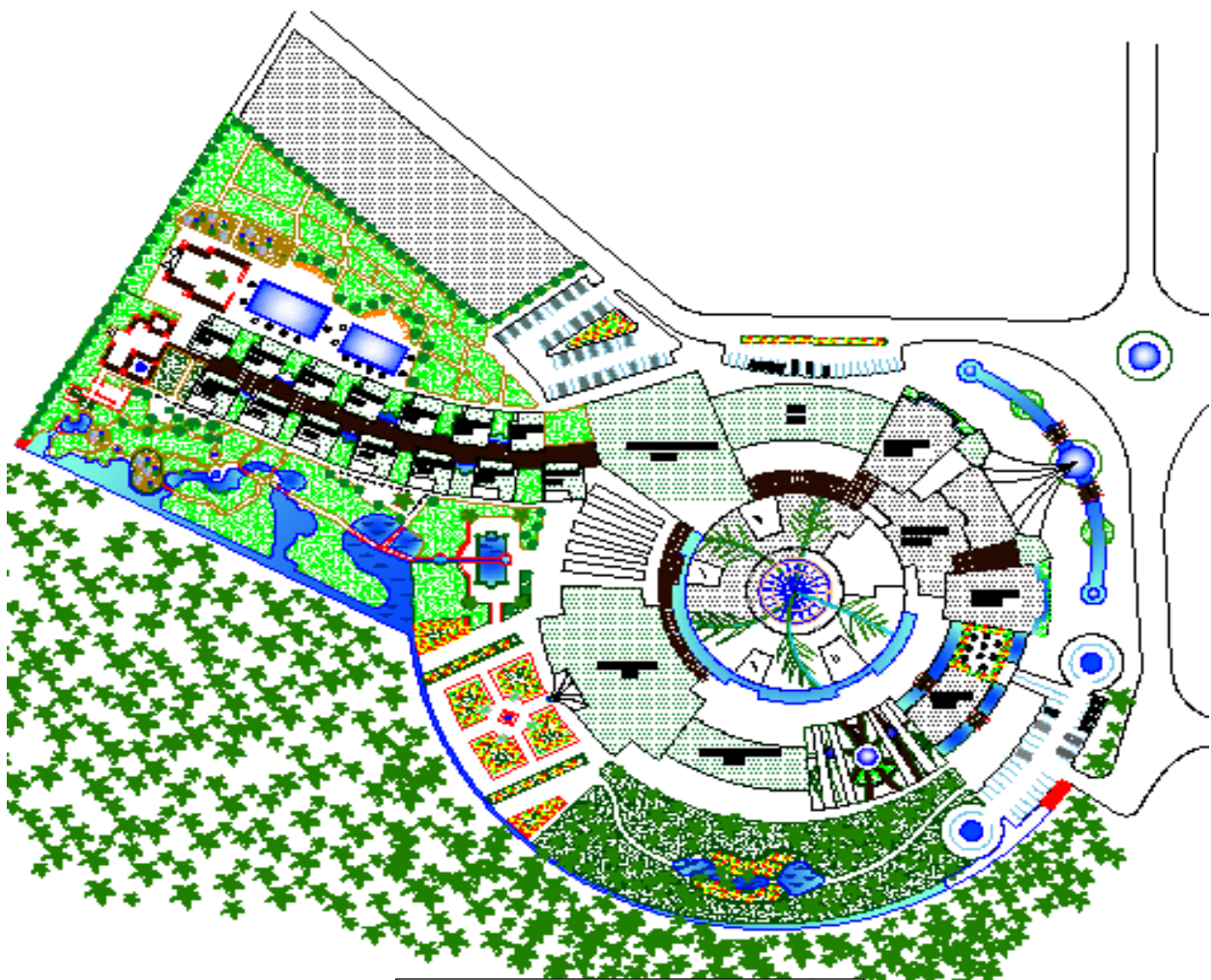


FIGURE 145:PLAN DE MASSE
SOURCE : AUTEUR

Les promenades sont deux types de parcours :

- Parcours rectilignes suivants la trame urbaine de la ville de Zelfana et la trame de notre projet.
- Parcours sinueux suivant le tracé de la palmeraie.



3 Description d projet :

3.1 Plan de masse :

- **Les espaces d'accueil** : Sont des espaces verts et des aires de stationnement
- **Soins et cures thermales** : ces entités sont assemblées dans un seul bloc contenant plusieurs fonctions complémentaires en offrant au projet son caractère sanitaire.
- **Entité et air de détente et loisir** : ces espaces sont indispensable dans le projet pour la récréation des curistes, ils offrent au projet son caractère touristique.
- **Restaurant** : vu que Zelfana enregistre un manque des structure d'accueil et de restauration, le restaurant a un rayon d'influence sur la ville et non pas sur le projet seulement.
- **Commerce** : pour servir les curistes et les touristes qui ont un long séjour.
- **Hébergement** : est réservé pour la cure de long séjour, l'endroit choisi est caractérisé par le calme et l'intimité.

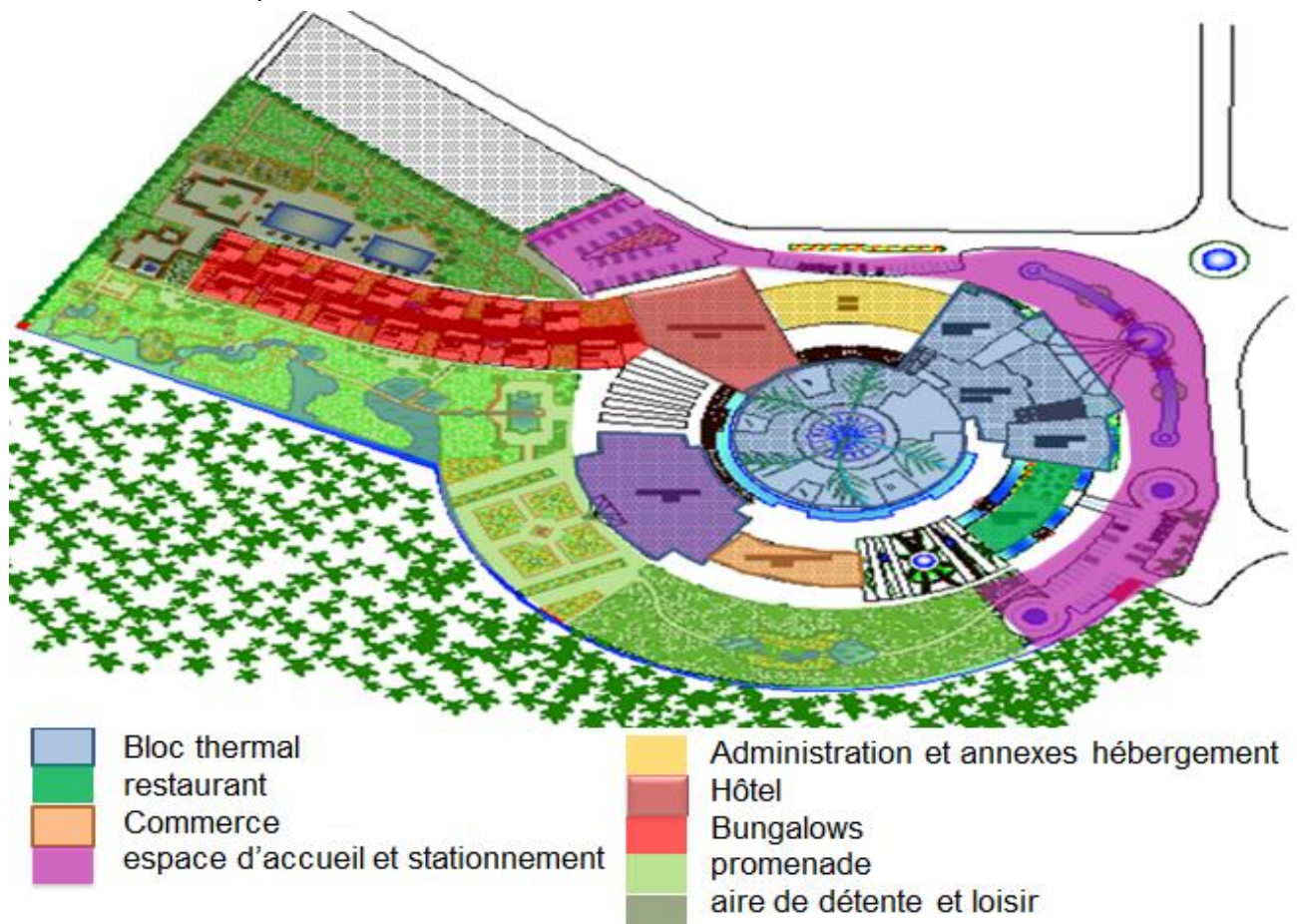


FIGURE 146:PLAN DE MASSE
SOURCE : AUTEURS



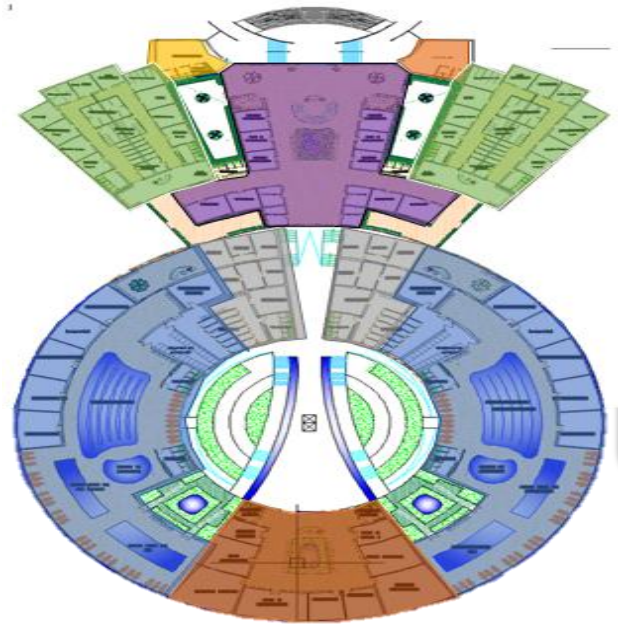
3.2 Conception des espaces intérieurs :

Le rez-de-chaussée : contient quatre services principaux :

- Une garderie enfants et boutique à l'entrée de la station pour bien servir les curistes
- Entité de consultation et orientation : commune entre homme et femme.
- Soins humides individuels, Soins humides collectifs et thermothérapie répartis en deux sous-entités (homme/femme)
- Service ORL, c'est un service de soins secs commun entre homme et femme.
- Le patio fait l'objet de la séparation
- Le passage vers le service ORL est animé par des aquariums pour un aspect de loisir au curiste.

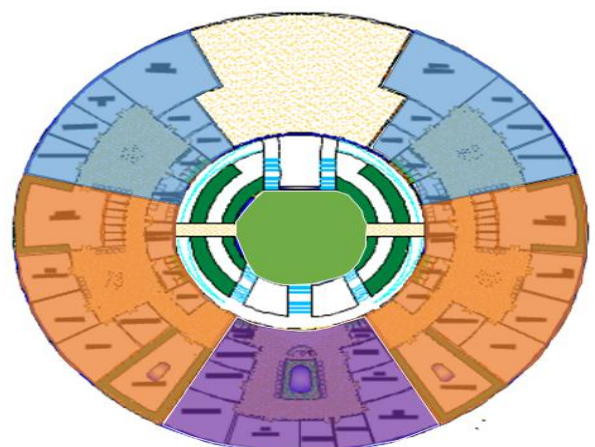
Le premier étage : contient trois services principaux :

- électrothérapie : c'est un service de soins secs en commun.
- Service mécano-thérapie et kinésithérapie : réparties en deux sous-entités (homme / femme).
- Le service de détente et relaxation : réparti en deux sous-entités (homme/femme) équipé en terrasse héliothérapie et des terrasses jardins offrant des vues panoramiques tout en gardant l'intimité des espaces.
- Vu que le Rez-de-chaussée a un double hauteur, un espace de détente (salon de thé), est aménagé en demi-niveau pour le repos des curistes.
- On a pris en considération toutes les catégories, La circulation verticale se fait par des escaliers, des ascenseurs et rompes.



- Garderie d'enfant
- Boutique
- Service médical de consultation
- Soins humides individuels
- Thermothérapie
- Soins humides collectifs
- Service ORL

FIGURE 147: PLAN DU RDC DE BLOC THERMAL
SOURCE : AUTEURS



- Mécano-thérapie et Kinésithérapie
- Détente et relaxation
- Electrothérapie

FIGURE 148: PLAN DU 1^{ER} ETAGE DU BLOC THERMAL
SOURCE : AUTEURS



3.3 Conception des façades :

Les façades sont conçues selon les principes suivants :

- Diversité des façades, chaque façade représente une entité.
- La mixité entre le cachet architectural de la ville de Zelfana, l'architecture de la vallée du M'zab et la modernité, à travers l'emploi des éléments suivants :



Les murs rideau et les moucharabiehs.



La réinterprétation des contreforts.



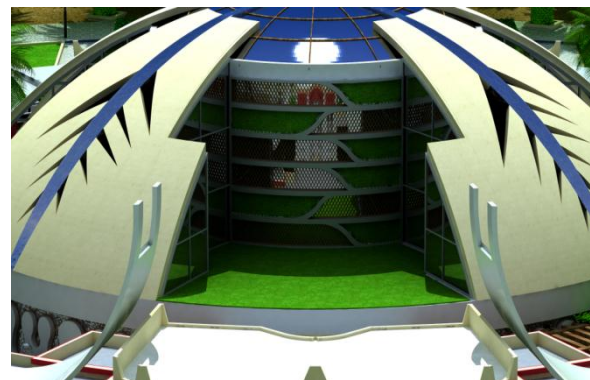
Les galeries inclinés résultat d'assemblage entre les arcades et les contreforts



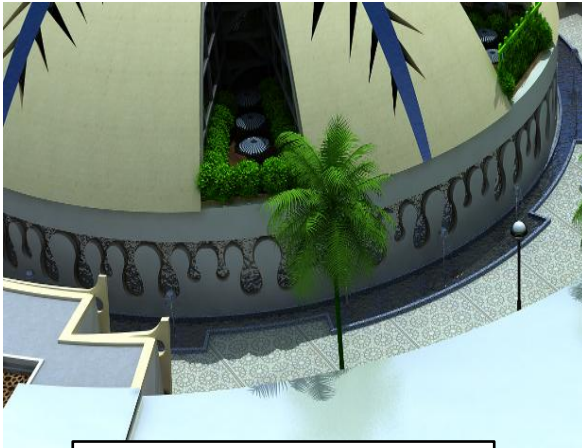
L'emploi de la tente comme un élément d'ombrage pour le foyer en plein air.



Les petites niches caractérisant l'architecture saharienne.



La forme du palmier avec une rigole offrant un éclairage zénithale.



La forme fluide de l'eau avec des façades cascade versant de l'eau sur les lacs d'eau.



La coupole en forme surbaissé vu qu'elle ne caractérise pas l'architecture de la ville.

Les niches et les petites ouvertures.



L'emploi du motif du tapis de Ghardaïa dans les masques

L'inspiration du minaret de Ghardaïa



APPROCHE TECHNIQUE ET DE DURABILITE

Cette approche a pour but de montrer les détails techniques et les procédés adaptés au projet, qui répondent aux cibles de la Haute Qualité Environnementale.



S'agissant d'une station thermale de haute qualité environnementale, on a essayé de répondre au maximum des cibles pour avoir un projet très performant, Cet approche a pour but de définir les aspects de durabilité et les solutions passives appliquées au niveau du projet pour en répondre.

Cible N°01:Relation harmonieuse entre le bâtiment et son environnement immédiat :

Vu que la ville de Zelfana a un taux d'évaporation trop élevé qui atteint 417mm,les espaces extérieur de la station thermal sont rafraichis par évaporation à travers:



Cible N°02:choix intégré des procédés et produits de construction :

Une station thermale contient des grandes surfaces de piscines, leur déblai peut être réutilisé pour la construction du projet, Le Béton de Terre Crue Stabilisée répond à cette optique est un matériau de construction, qui utilise de la matière première disponible localement, il possède plusieurs avantages³⁴ :

- Il a la capacité de régulariser l'humidité de l'air ;
- d'emmagasiner la chaleur ;
- de réduire la consommation d'énergie ;
- de ne produire virtuellement aucune pollution,



FIGURE 150:LE BTS
SOURCE : WWW.ASPAIN.FR

³⁴ <http://www.mursporteurs.fr/>



- d'être réutilisable à 100 % ;
- d'absorber les polluants atmosphériques ;
- C'est un matériau de construction peu coûteux, toujours disponible, et local ;
- Réduction de l'empreinte écologique.

Le choix du procédé de construction s'intègre dans le contexte du projet, la structure en murs porteurs paraît adéquate. Elle assure une fonction de stabilité de la structure globale de la construction, surtout que notre station thermale a un gabarit de R+1 . Son rôle est d'assurer le soutien d'un plancher.

le choix de la couverture en béton cellulaire, s'est basé sur les points suivants :

- Une dalle en béton cellulaire de 25cm d'épaisseur admet malgré sa faible densité une charge de 11,5 tonnes ;
- Le béton cellulaire freine la déperdition de chaleur en hiver, assure même une climatisation naturelle en été ;
- Sa Résistance au feu ;
- Un mur en béton cellulaire avec est imperméable à l'eau, mais perméable à la vapeur contenue à l'intérieur d'un local et la rejette vers l'extérieur, assainissant ainsi l'atmosphère intérieure ;
- offre un confort phonique et protège contre les bruits extérieurs et diminue les émissions vers l'extérieur ;
- sain et respectant l'environnement. Il garantit la pérennité d'une construction, est insensible à l'humidité, aux moisissures.



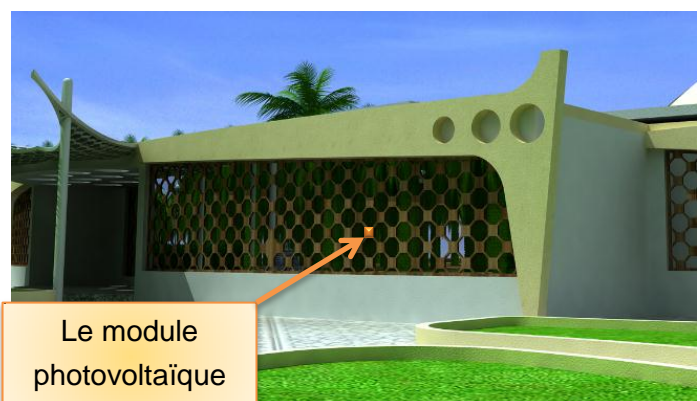
FIGURE 151:DALLE DE SYPOREX
SOURCE : WWW.TANGUY.FR

Cible N°04:Gestion de l'énergie :

Des carreaux de panneaux photovoltaïques sont installés dans la façade sud de l'entité de détente et loisir, ce sont des installations offrant une valeur esthétique, ces modules semi-transparents, à la fois une source d'énergie et répondant aux exigences d'intimité des salons homme et femme.

Le module photovoltaïque (1X1m) offre 90W de puissance.

Cette façade offre 54720W.



Le module
photovoltaïque

FIGURE 152:VUE SUR LA FAÇADE SUD
DE L'ENTITE DE LOISIR ET DETENTE
SOURCE : AUTEUR



Cible N°05:gestion de l'eau :

Vu que le projet dépend de la source thermale existante; d'une température de 41°C, et sachant que Zelfana enregistre un manque de station d'épuration, les eaux polluées se jettent dans la nature, donc l'eau usées des bains vont être exploitées pour le chauffage.

Le principe du chauffage central se base sur la circulation de l'eau chaude dans les radiateurs, cette eau chaude est celle des eaux usées des bains qui reste chaude.

Les panneaux photovoltaïques assurent le fonctionnement du chauffage.

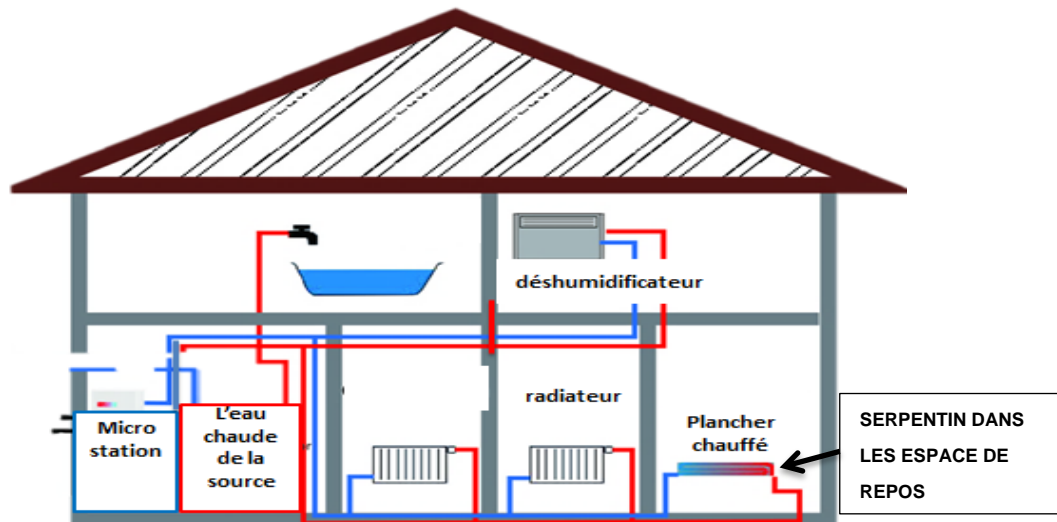


FIGURE 153:SCHEMA D'EXPLOITATION DE LA SOURCE THERMALE POUR LE CONFORT D'HIVER
SOURCE : AUTEUR

Les Micro-stations : sont des stations d'épuration biologiques ayant un avantage de réaliser la totalité des étapes du prétraitement et du traitement des eaux usées au sein d'un seul et unique dispositif étanche.³⁵

cette technique répond également à la cible N°14 « la qualité sanitaire de l'eau »

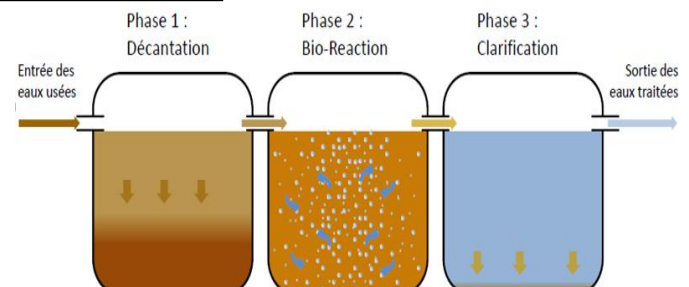


FIGURE 154:FONCTIONNEMENT DES MICROS-STATIONS

Cible N°08:Confort hygrothermique :

Le confort hygrothermique est la notion la plus souhaitée dans une station thermale ayant l'obstacle du climat saharien aride d'une part et la source chaude d'autre part, de ce fait certains espaces nécessitent un refroidissement.

³⁵ <http://micro-station.mon-assainissement.fr/>



Refroidissement passif:

Mettant à profit tout phénomène abaissement la température intérieure et ne consommant pas d'énergie, assure sous l'intensité du climat saharien un confort estival.

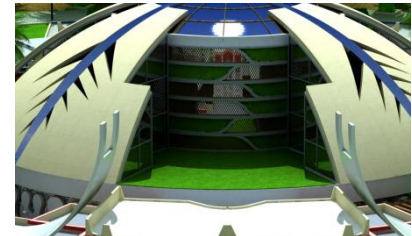
En premier lieu; on cherche à réduire les gains de chaleur solaire internes, à travers des technique de protection et de réflexion des rayons solaires :



Les galeries d'arcade jouant le rôle d'espace tampon.



Les moucharabiehs et les brises soleil également contribuent à la minimisation des apports solaires



Les murs et toitures végétalisés reflètent le rayonnement et rafraichissent les espaces intérieurs et extérieurs



Les passages couverts à l'image des sabbats



Les façades cascades assurant l'intimité, ont un effet régulateur de climat



Les écrans d'arbustes dans les façades sud

La ventilation naturelle:

Le mouvement d'air résulte de différences de pressions, qui apparaissent dans un bâtiment suite aux pressions du vent sur le bâtiment et suite aux écarts de température entre l'intérieur et l'extérieur. Des ouvertures sont pratiquées de manière à permettre à l'air chauffé par le bâtiment de s'échapper, et l'air frais extérieur de s'infiltrer.

Le renouvellement l'air intérieur par l'apport d'air frais extérieur et l'extraction de l'air vicié intérieur

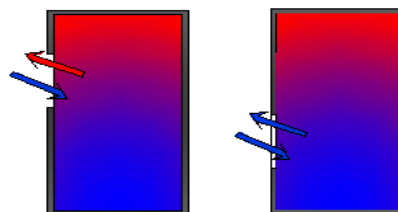


FIGURE 155: LE MOUVEMENT D'AIR
SOURCE : AUTEURS

L'air chaud piégé alors aucun échange convectif ne peut avoir lieu



FIGURE 156: VUE SUR LES BUNGALOWS
SOURCE : AUTEURS

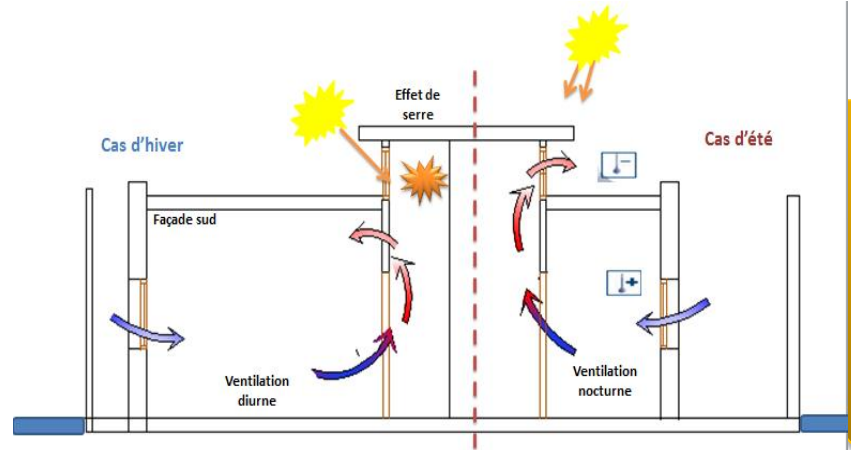


FIGURE 157: COUPE REPRESENTATIVE SUR LA
VENTILATION DANS LES BUNGALOWS
SOURCE : AUTEURS

La toiture ventilée:

L'enveloppe de l'édifice est revêtue presque intégralement de la toiture ventilée.

L'application de la toiture ventilée contribue dans une grande mesure aux économies d'énergie du bâtiment, qui peuvent être comprises entre 20 % et 30 % de la consommation.

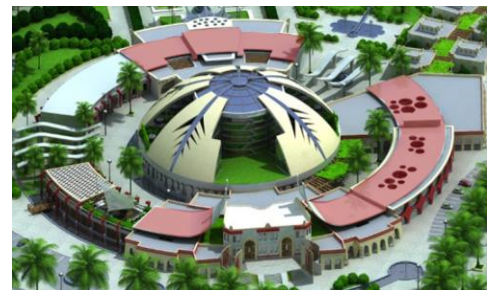


FIGURE 158: LA TOITURE VENTILEE
SOURCE : AUTEURS

Les façades cascades:

Les façades du service balnéothérapie est en façade cascade.

Dans la période hivernale, l'eau est directement de la source, servant à supprimer l'effet des parois froides

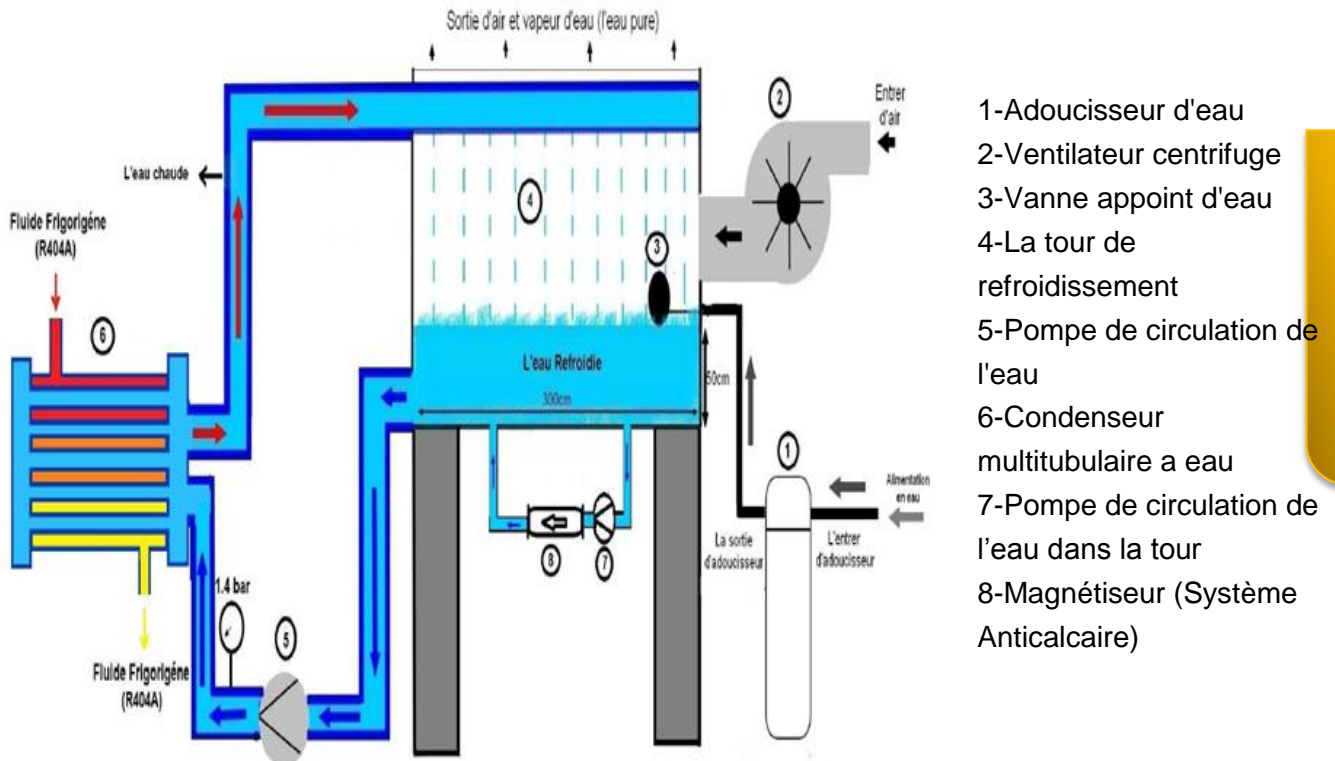
Dans la période estivale l'eau de la façade est refroidie pour un rafraichir tant les espaces intérieurs et extérieurs.



FIGURE 159: VUE SUR LA FAÇADE
CASCADE, SOURCE : AUTEURS

Refroidissement des eaux de piscines :

L'eau est refroidie efficacement, avant de passer dans le bac froid. Les tours de refroidissement, en faisant baisser la température de l'eau, contribuent à diminuer les temps d'enneigement.



- 1-Adoucisseur d'eau
- 2-Ventilateur centrifuge
- 3-Vanne appoint d'eau
- 4-La tour de refroidissement
- 5-Pompe de circulation de l'eau
- 6-Condenseur multitubulaire a eau
- 7-Pompe de circulation de l'eau dans la tour
- 8-Magnétiseur (Système Anticalcaire)

FIGURE 160: SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DES REFROIDISSEUR CASCADE,
SOURCE : [HTTP://3.BP.BLOGSPOT.COM/](http://3.bp.blogspot.com/)

Cible N°10:confort visuel:

L'aspect socioculturel et les institutions de la ville de Zelfana ainsi que l'intimité dans les espaces de bains représentent une contrainte vis-à-vis le confort visuel par éclairage naturel, on a opté pour des solutions qui assure le confort visuel sans compromettre l'intimité des espaces de soin.

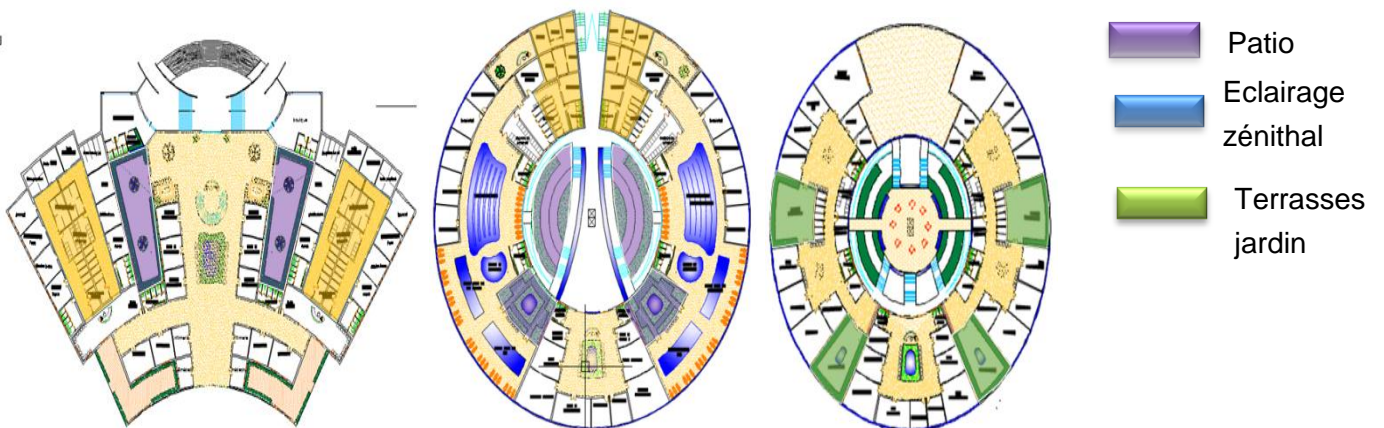
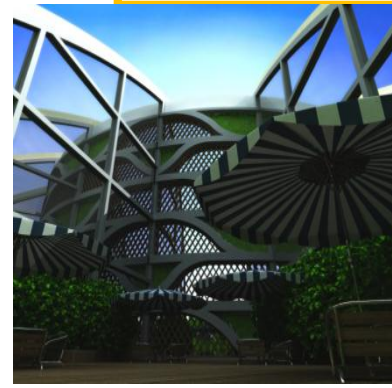


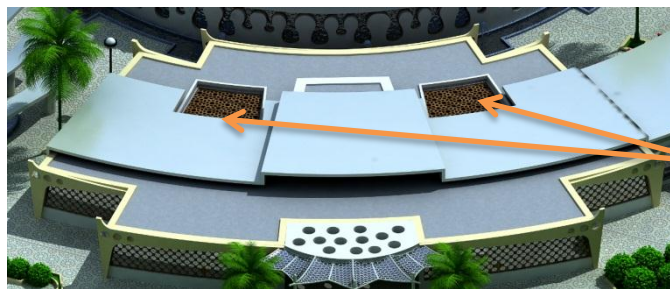
FIGURE 161:PLAN D'ECLAIRAGE
SOURCE : AUTEURS



Les patios ombrés partiellement et les moucharabiehs offrant une ambiance lumineuse



Les terrasses jardins offrent une vue panoramique aux services de relaxation



L'éclairage zénithal avec des moucharabiehs pour les halls d'exposition des travaux

FIGURE 162:VUE SUR L'ENTITE DE LOISIR
SOURCE : AUTEURS

Cible N°13:la qualité sanitaire de l'air:

La déshumidification passive:

Les espace de bains enregistrent un taux d'humidité trop élevée qui dépasse 80% par contre au climat saharien aride qui baisse jusqu'à 21,6%,cette écart d'humidité représente une source d'inconfort pour le curiste, la déshumidification passive parait la seule alternative pour avoir un confort respiratoire satisfaisant .

L'air humide aspiré dans le déshumidificateur est rapidement refroidi en dessous de son point de rosé. Les particules d'eau condensées en contact de la surface froide de l'évaporateur cèdent leur énergie ainsi récupérée.

L'air, débarrassé de son humidité, est ensuite réchauffé à travers le condenseur avant d'être refoulé dans le hall des bains au taux d'humidité requis.



Le système se fonctionne par une pompe a chaleur air-air

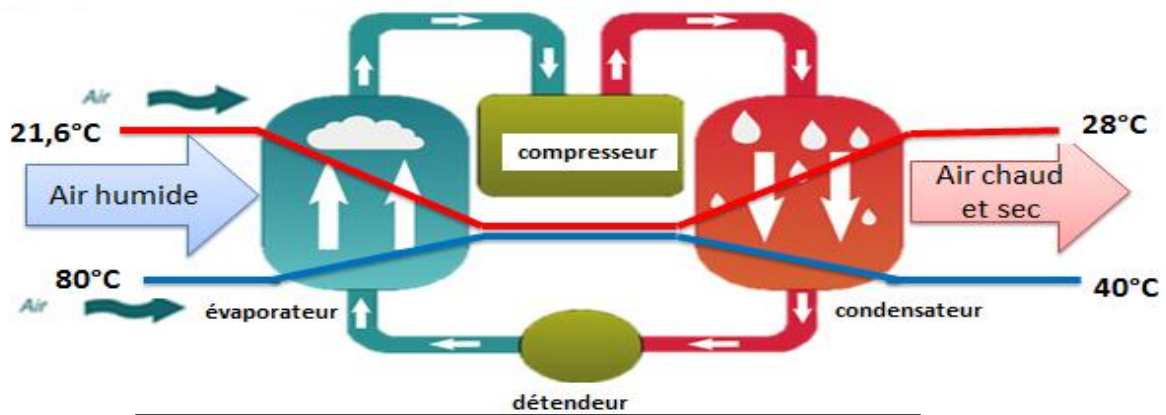


FIGURE 163:SYSTEME DE FONCTIONNEMENT DES DESHUMIDIFICATEURS
SOURCE : AUTEURS

Cette

technique contribue également au confort olfactif, les particules pollués sont éliminés lors de la déshumidification (cible N°1).

Synthèse :

Dans ce chapitre on a présenté les différents techniques et dispositifs utilisés dans le notre projet afin d'assurer un bâtiment confortable et sain, avec un minimum d'impacts sur l'environnement.

Après l'utilisation de ces dispositifs ,une vérification de l'efficacité de ces précèdes est nécessaires.



La simulation

Ce chapitre a pour but, de simuler les procédés optés et d'évaluer le confort au niveau du projet.



Confort thermique

Ce chapitre a pour but, d'évaluer le confort thermique dans les espaces intérieurs de la station thermale

Présenté par :

Hamida Nadjla Samah



Phase 01: Partie introductive:

Introduction :

Après avoir parlé de la qualité architecturale, l'analyse de cette notion, et de ces éléments se fait par le biais de la notion du confort, qui présente une suite logique du concept de la qualité architecturale, et un critère essentiel de la qualité d'usage.

Dans la lignée de l'architecture de haute qualité environnementale, qui visait d'abord à utiliser les ressources du climat pour réduire les dépenses d'énergie consacré au chauffage et au refroidissement, et qui englobe d'autres facteurs d'ambiance, sur le plan thermique, s'intéresse au confort des usagers et la qualité sanitaire des espaces.

Dans cette partie nous allons vers une analyse de la notion du confort dans son volet thermique qui nous apparait évident, et essentiel, pour une station thermal dans un milieu saharien.

La région est caractérisée par un climat intense; une température qui atteint 46°C dans la période estivale et une humidité qui baisse jusqu'à 21,6%, ce qui influe sur le confort d'été.

Les entités de soin ont un confort commandé selon les besoins des curistes, les autres entités annexes nécessitent un confort thermique ambiant, ces deux critères déterminent La particularité de notre projet,

Plusieurs paramètres influent sur le confort thermique entre autre, la forme du bâtiment, l'enveloppe extérieur, le choix des matériaux, la ventilation...etc. Les racines sont présentes avec les solutions apportées par l'architecture vernaculaire, donc le confort d'été à des solutions accessibles aux architectes, avec des moyens qui leur sont traditionnel.

La qualité environnementale du bâtiment doit être pensée lors de sa conception, cette phase a pour but d'évaluer les résultats, en matière du confort thermique, obtenus par les procédés passifs appliqués.

Afin de les évaluer passant par une présentation des théories et des approches qui permettent cette évaluation.



1 Problématique spécifique:

Le confort thermique constitue une demande reconnue et justifiée dans une station thermale du fait de son impact sur la qualité des ambiances thermiques intérieures, il est donc considéré comme un élément important de la qualité globale d'usage.

Ce confort ne peut pas être assuré que par l'optimisation de l'isolation thermique et le mouvement d'air, du critère de l'inertie thermique et bien sur la prise en considération des paramètres de la haute qualité environnementale du bâtiment lors de sa conception.

D'autre part les espaces chauds (espace de soin humide) influe sur les espaces de confort ambiants les espaces d'accueil, espaces de consultation, espace de loisir et détente...etc.) Surtout que notre projet est pour double vocation touristique et sanitaire.

Ce travail s'inscrit dans une optique globale de recherche sur le confort thermique dans ces derniers qui ont un confort thermique ambiant comme.

A travers cette recherche, nous allons répondre aux préoccupations suivantes :

- Quels systèmes peut-on adopter pour réduire l'influence des entités chaudes sur celles froides?
- Comment assure-t-on un confort thermique d'été idéal en minimisant au maximum l'utilisation des énergies non renouvelables?
- Quel est le matériau idéal pour assurer un bon confort thermique?
- L'évaporation comme technique architectural aurait-elle un effet positif sur le confort thermique?
- Quel effet aura-elle la toiture ventilée sur l'ambiance intérieure ?

2 Hypothèses:

- La conception des patios comme des espaces tampon séparant entre deux entités chaude et froide minimise l'influence de l'une à l'autre.
- Le refroidissement passif parait le seul alternatif pour avoir un confort d'été toute en Assurant une bonne gestion de l'énergie.
- l'utilisation du BTS permet de minimiser la température à l'intérieur et d'avoir un bon déphasage thermique.
- Le rafraichissement par évaporation a un rendement positif sur le confort hygrothermique.

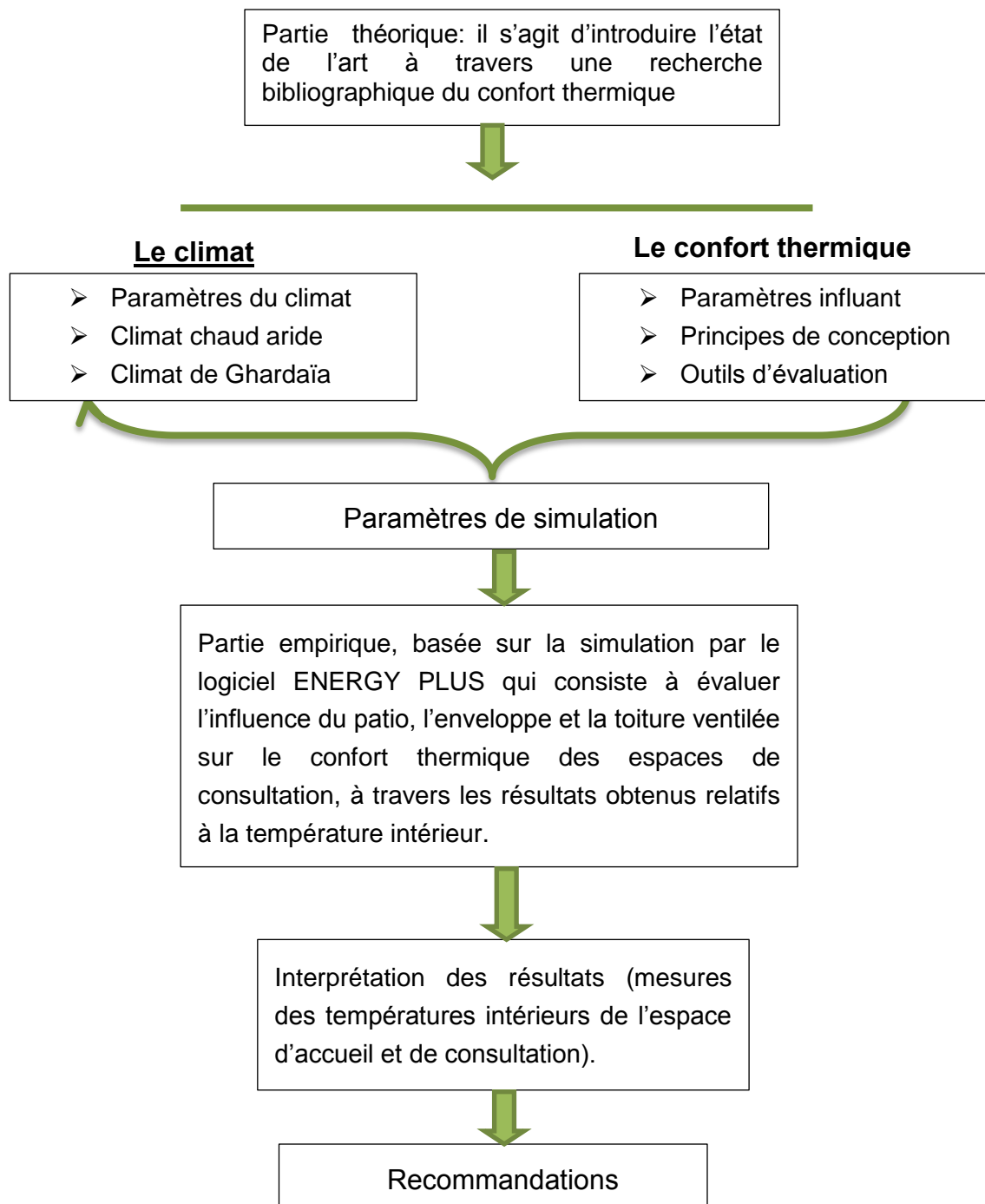
3 Objectif:

- Vérification de l'utilité des patios entre les bains et l'espace d'accueil et de consultation.
- Contrôle du comportement du BTS sur le déphasage et l'amplitude thermique.



4 Méthodologie de recherche :

Cette partie est structurée en trois parties :





Phase 02 :partie théorique

1 Définition du confort:

Les normes X35-203³⁶ et ASHRAE standard 55-81³⁷, définissent le confort thermique comme cette sensation de bien-être résultant d'une satisfaction de l'individu envers son environnement thermique. Vu les différences d'appréciation individuelle, il est difficile d'évaluer la qualité d'une ambiance thermique, c'est pour cela la communauté scientifique ne s'est pas mise d'accord sur un paramètre simple que l'on pourrait évaluer.

2 Les paramètres influant sur le confort:

2.1 Paramètres relatives au climat:

2.1.1 La température de l'air extérieur :

Selon Givoni (1978), la température de l'air ambiant et la température moyenne radiante d'un environnement. Homogène affectent l'échange de chaleur sèche du corps par convection et rayonnement. Le taux de cet échange de chaleur dépend de la vitesse de l'air et des vêtements.³⁸

2.1.2 Le rayonnement solaire :

Le rayonnement solaire global qui atteint les parois d'un bâtiment est la somme du rayonnement direct issu du soleil, diffus par le ciel et les nuages et réfléchi par l'environnement. Pour les parois verticales, le rayonnement dépend de l'orientation, mais également du coefficient de réflexion de l'environnement.³⁹

2.1.3 L'humidité de l'air :

Est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température T_a et la quantité maximale d'eau contenue à la même température.⁴⁰

³⁶ Relative aux Ambiances thermiques modérées - détermination des indices **PMV** et **PPD** et spécification des conditions de confort thermique, Paris 1981

³⁷ ASHRAE: American society of Heating, Refrigeration and air conditioning Engineers. La norme relative aux *thermal environmental conditions for human occupancy*, Atlanta 1981

³⁸ **IZARD**.J.L_ architecture d'été, construire pour le confort D' été- édition : sud, 1993-P12

³⁹ **Idem**-P13

⁴⁰ **GIVONI .B-** l'homme, l'architecture Et le climat –édition : le moniteur paris, 1978, P11



2.1.4 La vitesse de l'air :

La vitesse de l'air que l'on mesure en m/s a pour effet de favoriser la ventilation naturelle des locaux. De manière générale, elle augmente les échanges thermiques entre les surfaces et l'air (convection). Son effet pratique dépend donc des températures expectatives, des surfaces et de l'air ; cela peut correspondre soit à un apport d'énergie, soit à une perte d'énergie.⁴¹

2.2 Paramètres relatifs à l'individu

2.2.1 Activité et métabolisme :

La production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 36,7 °C. Un métabolisme de travail correspondant à une activité particulière s'ajoute au métabolisme de base du corps au repos.⁴²

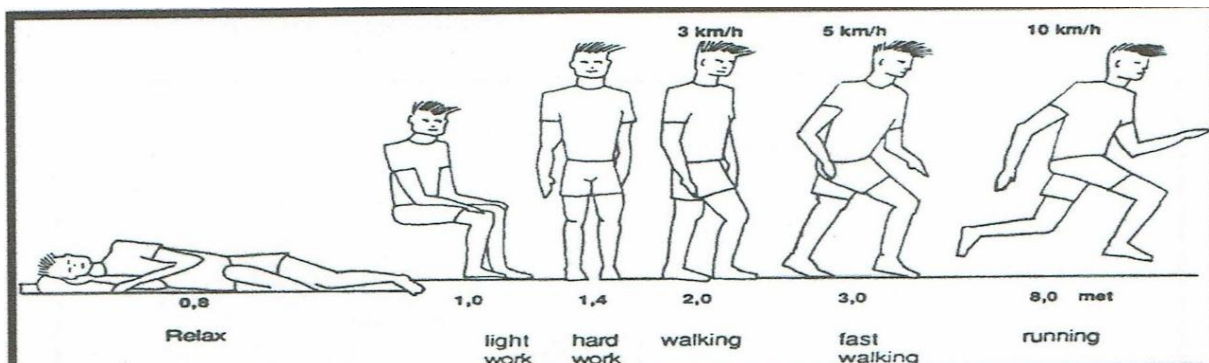


FIGURE 164: le METABOLISME EN FONCTION DE L'ACTIVITE
SOURCE : MEMOIRE MAGISTER RAPPORT ENTRE (L'ECLAIRAGE NATUREL ET LE CONFORT THERMIQUE)(EPAU)

2.2.2 Vêtement :

Les vêtements permettent de créer un microclimat sous-sentimental, à travers résistance thermique, en modifiant les échanges de chaleur, entre la peau et l'environnement. Leur rôle essentiel est de maintenir le corps dans les conditions thermiques acceptables, été comme hiver.

La vêtue a un rôle primordial d'isolant thermique, notamment en période hivernale et dans toutes les ambiances froides, ce rôle est pris en compte à travers la définition d'un

⁴¹ GIVONI .B- l'homme, l'architecture Et le climat –édition : le moniteur paris, 1978

⁴² LIEBARD.A. et DE HERDE.A-« traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique »
Ed. Le moniteur paris-2005



indice de vêture. Exprimé en clo⁴³, caractérisant la résistance thermique d'un vêtement.⁴⁴

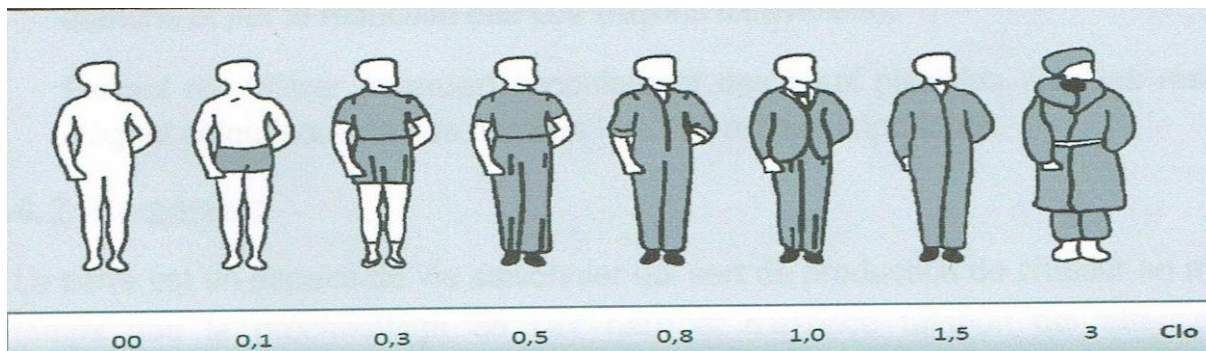


FIGURE 165: VALEURS EXPRIMEES EN CLO DES TENUES SOURCE : MEMOIRE MAGISTER RAPPORT ENTRE (L'ECLAIRAGE NATUREL ET LE CONFORT THERMIQUE)(EPAU)

2.3 Paramètres relatifs au milieu bâti

2.3.1 Masques urbains :

L'effet attendu est celui de l'ombrage et la protection contre les vents de ces masques, ce qui réduit directement l'énergie solaire incidente et l'effet des vents ; l'appréciation de leurs effets s'effectue comme pour les vitrages.⁴⁵

2.3.2 Matériaux :

Les matériaux influent sur le confort thermique, car ils conduisent la chaleur, soit par conduction, convection ou rayonnement. Avec un épaisseur et une résistance et conductivité thermiques.⁴⁶

2.3.3 Orientation :

Cette grandeur gouverne l'intensité du rayonnement solaire incident. Rappelons que les surfaces exposées en été sont les surfaces proches de l'horizontale (inclinaison inférieure à 45° en toute orientation).⁴⁷

⁴³ Unité d'isolement vestimentaire. 1CLO=0.155m² °C.w-1

⁴⁴ Claude-Alain Roulet, santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments-presses polytechniques et universitaires romandes,2010.

⁴⁵ IZARD.J.L_ architecture d'été, construire pour le confort D' été- édition : sud, 1993-p28

⁴⁶ Idem- 49

⁴⁷ Idem- p24



3 La zone de confort:

Une ambiance n'est pas en elle-même confortable: elle ne l'est que par rapport à un individu caractérisé par son activité (qui conditionne la production de chaleur interne) et sa vêtture (qui s'oppose aux échanges thermiques entre le corps et l'ambiance).

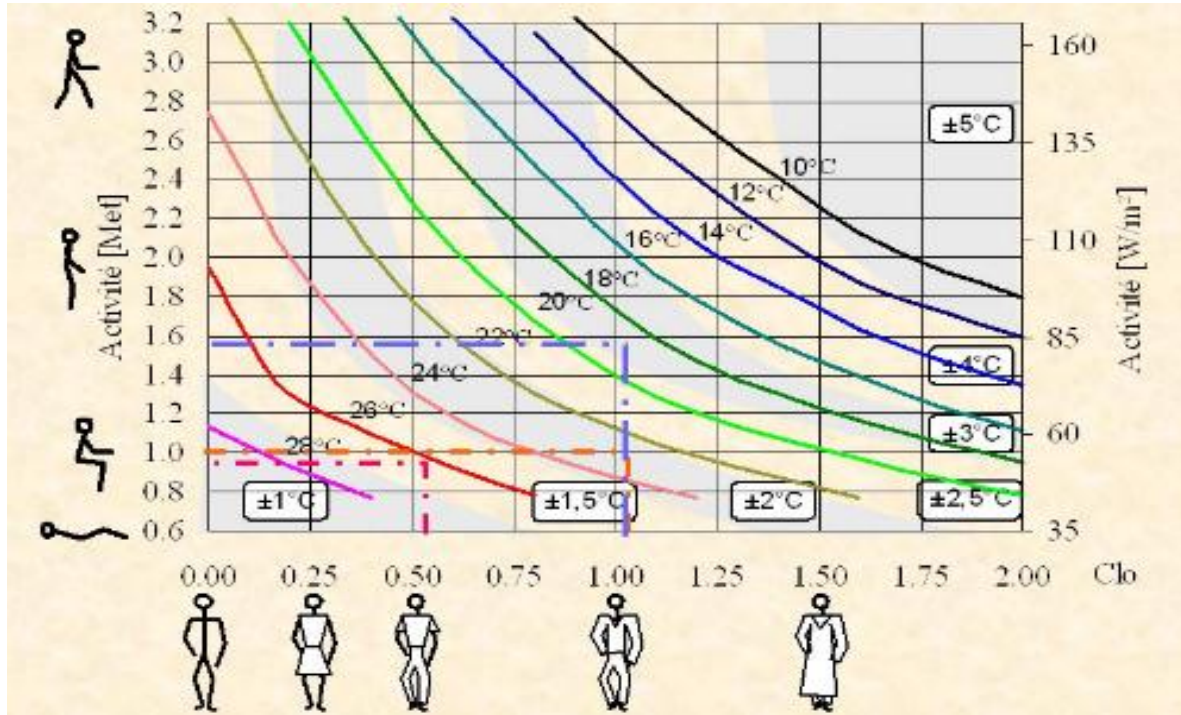


FIGURE 166: TEMPERATURE OPERATIVE OPTIMALE EN FONCTION DE L'ACTIVITE ET LA RESISTANCE THERMIQUE DES HABITS, SELON LA NORME ISO7730(28)
SOURCE : IZARD. J.L-ARCHITECTURE D'ETE, CONSTRUIRE POUR LE CONFORT D'ETE

4 Rappel aux Conditions climatiques à Zelfana :

4.1 Températures de l'air

- Hiver doux : Temp max = 16 °C en décembre, -Temp min= 5 °C
- Très chaud Été : Temp max = 40 °C en juillet, -Temp min = 25 °C

4.2 Pluie

- Torrentielles, fluctuante rare et irrégulières.
- le mois le plus pluvieux (novembre) avec un cumulus d'année : 70mm.

4.3 Humidité

- Hiver : 43% < Hr < 55%
- été : 15% < Hr < 30%



4.4 Ensoleillement :

- Très important rayonnement solaire
- Le nombre d'heures de soleil est de l'ordre de 3000 à 3500 heures par ans.

4.5 Évaporation :

- Une grande sécheresse de l'atmosphère laquelle se traduit par une grande évaporation
- L'évaporation atteint jusqu'à 422 mm le mois de juillet.

5 Principes de conception dans les zones à climat chaud aride:

5.1 La protection solaire :

On entend par « protection solaire », l'ensemble des paramètres qui ont pour effet de contrôler les échauffements dus aux apports solaires, par les ouvertures, ou par les parois opaques.⁴⁸

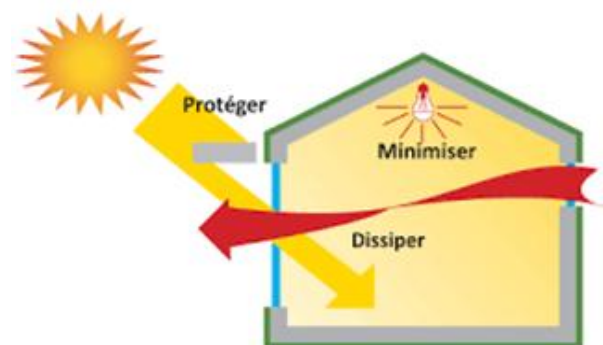


FIGURE 167: PROTECTION SOLAIRE
SOURCE : WWW.BELBLOCK.BE

5.2 La ventilation :

On attribue à la ventilation les fonctions suivantes :

- Evacuer les surchauffes dues aux apports solaires ou internes instantanés.
- Décharger thermiquement la masse du bâtiment surtout la nuit afin de diminuer les températures diurnes
- Améliorer la sensation de confort thermique (augmenter les échanges thermiques entre le corps et l'ambiance).⁴⁹

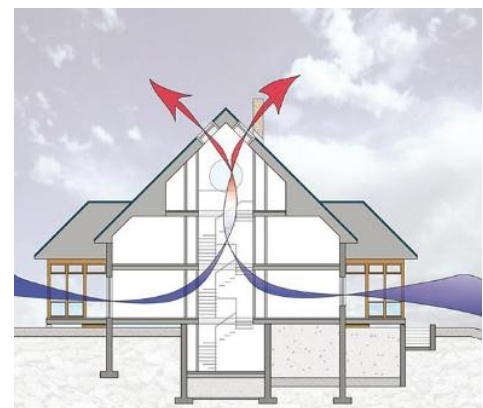


FIGURE 168: VENTILATION NATURELLE
SOURCE : WWW.AUCOEURDUMONDE.CA

⁴⁸ IZARD.J.L_ architecture d'été, construire pour le confort D' été- édition : sud, 1993-P24

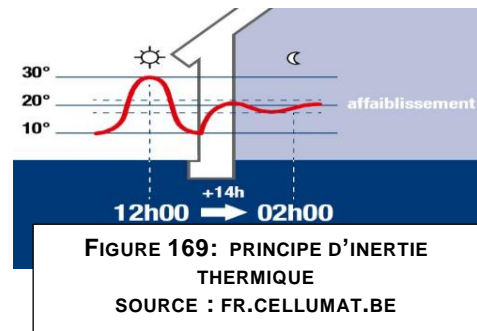
⁴⁹ IZARD.J.L_ architecture d'été, construire pour le confort D' été- édition : sud, 1993-P54.



5.3 L'inertie thermique :

La capacité à amortir les variations de température intérieure. Un bâtiment a forte inertie thermique aura une température naturellement stable; malgré les variations . Cette inertie dépend de plusieurs caractéristiques :

- La capacité d'accumulation de chaleur des matériaux en contact avec l'ambiance intérieur
- Possibilité d'échange thermique de ces matériaux avec l'ambiance intérieur
- L'isolation thermique du bâtiment⁵⁰



5.4 L'isolation thermique :

Par définition, un matériau thermique est un matériau qui conduit mal la chaleur, avec une épaisseur relativement faible, il présente une résistance thermique suffisante pour les besoins envisagés.

5.5 L'évaporation :

Parce que l'énergie nécessaire à l'évaporation de l'eau est extraite de l'air chaud, qui en conséquence se refroidit.

Ce principe naturel permet donc de rafraîchir l'air dès que sa température augmente.

Phase 02 :partie empirique

1 Présentation du cas d'études:

Le modèle a simulé est une entité de consultation; ayant les dimensions (voir la figure 185)

En prenant en compte une vêtue courante d'été et une activité de type travail sédentaire, on peut définir les conditions d'ambiance correspondantes au confort :

- En se basant sur le diagramme de Température opérative optimale en fonction de l'activité et la

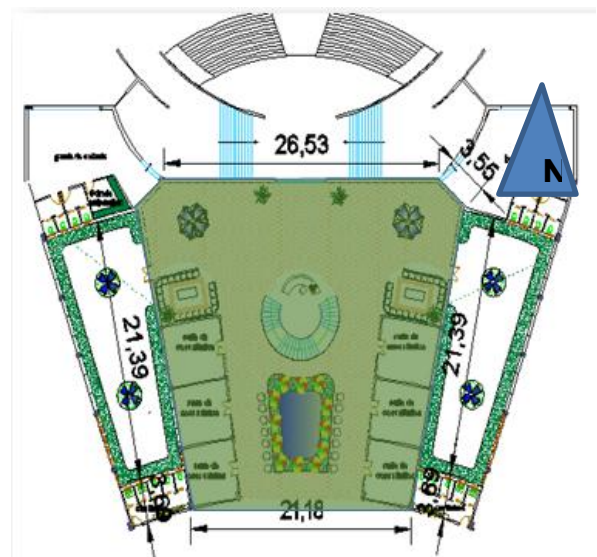


FIGURE 170: PRINCIPE D'INERTIE THERMIQUE
SOURCE : FR.CELLUMAT.BE

⁵⁰ Claude-Alain Roulet- Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments- presse polytechniques et universitaires Romandes 2010-p162 –p163



résistance thermique des habits (voir la figure 181)

- En air calme, et si la température des parois est proche de celle de l'air, la zone de confort optimale correspond à une température d'air comprise entre 23°C et 26°C, le confort reste acceptable entre 21°C et 28°C qui doit avoir un confort compris entre 22°C et 24°C selon le diagramme de la température opérative idéal (ISO 1993).

2 Présentation du moyen de simulation:

L'analyse par simulation se fait dans une perspective d'intégration des paramètres physiques et climatiques au processus de conception des bâtiments. Elle permet aussi l'évaluation et le contrôle thermique des projets.

3 L'objectif de la simulation:

Pour vérifier l'impact des patios pour la séparation entre entité chaude et froide, ainsi l'impact de la toiture ventilée et l'enveloppe, on a utilisé le logiciel ENERGYPLUS version 1, 2, qui permet de tester le comportement thermique de la zone d'étude.

4 Description du logiciel:

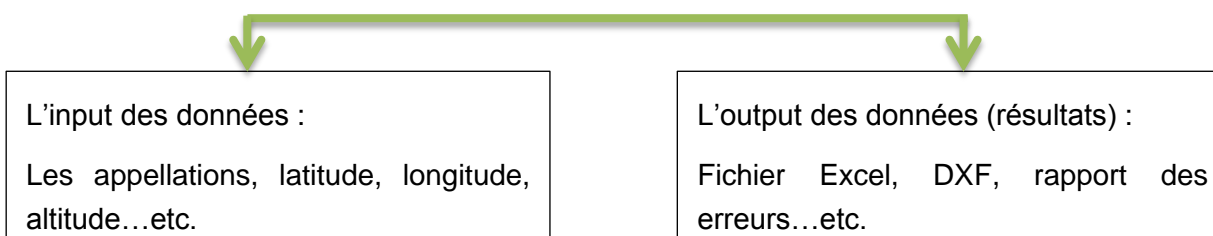
ENERGYPLUS est un programme de simulation thermique et énergétique des bâtiments, développé par le DOE (Département Of Energy-2tats-Unis) permettant de réaliser des études de demande et de consommation énergétique.



FIGURE 171: INSIGNE ENERGYPLUS
SOURCE : ENERGYPLUS.NET

4.1 Principe de simulation:

A simulation par ENERGYPLUS consiste en deux étapes:



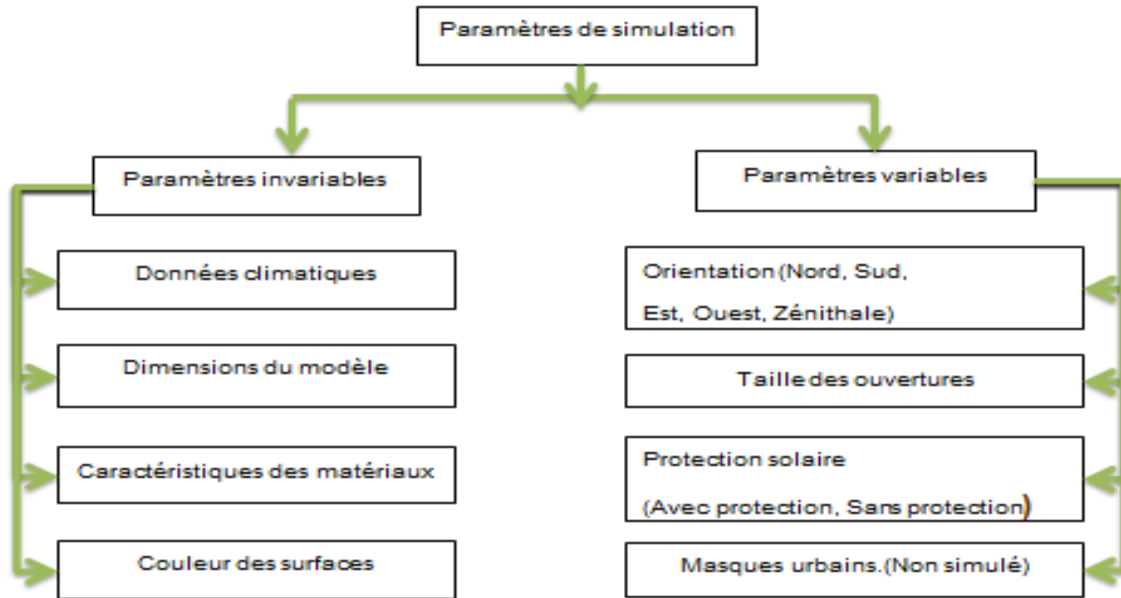
4.2 Les limites du logiciel:

En plus de l'absence du fichier climatique de Zelfana ENERGYPLUS ne prend pas en charge, Les effets de refroidissement par évaporation, et les microclimatiques de végétal, comme le mur végétalisé, les points d'eau, les façades cascades...etc.



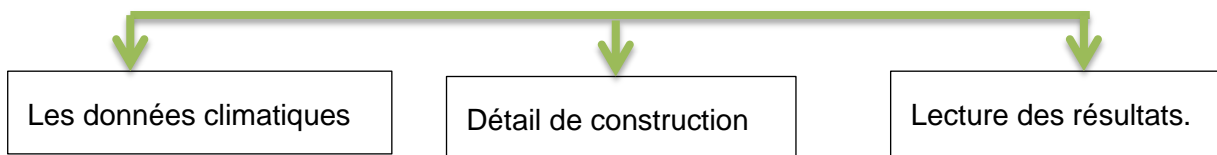
5 Les paramètres de la simulation:

Ils se décomposent en deux parties :



6 Déroulement de la simulation:

Le déroulement se fait par les étapes suivantes



Première étape:

L'introduction des données climatique de la région de Zelfana, avec le manqué des informations en matière de fichier climatique de Zelfana, un fichier climatique de la région Phœnix-Arizona (Etats-Unis) est utilisé pour la simulation.

La région de Phœnix-Arizona (33° 26'N, 112° 04' ayant des caractéristiques climatiques et géographiques proche à celles de Ghardaïa.⁵¹

	21 juillet
Temp max	43,9°C
Temp moyenne	19,9°C
humidité	28%
Vitesse du vent	3 m/s
saison	été

TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DE LA JOURNEE DE SIMULATION
SOURCE : AUTEUR

Vu que le confort recherché est le confort d'été, la simulation est faite le 21 juillet la journée la plus chaude de l'année qui enregistre les caractéristiques suivantes (voir tableau 5)

⁵¹www.planificateur.a-contresens.net/amérique-du-nord/état-unis/arizona/phoenix/5308655.html



Deuxième étape:

Concerne la description détaillé du bâtiment travers les coordonnées des éléments qui compose la zone d'étude (mur, dalle, plateforme, portes et fenêtres).

Troisième étape:

L'application de la ventilation, de 23h à 7h la température extérieure est inférieure à 29°C ce qui encourage à appliquer la ventilation nocturne.

Dernière étape: lecture des résultats de la simulation par le biais du logiciel Excel et le dessin 3D à travers le logiciel AutoCAD (pour vérifier l'exactitude des coordonnées).

7 Résultats obtenus:

7.1 Le volume de simulation:

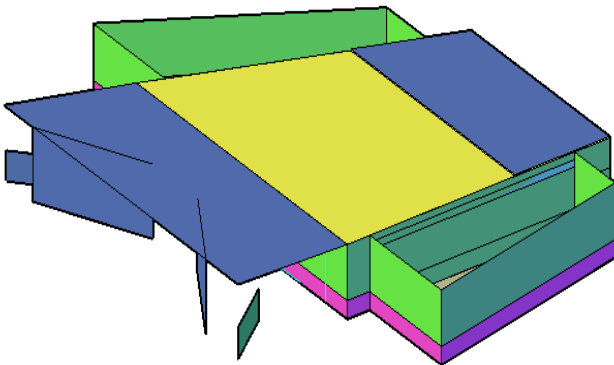


FIGURE 173: DESSIN OBTENU PAR LA SIMULATION, VUE COTE NORD

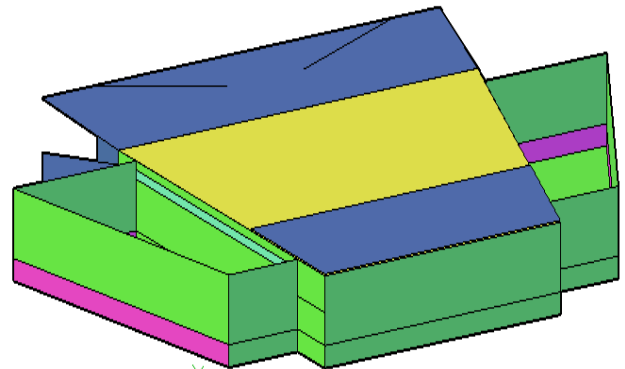
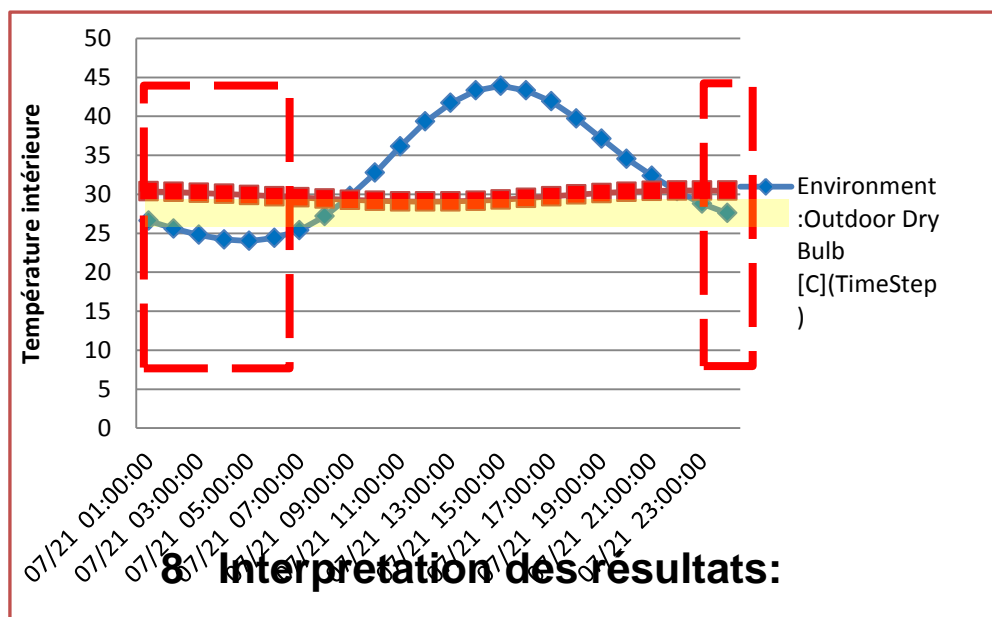


FIGURE 172: DESSIN OBTENU PAR LA SIMULATION, VUE COTE SUD

7.2 Le graphe:



8 Interpretation des résultats:

FIGURE 174: GRAPHE DE LA TEMPERATURE INTERIEUR ET EXTERIEUR DU BATIMENT EN ETE SIMULATION, VUE COTE



A partir de ce graphe on Remarque que:

La température intérieure dans l'entité de consultation et orientation est inférieure à celle extérieur, elle atteint 29°C.

Le choix des dispositifs permet d'avoir un gain de 14°C, et un déphasage de 8H.

La minimisation des apports solaires permet un gain de 14°C, L'amplitude est de l'ordre de 1,28°C, le bâtiment à un confort thermique relativement stable.

Sachant que Le logiciel ne prend pas en charge les points d'eau et la végétation, le gain de 14°C s'est résulté de la simulation de l'enveloppe seulement, sachant que ces éléments de rafraîchissement par évaporation ont un rendement remarquable surtout que la région a un taux d'évaporation trop élevé.

- D'après une recherche : Les valeurs de l'humidité au début de la journée sont très élevées pour une région de climat saharien, par rapport à celles de l'après-midi
- L'humidité des espaces avec végétation est de 3% à 10% par rapport aux espaces sans végétation, un arbre provoque une réduction de 0,1°C à 0,13°C.

Conclusion :

« Un bâtiment qui répond aux exigences du confort d'été, répond forcément aux exigences du confort d'hiver » (B. Givoni).

Cette situation montre que le confort recherché dans les zones sahariennes arides, est le confort d'été, et si on réussit à le satisfaire, à travers une enveloppe qui empêche la température extérieure de s'infiltrer au bâtiment, on réussit à satisfaire le confort d'hiver en éliminant les déperditions.

Dans notre cas d'étude, les résultats montre que le bâtiment a une bonne inertie thermique, de plus les façades cascade jaillies de la source chaude éliminent les déperditions en supprimant l'effet de la paroi froide.

Le maintien naturel d'ambiances thermiques intérieures confortables ou proches du confort dans les bâtiments est un objectif raisonnable dans les conditions climatiques de l'été à Ghardaïa.

L'architecte dispose d'un ensemble de solutions qui permettent d'atteindre cet objectif. Ces solutions ne sortent pas de l'arsenal des solutions classiques bien connues en architecture, puisqu'elles mettent en jeu le système constructif et le choix des matériaux, disposition des locaux, les percements, l'orientation et la modénature des façades.



Confort visuel

Ce chapitre a pour but, de choisir le dispositif adéquat des ouvertures qui assure le confort visuel dans les espaces airobain.

Présenté par :
Khanca Khadidja



I. Introduction :

Le confort visuel est une condition très importante pour un bon usage de station thermale. Il est à prendre en compte des contraintes climatologiques et les aspects socioculturels et les institutions de la ville de Zelfana pour assurer un projet confortable avec une meilleure intégration, son principal objectif est de fournir des conditions d'éclairage suffisantes pour exercer les cures thermales, tout en offrant un environnement lumineux de haute qualité stimulant et attrayant. Bien que l'éclairage naturel procure une meilleure qualité de la lumière au tant de niveau physiologique qu'un éclairage artificiel, l'utilisation de la lumière naturelle, combinée à un éclairage artificiel, performant est la base pour une utilisation rationnelle de l'énergie et pour profiter d'une forte insolation, caractériser la ville de Zelfana durant toute l'année. L'éclairage artificiel doit donc être considéré comme le complément de la lumière naturelle.

II. Problématique spécifique :

De par ça a nature une station thermale exige de concevoir des espaces répondant à la nécessité de préserver l'intimité des usagers, d'étant plus que la ville de Zelfana est caractériser par des traditions conservatrices strictes.

Le traitement de l'éclairage naturel dans la station thermale de Haut Qualité Environnementale est prioritaire pour de multiple raison.

➤ Intérêt psychophysiologique :

Par ces variations selon les heures de la journée et par son rendu des couleurs et des formes.

➤ Intérêt économique et environnementale :

Par la réduction de la consommation d'énergie électrique

- ✓ Comment concevoir un projet de station thermale aux conditions climatiques de notre région de zelfana on répondant au besoin de l'éclairage naturel ?
- ✓ Comment assurer un confort visuel sans compromettre à l'intimité des espaces dans la station ?
- ✓ Comment assurer un confort visuel satisfaisant dans les espaces intime orienté vers l'intérieur ?
- ✓ Quelle sont les méthodes d'éclairage naturel appliquées pour réduire les besoins d'énergie ?

III. Objectif :

On a jugé que l'espace hydro air bain mal orienter par apport ou autre endroit « introvertie » parce qu'il nécessite l'intimité et il a besoin un confort visuel « éclairage naturel » en parallèle. On va essayer de répondre à deux objectifs, le premier est : Connaître les meilleurs dispositifs de l'ouverture qui assure un confort visuel adéquat. Le deuxième définir la bonne orientation des ouvertures pour un excellent éclairage naturel de l'espace orienter vers l'intérieur

IV. Hypothèses :

Les paramètres influant le confort visuel sont :



- A travers la disposition des ouvertures.
- L'orientation des ouvertures.
- Selon le type de vitrage
- La dimension (la hauteur de l'espace).

9 Méthode et outils de recherche :

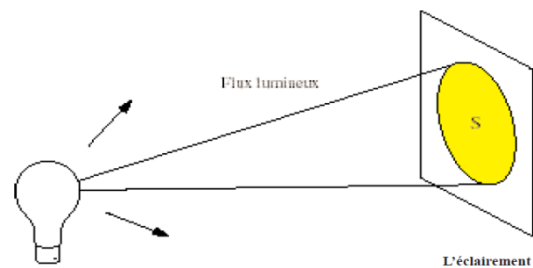
Le traitement de notre sujet de recherche s'appuie sur un plan de travail qui s'articule autour de deux parties principales : L'une théorique et l'autre empirique.

*Partie théorique

1. Définition des concepts :

Eclairement :

Il caractérise la puissance lumineuse qui atteint une surface (s) donnée. L'unité de mesure est le lux

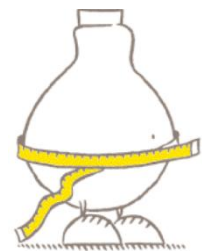


(lx). 1 lux = 1 lm/m².

La mesure de l'éclairement

Permet de déterminer si la quantité de lumière qui parvient à l'objet est suffisante pour que celui-ci soit perçu.

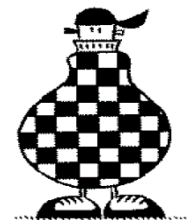
On utilise un luxmètre composé d'une cellule qui transforme le flux lumineux reçu en une grandeur électrique mesurable.



Contraste :

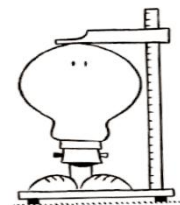
C'est l'appréciation subjective de la différence d'apparence entre deux parties du champ visuel vues simultanément ou successivement. Il peut s'agir d'un contraste de couleur, d'un contraste de luminance, d'un contraste simultané ou successif. Du point de vue physique, le contraste de luminance entre deux plages lumineuses est généralement représenté par la formule $C = \frac{L_f - L_o}{L_f}$

L_f : Luminance s de fond ; L_o : Luminance de l'objet ; C : Contraste



Flux lumineux :

Il caractérise la puissance lumineuse de la source rapportée à la sensibilité de l'oeil, de façon à ne considérer qu'une puissance susceptible de provoquer la sensation visuelle. L'unité de mesure est le lumen (lm).



Intensité lumineuse :

Elle caractérise l'importance du flux lumineux émis dans une direction donnée. L'unité de mesure est la candela (cd).

Luminance :

La luminance est une mesure de l'intensité lumineuse visible d'une source donnée par unité de surface apparente de cette source pour l'observateur. Elle est associée à la sensation d'éblouissement. Unité de mesure : candela (cd/m²).



2. Confort visuel :

2.1 La lumière naturelle :

La lumière qui pénètre par nos yeux a un rôle de régulateur de l'horloge biologique par le biais de l'hypothalamus. Celui-ci contrôle l'ensemble régulant toutes les fonctions biologiques du corps humain. De plus, il supervise les informations liées à la lumière et les envoie au corps pinéal qui les utilise pour informer d'autres organes sur les conditions lumineuses de l'environnement.

2.1.1 Source de la lumière naturelle :

- **La lumière naturelle directe** : lumière naturelle directe est une combinaison d'ensoleillement direct et de lumière naturelle du ciel.
- **La lumière naturelle indirecte** : Les sources de lumière indirecte sont éclairées elles-mêmes par des sources directes primaires (Soleil ou lumière du ciel), ou des sources directes secondaires (Nuages, sol, obstacle physique environnement tel un bâtiment). La luminance qui en résulte permet d'avoir alors des sources indirectes.

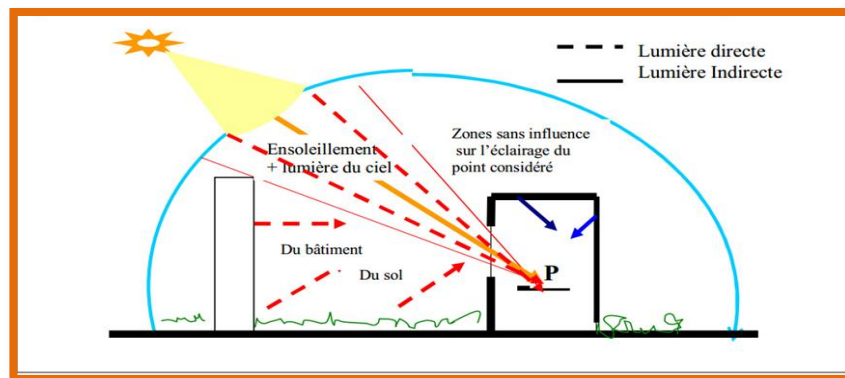


Figure 175: La lumière directe et la lumière indirecte

Source : cours 2. module : éclairage des bâtiments par Mme Prof .ROUAG-

2.1.2 Stratégies de la lumière naturelle :

Capter

Transmettre

Distribuer

2.1.2.1 Capter :

Capter la lumière du jour consiste à la recueillir pour éclairer naturellement un bâtiment. La lumière naturelle varie par son

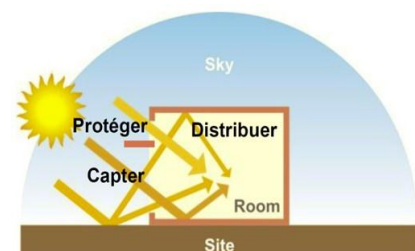


Figure 176: Capter la lumière naturelle.



intensité, sa couleur, ainsi que la présence ou l'absence de soleil.

2.1.2.1 Transmettre :

Transmettre la lumière naturelle consiste à favoriser sa pénétration à l'intérieur d'un local. La pénétration de la lumière dans un espace est influencée par les caractéristiques de l'ouverture, telles que ses dimensions, sa forme, sa position et le matériau de transmission utilisé (vitrage ou autre).

2.1.2.2 Distribuer :

Distribuer la lumière naturelle consiste à diriger et à transporter ses rayons lumineux de manière à créer une bonne répartition de la lumière naturelle dans le bâtiment. La difficulté d'utilisation de la lumière naturelle par rapport à la lumière artificielle réside dans la grande inhomogénéité des éclairages qu'elle induit en général. de zones particulières ou de systèmes de distribution lumineuse.

2.1.2.3 Se protéger :

Se protéger de la lumière naturelle consiste à arrêter partiellement ou totalement les rayonnements lumineux lorsqu'ils induisent de l'éblouissement pour les occupants d'un bâtiment.

En général, les protections contre l'éblouissement jouent également le rôle de protections thermiques. La position d'une protection solaire par rapport au vitrage, qui n'est pas importante quand on parle de protection contre l'éblouissement, devient essentielle, dans le rôle de protection thermique.

2.1.2.1 Contrôler :

Contrôler la lumière consiste à gérer la quantité et la distribution de la lumière dans un espace en fonction de la variation des conditions climatiques et des besoins des occupants. La gestion de l'éclairage permet, d'une part, de répondre à la variation continue de la lumière naturelle et, d'autre part, d'adapter l'ambiance lumineuse d'un local pour correspondre au mieux aux besoins de ses utilisateurs. On peut diviser les solutions de contrôle de l'éclairage naturel en trois catégories :

— L'utilisation de systèmes d'éclairage naturel adaptables, et des éléments de contrôle amovibles

— Le zonage de l'installation d'éclairage artificiel en fonction de la lumière naturelle disponible.

— La régulation du flux des lampes en fonction de la présence de lumière naturelle.

2.2.1 Confort visuel :

2.2.1 Définition :

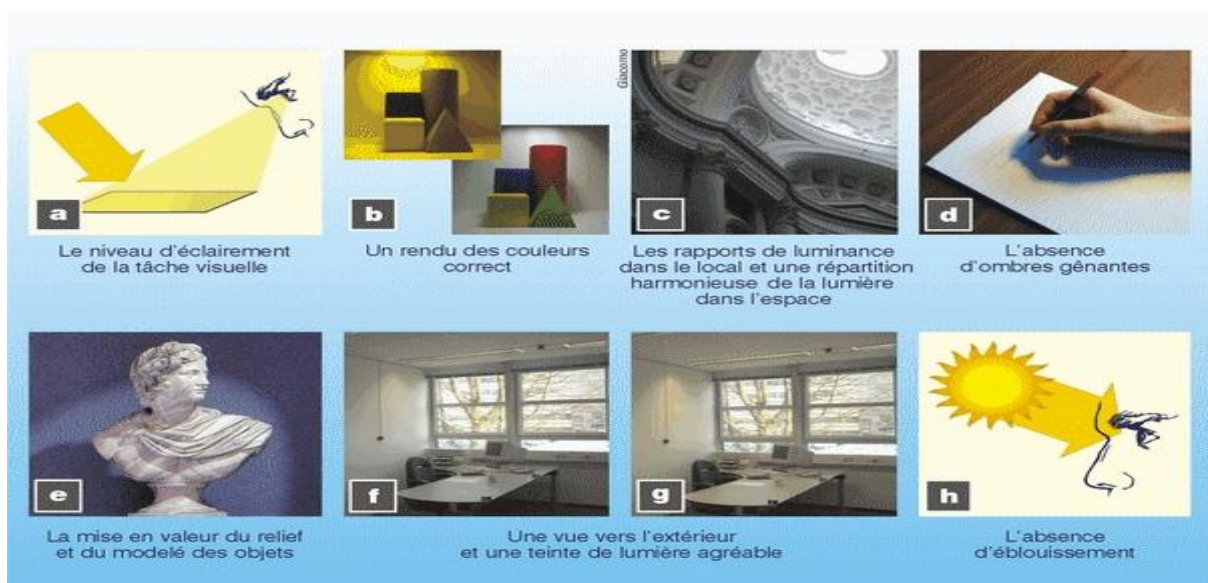
Le confort visuel consiste très généralement d'une part à voir certains objets et certaines



Lumières (naturelles et artificielles) sans être ébloui, et d'autre part à avoir une ambiance lumineuse satisfaisante quantitativement en termes d'éclairage et d'équilibre des luminances, et qualitativement en termes de couleurs. Ceci afin de faciliter le travail, les activités diverses, dans un souci de qualité, de productivité, ou d'agrément, en évitant la fatigue et les problèmes de santé liés aux troubles visuels.

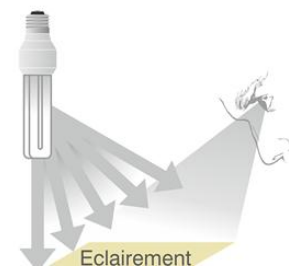
2.2.2 Paramètres du confort visuel :

- le niveau d'éclairage de la tâche visuelle ;
- un rendu des couleurs correct ;
- Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace ;
- Les rapports de luminance présents dans le local ;
- l'absence d'ombres gênantes ; et l'absence d'éblouissement ;
- la mise en valeur du relief et du modelé des objets ;
- Une teinte de lumière agréable ; une vue vers l'extérieur ;



2.2.2.1 Le niveau d'éclairage :

Le niveau d'éclairage correspond à l'intensité lumineuse incidente perpendiculairement à la surface de la cellule photovoltaïque. Il s'agit d'une puissance et se mesure en W/m^2 (watt par m^2).





Le niveau d'éclairément s'exprime en Lux, il caractérise le niveau de lumière sur une surface, un revêtement.

Désignation	Activité	Eclairage général (lux)	Eclairage localisé (lux)
Logement des animaux	Zone de circulation : hommes, matériel, animaux	70/80	
	Aire paillée	20/50	
	Zone de soins, de vêlage, ...		150
	Boxes spécifiques (isolement, vêlage / adoption, cases à veaux, ...)		250
Salle de traite		100/150	150/200 (au niveau de la mamelle)
Laiterie	Général	300	
	Abords du tank		150
Fromagerie - atelier de transformation	Salle de fabrication	500	
	Salle de lavage		300
	Hâloir, séchoir, cave	100	
Local de préparation des aliments du bétail		200	
Hangar à récolte, grange, grenier	Circulation hommes, matériel	70	
	Triage de grains		150
Atelier, garage	Circulation hommes, matériel	70	
	Postes de travail (établi)		300/500
	Zone de travail à terre		250
Hangar, remise à outils		70	
Haras - manège		150/300	
Quai de chargement des animaux	Circulation	150	

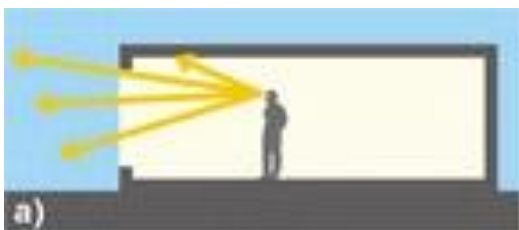
Tableau 6 : Conditions d'éclairage et d'éclairément

Source : [Neufert, 1983]page :287

2.2.2.2 La limitation de l'éblouissement :

ÉBLOUISSEMENT : Trouble momentané de la vue, causé par une lumière trop vive.

Différentes précautions peuvent être prises pour diminuer les risques d'éblouissement dus à l'éclairage naturel :



a) Prévoir une grande fenêtre plutôt que plusieurs petites fenêtres. En effet, une grande ouverture à la lumière naturelle occasionne moins d'éblouissement qu'une petite car elle augmente le niveau d'adaptation des yeux et diminue le contraste de luminance et la sensation d'éblouissement qui lui est associée ;



b) Voiler le ciel par l'utilisation d'une protection solaire ;



c) Voiler en partie le ciel en assombrissant la fenêtre par un élément déflecteur (light shelf, murs de refends, débords de toiture...) ;





d) Voiler en partie le ciel en disposant à l'extérieur des éléments moins lumineux que le ciel (atrium, cour intérieure) ;

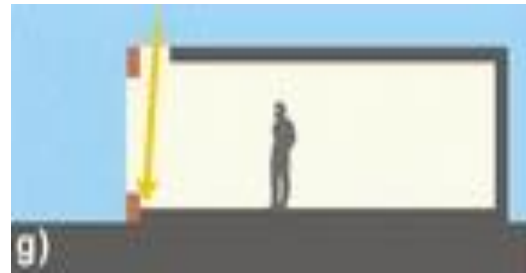


f) Diminuer le contraste fenêtre-châssis en augmentant le coefficient de réflexion du châssis au moyen de couleurs claires et mates ;



h) Diminuer le contraste mur-fenêtre en augmentant le coefficient de réflexion du mur qui contient la fenêtré ;

e) Situer les percements en hauteur (ouvertures zénithales, ...), afin de limiter l'éblouissement direct puisque la plupart des tâches visuelles nécessitent une vue horizontale ou vers le bas ;



g) Diminuer le contraste mur-fenêtre en éclairant le mur qui contient la fenêtré ;



i) Diminuer le contraste mur-fenêtre en augmentant la part indirecte de l'éclairage naturel au moyen de parois très claires ;



2.2.1 Paramètres influant l'éclairage naturel :

2.2.3.1 Paramètres relatifs à l'environnement :

La latitude

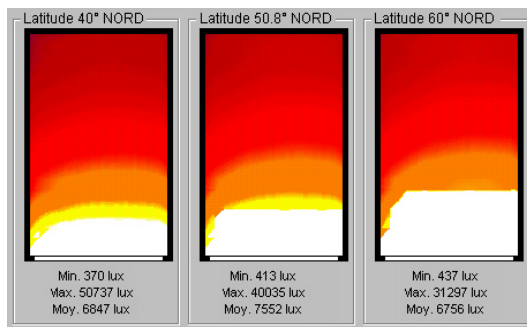


Figure 179 : L'effet de la latitude sur d'éclairage et d'éclairement
 Source : <http://www.energieplus-lesite.be/>

La saison

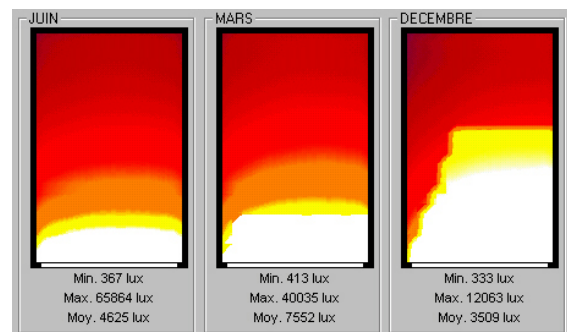


Figure 178 l'effet de la saison sur d'éclairage et d'éclairement
 Source : <http://www.energieplus-lesite.be/>

L'heure

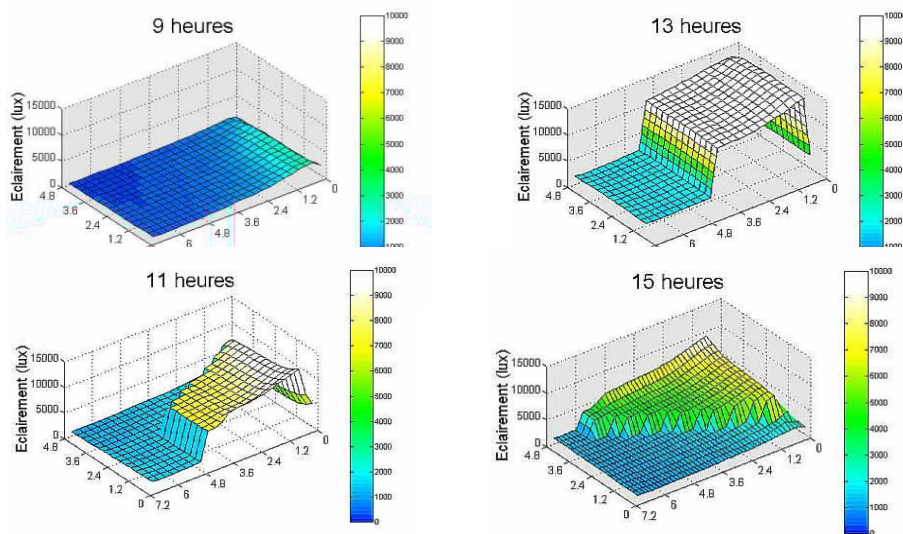


Figure 180: l'impact de l'heure sur l'éclairage.
 Source : <http://www.energieplus-lesite.be/>



Le type du ciel

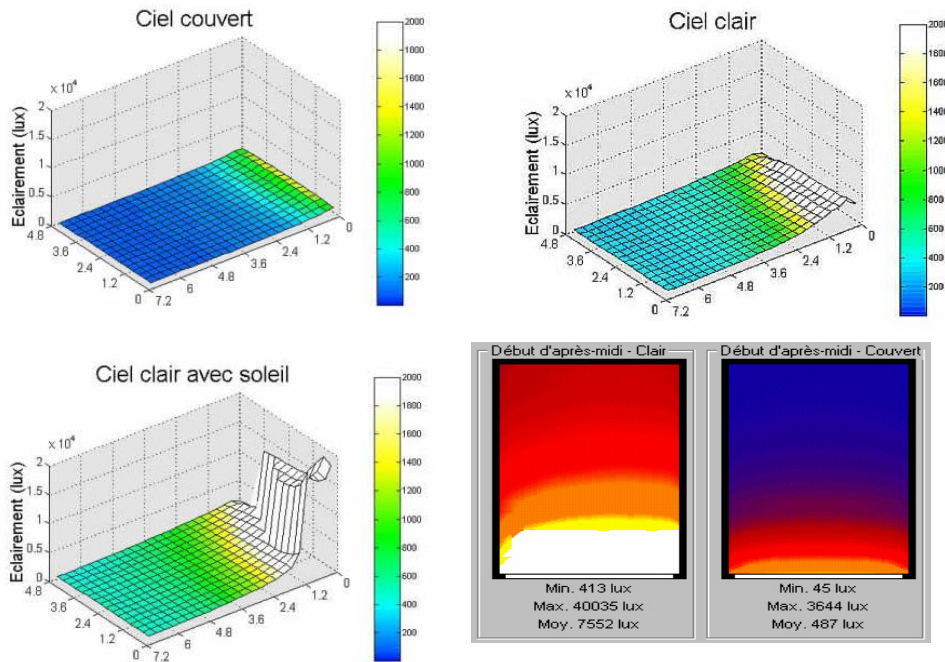


Figure 181: l'impact de l'heure sur l'éclairage.
Source : <http://www.energieplus-lesite.be/>

Le site

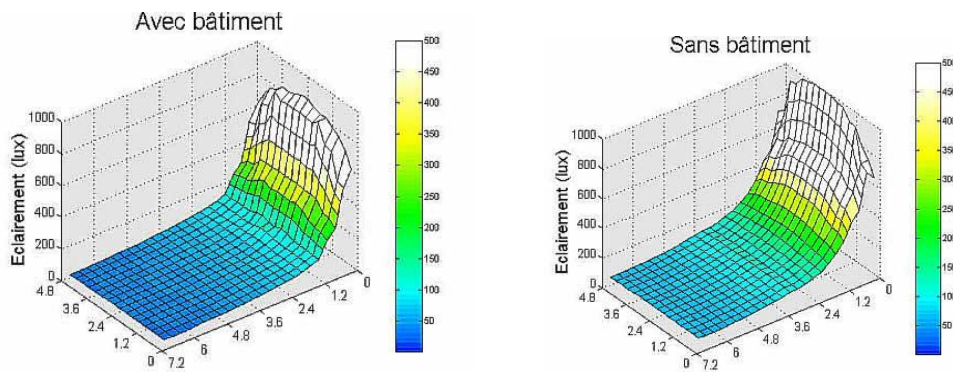


Figure 182: L'effet de l'environnement architectural sur l'éclairage
Source : [source : http://www.energieplus-lesite.be/](http://www.energieplus-lesite.be/)

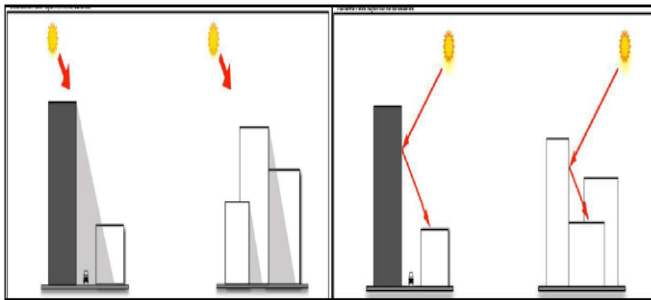


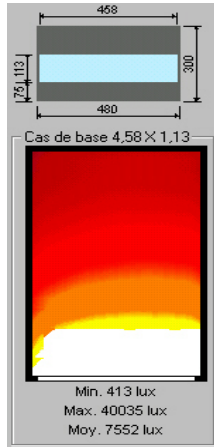
Figure 184 : Obstruction des rayonnements solaires par l'environnement bâti externes au projet
Source : cours de Mohamed Anis Gallas 2013



Figure 183 : Impact de l'environnement sur l'éclairage naturel
Source : TAREB 2007



2.2.3.2 Paramètres relatifs au bâtiment



2.2.3.2.1 La prise du jour (latéral/zénithale) :

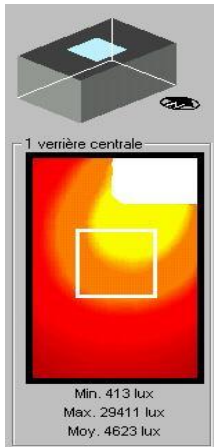
-Latérale :

Ne voient qu'une partie du ciel. Par ciel couvert, ces ouvertures verticales ont donc des performances lumineuses nettement plus faibles que les ouvertures horizontales. En outre, la lumière pénètre latéralement dans les locaux, ce qui peut créer des situations de contre-jour ou d'éblouissement à proximité des fenêtres.

Figure 185 Prise de jour latérale.

Source : <http://www.energieplus->

Les ouvertures zénithales :



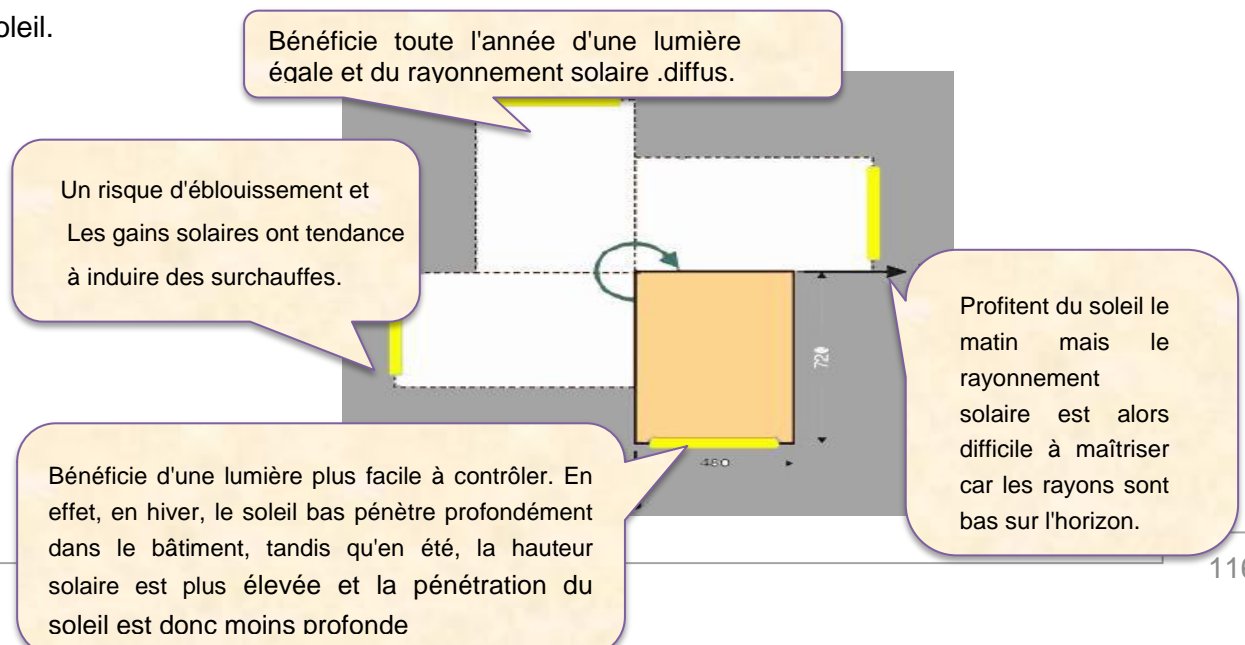
S'ouvrent sur la totalité de la voûte céleste ; elles induisent donc une large pénétration de lumière diffuse. La distribution lumineuse obtenue par une ouverture horizontale est aussi beaucoup plus homogène que celle produite par une fenêtre verticale. De plus, la lumière entre dans les locaux par le plafond, ce qui limite a priori les phénomènes d'éblouissement.

Figure 186 : Prise de jour latérale.

Source : <http://www.energieplus->

2.2.3.2.2 L'orientation des ouvertures :

Il est préférable d'organiser les espaces du bâtiment au cours de la conception selon la fonction du moment d'occupation des locaux, de l'activité qui s'y déroule et de la course du soleil.



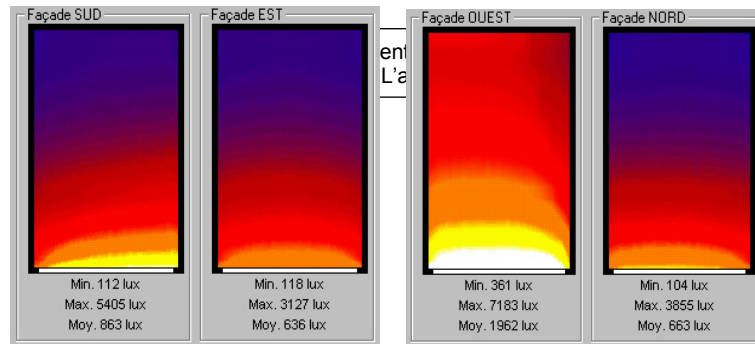
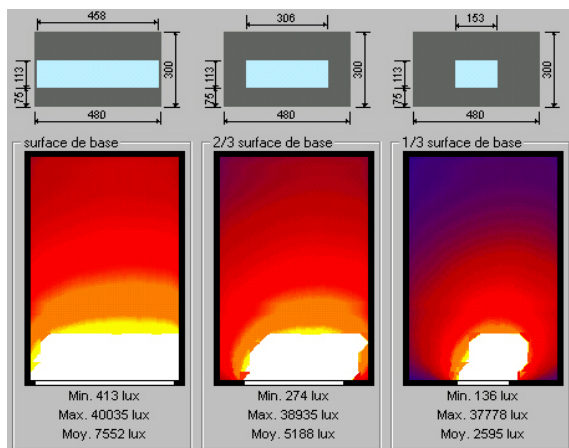


Figure 188 : l'effet de l'orientation des ouvertures sur l'éclairéement
Source : Source :ABC –EM Marseille et J-J Délélére-EAG

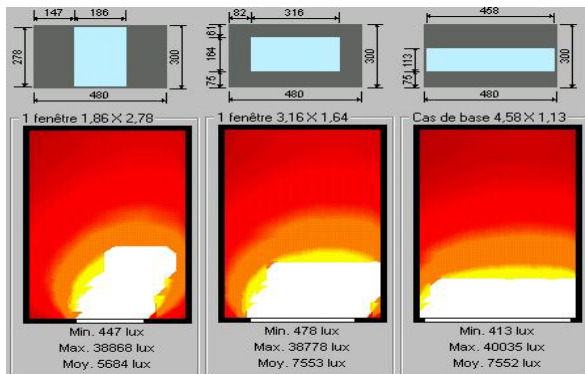
2.2.3.2.3 La dimension des ouvertures :



La taille des ouvertures d'un bâtiment est un élément déterminant de la quantité de lumière extérieur qui parvient à l'intérieur des locaux. Lorsque la surface vitrée d'un local augmente, pour une même surface de plancher, la disponibilité d'éclairage naturel à l'intérieur de ce local augmente également.

Figure 189 : la dimension des ouvertures ce qui influence l'éclairage naturel à l'intérieur d'un local
Source : Source :ABC –EM Marseille et J-J Délélére-EAG

2.2.3.2.4 La forme des ouvertures :

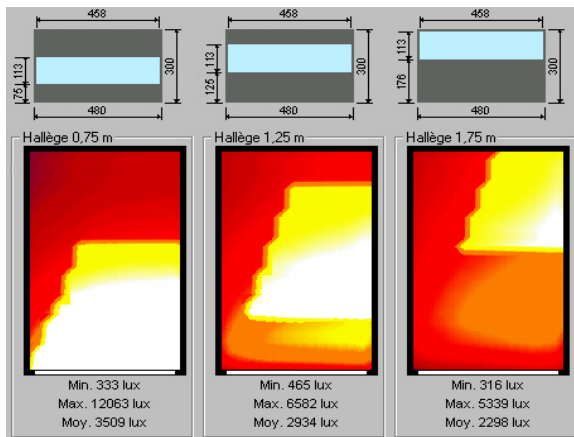


Lorsque la largeur d'une fenêtre diminue, à surface vitrée identique, la répartition devient moins uniforme, bien que l'éclairéement moyen ne varie que très peu. Pour une même surface vitrée, une fenêtre haute éclaire d'avantage en profondeur.

Figure 190: Influence de la forme de l'ouverture sur l'éclairéement .
Source : Source :ABC –EM Marseille et J-J Délélére-EAG



2.2.3.2.5 L'emplacement des ouvertures :



Plus une ouverture est haute, mieux le fond du local est éclairé naturellement. Une zone

d'ombre est néanmoins créée le long de l'allège. La combinaison d'un « clerestory » (fenêtre dont le seuil est au-dessus du niveau de l'oeil) et d'une fenêtre « classique » permet un éclairage optimal.

Figure 191 : l'effet de l'emplacement des ouvertures sur l'éclairage
source : ABC –EM Marseille et J-J Déléclère-EAG

2.2.3.2.6 La couleur et la nature des surfaces intérieures :

La nature et la couleur des surfaces intérieures (parois et mobilier) influencent directement l'éclairage naturel du aux réflexions intérieures. Ainsi, une bonne lumière dans tout l'espace nécessite l'utilisation de parois de couleurs claires.

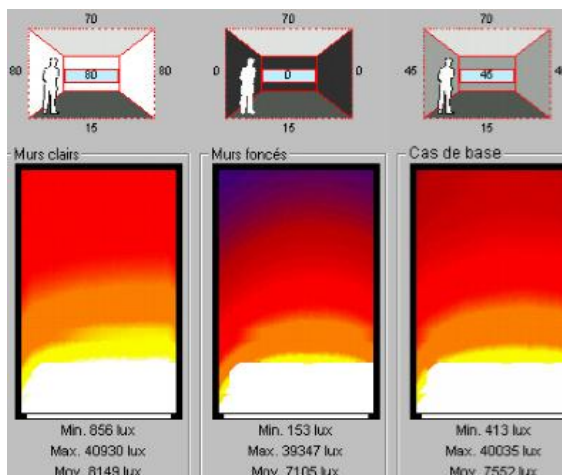


Figure 193 : l'effet de la couleur sur l'éclairage
source : ABC –EM Marseille et J-J Déléclère-EAG

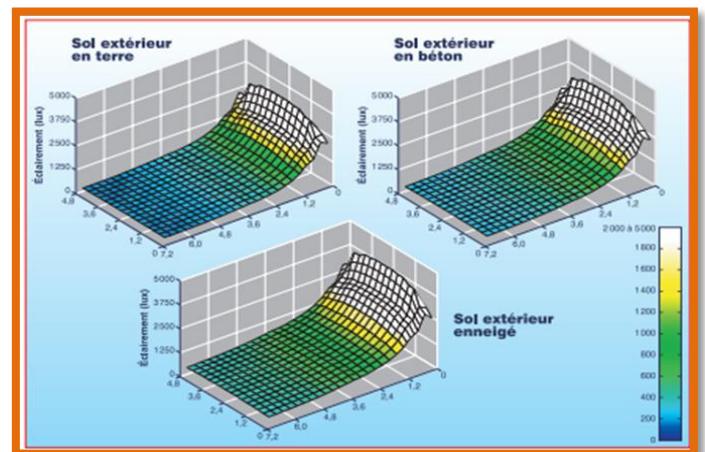


Figure 192 : L'effet de la nature des surfaces intérieures
L'effet de la couleur sur l'éclairage
source : ABC –EM Marseille et J-J Déléclère-EAG

2.2.3.2.7 Les dimensions du local :

À noter qu'une variation de la hauteur sous plafond (pour une même baie vitrée et une surface de plancher identique) induit une très faible différence dans la répartition lumineuse

du local. Le niveau d'éclairage est cependant un petit peu plus élevé dans les pièces ayant un

plafond plus bas.

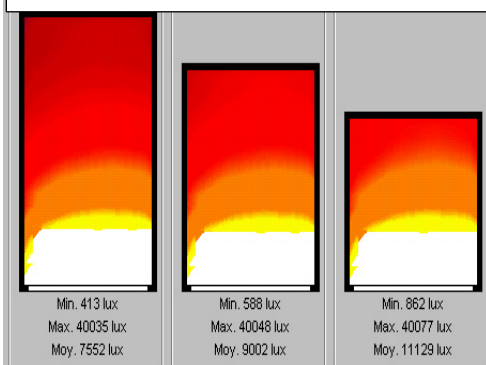
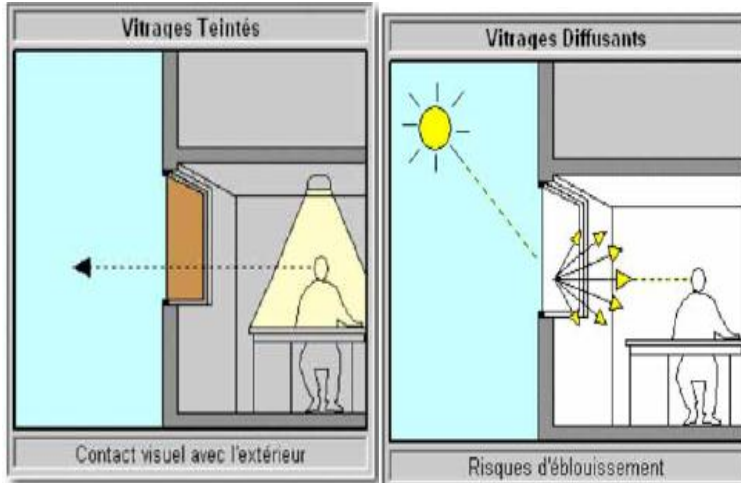


Figure 194 l'effet de la dimension de locale sur l'éclairage
source : ABC –EM Marseille et J-J Déléclère-EAG

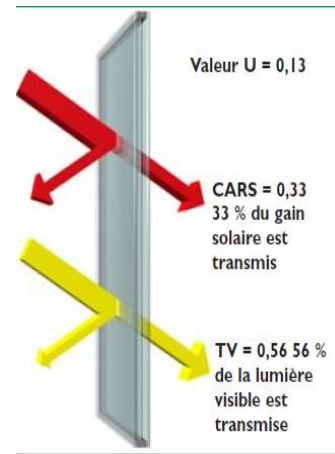


2.2.3.2.8 Le type du vitrage :

Un seul carreau de verre transparent faisant face au soleil laisse passer la plus grande partie de l'irradiation solaire visible, une partie de l'irradiation infrarouge et très peu d'irradiation ultraviolette. Cette configuration présente également le plus haut taux de perte thermique vers l'extérieur. Il existe plusieurs manières de modifier les fenêtres pour améliorer leur rendement.



Figure



Source : Efficient Windows Collaborative

Figure 195 l'effet de type de vitrage sur l'éclairciment
Source : Efficient Windows Collaborative

Transmission de la lumière visible/Coefficient d'apport par rayonnement solaire (pourcentage)				
Type de vitrage (verre de 6 mm)	Transparent	Bleu-vert	Gris	Réfléchissant
Simple	89/81	75/62	43/56	20/29
Double	78/70	67/50	40/44	18/21
Double, très faible émissivité, argon	73/65	62/45	37/39	17/20
Double, faible émissivité, argon	70/37	59/29	35/24	16/15
Triple, très faible émissivité, argon	64/56	55/38	32/36	15/17
Triple, faible émissivité, argon	55/31	52/29	30/26	14/13

Tableau 7 : Caractéristique de vitrage.
Source : Efficient Windows Collaborative



2.2.3.2.9 Les dispositifs de protection :

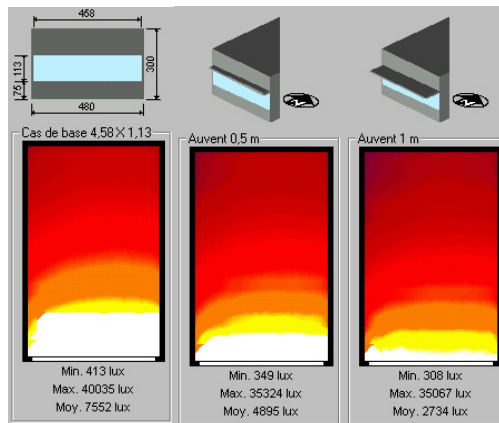


Figure 196 :L'impact de e protection sur l'éclairage

Source : Efficient Windows Collaborative

On distingue deux familles de protections solaires : les protections fixes et mobiles

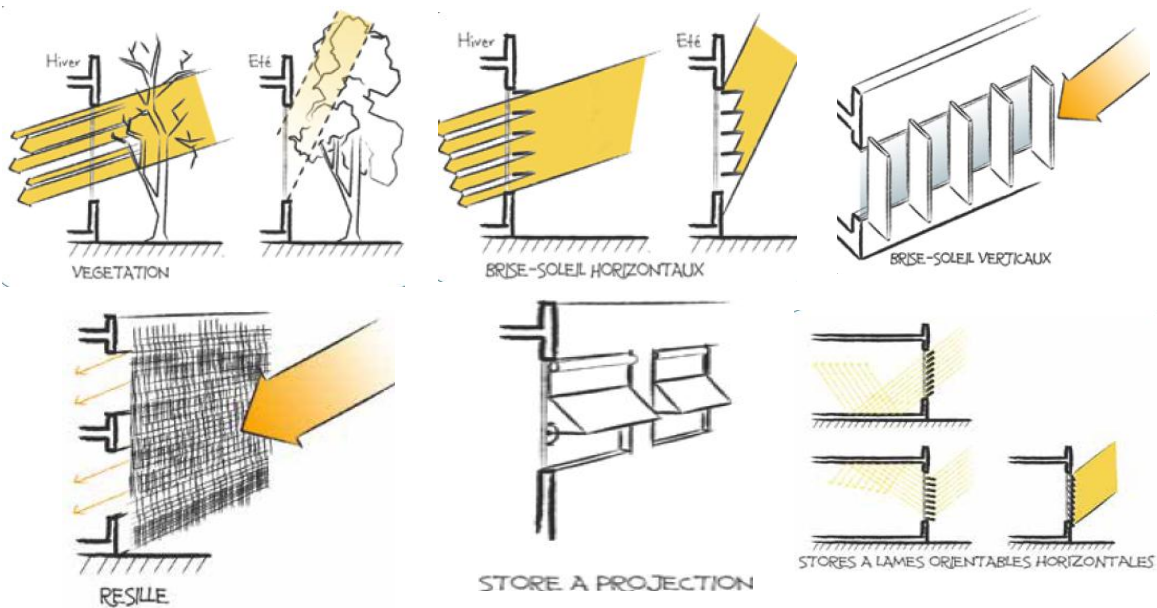
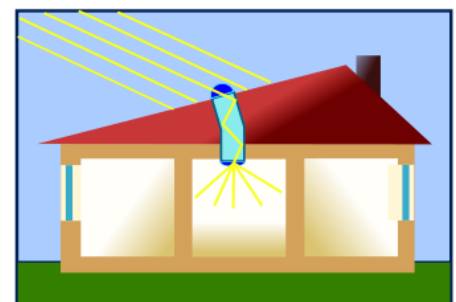


Figure 197: Les dispositifs de protection

Source : Efficient Windows Collaborative

2.2.3 Dispositifs d'éclairage naturel :





2.2.4 Les puits de lumière :

Les conduits de lumière sont utilisés pour transporter et distribuer de la lumière naturelle sans transmission de chaleur dans des pièces sombres éloignées des ouvertures traditionnelles tout en réduisant au minimum la perte de lumière.

Figure 198: schéma de conduit de lumière
Source : fr.wikipedia.org

10 Les atriums :

Un atrium au centre d'un bâtiment permet à la lumière du jour de mieux pénétrer dans cet édifice, tout en formant un espace attrayant, la présence d'un atrium permet également de diminuer les risques d'éblouissement dans les pièces adjacentes



Figure 200 :GCF Entrance Main Atrium |
Source : <http://www.archiveneue.com/>

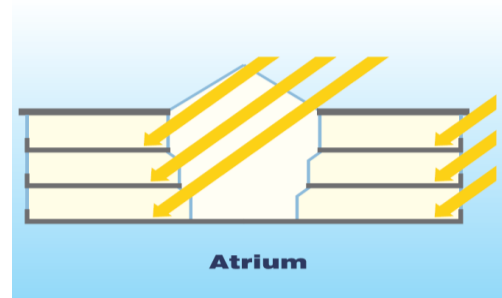
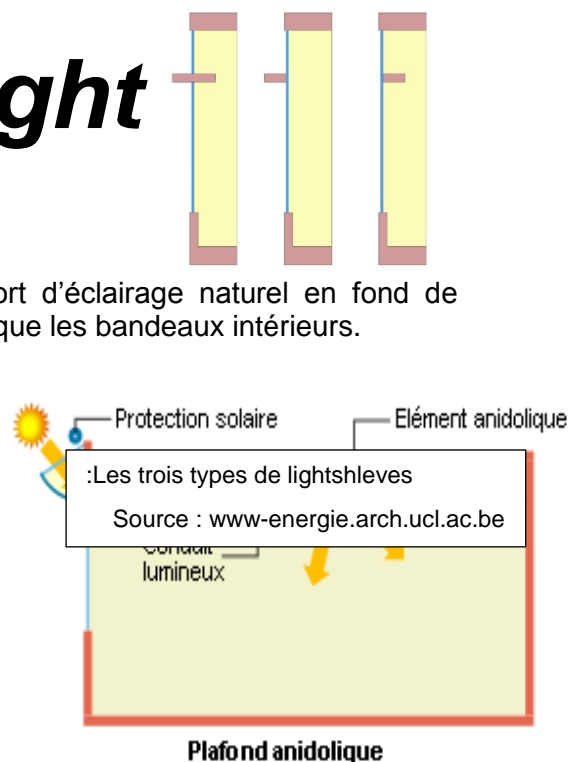


Figure 199 : Impact de l'atrium sur la pénétration de soleil
Source :ABC –EAM arseille et J .JDélétere –

2.2.4.2 Les light shelves :

Un bandeau lumineux permet d'augmenter l'apport d'éclairage naturel en fond de local. Les bandeaux extérieurs sont plus performants que les bandeaux intérieurs.

Un light shelf est un auvent, dont la surface supérieure est réfléchissante, duquel le rôle est de permettre la pénétration profonde dans le local, du rayonnement solaire réfléchi sur la partie supérieure du light shelf.



:Les trois types de lightshelves

Source : www-energie.arch.ucl.ac.be



11 Systèmes anidoliques :

Utilise des réflecteurs spéculaires courbes, conçu pour profiter de la lumière diffuse du ciel, est un système de distribution intensif de la lumière naturelle, adapté au ciel couvert. Il s'agit en fait d'un conduit lumineux intégrer dans un plafond suspendu jusqu'au milieu de la pièce.

Figure 201 : Impact d'un plafond anidolique sur la pénétration solaire.
| Source : <http://www.archivenue.com/>

Figure 202 : Impact conduit solaire solaire.
| Source : <http://www.archivenue.com/>

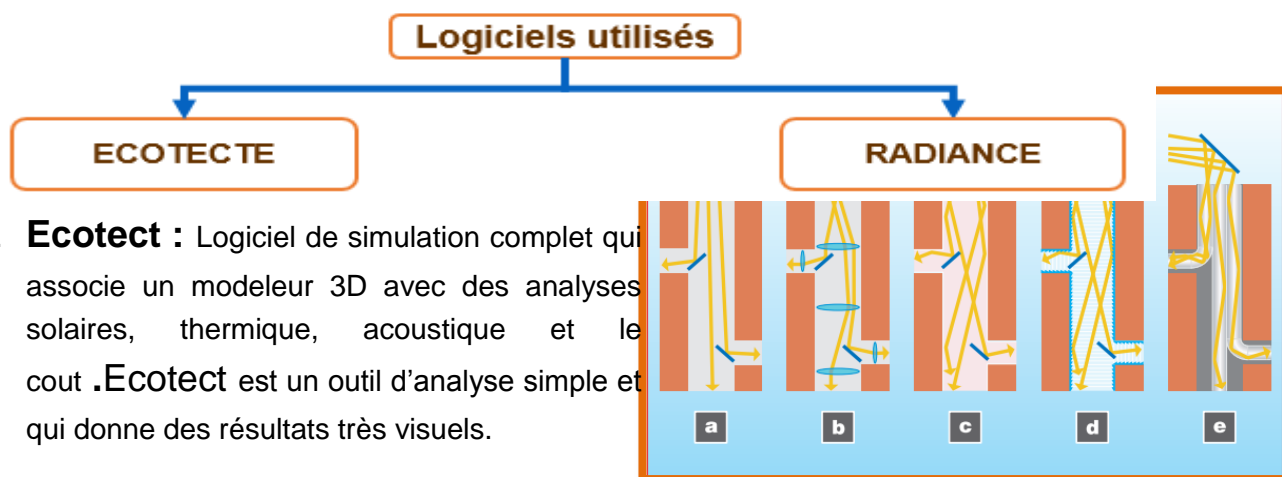
12 Les conduits solaires :

Un conduit solaire est un dispositif qui sert à transmettre la lumière solaire directe au cœur même du bâtiment, dans des locaux qui ne peuvent pas profiter de lumière naturelle.

13 *Partie empirique:

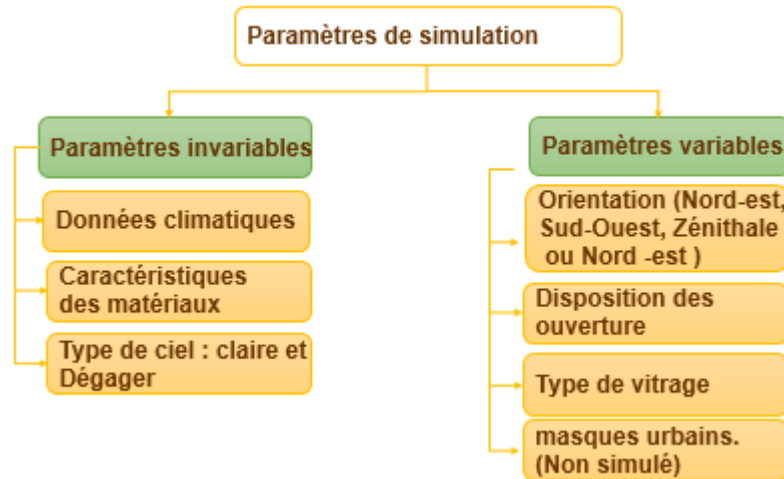
1) Présentation de logiciel :

Afin d'atteindre des résultats précis ; nous avons eu recours à deux logiciels :





- b. **Radiance** : Radiance est utilisé par les architectes et les ingénieurs de prédire l'éclairage, la qualité visuelle et l'apparence des espaces de conception innovantes, et par les chercheurs pour évaluer les nouvelles technologies de l'éclairage naturel et artificiel.



2) Présentation de cas d'étude :

Le projet se compose de plusieurs fonctions différentes, et comme un espace les plus défavorable de côté de confort visuel, on choisit : hydroairo-bain. (Espace intime)

, besoin l'intimité et le confort visuel, notre objectifs assurer un confort visuel confortable

Sans compromettre à l'intimité de l'espace ;

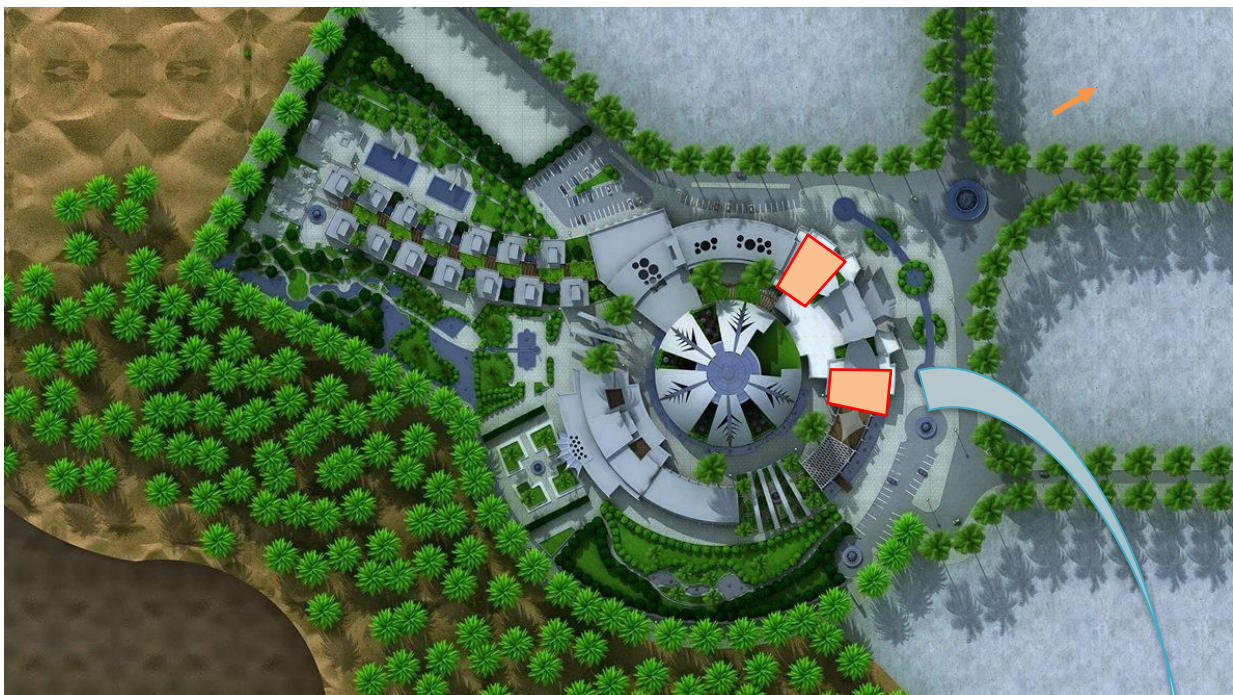


Figure 203 :Plan de masse-La situation du partie choisie dans le projet

Source : auteur

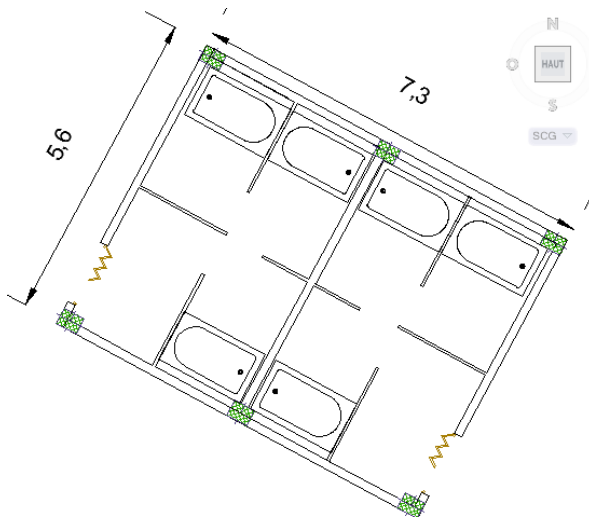


Figure 204 : Cas d'étude -Hydroairo-bain

Source : auteur



Figure 205 : Plan architecturale

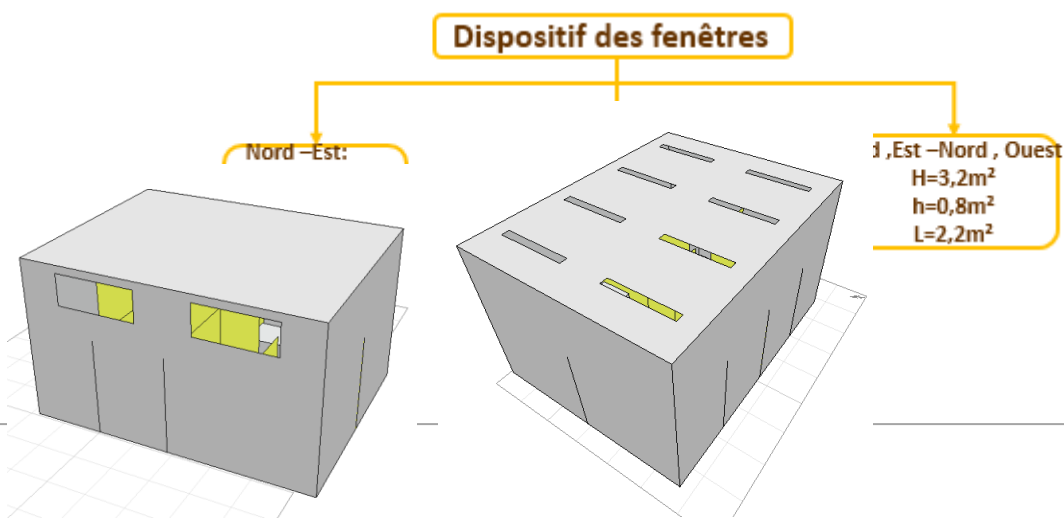
Source : auteur

3) Analyse des résultats :

a. Cas initial :

L'objectif de cette simulation est de connaître : Meilleur dispositifs des ouvertures qui assure un confort visuel adéquat.

Niveau d'éclairage : les bains (300-200) lux selon Nefeur norme .



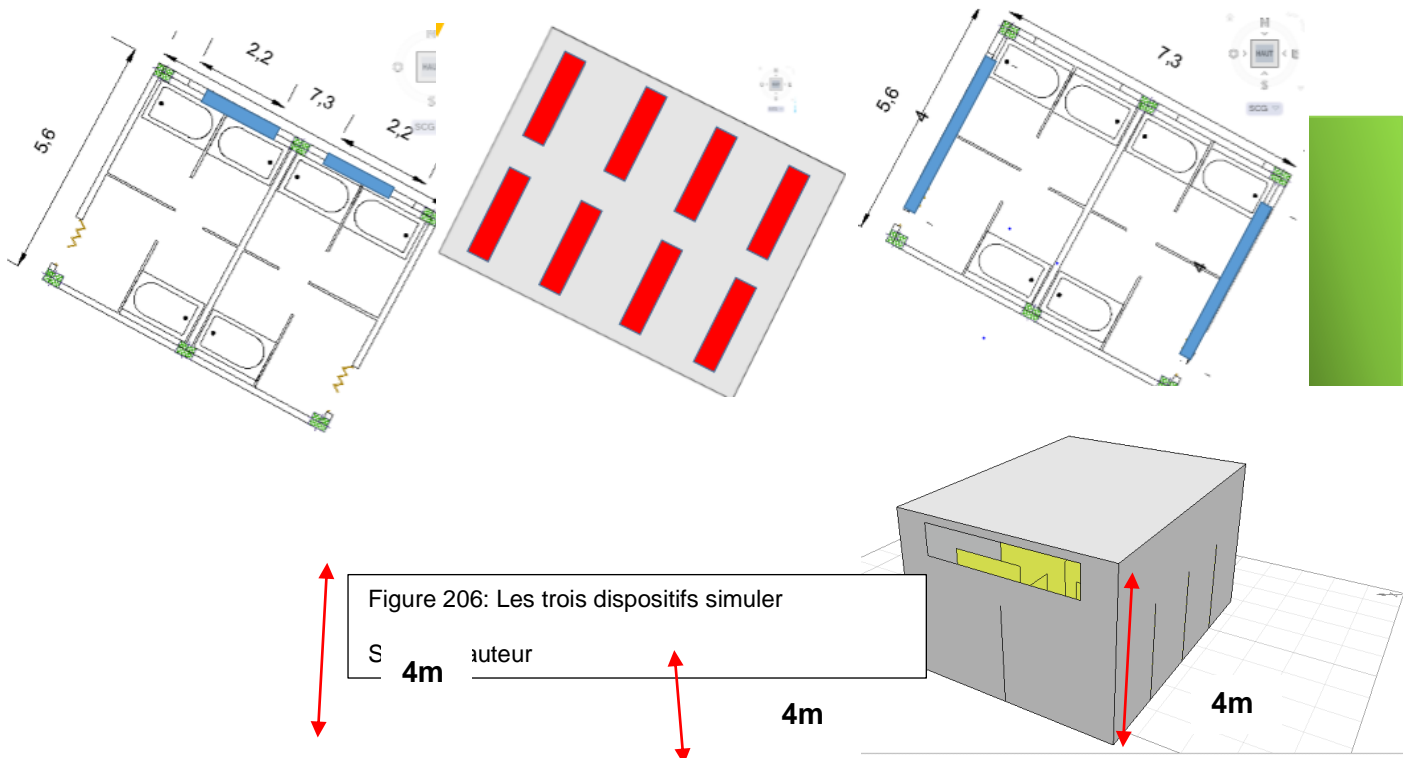


Figure 206: Les trois dispositifs simuler
S 4m auteur

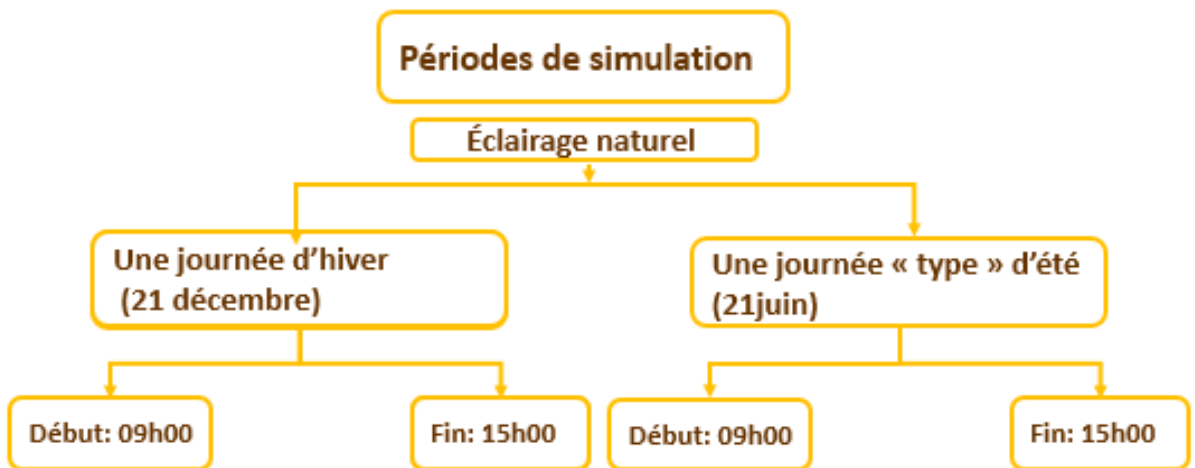
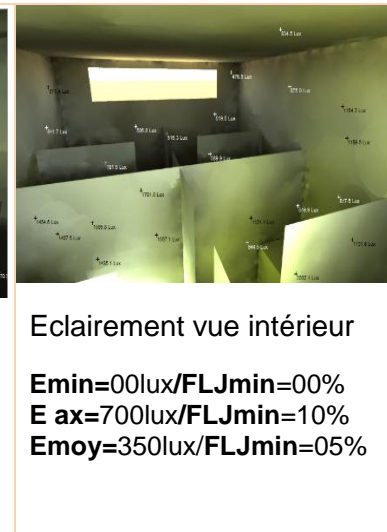
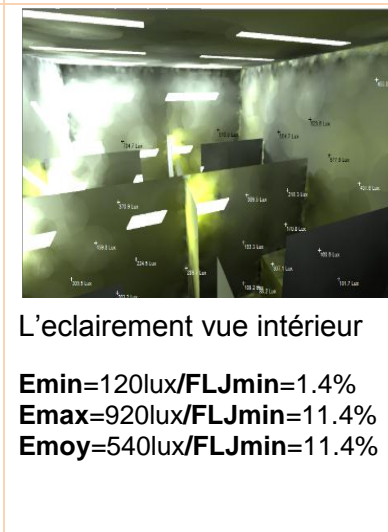
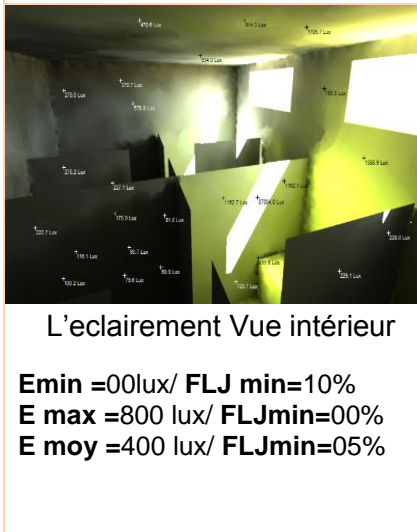
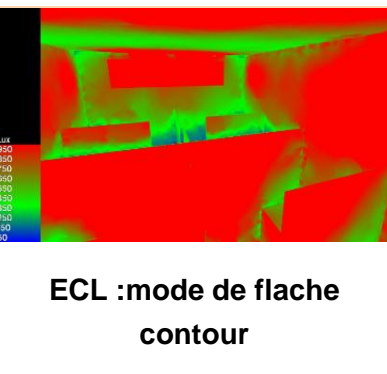
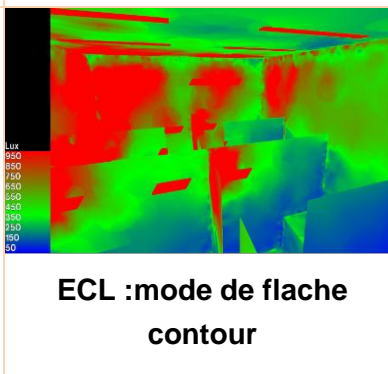
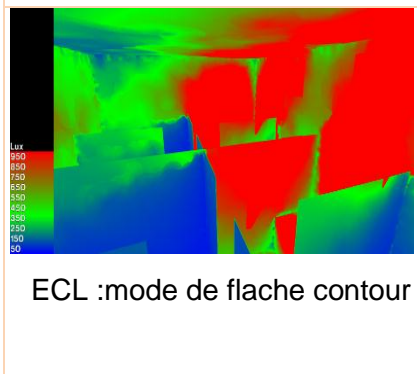
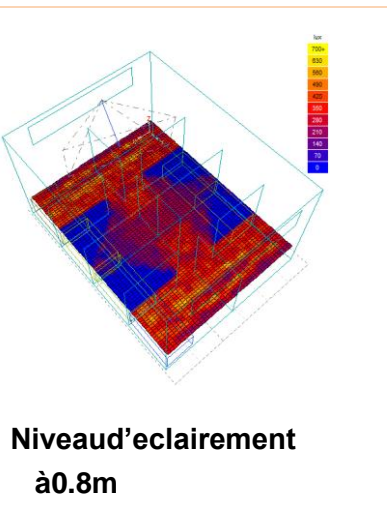
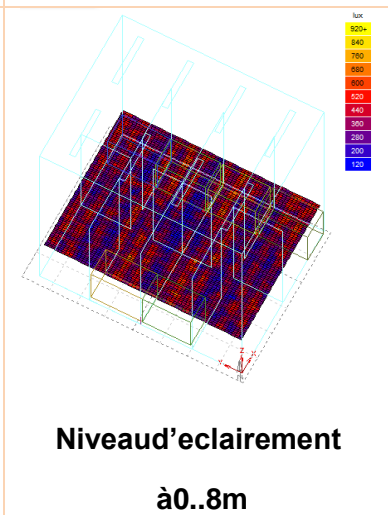
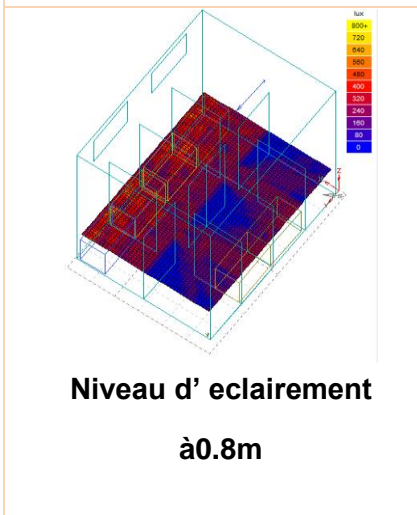
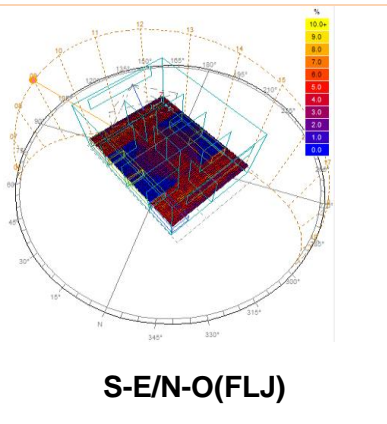
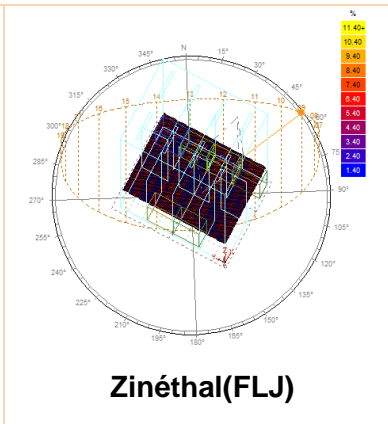
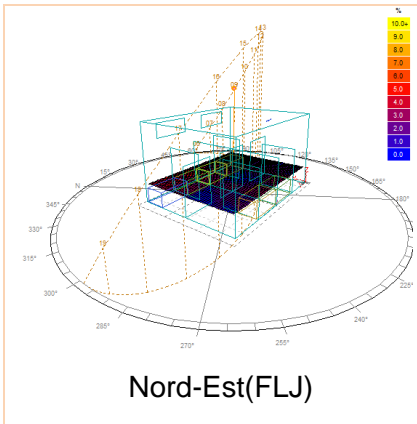


Figure 207 :Les période de simulation
Source : auteur

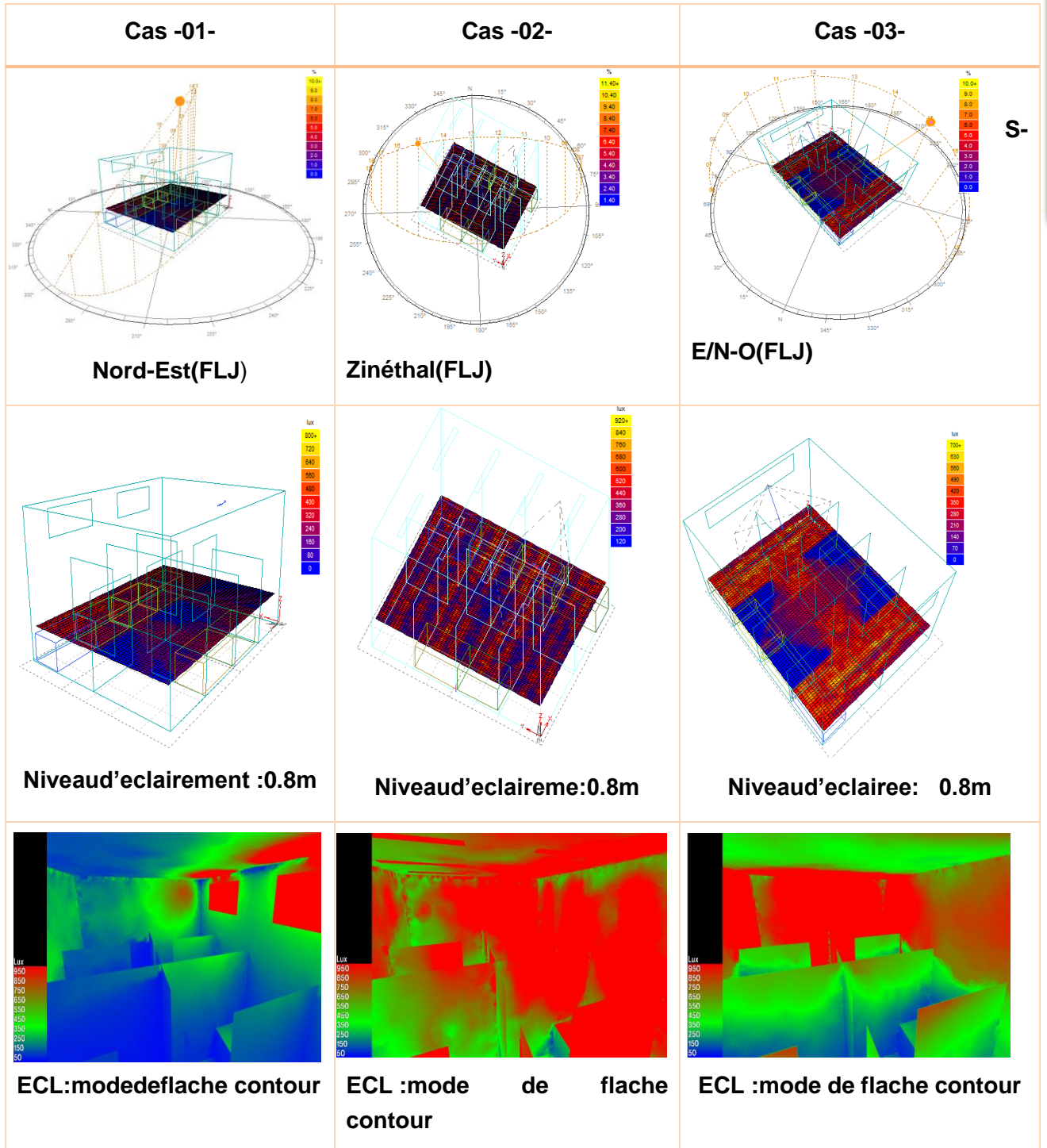
***21 juin à 9 :00 :**

Cas -01-	Cas -02-	Cas -03-
----------	----------	----------





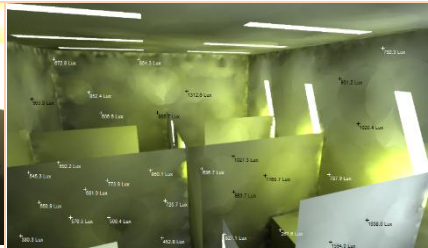
***21 juin à 15 :00h :**





L'éclairage Vue intérieur

E_{min} =00lux / FLJ min=00%
 E_{max} =800 lux / FLJ min=10%
 E_{moy} =400 lux / FLJ min=05%



L'éclairage Vue intérieur

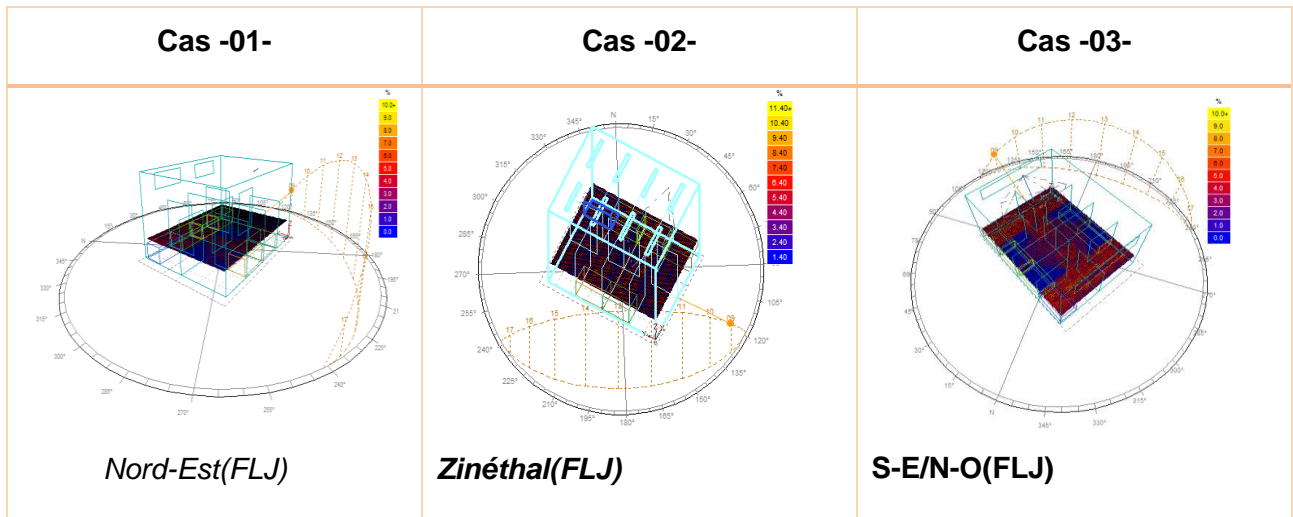
E_{min} =120lux/ FLJ min=1.4%
 E_{max} =920lux/ FLJmin=11.4%
 E_{moy} =540 lux/ FLJ min=6.4%



L'éclairage Vue intérieur

E_{min} =00lux/ FLJ min=00%
 E_{max} =700lux/ FLJ min=10%
 E_{moy} =350 lux / FLJmin=05%

21Décembre à9 :00h :





<p>Niveaud'éclairément :0.8m</p>	<p>Niveaud'éclairément :0.8m</p>	<p>Niveaud'éclairément 0.8m</p>
<p>ECL :mode de flache contour</p>	<p>ECL :mode de flache contour</p>	<p>ECL :mode de flache contour</p>
<p>L'éclairément Vue intérieur</p>	<p>L'éclairément Vue intérieur</p>	<p>L'éclairément Vue intérieur</p>
<p>Emin =00lux / FLJ min=00% E max =800 lux/ FLJ min=10% E moy =400 lux / FLJ min=05%</p>	<p>Emin =120lux/ FLJ min=1.4% E max =920lux/ FLJmin=11.4% E moy =540 lux/ FLJ min=6.4%</p>	<p>Emin =00lux/ FLJ min=00% E max =700lux/ FLJ min=10% E moy =350 lux / FLJmin=05%</p>

*21Décembre à15 :00h :

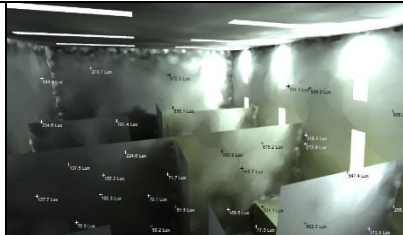
<p>Cas -01-</p>	<p>Cas -02-</p>	<p>Cas -03-</p>
-----------------	-----------------	-----------------



<p>Nord-Est(FLJ)</p>	<p>Zinéthal(FLJ)</p>	<p>S-E/N-O(FLJ)</p>
<p>Niveaud'éclairément : 0.8m</p>	<p>Niveaud'éclairément :0.8 m</p>	<p>Niveaud'éclairément: 0.8 m</p>
<p>ECL :mode de flache contour</p>	<p>ECL :mode de flache contour</p>	<p>ECL :mode de flache contour</p>
<p>Emin =00lux FLJmin=00% E max =800 lux/ FLJ min=10%E moy =400 lux / FLJmin=05%</p>	<p>Emin =120lux/ FLJ min=1.4% E max =920lux/ FLJmin=11.4% E moy =540 lux/ FLJmin=6.4%</p>	<p>Emin =00lux/ FLJ min=00%E max =700lux/ FLJ min=10%E moy =350 lux / FLJmin=05%</p>



L'éclairage Vue intérieur



L'éclairageVue intérieur



L'éclairageVue intérieur

4) Analyse et interprétation des résultats :

Pour choisit le dispositif adéquat ; on a fait un tableau de comparaison entre les cas de simulation (03etude):

Heure	CAS 01	CAS 01	CAS 01
09 :00h	Qualité d'éclairage Moyenne ; sombre à la partie latérale.	Qualité d'éclairage Bonne , suffisante (répartition homogène)	
15 :00h	Mauvaise qualité d'éclairage ; espace totalement sombre.	Mauvaise qualité d'éclairage très forte(éblouissement)	
09 :00h	Mauvaise qualité d'éclairage ; espace totalement sombre.		
15 :00h	Mauvaise qualité d'éclairage ; espace totalement sombre.		



Conclusion générale :

Ce modeste travail est l'un des approches visant à répondre à des exigences et des besoins, afin de contribuer à l'amélioration des conditions de vie e la population d'une zone saharienne, dans un contexte de haute qualité environnementale

Aujourd'hui la durabilité, l'écologie et la haute qualité environnementale en architecture constituent un débat inévitable et passionnant à la fois, ayant intervenu dans ce cadre ci nous avons essayée concevoir un projet suivant une approche environnementale.

En effet, la conception de ce projet nous a permis d'approfondir nos connaissances en ce qui concerne l'architecture environnementale.

Enfin, nous espérons d'une part d'avoir atteint notre objectif et d'autres part que ce que nous présentons puisse offrir un plus aux promotions futures, et ouvre de nouveaux perspectives

Liste des figures :

FIGURE 1 : RELATION ENTRE BATIMENT ET ENVIRONNEMENT	5
FIGURE 2: LES FONCTIONS DU TOURISME.....	8
FIGURE3 :LE TOURISME D’AFFAIRES	9
FIGURE 4: LA TOUR EIFFEL	9
FIGURE5 :LE TOURISME RELIGIEUX	9
FIGURE 6:HILTON HAWAIIEN VILLAGE- USA.....	9
FIGURE 7: LE TOURISME DE LOISIRS.....	9
FIGURE 8 : LE MANOIR DU PARC	9
FIGURE 10 : HOTEL MATRESSE-TIPAZA	10
FIGURE 11 :LA STATION D'AVORIAZ- FRANCE	10
FIGURE 12 :ALPES-MARITIMES-FRANCE.....	10
FIGURE 13 : GITE RURAL A KAYSERSBERG	10
FIGURE 14 :CAMPING ETSANHA-CANADA	11
FIGURE 15 :VILLAGE AZURI-TURQUIE.....	11
FIGURE 16 :MELIDES-PORTUGAL.....	11
FIGURE 16 :LA CARTE DE REPARTITION DES ZET EN ALGERIE	12
FIGURE 17 : PAYSAGE VOLCANIQUE DU HOGGAR	13
FIGURE 18 : LE LITTORAL DE TIPAZA.....	13
FIGURE 19 LES RUINES DE TIMGAD- BATNA	13
FIGURE 20 :SOURCE NATIONAL DE YELLOWSTONE.	13
FIGURE 21 :THERMES CHEVALLEY-FRANCE	14
FIGURE22 :INSIGNE DE DEVELOPPEMENT DURABLE	17
FIGURE 23 : LOGO DE LABEL HQE.....	18
FIGURE 24 : LOGO DE LA QEB	18
FIGURE 25: LES CIBLES DE LA HQE	19
FIGURE 26: SCHEMA DES NIVEAUX DE PERFORMANCE.....	19
FIGURE 27 : LOGO DU TOURISME DURABLE	21
FIGURE 28 :BALARUC-LES-BAINS.....	24
FIGURE 29 : LA CARTE DE ROUSSILLON.....	24

FIGURE 30: ACCESSIBILITE ET VOISINAGE DE BALARUC-LES-BAINS,	25
FIGURE 31: LES MURS VEGETALISE	25
FIGURE 32: L'ORIENTATION	25
FIGURE 33: L'IMPLANTATION DE PROJET	25
FIGURE34:FAÇADESUD-EST DE BALARUCE	26
FIGURE 35:LES FONCTIONS DE BALARUC-LES BAINS	26
FIGURE 36: ORGANIGRAMME SPATIAL DE BALARUC	27
FIGURE 37 :BALARUC ET VOISINAGE	28
FIGURE 38 LE CHANTIER DE BALARUC-LES-BAINS	28
FIGURE 39 LES ENERGIES EOLIENNES	28
FIGURE 40 : LA FAÇADE ET LA TOITURE VENTILEES.	28
FIGURE 41 : L'ISOLATION DES MURS	29
FIGURE 42 UN Puits DE LUMIERE	29
FIGURE43 : LES STORES ELECTRIQUES	29
FIGURE 44 : LA DALLE ALVEOLEE	29
FIGURE 45: INSTALLATIONS NETTOYABLES EN PLACE	30
FIGURE 46: VALS THERMAL BATH	30
FIGURE 47 : SITUATION DE SANKT-MARTIN	31
FIGURE 48: VOISINAGE DES THERMES DE VALS	31
FIGURE 49 :ORIENTATION DU PROJET	31
FIGURE 50: VALS THERMES EST ANCRE DANS LA MONTAGNE.	32
FIGURE 51 :IMPLANTATION DU PROJET	32
FIGURE 52 : ORIENTATION DU PROJET	32
FIGURE 53 : :LES VOLUMES COMPOSANTS LE PROJET	32
FIGURE 54 : :VALS THERMES AU SUISSE	32
FIGURE 55:ORGANIGRAMME SPATIAL DE VALS THERMES	33
FIGURE 56::ORGANIGRAMME SPATIAL DE BALARUC	33
FIGURE 57:: VUE EXTERIEUR DES BAINS	34
FIGURE 58: :CARRIERES DE QUARTZITE DE VALS	34
FIGURE 59: LE SYSTEME DE RECYCLAGE DES EAUX	34
FIGURE 60: : COUPE SCHEMATIQUE REPRESENTANT L'ISOLATION THERMIQUE DES EAUX	35

FIGURE 61 : : COUPE SCHEMATIQUE REPRESENTANT L'ISOLATION THERMIQUE DES EAUX....	35
FIGURE 62: LES VUES PANORAMIQUES DE VALS	35
FIGURE 63 : LE SYSTEME DE RECYCLAGE DES EAUX.....	35
FIGURE 64: HAMMAM ESSALHINE-BISKRA	36
FIGURE 65: SITUATION DE BISKRA	37
FIGURE 66: CITE RESIDENTIELLE 726 LOGS	37
FIGURE 67 :LES VOISINAGES DU HAMMAM	37
FIGURE 68 : HAMMAM ESSALHINE SOURCE : SOURCE : FR.WIKIPEDIA.ORG	37
FIGURE 69: PLAN DE MASSE ET VOISINAGE DE HAMMAM ESSALHINE –BISKRA-	37
FIGURE 70: VOISINAGE DU HAMMAM.....	38
FIGURE 71:ORGANIGRAMME SPATIAL DE HAMMAM ESSAALHIN -BISKRA	38
FIGURE 72 :ORGANIGRAMME SPATIAL DE BALARUC.....	38
FIGURE 73 : PLAN RDC HAMMAM ESSALHINE –BISKRA-	39
FIGURE 74 TABLEAU SURFACIQUE DES ESPACES RDC	39
FIGURE 75:TABLEAU SURFACIQUE DES ESPACES DE 1ER ETAGE-	39
FIGURE 76: PLAN DE 1ER ETAGE	39
FIGURE 77: SURFACIQUE DES ESPACES DU 2EME ETAGE.....	40
FIGURE 78 : PLAN DU 2EME ETAGE	40
FIGURE 79 :TABLEAU SURFACIQUE D	40
FIGURE 80 : BAIN TRADITIONNELS (HOMME –FEMME).....	40
FIGURE 81: PLAN DE BUNGALOW	40
FIGURE 82 : PLAN DU RESTAURANT	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 83 : RESTAURATION ET HOTELLERIE DE HAMMAM ESSALHINE –BISKRA-	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 84: CAFETERIA ESSALHINE –BISKRA-	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 85 :RESTAURANTS ESSALHINE –BISKRA-	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 86 : LE MINARET DE GHARDAÏA.....	43
FIGURE 87: LES LIMITES DE LA VILLE DE GHARDAÏA	43
FIGURE 88 : LE SOUK DE GHARDAÏA	44
FIGURE 89 : LA VALLE DU MZAB	44
FIGURE 90 : LES VALEURS DE GHARDAÏA	44

FIGURE 91 :LE KSAR DE GHARDAÏA.....	44
FIGURE 92:VUE SUR LE KSAR D'EL ATTEUF	44
FIGURE 93: VUE AERIENNE DE GHARDAÏA	45
FIGURE 94 : UNE RUELLE A GHARDAÏA	45
FIGURE 95:LE SOUK DE GHARDAÏA	45
FIGURE96 :HOTEL M'ZAB	45
FIGURE 97 :KSAR TAFILALET	45
FIGURE 98:LE SOUK DE GHARDAÏA	45
FIGURE 99 : LES LIMITES DE ZELFANA.....	46
FIGURE 100 :LA RN49.....	46
FIGURE 101 : L'ACCESSIBILITE VERS LA VILLE DE ZELFANA	46
FIGURE 102: ZONING DE LA VILLE DE ZELFANA	47
FIGURE 103 :LES TYPES DE TOURISME A ZELFANA	47
FIGURE 104 : LES ZONE D'EXPANSION TOURISTIQUE DE ZELFANA	47
FIGURE 105: LES TYPES DE TOURISME A ZELFANA	48
FIGURE 106 : PROFILE DU TOURISME THERMALE	48
FIGURE 107 : SCULPTURE	48
FIGURE 108: LE TAPIS DE LA REGION	49
FIGURE 109: LA MOSQUEE	49
FIGURE 110: COUTURE DU CENTRE DE REPOS AL-MOUDJAHIDIN,.....	49
FIGURE 111: HABITAT INDIVIDUEL AVEC SOCLE COMMERCIAL	49
FIGURE 112 : LE SIEGE DE LA DAÏRA	49
FIGURE 113 : ZONE CLIMATIQUE EN ALGERIE	50
FIGURE 114 : CARACTERISTIQUE CLIMATIQUE DE LA ZONE E	50
FIGURE 115 : DIAGRAMMES DE MOYENNE DE TEMPERATURE (ANNEE 2013).....	50
FIGURE 116 :DIAGRAMMES DE MOYENNE DE TEMPERATURE (ANNEE 2012)	50
FIGURE 117: DIAGRAMMES DE MOYENNE DE TEMPERATURE (ANNEE 2014).....	51
FIGURE 117: QUANTITE MENSUELLE DE PLUIE (2012-2013-2014)	51
FIGURE 119: DUREE MENSUELLE D'INSOLATION EN HEURES(2012-2013-2014)	51
FIGURE 120 :EVAPORATION MENSUELLE EN MM (2012-2013-2014).....	52
FIGURE 121 :HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR (2012-2013-2014)	52

FIGURE 122 : FIGURE : LA SOURCE THERMALE	54
FIGURE 123: LE TERRAIN D'INTERVENTION.....	54
FIGURE 124: VUE AERIENNE DU TERRAIN	54
FIGURE 125 : VUE AERIENNE DE LA VILLE DE ZELFANA	54
FIGURE 126 : ENVIRONNEMENT IMMEDIAT	55
FIGURE 127 : ACCESSIBILITE.....	55
FIGURE 128 : LES LIGNE DES PROFILES.....	56
FIGURE 129: PROFILE B-B'	56
FIGURE 130: PROFILE A-A'	56
FIGURE 131 : FIGURE : PROFILE C-C'	56
FIGURE 132: STRUCTURE D'UNE STATION THERMALE.....	60
FIGURE 133 : STRUCTURE D'UNE STATION THERMALE.....	60
FIGURE 134 : PARCOURS D'UN CURISTE	61
FIGURE 135 : ACTIVITE D'UN CURISTE	61
FIGURE 136 : ORGANIGRAMME FONCTIONNEL DU BLOC THERMAL	62
FIGURE 137: LA FORME DU TERRAIN	73
FIGURE 138: LA FORME INITIALE DU TERRAIN.....	73
FIGURE 139: ACCESSIBILITE DU PROJET	73
FIGURE 140: DONNEES CLIMATIQUE DU TERRAIN	74
FIGURE 141: SCHEMA D'AFFECTATION	74
FIGURE 142: TRACE DES AXES	75
FIGURE 143:FORME DU PROJET	75
FIGURE 144:MOUVEMENT DU GOUTTE D'EAU.....	75
FIGURE 145:FORME DU PROJET	76
FIGURE 146:VUE EN PLAN DU PROJET	76
FIGURE 147:VUE 3D DU PROJET	76
FIGURE 148:LE CYCLE HYDROLOGIQUE	76
FIGURE 149:PLAN DE MASSE.....	77
FIGURE 150:PLAN DE MASSE.....	78
FIGURE 151:PLAN DU RDC DE BLOC THERMAL	79
FIGURE 152:PLAN DU 1ER ETAGE DU BLOC THERMAL	79

FIGURE 153:VUE 3D DU PROJET	83
FIGURE 154:LE BTS.....	83
FIGURE 166:DALLE DE SYPOREX.....	84
FIGURE 167:VUE SUR LA FAÇADE SUD DE L'ENTITE DE LOISIR ET DETENTE	84
FIGURE 168:HEMA D'EXPLOITATION DE LA SOURCE THERMALE POUR LE CONFORT D'HIVER	85
FIGURE 169:FONCTIONNEMENT DES MICROS-STATIONS.....	85
FIGURE 159: LE MOUVEMENT D'AIR	86
FIGURE 160:VUE SUR LES BUNGALOWS.....	87
FIGURE 161:COUPE REPRESENTATIVE SUR LA VENTILATION DANS LES BUNGALOWS	87
FIGURE 162: LA TOITURE VENTILEE.....	87
FIGURE 163: VUE SUR LA FAÇADE CASCADE, SOURCE : AUTEURS	87
FIGURE 164: SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DES REFROIDISSEUR CASCADE,	88
FIGURE 176:PLAN D'ECLAIRAGE	88
FIGURE 177:VUE SUR L'ENTITE DE LOISIR	89
FIGURE 167:SYSTEME DE FONCTIONNEMENT DES DESHUMIDIFICATEURS.....	90
FIGURE 168: LE METABOLISME EN FONCTION DE L'ACTIVITE	97
FIGURE 169: VALEURS EXPRIMEES EN CLO DES TENUES SOURCE : MEMOIRE MAGISTER RAPPORT ENTRE (L'ECLAIRAGE NATUREL ET LE CONFORT THERMIQUE)(EPAU)	98
FIGURE 170: TEMPERATURE OPERATIVE OPTIMALE EN FONCTION DE L'ACTIVITE ET LA RESISTANCE THERMIQUE DES HABITS, SELON LA NORME ISO7730(28).....	99
FIGURE 171: PROTECTION SOLAIRE	100
FIGURE 172: VENTILATION NATURELLE.....	100
FIGURE 173: PRINCIPE D'INERTIE THERMIQUE	101
FIGURE 174: PRINCIPE D'INERTIE THERMIQUE	101
FIGURE 175: INSIGNE ENERGYPLUS	102
FIGURE 176: DESSIN OBTENU PAR LA SIMULATION, VUE COTE SUD.....	104
FIGURE 177: DESSIN OBTENU PAR LA SIMULATION, VUE COTE NORD	104
FIGURE 178: GRAPHE DE LA TEMPERATURE INTERIEUR ET EXTERIEUR DU BATIMENT EN ETE SIMULATION, VUE COTE NORD	104
FIGURE 180:LA LUMIERE DIRECTE ET LA LUMIERE INDIRECTE	109
FIGURE 181: CAPTER LA LUMIERE NATURELLE.	109

FIGURE 182 : LES PARAMETRES DU CONFORT VISUEL.....	111
FIGURE 183 L'EFFET DE LA SAISON SUR D'ECLAIRAGE ET D'ECLAIREMENT	114
FIGURE 184 : L'EFFET DE LA LATITUDE SUR D'ECLAIRAGE ET D'ECLAIREMENT	114
FIGURE 185: L'IMPACT DE L'HEURE SUR L'ECLAIREMENT.	114
FIGURE 186: L'IMPACT DE L'HEURE SUR L'ECLAIREMENT.	115
FIGURE 187: L'EFFET DE L'ENVIRONNEMENT ARCHITECTURAL SUR L'ECLAIREMENT.....	115
FIGURE 188 : IMPACT DE L'ENVIRONNEMENT SUR L'ECLAIRAGE NATUREL.....	115
FIGURE 189 : OBSTRUCTION DES RAYONNEMENTS SOLAIRES PAR L'ENVIRONNEMENT BATI EXTERNES AU PROJET.....	115
FIGURE 190 PRISE DE JOUR LATERALE.	116
FIGURE 191 : PRISE DE JOUR LATERALE.	116
FIGURE 192 : L'IMPACT DE L'ORIENTATION DES OUVERTURES	117
FIGURE 193 : L'EFFET DE L'ORIENTATION DES OUVERTURES SUR L'ECLAIREMENT SOURCE : SOURCE : ABC –EM MARSEILLE ET J-J DELELERE-EAG.....	117
FIGURE 194 : LA DIMENSION DES OUVERTURES CE QUI INFLUENCE L'ECLAIRAGE NATUREL A L'INTERIEUR D'UN LOCAL	117
FIGURE 195: INFLUENCE DE LA FORME DE L'OUVERTURE SUR L'ECLAIREMENT	117
FIGURE 196 : L'EFFET DE L'EMPLACEMENT DES OUVERTURES SUR L'ECLAIREME	118
FIGURE 197 : L'EFFET DE LA COULEUR SUR L'ECLAIREMENT	118
FIGURE 198 : L'EFFET DE SUR QUALITE D'ECLAIRAGE	118
FIGURE 199 L'EFFET DE LA DIMENSION DE LOCALE SUR L'ECLAIREMENT.....	118
FIGURE 200 L'EFFET DE TYPE DE VITRAGE SUR L'ECLAIREMENT.....	119
FIGURE 201 : L'IMPACT DE E PROTECTION SUR L'ECLAIREMENT	120
FIGURE 202: LES DISPOSITIFS DE PROTECTION	120
FIGURE 203: SCHEMA DE CONDUIT DE LUMIERE.....	121
FIGURE 204 : IMPACT DE L'ATRIUM SUR LA PENETRATION DE SOLEIL SOURCE : ABC –EAM ARSEILLE ET J .JDELETERE –.....	121
FIGURE 205 : GCF ENTRANCE MAIN ATRIUM SOURCE : HTTP://WWW.ARCHIVENUE.COM/ 121	121
FIGURE 206 : IMPACT D'UN PLAFOND ANIDOLIQUE SUR LA PENETRATION SOLAIRE.	122
FIGURE 207 : IMPACT CONDUIT SOLAIRE SOLAIRE.	122
FIGURE 208 : PLAN DE MASSE-LA SITUATION DU PARTIE CHOISIE DANS LE PROJET	123
FIGURE 209 : CAS D'ETUDE -HYDROAIRO-BAIN	124

FIGURE 210 : PLAN ARCHITECTURALE	124
FIGURE 211: LES TROIS DISPOSITIFS SIMULER	125
FIGURE 212 :LES PERIODE DE SIMULATION.....	125

Liste des tableaux :

TABLEAU 1 :LES TYPES DU TOURISME	10
TABLEAU 2 : LES STRUCTURES D'ACCUEIL DU TOURISME	11
TABLEAU 3 : classement de la destination touristique au Maghreb	11
TABLEAU 4 : LES CARACTERISTIQUES DES VENTS	52
TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DE LA JOURNEE DE SIMULATION	103
Tableau 3 :Conditions d'éclairage et d'éclairement.....	112
Tableau 4 : Caractéristique de vitrage.	119

