

507

4.720.1.507.1

4.720.1.507.1

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
*Université Saad Dahlab Blida*  
*Institut d'architecture et d'urbanisme*



*Mémoire de master en*  
*Architecture bioclimatique*

*Projet :*

**Conception d'un éco-quartier touristique à  
Cherchell**

**Centre de remise en forme et de bien être  
bioclimatique**

*Thème de recherche :*

*Le rôle de l'isolation thermique sur le confort thermique et la  
consommation énergétique dans un hammam*

*Encadreur :*  
**Mme : ALIOUCHE.S**

*Présentée par :*  
**Mlle : BEZZIOU Karima**  
**Mlle : BOUREDJA Sabrina**

*Année universitaire 2015-2016*

## **Remerciements**

*Nous remercions Dieu, de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour la réalisation de ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer notre profond remerciement à l'encadreur Mme ALLIUOCHE. S, pour son suivi, ses nombreux conseils et ses critiques constructives pour l'élaboration de ce travail.*

*Notre vif remerciement à notre famille et amis qui nous ont rendu les choses faciles alors qu'elles étaient difficiles.*

*Nos remerciements vont également à tout le groupe d'atelier et notre groupe de travaille Mlle SOUANE.A et SOUANE.M, HADJEB .A et ZAMIME .A.*

*Nous avons appris que le succès n'est jamais une fin en soi, que l'échec n'est jamais fatal mais c'est la persévérance et le courage qui comptent, ils sont source de réussite.*

## Sommaire

### **Chapitre 01 : Introductif**

Introduction.....	01
1.1 Présentation du master .....	02
1.2 Problématique .....	03
1.3 Objectifs.....	04
1.4 Hypothèses.....	05
1.5 Méthodologie du travail.....	06
1.6 Structure de mémoire .....	07

### **Chapitre 02 : Etat de connaissance**

Introduction .....	08
2.1 Concepts liées aux éco quartiers touristiques .....	08
2.1.1 Développement durable.....	08
2.1.1.1 Définition.....	08
2.1.2 Urbanisme Durable .....	08
2.1.2.1 Définition .....	08
2.1.3 Eco quartier touristique.....	09
2.1.3.1 Définition d'éco quartier .....	09
2.1.4 Tourisme durable .....	10
2.1.4.1 Définition du tourisme.....	10
2.1.4.3 Définition du tourisme durable .....	11
2.1.5 Définitions d'éco quartier touristique .....	11
2.2.1 Exemple n°1: Eco quartier touristique de Prairie au duc à Nantes en France .....	12
2.2.2 Exemple n°2: Eco quartier de ZAC de Bonne Grenoble en France.....	14
2.3 Architecture bioclimatique.....	16
2.3 .1 Définition de l'architecture bioclimatique.....	16
2.3 .3 Types de l'architecture bioclimatique.....	16
2.3 .4 Stratégies de l'architecture bioclimatique.....	17
2.3 .5 Principes de conception .....	17
2.3 .6 Diagrammes bioclimatiques.....	19
2.4 Centre de remise en fore et de bien être .....	20
Choix de thème .....	20
2.4 .1.1 Définition du tourisme de santé .....	20
2.4 .1.2 Historique.....	20
2.4 .1.3 Infrastructures du tourisme de santé.....	21
2.4 .2 Centre de remise en forme et de bien être .....	21
2.4 .2.1 Définition de centre de remise en forme et de bien être.....	21
2.4.3 Analyse des exemples des centres de remise en forme et de bien être .....	24
2.4.3.1 Exemple n°1 : Centre de TschuggenBergoase en Suisse.....	24
2.4.3.2 Exemple n°2 : Centre de remise en forme durable à Cergy en France.....	26
2.5 Le rôle de l'isolation thermique sur le confort thermique et la consommation énergétique dans un hammam.....	28

Choix du thème .....	28
2.5.1 Hammam .....	28
2.5.2 Confort thermique .....	29
2.5.3 Isolation thermique .....	30
2.5.4 La consommation énergétique .....	32
Conclusion .....	32

### **Chapitre 03 : Projet**

3.1 Analyse de site.....	33
3.1.1 Choix du site.....	33
3.1.2 Situation du site.....	33
3.1.3 Aperçu historique de Cherchell.....	34
3.1.4 Environnement socio-économique.....	35
3.1.5 Environnement naturel.....	35
3.1.6 Environnement construit .....	38
3.1.7 Environnement réglementaire.....	39
3.1.8 Potentialité bioclimatique.....	40
3.1.9 Synthèse générale.....	41
3.2 Eco-quartier.....	42
3.2.1 Genèse de l'éco-quartier.....	42
3.2.3 Thématique traité dans l'éco quartier.....	44
3.3 Centre de remise en forme et de bien être .....	47
3.3.1 Présentation de l'assiette d'intervention.....	47
3.3.2 Organisation fonctionnelle .....	47
3.3.3 Organisation spatiale .....	48
3.3.4 Expression architecturale.....	56
3.3.6 Expression constructive .....	60
3.3.7 Compositions des façades.....	62
3.3.8 Programme surfacique .....	63
3.3.9 Dispositifs bioclimatique .....	64
3.3.10 La démarche HQE.....	68
3.4 La simulation de hammam .....	69
Conclusion .....	74
Conclusion générale .....	75

**Table des matières****Liste des figures**

<b>Fig n°01</b> : piliers de développement durable.....	08
<b>Fig n°02</b> : ville durable (Brésil).....	08
<b>Fig n°03</b> : Eco quartier touristique (Prairie au duc).....	11
<b>Fig n°04</b> : Les jardins de défirent ilots.....	15
<b>Fig n°05</b> : Panneaux photovoltaïques.....	15
<b>Fig n°06</b> : Différents études de la protection solaire.....	15
<b>Fig n°07</b> : Diagramme de Givonie .....	19
<b>Fig n°08</b> : Diagramme solaire .....	19
<b>Fig n°09</b> : La remise en forme.....	21
<b>Fig n°10</b> : Le bien être.....	21
<b>Fig n°11</b> : Topographie du site .....	24
<b>Fig n°12</b> : la trame de projet .....	24
<b>Fig n°13</b> : Le volume de projet.....	24
<b>Fig n°14</b> : Coupe AA.....	25
<b>Fig n°15</b> : Volume.....	25
<b>Fig n°16</b> : Sauna.....	25
<b>Fig n°17</b> : Entrée.....	25
<b>Fig n°18</b> : Piscine intérieur.....	25
<b>Fig n°19</b> : Hammam.....	25
<b>Fig n°20</b> : La volumétrie de centre de remise durable.....	26
<b>Fig n°21</b> : Façade principale.....	27
<b>Fig n°22</b> : Façades secondaires.....	27
<b>Fig n°23</b> : Classification énergétique.....	32
<b>Fig n°24</b> : Diagramme solaire de notre site.....	36
<b>Fig n° 25</b> : Trajectoire de soleil dans notre site .....	36
<b>Fig n°26</b> : Graph de la hauteur par rapport a l'azimut.....	36
<b>Fig n°27</b> : la position des traits des coupes.....	37
<b>Fig n°28</b> : Coupe AA.....	37
<b>Fig n°29</b> : Coupe BB .....	37
<b>Fig n°30</b> : Le diagramme de Givonie .....	40
<b>Fig n°31</b> :l'assiette d'intervention .....	47
<b>Fig n°32</b> : Schéma d'aménagement.....	48
<b>Fig n°33</b> : Zoning au niveau de RDC.....	49
<b>Fig n°34</b> : Zoning au niveau de 1 <sup>er</sup> étage.....	50
<b>Fig n°35</b> : Zoning au niveau de 2 <sup>ème</sup> étage.....	50
<b>Fig n°36</b> : Etape n°01.....	56
<b>Fig n°37</b> : Etape n°02.....	56
<b>Fig n°38</b> : Etape n°03.....	56
<b>Fig n°39</b> : Etape n°04.....	56
<b>Fig n°40</b> : Etape n°05.....	57
<b>Fig n°41</b> : Etape n°06.....	57
<b>Fig n°42</b> : Façade est .....	57
<b>Fig n°43</b> : Façade ouest .....	57
<b>Fig n°44</b> : Plan de masse.....	58
<b>Fig n°45</b> : Plan de RDC .....	58
<b>Fig n°46</b> : Plan de 1 <sup>er</sup> étage .....	59
<b>Fig n°47</b> : Plan de 2 <sup>ème</sup> étage .....	59
<b>Fig n°48</b> : Plan de structure.....	60

<b>Fig n°49:</b> Détail d'une fenêtre en double vitrage .....	61
<b>Fig n°50 :</b> Façade principale ouest .....	62
<b>Fig n°51 :</b> Façade postérieur est .....	62
<b>Fig n°52 :</b> Façade nord .....	62
<b>Fig n°53 :</b> Façade sud .....	62
<b>Fig n°54 :</b> La forme aérodynamique .....	64
<b>Fig n°55 :</b> Orientation selon les vents et les vues.....	64
<b>Fig n°56 :</b> Dégradation au niveau de volume.....	64
<b>Fig n°57:</b> protection solaire de la façade ouest par moucharabieh .....	65
<b>Fig n°58:</b> circuit de ventilation par pression .....	65
<b>Fig n°59 :</b> Circuit de ventilation par tirage thermique .....	65
<b>Fig n°60:</b> Eclairage latérale et zénithal.....	66
<b>Fig n°61 :</b> Toiture végétalisé extensive .....	67
<b>Fig n°62 :</b> schéma de fonctionnement panneau thermique. ....	67
<b>Fig n°63:</b> :schéma decircuit des eaux de pluie .....	67
<b>Fig n°64 :</b> l'emplacement de loval à poubelle .....	68
<b>Fig n°65 :</b> schéma de fonctionnement de VMC simple flux .....	68
<b>Fig n°66:</b> l'emplacement de hammam dans le R+1.....	69
<b>Fig n°67:</b> Hammam .....	69
<b>Fig n°68:</b> 3D ALCYONE .....	70
<b>Fig n°69:</b> Classe F .....	73
<b>Fig n°70:</b> Classe D .....	74

### Liste de cartes

<b>Carte n°01 :</b> Situation de Nantes.....	12
<b>Carte n°03 :</b> Situation de Praire au Duc.....	12
<b>Carte n° 02:</b> Situation de Prairie au Duc.....	12
<b>Carte n°04 :</b> Types des vents.....	12
<b>Carte n°05 :</b> la mixité sociale.....	12
<b>Carte n°06 :</b> Mixité fonctionnelle.....	12
<b>Carte n°07 :</b> Situation d'Aléa.....	13
<b>Carte n°08 :</b> Espaces verts et biodiversité.....	13
<b>Carte n°09 :</b> l'orientation des bâtis par apport au vent.....	13
<b>Carte n°10 :</b> Mobilité et transport et stationnement .....	13
<b>Carte n°11 :</b> Situation de Grenoble.....	14
<b>Carte n°12 :</b> Situation de l'éco quartier.....	14
<b>Carte n°13 :</b> Mixité fonctionnelle.....	14
<b>Carte n°14 :</b> Système viaire.....	14
<b>Carte n°15 :</b> Mode de transport.....	15
<b>Carte n°16 :</b> La gestion de l'eau.....	15
<b>Carte n°17 :</b> Situation du Centre de TschuggenBergoase.....	24
<b>Carte n°18 :</b> Situation de Cergy.....	26
<b>Carte n°19:</b> Situation de Tipaza à l'échelle territoriale .....	33
<b>Carte n°20 :</b> Situation de la commune de Cherchell par apport à la wilaya de Tipaza .....	33
<b>Carte n°21 :</b> Situation du site d'intervention .....	34
<b>Carte n°22 :</b> Synthèse de l'aperçu historique (les différents tissus).....	34
<b>Carte n°23 :</b> Synthèse de L'environnement socio économique .....	35
<b>Carte n°24 :</b> Synthèse de L'environnement naturel .....	38
<b>Carte n°25:</b> L'état de bâti et le système viaire .....	39
<b>Carte n°26:</b> Synthèse de L'environnement construit .....	39

<b>Carte n°28: Délimitation du POS</b> .....	39
<b>Carte n°29: Proposition du POS</b> .....	39
<b>Carte n°30: Synthèse générale</b> .....	41

### Liste des schémas

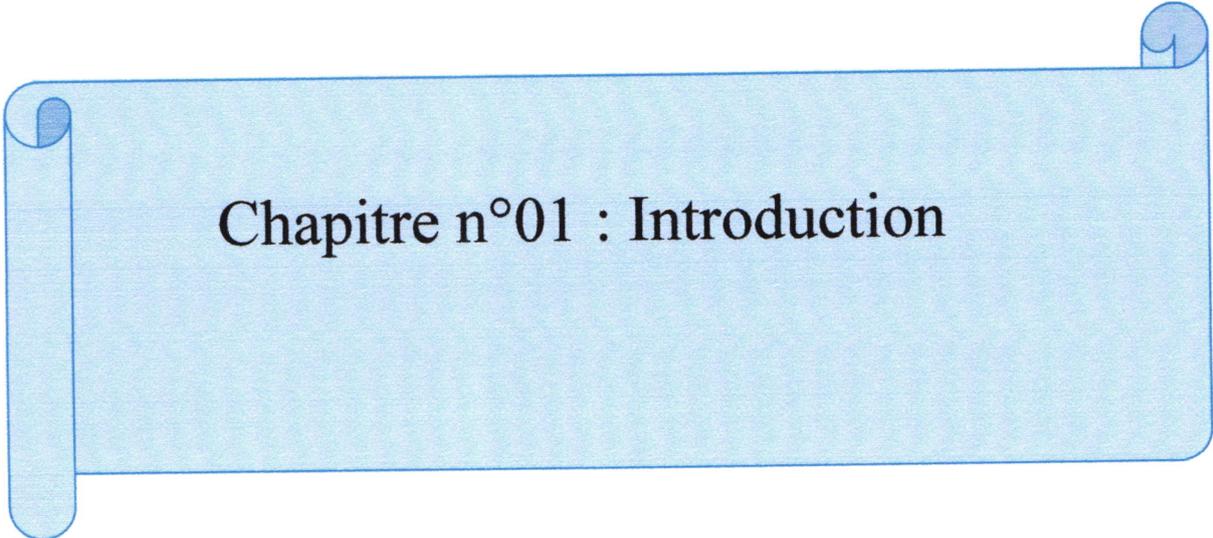
<b>Schéma n°01 : Cogénération</b> .....	15
<b>Schéma n°02 : Ventilation mécanique</b> .....	15
<b>Schéma n°03 : Stratégie d'hiver</b> .....	17
<b>Schéma n°04: Stratégie d'été</b> .....	17
<b>Schéma n°05 : Etape 01</b> .....	42
<b>Schéma n°06 : Etape 02</b> .....	42
<b>Schéma n°07 : Etape 03</b> .....	42
<b>Schéma n°08 : Etape 04</b> .....	42

### Liste des tableaux

<b>Tableau n°01 : Les types de l'architecture bioclimatique</b> .....	16
<b>Tableau n°02 : Définitions des espaces de soins</b> .....	22
<b>Tableaux n°03 : paramètre influents sur la sensation de confort</b> .....	29
<b>Tableau n°04 : Simulation des habitats collectifs (la seule habitation voisine)</b> .....	36
<b>Tableau n°05 : Programme en générale</b> .....	52
<b>Tableau n°06 : Programme surfacique</b> .....	63
<b>Tableau n°07 : les cibles de HQE</b> .....	68
<b>Tableau n°08 : Les caractéristiques de béton cellulaire et la brique creuse</b> .....	70
<b>Tableau n°09 : La consommation énergétique de béton cellulaire et la brique creuse</b> .....	71
<b>Tableau n°10 : l'évaluation de température de béton cellulaire et la brique creuse</b> .....	72
<b>Tableau n°11 : Le résumé des résultats</b> .....	72
<b>Tableau n°12 : Les caractères de béton cellulaire avec la laine de roche</b> .....	73
<b>Tableau n°13 : La consommation énergétique</b> .....	73
<b>Tableau n°14 : l'évaluation de température de béton cellulaire avec la laine de roche</b> .....	74

### Liste des plans

<b>Plan n°01 : Plan de masse de TschuggenBergoase</b> .....	24
<b>Plan n°02 : Plan de 1<sup>er</sup> étage</b> .....	24
<b>Plan n°03 : Plan de 2<sup>ème</sup> étage</b> .....	24
<b>Plan n°04 : Plan de 3<sup>ème</sup> étage</b> .....	24
<b>Plan n°05 : Plan de masse de centre de remise en forme</b> .....	26
<b>Plan n°06 : Plan de masse de centre de remise en forme</b> .....	26
<b>Plan n°07 : Plan de RDC</b> .....	26
<b>Plan n°08 : Plan de R+1</b> .....	27



## Chapitre n°01 : Introduction

## Introduction

<<Le réchauffement climatique n'est pas uniquement une affaire de comportement, c'est toute l'organisation de notre société qui est en cause.

Philippe Scurzoni

La Terre, notre planète, va mal, et c'est de notre faute. Les habitants des pays riches, consomment et gaspillent énormément de ressources naturelles qui ne se renouvellent pas assez vite pour satisfaire la demande croissante, ce qui provoque la pollution de l'environnement et menace la biodiversité et ses écosystèmes.

Les conséquences écologiques de l'exploitation des énergies fossiles sont aujourd'hui manifestes comme les pollutions diverses, réchauffement climatique...etc., les Nations Unies estiment que 9 catastrophes sur 10 sont maintenant liées au climat et au cours des 20 prochaines années elles ne feront que croître en nombre et en intensité.<sup>1</sup>

Les nations unies ont organisé à Rio en 1992<sup>2</sup>la conférence sur l'environnement et le développement, où le principe de développement durable a été reconnu. Ce dernier cherche à prendre en compte simultanément l'équité sociale, l'efficacité économique, et la qualité environnementale.

Les principes du développement durable sont appliqués dans plusieurs domaines dont l'urbanisme, le tourisme et l'architecture.

L'urbanisme durable est un urbanisme où l'étalement urbain n'est plus un mode de développement, les ressources naturelles sont préservées et mis en valeur, le transport actif et collectifs favorisé et la dépendance aux énergies fossiles est limitée.

C'est ainsi que plusieurs concepts liées à l'urbanisme durable sont apparues : l'éco-ville, éco-village, ville durable, quartier durable, éco-quartier, etc.

Le tourisme durable est une nouvelle forme de tourisme qui respecte, préserve et met durablement en valeur les ressources patrimoniales (naturelles, culturelles et sociales) d'un territoire à l'attention des touristes accueillies, de manière à minimiser les impacts négatifs qu'ils pourraient générer.

Le tourisme durable doit être supportable à long terme sur le plan écologique, viable sur le plan économique et équitable sur le plan social.

L'architecture bioclimatique est une mode de construction qui doit être conçue en harmonie avec son environnement et elle s'inscrit dans une démarche de développement durable car elle permet de minimiser la consommation d'énergie, préserver l'environnement ...

---

<sup>1</sup>Vedura "climat et développement durable" (<http://www.vedura.fr/environnement/climat/consequences-rechauffement-climatique>)

<sup>2</sup>Dalaï-lama, Allocution à Rio le 7 juin 1992

([https://fr.wikipedia.org/wiki/Conf%C3%A9rence\\_des\\_Nations\\_unies\\_sur\\_l'environnement\\_et\\_le\\_d%C3%A9veloppement](https://fr.wikipedia.org/wiki/Conf%C3%A9rence_des_Nations_unies_sur_l'environnement_et_le_d%C3%A9veloppement))

## 1.1 Présentation du Master

### Préambule :

Pour assurer la qualité de vie des générations futures, la maîtrise du développement durable et des ressources de la planète est devenue indispensable. Son application à l'architecture, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire concerne tout les intervenants : décideurs politiques, maitres d'ouvrage, urbaniste, *architecte*, ingénieurs, paysagiste,...

La prise en compte des enjeux environnementaux ne peut se faire qu'à travers une démarche globale, ce qui implique la nécessité de sensibiliser chaque intervenant aux enjeux du développement durable et aux tendances de l'architecture écologique et bioclimatique.

Pour atteindre les objectifs de la qualité environnementale, la réalisation de bâtiments bioclimatique associe une bonne *intégration au site*, *économie d'énergie* et emploi de *matériaux sains et renouvelable* ceci passe par une bonne connaissance du site afin de faire ressortir les potentialités bioclimatiques liées au climat et au microclimat, sans perdre de vue l'aspect fonctionnel, et l'aspect constructif.

La spécialité proposée permet aux étudiants d'approfondir leurs Connaissances de l'environnement physique (chaleur, éclairage, ventilation, acoustique) et des échanges établis entre un environnement donnée et un site urbain ou un projet architectural afin d'obtenir une conception en harmonie avec le climat.

La formation est complétée par la maîtrise de logiciels permettant la prédétermination du comportement énergétique du bâtiment, ainsi que l'établissement de bilan énergétique permettant l'amélioration des performances énergétique d'un bâtiment existant.

### Objectifs pédagogiques:

Le master ARCHIBIO est un master académique visant la formation d'architectes, la formation vise a la fois une initiation à la recherche scientifique et la formation de professionnels du bâtiment, pour se faire les objectifs se scindent en deux parties complémentaire :

- la méthodologie de recherche : initiation a l'approche méthodologique de recherche problématique; hypothèse, objectifs, vérification, analyse et synthèse des résultats.
- la méthodologie de conception : concevoir un projet en suivant une démarche assurant une qualité environnementale, fonctionnelle et constructive.

### Méthodologie :

Après avoir construit l'objet de l'étude, formulé la problématique et les hypothèses, Le processus méthodologique peut être regroupé en cinq grandes phases:

1- *Elaboration d'un cadre de référence* dans cette étape il s'agit de recenser les écrits et autres travaux pertinents. Expliquer et justifie les méthodes et les instruments utilisés pour appréhender et collecter les données

2- *Connaissance du milieu physique et des éléments urbains et architecturaux d'interprétation appropriés*: connaissance de l'environnement dans toutes ses dimensions climatiques, urbaine, réglementaire;... pour une meilleur intégration projet.

3- *Dimension humaine, confort et pratiques sociale* : la dimension humaine est indissociable du concept de développement durable, la recherche de la qualité environnementale est une attitude ancestrale visant a établir un équilibre entre l'homme et sont environnement, privilégier les espaces de socialisation et de vie en communauté pour renforcer l'identité et la cohésion sociale.

4- *Conception appliquées" projet ponctuel "*: l'objectif est de rapprocher théorie et pratique, une approche centré sur le cheminement du projet, consolidé par un support théorique et scientifique,

la finalité recherchée un projet bioclimatique viable d'un point de vue fonctionnel, constructif et énergétique.

5- *Evaluation environnementale et énergétique* : vérification de la conformité du projet aux objectifs environnementaux et énergétique a travers différents outils : référentiel HQE, bilan thermique, bilan thermodynamique, évaluation du confort, thermique, visuel,...

## 12 Problématique

L'urbanisme est née avec la révolution industrielle afin d'apporter des solutions aux bouleversements engendré par l'industrialisation ,et à ses conséquences sur le plan social et urbain .Avec les mutations socio-économique et technologique de ses derniers années ,l'accélération et l'amplification lié à la mondialisation, les villes ont été dépassées dans leurs formes, et dans leurs fonctionnement ,l'aspect environnemental a été négligé, à l'instar des autres villes du monde ,les villes algériennes sont confrontées à des problèmes divers tels que :

- l'artificialisation des sols qui entraîne une réduction de leur capacités de stockage de carbone et accéléré la circulation des eaux, conduisent parfois à des inondations.
- la banalisation des paysages par la répétition de lotissement pavillonnaire, petits collectifs.
- l'îlot de chaleur urbain qui provient de la compacité des centres urbain avec des bâtiments en matériaux à fort inertie thermique comme le béton, le manque des espaces verts qui rafraichissent l'air, l'augmentation de la quantité de CO<sub>2</sub> par l'utilisation de la voiture, l'industrie..etc.
- Manques des espaces verts qui permettent de réduire le CO<sub>2</sub> dans l'air et diminue l'effet de serre, et la poussière..etc.
- Consommation excessive d'énergie sans recours aux énergies renouvelable et ses effets sur l'environnement par le changement climatique et la pollution..etc.

L'Algérie est non seulement confronté aux problèmes lié à l'environnement mais aussi lié au développent de tourisme, cela malgré le potentiel touristique gigantesque qu'elle possède. L'Algérie terre d'histoire et de culture ,elle est classé la 04 éme destination touristique en Afrique en 2013 avec 2,7 millions de touristes étrangères<sup>3</sup> ,et occupe la 111 éme position sur la scène du tourisme international ,selon le conseil mondial du tourisme et de voyage (WTTC),elle bénéficie d'un littoral qui s'étend sur 1622 Km<sup>4</sup> ,il représente un écosystème fragile et constamment menacé de dégradation en raison de la concentration de la population (les deux tiers de la population algérienne sont concentré sur le littoral ),des activités économique et des infrastructures le long de la bande cotière.il contient des villes ,des plages, et des sites naturels avec des vues panoramique sous exploités.

La ville de Cherchell est une de ces villes, elle constitue un pôle touristique de plus en plus important dans le pays avec son port de pêche, ses plages et ses infrastructures en cour de réalisation .Elle est aussi caractérisée par des musées en plein air dédiés au vestiges romain..etc.

Mais malheureusement l'aspect environnemental et le potentiel touristique, ont été négligés parce que le développement des villes s'est fait en hâte pour répondre aux besoins en matière de logements et d'équipements seulement.

<sup>3</sup>Rapport de l'organisation mondiale du tourisme 13 Octobre 2014

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Tourisme\\_en\\_Alg%C3%A9rie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tourisme_en_Alg%C3%A9rie)

<sup>4</sup>Article de l'ONU ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_des\\_pays\\_par\\_longueur\\_de\\_c%C3%B4tes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_pays_par_longueur_de_c%C3%B4tes))

Dans notre zone d'intervention <cape rouge > il y'a un manque en terme d'équipement d'accompagnement tel que éducatifs, commerciaux, religieux, sanitaires, et une absence d'infrastructure touristique comme hôtellerie, centre de remise en forme et de bien-être, des logements à louer....etc.

Et la question qui se pose est : **quel est l'aménagement le plus adapté pour répondre aux besoins des touristes et des habitants, pendant toutes l'année tout en respectant les principes de développement durable ?**

Parmi les aménagements urbains possibles, nous avons choisi de concevoir un éco quartier touristique afin de développer le tourisme comme une autre source de revenu économique du pays surtout avec la diminution de prix de pétrole tout en préservant l'environnement.

-Pour notre projet touristique nous avons choisi plusieurs types de tourisme, tel que le tourisme balnéaire à travers l'hôtel, et l'habitat locatif, et le tourisme de santé à travers le centre de remise en forme et de bien être.

Le tourisme de santé concerne l'ensemble des migrations effectuées dans le souci d'améliorer la santé, c'est-à-dire les séjours intégrant aussi bien des soins curatifs prescrits par les médecins, que des soins préventifs pris sur décision individuelle volontaire.

Parmi les infrastructures qui visent les aspects préventifs nous avons choisi de concevoir un centre de remise en forme et de bien être parce que, ces derniers temps, ce type d'infrastructure est très demandé par la population car elle leur permet d'oublier leur stress et leur fatigue .mais malheureusement ce bâtiment est un grand consommateur d'énergie qu'il utilise pour le chauffage ou la climatisation ce qui contribue à la dégradation de l'environnement.

Et la question qui se pose : **comment pouvons nous assurer le confort des usagers du centre tout en préservant l'environnement ?**

Le confort thermique est un élément très important qu'il faut prendre en considération lors de la conception d'un centre de remise en forme et de bien être parce qu'il vise à contrôler plusieurs paramètres notamment la température dans les espaces des soins humides (hammam) et selon les exigences d'un hammam une température qui varie entre 45c°-50c°.

Et pour cela la question qui se pose : **quel le dispositif passif le plus adéquats pour garder la chaleur en hiver et éviter les surchauffe en été toute en réduisant la consommation énergétique ?**

### 1.3 Objectifs

Nous avons divisé nos objectifs en deux types ; à l'échelle de l'éco quartier et l'échelle du projet

Les objectifs à l'échelle de l'éco quartier :

- Développer le tourisme à Cherehell ;
- Répondre aux besoins des autochtones et des touristes en proposant une variété d'équipement et de services ;
- Proposer un aménagement durable afin de préserver l'environnement et la santé des être humains.

Les objectifs à l'échelle du projet :

- Assurer un flux permanent à la ville de Cherchell en dehors de la période estivale ;
- Assurer le bien être et le confort des usagers de centre de remise en forme tout en protégeant l'environnement ;
- Améliorer le confort thermique en hiver comme en été ;
- réduire la consommation énergétique ;

## 1.4 Hypothèses

Pour répondre à la problématique soulevée, nous avons émis les hypothèses suivantes :

A l'échelle de l'éco quartier :

- L'offre d'une variété d'équipements touristiques permet d'assurer un flux permanent vers la ville ;
- La préservation de l'environnement peut être assurée par :
  - La réduction des déplacements travers une mixité fonctionnelle et l'augmentation de la surface de la circulation douce ;
  - Utilisation du système tri sélectif pour minimiser les déchets ;
  - Traitements des eaux pluviales et les eaux usées via : des toitures végétalisées ( l'exploitation des noues et des fossés des jardins filtrants et des planchers drainants ) ;
  - Création de ; parc urbain et des jardins et utiliser des types de végétations existantes et une implantation qui prend en considération les données climatiques ;
  - La diminution de la consommation d'énergie par : l'utilisation des panneaux photovoltaïques pour produire la consommation l'électricité, Utilisation des toitures végétalisées des matériaux écologiques, et bien isoler la construction.

A l'échelle du projet :

- Proposer une variété d'activités, de loisir, de détente et de bien être pour la satisfaction des besoins des clients ;
- Application des principes de l'architecture bioclimatique tel que :  
L'implantation , forme compacte, orientation, le choix de matériaux écologiques , ventilation naturelle , éclairage naturel et l'utilisation des énergies renouvelables ;
- Isolation thermique améliore le confort thermique et réduire la consommation énergétique.

## 1.5 Méthodologie du travail

La méthodologie suivie dans ce travail se compose des phases suivantes :

- La recherche bibliographique à travers des livres, mémoires, thèses au niveau de notre bibliothèque et la bibliothèque de l'EPAU, ainsi des revues et des sites spécialisés qui traitent les thématiques suivantes : développement durable, urbanisme durable, éco-quartier touristique, architecture bioclimatique, tourisme durable en plus le thème du binôme qui est : centre de remise en forme bioclimatique et le thème de recherche suivants : isolation thermique.
  - Les sorties :
    - La visite de site d'intervention avec prise de photos et d'informations afin de connaître l'environnement immédiat et les ambiances ;
    - La visite de l'appartement locatif afin de connaître le fonctionnement de cet équipement et les exigences de chaque espace.
  - La collecte des données : les cartes de, PDAU, POS, et les données règlementaires au niveau de l'APC de Chercell et la direction de la protection des forêts.
  - L'analyse des données : Elle est divisée en deux parties :
    - L'analyse du site : En se basant sur les données climatiques et environnementales à travers les simulation d'ombre qu'on a fait, le diagramme solaire et le diagramme de Givonie pour le but d'aider à trouver des solution techniques et des recommandations liée à ces résultats.
    - L'analyse thématique : Elle est divisée en trois parties :
      - Analyse thématique de l'éco quartier : qui va nous permettre de connaître leurs principes et objectifs et à travers l'analyse des exemples nous allons voir les thématique qu'ils traitent.
      - Définition de l'architecture bioclimatique ses principes et ses stratégie.
      - L'analyse thématique de Centre de remise en forme et de bien-être : définition, des exemples à fin de comprendre ses fonctionnements, ses composantes et ses exigences.
- Le thème de recherche spécifique : isolation thermique dans un hammam.
- Conception de projet : à partir des recommandations issues des analyses précédentes nous avons établis un programme et un schéma d'aménagement qui nous ont permis de concevoir l'Eco quartier et par la suite le projet de centre de remise en forme et de bien être.
  - Nous avons fait la simulation qui consiste à évaluer le rôle de l'isolation thermique sur le confort thermique et la consommation énergétique dans un hammam en utilisant le logiciel PLEIADE.

## 1.6 Structure de mémoire

Nous avons choisi de structurer notre mémoire comme suit :

- Le premier chapitre : Le chapitre introductif contient une présentation de la thématique générale du master « Architecture bioclimatique », et de la problématique, les objectifs, les hypothèses, la méthodologie suivie et la structure du mémoire. .
- Le deuxième chapitre : L'état de connaissance.

Porte sur l'approfondissement de notre connaissance théorique sur les thèmes suivants:

- Le développement durable : définition, historique, piliers, et principes.
- L'urbanisme durable : définition, types.
- Le tourisme durable : définition et classification.
- Eco-quartier : définition, principes et analyse des exemples.
- Architecture bioclimatique : définition, historique, types, principes les avantages et les inconvénients.
- Le centre de remise en forme et de bien-être : définition, historique, objectifs, programme de base, définition de plusieurs espaces des soins, analyse des exemples et la synthèse.
- L'isolation thermique : définition, fonctionnement, types, techniques d'isolation et isolation des éléments constructifs.
- Le troisième chapitre : Le projet

Il se compose de trois parties :

- Partie 01 : Analyse de site :

Dans cette partie nous avons analysé les points suivants :

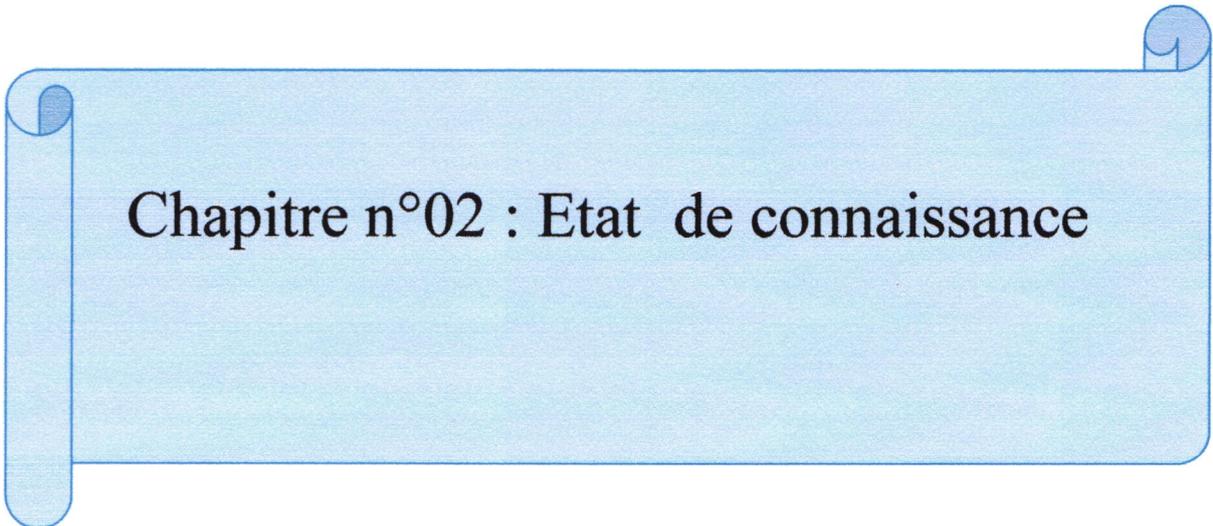
- Situation du site son accessibilité et son évolution historique ;
- Environnement socio-économique ;
- Environnement naturel ;
- Environnement construit
- Environnement règlementaire ;

- Partie 02 : Elaboration de projet :

-Eco-quartier: Consiste à faire un aménagement global, une description et une justification de fonctionnement, des accès de l'emplacement de chaque équipement proposé et les thématiques traitées.

-Le projet : Consiste à expliquer la genèse de la forme, la description des plans, des façades, le programme et les dispositifs bioclimatiques de notre projet.

Partie 03 : Simulation ; présentation de l'espace d'étude, présentation de logiciel utilisé, présentation de la simulation, résultat et interprétation des résultats.



## Chapitre n°02 : Etat de connaissance

## Introduction

Ce chapitre vise à clarifier quelques concepts et des définitions liées à notre thème et à notre projet, nous avons devisé ce chapitre en deux parties :

La 1<sup>ère</sup> partie : c'est une partie commune elle traite les concepts suivants :

Développement durable, l'urbanisme durable et le tourisme durable, l'éco quartier touristique et à l'analyse des exemples des éco quartiers afin de connaître les éléments fondamentaux qui vont aider dans la conception de notre éco quartier, l'architecture bioclimatique.

La 2<sup>ème</sup> partie : c'est une partie liée à notre projet de binôme le centre de remise en forme se divise à son tour en deux parties, une partie qui traite le thème de centre de remise en forme et de bien être et une partie qui traite le thème le rôle de l'isolation thermique sur le confort thermique et la consommation énergétique dans un hammam.

## 2.1 Concepts liées aux éco quartier touristique

### 2.1.1 Développement durable

#### 2.1.1.1 Définition

La célèbre définition du développement durable est donnée par Harlem Gro Brundtland, en 1987 : « Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs. »<sup>5</sup> Elle a quatre principes qui sont ; a solidarité, la précaution, la participation, la responsabilité.

Le développement durable repose sur trois piliers suivants :

-Efficacité économique ; Equité sociale et Qualité environnementale.

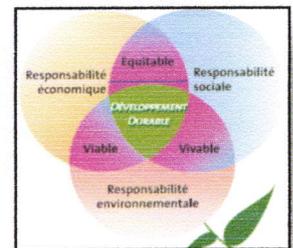


Figure01 : piliers de développement durable

#### 2.1.2 Urbanisme Durable

L'urbanisme durable concourt, d'une part, à la consolidation des milieux urbains et, d'autre part, à l'émergence d'ensembles urbains conformes aux principes de collectivités viables ou de (smart growth) croissance intelligente est une théorie de la planification et de transport urbain qui concentre la croissance dans les centres urbains piétonniers compacts pour éviter l'étalement urbain<sup>6</sup>. Les principes de l'urbanisme durable sont :



Fig n°02 : ville durable (Brésil)

- Orienter le développement de façon à consolider les communautés ;
- Offrir une mixité des fonctions en regroupant différentes fonctions urbaines ;
- Tirer profit d'un environnement bâti plus compact ; Offrir une typologie résidentielle diversifiée ; Créer des unités de voisinage propices au transport actif ;
- Développer le caractère distinctif et le sentiment d'appartenance des communautés ;
- Préserver les territoires agricoles, les espaces verts, les paysages d'intérêt et les zones naturelles sensibles ; Offrir un choix dans les modes de transport ; Faire des choix équitables de développement économique.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> RESEAU EUROPÉEN DU DÉVELOPPEMENT URBAIN DURABLE "Développement urbain et aménagement durables" (<http://www.suden.org/fr/developpement-urbain-durable/developpement-urbain-et->)

<sup>6</sup> L'urbanisme durable, enjeux pratique et outils d'intervention, ([http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands\\_dossiers/developpement\\_durable/guide\\_urbanisme\\_durable.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/guide_urbanisme_durable.pdf)), Quebec, page06

<sup>7</sup> Idem source 06

## 2.1.3 Eco quartier

### 2.1.3.1 Définition d'éco quartier

Un éco quartier est un quartier urbain à caractéristiques écologiques modernes, cette sorte d'urbanisme est constitué sur un objectif de maîtrise sur la zone, définie dans la ville des ressources nécessaires à la population et aux activités des production économiques ainsi que la maîtrise des déchets, il est prévu une fourniture locale de l'énergie, il est prévu d'absorber les déchets générés sur leur aire de production, compte tenu des techniques et des circuits courts de recyclage et de distribution connus respectent les réglementation en vigueur.<sup>8</sup>

### 2.1.3.3 Objectifs

-L'objectif principale du projet écologique est de redonner une unité à la ville de l'ouvrir sur le territoire et d'accompagner son développement économique en s'appuyant sur une volonté de préservation de l'environnement et du paysage.

-Minimaliser les impacts de l'industrie (zéro co2) ;

-Quartier sans voiture :

- Parking avec accès depuis l'extérieur : voies piétonnes et cyclable à l'intérieur (présence raisonnée de la voiture, livraisons et déménagements), transport en commun, service de partage de voiture et de livraison Bâtiments passifs, besoins énergétiques couverts par les énergies renouvelables, consommation en eau potable réduites de moitié, tri sélectif à la source et collecte silencieuse des déchets.<sup>9</sup>

### 2.1.3.4 Principes d'un éco-quartier

#### 2.1.3.4.1 Densité urbaine :

C'est la notion de coefficient d'occupation des sols, on peut aussi la mesurer en de logements par unité de surface,<sup>10</sup> afin d'économiser l'espace tout en préservant l'intimité de chacun et pour éviter les erreurs du passé concernant l'étalement urbain et essayer de garder les avantages du cadre de vie des individus.

#### 2.1.3.4.2 Mixité sociale :

La mixité sociale est un principe majeur des projets d'urbanisme durable dont la fonction instrumentale consisterait à assurer l'accessibilité au logement et à un cadre de vie de qualité à une diversité de catégories de population<sup>11</sup>, qui vise au brassage des groupes sociaux pour éviter les poches de pauvreté.

<sup>8</sup> [http://historic\\_cities.eco\\_vr\\_huji.ac.il/Italy/Rome](http://historic_cities.eco_vr_huji.ac.il/Italy/Rome)

<sup>9</sup> MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, FRANCE " ECO QUARIER ([http://www.ecoquarier-developpement\\_durable.gov](http://www.ecoquarier-developpement_durable.gov)), le 11 février 2014.

<sup>10</sup> La notion de densité, agence d'études d'urbanisme de CAEN métropole.page01

(<http://fr.slideshare.net/IAUIDF/la-densit-urbaine-et-les-processus-de-densification-16469094>)

<sup>11</sup> la ville, université de Lausanne

([http://www.bwo.admin.ch/themen/00235/00237/00286/index.html?lang=fr&download=NHZLpZeg7t%2Clnp6I0NTU042I2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCDdoR5fmym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A](http://www.bwo.admin.ch/themen/00235/00237/00286/index.html?lang=fr&download=NHZLpZeg7t%2Clnp6I0NTU042I2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCDdoR5fmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A))page01

#### 2.1.3.4.3 Mixité fonctionnelle :

Désigne la pluralité des fonctions (économiques, culturelles, sociales, transports...) sur un même espace (quartier, lotissement ou immeuble)<sup>12</sup>, qui a pour but de diminuer les charges dans les centres urbains et satisfaire les besoins des individus afin de minimiser les déplacements pour l'économie d'énergie.

#### 2.1.3.4.4 Mobilité :

L'éco mobilité ou mobilité durable est une politique d'aménagement et de gestion du territoire et de la ville qui favorise une mobilité pratique peu polluante et respectueuse de l'environnement, ainsi que du cadre de vie<sup>13</sup>, pour minimiser les voies mécaniques au niveau des parcelles pour favoriser la circulation douce et les espaces verts.

#### 2.1.3.4.5 Gestion de l'eau :

La gestion de l'eau est donc une démarche de concertation visant à proposer et mettre en place des mesures concrètes améliorant la préservation et le partage des ressources en eau, tout en associant les acteurs concernés ainsi que les utilisateurs de manière à satisfaire la préservation des milieux et ressources et les différents usages liés à l'eau,<sup>14</sup> vise à minimiser la consommation en eau potable, récupérer les eaux pluviales et les utiliser pour l'arrosage et dans les WC et traitement écologique des eaux usées par des plantes de roseaux (la phyto épuration).

#### 2.1.3.4.6 Gestion de déchet :

La gestion des déchets désigne l'ensemble des opérations et moyens mis en œuvre pour limiter, recycler, valoriser ou éliminer les déchets, c'est-à-dire des opérations de prévention, de pré-collecte, collecte, et transport et toute opération de tri, de traitement, jusqu'au stockage,<sup>15</sup> qui vise à minimiser la quantité des déchets et préserver la nature et valorisation de la matière.

#### 2.1.3.4.6 Energier renouvelable :

Les énergies renouvelables (qu'on appelle aussi « énergie nouvelles ») sont par définition, des énergies quasi-inépuisables présentes abondamment dans la nature, pour limiter la consommation d'énergie primaire non renouvelable, limitation de puissance (réduction des besoins), utilisation des énergies renouvelables pour alimenter le bâti dans tout son cycle de vie.

### 2.1.4 Tourisme durable

#### 2.1.4.1 Définition du tourisme

Le tourisme est l'expression d'une mobilité humaine et sociale fondée sur un excédent budgétaire susceptible d'être consacré au temps libre passé à l'extérieur de la résidence principale. Il

<sup>12</sup> Magazine des cadres techniques le 8 mars 2013 (<http://www.lagazettedescommunes.com/lexique/mixite-fonctionnelle/>)

<sup>13</sup> Magazine de futura sciences (<http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/developpement-durable-ecomobilite-7529/>), 8 mars 2013.

<sup>14</sup> La gestion de l'Eau, Association des Irrigants de Vaucluse (<http://www.adiv84.fr/gestion-de-leau/gestion-de-leau-quesaco>)

<sup>15</sup> Gestion des déchets est une définition du dictionnaire environnement et développement durable ([http://www.dictionnaire-environnement.com/gestion\\_des\\_dechets\\_ID47.html](http://www.dictionnaire-environnement.com/gestion_des_dechets_ID47.html))

implique au moins un découcher, c'est-à-dire une nuit passée hors du domicile, quoique d'après certaines définitions il faille au moins quatre ou cinq nuits passées hors de chez soi ».<sup>16</sup>

#### 2.1.4.2 Classifications du tourisme

Tourisme culturel ; tourisme sportif ; tourisme d'affaire ; tourisme de santé ; tourisme religieux ; tourisme balnéaire ; tourisme fluviale ; tourisme montagnard ; tourisme urbain ; tourisme industriel.

#### 2.1.4.3 Définition du tourisme durable

Le Tourisme durable, selon l'OMT, « consiste à répondre aux besoins des touristes actuels et à ceux des communautés d'accueil tout en protégeant l'environnement et en développant des opportunités pour le futur. C'est adopter une approche de la gestion de sorte que les ressources économiques, sociales et la qualité de l'environnement puissent être exploitées tout en maintenant l'intégrité culturelle et en protégeant les systèmes dans leur diversité (notamment faune et flore) ».<sup>17</sup>

##### 2.1.4.3.1 Objectifs

- La viabilité économique ; La prospérité au niveau local ; la qualité de l'emploi ;
- L'équité sociale ; la satisfaction des visiteurs ; le contrôle local ;
- Le bien-être des communautés ; richesse culturelle ; intégrité physique ;
- Diversité biologique ; utilisation rationnelle des ressources ; pureté de l'environnement.<sup>18</sup>

#### 2.1.5 Définition d'éco quartier touristique

C'est un projet d'aménagement urbain construit selon les objectifs de développement durable et d'économie d'énergie, Il s'appuie et s'intéresse beaucoup plus sur les principes de la mixité fonctionnelle et la mixité sociale entre les touristes et les résidents.



Fig n°03 : Eco quartier touristique (Prairie au duc)

<sup>16</sup> Gabriel WACKERMANN "TOURISME", consulté le 14 mai 2016, <http://www.universalis.fr/encyclopedie/tourisme/>

<sup>17</sup> Organisation mondiale de tourisme ([http://www.pcet-ademe.fr/sites/default/files/Vers\\_un\\_tourisme\\_durable\\_guide%20decideurs\\_pnue.pdf](http://www.pcet-ademe.fr/sites/default/files/Vers_un_tourisme_durable_guide%20decideurs_pnue.pdf))

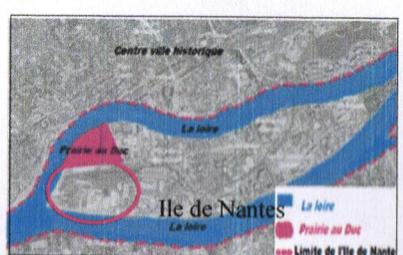
<sup>18</sup> Vers un tourisme durable guide à l'usage des décideurs ([http://www.pcet-ademe.fr/sites/default/files/Vers\\_un\\_tourisme\\_durable\\_guide%20decideurs\\_pnue.pdf](http://www.pcet-ademe.fr/sites/default/files/Vers_un_tourisme_durable_guide%20decideurs_pnue.pdf)), page 18 et table de matière)

## L'éco-quartier de la Prairie au Duc

L'éco-quartier de la Prairie au Duc se trouve à l'ouest de l'île de Nantes qui se trouve au sud de centre-ville de Nantes. C'est une île fluviale située sur le cours de la Loire, Elle s'étend sur une superficie de 18hectare<sup>17</sup>



Carte n°01 : Situation de Nantes



Carte n°02 : Situation de Prairie au Duc

### 2.2.1.2 Accessibilité

L'éco-quartier est accessible à l'est par le boulevard de Léon Bureau et au sud par le boulevard de la Prairie Au Duc/Boulevard de l'Estuaire.<sup>18</sup>



Carte n°03 : Situation de Prairie au Duc

### 2.2.1.3 Climat

Le climat de Nantes est un climat océanique qui caractérisé par :

- Des températures douces et une pluviométrie relativement abondante (en liaison avec les perturbations venant de l'Atlantique).
- Elle est parmi les villes les plus ensoleillé.

L'influence de ce climat océanique est favorable sur la végétation et sur les parcs et jardins nantais.<sup>19</sup>

#### Les données climatiques

Le total annuel des précipitations est de 820mm et T moy annuelle 12°C.

Vent : Les vents dominants sont de direction ouest et



## 2.2.1.4 Présentation de l'éco-quartier

**Type de projet :** Réhabilitation, reconquête de friche urbaine et quartier neuf en continuité de l'existant.

**Maitrise d'œuvre :** Atelier de l'île de Nantes.

**Superficie opération :** 18 hectares

**Nombre d'habitant :** 780 000 habitants

**Surface totale de :**

- Logements : 27500m<sup>2</sup>
- Bureaux : 10100m<sup>2</sup>
- Equipements : 950m<sup>2</sup>
- Commerces : 1400m<sup>2</sup>
- Activité en RDC : 1350m<sup>2</sup>

### 2.2.1.5 Objectif de l'éco quartier

- Limiter les énergies consommées, améliorer la performance énergétique de tous les bâtiments, favoriser les sources d'énergie renouvelables, développer de nouveaux systèmes de récupération et traitement des eaux de pluies.

- Vivre ensemble avec une offre d'habitat pour tous.

- Renforcer la trame verte.

- Réutilisation des sols existants, mettre en valeur l'histoire du site.

- Renforcer l'offre de transports collectifs, multiplier les liens entre le centre-ville et l'île et entre ce différent quartier, faciliter la circulation piétonne et cyclable.

### 2.2.1.6 Thématique traité dans l'éco quartier

#### 2.2.1.6.1 Densité urbaine

La densité produite est inhérente au projet de l'île. Avec à terme, 15000 habitants sur les 300ha de l'île, elle n'affiche qu'un rapport de 50 logements à l'hectare, mais il convient d'intégrer qu'à l'horizon 2025, ce sont également 30 000 personnes qui travailleront sur ce même périmètre.

#### 2.2.1.6.2 Mixité sociale

##### A l'échelle du quartier

- La rencontre entre toutes les populations s'opère sur l'espace public. La rue, les jardins, les esplanades, les neufs, les espaces pour enfants sont les premiers lieux du croisement, de l'échange entre les familles et les différentes tranches d'âge.

La mixité sociale existe verticalement au niveau des immeubles entre différents niveaux culturels.

##### A l'échelle du bâtiment

Une mixité horizontale à travers des logements de différents types



Carte n°05 : la

### 2.2.1.6.3 Mixité fonctionnelle

#### A l'échelle du quartier

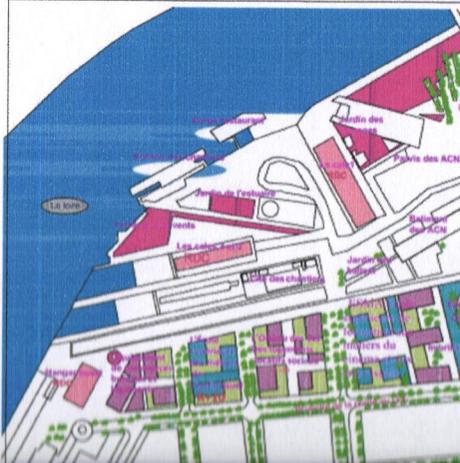
Des équipements d'attractivité mélangés : Machines, l'Eléphant, la future Friche, le Jardin des Voyages avec les jeux pour enfants.

#### A l'échelle du bâtiment

- Logements en accession et locatifs autonomes, des commerces, des ateliers, des structures. (Imbrika)

- 24 appartements avec balcons et terrasses (L'oiseau des îles).

- Une Ecole Supérieure des Métiers de l'Animation (ESMA) associée à l'école (ESMA/Cinécréation).



## Traitement des eaux pluviales

### Les solutions techniques

- 1/ La réalisation de tranchées drainantes
- 2/ des toitures végétalisées et des terrasses plantées.
- 3/ Des revêtements perméables : sont choisis « pavés à joints sables sur le trottoir.
- 4/ Un découpage de quartier en 26 sous bassins a été réalisé pour favoriser l'écoulement des eaux de pluie et en particulière en cas de crue.
- 5/ La réalisation de deux zones de rétention importantes: Les douves et le mail d'équipement.

### 2.2.1.6.5 Gestion des déchets

- En matière de traitement des déchets, le quartier est doté de **colonnes enterrées** : une quarantaine seront réparties en 7 points pour accueillir les Tri 'sac bleus et jaunes, complétés par 3 points de collecte du verre.

- les sacs bleus vers l'usine d'incinération **Aléa** et l'énergie produite est récupérée dans un réseau de chaleur desservant une grande partie de l'est de Nantes.<sup>23</sup>



Carte n°07 : Situation d'Aléa

### 2.2.16.6 Biodiversité et espace vert

#### Types de végétaux

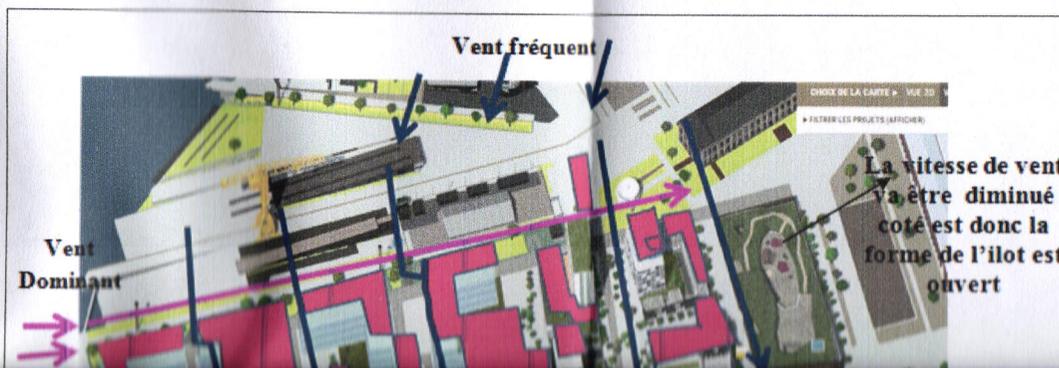
- soit de milieu sec implanté dans le ballast ces végétaux supportent un rapport faible en eau (sedum, bouillon blanc, valériane, achillée, fenouil, fétuques.)
- Soit de végétation de rocaille typique aux milieux littoraux et estuariens.
- Soit une végétation de risberme et de milieu humide dans les zones submersible par les remonté de la Loire (plantes à fleurs).



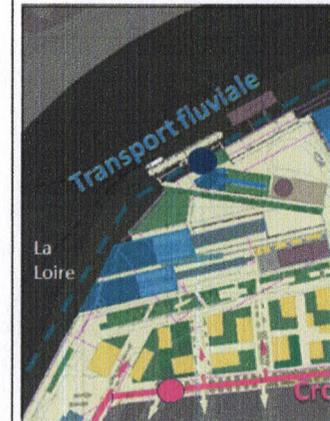
Carte n°08 : Espaces verts et biodiversité

### 2.2.1.6.7 Les Energies renouvelable

- 1- Orientation des bâtis par apport au vent
- 2- L'exposition et Les vitrages au sud fournissent un apport thermique important, et l'utilisation des toitures végétalisées ce qui limite les besoins de chauffage. L'été comme l'hiver, les stores associés à l'efficacité du vitrage préservent un confort thermique agréable dans l'appartement.
- 3- au sud, une façade ensoleillée s'ouvre vers le cœur d'îlot protégé et verdoyant.
- 4- les logements sont pour la plupart traversant à double ou triple orientation
- 5- Associé à une orientation nord, les appartements bénéficient d'une meilleure ventilation naturelle.
- 6- Les panneaux photovoltaïques dans les toitures couvertes.<sup>25</sup>



- Transport en commun
- ponton de chantier (nav)
- Stationnement des vélos
- soient attractifs et fonctionnels
- Parc des chantiers réservés
- Accès la Loire depuis (pour les fauteuils roulant, planches bandes protractiles) pour



Carte n°10

### 2.2.1.7 Synthèse

D'après l'analyse de ce quartier, des points faibles sont...

La mixité fonctionnelle qui reprend à tous les échelles, acheter, étudier, travailler, horizontale et verticale.

Gestion des déchets : L'objectif est de mieux valoriser par la valorisation matière et...

Biodiversité et espace vert : Le quartier par la création de surfaces de végétaux par (école).

Energie renouvelable : L'objectif est de favoriser la ventilation naturelle et douce et pour le système...

Le projet est situé au cœur du centre-ville de Grenoble en France dans un contexte de rareté du foncier.

### 2.1 Présentation de la ville dans son territoire

La commune de Grenoble est située entre les massifs du Vercors (au Sud-Ouest),

La ville est également fortement contrainte dans son développement urbain, avec des réserves foncières rares, malgré une pression démographique. Les problématiques du renouvellement urbain et de la densification de la ville couplées avec le souci de l'environnement caractérisent ainsi les opérations d'aménagement les plus récentes de la commune.



Carte n°11 : Situation de Grenoble



Carte n°12 : Situation de l'éco quartier

### 2.2.2.2 Climat<sup>28</sup>

-Grenoble et son agglomération sont soumis à un climat atypique : comme pour un large quart sud-est de la France, il est mi- océanique, mi- continental, et présente aussi une tendance méditerranéenne (précipitations estivales plus faibles qu'en hiver).

-Toutefois, l'environnement montagneux le particularise, beaucoup plus d'ailleurs que l'altitude relativement modeste de la ville (en moyenne 213 mètres).

-L'environnement montagneux (les Préalpes du sud dans ce cas) induit également un phénomène particulier, le foehn, amenant des températures anormalement élevées pour la saison.

-L'entourage montagneux freine les vents et diminue leurs effets régulateurs.

### 2.2.2.3 Présentation de l'éco quartier

Le projet se réalise sur une friche militaire de 8,5 ha, située au cœur du centre-ville de Grenoble dans un contexte de

- 850 logements familiaux dont 35 % locatif social
- Ecole 15 classes.
- Résidence Personnes Agées : EHPAD 80 lits.
- Résidences étudiantes.
- 15 000 m<sup>2</sup> de commerces, (env. 25 boutiques).
- 8 500 m<sup>2</sup> de bureaux.
- résidence hôtelière et hôtel.
- Espace culturel (Cinéma Melies).
- 5 ha de parc urbain et jardins en cœur d'îlot.

### 2.2.2.4 Présentation des grandes orientations du plan masse du projet<sup>30</sup>

Le plan masse du projet est organisé autour des espaces publics autour desquels s'articulent les différents programmes. Au sud les logements, au nord la résidence pour personnes âgées, la résidence étudiante, l'espace commercial et les bureaux. Les bâtiments de l'ancienne caserne ont été partiellement réhabilités, notamment ceux autour de la place d'honneur.

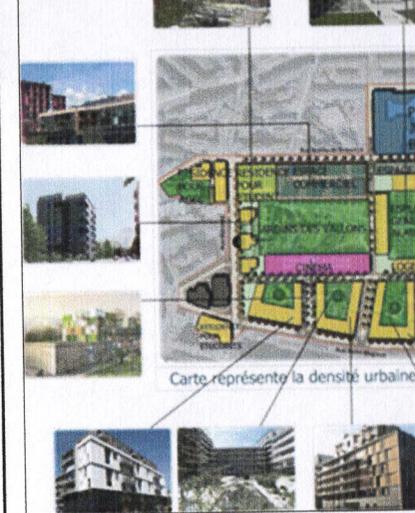
#### Objectifs

- Élargir le centre-ville vers les grands boulevards et relier le quartier au tissu urbain environnant
- Construire 850 logements dont 35 % en locatif social. Ces logements seront adaptés à l'accueil de familles avec enfants.
- Compléter et enrichir l'offre commerciale du centre ville vers la 3ème ligne de tramway.
- Offrir un nouveau parc urbain de 5 hectares (avec le jardin Hoche). Les espaces publics seront accessibles à tous.
- Mener une démarche exemplaire en matière de qualité architecturale et environnementale

### 2.2.2.5 Thématique traitée dans l'éco quartier

#### 2.2.2.5.1 Mixité fonctionnelle et sociale

- La mixité fonctionnelle est assurée par la diversité des équipements qui touche plusieurs fonction éducatif comme l'école culturelle comme le cinéma, résidentielle (habitat), commercial (centre commercial), sportif (la piscine), de loisir (par ce jardin), administratif (des bureaux), touristique (hôtel).
- la mixité sociale qu'il développe, grâce également à la mixité intergénérationnelle supportée par des équipements (200 logements étudiants, résidence pour personnes âgées, école primaire) et la présence d'un vaste espace public au cœur du projet.



Carte n°13

### 2.2.2.5.2 Transport et mobilité

Le quartier, au cœur de la ville performants: deux arrêts de la ligne de tramway, la connexion avec la 1ère ligne de métro. Pistes cyclables. Il existe un espace propre, couloir bus à contre sens, pour la ville et l'agglomération. Les cycles sont privilégiés: chaque nouveau bâtiment, les déplacements des piétons sont réservés sur l'espace public du quartier). Un travail important est en cours de permettre des cheminements





Carte n°15 : Mode de transport

### 2.2.2.5.3 Gestion de L'eau<sup>32</sup>

#### Techniques mises en œuvre

##### A l'échelle d'aménagement

- Tranchées drainantes et in filtrantes
- Puits d'infiltration
- Bassins de stockage et d'infiltration

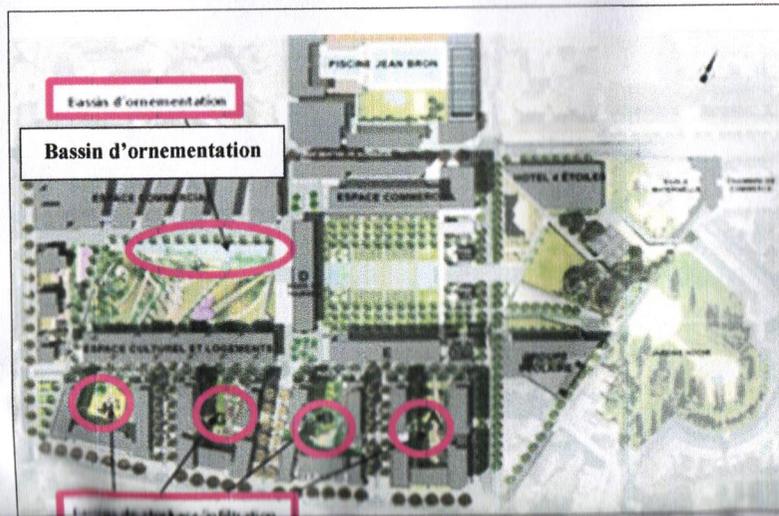
##### Au niveau des bâtiments

- Toitures stockâtes végétalisées

#### Principe de fonctionnement

##### Rétention et infiltration

L'utilisation des eaux récupérées sur les bassins et des fontaines ou l'arrosage des jardins



Un effort particulièrement important a été fait concernant les déchets de chantier, à travers la cible chantier à faible nuisance. Cela concerne

Concernant les déchets ménagers, le projet de Bonne respecte la politique de l'agglomération en matière de déchets. Il n'a pas été prévu de valorisation des déchets ménagers dans le quartier (pas de point de compost collectif)

### 2.2.2.5.5 La densité

Une densité de 1,5 (comparable à celle des quartiers de centre-ville avec 135 000 m<sup>2</sup> construits sur 8,5 hectares,

Tout l'enjeu a été de favoriser des typologies urbaines compactes, économes en ressources (terrain) et qui concilient la production d'un espace au caractère urbain (dans l'usage et dans la forme) en réponse aux aspirations résidentielles des habitants.<sup>33</sup>

### 2.2.2. 5.6Espaces vert et espaces libres

-Favoriser la chaîne du confort d'été renforcement de la trame verte, végétalisation des toiture-terrasse , un grand parc linéaire constitue le cœur du quartier, à la fois poumon vert, et parc urbain accueillant jeux d'enfants et espaces de détente et des jardins propre à chaque ilot.

-Limiter l'espace consacré aux voitures (faible dimension des voiries, zone 30). Donner la priorité aux piétons (circulation et espaces de détente agréables)

-végétalisation des toitures et façades

Elle limite le débit de pointe envoyé dans le réseau en cas de forte pluie grâce à un stockage provisoire et à un écoulement progressif. Grâce à l'évaporation de l'eau retenue dans les plantes et dans le sol, elle redonne à l'air de l'humidité, le rafraîchit et lie les poussières.<sup>34</sup>



### renouvelables<sup>35</sup>

- Exigences fortes en termes de qualité thermique des bâtiments, terrasses végétalisées, élimination
- Production d'électricité via panneaux solaires 1000m<sup>2</sup> située sur un espace
- Cogénération prescrite pour répondre aux besoins en électricité des logements et aux besoins en termes de chauffage
- Installation de panneaux solaires pour la production d'eau chaude sanitaire
- Réseau de chaleur et de gaz pour les bâtiments
- Installation de ventilations mécaniques

#### Adopter des critères d'écoconception

- Implantation et orientation des bâtiments en cohérence avec le tissu urbain existant et les caractéristiques naturelles du site.
- Etudes d'ensoleillement pour optimiser les gains solaires et protections solaires (persiennes coulissantes)



Fig n°06 : Différents types de jardins

### 2.2.2.6. Synthèse

D'après l'analyse de notre exercice, il est possible de suivre pour élaborer un éco-carte de développement durable tout en tenant compte du bioclimatique

Les étapes à suivre pour un éco-carte

- ✓ choisir un site central de proximité
- ✓ irriguer le quartier de chemins piétons
- ✓ associer habitat, services, équipements
- ✓ concevoir des formes urbaines compactes

## 2.3 Architecture bioclimatique

A travers les différents bouleversements climatiques et environnementaux, l'homme a toujours essayé de créer des conditions favorables pour son confort et ses activités, tout en essayant de préserver son environnement.

De là, il s'agit de la manière de concevoir l'habitat, le logement et d'une manière générale, la construction en utilisant les principes de l'architecture bioclimatique.

### 2.3.1 Définition de l'architecture bioclimatique

Dans l'architecture bioclimatique, il y a deux concepts architecture et bioclimatique:

-**L'architecture** est l'art majeur de concevoir des espaces et de bâtir des édifices

-**bio**: se focalise sur la vie quotidienne -le biorythme -des utilisateurs du bâtiment avec une valorisation de la nature.

-**climatique** : le bâtiment doit être conçu en harmonie avec son environnement et aux conditions climatiques.<sup>36</sup>

**L'architecture bioclimatique** est une sous-discipline de l'architecture qui recherche un équilibre entre la conception de la construction, son milieu (climat, environnement, ...) et les modes et rythmes de vie des utilisateurs, Elle permet de réduire les besoins énergétiques, de maintenir des températures agréables, de contrôler l'humidité et de favoriser l'éclairage naturel. Cette discipline est notamment utilisée pour la construction d'un bâtiment haute qualité environnementale (HQE).<sup>37</sup>

### 2.3.2 Types de l'architecture bioclimatique<sup>38</sup>

❖ **Tableau n°01** : Les types de l'architecture bioclimatique.

<b>Système passif</b> Solution architecturales et constructives sans et avec très peu d'apport d'énergie.	<b>Système actif</b> Solutions technologiques en consommant de l'énergie.
- <b>L'isolation</b> : Empêcher la chaleur de sortir et le froids de rentre au bâtiment en hiver / Empêcher le froid de sortir et la chaleur de rentre au bâtiment en été. - <b>L'orientation</b> : Avoir le maximum d'ouvertures aux façades chaudes / Avoir le minimum d'ouvertures aux façades froides. - <b>Le choix de matériaux</b> : Performant / Renouvelable / Biodégradable / Local. - <b>La ventilation</b> : Ventilation naturelle /	-Les capteurs solaires photovoltaïques. -Les capteurs solaires thermiques. -Chauffage solaire avec stockage. -L'énergie éolienne. -Récupération des eaux pluviales. -L'énergie géothermique -Ventilation mécanique.

<sup>36</sup>Guide raisonné de la construction écologique - tous les produits écologiques, John Daglish ; Éd. Bâtir-Sain, 2008, 298 p.  
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Bioclimatique>

<sup>37</sup> Idem source 01

<sup>38</sup> Daniel BEGUIN, ([http://www.google.com/Architecture bioclimatique](http://www.google.com/Architecture%20bioclimatique))

### 2.3.3 Stratégies de l'architecture bioclimatique

#### 2.3.3.1 La stratégie du chaud pour l'hiver

Les points sur lesquels il est donc indispensable de réfléchir sont :  
Le positionnement des ouvertures: en priorité au sud où l'ensoleillement est maximum. Cela réduit les consommations d'énergie et améliore le confort thermique.

La compacité de la maison : une maison compacte, avec un minimum de déperditions.

Le positionnement des pièces: au sud les pièces à vivre et au nord les pièces de services et à usage ponctuel.

#### 2.3.3.2 La stratégie du froid pour l'été

Les clés de cette stratégie : La protection du rayonnement solaire: utilisation brise-soleil ou casquette solaire et feuillage au sud

La réduction des apports internes en chaleur: utilisation maximale de l'éclairage naturel, matériels électriques de classe énergétique A et bonne ventilation nocturne.

L'inertie du bâtiment : chaleur de la journée stockée dans la masse de la maison et déstocker l'énergie la nuit grâce ventilation.

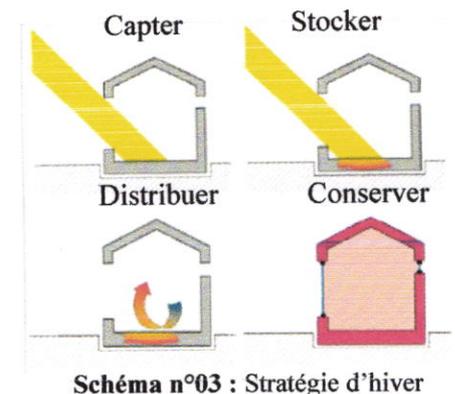


Schéma n°03 : Stratégie d'hiver

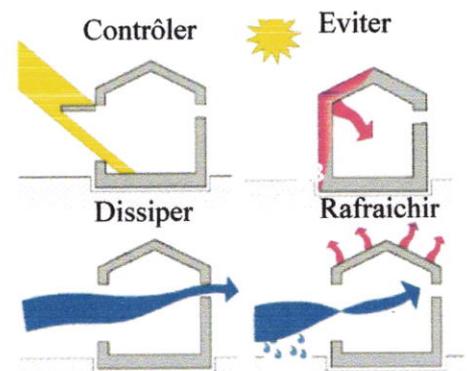


Schéma n°04: Stratégie d'été

### 2.3.4 Principes de conception

#### 2.3.4.1 Implantation

Les obstacles naturels et artificiels, le choix des orientations des façades, l'environnement immédiat du bâtiment ont une influence significative sur les conditions de confort thermique à l'intérieur de celui-ci. L'étude du terrain et du climat permet d'exploiter au mieux de potentiel de rafraîchissement et de protection solaire.

#### 2.3.4.2 Orientation

Pour profiter des apports solaires de façon passive, la construction doit être orientée au sud car le soleil y est disponible tout l'année. Cette façade doit donc s'ouvrir à l'extérieur par de larges surfaces vitrées. Les orientations est-ouest ne sont jamais favorables. En effet, trop de surfaces vitrées à l'ouest engendrent des surchauffes en été. Des vitres à l'est peuvent être envisagées si les brumes matinales sont absentes. Elles apportent de la lumière et de la chaleur le matin. Enfin, l'orientation au nord n'est jamais favorable et il faut minimiser ouvertures sur cette façade.

#### 2.3.4.3 Forme et compacité

Les formes compactes limitent les déperditions énergétiques et optimisent la réparation de la chaleur. Les éléments de prises au vent comme les balcons ou les décrochements sont à éviter : ils constituent d'importants ponts thermiques et engendrent des déperditions thermiques importantes.

#### 2.3.4.4 Organisation des espaces intérieures

Grâce à un aménagement adéquat, vous profitez de l'apport de lumière naturelle en hiver et vous vous protégez de l'éblouissement d'été.

#### 2.3.4.5 Isolations thermique

Permet de conserver une bonne inertie et supprime les ponts thermiques.<sup>39</sup>

#### 2.3.4.6 Protection solaire

La protection solaire permet de limiter la gêne visuelle due à l'ensoleillement directe et à limiter les gains d'énergie directe lorsque l'énergie solaire est importante.<sup>40</sup>

#### 2.3.4.7 Ventilation naturelle

La ventilation naturelle permet de ventiler sans mécanisme. C'est le vent ou l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur qui entraîne le passage d'air grâce à l'ouverture d'une fenêtre ou la présence de grilles de ventilation.<sup>41</sup>

#### 2.3.4.8 Eclairage naturel

Maîtriser l'éclairage naturel est primordial dès la conception pour garantir un éclairage suffisant qui respecte les contrastes pour procurer une confortable perception visuelle, mais en évitant les inconvénients comme les apports thermiques excessifs, l'éblouissement, les nuisances sonores.<sup>42</sup>

#### 2.3.4.9 Inertie thermique

L'inertie thermique est la capacité physique d'un matériau à conserver sa température. L'inertie thermique d'un bâtiment est recherchée afin de minimiser les apports thermiques à lui apporter pour maintenir une température constante. L'inertie thermique est importante pour assurer une ambiance climatique confortable pour ses occupants. Un bâtiment à forte inertie thermique équilibrera sa température en accumulant le jour, la chaleur qu'il restituera la nuit pour assurer une température moyenne.<sup>43</sup>

#### 2.3.4.10 Choix de matériaux

Le matériau joue un rôle très important dans le confort thermique et pour cela il faut choisir un matériau local, recyclable, moins coûteux, et qu'il n'a pas d'impact sur l'environnement et qui ne consomme pas de l'énergie durant la fabrication et le transport.

#### 2.3.4.11 Vitrages et fenêtres

Les fenêtres apportent à la fois chaleur et lumière et permettent d'accumuler directement et très simplement la chaleur en hiver. Leur disposition est étudiée en fonction de l'orientation et des pièces de façon à jouer à la fois avec l'éclairage naturel, la chaleur et la fraîcheur.

Ces ouvertures sont complétées (toujours à l'extérieur) par des protections mobiles : stores, volets, fixes : avancées de toitures pour se protéger de l'apport de chaleur et de lumière en été.

<sup>39</sup> Mémoire de fin d'étude « quartier urbain bioclimatique à tipaza, université de saad dahleb Blida 2014, page 26,27

<sup>40</sup> Information de l'effet de protection solaire ([http://audience.cerma.archi.fr/cerma/pageweb/effet/protoc\\_solaire.html](http://audience.cerma.archi.fr/cerma/pageweb/effet/protoc_solaire.html))

<sup>41</sup> Outils solaire " ventilation naturelle " <http://outilssolaires.com/glossaire/thermique/ventilation-naturelle+a283.html>

<sup>42</sup> "Eclairage naturel, architecture et confort"

<sup>43</sup> Climat maison le guide expert de confort thermique (<http://www.climamaison.com/lexique/inertie-thermique.htm>)

Avec l'utilisation de vitrages performants, les déperditions de chaleur par rapport à un simple vitrage standard, sont réduites de plus de 30%.

### 2.3.4.12 Toitures végétalisées

Un toit vert est un espace vert créé en installant plusieurs couches de substrat de croissance et des plantes sur une toiture plate ou en pente. Elle a comme avantages : esthétique, qualité de vie, isolation thermique estivale, protection de la membrane d'étanchéité du toit, isolation acoustique, la biodiversité et la qualité de vie, la purification de l'air, rétention des eaux pluviales, impact social : elle contribue à rendre la ville plus « calme », moins stressante.

### 2.3.5 Diagramme bioclimatique de Givonie

Le diagramme bioclimatique du bâtiment;<sup>44</sup> est un outil d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, puis le chauffage ou la climatisation. Le premier auteur de ce diagramme est Baruch Givoni qui l'a utilisé en climat semi-aride où l'inertie thermique est requise en hiver comme en été. Il est souvent mis en avant par les auteurs désireux de faire preuve d'efficacité pédagogique dans l'explication des phénomènes liés à l'architecture « bioclimatique ». Il est donc tout à fait adapté pour traiter de l'intelligence thermique d'un projet en face des conditions climatiques d'un site.

Concernant le dessin il consistait à définir, sur le diagramme de Givoni, des zones de confort selon les dispositifs mis en œuvre. Il suffit alors de positionner sur ce diagramme des plages saisonnières température/humidité relative du site pour repérer quelles solutions techniques permettent d'atteindre le confort sur l'exemple ci-dessous : en mi-saison, une approche passive suffira environ 50 % du temps. En été, le confort sera assuré avec l'accroissement de la vitesse d'air, sans forcément faire appel à l'inertie.<sup>45</sup>

### 2.3.6 Le diagramme solaire<sup>46</sup>

Pour une latitude donnée, le diagramme solaire représente la position du soleil en fonction de l'heure universelle (heure officielle = heure universelle + 1 h, en hiver et = heure universelle + 2 h, en été) et en fonction du mois (le 15<sup>ème</sup> jour du mois).

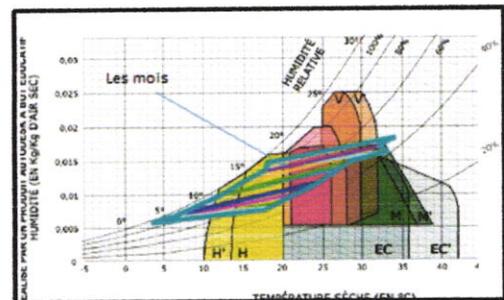


Fig. n°7 : Diagramme de Givonie

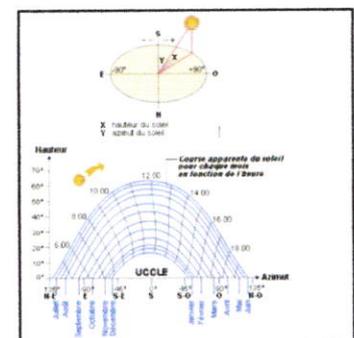


Fig n°08 : Diagramme solaire

<sup>44</sup> Jean-Louis IZARD Olivier Kaçala Laboratoire ABC, ENSA-Marseille (file:///C:/Users/MSI/Downloads/0606\_Diagramme\_bioclimatique\_batiment\_Izard\_Kacala\_V1.pdf),p03

<sup>45</sup> <http://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-22277-confort-ete-passif.pdf> page 58

<sup>46</sup> Le diagramme solaire <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11151>

## 2.4 Centre de remise en forme et de bien être

### Choix de thème

Le stress du travail et la vie agitée des grandes villes font que chaque fois un plus grand nombre de personnes envisage la possibilité de destiner leurs vacances à une cure de repos dans des établissements spécialisés qui ne sont plus pensés comme des lieux de repos seulement, mais comme des destinations de luxe, qui proposent une offre variée de loisir alternatif.

C'est dans cette optique, que nous avons décidé de projeter un centre de remise en forme et de bien être vu l'absence de ce type d'infrastructure à Charchell de plus, ce type d'équipement permet d'assurer un plus à la ville de Charchell pendant toute l'année.

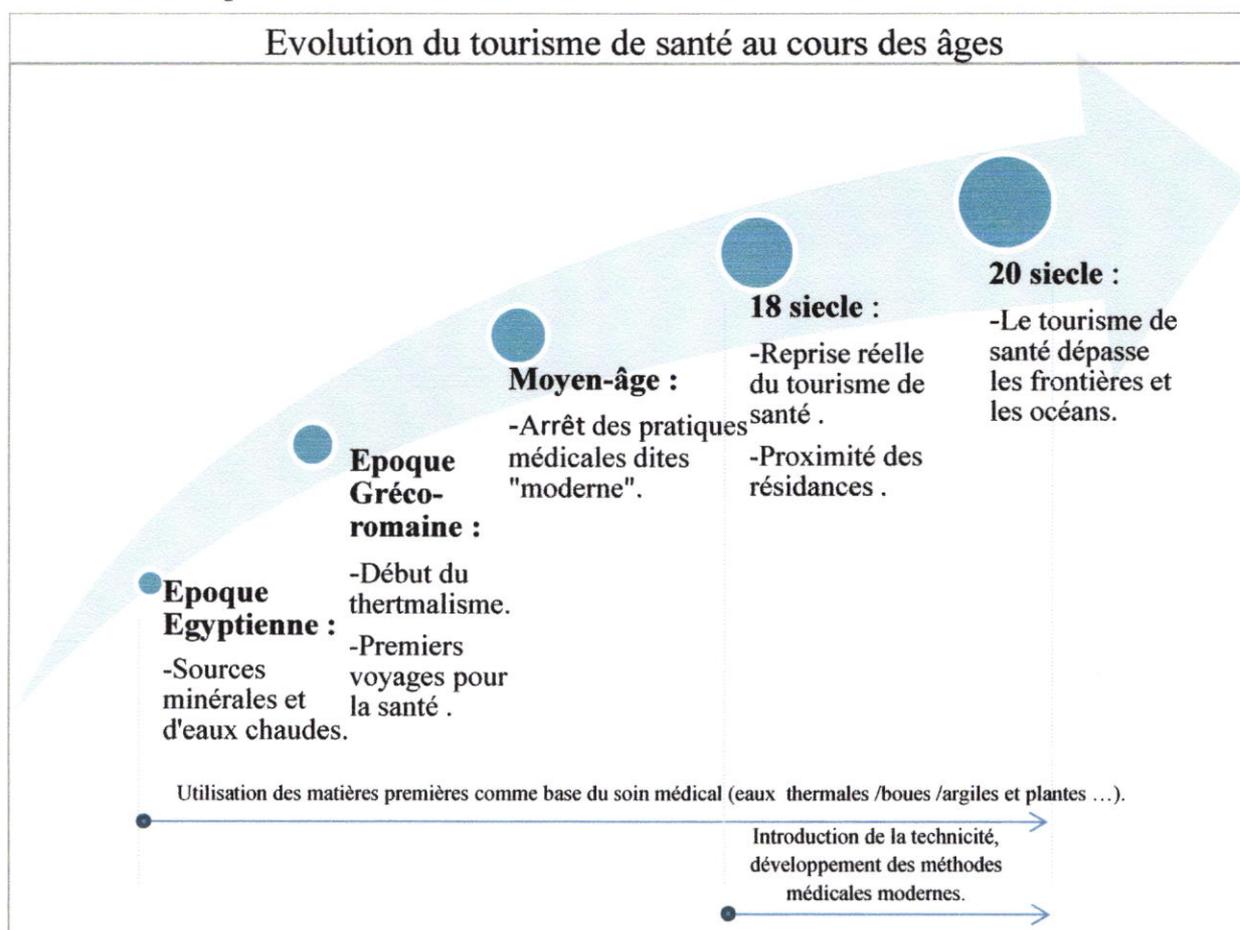
Ce centre va jouer le rôle attractif, il va promouvoir le tourisme, le sport et la santé.

### 2.4 .1 Tourisme de la santé

#### 2.4.1.1 Définition du tourisme de santé

Le tourisme de santé ou le tourisme médical et le tourisme récréatif prenant en charge les soins et le repos.

#### 2.4 .1.2 Historique<sup>47</sup>



<sup>47</sup>Loïk Menveille et William Menveille, Revue de recherche en tourisme .TEOROS, 29, n 1 , page , 109-119 , 2010 .  
<http://teoros.revues.org/977?file=1>

### 2.4.1.3 Infrastructures du tourisme de santé

- Centre de thalassothérapie.
- Station thermale.
- Centre de remise en forme.

## 2.4 .2 Centre de remise en forme et de bien être

### 2.5 .2.1 Définition de centre de remise en forme et de bien être

#### ❖ Centre

- Milieu d'un espace quelconque.
- Concept hiérarchie de l'organisation des Fonctions.
- Etablissement dont lequel se focalise l'attention.

#### ❖ Remise en forme

- Offrir les prestations de soin et de loisir.
- Assurer le repos physique et moral.

#### ❖ Centre de remise en forme

Un centre de remise en forme (aussi appelé centre de fitness ou centre de gym) est un lieu où sont rassemblés des équipements permettant la pratique d'exercices d'activité physique.<sup>48</sup>



Fig n°09: La remise en forme

#### ❖ bien-être

Une sensation de plaisir et de bonheur qui résulte de la satisfaction de ses besoins et l'absence d'inquiétudes<sup>49</sup>.



Fig n°10 : Le bien être

#### ❖ Centre de remise en forme et de bien être

- Un centre de remise en forme et bien-être est synonyme de détente dans une atmosphère calme et relaxante, faisant partie d'un cadre privilégié.
- C'est un moyen permettant de faire attention à soi grâce à des soins, à la relaxation et autres.

### 2.4 .2.6 Objectifs d'un centre de remise en forme et de bien être<sup>50</sup>

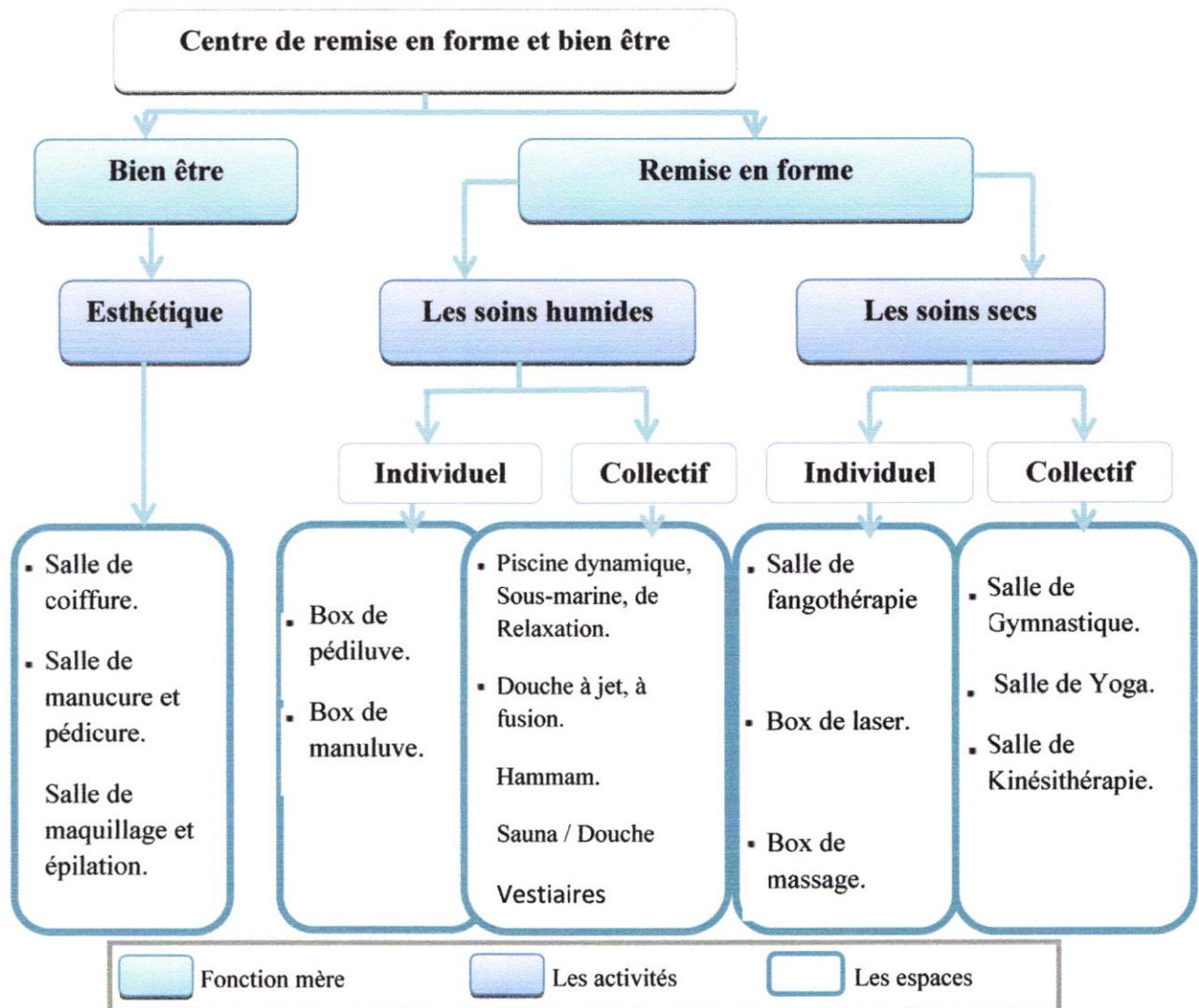
- Une cure conseillée pour les personnes souffrant d'obésité, de problème de dos, gynécologiques, vasculaires, respiratoire, du tabagisme et les handicaps consécutifs aux accidents → ( **Soin curatif** : Prescrits par les médecins).
- Procure la sensation de vivre plus naturellement.
- Une cure permet d'oublier la fatigue et le stress et la lutte contre le Vieillessement → ( **Soin préventif** : Pris sur décision individuelle volontaire).

<sup>48</sup>Guide d'accompagnement à la création des entreprises/ <http://www.sports.gouv.fr/IMG/archives/pdf/remise.pdf>

<sup>49</sup>Loik Menveille et William Menveille, Revue de recherche en tourisme <http://teoros.revues.org/2243#tocto2n2>

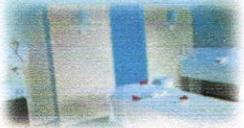
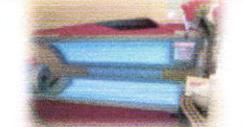
<sup>50</sup>Article (Patrice de MonbrisonFonchère). In cahier Espace n°43 Octobre 1995

## 2.4 .2.7 Programme de base d'un centre de remise en forme et de bien-être

❖ **Tableau n °02 : Définitions des espaces de soins<sup>51</sup>**

Espace	Définition	illustration
<b>Manuluve / Pédiluve</b>	<p><b>Manuluve:</b> Le curiste plonge ses mains dans deux bacs remplis d'eau chaude et peut effectuer des mouvements.</p> <p><b>Pédiluve :</b> Le curiste plonge ses jambes dans un bac d'eau chaude ou tiède selon les pathologies à prendre en compte.</p>	
<b>Douche à jet</b>	Jet à distance guidé par un hydrothérapeute pour un massage de la plante des pieds jusqu'en haut du dos. Il est complété par des bouillonnements d'air.	

<sup>51</sup>EBBAGH Farah, MANSOURI Zineb mémoire de fin d'étude à l'université de Tlemcen .2013. (<http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/3823/1/archi3.pdf>)

Espace	Définition	illustration
<b>Douche affusion</b>	Assis, puis allongé, le curiste est massé par une large douche d'eau chaude. Ce soin réalisé dans l'air procure un drainage circulatoire général. Il est très apprécié pour la sensation de détente qu'il procure.	
<b>Piscine dynamique</b>	Avec un immobile, le curiste exécute des mouvements dans des petites piscines de groupes de cinq à six personnes. Ces deniers, travaillent ensemble, ce qui permet une émulation entre curiste.	
<b>Piscine de marche</b>	C'est une piscine avec de l'eau minérale fraîche (légèrement chlorée pour la sécurité bactériologique) à hauteur de la taille. An fond du bassin un caillebotis laisse passer des bulles d'air comprimé.	
<b>Piscine à jet sous-marine</b>	Avec jet immobile. Le curiste exécute des mouvements dans des petites piscines rassemblant un groupe.	
<b>Piscine de relaxation</b>	Contrairement à la rééducation, il s'agit d'une technique passive aucun, mouvement n'est imposé et l'on se contente d'utiliser les propriétés de l'eau douce.	
<b>Douche sous-marine</b>	C'est une technique de massage générale ou localisé en baignoire dû à un jet sortant sous pression sous l'eau où on règle la pression et la température.	
<b>Fangothérapie</b>	Application de boues marines ayant un effet mécanique (chaleur + massage) et chimique.	
<b>Le laser</b>	Ce sont des vibrations lumineuses simultanées ayant la même fréquence. Ces vibrations peuvent être concentrées en un faisceau très étroit sur un point précis.	
<b>La kinésithérapie</b>	Comportant les massages sous toutes leurs formes : à sec ou sous l'eau. En rééducation individuelle ou en groupe (collective). En salle en piscine en bains chauffés. En gymnastique simple ou collectives groupe ou individuelle. A l'air libre, en piscine ou bien en salle.	
<b>Gymnastiques</b>	La première est une forme de gymnastique douce utilisant un matériel rudimentaire, composé de tapis, élastique, manche et se base sur la répétition de mouvement simples, communément appelé aérobic ou strechigne. Le principe de base est "l'étirement passif"	
<b>Sauna</b>	Le sauna est un bain de chaleur sec ou humide pratiquer dans des cabinets spéciales, ne trois résineux, soins de massages de douche chaudes ou froides et d'une période de repos.	

### 2.4.3.1.1 Présentation du projet

Centre de TschuggenBergoase se situe à Arosa Bergoase dans les alpes de Suisse.

-Il s'étend sur 5000 m<sup>2</sup> sur trois niveaux (Sous-sol plus R+3).

-Conçu par l'architecte Mario Botta.

-L'année de réalisation 2003-2006.

-Idéalement édifié dans un environnement forestier avec une intégration au site. <sup>52</sup>

(Vue imprenable sur les montagnes).

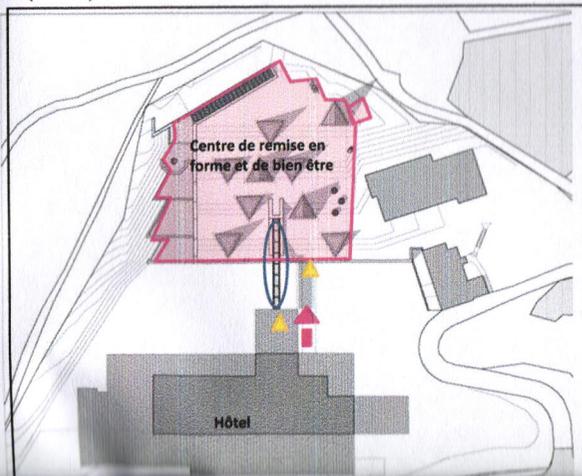


Carte n°17 : Situation du Centre de TschuggenBergoase

### 2.4.3.1.2 Accessibilité

- Une voie mécanique via le parking de l'hôtel.

-Le centre est accessible par une voie piétonnes à travers l'hôtel une passerelle qui mène vers le (R+1) et un accès au niveau de RDC.



### 2.4.3.1.3 Implantation, Forme, volume

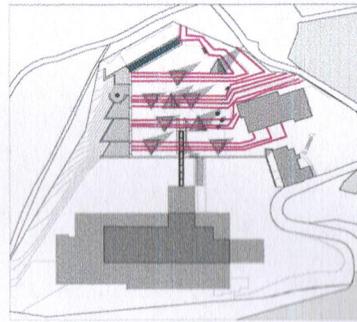


Fig n°11 : Topographie du site

-Implantation selon les courbes de niveau.

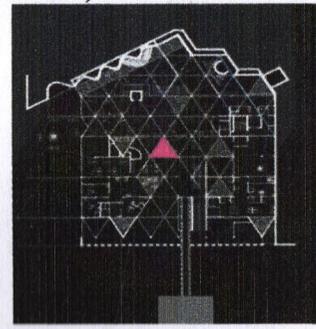


Fig n°12 : la trame de projet

-La forme régulière selon une trame de triangle comme la forme des arbres de l'environnement..



Fig n°13 : Le volume de projet

-Volume en gradin pour montrer l'intégration au site.

### 2.4.3.1.4 Programme de centre de Tschuggen Bergoase<sup>53</sup>

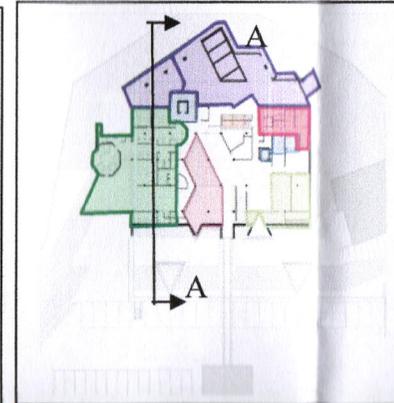
SOUS SOL	RDC	R+1	R+2	R+3
Les locaux techniques	Hall d'accueil	2suites privées Espaces de relax Sauna/hammam Zone de douche Sanitaire Accueil Centre de fitness. Terrasse ensoleillé Boutique	piscine extérieur solarium terrasse extérieur hammam/sauna zone de douche salles de massages coiffeur caféteria cabinet pour médecin	piscine intérieur vestiaire sanitaire

### 2.4.3.1.5 Analyse des plans

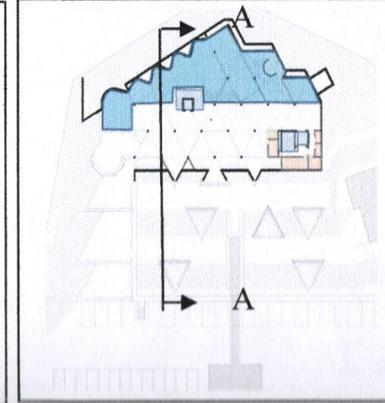
RDC est un grand hall d'accueil, Il s'étend d'une surface de 1/4 de la surface totale.



Plan n°02 : Plan de 1<sup>er</sup> étage



Plan n°03 : Plan de 2<sup>ème</sup>



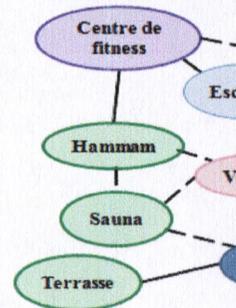
Plan n°04 : Plan de 3<sup>ème</sup>

### Plan de 1<sup>er</sup> étage

-Articulation au m...  
distribution.

-Superposition en...  
humides pour ass...  
d'évacuation des

### Organigramme s



— Relation moy

### Organigramme f



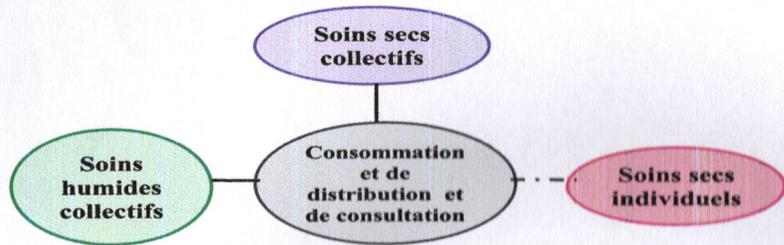
— Relation mo

-Séparation avec...  
pour garder l'int

### Organigramme



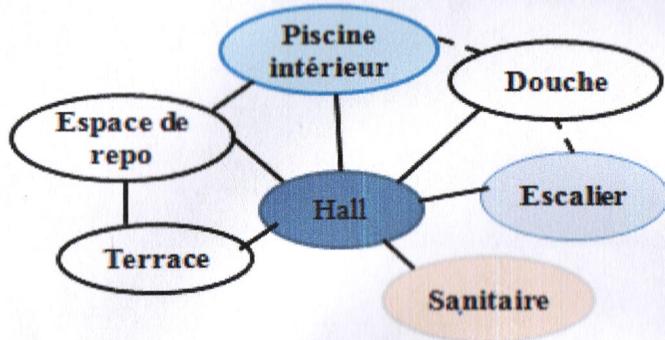
### Organigramme fonctionnel (2ème étage)



— Relation moyenne - - - - Relation forte

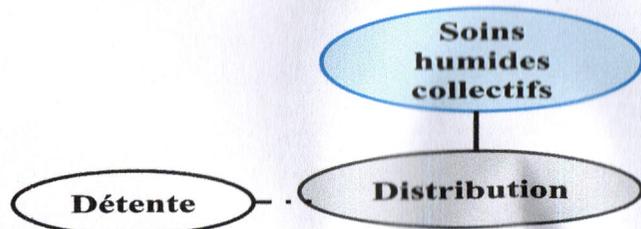
-Hiérarchisation horizontale des espaces (les espaces publics au milieu puis espaces individuels) ;

### Organigramme spatial (3ème étage)

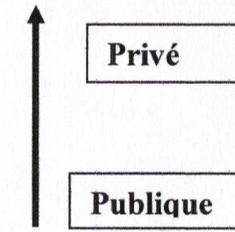
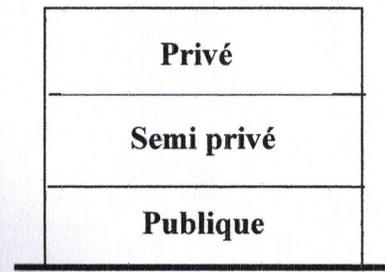


— Relation moyenne - - - - Relation forte

### Organigramme fonctionnel (3ème étage)



### Coupe schématique



-La hiérarchie des espaces verticaux

-La hiérarchie des espaces horizontaux

Les espaces sont hiérarchisés verticalement et horizontalement du public au privé

### La coupe AA

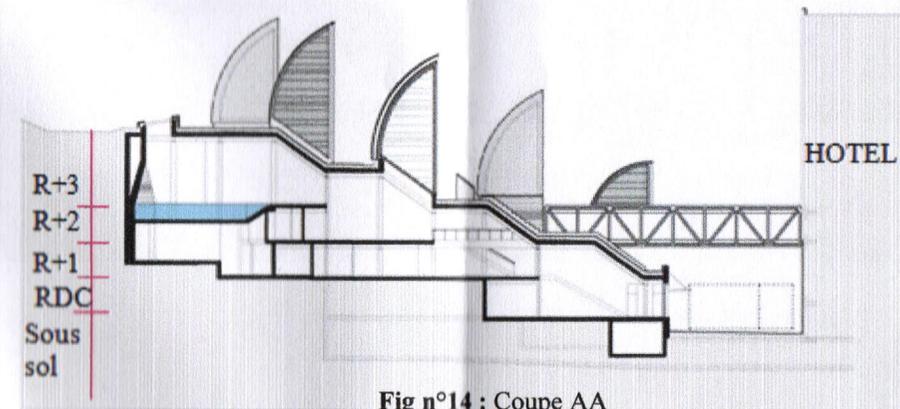
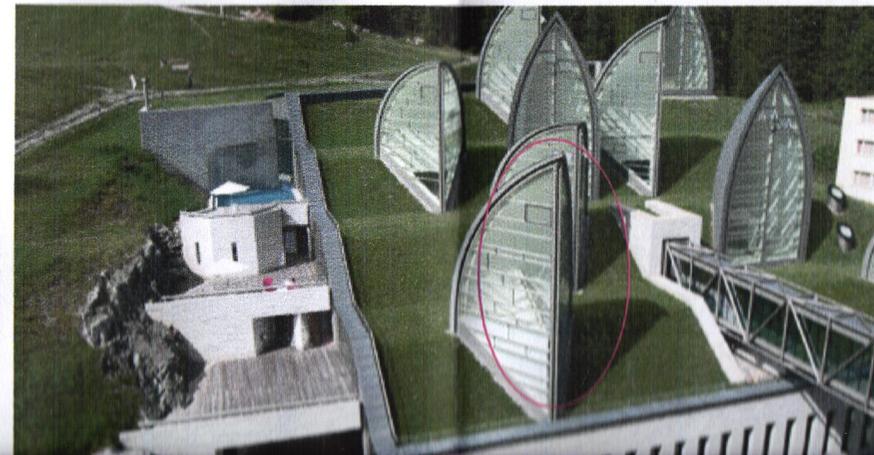


Fig n°14 : Coupe AA

### 2.4.3.1.6 Ouvertures et lumière <sup>54</sup>



### 2.4.3.1.7 Qua



Fig

-Utilisation de l'exigence de (chaleur)



Fig n°18 : Pis

-La roche pour thermique.

### 2.4.3.1.8 Syn

-les espaces cal...  
 confort acoustiq...  
 - La lumière nat...  
 les espaces de c...  
 -Implanter selon...  
 (Intégration de s...  
 -les espaces des...  
 d'évacuation de...  
 -les matériaux t...  
 assurer le con...

### 2.4.3.2. 1Présentation de projet

- Le centre de remise en forme durable se situe à Cergy en France, il s'étend sur 1400m<sup>2</sup> sur deux niveaux.
- Le projet est en cours de réalisation.



Carte n°18 : Situation de Cergy

### 2.4.3.2. 2Accessibilité

Le projet est accessible au sud est par une voie mécanique qui mène à deux accès, l'un à l'entrée principale et l'autre au parking.



Plan n°05 : Plan de masse de centre de remise en forme

### 2.4.3.2. 3Climat

### 2.4.3.2. 4Forme et compacité

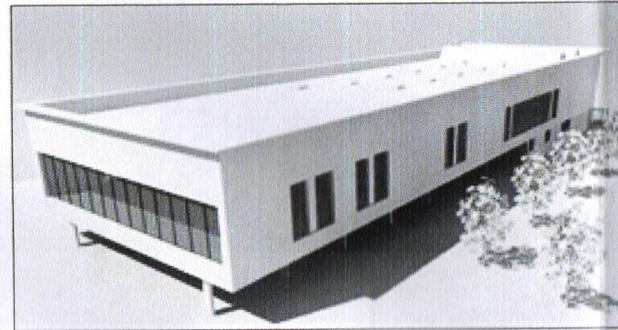


Fig n°20: La volumétrie de centre de remise durable

Une forme rectangulaire compacte avec une partie sur des pilotis.

Une masse unitaire (pas éclaté) pour éviter les déperditions thermiques et faciliter les circuits pour les touristes.



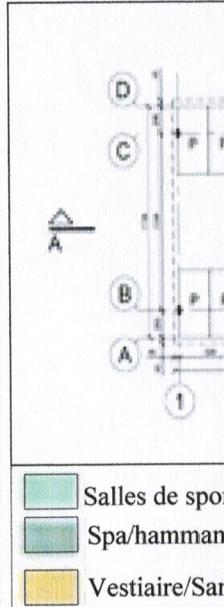
Plan n°06 : Plan de masse de centre de remise en forme

### 2.4.3.2. 5Programme

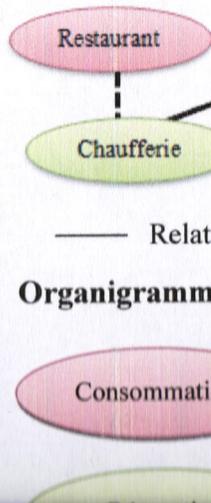
RDC		R+1	
Espace	Surface	Espace	Surface
Hall d'accueil	101m <sup>2</sup>	Spa /hammam / sauna	90m <sup>2</sup>
Restaurant	83m <sup>2</sup>	Salle collectifs	110m <sup>2</sup>
Boutique	86m <sup>2</sup>	02 Vestiaire	35m <sup>2</sup>
La chaufferie	27m <sup>2</sup>	02 Espace pour cours individuelles	32m <sup>2</sup>
Locaux technique	10m <sup>2</sup>	Locaux technique	9m <sup>2</sup>
Les bureaux	20m <sup>2</sup>	02 bureaux	
Sanitaires		Sanitaires	35m <sup>2</sup>

### 2.4.3.2. 6Anal RDC

Il est constitué d'accueil, des bo techniques.



### Organigramme



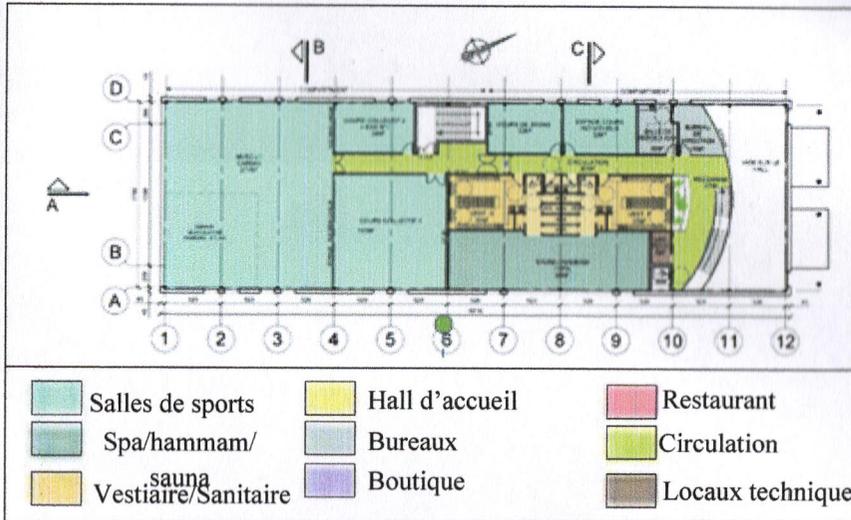
## Organisation des espaces de RDC



- Organisation linéaire pour assurer une hiérarchisation des espaces publics et les espaces de services,
- La proximité entre escalier et parking pour assurer l'intimité et la facilité de déplacement.

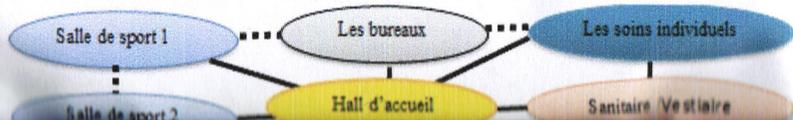
## Plan de 1<sup>er</sup> étage

Il est constitué des soins qui comprennent : les soins individuels, les soins humides et les soins collectifs et aussi les bureaux.

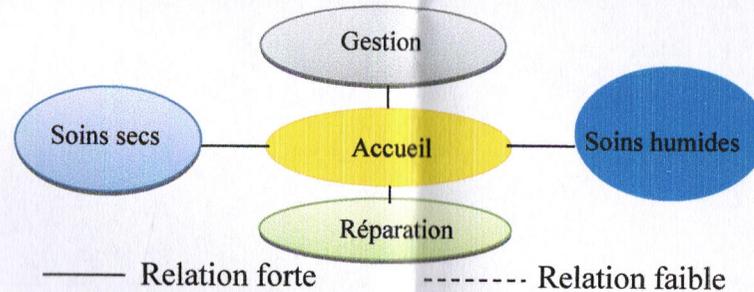


Plan n°08 : Plan de R+1

## Organigramme spatial de 1<sup>er</sup> étage

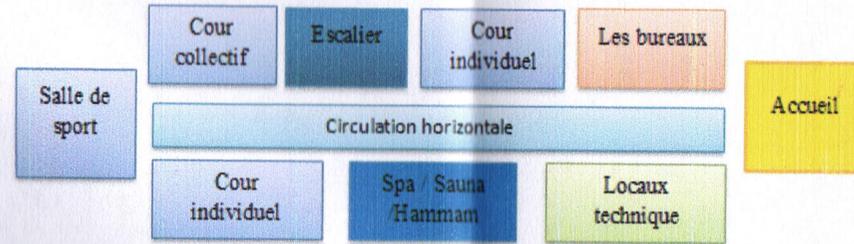


## Organigramme fonctionnel de 1<sup>er</sup> étage



- La séparation entre les soins secs et humides pour assurer le confort Hydrothermique.

## Organisation des espaces de 1<sup>er</sup> étage

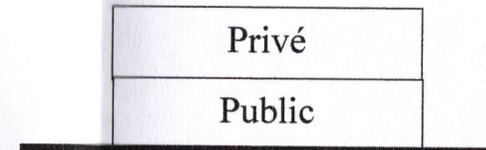


- Organisation linéaire pour assurer une séparation entre les soins collectifs et les soins individuels afin d'assurer le confort acoustique.

- La hiérarchisation des espace (espace : ( calme / bruit)

## Coupe schématique

- Hiérarchie verticale pour garder l'intimité



## 2.4.3.2.7Façades



Fig n°21: Façade principale

- Un décrochement au niveau de la façade pour marquer la façade principale qui donne sur la voie principale.

- Le dimensionnement des

## 2.4.3.2.8Les aspects

### 2.4.3.2. 8.1 Aspect p

#### ➤ Orientation :

Locaux technique

Les bureaux et les espaces des soins individuelles secs

Les activités de jo

#### ➤ Forme :

Forme rectangulaire

#### ➤ Choix de mat

Utilisation des matéri

#### ➤ Ventilation na

À travers d'un couloir

#### ➤ Eclairage nat

Tous les espaces béné

### 2.4.3.2. 8.2 Aspect ac

Le bâtiment respecte

contiendra plusieurs n

qualité environnemen

BBC : Le bâtiment ba

obligatoire avec une c

#### ➤ Panneaux sol

Utilisation des pannea

#### ➤ Chaudière bo

Utilisation des chaudi

chauffage central.

#### ➤ Utilisation de

RDC.

### 2.4.3.2.9Synthèse

-Au niveau de fonction

broyants pour assurer

calme et d'intimité).

-Assurer la bonne relat

## 2.5 Le rôle de l'isolation thermique sur le confort thermique et la consommation énergétique dans un hammam

Le centre de remise en forme et de bien être est un lieu de repos et de détente et pour atteindre ces derniers il faut le confort qui est une condition obligatoire notamment le confort thermique dans les espaces de soins humides tel que : hammam qui lui faut un matériau qui peut garder la chaleur en hiver et pour éviter les surchauffe en été et réduire la consommation énergétique et pour cela notre choix se porte sur l'isolation thermique par matériaux de structure.

### 2.5.1 Hammam

#### 2.6.1.1 Définition de hammam

Mot arabo-turc signifiant « bain chaud, successeur du bain romain, il est le plus souvent composé de trois ou quatre parties : une pièce à température ambiante, la suivante plus chaude et ainsi de suite, le hammam désigne aussi l'établissement dans lequel on prend son bain.<sup>55</sup>

Etymologiquement « source de chaleur ».

#### 2.6.1.3 Espaces composants d'un hammam

Sa conception est traditionnelle : une salle de déshabillage et de repos (communiquant souvent avec des latrines) et trois salles concomitantes de chaleurs progressives. Une première salle à température ambiante, une seconde tiède et une troisième chaude comportant des alcôves avec banquettes destinées aux soins (gommage, massages etc..).

#### 2.5.1.4 Exigences d'un hammam

- **La structure et l'isolation**

Utilisation les matériaux de maçonnerie locaux (parpaing, brique, béton cellulaire...), utiliser matériau pour l'isolation tel que la laine de roche qui permet de bien retenir la chaleur dans le hammam.

- **La ventilation**

Une bonne ventilation est très importante pour bien respirer et avoir un brouillard permanent en suspension dans l'air. De plus, le volume doit être séché dans son intégralité après son utilisation pour éviter les désagréments liés à l'humidité.

Ainsi, que laisser un espace de 1 à 2 cm sous la porte, et de mettre en place une grille de surface équivalente en partie haute du hammam pour permettre à l'air de circuler.

Pour les hammams recevant du public, installer une extraction d'air mécanique (VMC) de 18m<sup>3</sup>/h par occupant, via une un ventilateur d'extraction spécial installé dans le local technique.

Il est important que la brume extraite du hammam soit toujours refoulée vers l'extérieur et que la condensation éventuelle de la gaine d'air extrait soit évacuée via un siphon.

- **Le chauffage et l'éclairage**

Pour agrémenter le confort du hammam, chauffer légèrement les bancs ou les murs via un chauffage électrique ou à eau chaude intégré aux parois. Attention à ne pas trop chauffer tout de même, c'est le générateur qui doit atteindre la consigne de température souhaitée, et non le chauffage.

L'éclairage doit être doux et chaleureux, résister à 50°C, à une humidité saturée et fonctionner en 12V ou 24V.<sup>56</sup>

<sup>55</sup> Hammam (<http://www.futura-sciences.com/magazines/maison/infos/dico/d/maison-hammam-8513/>)

## 2.5.2 Confort thermique

### 2.6.2.1 Définition de confort thermique

La notion de confort thermique, désigne l'ensemble de multiples interactions entre l'occupant et son environnement ou l'individu est considéré comme un élément du système thermique, pour le définir ou lui associe plusieurs paramètres notamment :

- Le paramètre physique : l'homme est représenté comme une machine thermique et on considère ses interactions avec l'environnement en termes d'échanges de chaleur.
- Le paramètre psychologique : il concerne les sensations de confort éprouvées par l'homme et la qualification des ambiances intérieures.

Une définition satisfaisante du confort thermique doit pouvoir intégrer tous ces paramètres, mais de nombreuses définitions avancées jusqu'à maintenant ne caractérisent le problème que sous la lumière d'un seul de ces paramètres par exemple :

- Aspect physiologique : "les conditions pour lesquelles les mécanismes d'autorégulation du corps sont un niveau d'activité minimum"
- Aspect sensoriel : "état d'esprit exprimant la satisfaction de son environnement l'individu ne peut pas dire s'il veut avoir plus froid ou plus chaud".
- Aspect psychologique et sensoriel : "sensation de bien être physique et mental total".<sup>57</sup>

### 2.5.2.2 Paramètres affectant le confort thermique

La sensation de confort thermique est en fonction de plusieurs paramètres :

- ❖ **Tableaux n°03** : paramètre influents sur la sensation de confort<sup>58</sup>

<b>Paramètres liés à l'individu</b>	L'activité physique et l'habillement
<b>Paramètres liés à l'environnement</b>	La température de l'air $T_a$ , La température moyenne des parois $T_p$ . les sources de rayonnement (radiateur, soleil), la température des surfaces environnantes, la vitesse relative de l'air par apport au sujet et l'humidité relative de l'air.
<b>Autre influences</b>	Gains thermique internes, degré d'occupation des locaux, couleur, ambiance.

### 2.5.2.3.3 Modes de transfert de chaleur

**-Conduction:** La chaleur se transmet sans déplacement de matière, par contact moléculaire entre un ou plusieurs corps qui se touchent. Il suffit de chauffer l'extrémité d'un morceau de métal pour que la chaleur s'y propage.

**-Convection:** Mécanisme propre aux fluides. Au contact d'un corps chaud, le fluide se met en mouvement et se déplace vers le corps froid où il perd son énergie calorifique. Créant ainsi un mouvement de convection qui peut-être naturelle ou forcée.

<sup>56</sup> Construire un hammam, les conseils (<http://www.teddington.com/pdf/5/lcp.pdf>)

<sup>57</sup> Mazari Mohamed Mémoire de magister en architecture "étude et évaluation du confort thermique des bâtiments en à caractère public "page 19

<sup>58</sup> Idem source 04

**-Rayonnement** : Quelle que soit sa température, un corps rayonne de la chaleur vers d'autres corps plus froids à travers des milieux. Tels que l'air ou le vide. Mais un corps qui serait porté à 0 K ne rayonne plus.<sup>59</sup>

## 2.53 Isolation thermique

### 2.5.3.1 Définition de l'isolation thermique

L'isolation thermique est la propriété que possède un matériau de construction pour diminuer le transfert de chaleur entre deux ambiances. Elle a pour but de protéger les bâtiments et leurs occupants contre les effets de variations de températures et des conditions atmosphériques ainsi que de l'humidité.<sup>60</sup>

### 2.5.3.2 Fonctionnement de l'isolation

L'isolation thermique est complexe et très diversifiée. Selon les matériaux utilisés et les pièces à isoler, l'économie résultant de l'isolation thermique est très variable. De nouvelles normes sont apparues ces dernières années pour optimiser l'isolation et ainsi consommer moins d'énergie.

L'isolation thermique assure trois principales fonctions dans un bâti :

- La première consiste à renforcer le confort en supprimant l'effet paroi froide l'hiver et paroi chaude l'été.
- La deuxième consiste à réduire les consommations d'énergie pour le chauffage et/ou la climatisation.
- Cette deuxième fonction induit la troisième qui consiste à rendre le bâti plus écologique en diminuant les pollutions liées au rejet dans l'air des restes de combustibles.<sup>61</sup>

### 2.5.3.3 Types des isolants

Il existe plusieurs types d'isolants, dont le critère de classification suivant la norme française NF P75-101, repose sur la structure de leur matrice solide et la nature chimique de la substance qui la constitue. Nous avons à cet effet les types d'isolants suivants :

- **Les matériaux fibreux**

Les matériaux biosources, constitués principalement de fibres végétales ou animales. Leur matière première est donc largement issue de ressources renouvelables et valorise majoritairement des co-produits de l'agriculture ou de l'industrie du bois.<sup>62</sup>

- **Les matériaux minéraux**

Les matériaux minéraux, constitués principalement de ressources minérales vierges ou issus en partie du recyclage pour certains. Sous forme de laines de verre ou de roche, ce sont les produits d'isolation les plus répandus sur le marché français.<sup>63</sup>

<sup>59</sup> MEDJELEKH DALEL ' ' IMPACT DE L'INERTIE THERMIQUE SUR LE CONFORT HYGROTHERMIQUE ET LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DU BATIMENT (<http://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/MED5585.pdf>)

<sup>60</sup> AIT KADI Salima ' ' Performance thermiques du matériau terre pour un habitat durable des régions arides et semi arides ' ' page 46 (<http://www.ummto.dz/IMG/pdf/these-7.pdf>)

<sup>61</sup> Eco planète France (<http://www.groupefranceecoplanete.com/principe-de-fonctionnement-de-l-isolation.php>)

<sup>62</sup> Idem source 07page 09

<sup>63</sup> Idem source 07page 09

- **Les matériaux cellulaires**

Ce sont les matériaux poreux à matrice solide contenant des cellules fermés, ouvertes ou partiellement ouvertes, contenant de l'air ou un gaz ayant servi à l'expansion du matériau initial. Parmi les isolants cellulaires d'origines minérales, on trouve le béton cellulaire léger et le verre cellulaire .Parmi les isolants cellulaires organiques manufacturés on compte le polystyrène expansé et extrudé.<sup>64</sup>

#### **2.5.3.4 Techniques d'isolation**

##### **Isolation par intérieur**

Consiste à isoler un bâtiment de l'intérieur en apposant un isolant derrière une cloison maçonnée ou une ossature, procédé le plus utilisé par les constructeurs à cause de sa facilité de mise en œuvre.<sup>65</sup>

##### **1.Isolation par extérieur**

Consiste à installer l'isolant sur la surface extérieur du mur .c'est souvent la solution la plus couteuse mais aussi la plus performante.<sup>66</sup>

##### **2.Isolation thermique répartie**

Le type de structure porteuse on distingue deux grands types de procédés. Les procédés d'isolation thermique qui est réparti au sein de la structure porteuse. Suivant à structure porteuse lourde avec briques de type monomur ou béton cellulaire.<sup>67</sup>

#### **2.5.3.5L'isolation des éléments de construction**

##### **1. Isolation des parois**

Des murs mal isolés représentent 16% des déperditions thermiques d'un bâti (source Ademe).<sup>68</sup>

##### **2. Isolation de planchers**

Planchers constituent un enjeu important en matière d'isolation thermique pour un confort maximal. Les solutions d'isolation pour le sol s'adaptent à la plupart des configurations de chantiers en neuf comme en rénovation, avec ou sans chauffage par le sol et sauront répondre aux besoins pour optimiser le confort, réduire la facture de chauffage et réaliser des économies d'énergie.<sup>69</sup>

##### **3. Isolation des portes et fenêtres**

Dans un contexte économique et écologique difficile, tous les moyens pour réduire la « facture énergétique » et contribuer à la protection de l'environnement doivent être utilisés. Une bonne isolation thermique des portes et fenêtres est indispensable, elle influera directement sur la réduction de la facture de chauffage.<sup>70</sup>

<sup>64</sup>Idem source 06 page 47

<sup>65</sup> Idem source 03 page56

<sup>66</sup> Idem sources 03 page57

<sup>67</sup> Dictionnaire ([http://www.xpair.com/dictionnaire/definition/isolation\\_thermique\\_repartie.htm](http://www.xpair.com/dictionnaire/definition/isolation_thermique_repartie.htm))

<sup>68</sup> (<http://www.toutsurlisolation.com/Isolation-thermique/Isolation-de-la-maison-murs-combles-et-toitures/L-isolation-des-murs>)

<sup>69</sup> (<https://www.isover.fr/systemes/applications/isolation-des-sols>)

<sup>70</sup> Guide d'isolation thermique (<http://www.guidedefenetre.com/guide/lisolation-thermique-des-fenetres.htm>)

### 2.5.4 Consommation énergétique

La consommation d'énergie correspond à la quantité d'énergie utilisée par un appareil ou un local bâti. La consommation d'énergie est variable en fonction de paramètres variés. Entre autres, pour une chaudière, elle dépendra de son rendement, pour un climatiseur, de son COP et pour un bâti de son isolation. L'unité permettant de comparer la consommation d'énergie d'un bâti est le Kw/m<sup>2</sup>/an. Plus l'isolation d'un bâti ou d'un local est performante et plus sa consommation d'énergie est faible. Les normes actuelles de consommation d'énergie des bâtis courants sont de 150 à 250 Kw/m<sup>2</sup>/an.<sup>71</sup>

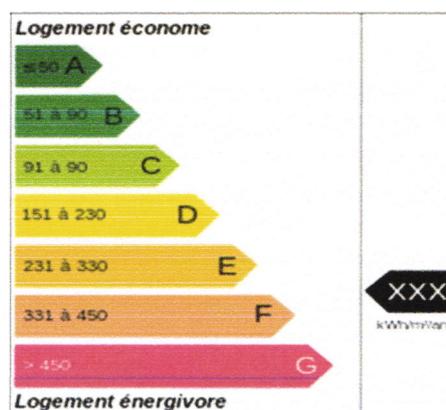


Fig n°23: Classification énergétique

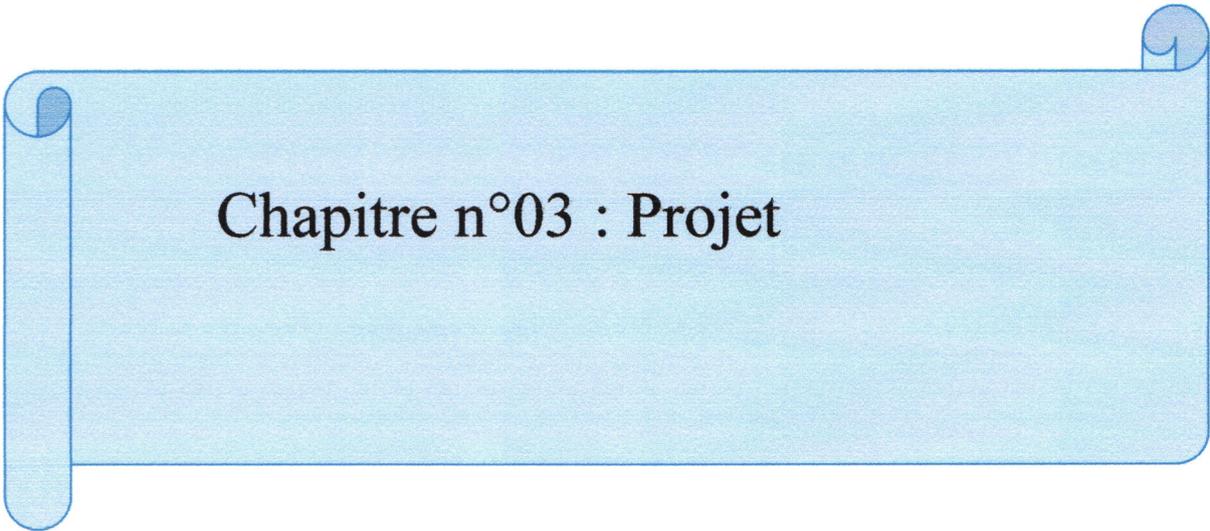
### 2.6 Conclusion

Le présent chapitre nous a permis d'approfondir nos connaissances sur les éco quartiers, l'architecture bioclimatique, le centre de remise en forme et de bien être et l'isolation thermique. Les éco quartiers sont basés essentiellement sur la mixité fonctionnelle et sociale, sur la gestion des énergies, des déchets, et sur l'utilisation des transports actifs. L'architecture bioclimatique a en effet un coût élevé au départ de la construction mais elle représente un moyen d'économiser de l'énergie à long terme. Ainsi elle permet de retrouver les principes de construction d'antan et de les adapter aux progrès effectués en la matière. L'efficacité de tous ces concepts est reconnue et prouvée et permet de proposer des bâtiments exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale.

Un centre de remise en forme et de bien être comporte des espaces individuels et collectifs et des espaces secs et humides, leurs orientations doivent être choisies selon leurs besoins (lumière, ventilation, vue), les espaces individuels doivent être séparés des espaces collectifs afin de préserver le confort acoustique des usagers, les espaces humides doivent être regroupés et superposés dans tous les niveaux pour faciliter l'alimentation et l'évacuation des eaux.

Le confort thermique est un élément très important dans la conception bioclimatique, si pour cela qu'il faut prendre en considération dans la conception des projets, pour cela les matériaux de construction de haute performance thermique et énergétique capables de répondre aux critères de transfert de chaleur et d'économie d'énergie.

<sup>71</sup>Le guide expert de confort thermique (<http://www.climamaison.com/lexique/consommation-d-energie.htm>)



## Chapitre n°03 : Projet

### 3.1 Analyse de site

Le présent chapitre est divisé en quatre parties, en premier lieu nous allons commencer par une analyse du site d'intervention dans laquelle nous allons présenter la situation au niveau de trois échelles, l'historique, l'environnement socio économique, l'environnement naturel, l'environnement construit, l'environnement réglementaire, potentialité bioclimatique et les recommandations, en deuxième lieu nous allons concevoir un éco quartier en prenant en considération les synthèses et les recommandations de l'analyse du site et les synthèses de l'analyse d'urbanisme durable et des éco quartiers traités dans le chapitre précédent, en troisième lieu, nous allons prendre un projet de notre binôme un centre de remise en forme et de bien être que nous avons développé organisation fonctionnelle, organisation spatiale, expression architecturale et les dispositifs bioclimatiques et en fin la simulation afin d'évaluer l'efficacité de l'isolation thermique sur le confort thermique et la consommation énergétique de l'espace hammam.

#### 3.1.1 Choix du site

Cherchell est l'une des plus anciennes villes d'Algérie avec une beauté naturelle et une richesse artistique. La ville de Cherchell, c'est avant tout le témoin vivant de deux mille ans d'histoire, en effet elle assiste à l'évolution de plusieurs civilisations de différentes époques laissant à chaque passage des témoignages concrets qui subsistent jusqu'à nos jours et constituent aussi un patrimoine historique universel de valeur inestimable et de grande importance économique et touristique. C'est pour cette raison que nous avons choisi un site situé à Cherchell (Cap rouge) afin de projeter un éco quartier touristique qui anime le site d'intervention et qui propose une variété d'équipement touristique et de services pour répondre au manque au niveau de ces équipements.

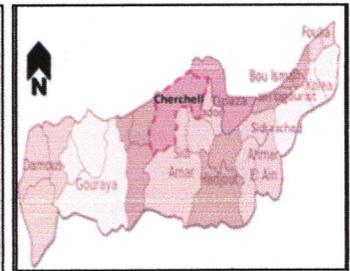
#### 3.1.2 Situation du site

##### ➤ A l'échelle du territoire

La ville de Cherchell appartient à la wilaya de Tipaza qui est située à environ 70 Km à l'ouest d'Alger, qui est limitée administrativement au sud-est par la wilaya de



Carte n°19 : Situation de Tipaza à l'échelle territoriale



Carte n°20 : Situation de la commune de Cherchell par rapport à la wilaya de Tipaza

Blida, au sud-ouest par la wilaya d'Ain-Defla et à l'ouest par la wilaya de Chlef. Elle est limitée naturellement au nord par la mer méditerranéenne, au sud par la montagne de Chenoua et à l'est par la forêt de Tipaza.<sup>72</sup>

##### ➤ A l'échelle de la ville

Administrativement, Cherchell est partie intégrante de Tipaza, elle couvre 9570 ha où la partie montagneuse s'avère la plus importante.

La commune de Cherchell est une ville côtière, à près de et 20km de Tipaza, elle est limitée :

- au nord par la mer Méditerranée ;
- au sud par la commune de Menacer ;
- à l'est par la commune de Tipaza ;

<sup>72</sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya\\_de\\_Tipaza](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tipaza)

- et à l'ouest par la commune de Sidi Ghiles.

La ville est accessible d'est en ouest par un axe routier d'importance régionale, la route nationale RN11, qui relie Alger à Mostaganem, qui est aussi une voie de liaison touristique de toute la frange côtière de la wilaya.<sup>73</sup>

#### ➤ A l'échelle du quartier

Le site d'intervention se situe à Cap rouge qui est loin d'environ 5 Km du centre-ville, Cap rouge s'étend sur une superficie de 48Ha.

Le site est accessible à partir de la RN11.<sup>74</sup> Il est limité au nord par la mer et la protection civile au sud par la RN11, à l'est par l'habitat collectif à l'ouest par les terres agricoles.



Carte n°21 : Situation du site d'intervention

### 3.1.3 Aperçu historique de Cherchell

Cherchell a connu plusieurs périodes historiques qui sont les suivantes<sup>75</sup>:

**-Période phénicienne (5<sup>ème</sup> au 1<sup>er</sup> siècle avant J.C):** Fondation de la ville sous le nom d'IOL, dans cette période, il y a eu la création d'un port et d'un phare, la ville de Cherchell est considérée comme un lieu d'échanges et de commerce.

**-La période romaine (1<sup>er</sup> au 6<sup>ème</sup> siècle après J.C) :** L'édification de la ville de Juba 2 sous le nom de Caesarea avec un tracé urbain en damier dont les axes principaux sont Cardo et Documanus, elle était l'une des villes les plus grandioses et cela par son enceinte de 4460 m et de ses édifices publics tels que le théâtre, l'amphithéâtre, le cirque et les thermes.

**-Période Vandalo byzantine (6<sup>ème</sup> au 8<sup>ème</sup> siècle):** Dans cette époque la ville fut convoitée par les vandales puis les byzantines, elle subit les conséquences de guerre et de destruction.

**-Période Andalous - Turque (13<sup>ème</sup> -19<sup>ème</sup> siècle) :** Cette période est caractérisée par : L'extension de la ville vers la hauteur, la création d'un noyau le long d'un axe commercial (Ain el K'siba), la construction d'important édifices tels que la mosquée. (Voir annexe n°03).

**-Période coloniale (1840 -1962) :** Le principal objectif des français était de renforcer le système défensif de la ville par la régularisation du plan de la ville médiévale à travers : le tracé de deux rues carrossables (cardo, documanos), la revalorisation des édifices romaines en vestiges, le percement des impasses pour mieux contrôler, et la récupération des structures préexistantes au profit de leurs cultures (mosquée des 100 colonnes reconverti en hôpital).(voir carte annexe n°04)

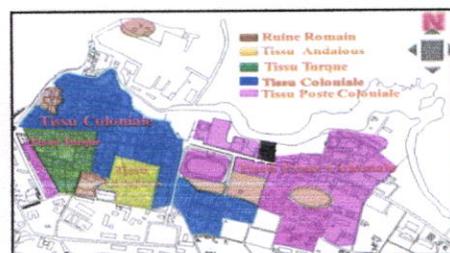
**-Période poste coloniale :** Pendant la période poste colonial ou l'extension de la ville est faite au-delà de son enceinte et a été forcée par une démographie croissante et une demande en logements de plus en plus importante ce qui a engendré un besoin de construire.

**-Période contemporaine :** L'extension de la ville de Cherchell vers l'est et l'ouest sans règles urbanistique bien précises.

#### Synthèse

La ville de Cherchell a commencé son évolution par un développement linéaire est-ouest par apport au relief.

Notre site d'intervention se trouve dans la nouvelle extension de la ville (côté ouest).



Carte n°22 : Carte de différents tissus

<sup>73</sup><https://fr.wikipedia.org/wiki/Cherchell>

<sup>75</sup>Support technique d'un projet de fin d'étude " Réhabilitation du quartier Ain C'siba", option PAU, Blida, 2003.

### 3.1.4 Environnement socio-économique

Selon le dernier RGPH 2008, Cherchell compte 40108 habitants avec une densité de 305.5hab/km<sup>2</sup> et un taux de croissance de 1.72% qui est légèrement inférieur aux taux naturels estimés à 2.28%, cela signifie que la commune de Cherchell est une commune plutôt stable avec une légère répulsion.

La structure d'âge de la population bien que présentant un début de vieillissement, reste une structure dans sa majorité jeune dont les besoins sont spécifiques tant en termes d'équipements, qu'en termes socio-économiques, car le taux de chômage est de 17.7% qui reste pesant, touche particulièrement les populations jeunes.

La population de Cherchell est une population dont la majorité est urbaine, parce que l'agglomération de chef-lieu s'étend sur 56%.<sup>76</sup>

- Le site d'intervention a une vocation touristique et agricole, grâce à la présence des plages de la pêche artisanale et des terres agricoles.



Carte n°23 : Synthèse de L'environnement socio économique

### 3.1.5 Environnement naturel

#### ➤ Climat à l'échelle macro et micro

Le climat de Cherchell est un climat méditerranéen, il est caractérisé par un hiver froid et humide avec une quasi-absence de gel et des étés chauds et secs<sup>77</sup>.

La température moyenne de la région de Cherchell est de 17 C°, la température en été varie entre 19c° et 34c°, et en hiver de 5c° à 18c°.

**Les températures** sont assez élevées en juin, juillet, août et septembre<sup>78</sup>.

**Les vents** ont une vitesse moyenne qui varie entre 10,8 et 14,4 km/h. Ils sont froids en hiver, avec une direction nord-ouest pouvant atteindre 30 m/s équivalant à 100 km/h, il amène une certaine douceur aux températures et des vents d'été, avec une direction nord et qui rafraichissent le climat. Dans notre site se trouvent des lignes d'arbre qui provoquent des couloirs de vent. Le sirocco se manifeste que 14 jours / an en moyenne pendant la période estivale juillet et août.

<sup>76</sup> Service technique de l'APC de Cherchell, RGPH, 2008

<sup>77</sup> [https://fr.wikidia.org/wiki/Climat\\_m%C3%A9diterran%C3%A9en](https://fr.wikidia.org/wiki/Climat_m%C3%A9diterran%C3%A9en)

<sup>78</sup> <http://fr.meteovista.be/Afrique/Algerie/Cherchell/2332142>

Les précipitations dont bénéficie la région sont d'environ 760 mm / en été les pluies sont très rare, il s'agit de pluies reçues sous formes d'orages en hiver, les mois pluvieux sont : décembre, janvier, février, mars, octobre et novembre.<sup>79</sup>

La ville est caractérisée par un taux d'humidité élevé, il varie entre 40,8% et 94%.<sup>80</sup>

- **Diagramme solaire :** On voit sur le diagramme la trajectoire du soleil dans notre site, comme on remarque sur le graphe en haut le jour le plus long en 21 juin, en bas le jour le plus court 21 décembre.

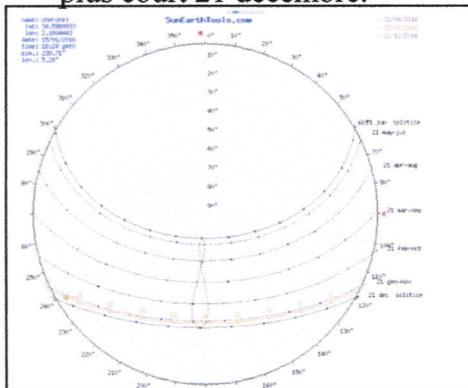


Fig n°24 : Diagramme solaire de notre site



Fig n° 25: Trajectoire de soleil dans notre site

On voit sur le 2ème graphe les valeurs de la hauteur par rapport à l'azimut durant l'année.

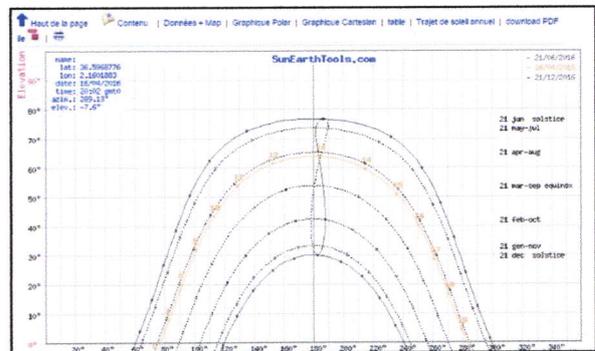


Fig n°26 : Graph de la hauteur par rapport à l'azimut

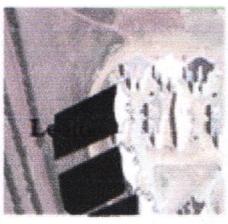
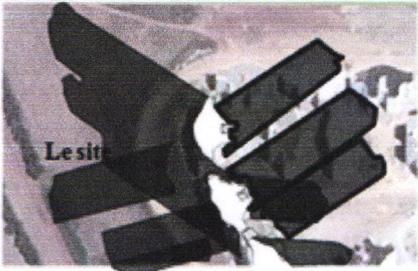
**Simulation d'ombrage dans le site d'intervention (cape rouge)**

- ❖ **Tableau n°04 :** Simulation des habitats collectifs (la seule habitation voisine).

Heure	8h	12h	17h
21 Décembre			
21 Mars			

<sup>79</sup><http://fr.meteovista.be/Afrique/Algerie/Cherchell/2332142#ui-tabs->

<sup>80</sup><http://fr.meteovista.be/Afrique/Algerie/Cherchell/2332142#ui-tabs-16>

Heure	8h	12h	17h
21 Juin			
Synthèse			

Donc notre est bien ensoleillé parce qu'on n'a pas une partie ombragé toute l'année.

#### ➤ Morphologie du site

Le site a une forme irrégulière, il s'étend sur une superficie de 12.48ha avec un périmètre de 1513m.

Notre site a une pente qui varie entre 2% et 3%.



Fig n°27: la position des traits des coupes

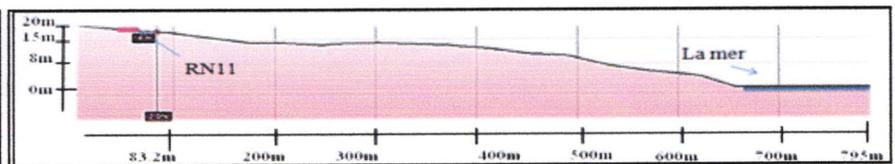


Fig n° 28: Coupe AA

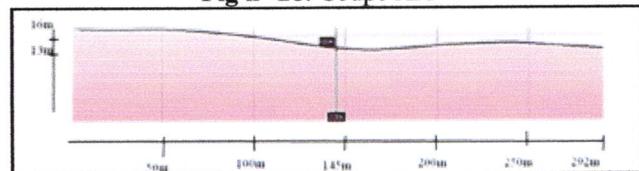


Fig n° 29: Coupe BB

#### ➤ Hydrographie

La ville de Cherchell est traversé par plusieurs cours d'eau telque : oued Fadjana, oued Merzoug, oued el Hachem, oued el Belaa, oued Messelmoune, oued Harbile, oued Damou et oued seghir, ce dernier est à la limite de notre site d'intervention du côté ouest.

#### ➤ Faune et flore

Le site représente une faune particulière au alentour on trouve les chiens et les moutons. Il existe trois types de végétation le garrigues, le pin maritime et cactus.

### ➤ Géologie

Le site a une nature de sol d'Alluvions caillouteuses avec une résistance inférieure à 8 bars.<sup>81</sup>  
Le site subit des risques géologiques comme le glissement de terre, l'éboulement et l'érosion.



Carte n°24 : Carte de l'environnement naturel

### 3.1.6 Environnement construit

#### ➤ Système viaire:

Le système viaire est en résille avec une géométrie arborescente. Les voies sont hiérarchisées comme suit :

- Une voie principale RN11 : « 15m » de largeur.
- Une voie secondaire : « 8m » de largeur.
- Une voie tertiaire : « 6 m » de largeur.

Nous avons remarqué que notre site est relié avec Cherchell que par la RN11.

#### ➤ Système parcellaire:

- Nous avons plusieurs formes urbains d'îlot : Dispersée, compacte, ouverte et semi-ouverte. Avec une géométrie : triangulaire, rectangulaire, en U, en L et trapézoïdale.
- La dimension de la parcelle varie entre 358\*108m à 64\*47m.

#### ➤ Système bâti :

- Notre site contient des équipements éducatif, de service, habitat collectif et individuel.
- La majorité du bâti sont en bon état parce qu'on est dans la nouvelle partie de la ville, le gabarit varié entre RDC et R+5.
- Nous constatons la présence des terres agricole, habitat, école de pêche, état civile. Et l'absence des équipements éducatifs, et touristiques, qui sont loin.

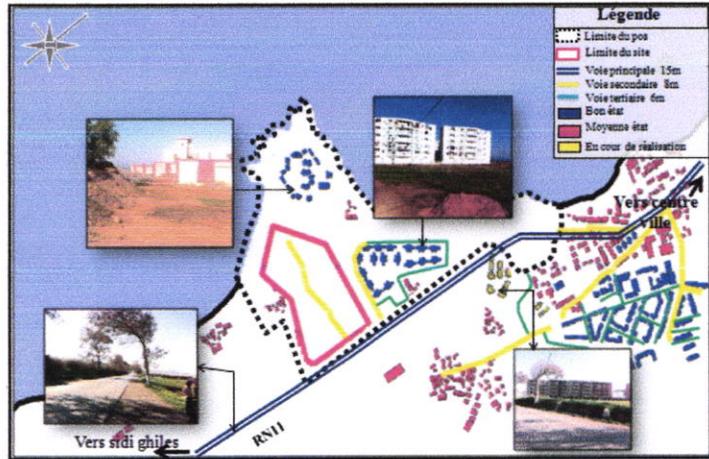
#### ➤ Système des espaces libres :

- Il y a une variété des espaces libre mais ils ne sont pas aménagés : Terrain agricole, des parkings à côté de bâtiment, aire de jeu, placette et jardin.

<sup>81</sup>Service technique l'APC de Cherchell

➤ **Mobilité :**

- Le seul moyen de transport en commun utilisée au niveau de la zone d'intervention est le bus ;
- Deux arrêts de bus existe au niveau de notre site : l'un à coté du batiments collectif et l'autre à l'entrée de la plage.



Carte n°25 : carte de l'environnement construit

- **vues :** on plusieurs vues et ambiance diffèrent comme le montre la carte à côté.

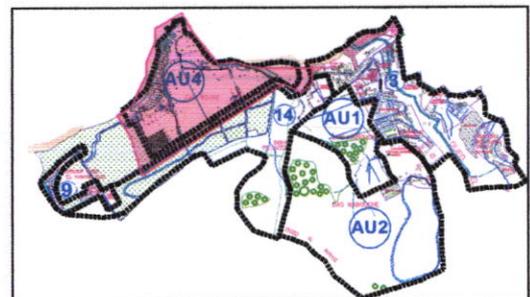


Carte n°26: Synthèse de L'environnement construit

**3.1.7 Environnement réglementaire**

**3.1.7.1 Présentation du POS**

Notre site d'intervention est situé dans le POS AU4. Ce POS AU4 est limité au nord par la mer méditerranéenne, à l'est par le POS3, au sud par le POSAU4 et à l'ouest par des terrains agricoles.<sup>82</sup> Le POSAU4 s'étend sur une superficie de 48ha. Il est prévu dans ce POS AU4 un aménagement d'une zone touristique.



Carte n°27 : Délimitation du POS

**3.1.7.2 Programme du POS AU4**

Le programme du POS est le suivant :

- Complexe hôtelier (15625 m<sup>2</sup>)
- Village artisanal (20637m<sup>2</sup>)
- Logements Sociaux Participatifs (18384m<sup>2</sup>)
- Promenade longeant la zone côtière, intégrant des espaces publics de dégustation, de restauration et de récréation, jardins en cascades.<sup>83</sup>



Carte n°28 : Proposition du POS

<sup>82</sup>Service technique l'APC de Cherchell PDAU

<sup>83</sup>Idem source 82

### 3.1.73 Orientation du POS AU4

**Alignement :** Des constructions peuvent être contiguës ou séparées. L'espace entre deux constructions contiguës devra être étanche et traité en joint sur toute la hauteur.

**Retrait :** Par rapport au domaine public :

\* **2m** : Les constructions à usage d'habitat . \***5m** : Les équipements et les bâtiments publics

Par rapport aux limites séparatives : La marge de recul sera au minimum égale à la moitié des hauteurs construites avec un minimum de 4m.

CES :0.32.COS : équipement : Varie entre 1 et 2..Habitations : Varie entre 0.8 et 1.2.

Hauteur des constructions : hauteur maximale pour les équipements et les bâtiments :R+5

Bâtiments d'angles ou repères urbains peuvent atteindre :R+7. Statut foncier : privé

Classement de la zone sismique : zone 03

### 3.1.8 Potentialité bioclimatique

➤ **Le vent :** On doit profiter des vents d'été à travers la ventilation naturelle par tirage thermique et pression éolienne.

Se protéger des vents d'hiver par l'utilisation des barrières végétales denses ; Éviter les constructions de grandes masses exposées au vent dominant ; Se protéger du siroco par utilisation des bassins d'eau pour humidifier et rafraîchir l'air

#### ➤ L'humidité

- Utiliser des matériaux avec une attention sur le coefficient de résistance à la vapeur d'eau (pare-vapeur, freine-vapeur) ; Assurer une ventilation naturelle et mécanique.

➤ **L'ensoleillement :** On doit profiter de l'ensoleillement en hiver à travers :

#### - Le système passif :

- Orienter les espaces suivant leur ambiance thermique, les espaces services au nord les espaces de vie -au sud ; Profiter de l'éclairage naturel ; Utiliser les espaces tampon plus chauffés naturellement.

#### - Le système actif :

- Utilisation des panneaux photovoltaïques pour la production de l'électricité

Se protéger en été, utiliser des matériaux à forte inertie (béton cellulaire, brique alvéolaire...), utiliser les doubles vitrages et utiliser les protections solaires (végétation, auvent...).

➤ **La précipitation :** On doit profiter des eaux pluviales par la récupération en utilisant :

- Toiture végétale ; Pavés perméables ; Bassin de rétention ; Noues ; Fosses ; Puits d'infiltration.

#### ➤ Le diagramme de Givonie :

Le Diagramme montre 3 zones :

#### 1. Zones de sous chauffe :

- Température de 4 à 20°C ;
- L'humidité de 52 à 94% ;
- Incluant les mois (décembre, janvier, février et mars et moitié d'octobre et de mai) et le tiers de mois de juin.

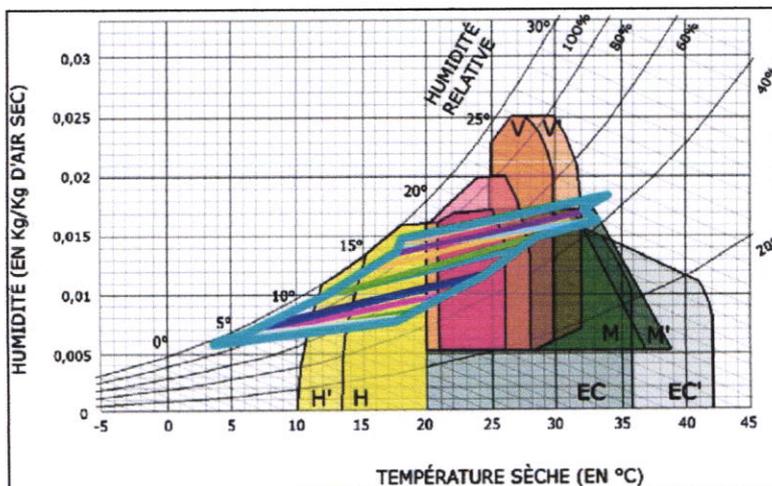


Fig n° 30: Diagramme de Givonie

### -Recommandations

- Orienter les bâtiments de manière à avoir le maximum d'apport solaire toute la journée (l'orientation sud) ; prévoir des ouvertures orientées sud avec une surface de captage du soleil doit être compris entre 0.11 à 0.25 m<sup>2</sup> pour un mètre carré de la surface planché ;
- Avoir recours au chauffage actif par des capteurs solaires ;
- Avoir recours au chauffage passif par le principe de gain de soleil, direct par effet de serre ou indirect par les murs accumulateurs ;
- Prévoir une bonne isolation en évitant les ponts thermiques ;
- Protéger les bâtiments des vents d'hiver de l'ouest par le renforcement de la couverture végétale.

### 2. Zones de confort :

\*Température de 20 à 27 C° \*Humidité de 50 à 90% ;

-Incluant les mois (mars, avril, novembre et moitié d'octobre et mai, le tiers de juin).

### 3. Zone de surchauffe :

\*Température de 27 à 34 C° \*Humidité de 49,5 à 60 % ;

-Incluant les mois (aout, juillet, septembre, le tiers de mois de juin).

### - Recommandations

- Prévoir des matériaux a forte inertie thermique pour stocker la fraîcheur de la nuit et atténuer les fluctuations de température en été ;
- Prévoir un bon dimensionnement des ouvertures, ainsi que des protections horizontaux comme des auvents et abords de toiture du côté est afin d'éviter les surchauffe en été, et verticaux à travers des arbres ou les brises soleil du côté ouest et sud ;
- Prévoir un renouvellement d'air par des systèmes de ventilation naturelle qui consiste à dégager l'air chaud vers l'extérieur et laisser pénétrer l'air frais par la jeu des différences de pression à travers l'emplacement des ouvertures.

### 3.1.9 Synthèse générale



Carte n°29 : carte de synthèse générale

### 3.2.1.1 Composition des parcelles et des voiries et l'espace libre et bâtis



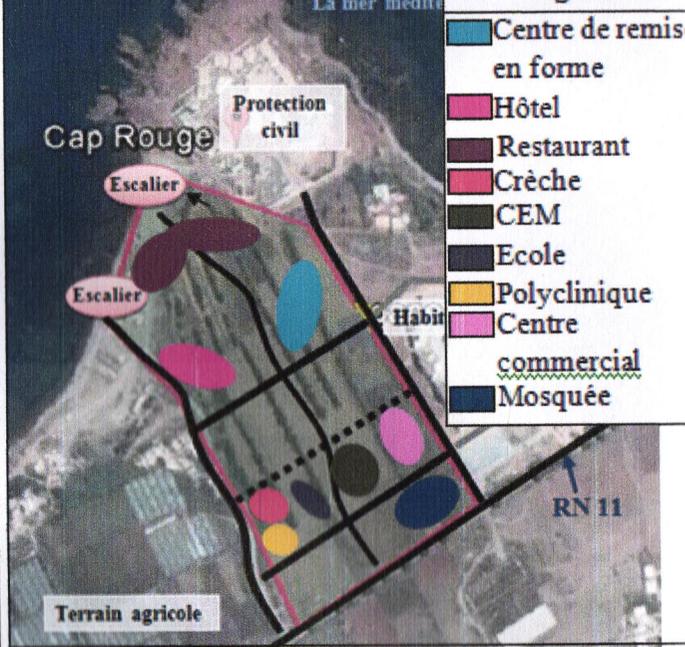
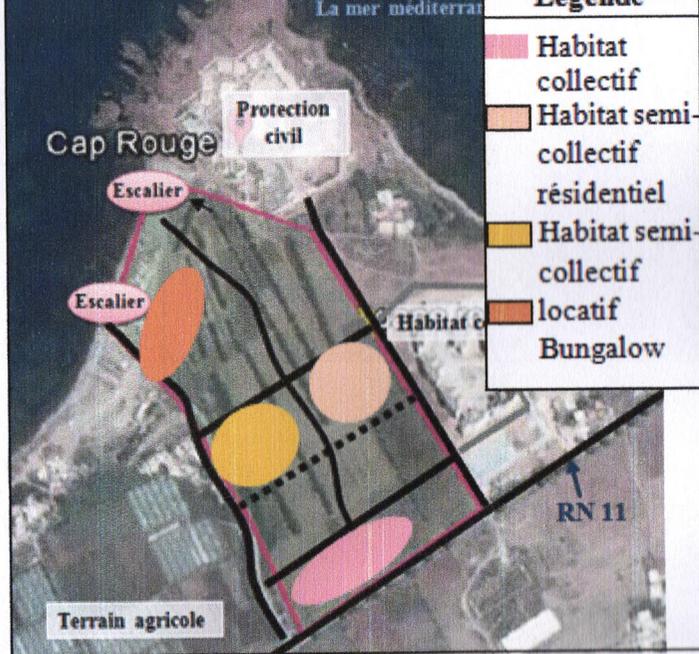
Au niveau de notre site, nous avons gardé les voies existantes : trois voies mécaniques « une voie principale RN11 et une voie secondaire au sud-ouest qui est matérialisés et une voie à côté de l'habitat collectif qui n'est pas matérialisée »

-Une voie piétonne non matérialisée qui nous mène jusqu' à l'escalier de la plage.

Nous avons translaté la forme de la voie mécanique existante (ouest) vers la voie piétonne en la prolongeant jusqu' à l'escalier.

-Nous avons prolongé des voies mécaniques de l'habitat collectif parallèlement à la RN11.





**Habitat :** Au niveau de la zone résidentielle

-La hiérarchie de l'habitat selon leur gabarit (Habitat collectif avec R+5, l'habitat semi collectif avec R+2 et les bungalows avec un seul niveau).

-**L'habitat collectif :** nous avons intégré l'habitat collectif sur la RN11 pour créer une façade urbaine et pour l'animer par le commerce et les bureaux de service.

-**L'habitat semi-collectif :** Nous avons l'habitat semi-collectif locatif à vocation touristique qui se trouve à proximité de l'hôtel qui gère l'habitation et à l'autre côté l'habitat semi-collectif résidentiel pour assurer la mixité sociale.

- **Les bungalows :** Nous avons affecté les bungalows (près de la plage) côté de l'hôtel pour assurer leur gestion et bénéficier les vues vers la mer.

**Equipements touristiques :** Au niveau de la Zone touristique

-**Hôtel :** Nous avons intégrés l'hôtel entre les bungalows et l'habitat semi-collectif locatif pour leur gestion et pour répondre au besoin des touristes en profitant les vues vers la mer et le parc.

-**Centre de remise en forme et de bien-être :** Nous l'avons intégré dans la partie touristique

-**Restaurants :** Nous les avons intégrés à côté de la mer pour profiter les vues et pour assurer la mixité sociales entre les touristes et les résidents de la ville.

- **Le parc :** nous avons l'intégrés dans la partie haute dans le but d'améliorer le cadre naturel, de favoriser et préserver la biodiversité.

- **des espaces verts :** nous avons prévu des jardins semi publiques à proximité de chaque bâtiment pour l'aspect esthétique et pour favoriser la

Equipement culturel, commercial, éducatif et

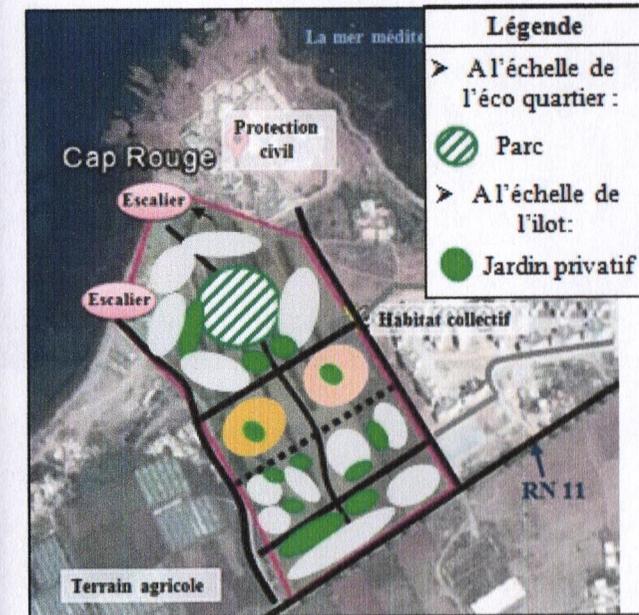
- **Mosquée :** nous avons l'intégrés sur la RN11 à côté de l'habitat existants et l'habitat collectif de notre é

- **Centre commercial :** Nous avons l'intégrés à côté de la mosquée pour créer une mixité s

- **CEM, école et crèche :** Nous avons les regroupés dans un bâtiment collectif pour créer une mixité sociale en respectant un rayon de 200m.

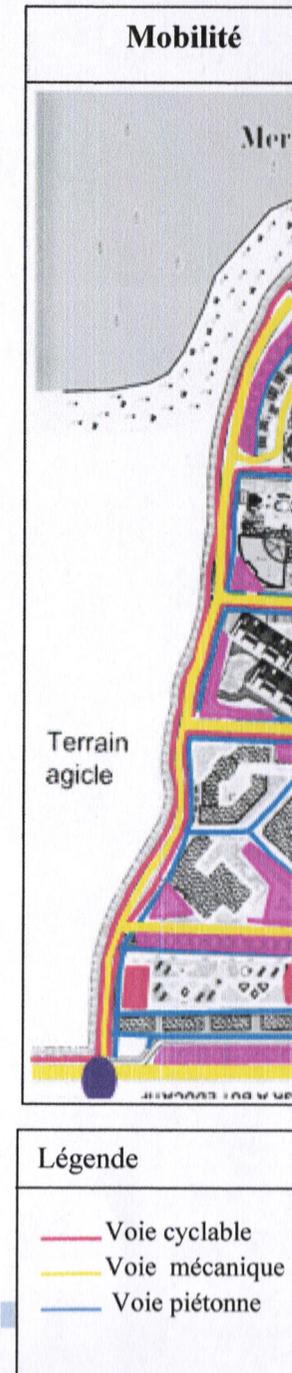
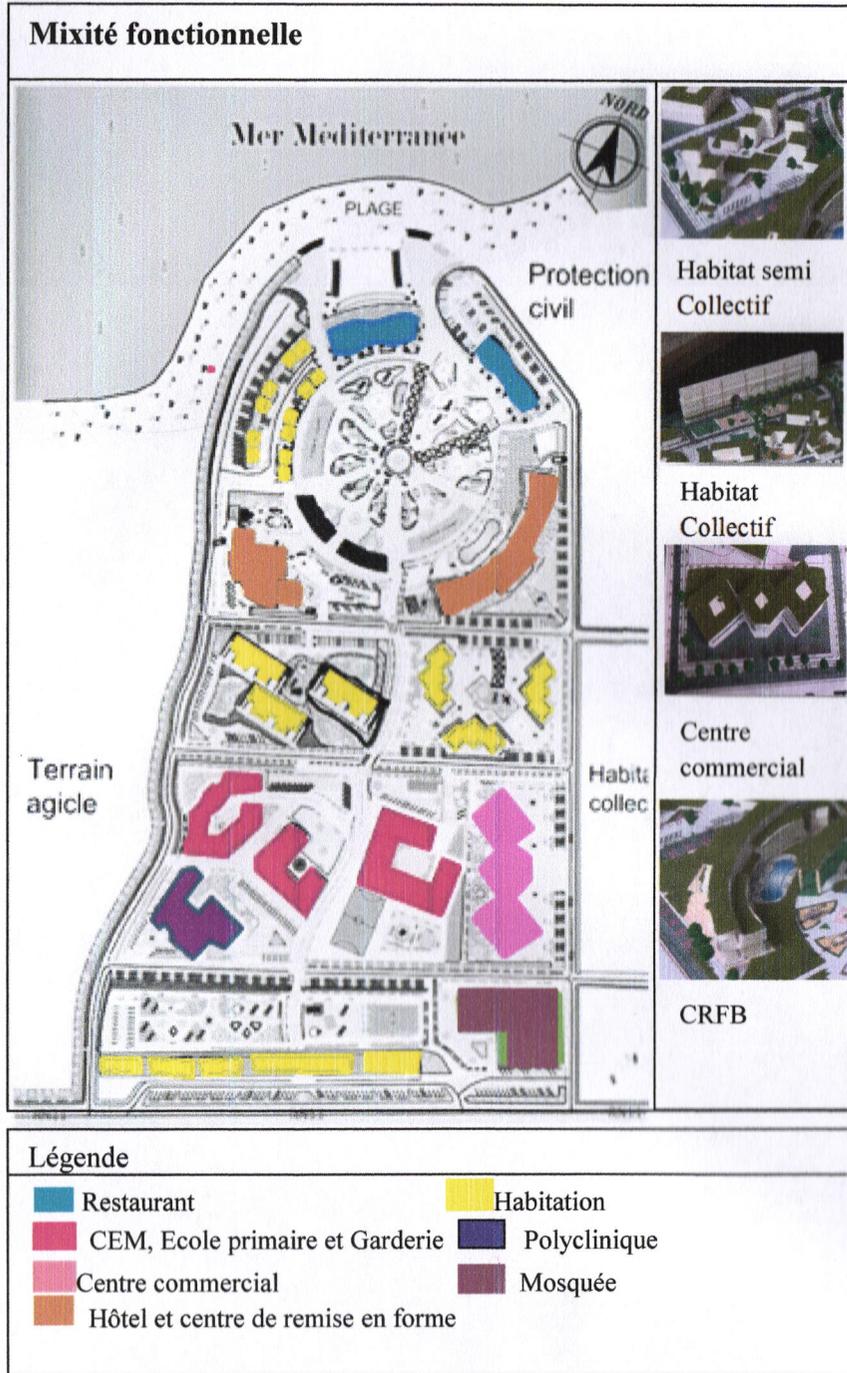
-**Polyclinique :** Nous avons l'intégrés aussi dans la zone commerciale pour répondre au besoin des habitants.

### 3.2.1.3 Composition d'espace libre



- **Parc :** nous avons l'intégrés dans la partie haute dans le but d'améliorer le cadre naturel, de favoriser et préserver la biodiversité.

- **Espaces verts :** nous avons prévu des jardins semi publiques à proximité de chaque bâtiment pour l'aspect esthétique et pour favoriser la biodiversité et crée une mixité sociale. Ainsi qu'une barrière végétale dans le but de protéger contre les vents d'hiver.



-La mixité fonctionnelle dans notre éco-quartier est assurée par l'insertion des équipements de proximité et l'habitat dans

-Assurer une mixité sociale au niveau de plusieurs échelle pour L'équité sociale (principe fondamentale de développement durable)

-Nous avons donné travers un axe stru

## Biodiversité et espace vert

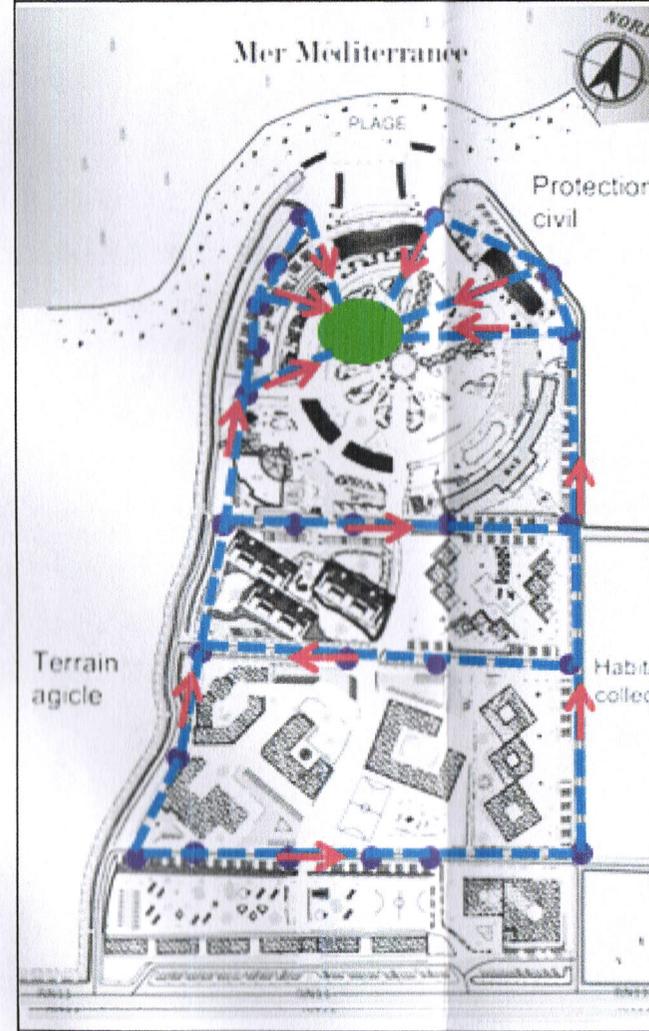


### Légende

- Parc à l'échelle de l'éco quartier (public)
- Jardin à l'échelle de la parcelle (semi public)
- Jardin à l'échelle du bâti (privé)

-La hiérarchisation des espaces verts pour assurer la mixité sociale et la biodiversité.  
 -La création d'aménagements végétaux qui, en plus de leur intérêt pour la qualité du cadre de vie servent à dépolluer, à se protéger du bruit, du vent, et à limiter les ruissellements dus

## Gestion des eaux usées

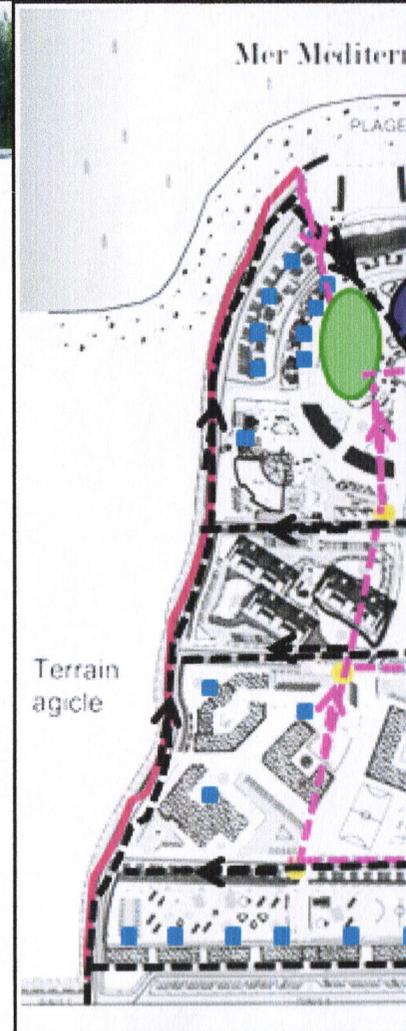


### Légende

- Jardin filtrant avec des plantes de roseaux
- Les places de filtration des eaux usées
- Le circuit des eaux usées

-Nous avons acheminé les eaux usées vers les jardins filtrants (plantes de roseaux) au niveau du parc pour le traitement et la réutilisation pour l'arrosage des jardins, le nettoyage des voies et le stockage dans les bassins du parc.

## Gestion des eaux pluviales

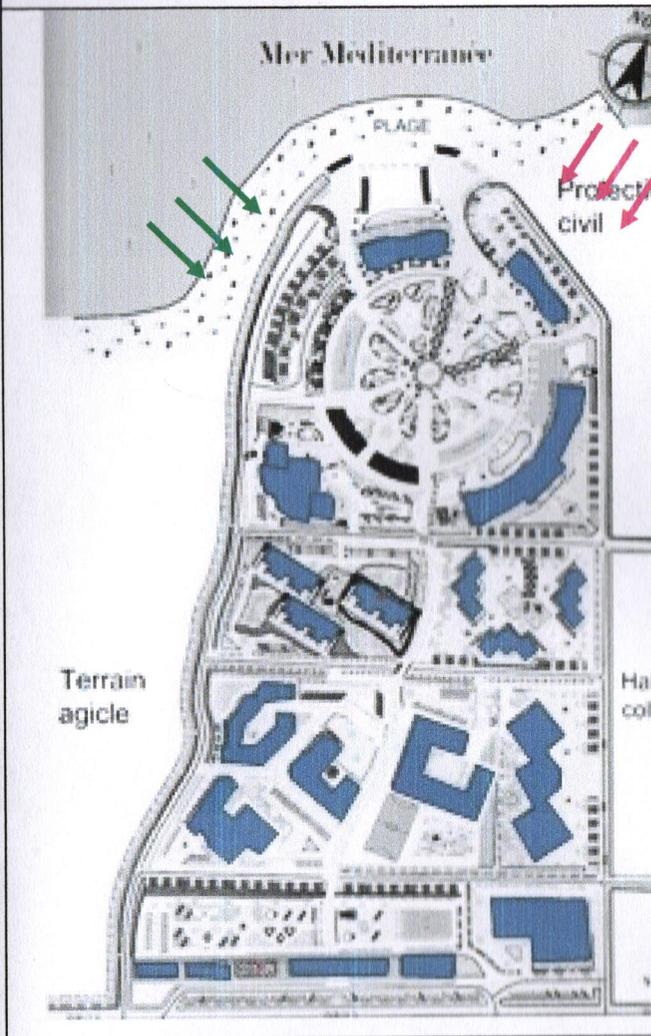


### Légende

- Bassin de stockage des eaux pluviales
- Jardin filtrant
- Puits d'infiltrations
- Cuves

-Nous avons pensé à récupérer les eaux pluviales au niveau du bâti à travers une toiture végétalisée dans une cuve qui servira pour l'arrosage des jardins à l'intérieur du bâti pour le lavage des sols.  
 -Au niveau de l'éco quartier

## Gestion des énergies

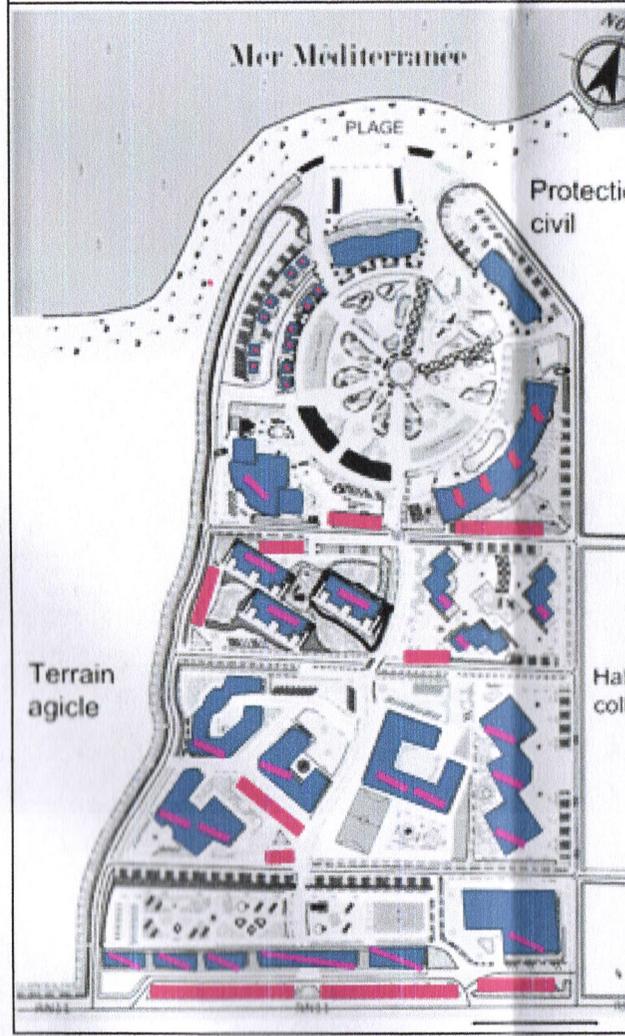


### Légende

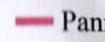
-  Vents d'été
-  Vents d'hiver

-Orientation des bâtis selon les vents frais d'été pour favoriser la ventilation naturelle à l'intérieur des bâtis pour minimiser sur la climatisation et selon le relief pour minimiser les déblais :

## Energies renouvelables

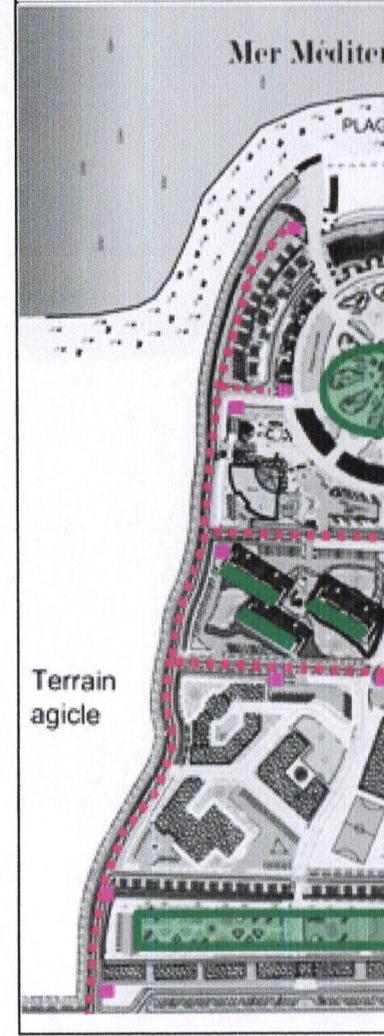


### Légende

-  Bâti
-  Panneau solaire sur les parkings
-  Panneau solaire et photovoltaïques le bâti

-Nous avons des panneaux thermiques pour chauffer l'eau et des panneaux photovoltaïques pour produire l'électricité.

## Gestion des déchets



### Légende

-  Locaux à poubelles
-  Circuit de camion de collecte
-  Compostage au niveau collectif

-Le système de collecte utilisé 3 couleurs ; une pour les matières recyclables et recyclables.

### 3.3 Centre de remise en forme et de bien être

#### 33.1 Présentation de l'assiette d'intervention

Notre site d'intervention est se situe à l'est de notre éco quartier dans la partie touristique qui s'étend sur une superficie de 8137m<sup>2</sup>.

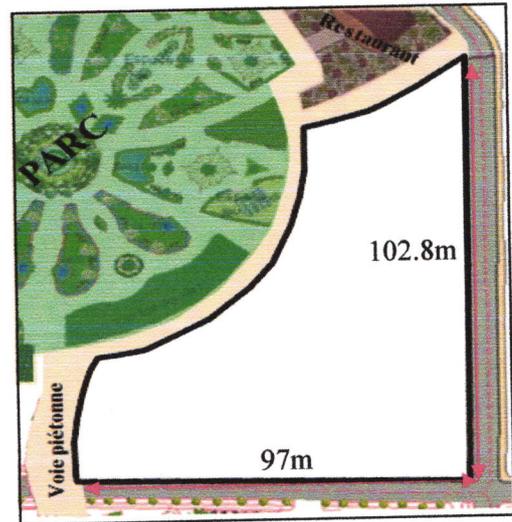
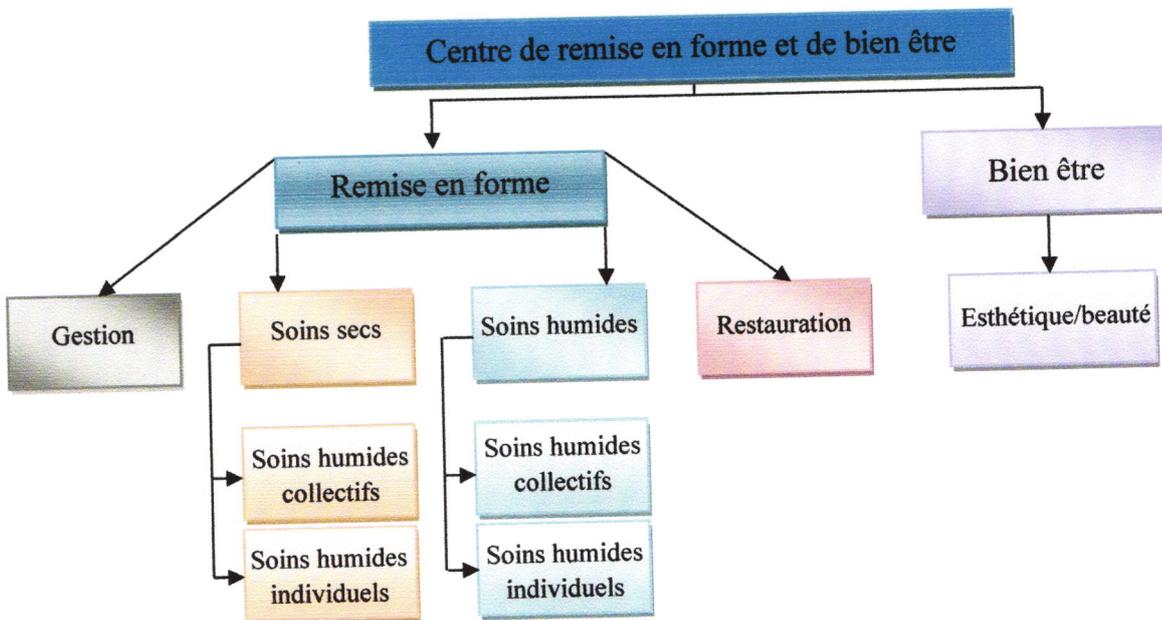
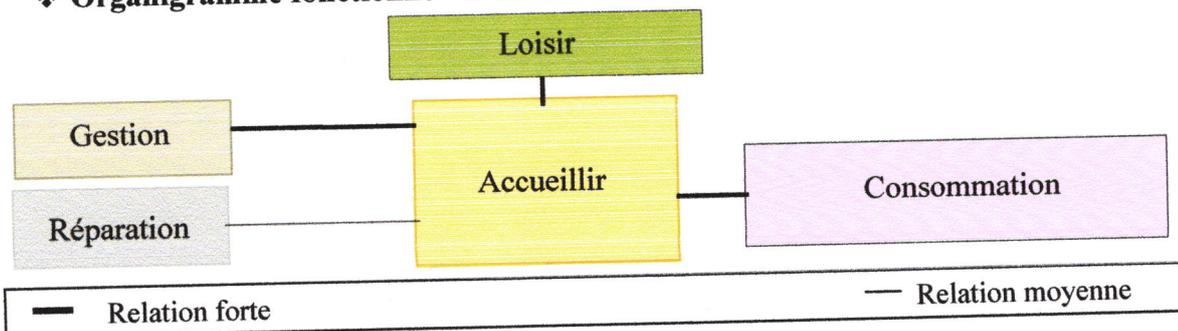


Fig n°31 : L'assiette d'intervention

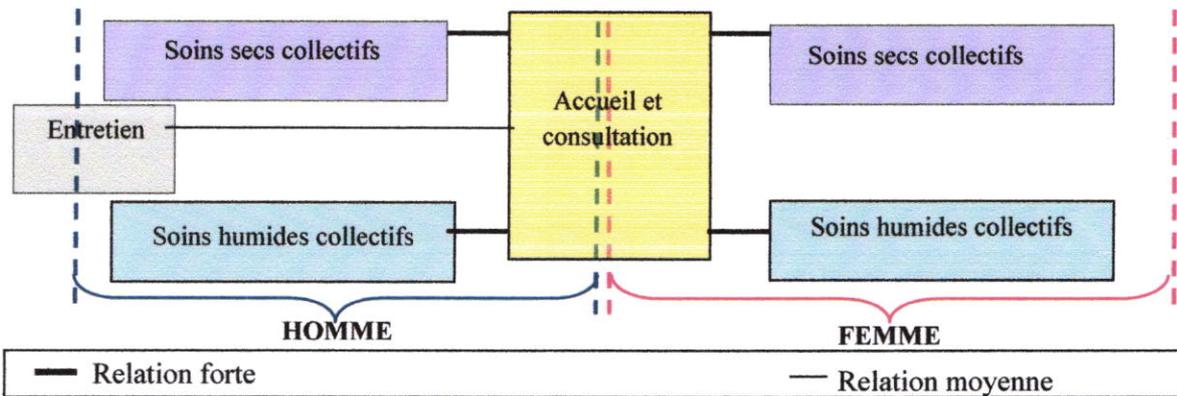
#### 3.3.2 Organisation fonctionnelle



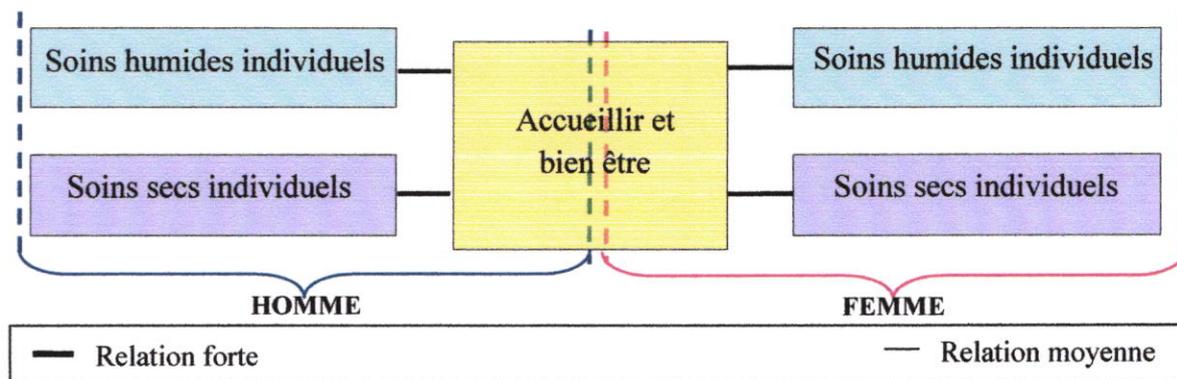
#### ❖ Organigramme fonctionnel de RDC



❖ Organigramme fonctionnel du 1<sup>er</sup> étage



❖ Organigramme fonctionnel du 2<sup>ème</sup> étage



3.3.3 Organisation spatiale

3.3.3.1 A l'échelle de l'aménagement

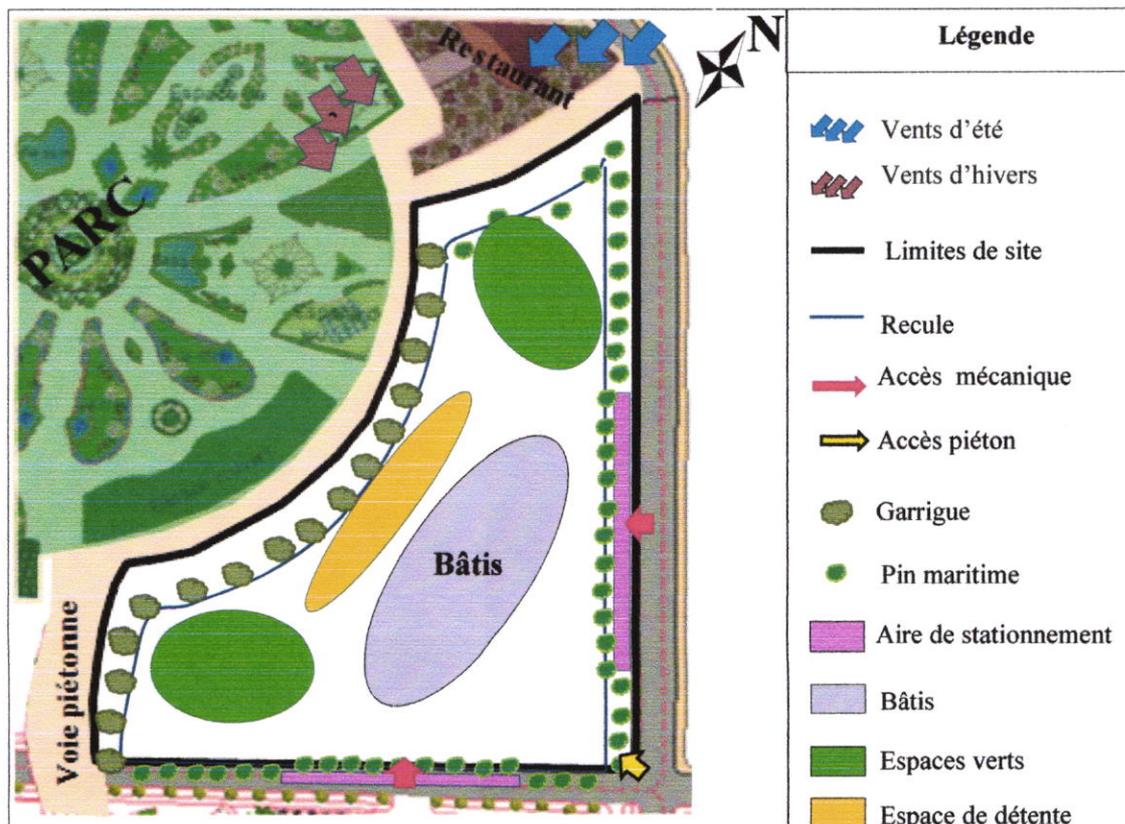


Fig n°32 : Schéma d'aménagement

Nous avons créé des aires de stationnements à la périphérie des axes (voies mécaniques) pour limiter le flux mécanique à l'intérieur.

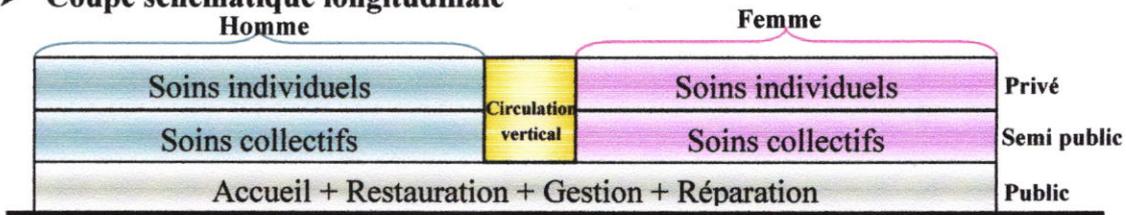
-Nous avons créé un accès piéton au niveau l'angle et deux autres accès piétons à partir des aires de stationnement projetés.

-Nous avons implanté entre le bâti et le parc en l'espace de loisir et de détente pour plus d'intimité.

-Nous avons laissé un recul à l'ouest (Côté parc) avec une barrière végétale pour se protéger contre les vents d'hiver et pour garder l'intimité et la sécurité des espaces de détente et de loisirs (les pins maritimes avec une hauteur de 4m ) et des reculs dans les autres cotés pour réduire la nuisance sonores due aux voies et en proposant un autre type de clôture végétale ( les garrigues une hauteur de 1m ),( ces types sont des espaces endogène existant).

**3.3.3.2 Organisation spatiale à l'échelle du bâti**

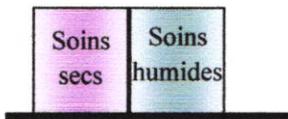
➤ **Coupe schématique longitudinale**



Le bâti est divisé en 3 parties : une partie pour les hommes, une partie pour les femmes et une autre entre eux pour les articuler.

Les espaces sont hiérarchisés du public au privé et du bruyant au calme afin d'améliorer le confort acoustique des usagers.

➤ **Coupe schématique transversale**



Nous avons superposé les espaces humides de côté est et les espaces secs côté ouest.

➤ **Zoning de RDC**

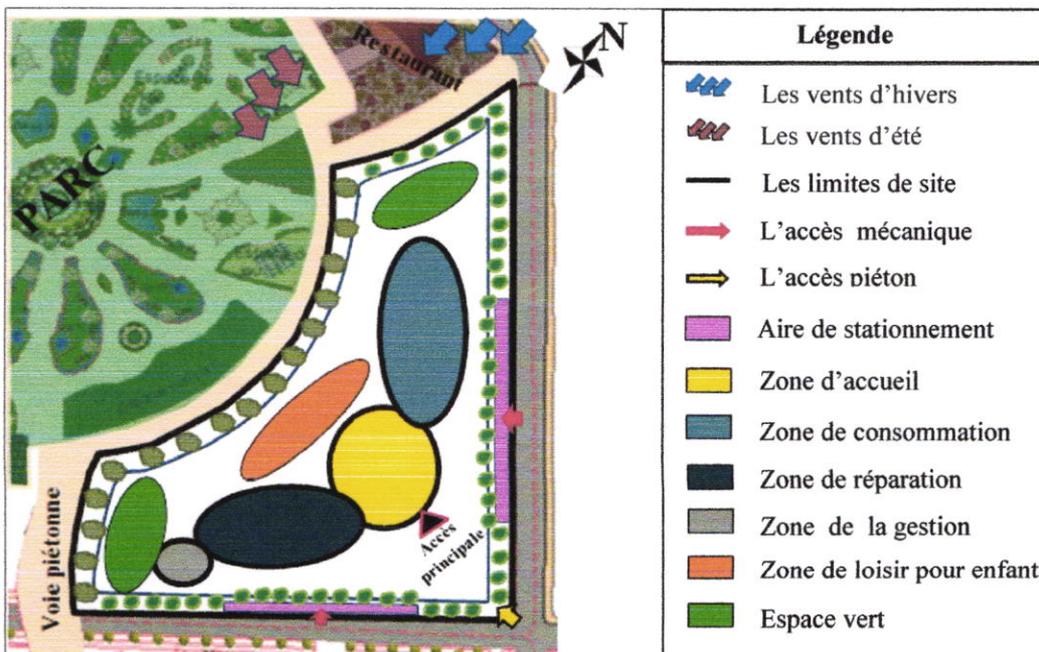


Fig n°33 : Zoning au niveau de RDC

- Au niveau de RDC, nous avons mis l'espace d'accueil, de consommation, de gestion et de réparation;
- La partie centrale d'accueil articule les deux zones (zone de consommation et zone de réparation et de gestion) ;
- La zone de consommation et de détente du côté nord pour la continuité avec la zone de consommation de l'éco quartier et la zone de la gestion et la zone de réparation orientées sud – ouest.

#### ➤ Zoning de 1<sup>er</sup> étage

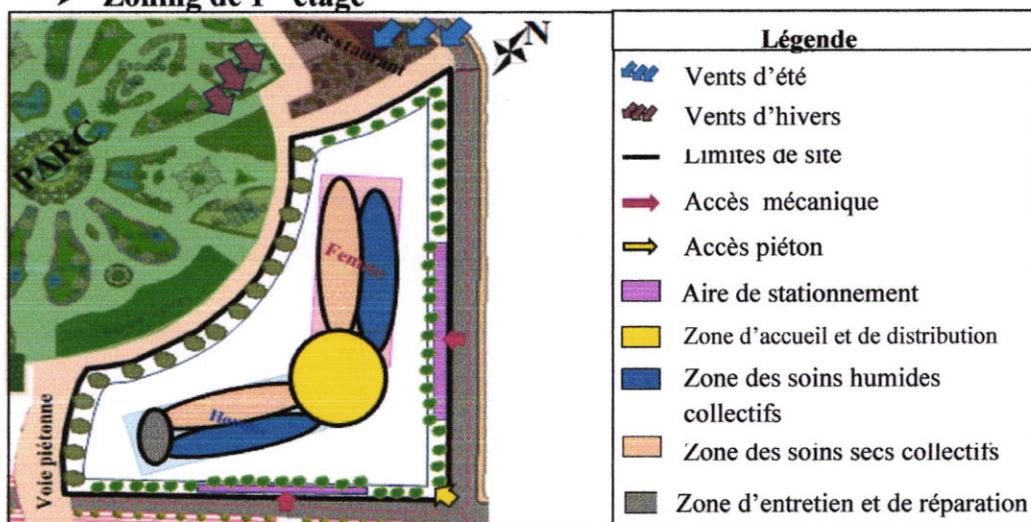


Fig n°34 : Zoning au niveau de 1<sup>er</sup> étage

- Au niveau du premier étage, nous avons regroupé les activités des soins collectifs secs et humides.
- La partie centrale d'accueil et consultation articule les deux zones (Homme/femme) les espaces des soins secs collectifs sont bénéficient de la vue vers la mer et les espaces des soins humides collectifs de l'autre coté et cela dans les deux cotés et pour la faciliter et la rapidité de service nous avons superposés les espaces de services dans l'extrémité de la zone d'homme.

#### ➤ Zoning de 2<sup>ème</sup> étage

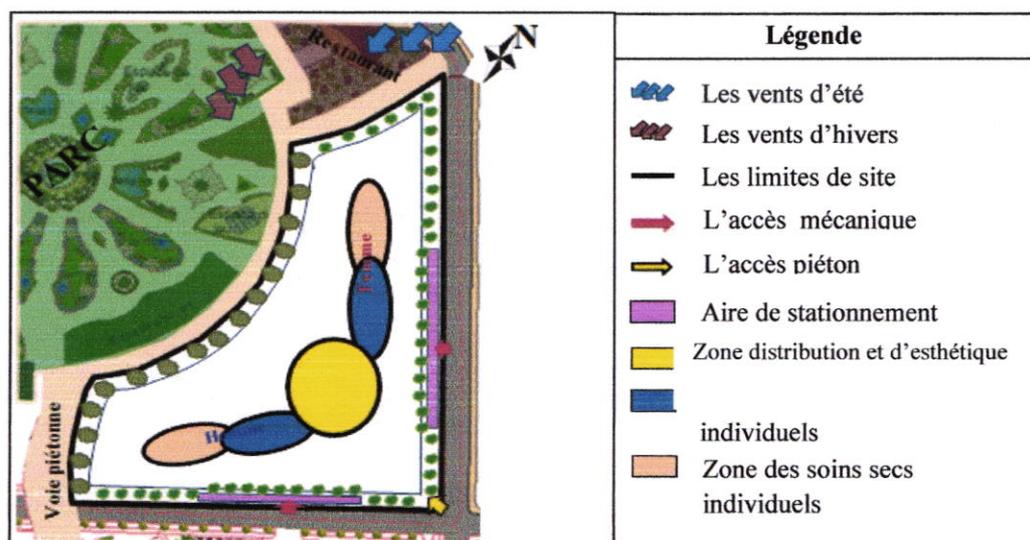
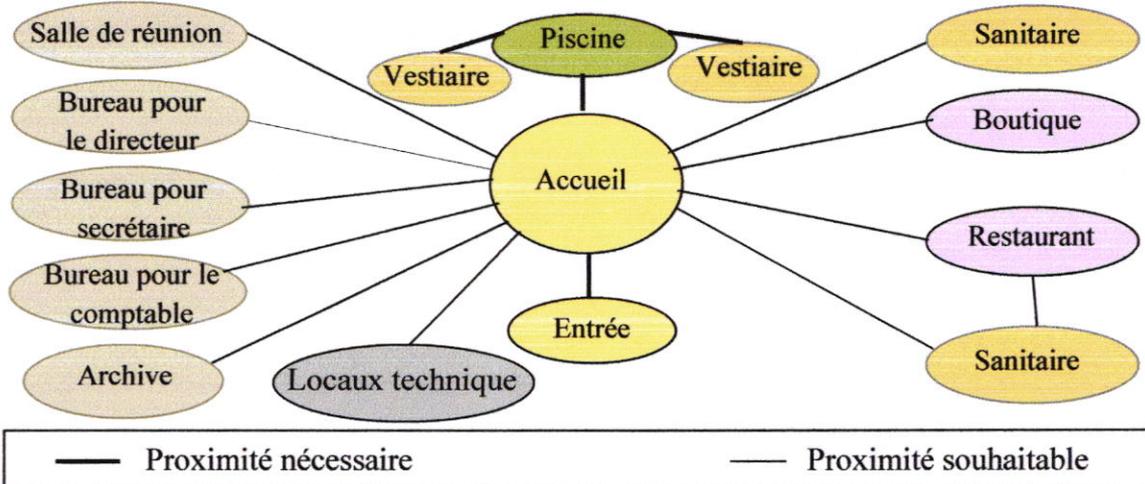


Fig n°35 : Zoning au niveau de 2<sup>ème</sup> étage

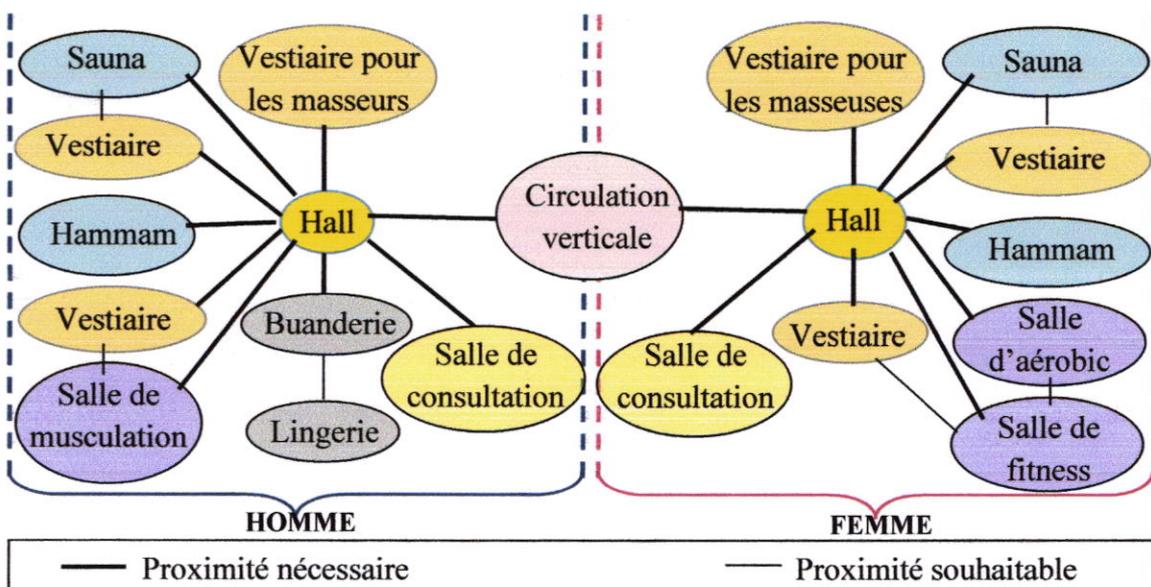
- Au niveau du 2<sup>ème</sup> étage, nous avons regroupé les activités des soins individuels secs et humides.
- Les espaces de soins humides de ce niveau sont superposés avec ceux du 1<sup>er</sup> étage.

### 3.33.3 Organigrammes spatiaux

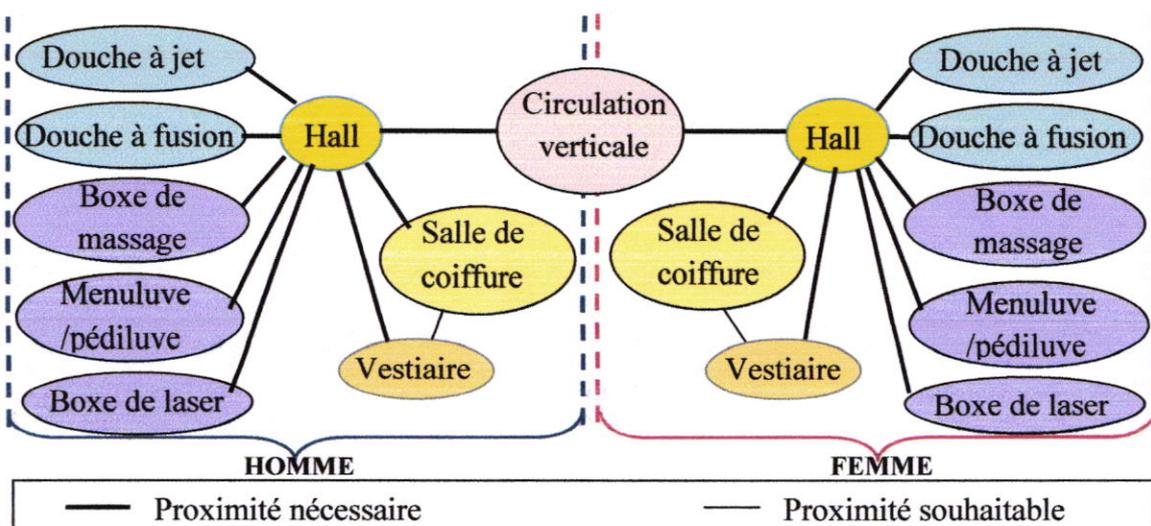
#### ❖ Organigramme spatiale RDC



#### ❖ Organigramme spatial de 1<sup>er</sup> étage

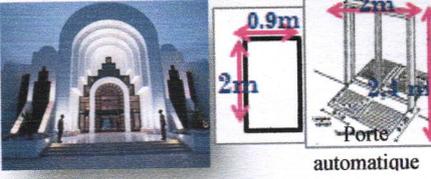
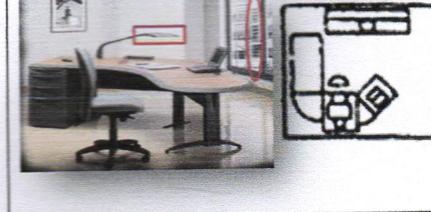


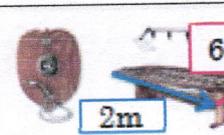
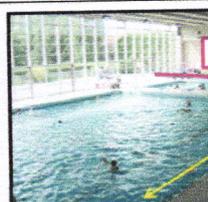
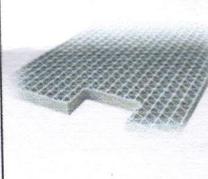
#### Organigramme spatial de 2<sup>ème</sup> étage

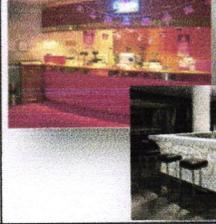
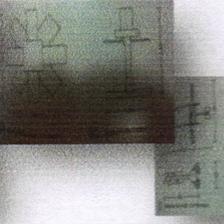


**Programme en générale**

**Programme en générale**

Activité	Programme qualitatif	Illustration / Schéma	Programme quantitatif
-Entrer -Accéder	-L'ouverture de la porte doit être facile à ouvrir. -Attirante et accueillante par son traitement, ses dimension et sa surélévation; Vaste et bien éclairé. -La porte transparente. -Un auvent doit prolonger l'entrée pour la protection contre les intempéries (une couverture légère).		<b>Port d'entrée</b> -L=1.40m : rec >100 personnes -L= 0.90m : re <100 personnes
-Accueillir	-Bien éclairée naturellement (éclairage latérale) ou artificiellement (ponctuelle ou le long de hall). -Doit être un espace de distribution pour les autres services. -Doit être de dimension suffisante. -Revêtement du sol et de plafond doivent être de qualité (dalle de sol, marbre).		<b>Hall :</b> 30 m <sup>2</sup> ≤ S ≤ 120 m <sup>2</sup> (1m <sup>2</sup> pour une chambre).  <b>-Réception :</b> 15 m <sup>2</sup> ≤ S ≤ 20 m <sup>2</sup> pour un petit comptoir.
Réceptionn er Informatio ns -Réserver	-Visible à l'entrée. Eclairage claire (naturel + localisé). La réception offre plusieurs services (informations et orientations vers les différents services). -Utilisation des mobiliers adéquats (les chaises + le comptoir).		<b>-Hall d'accue</b> 16m <sup>2</sup> ≤ S ≤ 30m <sup>2</sup>
-Attente -Reposer -Rencontre	-Il sera éclairé et aéré naturellement. -Cet espace est traité comme un prolongement de la réception (Il sera près de la réception). -Il aura des fauteuils confortables et des tables (mobiliers légère et bien positionner).		
	-Aéré naturellement ou par des gaines d'aération. -Facilement accessible dès le hall. -Utilisation des matériaux qui résistent à l'eau et qui facilitent le nettoyage pour le revêtement de sol et des murs (la faïence et une dalle plastique pour le sol). -lave main + WC.		6,24 m <sup>2</sup> pour et 3 lavabo.
-Gérer -Compter -Diriger	-La bonne aération. -La présence de calme. -Eclairé naturellement par une baie vitrée donnant sur une belle vue. -Utilisation d'une lumière ponctuelle. -Utilisation du mobiliers confortables afin d'éviter toute douleur et fatigue (bureau + fauteuil + table basse + rangement + ordinateur + téléphone et fax ).		-Un bureau + fauteuil +rangement : 12 m <sup>2</sup> ≤ S ≤ 16 m <sup>2</sup> -Un bureau + +rangement +salon : 22m <sup>2</sup> à 25m <sup>2</sup>
-Gérer -Compter -Diriger	-Prévoir un bon éclairage et aération. -Une entrée communicante à celle du bureau de directeur. -Prévoir une salle d'attente. -Le mobilier doit être confortable (bureau et rangement).		-Un bureau + rangement 10m <sup>2</sup> ≤ S ≤ 12 m <sup>2</sup> - Un bureau + rangement + d'attente 20m <sup>2</sup> ≤ S ≤ 25 m <sup>2</sup>
-Gérer -Compter -Diriger	-Un bon éclairage et aération. -la séparation entre les espaces de travail. -Le mobilier doit être confortable (bureau et rangement).		-Pour une tab ronde + 8 cha S ≥ 20m <sup>2</sup> .
Réunions, tête à tête conférence séminaires	Bien éclairée et aéré. -Spacieuse et confortable. Espace calme. Les conditions de travail devront être améliorées par une meilleure conception des sièges et des tables. -table ronde et des chaises.		-Pour un bur rangement : 9m <sup>2</sup> ≤ S ≤ 12m <sup>2</sup>
-Stocker les dossiers (Les papier et les documents)	-La bonne aération du milieu avec une température convenable. -Éviter l'humidité. -L'entrée soit large pour faciliter l'enfuit d'archive au cas d'incendie. -Le bureau doit être spacieux. -Un bureau et un grand rangement. -La bonne disposition des archives de manière claire pour faciliter la recherche.		-Un bureau + grand rangem -Pour trois ra a 1,53 m - 1
-Soigner	-La bonne aération et climatisation. -Espace bien aménagé. -Armoire en métal, inox, ou aluminium pour un isolement		2, 10 m <sup>2</sup> X 2

Fonction	Espace	Sous espace	Activité	Programme qualitatif	Illustration / Schéma	
LES SOLLECISTIQUES HUMIDES	Manulve / Pédiluve		-Relaxer	<b>La durée 15mn :</b> -Une ventilation obligatoire pour le séchage. -Éclairage indirecte (une ambiance lumineuse). -Espace privé clos. -Un confort acoustique (isolation). -Matériaux facile à nettoyer. -Mobilier : Une chaise et un bac pour les pieds, Crochets à habits, Armoire.		
		Douche affusion	Relaxer et Nettoyer	<b>La durée 15 mn :</b> -Eclairage naturel. -Un sol antidérapant. -Une table.		
		Douche à jet	-Relaxer	<b>La durée 15min :</b> -Eclairage naturel Éclairage indirecte. -Espace intime clos (y'a pas de continuité visuel). -Température de l'eau douce 34 °C. -La température de l'espace 34c°. -Les fenêtres avec une petite dimension. -Un sol antidérapant. -Un matériau facile à nettoyer.		
			<b>Vestiaire</b>			
	Piscine dynamique		-Nager	<b>La durée 20mn :</b> -Humidité relative de l'air 50%-70%. -La température 24c°-30c°. - Un ventilation obligatoire pour l'aération dans le cas d'une piscine fermé. -Espace ouvert / en plein air ou bien couvert. -Les extracteurs: pour extraire la vapeur à l'intérieur des piscines, Systèmes de régénération de l'eau: pour le nettoyage de l'eau, Les revêtements de sol en matériaux antidérapant. -Utilisation des matériaux résistant À la corrosion acier galvanisé, pas de plâtre et bois avec lasure microporeuse. -Prévoir un double vitrage et un système de convection sous les fenêtres. -Pour la vidange 5%-10%.		
	Piscine de relaxation		-Relaxer			
	Piscine à jet sous-marine		-Relaxer			
	Piscine de marche		-Nager			
	LES SOLLECISTIQUES HUMIDES	Douche sous-marine		Relaxer	-Une ventilation obligatoire pour le séchage. -Eclairage naturel -Humidité relative de l'air 50%-70%. -La température 24c°-30c° -Espace cols (privé). -Utilisation des matériaux résistant à la corrosion acier galvanisé, pas de plâtre et bois avec lasure microporeuse. -Prévoir un double vitrage et un système de convection sous les fenêtres. -Un sol antidérapant.	
				Nettoyer	-Température 24-26c° -Espace éclairé - Espace privé	-0.3
Saunas			Relaxer	<b>La durée 8à12mn</b> -Air libre supérieur à0.5m² -Humidité relative 28% -La température 70c°-100c° Le matériau : le bois		
			Habiller			
		Lavage avant entrée	Laver	-Température 24-26c°.	- Espace éclairé. -Espace privé	
	Salle fraîche	Se rafraichir	-l'éclairage et la ventilation pour le séchage.- Température 18-20C°.	- Des fenêtres à dimensions adéqu		
			Nettoyer -Reposer	-Ventilation obligatoire. Une entrée d'air et une sortie d'air avec une Ventilation 3 raisons : Renouvellement de l'air (besoin d'oxygène) /Aspect brouillard/Besoin de sécher le hammam après utilisation. -Éclairage avec des spots 12 volts qui ne chauffent pas, qui		

Fonction	Espace	Sous espace	Activité	Programme qualitatif	Illustration /Schéma
<b>R E S T A U R A T I O N</b>	<b>Restaurant</b>	<b>Salle à mangé</b>	-Manger -Boire -discuter -Se rencontrer	-Eclairage naturel et artificiel. -L'aération par des ouvertures. -La décoration doit être soignée. -Utilisation des revêtements bien décorés lisse non rugueuse pour la facilité de nettoyer. -Un bon revêtement des murs et du plafond pour le confort acoustiques.	
		<b>Cuisine</b>	-Cuisson -Cuisiner -Dresser des plats -Laver la vaisselle -Ranger la vaisselle	-L'aération. -Confort thermique: Offrir un minimum de protection solaire pour limiter les rayonnements solaires et le réchauffement. -Comprend un espace de préparation de viande, espace de préparation de légumes, espace de cuisson et espace de plonge. -Utilisation de faïence sur les murs intérieurs des raisons d'hygiène (facilité de nettoyage). -Système d'évacuation (système de canalisation). -Revêtements de sol antidérapants, avec des carreaux en grès cérame ou émaillé à surface légèrement rugueuse ou à relief; facile à nettoyer et anti-dérapant.	 
		<b>Chambre froide</b>	-Stocker les aliments	-Doit être près de la cuisine. -En contact avec l'espace de stockage et les restaurants. -Elle comprend ; Réfrigérateur pour la viande, les poissons, les boissons, les légumes, les produits laitiers, les produits semis préparés.	
		<b>Espace de stockage</b>	-Stocker les aliments	-Aération et éclairage pour la bonne conservation des produits. -Relation directe avec la cuisine. -Stocker les marchandises relatives à la consommation après leur réception par l'économiste.	
	<b>Cafétéria</b>		-Manger -Boire -discuter -Se rencontrer	-Éclairage ponctuel qui suit le long du comptoir. -L'isolation acoustique et insonorisation -Donner un aspect de confort et de détente à l'espace. -La décoration doit être soignée. -Elle comprend un comptoir où on pourrait s'asseoir et prendre son café ou bien prendre sa tasse de café et s'installer autour d'une table.	
	<b>Salon de thé</b>		-Manger -Boire -discuter	-L'isolation acoustique et insonorisation. -Éclairage varie. -Salon spécialisé. -Une belle décoration.	
	<b>Espace de Laser</b>		-Soigner	-Espace clos. -Intime, privé. -Une ambiance sombre. - Calme. -Des appareils (solarium).	
	<b>Espace pour la Fangothérapie</b>		-Reposer	-Température de 38 à 40°C. -Espace clos. -Privé.	
	<b>Espace pour le Massage</b>		-Relaxer et reposer	-Espace privé clos. -Une ambiance lumineuse relaxante. -Des boxes.	
	<b>Espace pour le yoga</b>		-reposer	-Un bon éclairage. -Une bonne aération. Espace ouvert ou fermé. -Tapis	
<b>Salle de sport (gymnastique)</b>		-Muscler -Divertir	-Orientation sud. -Eclairage naturel (du jour). -Public. -un matériel rudimentaire. -machines musculaires.		
		-Entraîner	-Un matériel diversifié les ballons et les tapis.		
	<b>Salle d'aérobic</b>	<b>Douche</b>		-Espace ventilé et clos. Revêtement facile à nettoyer	

Fonction	Espace	Activité	Programme quantitatif	Programme qualitatif
TECHNIQUE	Climatisation	-Climatiser	Centrale de climatisation S : 25m <sup>2</sup> - 50m <sup>2</sup> 	-L'aération. -L'espace nécessaire pour l'équipement, selon le volume et la capacité de centre. -L'éclairage. -D'être isolés des services en relation directe avec les clients.
	Chaufferie	-Chauffer	S : 25 m <sup>2</sup> - 50 m <sup>2</sup> 	
	Plomberie	-Réparer	S : 80 m <sup>2</sup> - 100m <sup>2</sup>	
	Groupe électrogène	-Alimenter en électricité	S : 25 m <sup>2</sup> - 35m <sup>2</sup> 	
	Réservoir	-Alimenter en eau	Station de pompage S : 25 m <sup>2</sup> - 50 m <sup>2</sup> 	
	Maintenance	-Maintenir	SU 80 m <sup>2</sup> 	
	Activité	<b>Exigence</b>		
-Évacuer les eaux usées	-Des gaines seront prévues verticalement pour accueillir les conduites des eaux usées. -Ces conduites seront regroupées au RDC. -Des issues de secours pour l'évacuation rapide des clients.			-Longueur max de tube 4 m. -Hauteur de la chute max 1 m. -Pente minimale 1 %.
-Protéger les clients	-L'utilisation des matériaux incombustible et qui ne dégage pas de gaz toxique. -Un éclairage de sécurité doit assurer la sortie. -DéTECTEURS de fumées à infrarouge reliés à un poste de secours afin de localiser le feu			-Sous-sol 1m <sup>2</sup> pour 1 personne. -RDC 2 m <sup>2</sup> pour 1 personne.
-Ventiler	-On distingue deux types de ventilation; - <u>Ventilation naturelle</u> : pour les espaces qui auront des ouvertures directe vers l'extérieur - <u>Mécanique</u> : pour les espaces qui se trouvent à l'intérieur et n'ont pas de contact directe avec l'extérieur;(sanitaires, sdb).			-Pour une petite pièce de 16 m <sup>2</sup> il faut faire deux ouvertures.

### 33.5 Expression architecturale

#### 33.5.1 Genèse de la forme

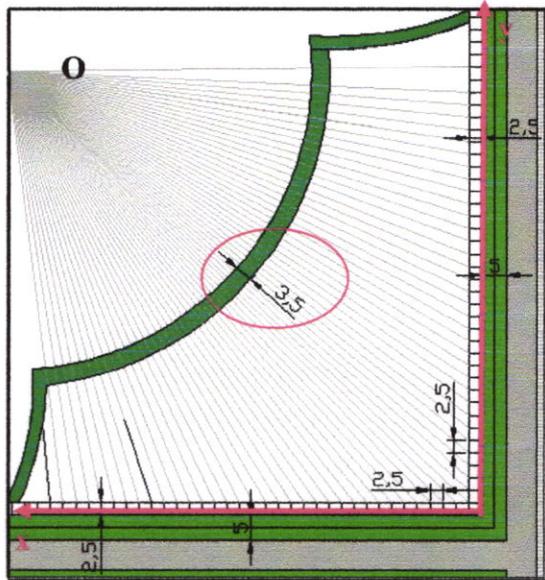


Fig n°36: Etape n°01

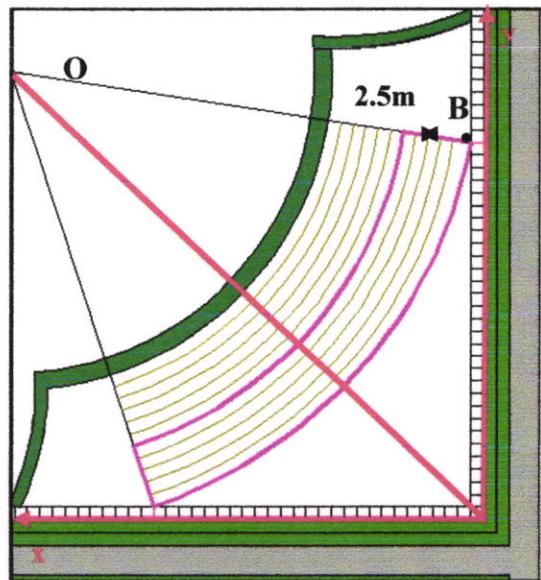


Fig n°37: Etape n°02

#### Etape n° 01

- Faire un recule de 3.5m (comme la trame du parc) à cause des vents d'hiver marqué par un alignement des arbres (Créer un écran végétal).
- Prendre la dimension d'un boxe de massage comme module de base 2.5m.
- Faire un recul de trois fois le module de base par rapport aux voies mécaniques.

#### Etape n° 02

- Dessiner un axe de symétrie qui relie le point (O) le centre du parc à l'angle droit du site.
- Dessiner des parallèles au 1er recul avec des équidistances de 2.5m l'intersection d'une de ces parallèles avec les lignes de recul coté voies, nous donne les extrémités de la forme (A, B).
- La deuxième extrémité est obtenu en laissant une distance de 12.5m par apport à la 1ère qui représente la largeur de deux boxes (5m) et entre eux se trouve la distance de circulation (2,5m) et tout ça pour favoriser l'éclairage naturel.

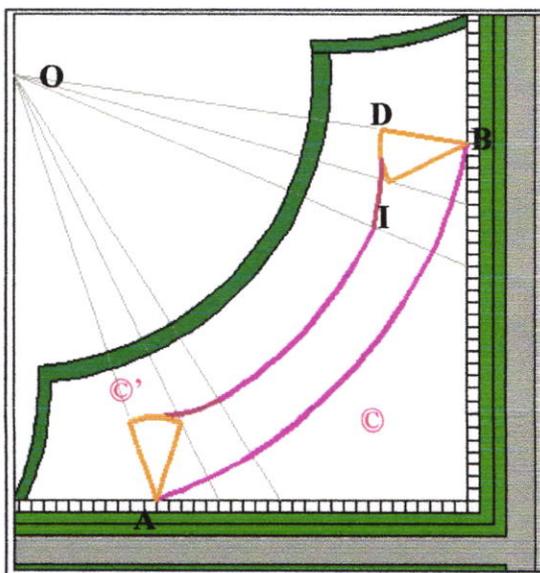


Fig n°38: Etape n°03

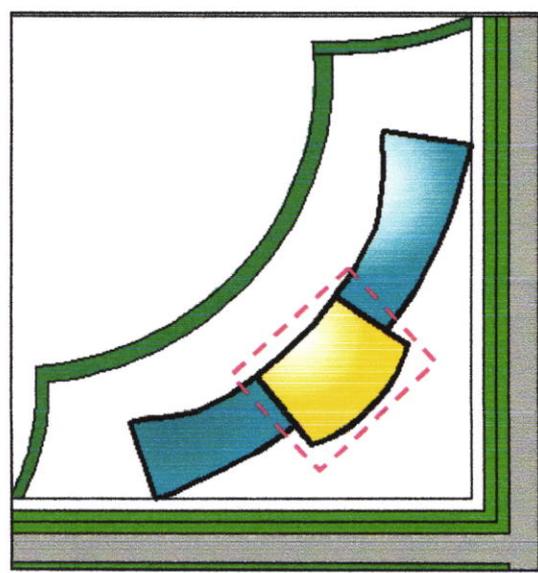


Fig n°39: Etape n°04

**Etape n° 03**

Ensuite nous avons dessiné un quart de cercle (pour marquer les limites de la forme) à partir de centre B de rayon [BD], le point D c'est l'intersection entre [OI] avec l'arc ©' avec un décalage de 5 module.

**Etape n° 04**

Pour marquer l'espace d'articulation de la partie homme et la partie femme, nous avons créé une forme centrale par apport à l'axe de symétrie.

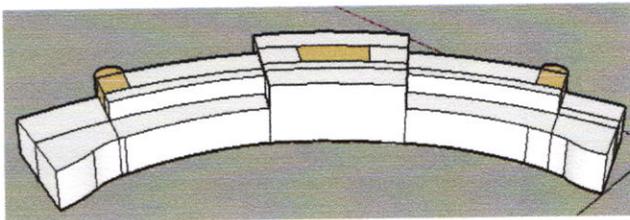


Fig n°40: Etape n°05

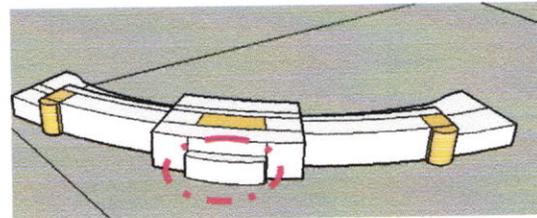


Fig n°41: Etape n°06

**Etape n° 05**

Créer une dégradation dans le volume coté parc et la mer pour marquer les espaces de soins individuels et d'autre par avoir des terrasses avec des vues panoramiques.

**Etape n° 06**

Marquer l'entrée au niveau du volume central ainsi que les volumes qui correspondent à la circulation verticale.

**33.5.2 Orientation des espaces**

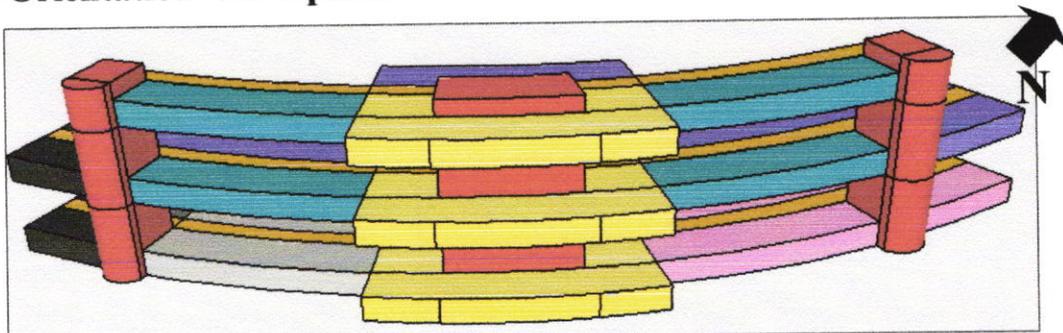


Fig n°42: Façade est

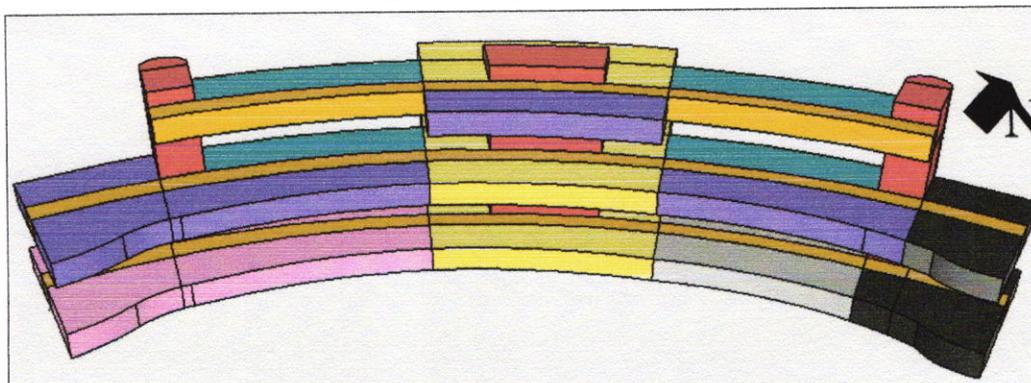


Fig n°43: Façade ouest

 Circulation horizontale	 Accueil	 Consommation	 Soins secs
 Circulation verticale	 Gestion	 Réparation	 Soins humides

### 3.3.5.3 Les plans du projet (Centre de remise en forme et de bien-être)

#### ➤ Plan de masse

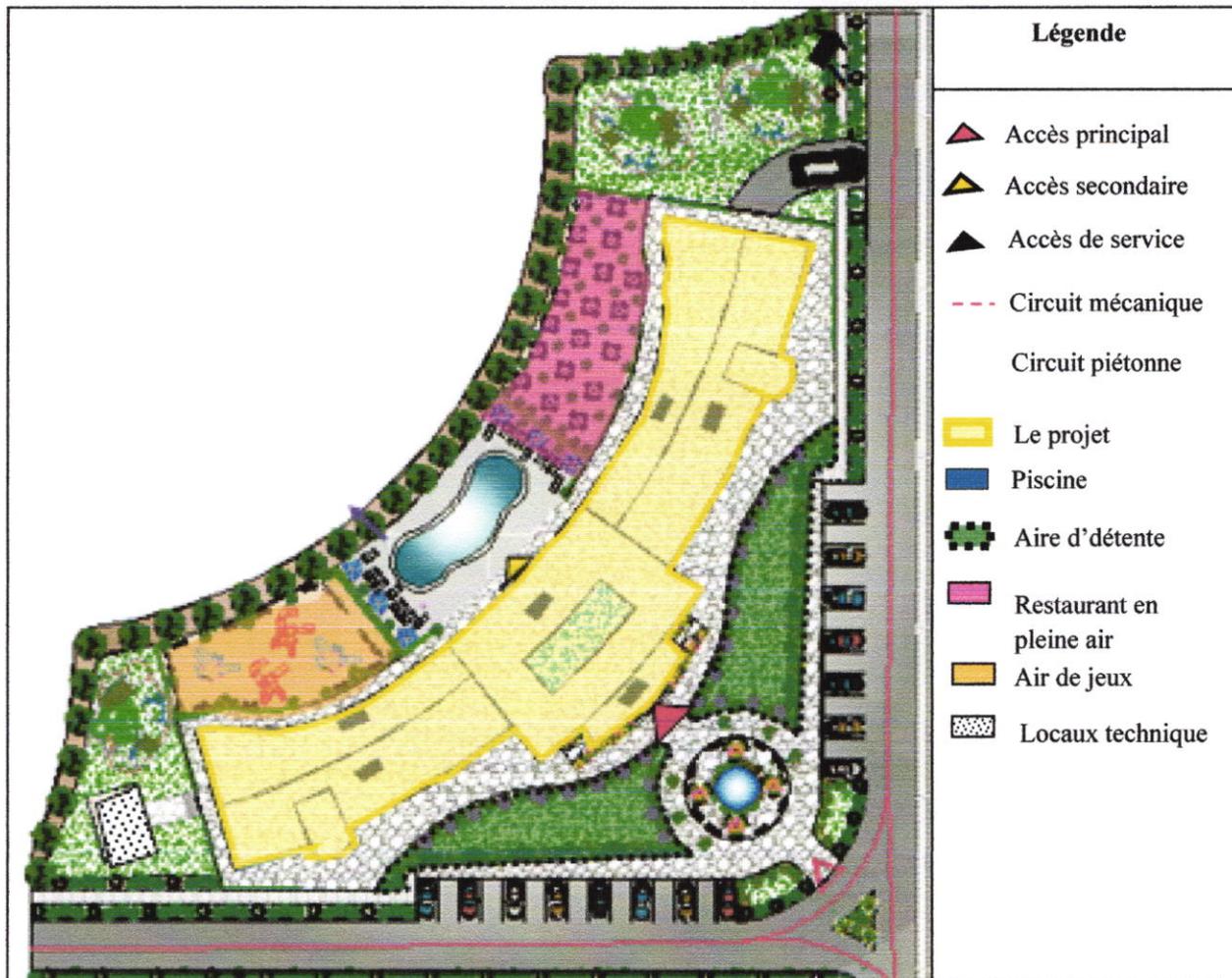


Fig n°44: Plan de masse

#### ➤ Plan de RDC

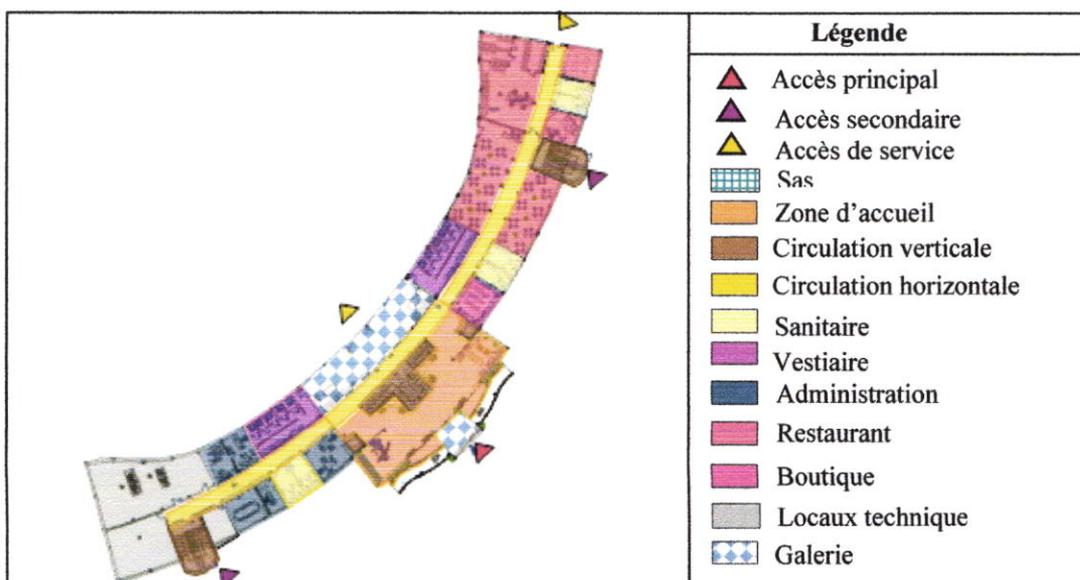


Fig n°45: Plan de RDC

Au RDC se trouve l'accès principal et l'accès pour les personnels, une sortie vers la piscine et deux issues de secours ;

L'entrée donne sur un grand hall d'accueil qui mène sur un long couloir organisateur dans les deux extrémités, la zone de restauration sur la cotés nord-est et l'administration et locaux technique sur la coté sud-est et sud-ouest.

➤ **Plan de 1 er étage**

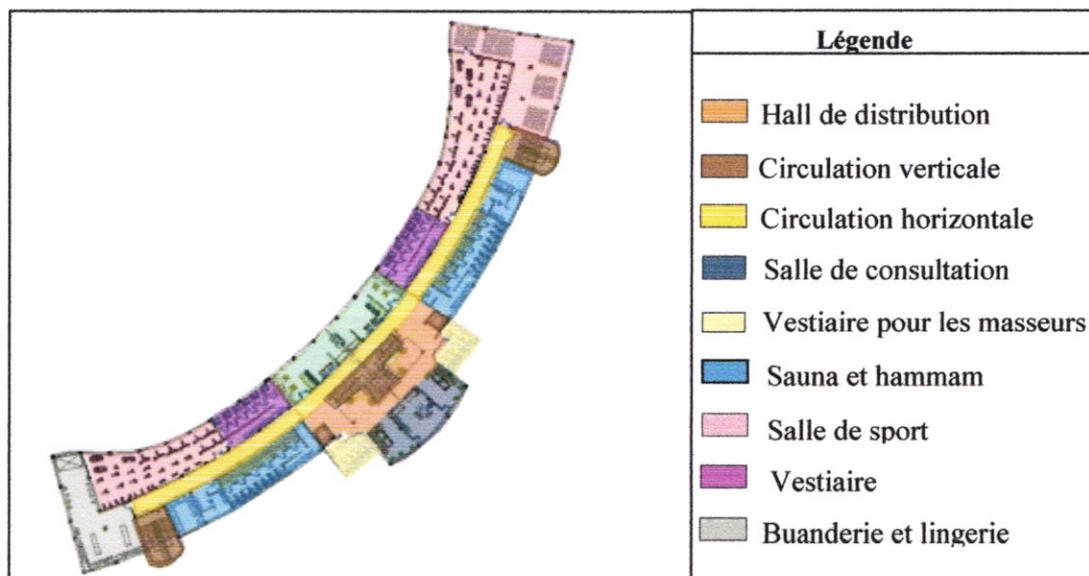


Fig n°46 : Plan de R+1

Nous accédons à ce niveau à travers l'escalier central puis nous trouvons un hall de réception en face (coté femme) et à droite le cabinet pour la consultation, puis nous trouvons les saunas et les hammams à droite dont il y'a un sas qui joue un rôle dans le confort hygrothermique puis les escaliers de secours et la salle d'aérobic, à gauche les vestiaires et la salle de fitness (juxtapositions selon les circuits des clients), la même affectation pour le côté homme juste dans la salle d'aérobic se trouve la lingerie et buanderie pour la superposition verticale des espaces de services.

➤ **Plan de 2ème étage**

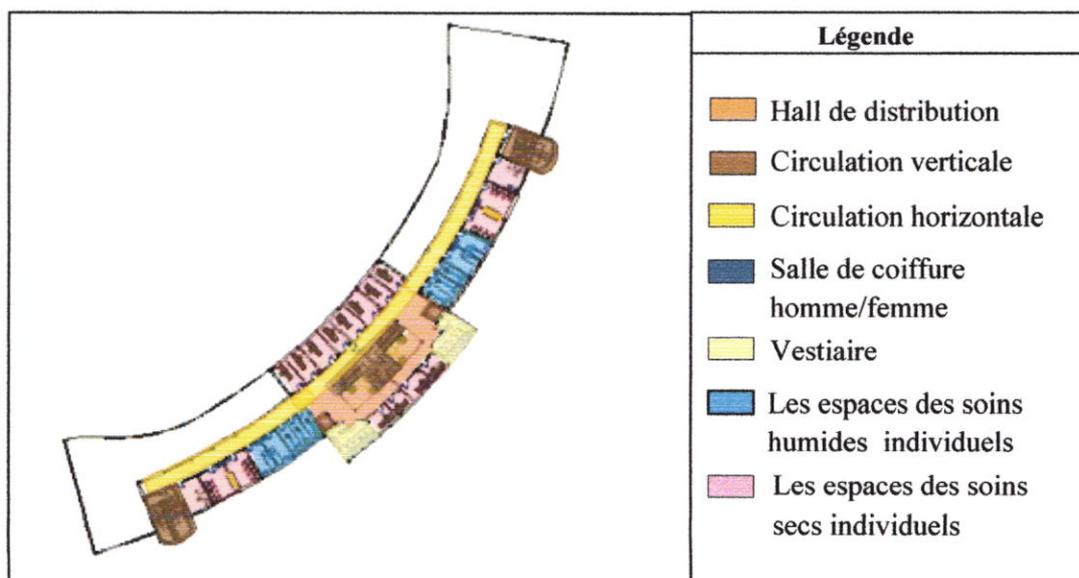


Fig n°47: Plan de R+2

Ce niveau est accessible à travers l'escalier central, en face de ce dernier nous trouvons le hall de réception et les vestiaires pour les masseurs et dans cet étage nous avons les douches à jet et les espaces de manulaves et pédiluves et les boxes de massages et de laser (plan miroir) pour l'intimité et la superposition des espaces humides.

### 33.6 Expression constructive

#### 3.3.6.1 Système structurel

##### ➤ Plan de structure

La trame structurelle utilisée dans notre projet a été dictée par la forme du projet, elle est circulaire à partir d'un centre bien défini (centre du parc) et cela est dû aux fonctions choisies.

Utilisation d'un système de structure poteaux poutre en béton armé.

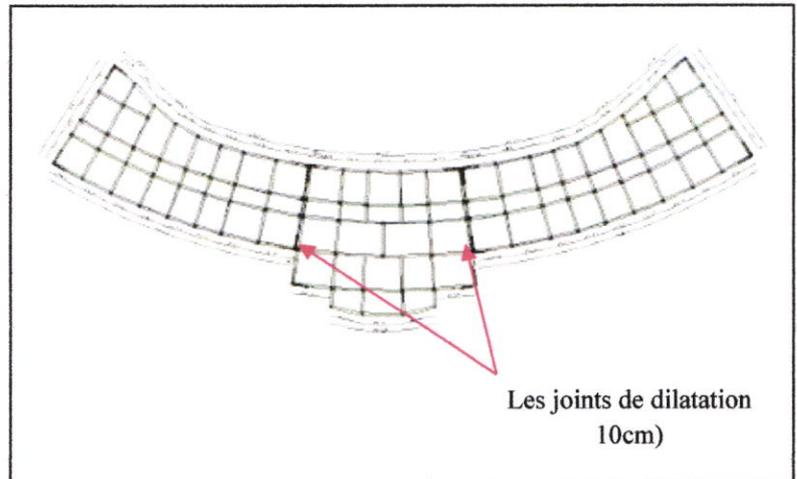


Fig n°48: Plan de structure

#### 3.3.6.2 Les fondations

Nous avons choisi des semelles isolés pour notre projet selon la résistance et la qualité géotechnique du sol.

#### 3.3.6.3 Les joints

Pour des raisons thermiques qui agissent sur la longueur et l'élançement de volume du centre, nous avons proposé des joints de délimitation.

#### 3.3.6.4.1 Les planchers

##### ➤ La dalle flottante

Le plancher au niveau du sol est prévu avec un dallage, c'est constitué comme suit :

Dalle en béton cellulaire, sur épaisseur de 20cm.

Film poly âne pour éviter les remontées éventuelles d'humidité, avec recouvrement des bords vides ;

Panneau isolants de 16mm ;

Lit de sable 20cm ;

Cailloux et gravier 30cm.

##### ➤ Les planchers intermédiaires

Les planchers seront en corps creux avec une dimension de 20cm (4 cm béton ,16 corps creux) plus un isolant thermique la laine de roche pour éviter le transfert de chaleur entre les étages.

#### 3.3.6.5 Les toits jardins

Ce type de toiture consiste à recouvrir d'un substrat végétalisé un toit plat a faible pente.

Ce choix d'une toiture végétalisée extensive, elle se constitue de :

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1-Élément porteur.         | 5- Couche drainante        |
| 2-Pare-vapeur              | 6-Couche filtrante.        |
| 3-Isolant thermique        | 7-Couche de terre végétale |
| 4-Revêtement d'étanchéité. |                            |

### 3.3.6.6 Les murs

Les murs sont remplis avec le béton cellulaire de dimension 30 cm pour un mur extérieur et 20cm pour un mur intérieur.

### 3.3.6.7 La couverture de l'atrium

L'atrium a un but fonctionnel et technique, il est conçu pour éclairer les espaces centraux qui sont moins éclairés que les autres, la couverture est en double vitrage et cela pour une meilleure isolation thermique.

La couverture en charpente métallique soutenue par les poteaux en béton armé.

### 3.3.6.8 la menuiserie

Menuiseries en PVC : pour les portes des locaux humides et en bois pour les locaux secs.

-Portes coupe-feu :

De 15 cm à double parois, remplies de calorifuge en fibre de verre.

Nous les retrouve au niveau des escaliers. Qui reste étanche au feu, une durée de 2 heures.

### 3.3.6.9 Le vitrage

Prévoir un double vitrage pour assurer le confort thermique et acoustique.

### 3.3.6.10 Les escaliers

Pour l'ensemble du projet nous avons opté pour des escaliers en béton armé.

### 3.3.6.11 Les revêtements

Puisque les espaces de notre équipement sont différents, locaux humides et locaux secs cela nous mène à opter pour des revêtements différents selon le type d'espace.

Nous avons opté dans les locaux sec, (accueil, circulation, espaces de détente et de consommation et soin sec) un revêtement de sol avec le linoléum.

Il est prévu pour les locaux des soins humides des revêtements antidérapants, Bituterrazzo

### 3.3.6.12 Piscine

Piscine est construite en béton armé, grâce à ses qualités de résistance aux éléments naturels.il existe plusieurs méthodes pour construire des piscines en béton monobloc. Par exemple une des techniques est celle du béton projeté.

Pour la construction d'une piscine il faut d'abord commencer par terrasser le sol, établir la structure, poser la tuyauterie après procéder au remblai autour, ce qu'on appelle le radier de la piscine est en fait la dalle sur laquelle va reposer la piscine.

L'ossature de la piscine est réalisée en treillis de fer, le béton est ensuite projeté sur le treillis à l'aide d'un canon. L'ensemble forme ainsi une structure en béton armé sur laquelle on peut poser le revêtement de son choix. On appelle aussi cela le gunitage.

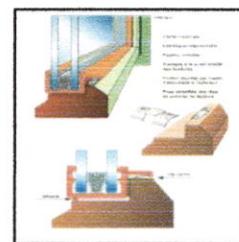


Fig n°49: Détail d'une fenêtre en double vitrage

### 3.3.7 Compositions des façades

La composition des façades tient compte des divers facteurs notamment l'expression de l'organisation intérieure.

La façade principale (est) est divisée en trois parties :

Un soubassement qui correspond à la partie publique ;

Un corps qui correspond à la partie des soins avec un traitement différent ;

Un couronnement pour la forme de vague de la limite horizontale haute.

Utilisation de brise soleil à travers moucharabieh pour se protéger des rayonnements solaires.



Fig n°50: Façade principale (est)

#### La façade postérieure (ouest)

Façade en double peaux pour assurer la ventilation naturelle au niveau de chaque étage pour protéger le bâti de rayonnements directs du soleil, elle évite les surchauffes d'été et limite le recours à la climatisation. En évitant l'action directe du vent, elle supprime l'effet de paroi froide en hiver, qui produit l'inconfort d'intérieur. Elle permet aussi d'apporter une température et une humidité de l'air agréable. En comparant avec la façade glacée traditionnel. Elle peut également être employée pour la ventilation naturelle du bâtiment.



Fig n°51: Façade postérieur (ouest)

#### Les façades nord et sud

Utilisation des brises soleil horizontaux pour se protéger contre les rayonnements solaires

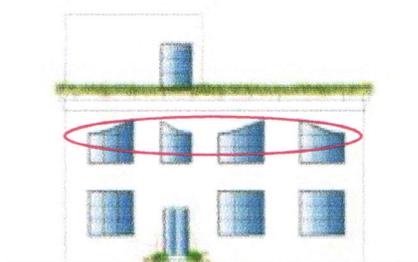


Fig n°52: Façade nord

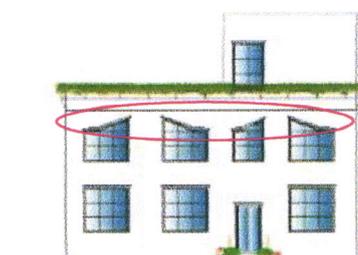


Fig n°53: Façade sud

### 3.3.8 Programme surfacique

❖ **Tableau n°06** : Programme surfacique.

Niveau	Espace	Surface m <sup>2</sup>
RDC	Hall d'accueil	68
	Réception	35.5
	Salle d'attente	50
	Boutique	25
	Sanitaire	24
	Salle de consommation	167
	Cuisine	108
	Bureau pour le chef	18 .8
	Sanitaire public	25.8
	Sanitaire personnel	21
	Vestiaire pour enfant	48
	Bureau pour le directeur	18
	Salle de réunion	26
	Bureau de secrétaire	22
	Bureau pour comptable	25
	Archive	11 .5
	Sanitaire personnel	24
	Vestiaire pour enfant	23
	Atelier de plomberie	18
	Atelier de maintenance	28.5
Bâche à eau	101	
R+1	Salle de consultation	12.6
	Salle d'attente	11
	Vestiaire	26
	Sauna	67
	Hamman	37
	Vestiaire	39
	Salle de fitness/salle de musculation	137 /94
	Salle d'aérobic	101
	Vestiaire	41
	Buanderie/lingerie	60
R+2	Salle d'attente	10.5
	Salle de coiffure	12.5
	Vestiaire pour les masseurs	27
	Boxe de laser	18.4
	Boxe de massage	21.8
	Douche à jet	25.6
	Ménuluve/pédiluve	35
	Circulation verticale	

### 3.3.9 Les dispositifs bioclimatiques

#### 3.3.9.1 Dispositifs bioclimatique passifs

- **Orientation**

Le bâti est orienté vers la mer.

- **Forme et compacité**

Le projet présente une forme aérodynamique compacte. Tout les espaces sont groupés en un seul bâtiment.

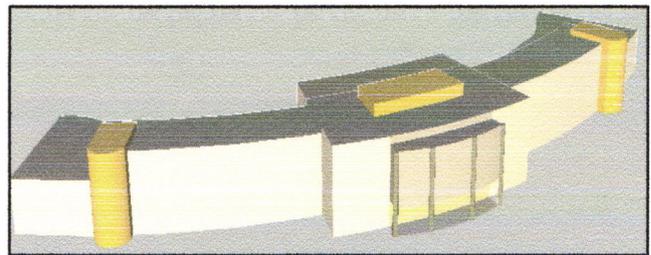
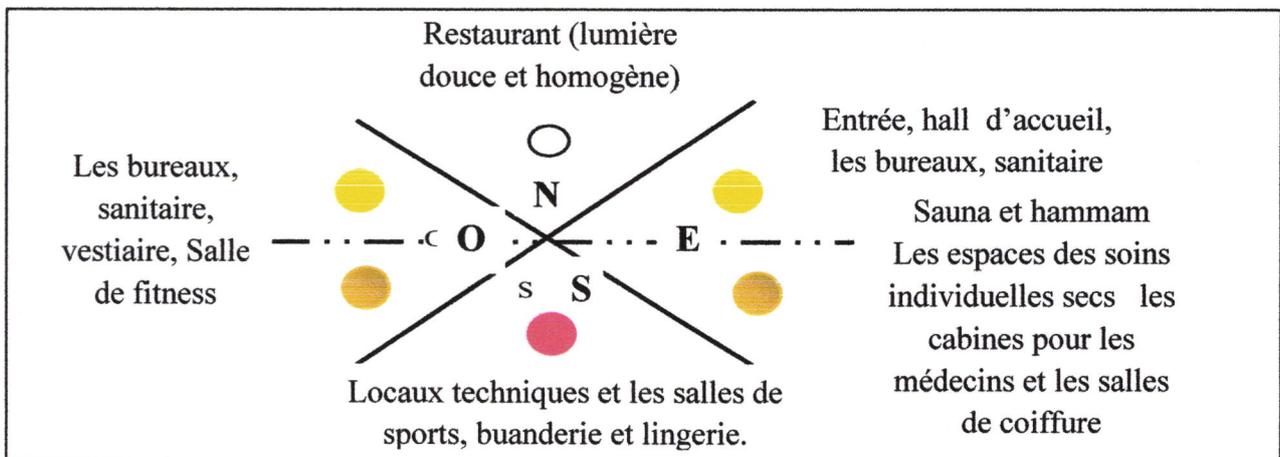


Fig n°54 : La forme aérodynamique

- **Zonage thermique**

Orientation des espaces selon les exigences de chaque espace pour favoriser la lumière naturelle et minimiser la consommation d'énergie.



- **Orientations selon les vues, les voies et les vents**

Orientation des espaces du soin sec collectif dans le côté ouest pour bénéficier de la vue vers la mer ;

La façade principale donne sur les voies mécaniques ;

Le volume en gradin pour se protéger contre les vents d'hiver.

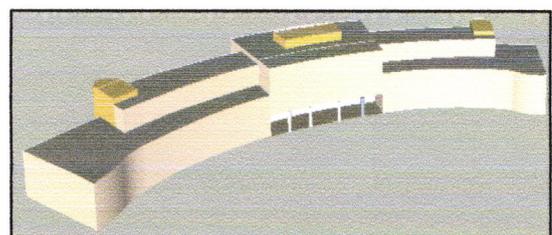
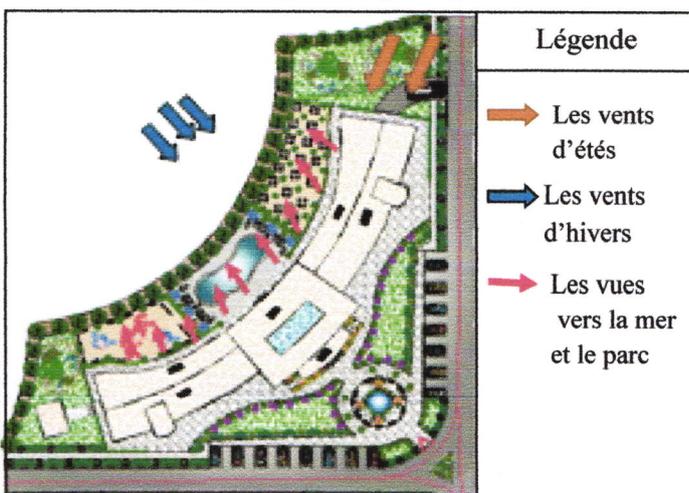


Fig n°56 : Dégradation au niveau de volume

en fonction des vents et des vues

- **Protection solaire**

- Protection solaire verticale du côté est.
- Protection solaire verticale du côté ouest pour se protéger contre l'effet de l'éblouissement.
- Utilisation de moucharabieh comme outil de filtration la lumière et de protection.



Fig n°57: protection solaire de la façade ouest par moucharabieh

- **Ventilation naturelle**

- L'orientation est choisie pour permettre aux vents d'été dominants de pénétrer dans le bâtiment.
- Pour aérer un bâtiment, le moyen le plus simple est la ventilation naturelle qui utilise la différence de pression celle-ci engendre une entrée d'air.
- Dans notre projet, elle se fait par la création d'un système de ventilation naturelle à travers d'un couloir central (Des ouvertures de ventilation sont installées le plus haut possible afin d'évacuer la chaleur. Parallèlement, des ouvertures installées à un niveau inférieur assurent l'arrivée de suffisamment d'air frais).

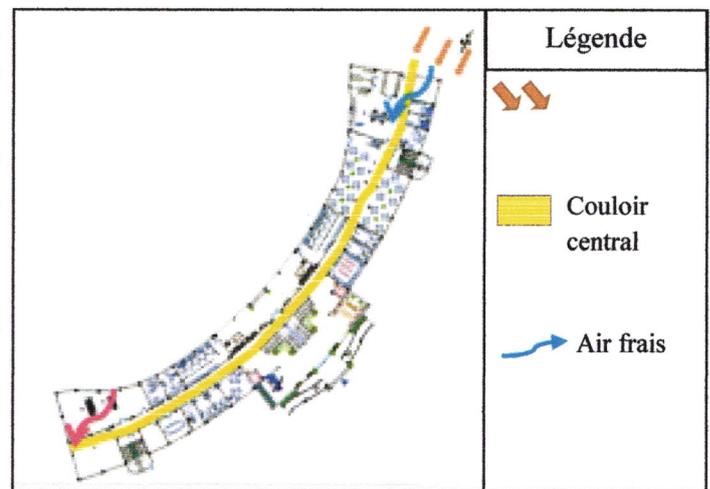


Fig n°58: Circuit de ventilation par pression

- Nous avons laissé un espace sous les portes et nous avons prévu des grilles en haut. Dans l'espace d'articulation la ventilation est assurée par tirage thermique.

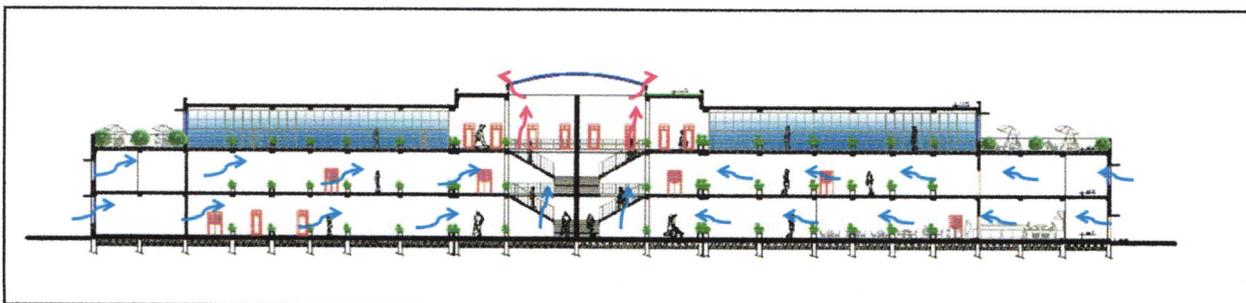


Fig n°59 : Circuit de ventilation par tirage thermique

- **Eclairage naturel**

Tout les espaces sans éclairés naturellement soit par éclairage latéral ou zénithal.



Fig n°60: Eclairage latérale et zénithal

- **Matériau, inertie thermique et isolation**

- ❖ **Cloison extérieure**

- a- Le béton cellulaire :

Le béton cellulaire est un matériau de construction. Fabriqué exclusivement à partir de matières premières naturelles, il résulte d'un savant dosage d'eau, de sable, de ciment, de poudre d'aluminium ou de pâte d'aluminium, et d'air.

Le béton cellulaire offre des performances thermiques supérieures avec un temps de transfère de chaleur entre 12,2h et 14h.

- Composition

Composition des matières pour réaliser le béton cellulaire :

65 % de sable de quartz siliceux. 20 % de ciment. 15 % de chaux. 0,05 % de pâte ou poudre d'aluminium. 1 % de gypse. Eau.

- Légèreté

Cette propriété donne l'avantage d'un transport et d'une construction plus facile.

Sa légèreté permet une économie de masse sur les structures et les fondations.

- Résistance à la compression :

Le béton cellulaire se caractérise par une résistance à la compression extrêmement élevée.

- Résistance au feu

Le béton cellulaire est une garantie de sécurité contre le feu.

Grâce à son matériau minéral naturel, il est incombustible et coupe-feu de 1 heure à 6 heures selon l'épaisseur.

- ❖ **Isolation acoustique**

Isolation acoustique parce que le seul inconvénient du béton cellulaire c'est la légèreté de l'isolation acoustique a travers la laine de roche.

- ❖ **Cloisons de séparation**

- a- Les espaces humides

Pour la séparation intérieure des soins humides, Nous avons opté pour des cloisons en Placoplatre, de type aquaplane indoor.

- b- Les espaces secs

C'est toujours le Placoplatre, mais cette fois si de type PLACOSTIL, qui sont constituées de plaques de Placoplatre vissées sur une ossature en acier galvanisé.

- Avantages d'une cloison en PLACO :

Elles offrent d'excellentes performances thermiques, acoustiques et mécaniques élevé.

Résiste à l'humidité.

Permet de réguler la température intérieure.

#### ❖ Toit jardin

Nous avons choisi de recouvrir le toit avec une **végétalisation dite extensive** qui nécessite une épaisseur de terre très faibles (3 à 12 cm) et Les plantes utilisées demandant peu d'eau.

Critère du choix

-Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat (Améliore la qualité de paysage /la biodiversité).

-Gestion de l'énergie (le rôle de l'isolation thermique et le confort acoustique).

-Confort hygrothermique : En régulant le confort thermique d'été grâce à l'hygrométrie apportée par le complexe-végétation-isolation thermique de la toiture.

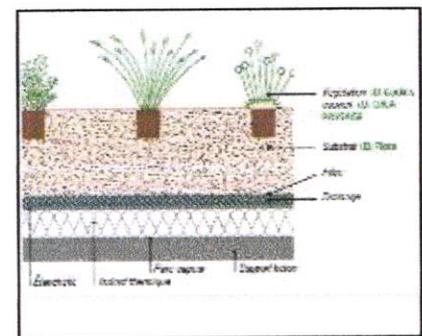


Fig n°61 :Toiture végétalisée extensive

### 3.3.9.2 Dispositifs bioclimatique actifs

#### • Energies renouvelables

Nous avons prévu pour notre projet des panneaux thermiques pour chauffer les espaces de soins humides.

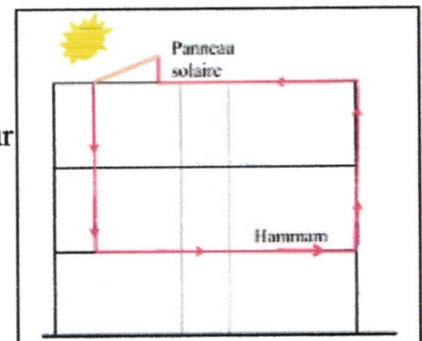


Fig n°62 :schéma de fonctionnement panneau thermique.

#### • Gestion des eaux

**Récupération** : L'eau de pluie qui tombe sur la toiture végétalisée est récupérée dans une cuve et séparée des feuilles et autres gros résidus.

**Filtration** : L'eau qui arrive dans la cuve passe dans un filtre en inox qui sépare l'eau des autres éléments, l'eau propre coule dans le dispositif anti-remous, tandis que les impuretés sont évacuées vers l'exutoire.

**Distribution** : Le stockage dans une cuve et la réutilisation pour l'arrosage ;

Les eaux usées sont évacuées vers les jardins filtrants dans le parc (au niveau de l'éco quartier).

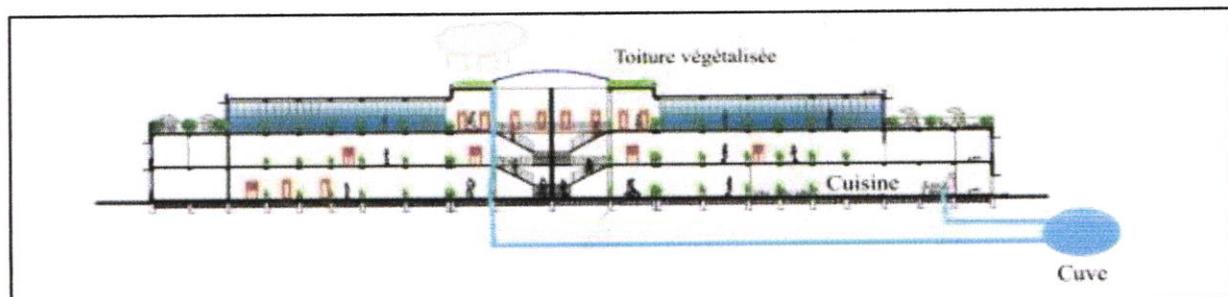


Fig n°63: :schéma de circuit des eaux de pluie

- **Gestion des déchets**

Les déchets sont triés au niveau de notre projet afin de faciliter leur recyclage et récupération, nous proposons 3 bacs de couleurs différents.

Les déchets organiques sont traités par compostage au niveau des jardins.

Un local de déchets est placé sur la voie mécanique pour faciliter la collecte.

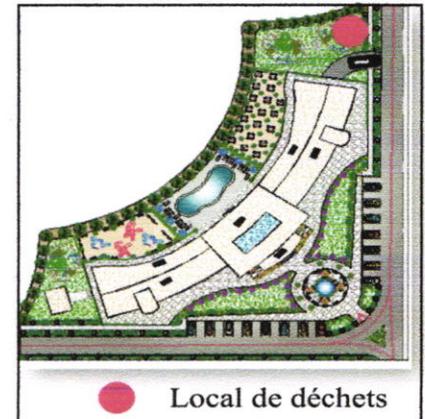


Fig n°64 : l'emplacement de local à poubelle

- **Ventilation mécanique**

Dans les espaces des soins humides nous avons mis une ventilation mécanique contrôlée avec simple flux hygro-réglable de type B pour régulariser le pourcentage de la vapeur d'eau à l'intérieur et pour assurer le confort hygrothermique.

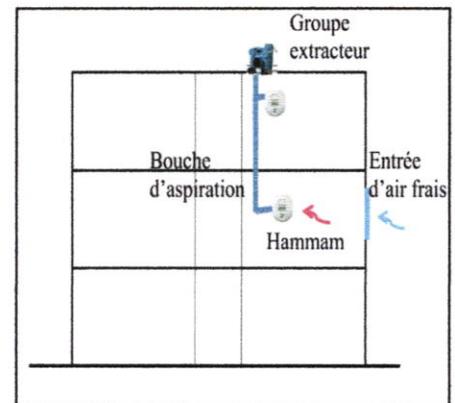


Fig n°65 : schéma de fonctionnement de VMC simple flux

### 3.3.10 La démarche HQE

❖ **Tableau n°07 : les cibles de HQE**

<b>Cible 01</b>	Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	✓
<b>Cible02</b>	Choix intégré des procédés et des produits de construction	✗
<b>Cible03</b>	Chantier à faibles nuisances	✗
<b>Cible04</b>	Gestion de l'énergie	✓
<b>Cible05</b>	Gestion de l'eau	✓
<b>Cible06</b>	Gestion des déchets d'activité	✓
<b>Cible07</b>	Gestion de l'entretien et de maintenance	✓
<b>Cible08</b>	Confort hygrothermique	✓
<b>Cible09</b>	Confort acoustique	✓
<b>Cible10</b>	Confort visuel	✓
<b>Cible11</b>	Confort olfactif	✓
<b>Cible12</b>	Conditions sanitaires des espaces	✓
<b>Cible13</b>	Qualité de l'air	✓
<b>Cible14</b>	Qualité de l'eau	✓



### 3.4.4 Procédures d'injection des données sur PLEIADES

Sous ALCYONE :

1. Définition des paramètres de constructions ;
2. Dessiner le plan sur ALCYONE ;
3. Identification des caractéristiques des murs ;
4. Identification de l'orientation du nord.
5. Les données météorologiques et de latitude et attitude de site.

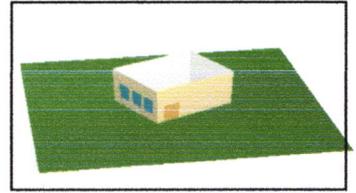


Fig n°68: 3D ALCYONE

Exporter vers PLEIADE

Définition des scénarios :

1. Scénarios d'occupation ;
2. Scénarios de consigne de thermostat ;
3. Scénarios de ventilation.

### 3.4.5 Identification des caractéristiques des éléments constructifs

❖ **Tableau n°08** : Les caractéristiques de béton cellulaire et la brique creuse

	Béton cellulaire	Brique creuse																																																																																														
<b>Mur extérieur</b>	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Murs</p> <p>Nom: mur extérieur béton cellulaire</p> <p>Complément: </p> <p>Origine: </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m³</th> <th>ρ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enduit extérieur</td> <td>M</td> <td>2,0</td> <td>34</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> <td rowspan="5">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Béton cellulaire 400</td> <td>M</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>0,16</td> <td>1,87</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>2,0</td> <td>40</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Maçon</td> <td>M</td> <td>5,0</td> <td>130</td> <td>2,90</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>33,0</td> <td>324</td> <td></td> <td>1,33</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R		Enduit extérieur	M	2,0	34	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur	Béton cellulaire 400	M	30	120	0,16	1,87	Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02	Maçon	M	5,0	130	2,90	0,02	Total		33,0	324		1,33	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Murs</p> <p>Nom: mur extérieur brique</p> <p>Complément: </p> <p>Origine: </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m³</th> <th>ρ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>2,0</td> <td>40</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> <td rowspan="6">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Brique creuse de 10 cm</td> <td>E</td> <td>10,0</td> <td>69</td> <td>0,48</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>Brique creuse de 5 cm</td> <td>E</td> <td>5,0</td> <td>36</td> <td>0,50</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Laine d'air &lt; 0,7 cm</td> <td>E</td> <td>0,7</td> <td>0</td> <td>0,06</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>Brique creuse de 10 cm</td> <td>E</td> <td>10,0</td> <td>69</td> <td>0,48</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>Brique creuse de 5 cm</td> <td>E</td> <td>5,0</td> <td>36</td> <td>0,50</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>2,0</td> <td>40</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>34,7</td> <td>290</td> <td></td> <td>0,77</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R		Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur	Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21	Brique creuse de 5 cm	E	5,0	36	0,50	0,10	Laine d'air < 0,7 cm	E	0,7	0	0,06	0,11	Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21	Brique creuse de 5 cm	E	5,0	36	0,50	0,10	Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02	Total		34,7	290		0,77
Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R																																																																																											
Enduit extérieur	M	2,0	34	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur																																																																																										
Béton cellulaire 400	M	30	120	0,16	1,87																																																																																											
Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02																																																																																											
Maçon	M	5,0	130	2,90	0,02																																																																																											
Total		33,0	324		1,33																																																																																											
Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R																																																																																											
Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur																																																																																										
Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21																																																																																											
Brique creuse de 5 cm	E	5,0	36	0,50	0,10																																																																																											
Laine d'air < 0,7 cm	E	0,7	0	0,06	0,11																																																																																											
Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21																																																																																											
Brique creuse de 5 cm	E	5,0	36	0,50	0,10																																																																																											
Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02																																																																																											
Total		34,7	290		0,77																																																																																											
<b>Mur intérieur</b>	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Murs</p> <p>Nom: mur intérieur béton cellulaire</p> <p>Complément: </p> <p>Origine: </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m³</th> <th>ρ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enduit extérieur</td> <td>M</td> <td>2,0</td> <td>34</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> <td rowspan="5">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Béton cellulaire 400</td> <td>M</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>0,16</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>2,0</td> <td>40</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Maçon</td> <td>M</td> <td>5,0</td> <td>130</td> <td>2,90</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>29,0</td> <td>284</td> <td></td> <td>1,31</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R		Enduit extérieur	M	2,0	34	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur	Béton cellulaire 400	M	20	80	0,16	1,25	Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02	Maçon	M	5,0	130	2,90	0,02	Total		29,0	284		1,31	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Murs</p> <p>Nom: mur intérieur brique</p> <p>Complément: </p> <p>Origine: </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m³</th> <th>ρ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enduit extérieur</td> <td>M</td> <td>2</td> <td>34</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> <td rowspan="5">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Brique creuse de 10 cm</td> <td>E</td> <td>10,0</td> <td>69</td> <td>0,48</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>Brique creuse de 10 cm</td> <td>E</td> <td>10,0</td> <td>69</td> <td>0,48</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>2</td> <td>40</td> <td>1,15</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Enduit plâtre</td> <td>M</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>0,35</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>26,0</td> <td>242</td> <td></td> <td>0,52</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R		Enduit extérieur	M	2	34	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur	Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21	Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21	Mortier	M	2	40	1,15	0,02	Enduit plâtre	M	2	30	0,35	0,06	Total		26,0	242		0,52												
Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R																																																																																											
Enduit extérieur	M	2,0	34	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur																																																																																										
Béton cellulaire 400	M	20	80	0,16	1,25																																																																																											
Mortier	M	2,0	40	1,15	0,02																																																																																											
Maçon	M	5,0	130	2,90	0,02																																																																																											
Total		29,0	284		1,31																																																																																											
Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R																																																																																											
Enduit extérieur	M	2	34	1,15	0,02	Extérieur ↓ Intérieur																																																																																										
Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21																																																																																											
Brique creuse de 10 cm	E	10,0	69	0,48	0,21																																																																																											
Mortier	M	2	40	1,15	0,02																																																																																											
Enduit plâtre	M	2	30	0,35	0,06																																																																																											
Total		26,0	242		0,52																																																																																											
<b>Planchers</b>	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Planchers</p> <p>Nom: Pl coulant en hourds</p> <p>Complément: --</p> <p>Origine: </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m³</th> <th>ρ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Placoport BA 13</td> <td>E</td> <td>1,3</td> <td>10</td> <td>0,32</td> <td>0,04</td> <td rowspan="5">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Hourds de 12 en béton</td> <td>E</td> <td>12,0</td> <td>158</td> <td>1,09</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>Béton lourd</td> <td>M</td> <td>4,0</td> <td>92</td> <td>1,75</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>5,0</td> <td>100</td> <td>1,15</td> <td>0,04</td> </tr> <tr> <td>Carrelage</td> <td>M</td> <td>1,0</td> <td>23</td> <td>1,70</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>23,3</td> <td>381</td> <td></td> <td>0,22</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R		Placoport BA 13	E	1,3	10	0,32	0,04	Extérieur ↓ Intérieur	Hourds de 12 en béton	E	12,0	158	1,09	0,11	Béton lourd	M	4,0	92	1,75	0,02	Mortier	M	5,0	100	1,15	0,04	Carrelage	M	1,0	23	1,70	0,01	Total		23,3	381		0,22	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Planchers</p> <p>Nom: Pl coulant en hourds</p> <p>Complément: --</p> <p>Origine: </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m³</th> <th>ρ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Placoport BA 13</td> <td>E</td> <td>1,3</td> <td>10</td> <td>0,32</td> <td>0,04</td> <td rowspan="5">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Hourds de 12 en béton</td> <td>E</td> <td>12,0</td> <td>158</td> <td>1,09</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>Béton lourd</td> <td>M</td> <td>4,0</td> <td>92</td> <td>1,75</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>5,0</td> <td>100</td> <td>1,15</td> <td>0,04</td> </tr> <tr> <td>Carrelage</td> <td>M</td> <td>1,0</td> <td>23</td> <td>1,70</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>23,3</td> <td>381</td> <td></td> <td>0,22</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R		Placoport BA 13	E	1,3	10	0,32	0,04	Extérieur ↓ Intérieur	Hourds de 12 en béton	E	12,0	158	1,09	0,11	Béton lourd	M	4,0	92	1,75	0,02	Mortier	M	5,0	100	1,15	0,04	Carrelage	M	1,0	23	1,70	0,01	Total		23,3	381		0,22						
Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R																																																																																											
Placoport BA 13	E	1,3	10	0,32	0,04	Extérieur ↓ Intérieur																																																																																										
Hourds de 12 en béton	E	12,0	158	1,09	0,11																																																																																											
Béton lourd	M	4,0	92	1,75	0,02																																																																																											
Mortier	M	5,0	100	1,15	0,04																																																																																											
Carrelage	M	1,0	23	1,70	0,01																																																																																											
Total		23,3	381		0,22																																																																																											
Composants	T	cm	kg/m³	ρ	R																																																																																											
Placoport BA 13	E	1,3	10	0,32	0,04	Extérieur ↓ Intérieur																																																																																										
Hourds de 12 en béton	E	12,0	158	1,09	0,11																																																																																											
Béton lourd	M	4,0	92	1,75	0,02																																																																																											
Mortier	M	5,0	100	1,15	0,04																																																																																											
Carrelage	M	1,0	23	1,70	0,01																																																																																											
Total		23,3	381		0,22																																																																																											

### 3.4.6 Les scénarios

Scénarios de ventilation



h	%	Lundi	Mardi	Mercredi	Judi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	100	100	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100	100
8 H	100	100	100	100	100	100	100	100
9 H	100	100	100	100	100	100	100	100
10 H	100	100	100	100	100	100	100	100
11 H	100	100	100	100	100	100	100	100
12 H	100	100	100	100	100	100	100	100
13 H	100	100	100	100	100	100	100	100
14 H	100	100	100	100	100	100	100	100
15 H	100	100	100	100	100	100	100	100
16 H	100	100	100	100	100	100	100	100
17 H	100	100	100	100	100	100	100	100
18 H	100	100	100	100	100	100	100	100
19 H	100	100	100	100	100	100	100	100
20 H	100	100	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100	100	100
22 H	100	100	100	100	100	100	100	100
23 H	100	100	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100	100	100

Scénarios d'occupation



h	%	Lundi	Mardi	Mercredi	Judi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	100	100	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100	100
8 H	100	100	100	100	100	100	100	100
9 H	0	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0	0
19 H	0	0	0	0	0	0	0	0
20 H	0	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0	0
23 H	100	100	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100	100	100

Scénarios de consigne thermostat



h	°C	Lundi	Mardi	Mercredi	Judi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	45	45	45	45	45	45	45	45
1 H	45	45	45	45	45	45	45	45
2 H	45	45	45	45	45	45	45	45
3 H	45	45	45	45	45	45	45	45
4 H	45	45	45	45	45	45	45	45
5 H	45	45	45	45	45	45	45	45
6 H	45	45	45	45	45	45	45	45
7 H	45	45	45	45	45	45	45	45
8 H	45	45	45	45	45	45	45	45
9 H	45	45	45	45	45	45	45	45
10 H	45	45	45	45	45	45	45	45
11 H	45	45	45	45	45	45	45	45
12 H	45	45	45	45	45	45	45	45
13 H	45	45	45	45	45	45	45	45
14 H	45	45	45	45	45	45	45	45
15 H	45	45	45	45	45	45	45	45
16 H	45	45	45	45	45	45	45	45
17 H	45	45	45	45	45	45	45	45
18 H	45	45	45	45	45	45	45	45
19 H	45	45	45	45	45	45	45	45
20 H	45	45	45	45	45	45	45	45
21 H	45	45	45	45	45	45	45	45
22 H	45	45	45	45	45	45	45	45
23 H	45	45	45	45	45	45	45	45
24 H	45	45	45	45	45	45	45	45

Le calcul de débit de ventilation selon les exigences de hammam pour un hammam recevant du public il faut 18m<sup>3</sup> /h par occupant.

Volume de hammam égale à 87.72m<sup>3</sup>

Débit 18/87.72 égale à 0.2m<sup>3</sup> /h par occupant donc pour 10 personnes 2m<sup>3</sup>/h.

### 3.4.7 Les résultats

❖ **Tableau n°09** : La consommation énergétique de béton cellulaire et la brique creuse

Béton cellulaire	Hiver							
	Zones	Besoins Ch	Besoins Clm	Puiss. Chauff.	Puiss. Clm	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année								
Pièce/Pièce		3199 kWh	0 kWh	2231 W	0 W	45.00 °C	44.99 °C	45.00 °C
Total		3199 kWh	0 kWh	2231 W	0 W			

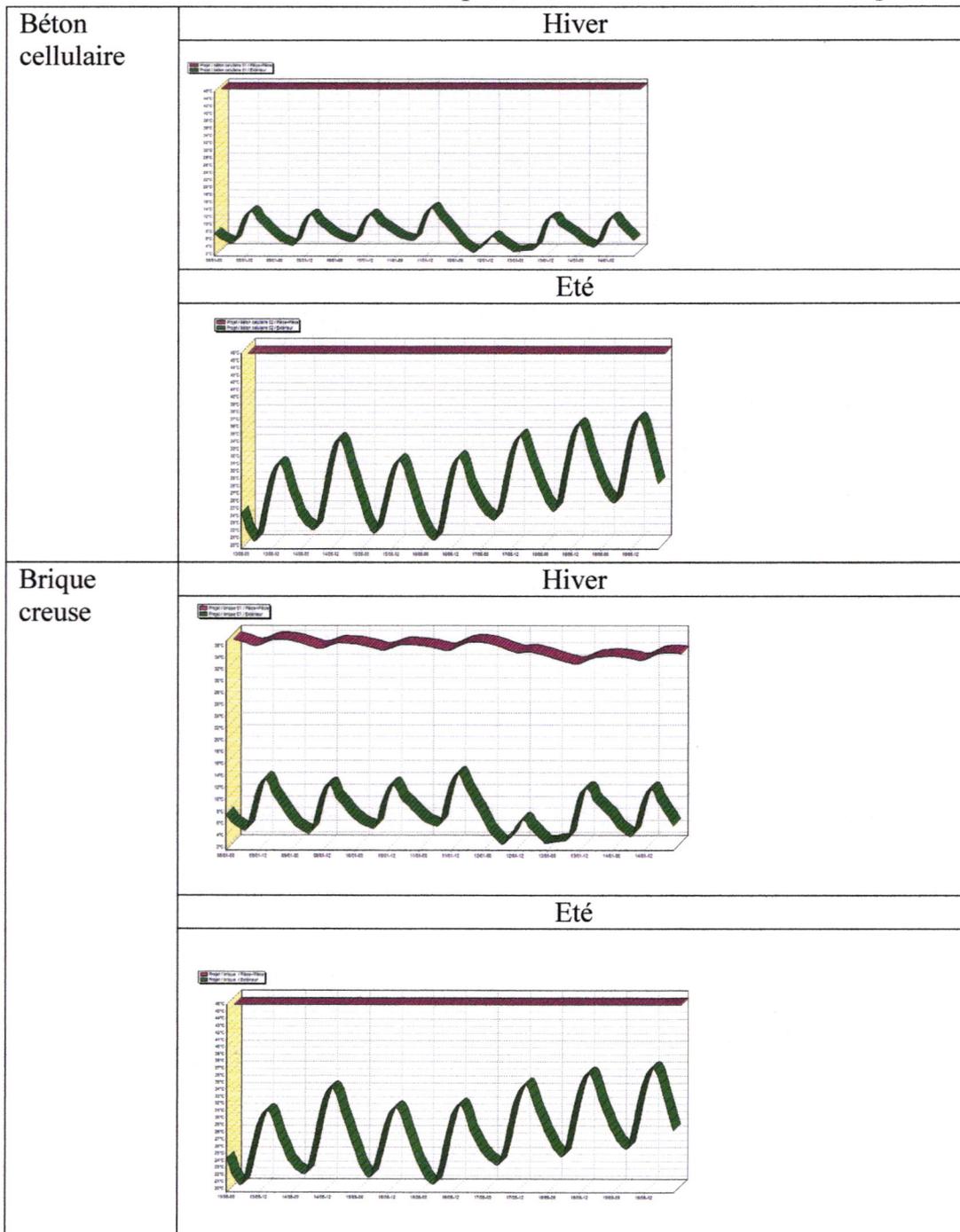
Béton cellulaire	Été							
	Zones	Besoins Ch	Besoins Clm	Puiss. Chauff.	Puiss. Clm	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année								
Pièce/Pièce		4513 kWh	0 kWh	1815 W	0 W	45.00 °C	44.99 °C	45.00 °C
Total		4513 kWh	0 kWh	1815 W	0 W			

Brique creuse	Hiver							
	Zones	Besoins Ch	Besoins Clm	Puiss. Chauff.	Puiss. Clm	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année								
Pièce/Pièce		3652 kWh	0 kWh	5211 W	0 W	21.61 °C	36.91 °C	44.80 °C
Total		3652 kWh	0 kWh	5211 W	0 W			

Brique creuse	Été							
	Zones	Besoins Ch	Besoins Clm	Puiss. Chauff.	Puiss. Clm	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année								
Pièce/Pièce		2187 kWh	0 kWh	5211 W	0 W	27.77 °C	44.20 °C	45.00 °C
Total		2187 kWh	0 kWh	5211 W	0 W			

❖ **Tableau n°10 : l'évaluation de température de béton cellulaire et la brique creuse**



❖ **Tableau n°11 : Le résumé des résultats**

	Béton cellulaire		Brique creuse	
	Hiver	Eté	Hiver	Eté
Température max C°	45	45	44.80	45
Température min C°	45	45	31.61	37.7
Besoin en chauffage en KW	3198	4519	9652	21831

### 3.4.8 Classification énergétique

La consommation énergétique de chauffage (hiver et été) plus la consommation énergétique de climatisation (hiver et été) /la surface de l'espace. (Pour un hammam nous n'avons pas besoins de climatisation).  $3198+4519/21.93=351.89$  → nous avons dans la classification F donc nous proposons un isolant thermique la laine de roche pour renforcer l'effet de l'isolation thermique et réduire la consommation énergétique.

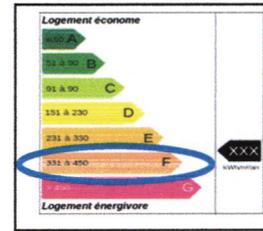


Fig n°69: classe F

### 3.4.9 Identification des caractères des éléments constructifs

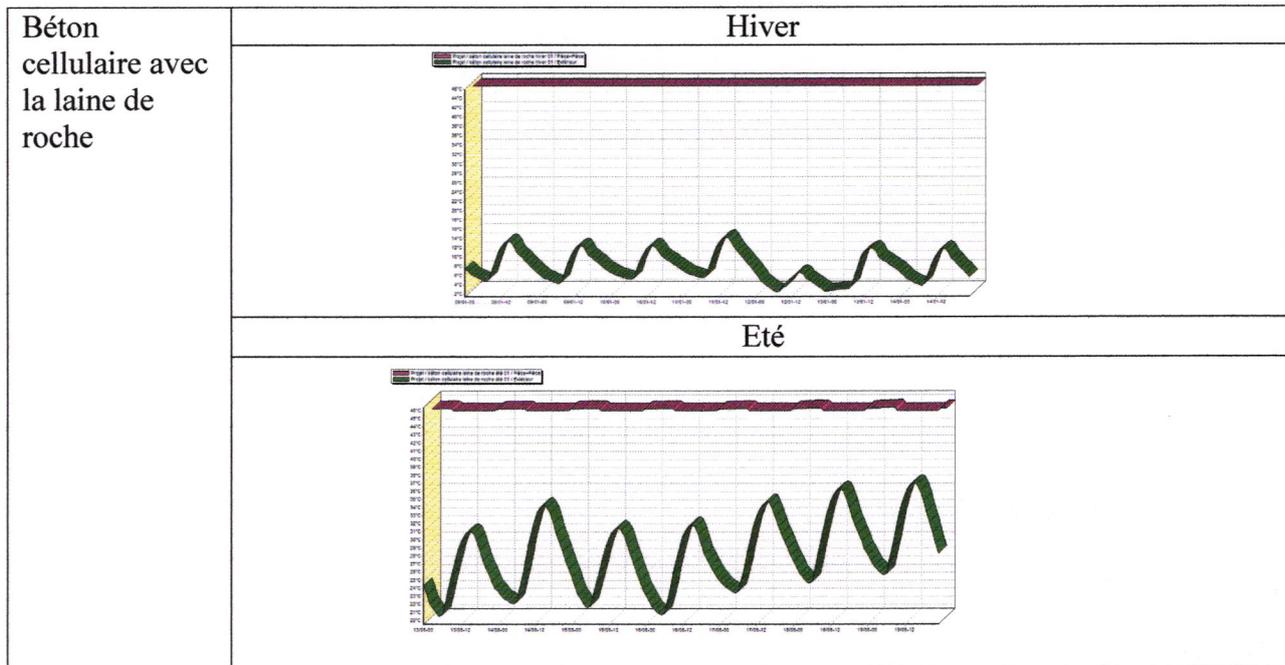
❖ Tableau n°12 : Les caractères de béton cellulaire avec la laine de roche

	Béton cellulaire																																																		
Mur extérieur	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Murs</p> <p>Nom: mur intérieur bétu cellulaire avec isolant</p> <p>Complément:</p> <p>Origine:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m<sup>3</sup></th> <th>λ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enduit extérieur</td> <td>M</td> <td>2</td> <td>34</td> <td>1.15</td> <td>0.02</td> <td rowspan="6">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Béton cellulaire 400</td> <td>M</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>0.16</td> <td>1.87</td> </tr> <tr> <td>Laine de roche</td> <td>M</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>0.04</td> <td>2.44</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>5</td> <td>100</td> <td>1.15</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>Maître</td> <td>M</td> <td>4</td> <td>104</td> <td>2.90</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>51.0</td> <td>388</td> <td></td> <td>4.38</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R		Enduit extérieur	M	2	34	1.15	0.02	Extérieur ↓ Intérieur	Béton cellulaire 400	M	30	120	0.16	1.87	Laine de roche	M	10	30	0.04	2.44	Mortier	M	5	100	1.15	0.04	Maître	M	4	104	2.90	0.01	Total		51.0	388		4.38						
	Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R																																													
Enduit extérieur	M	2	34	1.15	0.02	Extérieur ↓ Intérieur																																													
Béton cellulaire 400	M	30	120	0.16	1.87																																														
Laine de roche	M	10	30	0.04	2.44																																														
Mortier	M	5	100	1.15	0.04																																														
Maître	M	4	104	2.90	0.01																																														
Total		51.0	388		4.38																																														
Mur intérieur	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Murs</p> <p>Nom: mur intérieur bétu cellulaire avec isolant</p> <p>Complément:</p> <p>Origine:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m<sup>3</sup></th> <th>λ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enduit extérieur</td> <td>M</td> <td>2</td> <td>34</td> <td>1.15</td> <td>0.02</td> <td rowspan="6">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Béton cellulaire 400</td> <td>M</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>0.16</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>Laine de roche</td> <td>M</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>0.04</td> <td>2.44</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>5</td> <td>100</td> <td>1.15</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>Maître</td> <td>M</td> <td>4</td> <td>104</td> <td>2.90</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>41.0</td> <td>348</td> <td></td> <td>3.76</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R		Enduit extérieur	M	2	34	1.15	0.02	Extérieur ↓ Intérieur	Béton cellulaire 400	M	20	80	0.16	1.25	Laine de roche	M	10	30	0.04	2.44	Mortier	M	5	100	1.15	0.04	Maître	M	4	104	2.90	0.01	Total		41.0	348		3.76						
	Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R																																													
Enduit extérieur	M	2	34	1.15	0.02	Extérieur ↓ Intérieur																																													
Béton cellulaire 400	M	20	80	0.16	1.25																																														
Laine de roche	M	10	30	0.04	2.44																																														
Mortier	M	5	100	1.15	0.04																																														
Maître	M	4	104	2.90	0.01																																														
Total		41.0	348		3.76																																														
Planchers	<p>Caractéristiques de la composition</p> <p>Classe: Planchers</p> <p>Nom: Pl couant en hourdis haut bb</p> <p>Complément:</p> <p>Origine:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Composants</th> <th>T</th> <th>cm</th> <th>kg/m<sup>3</sup></th> <th>λ</th> <th>R</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maître</td> <td>M</td> <td>5.0</td> <td>130</td> <td>2.90</td> <td>0.02</td> <td rowspan="6">Extérieur ↓ Intérieur</td> </tr> <tr> <td>Mortier</td> <td>M</td> <td>5.0</td> <td>100</td> <td>1.15</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>Laine de roche</td> <td>M</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>0.04</td> <td>2.44</td> </tr> <tr> <td>Hourdis de 12 en béton</td> <td>E</td> <td>12.0</td> <td>156</td> <td>1.09</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>Béton lourd</td> <td>M</td> <td>4.0</td> <td>92</td> <td>1.75</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>Enduit plâtre</td> <td>M</td> <td>2.0</td> <td>30</td> <td>0.35</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>38.0</td> <td>538</td> <td></td> <td>2.69</td> </tr> </tbody> </table>	Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R		Maître	M	5.0	130	2.90	0.02	Extérieur ↓ Intérieur	Mortier	M	5.0	100	1.15	0.04	Laine de roche	M	10	30	0.04	2.44	Hourdis de 12 en béton	E	12.0	156	1.09	0.11	Béton lourd	M	4.0	92	1.75	0.02	Enduit plâtre	M	2.0	30	0.35	0.06	Total		38.0	538		2.69
	Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R																																													
Maître	M	5.0	130	2.90	0.02	Extérieur ↓ Intérieur																																													
Mortier	M	5.0	100	1.15	0.04																																														
Laine de roche	M	10	30	0.04	2.44																																														
Hourdis de 12 en béton	E	12.0	156	1.09	0.11																																														
Béton lourd	M	4.0	92	1.75	0.02																																														
Enduit plâtre	M	2.0	30	0.35	0.06																																														
Total		38.0	538		2.69																																														

### 3.4.10 Les résultats

❖ Tableau n°13 : La consommation énergétique

Béton cellulaire avec isolant	Hiver							
	Zone	Besoins Ch	Besoins Clm	Puiss. Chauff	Puiss. Clm	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année								
Pièce/Pièce		2570 kWh	0 kWh	1197 w	0 w	45.00 °C	45.03 °C	45.46 °C
Total		2570 kWh	0 kWh	1197 w	0 w			
	Eté							
	Zone	Besoins Ch	Besoins Clm	Puiss. Chauff	Puiss. Clm	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année								
Pièce/Pièce		1051 kWh	0 kWh	1412 w	0 w	45.00 °C	44.98 °C	45.00 °C
Total		1051 kWh	0 kWh	1412 w	0 w			



$2750+1651/21.93=200.68$  → donc nous avons dans la classification D.

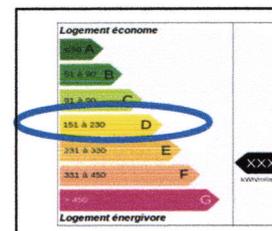


Fig n°69: classe D

### 3.4.11 Interprétation

D’après les résultats précédents, nous pouvons conclure que :

Le béton cellulaire permet de maintenir la température stable en été et en hiver à 45°C température recommander pour un hammam par contre dans le cas de la brique creuse la température n’est pas stable, elle fluctue selon la fluctuation des températures extérieurs et la température moyenne n’atteint pas la température recommandée pour le hammam.

Et en ce qui concerne la consommation énergétique nous avons remarqué que le béton cellulaire avec la laine de roche permet de minimiser la consommation énergétique plus que le cas de la brique creuse et le béton cellulaire sans isolant pour atteindre la classification énergétique D.

Cette simulation nous permet de choisir la brique creuse ou le béton cellulaire qui permet d’assurer le confort thermique et le béton cellulaire avec la laine de roche pour l’économie d’énergie.

### 3.5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons essayé d’appliquer les principes de l’éco quartier selon des données du site ou nous avons analysé les environnements naturels, construit, réglementaires et le diagramme de Givonie. En fonction de ce dernier ces recommandations qui nous ont permis d’établir les zones du site pour les appliquer dans la conception du bâti. où nous avons établi les principes de l’architecture bioclimatique et enfin une vérification à travers une simulation pour évaluer le confort et la consommation énergétique.

## **Conclusion générale**

Le développement durable est une démarche qui vise à améliorer le cadre de vie des individus qui est liée à plusieurs concepts tel que : l'urbanisme durable, le tourisme durable et l'architecture bioclimatique. Dans notre travail nous avons abordé les trois échelles de l'urbaine aux espace.

À l'échelle urbaine par la conception d'un éco quartier touristique qui a pour but d'enrichir et d'animer la zone d'intervention pendant toute l'année et qui suit les principes de l'urbanisme durable et le tourisme durable.

À l'échelle du bâti nous avons conceptualisé un centre de remise en forme et de bien être qui répond aux besoins des individus en terme de confort et d'activités et qui suit les principes de l'architectures bioclimatique comme l'orientation et implantation ....etc, et tous ça pour atteindre le confort et spécifiquement le confort thermique au niveau des espaces et plus précisément l'espace étudier hammam qui est un espace avec des exigences spéciales , pour cela nous avons vérifie le confort thermique au niveau de hammam par un logiciel de simulation spécialisé « PLEIADE », qui a pour but de faire le bon choix du matériau à travers son isolation thermique , pour diminuer la consommation énergétique.

## **Bibliographie**

### **1. Livre et mémoire de magister**

- AIT KADI Salima "Performance thermiques du matériau terre pour un habitat durable des régions arides et semi arides " page 46(<http://www.ummtto.dz/IMG/pdf/these-7.pdf>).
- Daniel BEGUIN, ([http://www.google.com/Architecture bioclimatique](http://www.google.com/Architecture%20bioclimatique)).
- EBBAGH Farah, MANSOURI Zineb mémoire de fin d'étude "université de Tlemcen .2013. (<http://dSPACE.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/3823/1/archi3.pdf>).
- Guide raisonné de la construction écologique - tous les produits écologiques, John Daglish ; Éd. Bâtir-Sain, 2008, 298 p. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Bioclimatique>.
- Mazari Mohamed Mémoire de magister en architecture "étude et évaluation du confort thermique des bâtiments en à caractère public "page 19.
- Neufert 9 éme édition.
- MEDJELEKH DALEL " IMPACT DE L'INERTIE THERMIQUE SUR LE CONFORT HYGROTHERMIQUE ET LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DU BATIMENT (<http://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/MED5585.pdf>).

### **2. Revue, magazine et rapport**

- Service technique l'APC de Cherchell PDAU.
- Loïk Menveille et William Menveille, Revue de recherche en tourisme .TEOROS, 29, n 1 , page (, 109-119 , 2010 .<http://teoros.revues.org/977?file=1>).
- Rapport de l'organisation mondiale du tourisme 13 Octobre 2014 ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Tourisme\\_en\\_Alg%C3%A9rie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tourisme_en_Alg%C3%A9rie)).

### **3. Site internet**

- Construire un hammam, les conseils (<http://www.teddington.com/pdf/5/lcp.pdf>).
- La notion de densité, agence d'études d'urbanisme de CAEN métropole. Page01 (<http://fr.slideshare.net/IAUIDF/la-densit-urbaine-et-les-processus-de-densification-16469094>).
- L'urbanisme durable, enjeux pratique et outils d'intervention, ([http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands\\_dossiers/developpement\\_durable/guide\\_urbanisme\\_durable.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/guide_urbanisme_durable.pdf)).
- Guide d'isolation thermique (<http://www.guidedefenetre.com/guide/lisolation-thermique-des-fenetres.htm>).
- Climat maison le guide expert de confort thermique (<http://www.climamaison.com/lexique/inertie-thermique.htm>).
- Le guide expert de confort thermique (<http://www.climamaison.com/lexique/consommation-d-energie.htm>).
- Hammam (<http://www.futura-sciences.com/magazines/maison/infos/dico/d/maison-hammam-8513/>).
- Information de l'effet de protection solaire ([http://audience.cerma.archi.fr/cerma/pageweb/effet/protec\\_solaire.html](http://audience.cerma.archi.fr/cerma/pageweb/effet/protec_solaire.html)).
- L'ONU ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_des\\_pays\\_par\\_longueur\\_de\\_c%C3%B4tes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_pays_par_longueur_de_c%C3%B4tes)).
- Organisation mondiale de tourisme (<http://www.pcet>
- Outils solaire " ventilation naturelle " <http://outilssolaires.com/glossaire/thermique/ventilation-naturelle+a283.html>.
- RESEAU EUROPÉEN DU DÉVELOPPEMENT URBAIN DURABLE "Développement urbain et aménagement durables" (<http://www.suden.org/fr/developpement-urbain-durable/developpement-urbain-et->).