

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

Université Amar Thelidji- Laghouat

**FACULTE DE GENIE CIVIL ET D'ARCHITECTURE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

MEMOIRE DE MASTER

**Présenté par :
Kouidri Chaima
Gourida Amel**

**DOMAINE : ARCHITECTURE, URBANISME ET METIER DE LA
VILLE**

**FILIERE : ARCHITECTURE ET URBANISME
OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT**

Thème

**Conception d'un centre durable de cardiologie à la
ville de Laghouat 42 lits**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Mr DEHINA KARIM	M.A.A	Président
MME OUBAID HADJER	M.A.B	Examineur1
Mr KEBAILI NOURREDINE	M.A.A	Examineur2
Mr AMIEUR RACHID	M.A.A	Rapporteur

Promotion : JUILLET 2018

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

Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : Technologie

DEPARTEMENT : D'architecture

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture

Filière : Architecture

Option : Architecture et environnement

Thème : centre durable de cardiologie à la ville de Laghouat

Présenté par : Kouidri Chaima , Gourida Amel

Encadré par: Mr Rachid Amieur

Résumé

La construction durable est la création d'un sain environnement basé sur l'utilisation efficace des ressources et le respect de principes favorisant l'harmonie avec l'environnement et préserver les ressources naturelles avec une exploitation plus longtemps pour les générations futures, ce qui nécessite une attention accrue aux méthodes de conception pour mieux gérer les ressources naturelles et réduire les à l'environnement.

Le présent travail porte sur la conception d'un projet architectural d'un centre de cardiologie durable dans un climat chaud et aride à la ville de Laghouat. L'objectif de cette étude durable est de répondre aux besoins de la population de la ville à la raison d'assurer le bien-être des patients d'une manière durable visant à réduire ses impacts négatifs sur l'environnement avec l'amélioration des conditions de confort visuel et thermique des usagers.

Mots clés: un équipement sanitaire, la durabilité, le climat chaud et aride, le confort thermique, le confort visuel

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة عمار ثليجي – الأغواط

كلية: العلوم و التكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية

الشعبة: هندسة معمارية و عمران

التخصص: عمارة و بيئة

عنوان المذكرة: مركز مستدام لأمراض القلب بالأغواط

تقديم الطالب: قويدري شيماء ، قوريدة أمال

الأستاذ المؤطر: عمير رشيد

ملخص المذكرة :

البناء المستدام هو خلق بيئة صحية تعتمد على الاستخدام الفعال للموارد و إحترام المبادئ التي تعزز الانسجام مع البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية مع استغلال أطول للأجيال القادمة ، الأمر الذي يتطلب زيادة الاهتمام بطرق التصميم لإدارة الموارد الطبيعية على نحو أفضل والحد من تأثيراتها البيئية. يركز العمل الحالي على تصميم مشروع معماري لمركز لأمراض القلب مستدام في مناخ حار وجاف في مدينة الأغواط. الهدف من هذه الدراسة المستدامة هو تلبية احتياجات سكان المدينة من أجل ضمان رفاهية المرضى بطريقة مستدامة تهدف إلى الحد من آثاره السلبية على البيئة مع تحسين ظروف الراحة الحرارية والبصرية للمستخدمين.

كلمات مفتاحية : مرفق صحي ، الاستدامة ، مناخ جاف وحار ، الراحة الحرارية ، الراحة البصرية .

**Republic Algerian Démocratic and Popular
Minister of Superior enseigment and Scientific research**

Amar Thelidji university – Laghouat

Faculty: Science and technology
Department: Architecture

Abstract of master memory

Field: Architecture

Option: Architecture and environment

Title of memoir : Sustainable center of heart in Laghouat

Presented by: Kouidri Chaima , Gourida Amel

Supervised by: Rachid Ameuir

Abstract

Sustainable construction is the creation of a healthy environment based on the efficient use of resources and the respect of principles promoting harmony with the environment and preserving natural resources with a longer exploitation for future generations, which requires increased attention to design methods to better manage natural resources and reduce environmental impacts.

The present work focuses on the design of an architectural project for a sustainable cardiology center in a hot and arid climate in the city of Laghouat . The goal of this sustainable study is to meet the needs of the city's population for the sake of ensuring the well-being of patients in a sustainable way aimed at reducing its negative impacts on the environment with the improvement of the conditions comfort of users.

Key words: sanitary facility, Sustainability, a hot and dry climate, thermal comfort, visual comfort

Remerciements

Avant tout, nous remercions DIEU qui a illuminé notre chemin et qui nous a armés de courage pour achever nos études.

Nous remercions profondément notre promoteur : **R, AMIEUR** de nous avoir orientés par ses conseils judicieux dans le but de mener à bien ce travail et pour l'effort fournie pour réaliser cette modeste étude.

Nous remercions également **M. DEHINA.K** Pour nos avoirs fait l'honneur et l'immense plaisir d'accepter de présider le jury.

Nous remercions chaleureusement à **M .BEN CHEIKH.A** qui a acceptée de faire partie du jury.

Nous tenons également à remercier **M .KEBAILLI.N** qui a bien voulu être membre de ce jury. Et qui a bien voulu examiner ce modeste travail.

Nos remerciements sincères particulièrement à
Mr. Hadj Kadour Mohammed

Nos remerciements s'adressent également à : **M, MZAOUKH.L**

Nos remerciements s'adressent également à : **M, Baali .S**

- Tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.
- Le corps d'enseignants et les étudiants de «**ARCHITECTURE DEPARTEMENT DE LAGHOUE**».
- Un grand merci à tout le personnel du DSP, ONM, URBATIA, la DUCH, l'Hôpital Hemida ben Adjaila, de la bibliothèque pour leur amitié et leur dévouement ont facilité ce travail au point de le convertir en plaisir.

A la fin nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie se modeste travail

*À mes parents la lumière de mon chemin ma plus grande
bénédiction*

À ma chère sœur et mon chère frère Zahra et Abdel Nour

À ma grande mère Cheífa Zohra .

*À tous mes chers, mes cousins Messeouda Takhi ,Imane, Noura ,
Zoubida Sehaíri .*

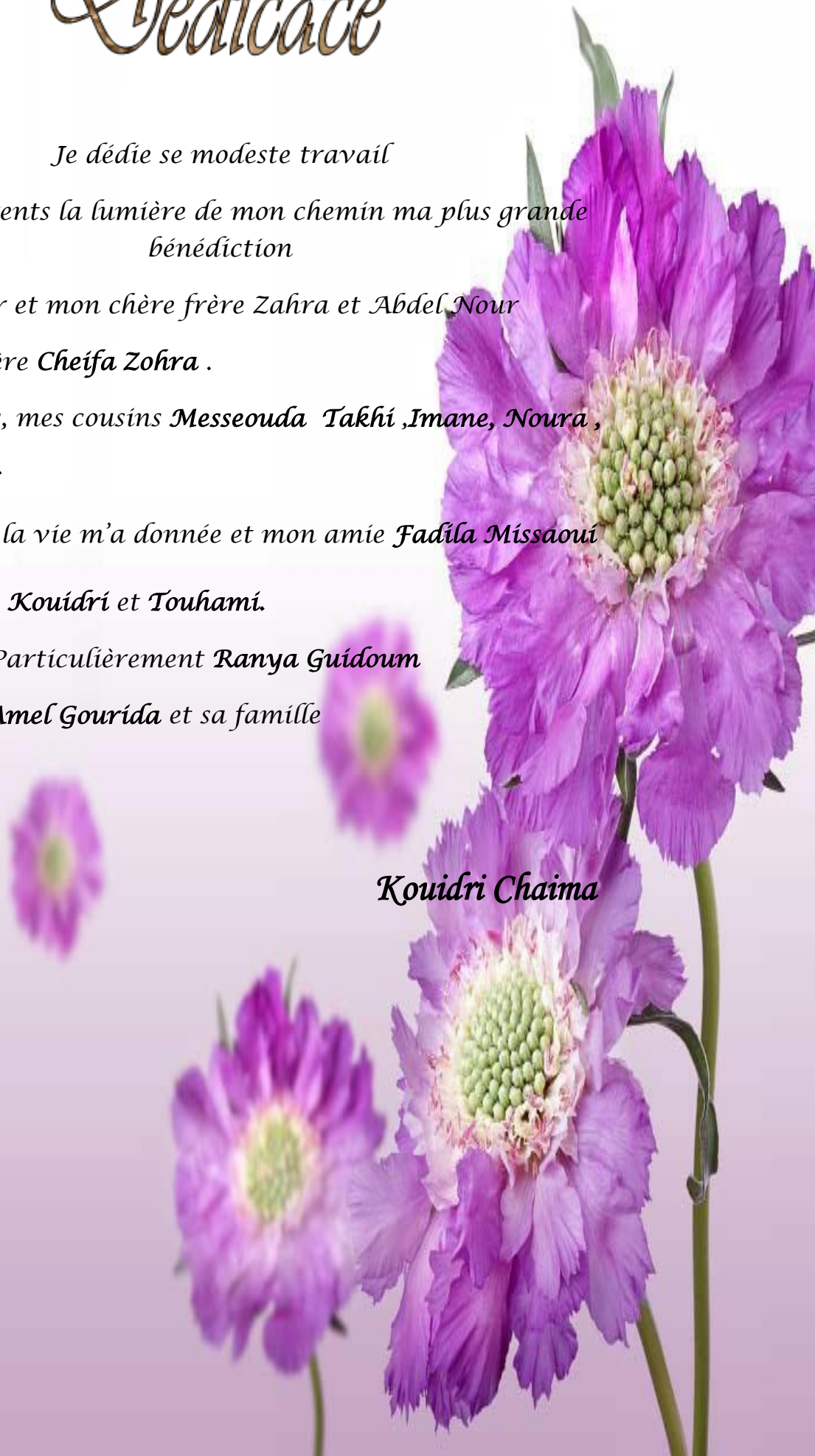
À Ma sœur que la vie m'a donnée et mon amie Fadila Missaoui

À tout la famille Kouídri et Touhami.

À mes amies et Particulièrement Ranya Guídoum

À mon binôme Amel Gourída et sa famille

Kouidri Chaima



Dédicace

*Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la
patience et la volonté*

Pour

Accomplir ce modeste travail, que je dédie

A mes chers parents

A la mémoire de ma tante "Allah yarhamha",

*A celle qu'ont toujours été près de moi, qui m'ont encouragé, ma tendre
mes trois frères et ma sœur : MALAK, MOHAMED, AYOUB et
AYMEN*

A ceux que j'aime et je respecte, mes chers oncles et tantes

La famille de GOURIDA et KHADIR

*A mes amis: SARA, FADHILA, SARA, HANNANE, BILAL,
HMAIDA, AMINE, FAROUK et ANES*

A mon partenaire de ce travail SHAIMA et sa famille

*À toute la promotion 2018 et l'ensemble de mes collègues(es)
« D'Architecture ».*

*Sans oublier toutes les personnes qui me sont et qui me seront toujours
chères...*

AMEL

Sommaire

Résumés	I
Remerciement	IV
Dédicace.....	V
Liste des figures.....	VII
Liste des tableaux.....	X
Liste des abréviations.....	XI

Introduction générale

Introduction.....	02
La problématique.....	02
Les objectifs de projet de centre durable de cardiologie à Laghouat.....	03
La structure de la mémoire	03
La méthodologie de travail	04

Chapitre I : étude environnemental : les notions liées au développement

Introduction.....	05
II.1. Définition des concepts liés à l'option.....	05
II.1.1.Environment.....	05
II.1.2.Environment et architecture	05
II.1.3.La durabilité et l'architecture.....	05
II.1.4. La notion du développement durable.....	06
II.2. Quelques concepts liés au développement durable en architecture.....	08
Conclusion.....	15

Chapitre III : Etude thématique : la santé et analyse des exemples

Introduction	17
III.1.la Définition des concepts liée à la santé	17

III.2.la santé dans le monde	18
III .2.1.La santé et droit de l’homme	18
III.2.2. système de santé.....	19
III.3.L’infrastructure sanitaire en Algérie.....	20
III.3.1.Les secteurs de soins.....	20
III.3.2.L’architecture hospitalière.....	21
III.2.3.La structure sanitaire en Algérie.....	22
III.3.la cardiologie.....	24
I.3.1.Definition	24
III.3.2.L’histoire de la cardiologie.....	24
III.3.3.les pathologie en cardiologie.....	25
III.3.4. L’état actuel de la cardiologie.....	26
III.4.analyse des exemples.....	27
III.4.1.les objectifs d’analyse des exemples.....	27
III.4.2.La motivation de choix des exemples.....	27
III.4.3.Exemple n°01 : centre de cardiologie à Soudan.....	27
III.4.3.1.La présentation de projet.....	28
III.4.3.2.la situation.....	28
III.4.3.3.L’accessibilité de projet.....	29
III.4.3.4.L’aspect architecturale et conceptuelle.....	29
III.4.3.5.Choix intégré des Procédés et produits de Construction.....	39
III.4.3.6.La gestion d’énergie	41
III.4.4.Exemple n°02 : centre de cardiologie Hicham Alsager a Kuwait.....	44
III.4.4.1.La présentation de projet.....	45
III.4.4.2.L’accessibilité de projet.....	45

III.4.4.3.L'aspect conceptuel et architectural.....	46
Synthèse:Tableau comparatif des exemples.....	52
Conclusion.....	53
Chapitre IV : Etude de Programmation : programmation qualitatifs et quantitatifs	
Introduction	55
IV.1.les objectifs de programmation	55
IV.2.le programme qualitatif.....	56
IV.3.Le programme quantitatif	68
Chapitre V : Etude contextuelle : analyse de la ville de Laghouat et le site d'intervention	
Introduction.....	74
V.2. Présentation de la ville de Laghouat.....	74
V.3. Aperçu historique de la ville de Laghouat.....	77
V.3.Description de site touristique de la ville de Laghouat	79
V.4.Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat	80
V.4.1. La précipitation.....	80
V.4.2.Les températures.....	81
V.4.3. Les gelées	83
V.4.4. La neige.....	83
V.4.5. Le vent.....	83
V.4.6.l' éclairage lumineux.....	83
V.4.7.Type de ciel	84
V.4.8.Le diagramme psychrométrique de Givoni.....	84
V.5. Analyse de site.....	85
V.5.1.Motivation de choix de site.....	85
V.5.2. La présentation de site d'intervention	85

V.5.3. La délimitation de la zone et l'accessibilité et flux de site.....	86
V.5.2. l'accessibilité et flux	86
V.5.5. Les dimensions de terrain et l'ensoleillement.....	87
V.5.6. Les gabarits et analyse environnementale.....	87
V.5.7. Les potentialités de site et les contraintes	89
Synthèse.....	89

Chapitre VI : conception architecturale : le processus de projet et les techniques

Introduction.....	93
VI.1.La genèse de projet.....	93
VI.2.Description du projet	103
VI.3.Les techniques durables au niveau de projet.....	113
VI.3.1.Aspects durables traités au niveau de plan de masse.....	113
VI.3.2.Aspects durables traités au niveau du projet.....	115
VI.4.Le système constructif.....	119
VI.5.des vues sur le projet.....	122
Conclusion.....	119

Chapitre VII: étude expérimentale : évaluation numérique de confort thermique et visuel

Le confort thermique

Introduction	132
La structure de travail.....	132
VII.1.Définition.....	133
VII.2.Les objectifs de confort thermique.....	133
VII.3.Les modes de transfert de chaleur	133
VII.4.Les paramètres de confort thermique	135
VII.5.Le logiciel de simulation.....	137

VII.6.la simulation numérique	138
Conclusion	143
Le confort visuel	
Introduction	144
La structure de travail.....	144
Problématique.....	144
L'hypothèse.....	144
VII.1.Définition	145
VII.2.les paramètres	145
VII.3.Les critères du confort visuel	145
VII.4. la lumière naturelle ou artificielle.....	146
VII.4.1.Définitions liés à l'éclairage naturel.....	146
VII.4.2.Les stratégies d'augmentes l'éclairage naturel	146
VII.5.Les éléments du confort visuel dans les chambres d'hospitalisation.....	147
VII.6.Partie pratique.....	148
VII.6.1.Le logiciel de simulation.....	148
VII.6.2.Motivation de choix de l'espace.....	148
VII.6.3.Description du cas d'étude	149
Conclusion.....	156
Conclusion générale.....	157

Liste des figures

Chapitre I: approche environnemental

Figure 1 : les trois piliers de développement durable.....	7
Figure 2 : Les 14 cibles de la démarche HQE.....	9
Figure 3 : les principes de conception bioclimatique.....	11
Figure 4 : La protection du bâtiment.....	11
Figure 5 :L'orientation des pièces.....	11
Figure 6 : l'isolation thermique.....	12
Figure 7 : le principe des puits canadien	13
Figure 8 : Brise soleil à lamelles.....	14
Figure 9 : un masque lointain d'une façade.....	14

Chapitre II : approche thématique

Figure 10 : la classification des maladies.....	18
Figure 11 : l'Organigramme des infrastructures sanitaires. (Algérie).....	23
Figure 12 : article de presse :El watan.....	26
Figure 13: le couloir de bloc de cardiologie de l'hôpital bin ajila Laghouat.....	27
Figure 14 : le bloc de cardiologie de l'hôpital bin ajila Laghouat.....	27
Figure 15 : Le Centre Salam.....	27
Figure 16 : vue aérienne sur la situation de centre Salam	28
Figure 17 : l'accessibilité de projet.....	29
Figure 18 : plan de masse de centre Salam.....	29
Figure 19 : poste de garde de centre Salam.....	30
Figure 20 : le centre de chirurgie de centre Salam.....	30
Figure 21: pavillon de prière et de méditation	30
Figure 22 : panneaux solaires.....	30
Figure 23 : plan poste de garde	31
Figure 24 : plan RDC.....	31
Figure 25 : l'organigramme de centre Salam.....	31
Figure 26 : la circulation intérieure.....	32
Figure 27 : plan bloc administratif.....	32
Figure 28 : organigramme de bloc administratif.....	33
Figure 29 : Plan RDC, unité de consultation.....	33
Figure 30 : l'accessibilité Plan RDC, unité opératoire.....	34
Figure 31 : les espaces de bloc opératoire.....	34
Figure 32 : l'organigramme de l'unité de chirurgie.....	35
Figure 33: la salle hémodynamique.....	35
Figure 34 : bloc poste intensif.....	36
Figure 35 : l'organigramme de l'unité de soins intensif.....	36
Figure 36 : plan de l'unité d'hébergement.....	37
Figure 37: organigramme de bloc d'hébergement.....	37
Figure 38 : plan exemplaire des chambres des patients.....	37

Figure 39 : exemplaire d'une chambre de 2lits de patient	38
Figure 40 : l'organigramme d'une chambre de patient.....	38
Figure 41: plan de masse des bâtiments de service.....	38
Figure 42 : plan d'unité d'urgence.....	38
Figure 43 : des conteneurs avant le recyclage	39
Figure 44 : un conteneur après le recyclage.....	39
Figure 45 : corridor de centre Salam.....	39
Figure 46 : l'extraction de la matière première (argile)	40
Figure 47: l'ensemble des moles des échantillons.....	40
Figure 48 : le séchage des pièces de brique.....	40
Figure 49 : les murs extérieurs de centre.....	40
Figure 50 : fenêtre à double vitrage.....	40
Figure 51: un couloir avec des stores en bambou.....	40
Figure 52 : l'installation des conteneurs	41
Figure 53 : la réhabilitation des conteneurs.....	41
Figure 54 : la réhabilitation des conteneurs.....	41
Figure 55 : vue aériennes des panneaux solaires de centre Salam.....	42
Figure 56 : la ferme des panneaux solaire de centre Salam	42
Figure 57 : l'alimentation de système de l'au chaud par les panneaux solaire.....	42
Figure 58 : système de l'humidificateur adiabatique.....	43
Figure 59 : le système de ventilation	43
Figure 60 : les arbres et les arbustes de centre Salam.....	44
Figure 61 : les arbres et les arbustes de centre Salam.....	44
Figure 62 : centre de cardiologie Hicham A.Alsager a Kuwait.....	44
Figure 63 : vue aérienne de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	45
Figure 64 : plan de masse de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	46
Figure 65: Vue de façade principale.....	46
Figure 66: Vue de façade latérale	46
Figure 67 : plan RDC de de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	47
Figure 68 : hall d'attente de centre.....	48
Figure 69 : atrium central	48
Figure 70 : zone café	48
Figure 71 : l'organigramme de plan RDC de centre Hicham.....	48
Figure 72 : plan 1ER étage de de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	49
Figure 73 : l'organigramme de plan 1 ^{er} étage de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	49
Figure 74 : 2eme étage de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	50
Figure 75 : l'organigramme de plan de 2 eme étage de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	50
Figure 76 : coupe de centre Hicham A.Alsager a Kuwait.....	51
Figure 77 : gymnase piscine de centre Hicham A.Alsager a Kuwait	51
Figure 78 : piscine de centre Hicham A.Alsager a Kuwait	51
Figure 79 : cour de centre Hicham A.Alsager a Kuwait	51

Chapitre III : Etude De Programmation

Figure 80 : les usagers de projet.....	55
Figure 81 :l'organigramme général de projet.....	56

Figure 82 : l'accueil d'un hôpital.....	57
Figure 83: archive médical.....	57
Figure 84 : l'organigramme fonctionnel de bloc administratif.....	58
Figure 85 : l'organigramme fonctionnel de bloc administratif.....	60
Figure 86 : Les vestiaires au bloc opératoire.....	62
Figure 87: schéma de bloc opératoire.....	63
Figure 88 : Schéma couloir simple avec mutualisation des espaces et réduction des accès des salles.....	63
Figure 89 : salle de réveil modulaire.....	64
Figure 40 : salle physiothérapie.....	65
Figure 91 : chambre à 1 lit.....	67
Figure 92 : chambre à 2lits.....	67

Chapitre IV : Etude contextuelle

Figure 93 : wilaya de Laghouat par rapport le territoire national de l'Algérie.....	74
Figure 94 : plan de situation communale de Laghouat.....	75
Figure 95 : l'accessibilité de la ville de Laghouat.....	76
Figure 96 : vue aérienne de l'aéroport de la ville de Laghouat.....	76
Figure 97 : Les ksour satellites de Laghouat (avant 1698).....	77
Figure 98 : Plan cadastrale de la ville avant l'occupation française (avant 1852).....	77
Figure 99 : Plan cadastrale de la ville de Laghouat (1852-1862) 1er PHASE.....	78
Figure 100 : Le fort Bouscaren.....	79
Figure 101 : Le fort Morand.....	79
Figure 102 : L'association des maison de ksar de Zgague El Hedjadj.....	79
Figure 103 : les arcades de cour el Nedjma de Zgague El Hedjadj.....	79
Figure 104 : Découpage des zones climatique.....	80
Figure 105 : présentation graphique de la précipitation.....	81
Figure 106 : présentation graphique de la température (°c) de la ville de Laghouat.....	81
Figure 107: Rose de vent	83
Figure108 : Zoning de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie.....	83
Figure 109 : le Fréquence des cieux ensoleillés, intermédiaires et nuageux.....	84
Figure 110 : le diagramme psychométrique GIVONI.....	84
Figure 111 : plan de situation	85
Figure 112 : vue aérienne de site d'intervention.....	85
Figure 113 : la délimitation de site.....	86
Figure 114 : groupe scolaire.....	86
Figure 115 : l'université.....	86
Figure 116: habitation.....	86
Figure 141 city universitaire.....	86
Figure 118 : lycee.....	86
Figure 119 : l'accessibilité et le flux.....	86
Figure 120 : voie' un flux fort.....	86
Figure 121 : voie d'un flux faible.....	86
Figure 122 : voie d'un flux moyen.....	86
Figure 123 : les dimensions de l'assiette.....	87
Figure 124 : l'ensoleillement de l'assiette.....	87

Figure 125 : les gabarits autour de site.....	87
Figure 126 : vue sur le site.....	88
Figure 127 : la potentialité de site.....	89
Figure 128 : la zone de bruit et la zone de calme.....	90

Chapitre IV : conception architecturale

Figure 129 : les données de site d'intervention.....	93
Figure 130 : la zone calme, et la zone bruit.....	94
Figure 131 : Le muscle de cœur.....	95
Figure 132 : schéma présentatif des unités de projet.....	95
Figure 133 : les axes de développement de l'idée.....	96
Figure 134 : les quatre cavités.....	97
Figure 135 : l'accessibilité de projet.....	98
Figure 136 : le cœur et les deux poumons.....	99
Figure 137 : l'aménagement extérieur.....	99
Figure 138 : identification du bloc d'accueil.....	100
Figure 139 : l'identification de la cavité de consultation.....	100
Figure 140 : des parcours.....	101
Figure 141 : le bloc de service.....	102
Figure 142 : la répartition des unités.....	102
Figure 143 : vue aérienne de plan de masse.....	103
Figure 144: le patio.....	103
Figure 145 : L'organigramme fonctionnel de projet.....	104
Figure 146 : plan sous-sol.....	105
Figure 147 : plan RDC.....	106
Figure 148 : plan 1 ^{er} étage.....	107
Figure 149 : plan 2eme étage.....	108
Figure 150: les gabarits.....	109
Figure 151 : l'entité d'accueil.....	109
Figure 152 : vue sur l'unité d'accueil et administration.....	110
Figure 153 : unité de consultation.....	110
Figure 154 : vue en 3d sur la façade de bloc de consultation.....	111
Figure 155 : l'unité de chirurgie.....	111
Figure 156 : unité d'hébergement.....	112
Figure 157 : unit é de service.....	112
Figure 158 : pergola de bloc de consultation.....	113
Figure 159 : pergola de bloc d'hébergement.....	113
Figure 160 : vue sur le plan de masse.....	113
Figure 161 : vue sur le pavage.....	114
Figure 162 : vue présente l'aménagement extérieur.....	114
Figure 163 : vue sur le jardin thérapeutique et la fontaine.....	115
Figure 163 : vue sur le jardin thérapeutique et la fontaine.....	115
Figure 164 : vue sur la fontaine de jardin thérapeutique.....	115
Figure 165 : vue sur le patio.....	115
Figure 167 : les panneaux photovoltaïques en stationnement.....	116

Figure 168 : les panneaux photovoltaïques en stationnement.....	116
Figure 169 : vue sur l'entrée principale.....	116
Figure 193 : vue présente la toiture végétalisée	116
Figure 171 : vue présente la double toiture.....	116
Figure 172 : vue présente l'atrium sur la toiture d'administration.....	117
Figure 173 : vue présente l'atrium sur la toiture d'administration.....	117
Figure 175 : vue sur le patio présente le mur rideau de foyer	117
Figure 174 : vue sur l'entrée principale présente le mur rideau.....	117
Figure 198 : l'accueil général avec le sas	117
Figure 199 : le puits canadien.....	117
Figure 177 : l'accueil général avec le sas.....	117
Figure 178 : Le système de CTA.....	118
Figure 179 : vue présente les brises soleil des fenêtres de l'annexe.....	118
Figure 180 : vue présente les brise soleil de l'entrée de consultation.....	118
Figure 181 : vue présente le moucharabié d'unité d'hébergement	118
Figure 182 : les cloisons extérieur.....	119
Figure 183 : double vitrage	119
Figure 184 : modèle d'un capteur vertical.....	120
Figure 185 : Kit de montage capteurs	120
Figure 186 : le revêtement de sol.....	121
Figure 187 : L'incinérateur médical Hôpital durable.....	121
Figure 188 : vue sur l'accès d'entrée de projet	122
Figure 189 : vue sur la façade est.....	122
Figure 190 : vue sur unité d'accueil et administratif.....	123
Figure 191 : vue sur l'accueil général.....	123
Figure 192 : le bloc de consultation.....	124
Figure 193 : vue sur l'aménagement extérieur	124
Figure 194 : vue sur l'accès de bloc de consultation	125
Figure 195 : traitement de façade bloc de consultation.....	125
Figure 196 : vue sur le bloc de chirurgie.....	126
Figure 197 : vue sur la façade nord.....	126
Figure 198 : vue sur la façade aveugle de bloc de chirurgie.....	127
Figure 199 : vue sur la passerelle entre le bloc de chirurgie et hébergement.....	127
Figure 200 : le bloc de service.....	128
Figure 201 : vue sur le bloc de service.....	128
Figure 202 : vue sur le bloc d'hébergement.....	129
Figure 203 : vue sur la fontaine.....	129
Figure 204 : vue sur le jardin thérapeutique.....	130
Figure 205: vue sur le stationnement public.....	130

Chapitre : Numérique et simulation

Figure 206 : les objectifs de confort thermique.....	133
Figure 207 : le transfert de chaleur par conduction.....	134
Figure 208 : le transfert de chaleur par convection.....	134
Figure 209 : le transfert de chaleur par rayonnement	135
Figure 210 : Métabolisme et activité.....	135

Figure 211 : l'habillement et le métabolisme.....	136
Figure 212 : pièce de simulation.....	138
Figure 213 : Plan de la zone et ses délimitations.....	138
Figure 214 : les zones en 3d.....	138
Figure 215 : courbe de cas initiale été [Le jour : 21 juill.].....	140
Figure 216 : Cas initiale hiver Le jour : le 1 janvier].....	141
Figure 217 : cas amélioré : le 21 juillet.....	142
Figure 218 : cas amélioré : le 1 janvier.....	142
Figure 219 : Les paramètres du confort visuel.....	145
Figure 220 : éclairage et luminance.....	145
Figure 221 : la lumière naturelle ou artificielle.....	146
Figure 222 : Eblouissement.....	146
Figure 223 : le signe d'ecotect.....	148
Figure 224 : le signe de radiance.....	148
Figure 225 : plan RDC le choix de l'espace.....	149
Figure 226 : la pièce de la simulation chambre de patient.....	149
Figure 227 : iso facteur de lumière du jour(FLJ) vue en 3d.....	150
Figure 228 : iso facteur de lumière du jour(FLJ) plan 2d.....	150
Figure 229 : Position du soleil à 9h vue à l'extérieur.....	150
Figure 230 : Position du soleil à 9h vue à l'intérieur.....	150
Figure 231 : vue intérieure à 9 h.....	150
Figure 232: niveau d'éclairage 9h	150
Figure 233 : Niveau d'éclairage à 9h.....	151
Figure 234 : Position du soleil à 15h.....	151
Figure 235 : Vue intérieure.....	152
Figure 236 : Niveau d'éclairage à 9h.....	152
Figure 237 : Position du soleil à 9h.....	152
Figure 238 : Niveau d'éclairage.....	153
Figure 239 : Position du soleil à 15h.....	153
Figure 240: Niveau d'éclairage.....	153
Figure 241 : position de soleil à 9h avec light shelf.....	154
Figure 242 : niveau d'éclairage	154
Figure 243: niveau d'éclairage.....	154
Figure 244: niveau d'éclairage.....	155
Figure 245: niveau d'éclairage.....	155
Figure 246: niveau d'éclairage.....	155
Figure 247: niveau d'éclairage.....	155
Figure 248: niveau d'éclairage.....	156
Figure 249: niveau d'éclairage.....	156

Liste des tableaux

Tableau 01 : infrastructure sanitaire du secteur sanitaire de la ville de Laghouat.....	24
Tableau 02 : la fiche technique de projet centre Salam.....	28
Tableau 03 : le programme surfacique de centre Salam.....	30
Tableau 04 : la fiche technique de projet centre de cardiologie Hicham A.Alsager a Kuwait.....	45
Tableau 05 : Tableau comparatif des exemples.....	52
Tableau 06 : Les coordonnées géographiques de Laghouat, Algérie.....	75
Tableau 07 : les caractéristiques de la zone D.....	80
Tableau 08 : précipitations.....	80
Tableau 09 : la température minimum de la ville de Laghouat.....	82
Tableau 10 : la température max de la ville de Laghouat.....	82
Tableau 11: la durée de la période de sécheresse.....	82
Tableau 12 : la répartition des unités.....	102
Tableau 13 : La description géométrique de l'espace.....	138
Tableau 14 : les matériaux de construction utilisés.....	139
Tableau 15 : Les données physiques des matériaux construction.....	139
Tableau 16 : les caractéristiques des données des résultats.....	140
Tableau 17 : les données physiques des matériaux.....	141
Tableau 18 : types des ouvertures.....	147
Tableau 19 : Climat lumineux.....	149
Tableau 20 : Climat lumineux.....	150
Tableau 21 : Climat lumineux.....	151
Tableau 22 : Climat lumineux.....	152
Tableau 23 : Climat lumineux.....	153
Tableau 24: Climat lumineux	154
Tableau 25 : Climat lumineux	154
Tableau 26 : Climat lumineux.....	155
Tableau 27 : Climat lumineux.....	155

Liste des abréviations

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

EPH : Etablissement Public Hospitalier

EHS : Etablissement Hospitalier Spécialisé

EDS : Unité de Santé

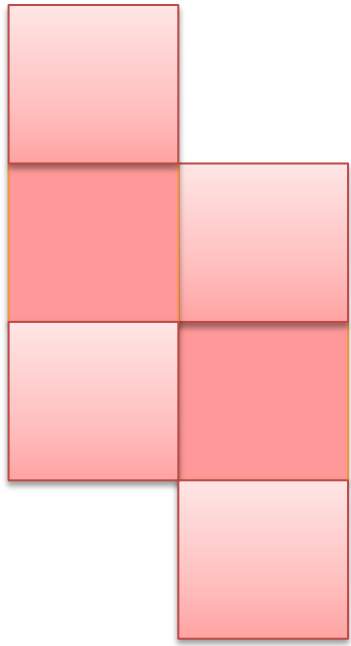
CNS : Centre de Santé

DUC : la Direction de l'Urbanisme et de la Construction

ONM : l'Office National de la Météorologie

DSP : Direction de la Santé Populaire

UICN : l'Union Internationale de la Conservation de la Nature)



Introduction générale





Introduction

La santé est non seulement un droit universel fondamental, mais aussi une ressource majeure pour le développement social, économique et individuel. Compte tenu de ce principe, l'Algérie a consacré dans sa constitution le droit des citoyens à la protection de leur santé.

la population de Laghouat se résume par un désavantageux manque en centres de soins, et hôpitaux, il suffit de se rendre aux urgences pour confirmer et comprendre l'importance des missions pour la protection des citoyens d'un côté et la situation dramatique des populations défavorisées de l'autre. certain se trouve dans l'obligation d'aller se soigner ailleurs faute de spécialités.

Les maladies cardiovasculaires représentent la cause de mortalité au monde et en Algérie selon le rapport de l'OMS.¹

La projection de la notion de la durabilité au niveau des équipements en générale et aux équipements sanitaires en cadre particulière en Algérie connue un manque Ou bien une absence apparente.

Afin de recouvrir Le besoin d'un établissement sanitaire regroupé des unités décentes efficaces et régulières dans un cadre environnemental, notre objectif c'est la création d'un centre durable de cardiologie avec une structure transversale regroupant des activités rattachés à des services différents de cardiologie. Il coordonne l'ensemble des soins, services et acteurs afin d'assurer à chaque patient les meilleurs soins avec l'intégration bioclimatique.

Problématique:

Avec la diffusion des nouvelles maladies humaines et environnementales, ce qui nécessite un soin particuliers aux structure et équipement en générale et surtout sanitaire puisque elles sont les plus sensibles Laghouat avec son climat chaud et semi-aride demande une certaine conception et des solutions pour assurer le confort aux usagers et respect l'environnement d'autre part.

Notre problématique c'est :

Comment concevoir un centre durable de cardiologie qui remplit sa fonction, protège l'environnement et s'intègre au site, et répond aux exigences de confort dans le climat chaud et aride de Laghouat ?

¹ http://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/fr/



Objectifs de projet d'un centre durable de cardiologie à Laghouat :

On choisit ce thème-là :

- Recouvrir le manque de ce type des structures à Laghouat car les maladies cardiovasculaires constituent la première cause de mortalité au monde et en Algérie selon le rapport de l'OMS ²
- Offrir un environnement adéquat aux patients avec l'intégration des innovations technologiques et bioclimatique récentes dans le projet d'architecture
- Faire une intégration culturelle et historique pour l'identification de la ville à partir de ce projet.
- Pour répondre au manque de cabinets médicaux et centres spéciales dans la cardiologie et conçu pour la cardiologie pour répondre aux besoins de santé qui se développent avec la croissance démographique

Structure de mémoire :

Le travail est structuré suivant la démarche suivante :

Le chapitre introductif : le travail commence par une introduction general qui donne une idée generale sur la mémoire puis le developpement de la problematique qui se traduit en question puis l'elaboration des objectifs de choix de ce theme .

Chapitre thématique: pour identifier le thème qui est représenté par la santé et spécifie par un centre de cardiologie nous allons faire la définition des concepts liée au thème puis on a passé à l'analyse des exemples

Chapitre programmatique: dans cette étude nous allons définir le programme nécessaire pour notre projet après l'interprétation des besoins quantitativement et qualitativement d'après l'analyse des exemples et des normes et des ouvrages bibliographiques

Chapitre contextuelle : consiste à faire une lecture sur la ville de Laghouat tout en justifiant le choix de la ville et le choix du site par des arguments valable

Chapitre de conception architecturale : consiste a traité la genèse de projet et le développement de l'idée et souligné les étapes du processus de l'idée conceptuelle.

Chapitre technique: Qui traitera l'aspect technologique du projet en étudiant le système constructif et les techniques durable appliqué au projet

Chapitre numérique et simulation : ce dernier divisé au deux un partie théorique définir les concepts et les paramètres liée au confort choisi et une partie pratique comporte la simulation numérique.

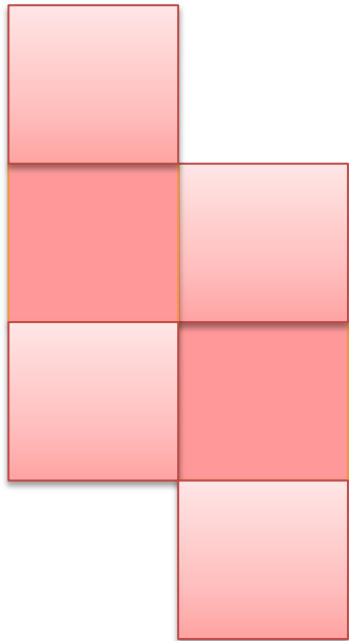
Finalement on a conclu notre travail par une conclusion.

² Le référence précédent



Méthodologie de travail :

Pour atteindre les objectifs, il est primordial de choisir soigneusement les méthodes scientifiques adéquates. D'abord nous allons entamer le recherche par une étude théorique pour la compréhension des concepts liée à la durabilité, puis on a passé aux concepts liées à la santé, un centre médical, la cardiologie .En utilisant les références bibliographiques (les livres, les thèses, site d'internet). Le contact avec la direction de la santé pour savoir l'état actuel de la cardiologie dans la ville de Laghouat et les normes quantitatifs des établissement sanitaires , afin a l'orienté à l'hôpital de Ahmed bin ajila pour bien comprendre les besoins des médecins et la services de cardiologie , aussi la Direction de l'Urbanisme et de la Construction pour obtenue le plan d'aménagement et urbanisme de la ville et l' office national de la météorologie pour savoir les donnees climatiques exacte de la ville .



Chapitre I : Etude environnementale





Introduction

Les dangers encourus par notre planète et ses habitants rendent indispensable une remise en question de nos modes de vie. Elle passe entre autres par le développement d'une architecture écologique ou éco-responsable, c'est-à-dire fonctionnelle, confortable, économe en matières premières et respectueuse de l'environnement, au sens large du terme. La conception de cette architecture – également qualifiée de bioclimatique ou de durable – varie radicalement selon le relief, le climat, les ressources régionales, la culture locale, le niveau social des citoyens et les choix politiques des États. Cette multiplicité des réponses n'est d'ailleurs pas nouvelle : l'étude des constructions traditionnelles prouve la multitude des solutions permettant d'apporter aux usagers le confort nécessaire, tout en respectant l'intégrité du territoire.

II.1. Définition des concepts liés à l'option :

II.1.1. Environnement ³

Il n'existe pas une définition unique de l'environnement, mais plusieurs conceptions ou représentations en fonction des individus, des pays, de l'environnement disciplinaire dans lequel ils évoluent :

- Les géologues appréhendent l'environnement par l'étude des sols.
- Les écologues le font par la dynamique des êtres vivants.
- Les géographes par l'occupation du territoire, la gestion du territoire.
- Les ingénieurs et techniciens en fonction de leurs domaines d'expertise : eau, air, sol, énergie
- Les économistes par la gestion des ressources naturelles.

La notion d'environnement englobe aujourd'hui l'étude des milieux naturels, les impacts de l'homme sur l'environnement et les actions engagées pour les réduire.

II.1.2. Environnement et architecture ⁴

L'architecture actuelle se profile dans un contexte nouveau soucieux de préserver l'environnement et le bien être des habitants, il s'agit-là d'un changement profond de l'acte de construire, car il faut répondre à ce besoin de plus en plus pressant de (la réconciliation entre le bâtiment et son environnement). Il s'agit de réintégrer l'environnement naturel, bâti et social dans la composition urbaine et architecturale

³ Environnement –quelque définitions, CAUE Martinique

⁴ Environnement –quelque définitions, CAUE Martinique



II.1.3. La durabilité et l'architecture⁵

Durable, écologique, soucieux des ressources naturelles, de l'environnement, biologique ou économe en énergie, peu importe le qualificatif donné au mode de construction : l'essentiel est le souci d'agir de façon décentralisée, intégrée et modeste

II.1.4. La notion du développement durable :

II.1.4.1. La définition de la notion du développement durable⁶

Le terme de « sustainable développement » traduit par le développement soutenable puis le développement durable est cité pour la première fois par l'union internationale de la conservation de la nature dans son ouvrage « stratégie mondiale de la conservation ». Il sera ensuite mis à l'honneur dans le rapport commandé par les nations unies à une commission présidée par Mme Gro Harlem Brundtland en 1987, est donc ce rapport qui contribue à faire connaître la notion du développement durable.

La commission Brundtland (1987) définit « le développement durable comme étant un développement qui satisfait les besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à réaliser leurs propres besoins ». Cette définition du développement durable par le rapport « Brundtland » est devenue une référence internationale, la plus communément admise par l'ensemble des acteurs

II.1.4.2. Les trois piliers du développement durable :⁷

« Le développement durable est un processus à la fois économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable ».

a) Le pilier économique :

L'économie est un pilier qui occupe une place prééminente dans notre société de consommation. Le développement durable implique la modification des modes de production et de consommation en instruisant des actions pour que la croissance économique ne se fasse pas au détriment de l'environnement et du social.

b) Le pilier social :

Ou le pilier humain. Le développement durable englobe la lutte contre l'exclusion sociale et la ségrégation sociale qui a provoqué une ségrégation spatiale, les conditions de travail, l'amélioration de la formation des salariés et leur diversité, le développement du commerce équitable et local.

⁵ <http://pressespolytechniques.blog.tdg.ch/archive/2011/05/06/architecture-et-durabilite%CC%81.html>

⁶ 10 Ewa berezowska-azzag :projet urbain .synergie alger 2011 p17

⁷ Ewa berezowska-azzag :projet urbain .synergie alger 2011



c) Le pilier environnemental :

Il s'agit du pilier le plus connu. Le développement durable implique : la diminution des rejets polluants de l'atmosphère, le remplacement des énergies non renouvelables (surtout les énergies fossiles) par des énergies renouvelables (solaires, éoliennes), la préservation des terres cultivables et des espaces verts par l'utilisation des formes et tissus urbains compacts. La lutte contre le déboisement, la désertification et la sécheresse, la protection de la biodiversité, les forêts et les montagnes, promouvoir une agriculture respectueuse de l'environnement et de la santé, protéger les océans et les ressources halieutiques...etc.

A ces trois piliers s'ajoute la notion de « bonne gouvernance » qui consiste à faire participer tous les acteurs (l'état, citoyens, entreprises...) au processus de décisions. La bonne gouvernance est participative, transparente et responsable. Elle est aussi efficace et équitable. Elle assure que les priorités politiques, sociales et économiques sont fondées sur un large consensus dans la société et que les voix des plus pauvres et des plus vulnérables sont au cœur du processus de décision sur l'allocation des ressources pour le développement.



Figure 1 : les trois piliers de développement durable

Source : <http://www.supervaltech.com/nos-engagements/developpement-durable/>



II.1.4.3. Les objectifs de développement durables⁸ :

L'objectif du Développement Durable, est de répondre aux besoins du présent, sans compromettre la capacité pour les générations futures .

1. Sur le plan social : les facteurs du développement durable sont l'accès à l'éducation, l'habitat, l'alimentation, les soins... afin de :

- Satisfaire les besoins essentiels des populations.
- Combattre l'exclusion sous toutes ses formes (sociale, professionnelle...).
- Stabiliser la croissance démographique.
- Maîtriser la croissance urbaine et les flux migratoires.

2. Sur le plan économique, le développement durable dépend en particulier :

- D'un développement économique respectueux des milieux naturels dont proviennent les ressources de base.
- D'un changement profond dans les relations économiques internationales afin de promouvoir un commerce équitable.
- De l'annulation de la dette des pays pauvres et d'une augmentation des investissements afin qu'ils ne soient plus contraints à opter pour des profits à court terme en contradiction avec leur développement durable et celui de la planète.

3. Sur le plan environnemental, atteindre l'objectif d'un développement durable, c'est savoir respecter les principales conditions suivantes :

- L'utilisation, la gestion durable des ressources naturelles (air, eau, sol, vie) et des savoirs humains ;
- Le maintien d'un certain nombre de grands équilibres naturels (climat, diversité biologique, océans, forêts...).
- L'économie des ressources non renouvelables (pétrole, gaz, charbon, minerais...).

II.2. Quelques concepts liés au développement durable en architecture:

II.2.1. Construction durable :⁹

Cette notion est utilisée pour toute construction qui, tout en assurant confort et sante des occupants, limite au mieux les impacts sur l'environnement, en cherchant à s'intégrer le plus respectueusement possible dans un milieu et en utilisant le plus possible les ressources naturelles et locales.

⁸ Soumia Bouzaher Lalouani /Un aménagement durable par un projet éco touristique Cas des ksour de la micro région des Ziban. Diplôme de Doctorat en sciences-Spécialité : établissements humains /11/03/2015

⁹ Livre: les 100 mots de la construction durable 2 eme Édition



II.2.2. Architecture Verte :¹⁰

Selon UICN (l'union internationale de la conservation de la nature) : C'est une façon de construire des bâtiments tout en respectant l'environnement, avec une coordination entre l'encouragement du développement durable et l'utilisation maximale des végétations dans la conception

II.2.3. La haute qualité environnementale : ¹¹

La Haute Qualité Environnementale est une démarche, promue par l'Association HQE, qui vise à améliorer la QEB [Qualité Environnementale des Bâtiments] neufs et existants, c'est-à-dire à offrir des ouvrages sains et confortables dont les impacts sur l'environnement soient les plus faibles possibles.

La Qualité environnementale des bâtiments consiste à maîtriser les impacts des bâtiments sur l'environnement extérieur et à créer un environnement intérieur sain et confortable.

La qualité environnementale suppose une prise en compte de l'environnement à toutes les étapes de l'élaboration et de la vie des bâtiments : programmation, conception, construction, (gestion, utilisation), démolition....

II.2.2.1. Les cibles de la démarche HQE¹²

Les objectifs de haute qualité environnementale pour les bâtiments sont définis par les cibles HQE. Les cibles HQE sont regroupées en quatre catégories principales : éco-construction, éco-gestion, confort et santé. Chacune de ces catégories comporte des sous-éléments (14 au total), dont voici le détail par catégorie.



Figure 2 : Les 14 cibles de la démarche HQE

Source : http://www.sikkens.fr/produits/developpement_durable/

¹⁰ Livre: les 100 mots de la construction durable 2^{eme} Édition

¹¹ <http://www.caue-idf.fr/content/architecture-%C3%A9cologique-architecture-bioclimatique>

¹² <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/eco-consommation-sont-differentes-cibles-hqe-4821/>



II.2.4. Architecture Écologique :¹³

La notion de construction écologique (Green building) varie selon les spécialistes. Ainsi pour les « bio constructeurs », il s'agit d'une construction saine, utilisant des matériaux naturels. Ils considèrent qu'un bâtiment doit avant tout s'adapter à l'homme, le bien être des occupants étant capital. Ces partisans du green building condamnent l'utilisation de substances toxiques dans la fabrication industrielle des matériaux de construction. Les experts en économie d'énergie ont pour objectif de limiter, grâce à des technologies ultramodernes, les impacts négatifs de l'habitat humain sur l'environnement et de réduire la consommation d'énergie des immeubles, des maisons et des appartements. En effet, ils préconisent une isolation thermique renforcée et des techniques de construction pointues. Les « éco constructeurs » considèrent le bâtiment dans toute sa durée de vie. Parallèlement aux économies d'énergies, ils se préoccupent également de l'origine des matériaux utilisés et de leur gestion (élimination, récupération) en fin de vie.

II.2.5. L'architecture vernaculaire :¹⁴

L'architecture vernaculaire est un style d'architecture qui s'appuie essentiellement sur les nécessités locales, sur les matériaux de construction disponible dans la communauté, et ce qui l'aspect le plus important, ce style reflète les traditions locales de la communauté.

II.2.6. L'architecture bioclimatique:¹⁵

L'architecture bioclimatique est un mode de conception architecturale qui recherche la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant. L'architecture bioclimatique s'inscrit dans une démarche de développement durable car elle permet de réduire les besoins énergétiques en s'adaptant au climat environnant, et de participer au confort et à la santé des habitants en veillant à la nature des matériaux utilisés.

¹³ <https://www.legrand.com/fr/nos-solutions/green-building/green-building-description>

¹⁴ <http://plansarchi.com/blog/general-info/architecture-vernaculaire-ou-comment-refuser-loriginalite-a-tout-prix/>

¹⁵ <http://www.caue-idf.fr/content/architecture-%C3%A9cologique-architecture-bioclimatique>

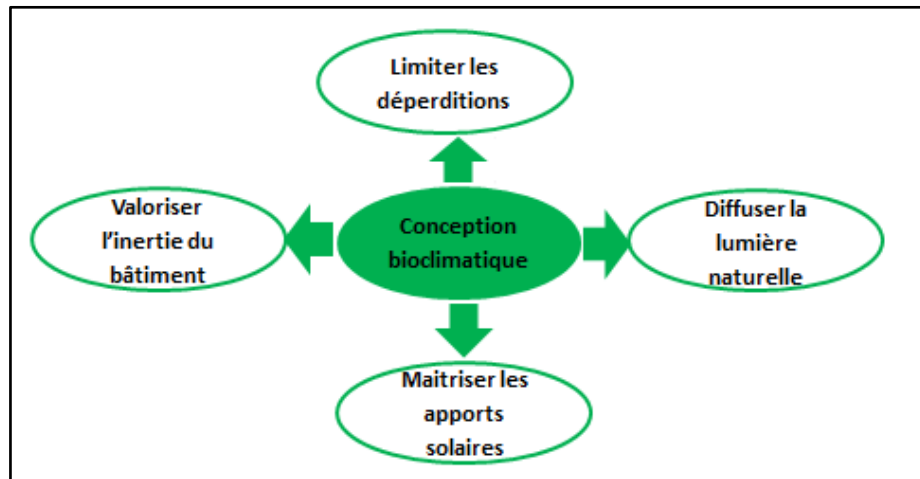


Figure 3 : les principes de conception bioclimatique

Source : AIA studio environnement

II.2.6.1. Principes de la conception bioclimatique :¹⁶

a) Implantation :

L'implantation judicieuse d'un édifice est la tâche la plus importante pour l'architecte. Elle détermine l'éclairement, les apports solaires, les déperditions de chaleur, les différentes possibilités d'aération.....

b) Orientation :

L'orientation d'un édifice répond à sa destination. Les besoins en lumière naturelle, l'intérêt d'utiliser le rayonnement solaire pour chauffer ou au contraire la nécessité de s'en protéger pour éviter la surchauffe, l'existence de vents pouvant refroidir le bâtiment en hiver ou rafraîchir en été, sont autant de paramètres importants dans le choix de l'orientation.

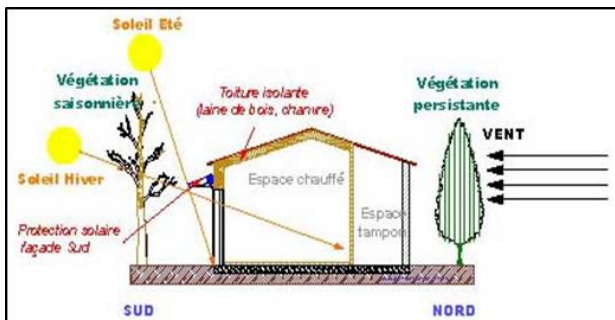


Figure 5 : la protection du bâtiment

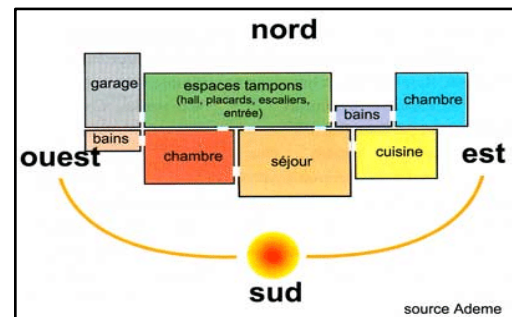
Source : <http://nadiran84.e-monsite.com/pages/a-propos.html>


Figure 4 : l'orientation des pièces

Source : <http://www.researchgate.net>

¹⁶ <http://www.caue-idf.fr/content/architecture-%C3%A9cologique-architecture-bioclimatique>

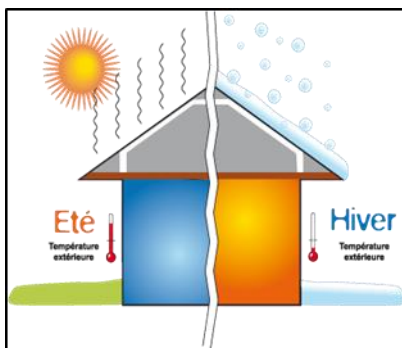


Figure 6 : l'isolation thermique

Source: <http://www.jeproduismonelectricite.com/produits/univercell.php>

c) Enveloppe architecturale :

Les constructions masquent le rayonnement solaire, protègent du vent, stockent la chaleur et élèvent la température extérieure, comme elles peuvent créer des courants d'air ou réfléchir les rayons solaires.

d) Isolation:

Le rôle de l'isolation est de garantir un confort thermique aux occupants et de diminuer les frais de chauffage de la conception. Les déperditions thermiques engendrent des consommations d'énergie très importantes.

e) Ventilation :

La ventilation naturelle est une stratégie passive, sans moyen mécanique, de maintenir un environnement intérieur confortable.

Ses objectifs sont :

- De fournir un apport d'air pur aux locaux occupés, et de permettre l'extraction de l'air pollué, malodorant et vicié.
- De préserver un climat intérieur sans poussières, doté d'une température et d'une humidité appropriées.
- D'assurer dans l'ensemble des locaux occupés

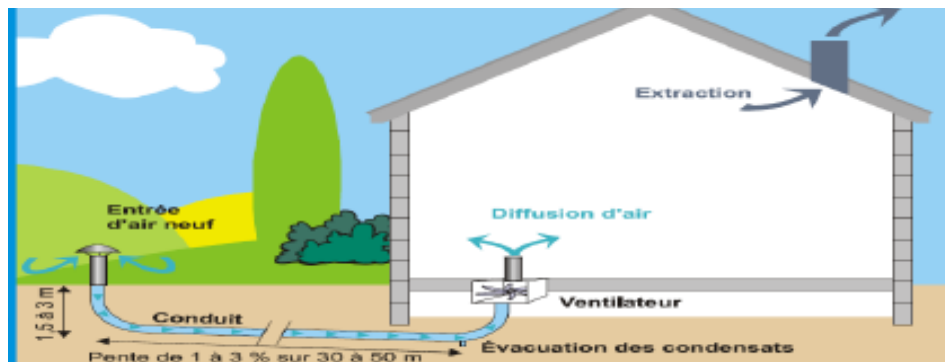


Figure 7 : le principe des puits canadien
Source : les puits canadien

II.2.7. Le bâtiment passif¹⁷

Un bâtiment passif est une construction à très basse consommation dont la grande majorité des besoins en chauffage est comblée par les apports solaires et les apports internes, ce qui permet de se passer d'un système de chauffage conventionnel

II.2.8. Les énergies renouvelables:¹⁸

Sont des sources d'énergies dont le renouvellement naturel. Ils sont assez rapides pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle des temps humains. Elles constituent une solution respectueuse de l'environnement. Elles permettent d'acquérir une certaine autonomie énergétique et de réaliser des économies à moyen et long terme

II.2.9. L'énergie solaire¹⁹

Est une énergie produite par le soleil, elle se fabrique en se reflétant dans des panneaux solaires, elle est renouvelable.

II.2.10. Végétation :²⁰

La meilleure végétation pour les façades sud et nord est une végétation qui se développe horizontalement : plantes sur treillis, tonnelle, arbres hauts s'ils sont suffisamment près du bâtiment...

-pour les façades est et ouest, il vaut mieux planter une végétation verticale : arbres, buissons

-la masse du feuillage d'un arbre peut arrêter entre 65 et 90% du rayonnement direct.

-les plantations ne doivent pas être à plus de 6 mètres du bâtiment pour avoir un effet réel au rayonnement

¹⁷ https://conseils.xpair.com/actualite_experts/batiment-passif-sans-chauffage.htm

¹⁸ Lhomme, Jean-Christian / Liébard, Alain. Les énergies renouvelables. Paris : Systèmes solaires, 2004. P42

¹⁹ <https://fr.slideshare.net/lyceebonsoleil/nergie-solaire-2>

²⁰ architecture durable en Tarn-et-Garonne



solaire direct ou indirect. Seuls les très grands arbres auront une influence au-delà.

II.2.11 Protection solaire des ouvrants²¹

II.2.11.1. Brise-soleil :

Les brise-soleil à lamelles peuvent être à lamelles fixes ou orientables (en particulier à l'est et à l'ouest).

Dans ce cas, leur manipulation peut se faire manuellement, ou avec l'aide d'un dispositif électrique

élaboré. Pour qu'il soit efficace quelle que soit son orientation, un brise-soleil se doit d'être de couleur

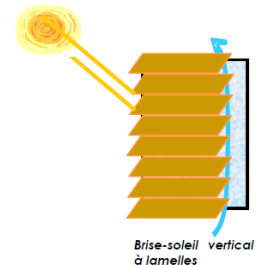


Figure 8 : Brise soleil à lamelles
Source : architecture durable en Tarn-et-Garonne

II.2.11.2. Masques lointains :

Ceux-ci sont constitués par des éléments extérieurs, comme un bâtiment proche, un relief important ou de la végétation arborée, qui peuvent dispenser d'un traitement local sur le bâtiment, pour protéger un ouvrant (ou une paroi entière). Leur efficacité est

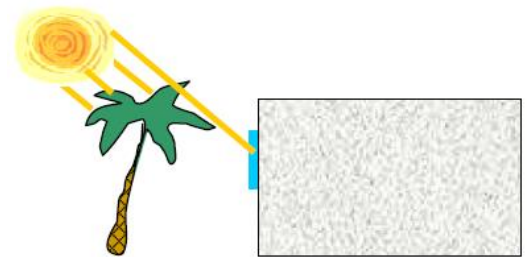


Figure 9 : un masque lointain d'une façade
Source : architecture durable en Tarn-et-Garonne

cependant aléatoire, et ils ne sont souvent intéressants qu'aux heures les moins nocives de la journée (matin et soir, au soleil rasant).

II.2.12. protection solaire de la toiture²²

II.2.12.1. La teinte de la toiture

L'un des premiers principes d'une bonne protection solaire de toiture consiste à choisir, conformément aux exigences réglementaires (urbanisme), une teinte la plus claire possible. En effet, les teintes les plus claires absorbent 2 fois moins de chaleur que celles plus foncées.

II.2.12.2. toiture terrasse

Dans le cadre d'une solution de toiture végétalisée, la dalle peut aussi servir de base à un système végétal Composé de plusieurs couches :

- Un substrat dans lequel seront installés les végétaux

²¹ architecture durable en Tarn-et-Garonne

²² architecture durable en Tarn-et-Garonne



- Une couche filtrante anti contaminant
- Une couche drainante pour éliminer l'excès d'eau
- Un film anti-racines pour éviter toute dégradation éventuelle.

Conclusion :

cette etude basée sur les notions autour de l'architecture durable . il s'agit d'une présentation et des difinitions autour du terme de développement durable, et d'après cette étude, on a conclu que la notion de la durabilité doit répondre à plusieurs critères :

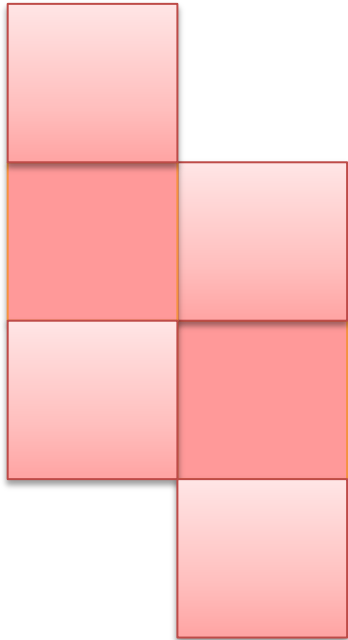
l'implatation de projet :le projet doit être étudiée de façon à bénéficier et protéger des effets des variables climatiques

La végétalisation : afin de protéger les façades contre les effets climatiques.

Economiser l'énergie : par la production d'énergie solaire (les panneaux photovoltaïques) et minimiser la consommation énergétique (l'isolation du bâtiment)

Profiter de l'éclairage naturel par l'utilisation des baies vitrée aux grandes espaces.

La protection des ouvertures contre les apports solaires intensifs (les brises soleils), et la protection des toitures.



Chapitre III : Etude thématique





Introduction

Si en architecture l'analyse constitue la lecture et la projection, le thème en serait le langage, c'est à dire une forme d'expression codifiée mais suffisamment claire pour établir la communication . Thématiser un objet architectural c'est éviter à toute création formelle de tomber dans l'impasse de la banalité en n'obéissant qu'à des besoins fonctionnels ou esthétiques.

Dans ce chapitre nous aborderons les différents éléments qui se rapportent directement à la santé.

III.1. Définitions liées à la santé :

III.1.1. Définition de la santé :

La santé peut être définie de diverses manières :

Selon le dictionnaire de Larousse la santé est définie par l'état de bon fonctionnement de l'organisme.²³

D'un point de vue médical ; la santé est considérée comme : « État qui se caractérise par une intégrité anatomique, physiologique et psychologique ; capacité d'assumer les rôles familiaux, professionnels et communautaires valorisés par la personne ; capacité de gérer le stress physique, biologique, psychologique et social... »²⁴.

Selon l'O.M.S.²⁵ Cette définition n'a pas été modifiée depuis 1946: « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité. »²⁶

III.1.2. Le corps humain :²⁷

L'ensemble des systèmes organiques qui constituent un être vivant.

III.1.3. Définitions de maladie :²⁸

Une maladie est toute déviation de l'état de bien-être complet, physique ou social, d'un organisme qui implique une série de symptômes et une étiologie bien définies et qui mène à la détérioration du fonctionnement normal. Elle peut être héritée ou causée par des parasites, des déficiences nutritionnelles ou des facteurs physiques et chimiques du milieu.

²³ <http://www.larousse.fr>

²⁴ Traduction libre - Stokes J. J Community Health 1982;8:33-41

²⁵ Action de l'OMS

L'OMS s'est engagée à intégrer les droits de l'homme aux programmes et aux politiques de santé à l'échelle nationale et régionale, en se penchant sur les déterminants de la santé sous-jacents dans le cadre d'une approche exhaustive de la santé et des droits de l'homme.

²⁶ Préambule à la Constitution de l'OMS, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946 ; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 Etats. 1946 ; (Actes officiels de l'OMS, n°. 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948.

²⁷ <http://lesdefinitions.fr/corps>

²⁸ <https://www.aquaportail.com/definition-6204-maladie.html>



III.1.4. Classification des maladies :²⁹

L'étude des différentes classifications de la maladie concerne la branche de la médecine appelée la nosologie.

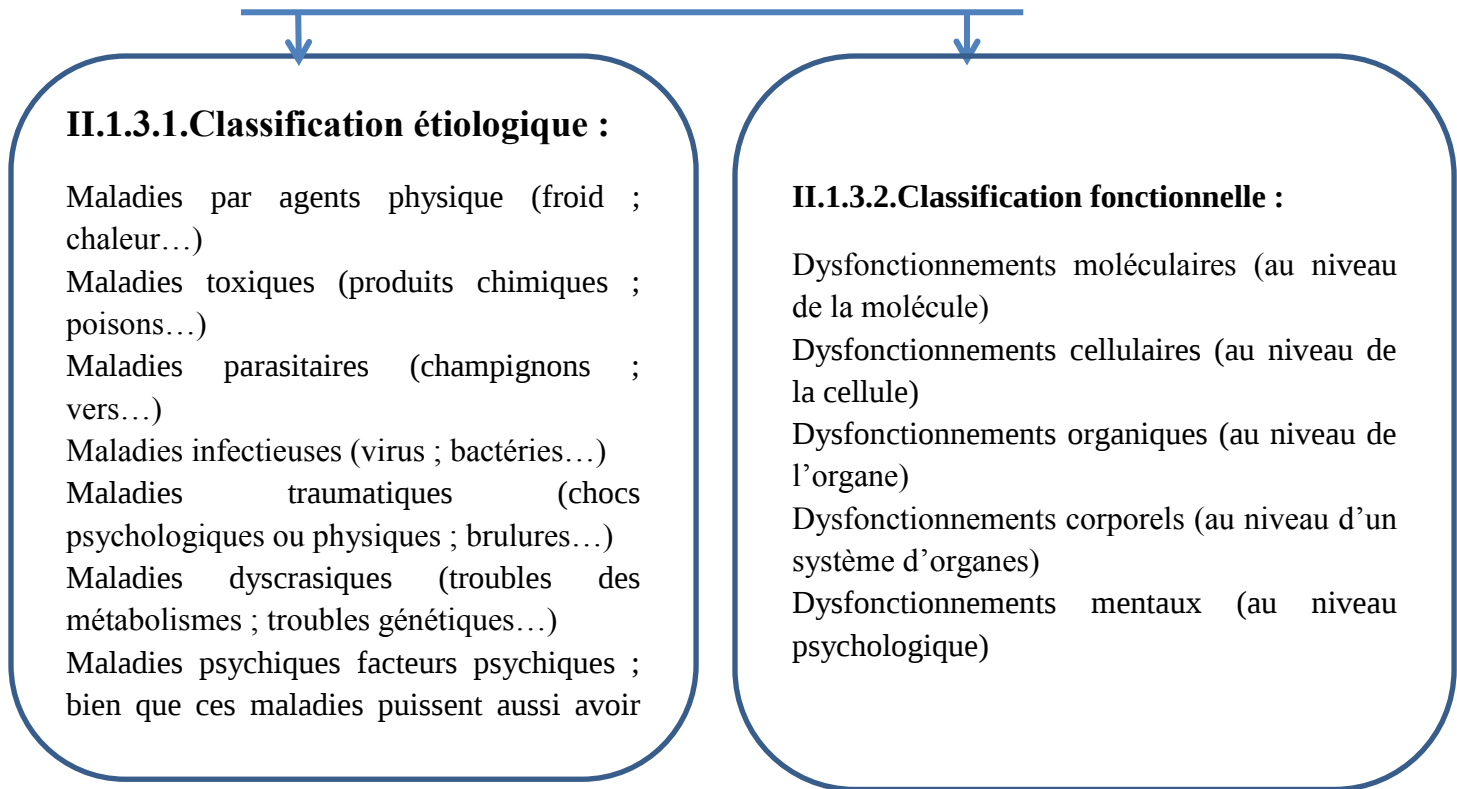


Figure 5 : la classification des maladies

Source : <https://www.aquaportail.com/definition-6204-maladie.html>

III.2. La santé dans le monde

III .2.1. La santé et droit de l'homme :³⁰

La Constitution de l'OMS établit que «la possession du meilleur état de santé qu'il est capable d'atteindre constitue l'un des droits fondamentaux de tout être humain .Le droit de jouir du meilleur état de santé possible» implique que soient réunis un ensemble de critères sociaux favorables à l'état de santé de tous, notamment la disponibilité de services de santé, des conditions de travail sans risque, des logements appropriés et des aliments nutritifs.

Les interventions visant à atteindre cet objectif respectent des principes et des normes stricts répertoriés ci-dessous.

²⁹ Source : <https://www.aquaportail.com/definition-6204-maladie.html>

³⁰ Rapport de l'OMS : Santé et droits de l'homme, Centres des medias, Aide-mémoire N°323, Décembre 2015, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs323/fr/>



- ✓ Non-discrimination: Le principe de non-discrimination cherche à garantir que les droits de l'homme seront exercés sans discrimination aucune fondée sur la race, la couleur, le sexe, la langue, la religion, l'opinion politique ou toute autre opinion, l'origine nationale ou sociale, la fortune, la naissance ou toute autre situation comme le handicap, l'âge, la situation matrimoniale et familiale, l'état de santé, le domicile ou la situation économique et sociale.
- ✓ Disponibilité: Les établissements, les biens, les services et les programmes de santé publique et de soins de santé sont en nombre suffisant.
- ✓ Accessibilité: Les établissements, les biens et les services de santé sont accessibles à tous.
- ✓ Acceptabilité: Tous les établissements, les biens et les services de santé doivent respecter l'éthique médicale et les différences culturelles, et tenir compte des besoins des hommes et des femmes tout au long de la vie.
- ✓ Qualité: La qualité ainsi que le niveau scientifique et médical des établissements, des biens et des services de santé doivent être adaptés.
- ✓ Responsabilisation: Les États et les autres entités responsables doivent rendre compte de la mesure dans laquelle ils respectent les droits de l'homme.
- ✓ Universalité: Les droits de l'homme sont universels et inaliénables. Ils doivent être respectés pour chaque personne, partout dans le monde.

III.2.2. système de santé

III.2.2.1. Définition³¹ :

Un système de santé englobe l'ensemble des organisations, des institutions et des ressources dont le but est d'améliorer la santé.

III.2.2.2. Le contenu de l'article de système de la santé algérienne³² :

Art.4.(LPPSLoi85-05du16-02-1985):«Le système national de santé se définit comme l'ensemble des activités et des moyens destinés à assurer la protection et la promotion de la santé de la population Son organisation est conçue afin de prendre en charge les besoins de la population en matière de santé. De manière globale, cohérente et unifiée dans le cadre de la carte sanitaire.»

³¹ http://www.who.int/topics/health_systems/fr/

³² Article le système de soins en Algérie ,Docteur D.Azouz .



III.3.L'infrastructure sanitaire en Algérie :

III.3.1.Les secteurs de soins :³³

L'offre de soins en Algérie est caractérisée par un secteur public dominant et symboliquement payant, celle-ci est subdivisée en deux catégories d'infrastructures :

Infrastructures extrahospitalières (polyclinique, centre de santé et salles de soins et de consultation leurs missions est la prévention sanitaire et la promotion de la santé) et infrastructures hospitalières (CHU, EHS, hôpitaux et maternités appartenant secteur sanitaire (SS), avec un secteur privé payant, en expansion rapide depuis les années 90.

III.3.1.1. Secteur public :

Le secteur public a pour rôle d'assurer les soins primaires et les urgences, les soins spécialisés et la prévention. Il est réparti à travers tout le territoire national, mais avec un désavantage pour les régions des hauts plateaux et du sud, surtout en spécialistes et en plateaux techniques.

1- Les secteurs sanitaires (SS):

- d'un hôpital général ;
- d'un service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP) ;
- de structures légères (polycliniques, centres de santé, Salles de soins) ;
- d'unités de soins scolaires (UDSS), réparties par groupements d'écoles.

2- Les établissements hospitaliers spécialisés (EHS) :

Ils couvrent environ, une dizaine de spécialités (cancérologie, Cardiologie, chirurgie cardiaque, psychiatrie, rééducation, Traumatologie, neurochirurgie et maladies infectieuses).

3- Les centres hospitalo-universitaires (CHU) :

Ces C.H.U. sont chargés d'une triple mission : l'enseignement des sciences médicales, la recherche scientifique dans le domaine de la médecine et les soins hautement spécialisés. Leur gestion est autonome par rapport au secteur sanitaire, ainsi que leur budget. Sur le plan de l'organisation de cette offre.

III.3.1.2.Le secteur privé

Des cabinets médicaux privés sont multipliés très rapidement d'abord par les médecins généralistes puis par les spécialistes. Le secteur privé ne concerne pratiquement que l'extrême nord du pays et ne dispense pas de soins primaires, ni de soins aux malades démunis.

³³ Article le système de soins en Algérie ,Docteur D.Azouz .



III.3.2.L'architecture hospitalière :

a) Centre :³⁴

Un centre de santé est un bâtiment destiné aux soins de santé de la population. Le type de soins médicaux et la qualification du personnel peut varier selon le centre et la région.

b) Cabinets médicaux :³⁵

Dit aussi centre de santé est un bâtiment destiné aux soins de santé de la population. Le type de soins médicaux et la qualification du personnel peut varier selon le centre et la région.

c) Dispensaire :³⁶

On appelle dispensaire une structure médicale où sont dispensés des soins de santé gratuitement. Certains dispensaires distribuent également gratuitement des traitements médicamenteux ou des vaccinations.

d) Clinique :³⁷

Est soit un hôpital ou une faculté de médecine dédiée aux traitements et soins ambulatoires. Certaines cliniques disposent d'un personnel composé de plusieurs médecins spécialistes travaillant ensemble et partageant les mêmes installations.

e) Polyclinique :³⁸

Clinique ou établissement hospitalier comportant des services spécialisés pour le diagnostic et le traitement d'affections diverses.

f) Hôpitaux :³⁹

Un hôpital est l'établissement destiné au diagnostic et au traitement des malades, où l'on pratique aussi la recherche et l'enseignement.

g) Les centres hospitaliers (CH) :⁴⁰

Leur mission est d'assurer toute la gamme des soins aigus en médecine, chirurgie et obstétrique ainsi que les soins de suite et de longue durée. Certains d'entre eux ont une vocation régionale et/ou universitaire .

³⁴ <http://lesdefinitions.fr/centre-de-sante>

³⁵ <http://lesdefinitions.fr/centre-de-sante>

³⁶ <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/38400-dispensaire-definition>

³⁷ <https://businessguideottawa.ca/la-definition-dune-clinique-medicale/>

³⁸ <http://www.cnrtl.fr/definition/polyclinique>

³⁹ <http://lesdefinitions.fr/hopital>

⁴⁰ <https://www.hopital.fr/Nos-Missions/L-hopital-au-sein-de-l-organisation-generale-de-la-sante/Les-etablissements-publics-de-sante>

**h) Les établissements sanitaire :⁴¹**

Un établissement sanitaire est un équipement qui assure plusieurs fonctions pour la prise en charge de la santé publique, leur rôle est d'examiner (diagnostic), traiter (thérapie), le suivi médical (rééducation) et la prévention (prophylaxie).

i) Unité de santé mobile:⁴²

L'unité de santé mobile fournit un ensemble de services de santé primaires temporaires à des endroits spécifiques où une unité mobile / bus / voiture fournit les ressources nécessaires pour ce service. Ce service est fourni sur des itinéraires fixes et un certain nombre de sites régulièrement visités, incluant l'utilisation d'une pièce dans un bâtiment. Mais les ressources (équipement et inventaire) sont fournies par l'unité mobile. Où le service est fourni qui n'existe pas sur le site visité.

Les unités mobiles de soins de santé fournissent habituellement des services aux personnes dans les régions rurales et éloignées où les services ne sont pas disponibles.

III.2.3. La structure sanitaire en Algérie :

Le système national de santé doit être organisé pour prendre en charge les besoins en santé de la population de manière globale, cohérente et continue.

⁴¹ <https://www.hopital.fr/Nos-Missions/L-hopital-au-sein-de-l-organisation-generale-de-la-sante/Les-etablissements-publics-de-sante>

⁴² <https://www.haad.ae/haad/tabid/1010/Default.aspx>

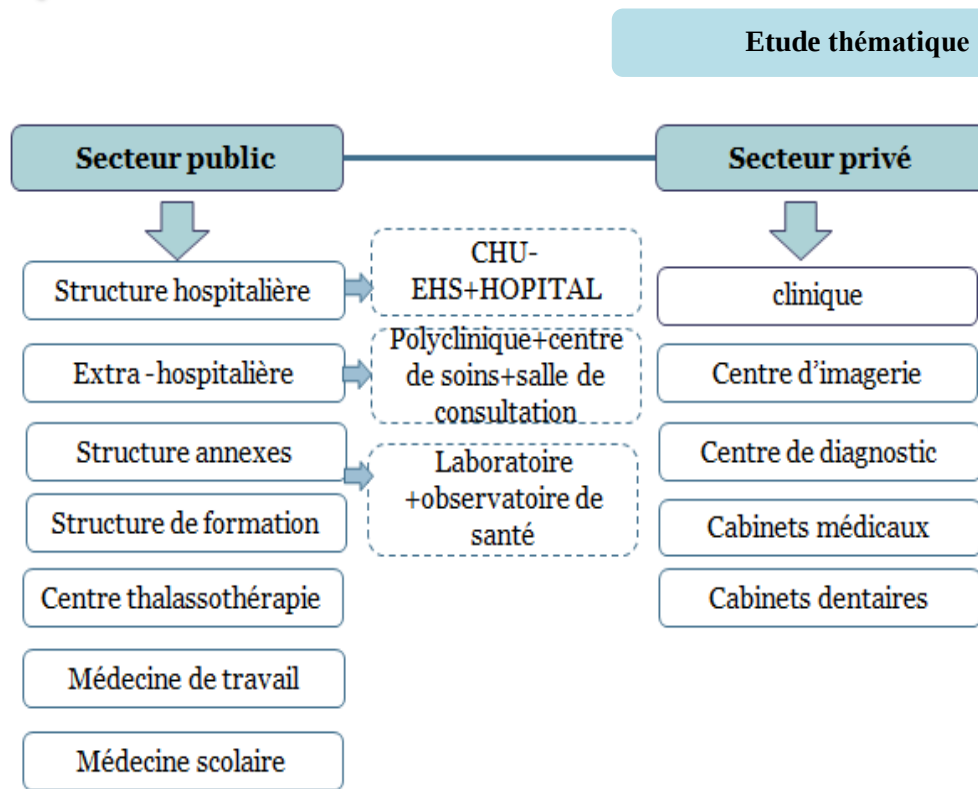


Figure 11: l'Organigramme des infrastructures sanitaires. (Algérie)

Source: Benali Amina « hôpital femme mère et enfant » mémoire de fin d'étude département d'architecture Laghouat 2013

III.3.3.1.La santé à Laghouat⁴³ :

Le secteur sanitaire de la wilaya de Laghouat est composé de 24 communes .Il est représenté par un certain nombre de structure qui sont les établissements public hospitaliers (EPH), les établissements hospitaliers spécialisés (EHS), ensuite on a les polycliniques et les salles de maternités, les laboratoires d'analyse, les unités de santé (UDS) et les centres de santé (CNS).

III.3.3.2.Les Infrastructures sanitaires en activité à la ville de Laghouat ⁴⁴ :

Les structures dont dispose le secteur de la santé dans la ville de Laghouat sont les suivants :

- 02 hôpitaux de 240 lits à Laghouat dont un est en cours de construction;
- 01 EHS mère-enfant à Laghouat d'une capacité totale de 80 lits ;
- 01 hôpital psychiatrique à Laghouat pour 120 lits en cours de réalisation ;
- 01 centre anticancéreux de 140 lits (en cours de construction à Laghouat);
- 01 centre d'hémodialyse à Laghouat d'une capacité de 42 malades/jour ;
- 01 centre régional d'imagerie médicale (appartenant à la CNAS)

⁴³ Rapport de la direction de la santé à Laghouat. L'année 2018

⁴⁴ La couverture sanitaire de la wilaya de Laghouat .Pr. Larbi ABID



D'autres structures dont l'étude achevée sont proposées à l'inscription de réalisation

- 01 institut spécialisé en formation paramédicale à Laghouat ;
- 01 EHS régional en rééducation fonctionnelle à Laghouat de 120 lits.

Les infrastructures hospitalières de la wilaya de Laghouat auront dans un futur proche une capacité d'accueil de plus de 1278 lits, dont 815 lits à Laghouat ville.

Structures et établissement	hôpitaux		EHS		Polyclinique	Salle de soins	maternités		Laboratoire d'analyse	UDS	CMS
	nbr	N. lits	nbr	N. lits			urbain	rural			
Laghouat	01	240	01	80	09	10	01		09	05	05

Tableau 01 : infrastructure sanitaire du secteur sanitaire de la ville de Laghouat.
Source : la direction de santé populaire de la ville de Laghouat

III.4.1a cardiologie

III.4.1Définition

III.4.1.1.Le cœur⁴⁵

Le cœur fait partie des organes vitaux du cœur humain. Situé sur la gauche de la cage thoracique, le cœur fait environ 15 cm pour un poids avoisinant les 325 grammes. Il est constitué de quatre parties principales : l'oreillette gauche, le ventricule gauche, l'oreille droite et le ventricule droit. Le cœur fonctionne comme une sorte de pompe naturelle. En propulsant le sang dans tout l'organisme

III.4.1.2.Cardiologie :⁴⁶

La cardiologie est la spécialité de la médecine qui étudie le cœur et les vaisseaux (artères et veines), qui précise leur fonctionnement (normal ou pathologique) et qui propose des traitements (médicaux, endovasculaires ou chirurgicaux).

III.4.2.L'histoire de la cardiologie⁴⁷

III.4.2.1.On ne touche pas au cœur : Il est important de mentionner qu'au les époques passés, il était odieux de toucher au cœur chirurgicalement parlant. C'était très mal vu par la confrérie des chirurgiens : « la nature a sa limite »

⁴⁵ <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/17688-coeur-definition>

⁴⁶ <http://sante.lefigaro.fr/sante/specialite/cardiologie/quest-ce-que-cest>

⁴⁷ <http://icardio.ca/fr/articles/histoire-de-la-cardiologie/introduction-a-la-recherche-clinique-en-cardiologie>



III.4.2.2.L'apparition du premier appareil : Dans les années 1940, la trousse médicale du cardiologue se limitait à un stéthoscope, otoscope (appareil avec une petite lumière pour voir les oreilles). Le stéthoscope a été inventé par le Dr René Laennec en 1817

III.4.2.3.La thérapie non-pharmaceutique : Est tout aussi importante sinon davantage. Dans certains cas bien précis l'installation d'un défibrillateur, ce super pacemaker, permet de diminuer de façon importante la mort subite.

III.4.2.4.Explosion des ressources technologiques de l'angioplastie coronarienne : L'avancement technologique et médicamenteux a fait en sorte de diminuer le nombre de chirurgies « à cœur ouvert ». Les limites de l'angioplastie coronarienne ont été largement repoussées et ont permis de diminuer le nombre de chirurgies cardiaques.

III.4.3. Les pathologies en cardiologie⁴⁸

II.4.3.1.L'hypertension artérielle : augmentation chronique de la pression artérielle.

II.4.3.2.Arythmie cardiaque : perturbation du rythme cardiaque.

II.4.3.3.La crise de tachycardie : accélération du rythme cardiaque.

II.4.3.4.La fibrillation auriculaire : contraction anarchique des oreillettes.

II.4.3.5.L'infarctus du myocarde : nécrose d'une partie du muscle cardiaque.

II.4.3.6.L'insuffisance cardiaque : lorsque le cœur n'est plus en mesure de pomper suffisamment de sang pour apporter assez d'oxygène au corps.

II.4.3.7.Les malformations cardiaques : anomalies chromosomiques qui se forment dans la vie intra-utérine.

II.4.3.8.Le souffle au cœur : symptôme manifestant l'existence de turbulences lors de la circulation du sang vers le cœur.

II.4.3.9.Prévention et traitement de l'hypotension : baisse de la tension artérielle ayant différentes causes

II.4.3.10.Autres pathologies cardiovasculaires :

Endocardite.

Péricardite.

Valvulopathies cardiaques.

Anévrisme.

Maladie thrombo-embolique.

⁴⁸ <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/7545-pathologies-du-coeur-maladies-cardiovasculaires>



III.4.4. L'état actuel de la prise en charge cardiovasculaire

III.4.4.1. L'état actuel de la prise en charge cardiovasculaire au monde⁴⁹ :

Les maladies cardio-vasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde: il meurt chaque année plus de personnes en raison de maladies cardio-vasculaires que de toute autre cause. On estime à 17,5 millions le nombre de décès imputables aux maladies cardio-vasculaires, soit 31% de la mortalité mondiale totale. Parmi ces décès, on estime que 7,4 millions sont dus à une cardiopathie coronarienne et 6,7 millions à un AVC (chiffres 2012).

III.4.4.2. L'état actuel de la prise en charge cardiovasculaire en Algérie⁵⁰ :

Selon les résultats d'une étude réalisée par l'Institut national de santé publique (INSP) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), et d'après les informations relayées par la Société algérienne de cardiologie (SAC), un habitant sur quatre meurt d'un problème cardiaque en Algérie. C'est ainsi que les maladies liées au cœur représentent 46.2% du taux de mortalité.



Figure12 : article de presse :El watan

III.4.4.3. Les maladies cardiovasculaire en Laghouat (L'établissement public hospitalier de Laghouat)

C'est un service à l'hôpital de Hmida Ben Adjila avec une capacité de 16 lits, c'est un service de prendre les patients en charge :

- **Unité d'hospitalisation** : destiné pour le traitement et repos
- **Unité d'exploration** : pour la continuité de traitement
- **Unité de consultation.**

⁴⁹ <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/fr/>

⁵⁰ <https://www.algerieautrefois.com/les-maladies-cardiovasculaires-en-algerie-les-resultats-dune-etude/>



Etude thématique



Figure13 : le bloc de cardiologie de l'hôpital bin ajila Laghouat

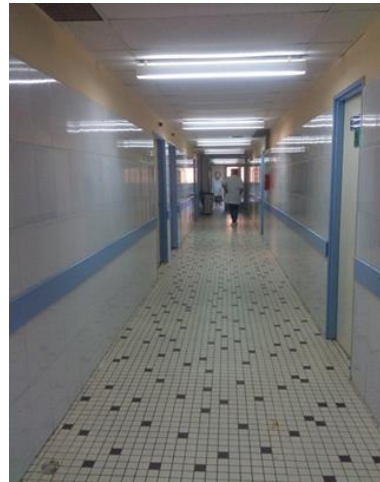


Figure14: le couloir de bloc de cardiologie de l'hôpital bin ajila Laghouat

III.5. : L'analyse des exemples

III.5.1.Les objectifs d'analyse des exemples

L'analyse des exemples pour le raison d'obtenir un programme qualitatif et quantitatif .

Les solutions techniques et constructives

Les problèmes trouvent pour les traités au niveau de la conception

III.5.2.La motivation de choix des exemples

Les deux exemples ont les presque mêmes caractéristiques climatiques, ils sont implantés dans une zone aride et chaude donc quelles sont les solutions durables adaptées au niveau de conception

III.5.3.Exemple n°01 : centre de cardiologie à Soudan



Figure15 : Le Centre Salam
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara



III.5.3.1.La présentation de projet :

Est l'un des rares centres chirurgicaux d'Afrique qui offre un traitement hautement spécialisé à des patients souffrant de pathologies cardiovasculaires congénitales ou acquises.

Le Centre Salam s'est vu décerner de nombreux prix architecturaux, notamment le prestigieux Aga Khan Award for Architecture⁵¹.

Fiche technique :

Lieu	Khartoum, Soudan (Afrique du Nord)
Architecte	Studio Tamassociati, Venise, Italie
Achèvement du projet	2010
Année de conception	2004-2008
Surface	14 mille mètres carrés
capacité	63 lits

Tableau 02 : la fiche technique de projet centre Salam

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara

III.5.3.2.la situation :



Figure16 : vue aérienne sur la situation de centre Salam

Source : google earth

Centre Salam de chirurgie cardiaque est situé à Soba, à 20 kilomètres au sud de Khartoum, la capitale du Soudan. Le centre couvre une superficie de 12 000 m² à l'intérieur, sur un terrain d'environ 40 000 m² sur les rives du Nil Bleu.

⁵¹ Le Prix Aga Khan d'architecture est décerné tous les trois ans à des projets qui établissent de nouvelles normes d'excellence en architecture, en planification, en préservation historique et en architecture de paysage. Grâce à ses efforts, le Prix cherche à identifier et encourager les concepts de construction qui répondent avec succès aux besoins et aux aspirations des sociétés à travers le monde.



III.5.3.3.L'accessibilité de projet

Le projet est situé en dehors de la zone urbaine, il est traversé par un seul axe.



— Axe principale

Figure17 : l'accessibilité de projet
Source : Google earth avec traitement par l'auteur

III.5.3.4.L'aspect architecturale et conceptuelle :

L'unité principale prendra la forme U, les autres bâtiments des services prendront des formes simples parallélépipèdes.

a)Plan de masse

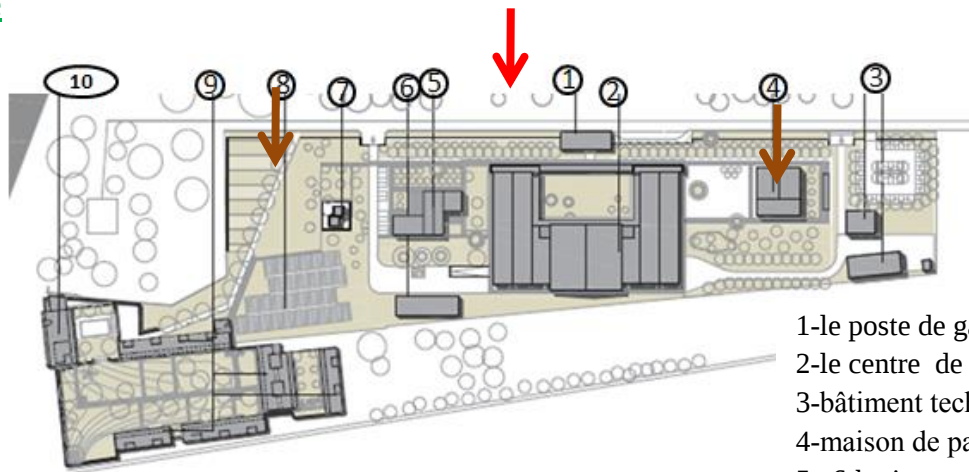


Figure18 : plan de masse de centre Salam
Source : rapport Salam center, par Hanif Kara 2013

→ Accès principale

→ Accès secondaire

- 1-le poste de garde
- 2-le centre de chirurgie
- 3-bâtiment technique
- 4-maison de parenté
- 5et6-batiment de service
- 7-pavillon de prière et de méditation
- 8-panneaux solaire
- 9-un complexe médical
- 10-cafeteria

le plan de masse comporte les différents unités de centre, une forme U pour l'unité de centre et des formes parallépipèdes pour les autres unités

Il y a 3 accès : un réservé pour l'entrée principale, le deuxième pour les services et les parentés et l'autre pour les services complémentaires (urgence, le morgue)

**Le programme surfacique de projet :**

Les unités	La surface
Aile de diagnostic, réception	2000 m ²
Bloc opératoire + 3 théâtres + 15 lits de soins intensifs et laboratoires	12 500 m ²
Salle de 48 lits et infirmerie de	2000 m ²
Sous-sol avec pharmacie et stockage	4 000 m ²
Salle de prière et méditation d'environ	1000 m ²
d'hébergement du personnel médical	2400 m ²

Tableau 03 : le programme surfacique de centre Salam /Source : rapport Salam center, par Hanif Kara 2013

b) Les accès :

Un accès principal avec un poste de garde

Deux accès de service : l'un à proximité de bloc technique et les maisons des parentés et l'autre à proximité de bâtiment de service



Figure 19 : poste de garde de centre Salam
Source : archidaily



Figure 20 : le centre de chirurgie de centre Salam
Source : archidaily



Figure 21 : pavillon de prière et de méditation
Source : archidaily



Figure 22: panneaux solaires
source : archidaily

La répartition des blocs au rez de chaussée, l'assiette de projet a une importance surface.



l'accès de projet

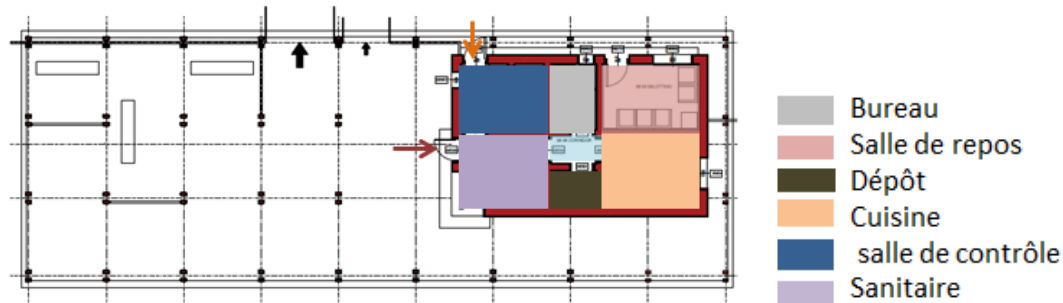
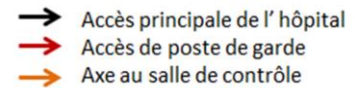


Figure 23 : plan poste de garde

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur



c) Les unités de projet

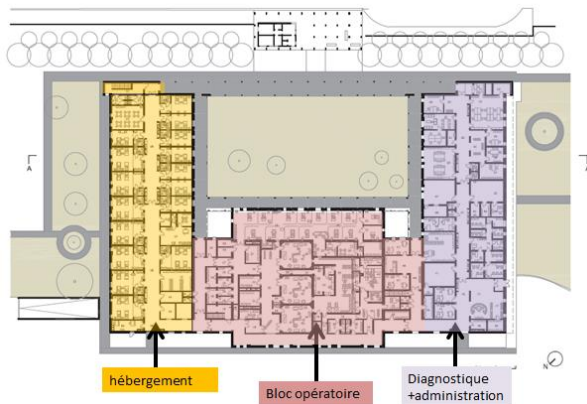
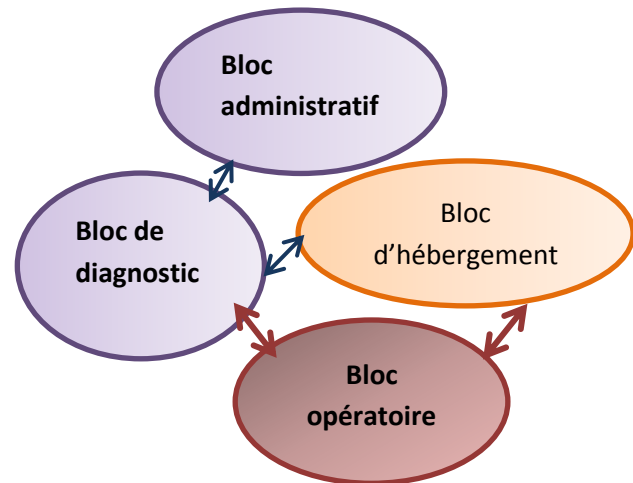


Figure 24 : plan RDC

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur



↔ Relation par adjacent

↔ Relation par fusion

Le bloc opératoire est une liaison entre le bloc d'hébergement et le bloc de diagnostic +administration

Figure 25 : l'organigramme de centre Salam

1.la circulation interieure :

Les différentes fonctions sont en liaison avec une circulation horizontale centrale dans chaque unité et mono axial entre les unités.

Les deux procédés permette de:

- ☐ limiter les parcours du personnel
- ☐ assurer visuellement la surveillance totale



Figure 26 : la circulation intérieure

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur



La circulation intérieure

Une bonne circulation entre les blocs assure l'intimité de chaque bloc et la connexion entre lui

Il Ya quatre accès : accès au bloc d'accueil et accès au bloc d'hébergement et accès au bloc de consultation et d'urgence et le dernier au bloc de chirurgie

2. Les plans :

2.1. Le bloc administratif



- | | | |
|----------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1-sas | 2-la réception. | 3-corridor |
| 4- salle d'attente | 5-secrétariat | 6-bureau de directeur |
| 7-salle des médecins | 8-salle de réunion. | 9-bureau de |
| gestionnaire | 10-bureau de coordinateur | |
| 11-salle de contrôle | 12-salle personnelle | |
| 13- sanitaire | | |

→ L'accès d'entrée par l'extérieur

→ L'accès de bloc de diagnostic

Figure 27 : plan bloc administratif

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur

La disposition des unités permet d'éclairer naturellement tous les services administratifs, avec une circulation centrale .tous les services sont proposée vers l'orientation est à ouest.



Etude thématique

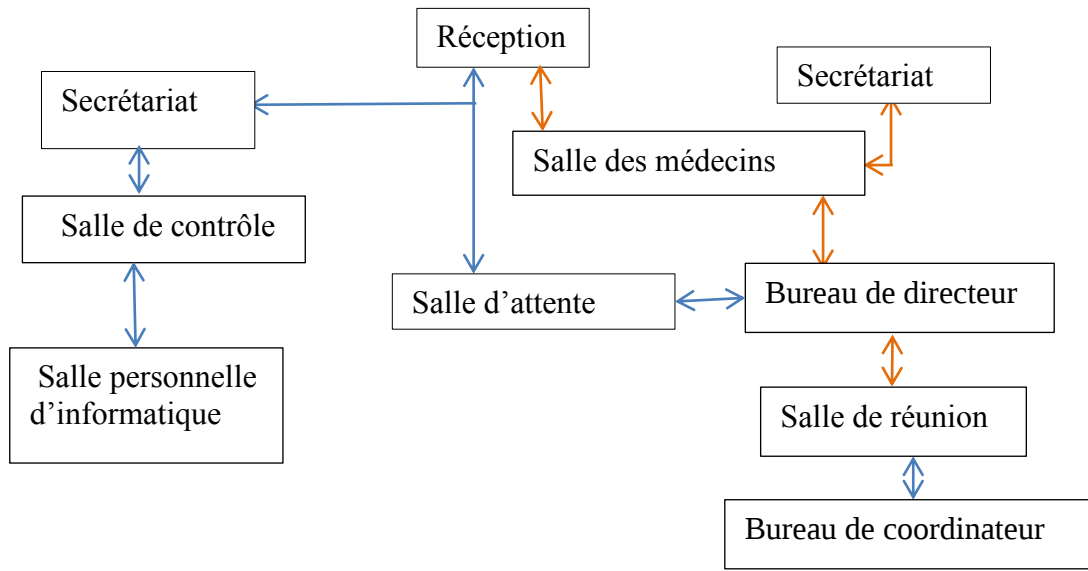


Figure 28 : organigramme de bloc administratif

↔ Relation par adjacent

↔ Relation par fusion

2.2. Unité de diagnostic



- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 14-Reception+salle d'attente | 15-salle de consultation |
| 16- Ecographie | 17-Laboratoire |
| 18-Pharmacie | 19-Physiothérapie |
| 20-sale de scanner | 21- pièce d'observation |
| 22- sas | 23-salle de rayon x |
| 24-chambre noir | 25-entrepot |
| 26-office | 27-reception ambulatoire |
| 28-salles de consultation d'urgence | 30-local d'entretien |
| 29-sanitaire | |

→ L'accès par l'extérieur

→ L'accès de bloc de diagnostic

→ L'accès de corridor général de centre

Figure29 : Plan RDC, unité de consultation

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur

Les pièces essentielles dans l'unité de diagnostic sont : la réception, les salles d'attente, les salles de consultation, l'imagerie (salle de rayon L'échographie).

Les pièces sont orientées vers l'est

Les multiaxes assurent la connexion avec l'extérieur et l'intérieur

2.3. Unité de chirurgie :

2.3.1. L'accessibilité de l'unité de chirurgie et réanimation



- Accès à l'extérieur
- Accès au bloc opératoire
- Accès de l'unité opératoire
- Accès de bloc poste intensif

Le bloc opératoire est composé par 3 unités : **des annexes**, **le bloc chirurgie** et **le bloc de soins intensif et post intensif**.

Figure 30 : l'accessibilité Plan RDC, unité opératoire

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur.

2.3.2. Bloc opératoire + annexes



- 31-Sas
- 32-salle aseptique
- 33-Locaux techniques
- 34-Stérilisation de la zone propre
- 35-Stérilisation de la zone sale
- 36-Livraison de matériel stérile
- 37-local technique
- 38-Salle hémodynamique
- 39-Préparation hémodynamique
- 40-Salle de commande hémodynamique
- 41Salle de cathétérisme cardiaque
- 42-Vestiaire
- 43-sanitaire

Figure 31 : les espaces de bloc opératoire

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur



Etude thématique

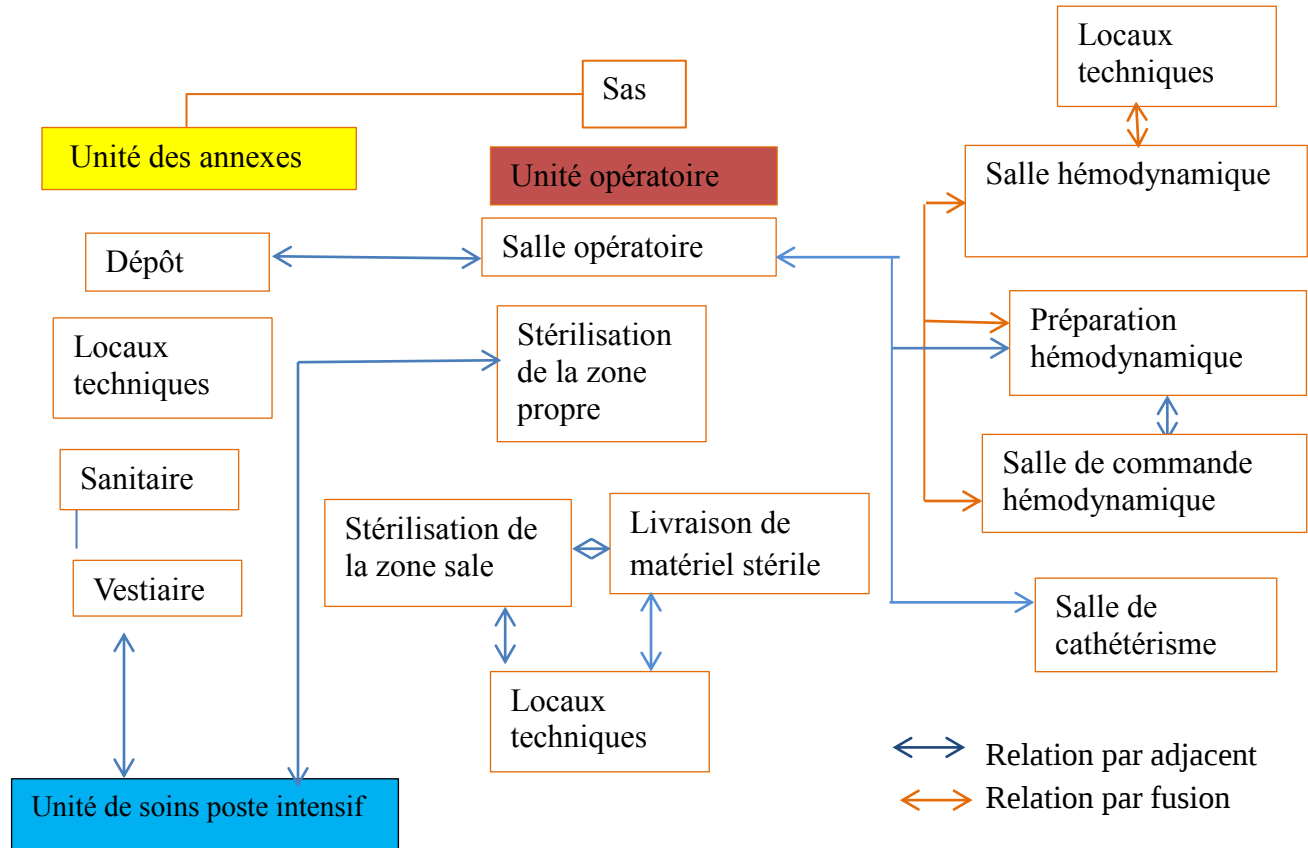


Figure 32 : l'organigramme de l'unité de chirurgie

Le bloc opératoire est composé par les annexes (locaux techniques ; sanitaire, vestiaire) l'unité opératoire (les salles opératoires, unité de stérilisation ; unité hémodynamique)

Le sas est un lieu de passage obligé dans les trois unités, il est un espace de passage.

Une relation directe entre la salle de commande hémodynamique et

Préparation hémodynamique et la salle d'hémodynamique.



Figure 33 : la salle hémodynamique
Source : <http://www.salamcenter.emergency>

2.3.3. Bloc post intensif



Figure 34 : bloc poste intensif

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur

Le bloc post intensif avec un accès indépendant est un service de soins intensifs et post intensifs, les chambres sont orientées vers le sud.

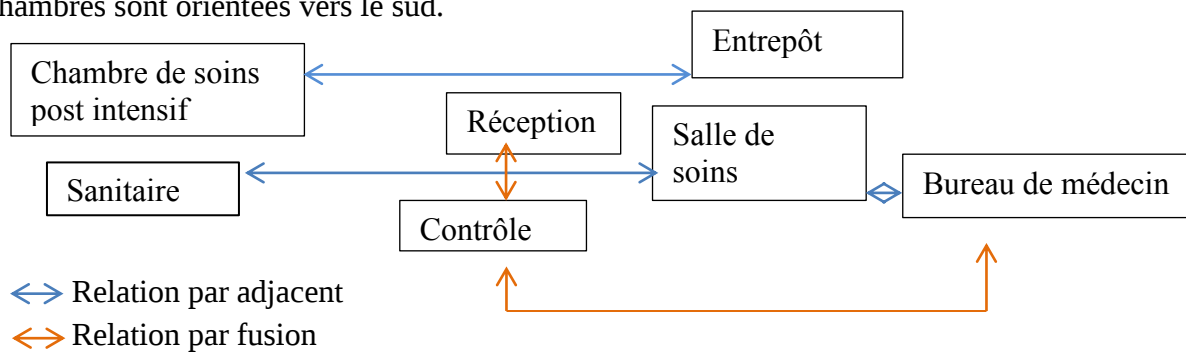


Figure 35 : l'organigramme de l'unité de soins intensif



2.4. Bloc d'hébergement



Figure 36 : plan de l'unité d'hébergement

Source : Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur

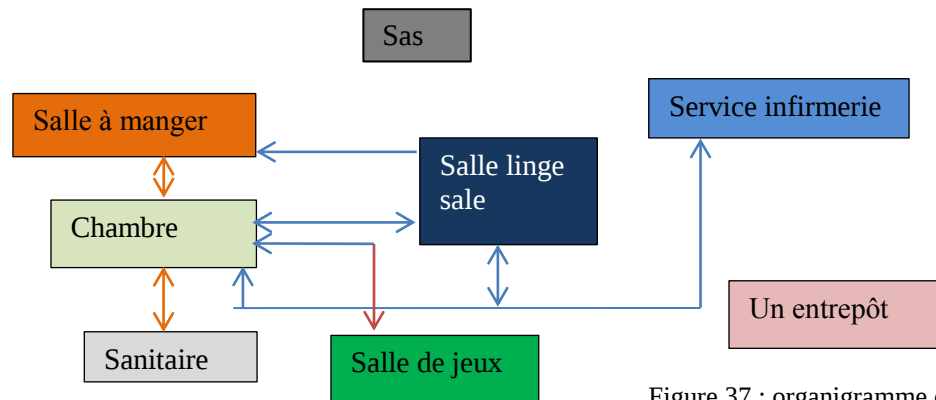


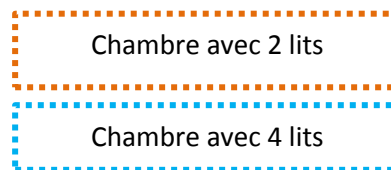
Figure 37 : organigramme de bloc d'hébergement

↔ Relation par adjacent
↔ Relation par fusion

L'hébergement comporte des chambres ; service infirmerie, séjour ; salle de jeux et un entrepôt

Les chambres sont orientées vers est ouest

Les chamres des patients



Le projet contient 2 types des chambres

-Chambre 2lits

-Chambre avec 4 lits

Figure 38 : plan exemplaire des chambres des patients

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur



Etude thématique



Figure 39 : exemplaire d'une chambre de 2lits de patient
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara

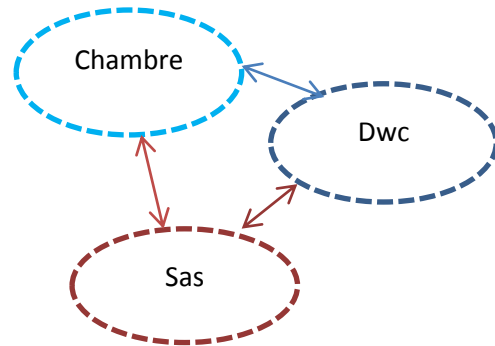
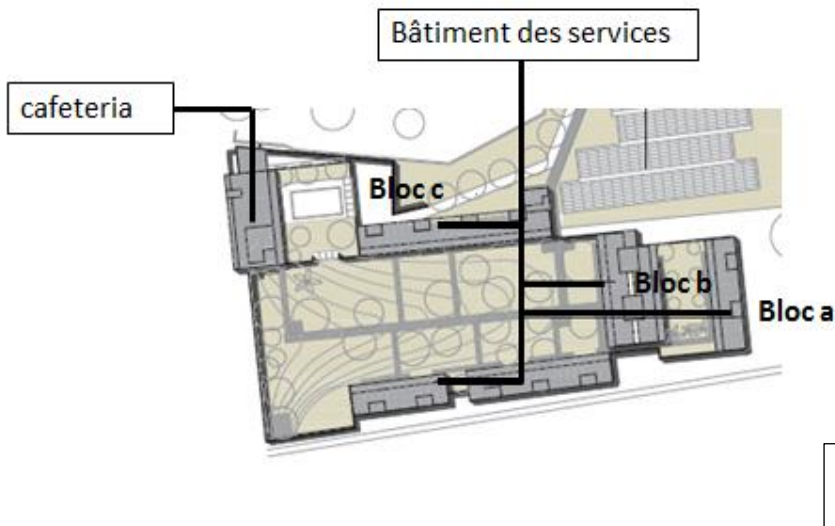


Figure40 : l'organigramme d'une chambre de patient

2.5. Le complexe médical (bloc de service)



↔ Relation par adjacent
↔ Relation par fusion

Figure 41 : plan de masse des bâtiments de service
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur

2.6. Le bloc c unité d'urgence



Figure 42 : plan d'unité d'urgence
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara avec traitement par l'auteur



Etude thématique

Le bloc d'urgence comporte les salles ambulatoires, salles de rayons X et le laboratoire, et l'annexe, pharmacie, entrepôt

III.5.3.5.Choix intégré des Procédés et produits de Construction :

La réhydrations permet à un petit enfant qui ne parle pas ou à une personne dans le coma ou dont la vigilance est altérée d'absorber de l'eau sous une forme de gel.



Figure 43 : des conteneurs avant le recyclage
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara

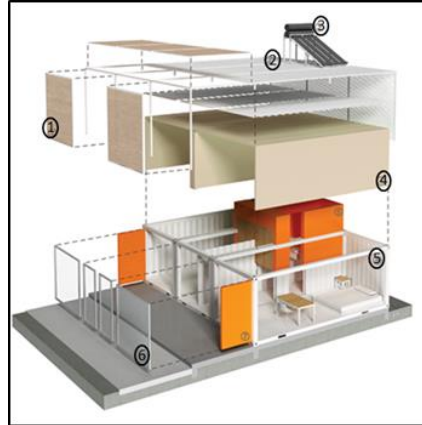


Figure 44 : un conteneur après le recyclage
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara

Le recyclage des conteneurs pour les réutiliser comme des bâtiments des services



Figure 45 : corridor de centre Salam
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara

- 1-brise-soleil en bambou
- 2-toit métallique ventilé
- 3-capteur solaire
- 4-isolation thermique
- 5-structure de conteneur
- 6-verre isolant thermique

Les températures dépassent souvent 40 ° C au Soudan pendant de longues périodes, atteignant souvent et dépassant 50 ° C. C'est cet aspect du climat soudanais ainsi que la présence de poussière fine générée par les vents forts du désert qui a conduit à une étude du bon type d'isolation, de refroidissement et de filtrage. Ces technologies permettent de réduire les niveaux de consommation d'énergie de l'hôpital tout en garantissant un maximum de confort. Basé sur le principe de l'atténuation passive.



a) Pour le centre

Les murs extérieurs de l'hôpital : matériaux locaux

sont construits avec des "murs creux massifs" s'est un mur très performant fait de deux couches de briques séparées par une cavité d'air isolante entrecoupés de panneaux d'isolation donnant une épaisseur totale d'environ 60 centimètres.

Le processus de fabrication de brique en terre crue :



Figure 46 : l'extraction de la matière première (argile)

Source : rapport 2013 Salam center par Hanif



Figure 47: séchage des blocks

Source : rapport 2013 Salam center par Hanif



Figure 49 : les murs extérieurs de centre

Source : rapport 2013 Salam center par Hanif Kara



Figure 48 : déplacement des blocks de brique

Source : rapport 2013 Salam center par Hanif Kara

Les fenêtres : sont à double vitrage avec un revêtement de protection solaire avec des stores en bambou

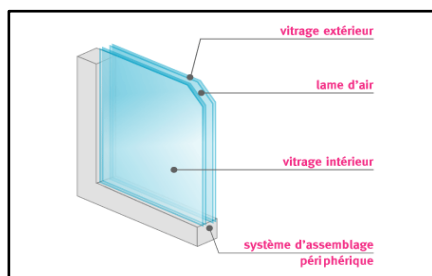


Figure 50 : fenêtre à double vitrage

<http://www.ma-fenetre.net/double-vitrage/>



Figure 51: un couloir avec des stores en bambou

Source : rapport 2013 par Hanif Kara



Etude thématique

Le bambou un matériau écologique, ce matériau est exploité pour la fabrication des stores et pour couvrir les corridors exposés à l'extérieur pour limiter la pénétration des apports solaires c'est un matériau écologique

b) Pour les logements personnels hospitaliers



Figure 52 : l'installation des conteneurs
Source : rapport 2013 par Hanif Kara

L'utilisation de conteneurs (7 conteneurs) sont readaptées et occupées par une cafétéria et des services. L'isolation se fait à travers un «système d'oignon» de panneaux isolants internes de 5 centimètres et une peau externe comprenant un toit en métal ventilé. L'utilisation des stores en bambou¹



Figure 53 Figure 54 la réhabilitation des conteneurs
Source : rapport 2013 par Hanif Kara

➤ **L'isolant :**

5 cm d'isolant sont plaqués à l'intérieur, tandis que la partie extérieure combine une toiture isolante et un brise-soleil en bambou pour réduire l'impact solaire.

III.5.3.6. La gestion d'énergie

a) Les panneaux solaires

Basé sur l'utilisation des panneaux solaires, une ferme solaire de 1000 mètres carrés des panneaux, ils sont proposés au niveau de sol. la destination d'une surface importante aux eux



Etude thématique



Figure 55 : vue aériennes des panneaux solaires de centre Salam

Source : rapport 2013 Salam center par Hanif Kara



Figure 56 la ferme des panneaux solaire de centre Salam

Source : rapport 2013, Salam center, par Hanif

Ils sont proposé a proximité de centre

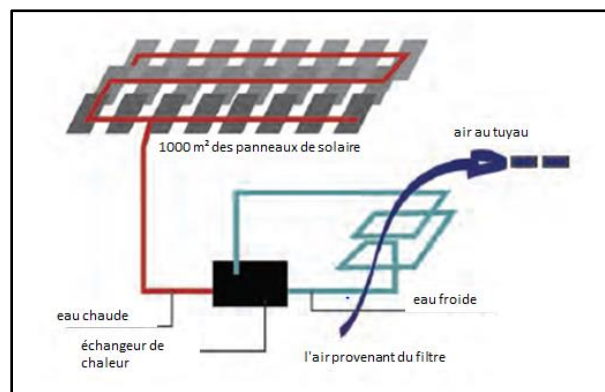


Figure 57 : l'alimentation de système de l'au chaud par les panneaux solaire

Source: guide” Salam center for cardiac surgery, Khartoum, Sudan, Studio Tamassociati

b) Le système de ventilation

L'exploitation des deux sources l'eau du Nil et l'énergie solaire. Ce dernier, recueilli par 1000 mètres carrés de solaire panneaux, est ainsi utilisé plus efficacement pour refroidir les grandes quantités d'air nécessaires pour l'ensemble du bâtiment.

La solution contre la poussiere :

des dispositifs de filtrage coûteux et compliqués. Une solution simple et mécanique a été trouvée. L'air est conçu pour traverser une série de tunnels - une structure semblable à un labyrinthe - avant d'atteindre les climatiseurs. Ce faisant, l'impact de l'air sur les parois du tunnel permettra



le sable sédimente tout en refroidissant l'air en réduisant sa vitesse. Une fine pulvérisation d'eau au bout des tunnels élimine la poussière plus fine de l'air et la refroidit encore plus. Le système a besoin de très peu de travail de maintenance - limité au nettoyage du structure semblable à un tunnel- et permet à l'air d'atteindre les conditionneurs filtrés et 9 ° C plus froid que lorsqu'il pénètre dans le système

L'humidificateur adiabatique⁵²

L'humidificateur ou saturateur adiabatique à énergie solaire est un système de rafraîchissement par évaporation qui utilise une matière poreuse

saturée en permanence. Il consomme très peu d'énergie, et n'a aucun impact sur notre environnement.

De l'air sec et chaud ramené au contact d'une surface humide subit automatiquement une chute dans sa température de bulbe sec (rafraîchissement) et une augmentation dans son humidité spécifique (humidification).

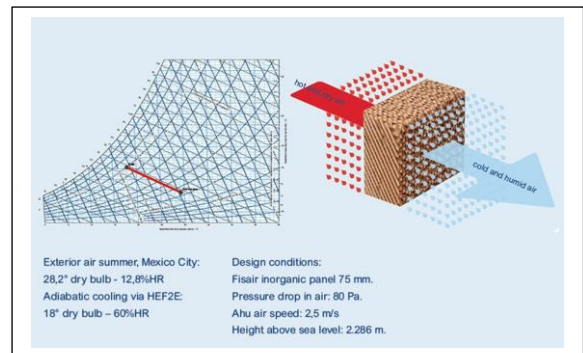
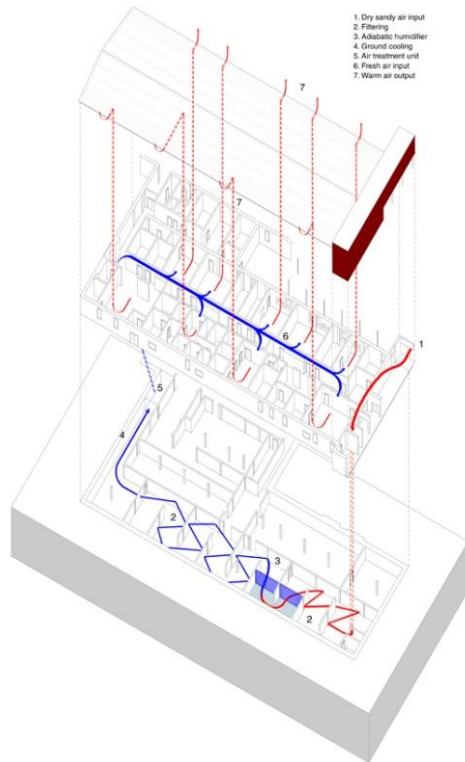


Figure 58 : système de l'humidificateur adiabatique
Source : <https://www.newr.fr/industries/refroidissement-adiabatique-avec-des-systemes-mediaux-humides-dans-des-centres-de-donnees>



- 1-entrée d'air sableux sec
- 2-un filtre
- 3-humidificateur adiabatique
- 4-refroidissement au sol
- 5-unité de traitement de l'air
- 6-entrée d'air frais
- 7-sortie d'air chaud

Figure59 : le système de ventilation

Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara

⁵² <https://www.cder.dz/spip.php?article1929>



Etude thématique

La ventilation est assurée par un système de humidificateur adiabatique qui consomme un peu d'énergie avec la filtration des poussières par un système des parois des eaux

- c) **Les arbustes et les arbres** ont également été utilisés pour protéger les bâtiments de la chaleur et d'atténuer les effets du climat rigoureux aussi important d'un point de vue pratique et esthétique



Figure 60 Figure 61 : les arbres et les arbustes de centre Salam
Source : rapport 2013salam center, par Hanif Kara

III.5.4.Exemple n°02 : centre de cardiologie Hicham A.Alsager a Kuwait



Figure 62 : centre de cardiologie Hicham A.Alsager a Kuwait
Source :archidaily



III.5.4.1.La présentation de projet :

Les bâtiments médicaux sont généralement perçus comme des espaces ayant une connotation négative, en particulier lorsqu'ils se réfèrent à des centres de réadaptation où les patients restent pendant de longues périodes. Par conséquent, dans le processus de conception du Hicham A. Alsager Cardiac Center, l'objectif était de changer cette perception et de construire un espace positif, capable de servir de plaque tournante pour l'activité sociale, plutôt qu'un simple centre médical.

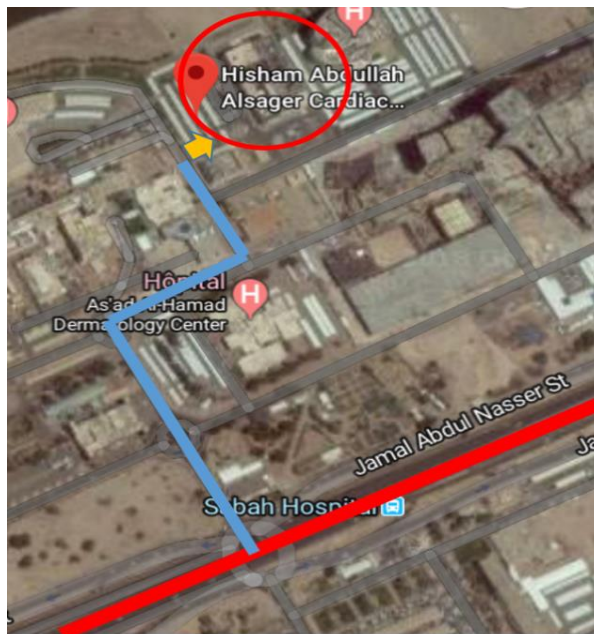
Fiche technique :

Lieu	Kuwait, Sabah Médical Région
Architecte	AGi Architectes, Nasser B. Abulhasan, Joaquin Pérez-Goicoechea
Achèvement du projet	2015
Surface	15000.0 m2

Tableau 04 : la fiche technique de projet centre de cardiologie Hicham A.Alsager a Kuwait

Source : archidaily

III.5.4.2.L'accessibilité de projet



Le projet se situe dans un milieu urbain à proximité de la baie du Koweït, il est traversé par deux axes principale

— L'axe principale
➔ L'accès principale

Figure 63 : vue aérienne de centre Hicham A.Alsager a Kuwait

Source : Google earth



III.5.4.3.L'aspect conceptuel et architectural

a) Plan de masse

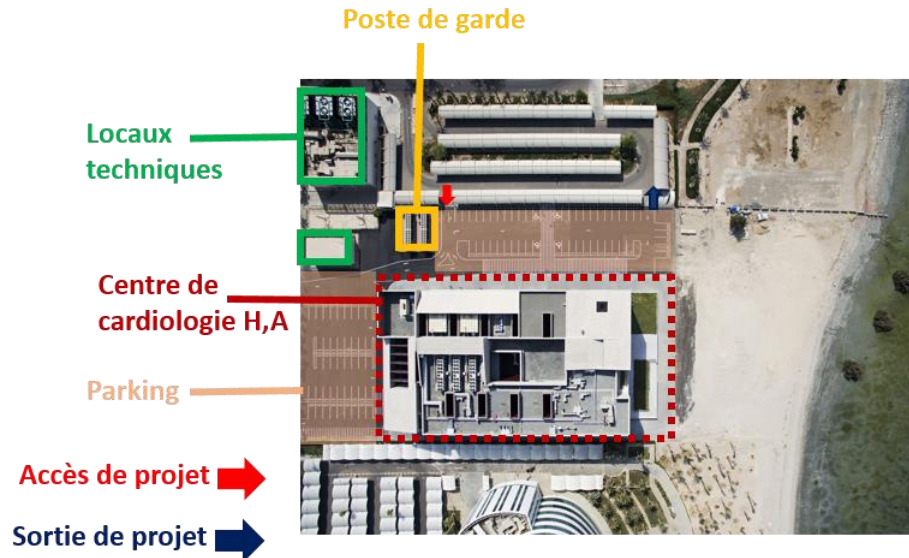


Figure 64 : plan de masse de centre Hicham A. Alsager à Kuwait
Source : Google earth

Le premier élément à prendre en compte était l'extérieur du bâtiment (y compris le volume et sa matérialité) car c'est le premier point de connexion entre le patient, le centre médical et l'environnement. Un volume aiguë qui contient deux grandes ouvertures rouges dans la façade, ceux-ci invitent l'accès à l'édifice et suggère au visiteur ce qu'ils trouveront à l'intérieur. La façade revêtue de pierre fournit la protection nécessaire pour le temps rigoureux du Koweït et assure une performance hautement durable avec un faible entretien.



Figure 65 : Vue de façade principale
Source : archidaily



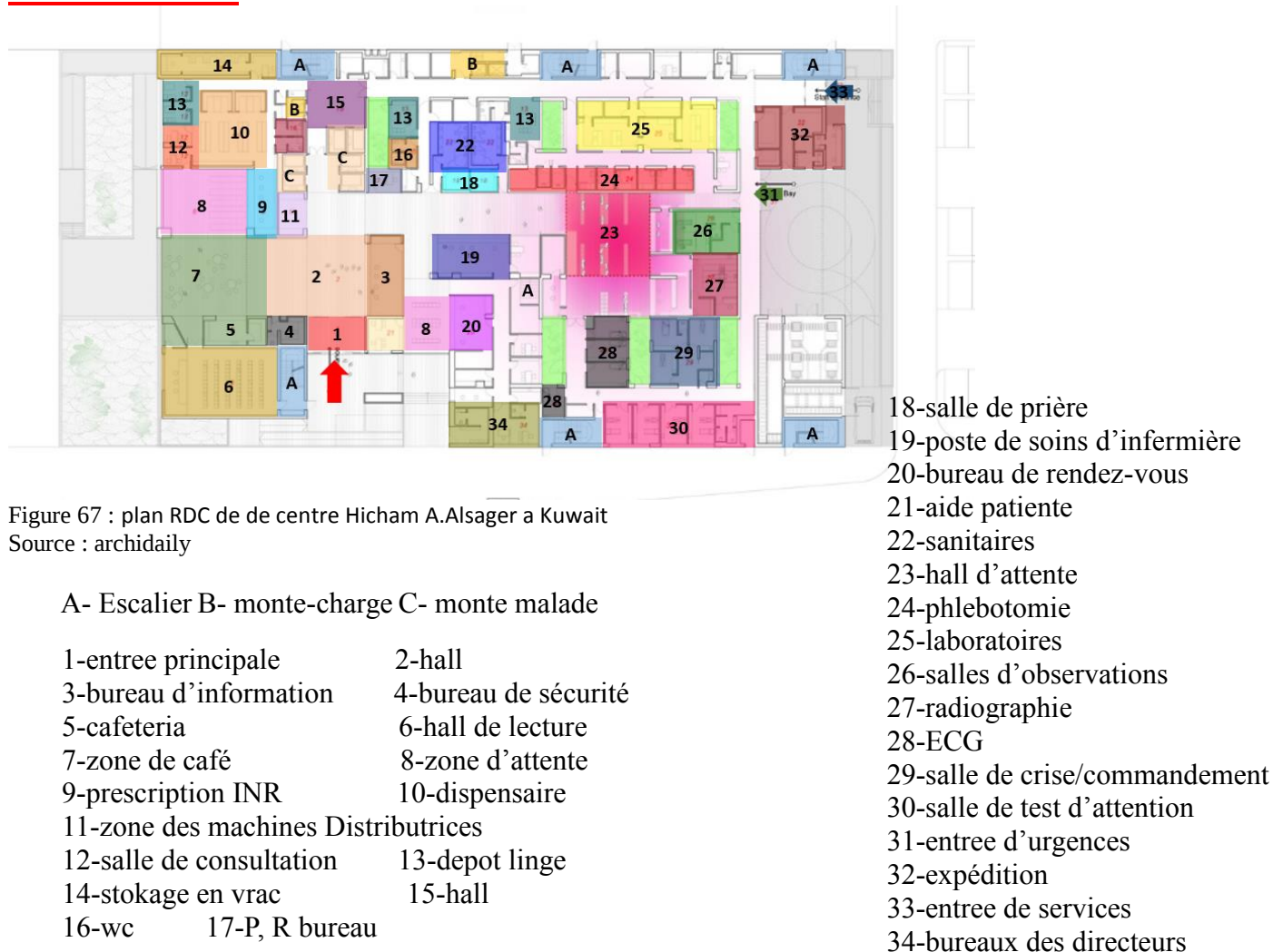
Figure 66:vue de façade latérale
Source : archidaily

**Etude thématique**

La masse légèrement asymétrique mais magistralement équilibrée des blocs calcaires, du verre et du métal est définie par de longues lignes horizontales avec des accents de lumière toujours changeants.

b) Les plans

Le schéma anatomique du cœur et son mécanisme dans tout le corps humain ont été utilisés pour la conception du projet. Le cœur est présent dans la conception de l'atrium central: un espace rouge de trois étages de hauteur sur lequel s'ouvrent les zones d'attente et les circulations. Plusieurs cours donnent à l'espace une lumière naturelle pour faire l'expérience de l'architecture spacieuse, contrairement aux petites pièces que l'on trouve habituellement dans ce genre de bâtiments. Les patients se déplacent vers et à partir de cet espace central (source de lumière et de vie), comme les globules rouges, et sont reçus dans les cliniques et les différents services pour être remis dans le système circulatoire une fois ré-oxygénés

1.1. Plan de RDC :



Etude thématique



Figure 68 : hall d'attente de centre Hicham A. Alsager à Kuwait
Source : archidaily

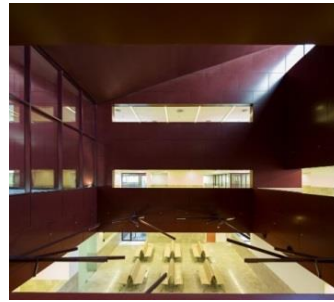


Figure 69 : atrium central
Source: archidaily



Figure 70 : zone café
source : archidaily

L'organigramme fonctionnel RDC :

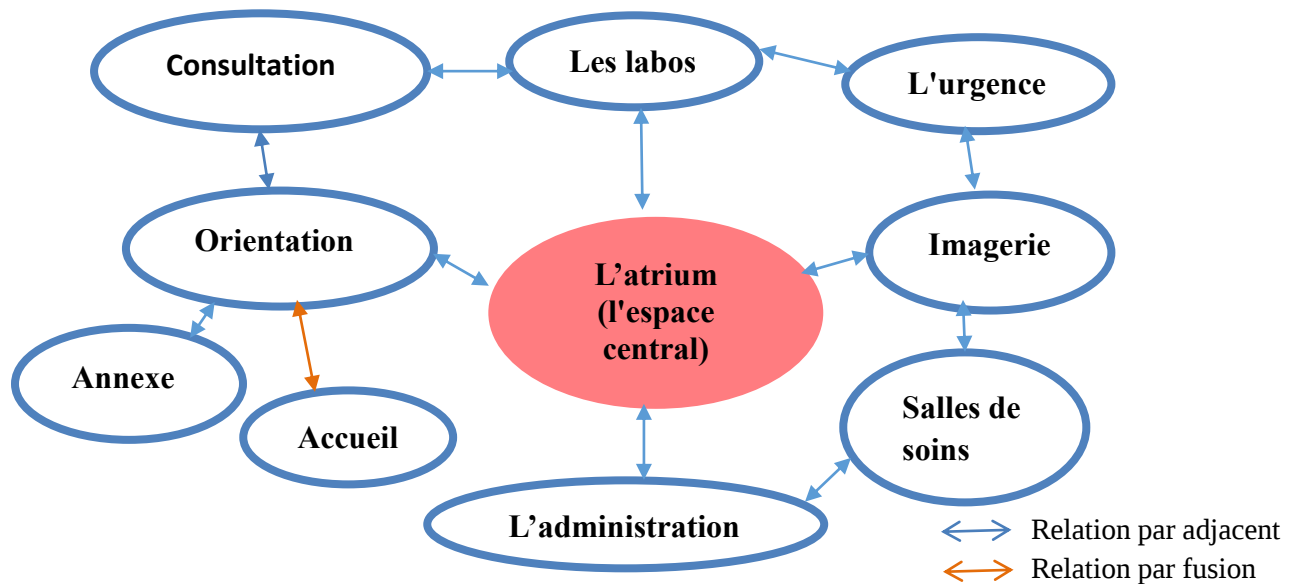


Figure 71 : l'organigramme de plan RDC de centre Hicham A. Alsager à Kuwait

Plan de 1er étage :



Figure 72: plan 1ER étage de de centre Hicham A. Alsager a Kuwait
Source : archidaily

A- Escalier B- monte-charge C- monte malade

- | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|
| 1-hall d'attente | 2-clinic | 3-wc médecin | 4-lange dépôt |
| 5-wc infirmière | 6-reception | 7-salle d'éducation de patients | |
| 8-salle de prière | 9-salle de projection | 10-bureau de médecin | 11-salle |
| d'examinassions | 12-vestiaire homme | | |
| 13-vestiaire femme | 14-gym homme | | |
| 15-gym femme | 16-salle d'urgences | 17-salle de réunion | |

L'organigramme fonctionnel de 1^{er} étage :

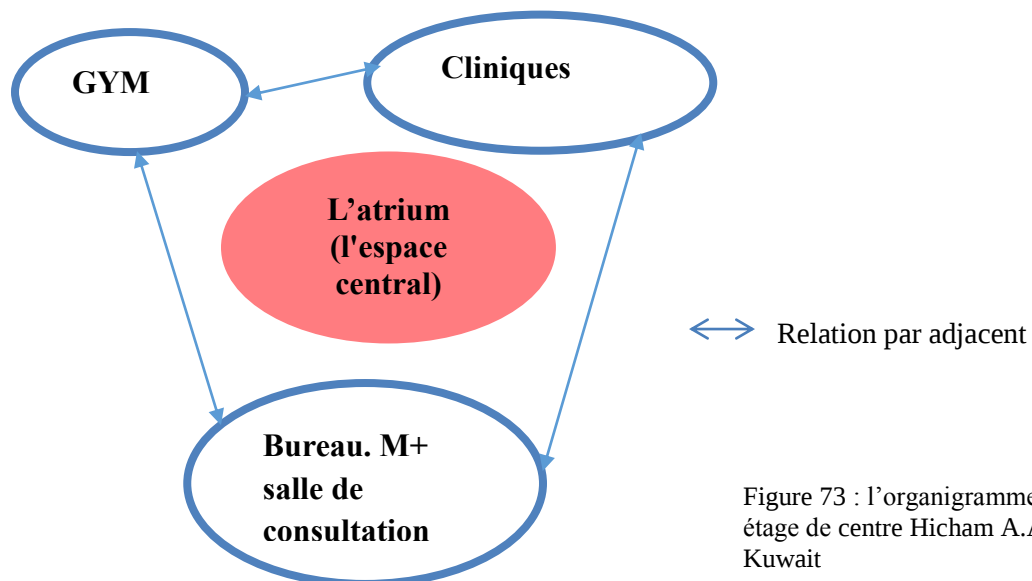


Figure 73 : l'organigramme de plan 1^{er} étage de centre Hicham A. Alsager a Kuwait

Plan de 2eme étage :



Figure 74 : 2eme étage de centre Hicham A. Alsager a Kuwait
source : archidaily avec traitement par l'auteur

A- Escalier B- monte-charge C- monte-malade

1-hall d'attente	2-clinic	3-wc médecin	4-lange dépôt	5-wc infirmière
6-salle de réunion		7-salle de prière		
8-salle d'urgences		9-vestiaires	10-gymnastique pilote	11-piste
12-electrothérapie		13-wc femme		
14-wc homme	15-gym femme		16-télémétrie	17-cabinet de
personne				

L'organigramme fonctionnel de 2eme étage :

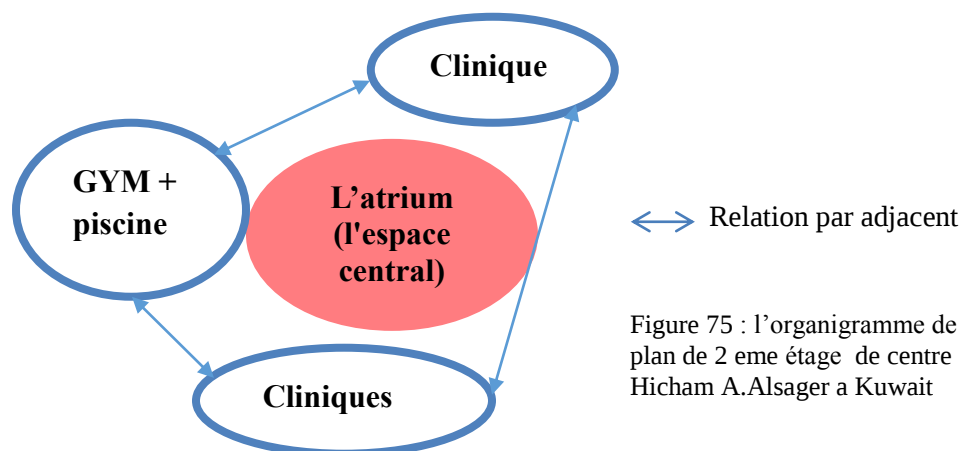


Figure 75 : l'organigramme de plan de 2eme étage de centre Hicham A. Alsager a Kuwait



Coupe :

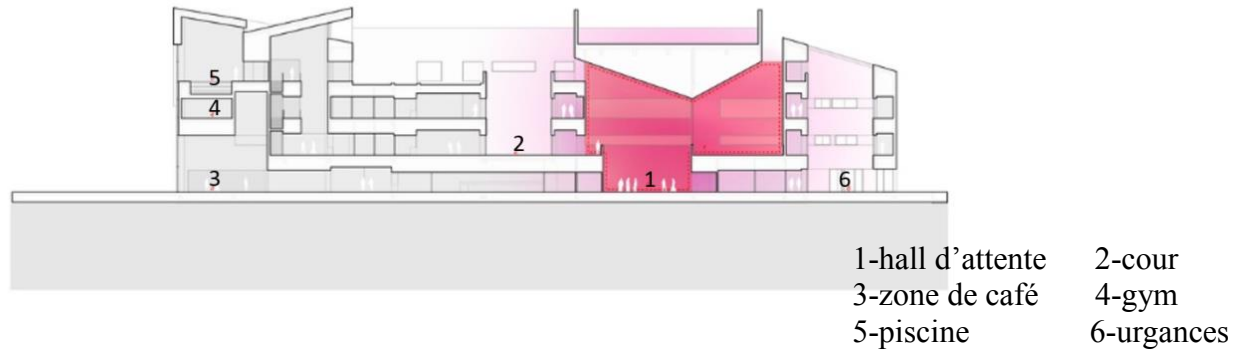


Figure 76 : coupe de centre Hicham A. Alsager a Kuwait

Source : archidaily



Figure 77 : cour de centre Hicham A. Alsager a Kuwait
Source : archidaily



Figure 78 : piscine de centre Hicham A. Alsager a Kuwait
Source: archidaily



Figure 79 : gymnase piscine de centre Hicham A. Alsager a Kuwait
Source : archidaily

Au Sud, il y a diverses installations médicales à la pointe de la technologie baignées de lumière naturelle des cours adjacentes.

Au Nord sont des bureaux et des laboratoires de recherche, ainsi que la piscine, la piste de course et la salle de sport, tous face à des murs en verre double hauteur donnant sur la mer - l'un des principaux objectifs du projet était de ré imaginer un hôpital en convalescence qui, à travers son paisible Des volumes spacieux auraient un effet stimulant sur les patients et leurs proches.

**Synthèse : Tableau comparatif des exemples**

Les exemples		
Situation	Khartoum, Soudan	Kuweit
Le climat	Chaud et aride	Chaud et aride
L'implantation	un milieu rural	Milieu urbain
accessibilité	Accès principale	Accès principale
forme	Forme U pour le centre, des formes parallélipédiques pour les autres services.	Forme compacte
Espaces et fonction	Centre de jour, moyen et long durée	Centre de jour, moyen et long durée
Ambiance intérieur	Les unités traitées par deux couleurs clairs blanc et bleu	Blanc et rouge
La circulation	Horizontale : un corridor	Horizontale et verticale
L'organisation des espaces	Une organisation spatiale claire.	Les espaces autour sur l'atrium
Ambiance extérieur	La façade traitée par deux couleurs blanc et rouge	la façade traitée par un seul couleur le beige
L'orientation	Selon les espaces	Selon les espaces
Le traitement des ouvertures	Des ouvertures régulières traitées par un double vitrage et des stores en bambou	Des baies vitrées
Aménagement extérieur	des espaces verts autour de projet	un manque aux espaces verts
La volumétrie	Une volumétrie simple	une architecture contemporaine et simple

Tableau 05 : Tableau comparatif des exemples



Conclusion :

Après l'analyse des exemples on a conclu que pour réaliser un centre de cardiologie durable il faut assurer certain critères :

L'intégration de projet au site et le respect de l'environnement immédiat

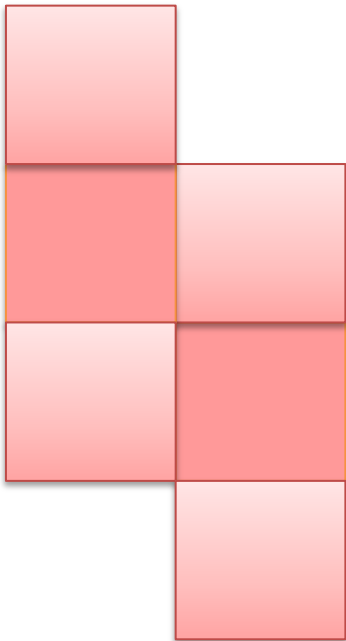
L'exploitation des conditions climatiques de la région.

La distribution des espaces selon les besoins de chaque pièce.

Le choix des matériaux durable, locale et assurer le confort aux usagers

La bonne maîtrise des différents systèmes durables intégrés (le double vitrage, les brises soleil.....)

Chapitre IV : Etude De Programmation





Introduction

La programmation conduit souvent à élargir le périmètre de la réflexion initiale, pour bien replacer le projet dans son contexte afin d'en consolider la cohérence interne tout autant que l'intégration dans l'environnement large.⁵³

Le rôle de la programmation consiste à définir les objectifs généraux du projet c'est-à-dire la manière d'organiser les activités et de déterminer leurs corrélations, leurs besoins en surfaces, et leurs mode de distributions.....

Dans notre cas, l'élaboration du programme du centre de cardiologie a eu pour base :

- 1-L'analyse thématique
- 2-La diversité des besoins

IV.1.Les objectifs de la programmation :

Pour qui ? Pour les usagers

Pour quoi ? Pour le traitement

Comment : par l'analyse thématique et les normes nationale et des références bibliographiques.

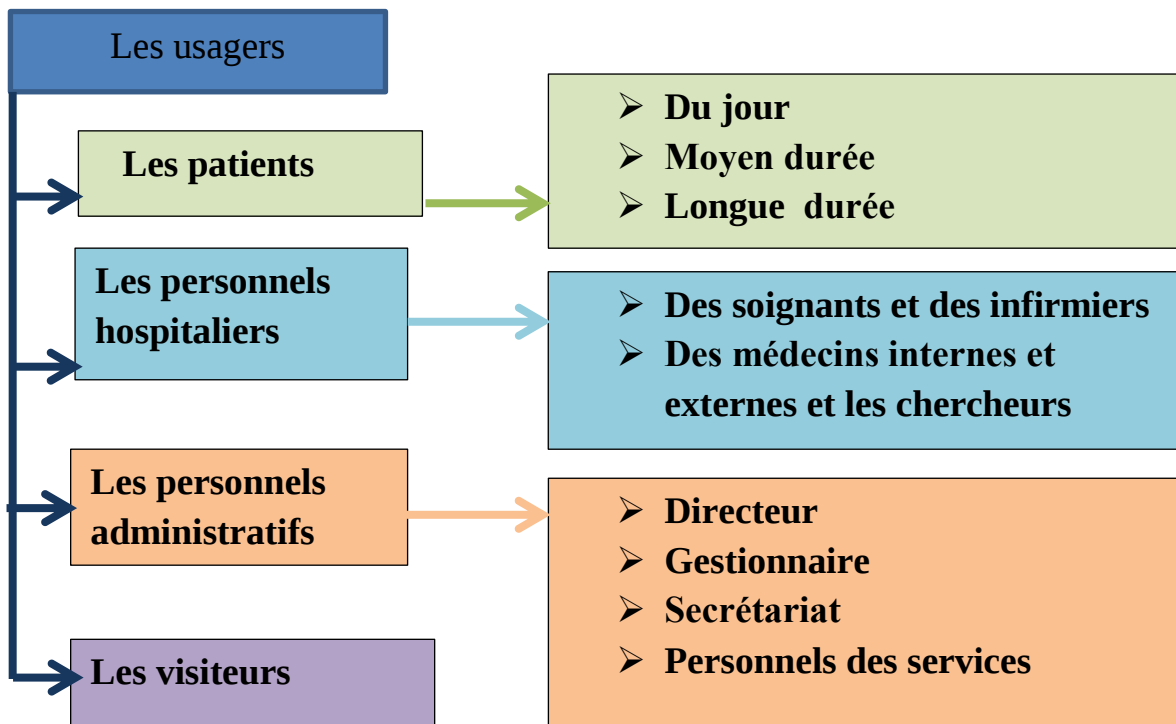


Figure80 : les usagers de projet

⁵³ Concevoir et construire un hôpital, hôpitaux, clinique, centres ambulatoires, sous la direction de Yann Bubien



IV.2. Programme qualitatif

IV.2.1. L'organigramme fonctionnel général

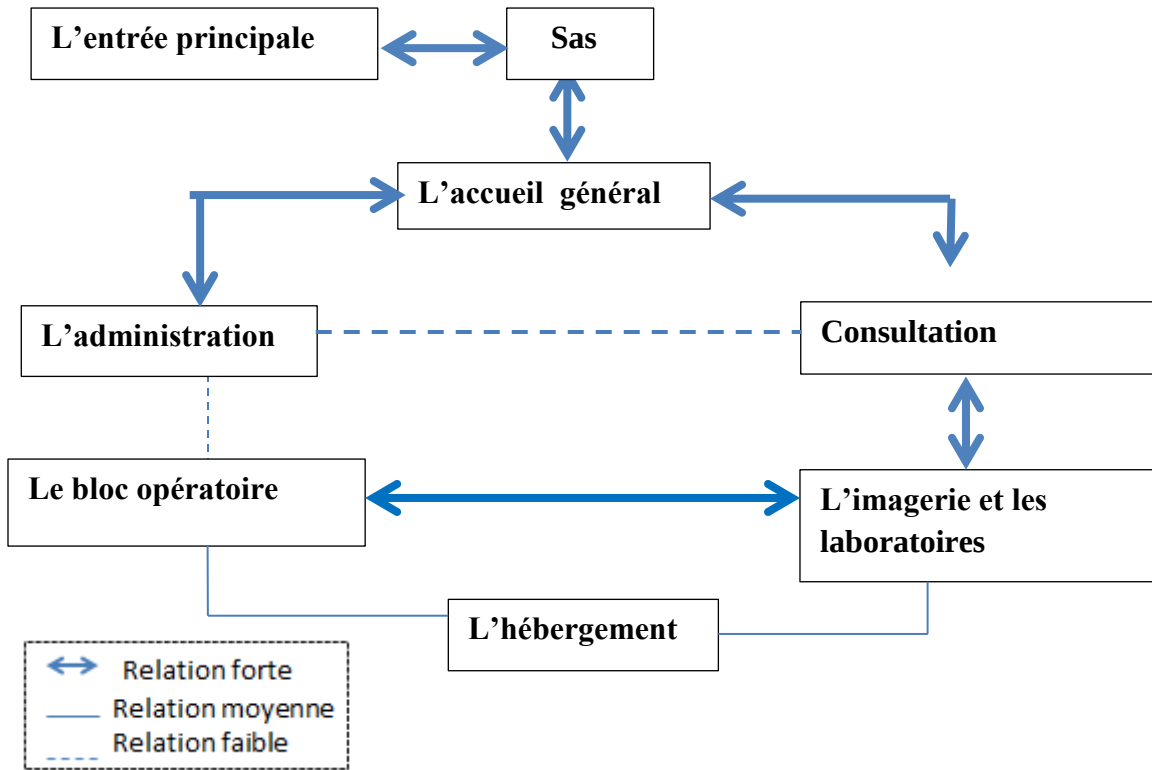


Figure81 :l'organigramme général de projet

IV.3.1. Les accès d'entrée :

Qui devrait être liée les entrées sont combinées avec la facilité du contrôle du mouvement.

Entrée des patients entrant et visitant.

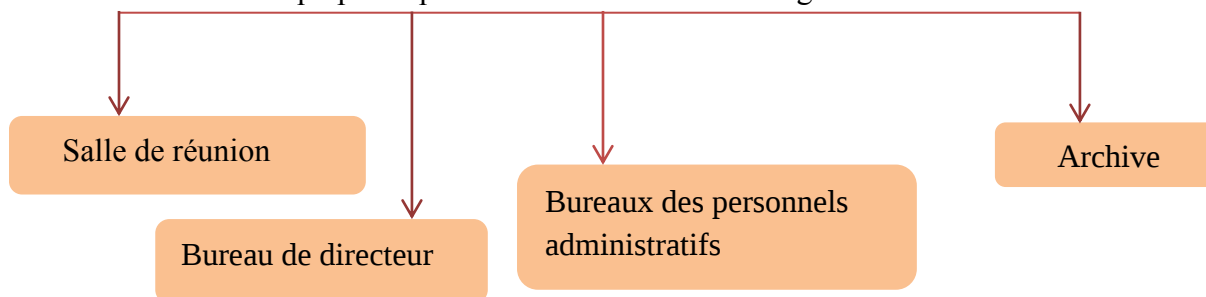
Entrée à l'unité de consultation

Entrée à la morgue



IV.3.2. Le bloc d'accueil et direction

L'administration du centre doit réunir des bureaux pour le personnel administratif, le médecin chef, le directeur de service, secrétaires. Des salles de réunions devront être prévues pour les divers comités qui participent à l'administration et à la gestion du centre.



Unité d'accueil et direction	
le sas	
Fonction	Espace de transition
Les exigences	
L'accueil	
Fonction	Réception, orientation et information de public sont les fonctions principales d'un hall général
Les exigences	Répondre à la capacité de centre Assurer l'éclairage Les tableaux d'orientation
Archive	Où' conserve les dossiers pour des malades qu'ils sont consultant externe ou hospitalisé



Figure 82 : l'accueil d'un hôpital
Source : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PikiWiki_Israel_15879_Heart_Center_in_Sheba_Medical_Center_Israel.JPG

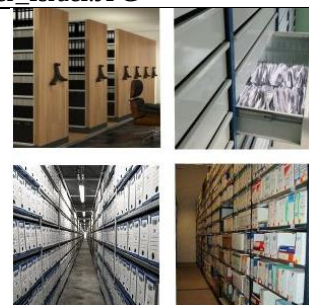


Figure 83 : archive médical
Source : <https://www.provost.fr/fr/content/174-amenagement-et-equipement-milieu-medical>



L'organigramme fonctionnel

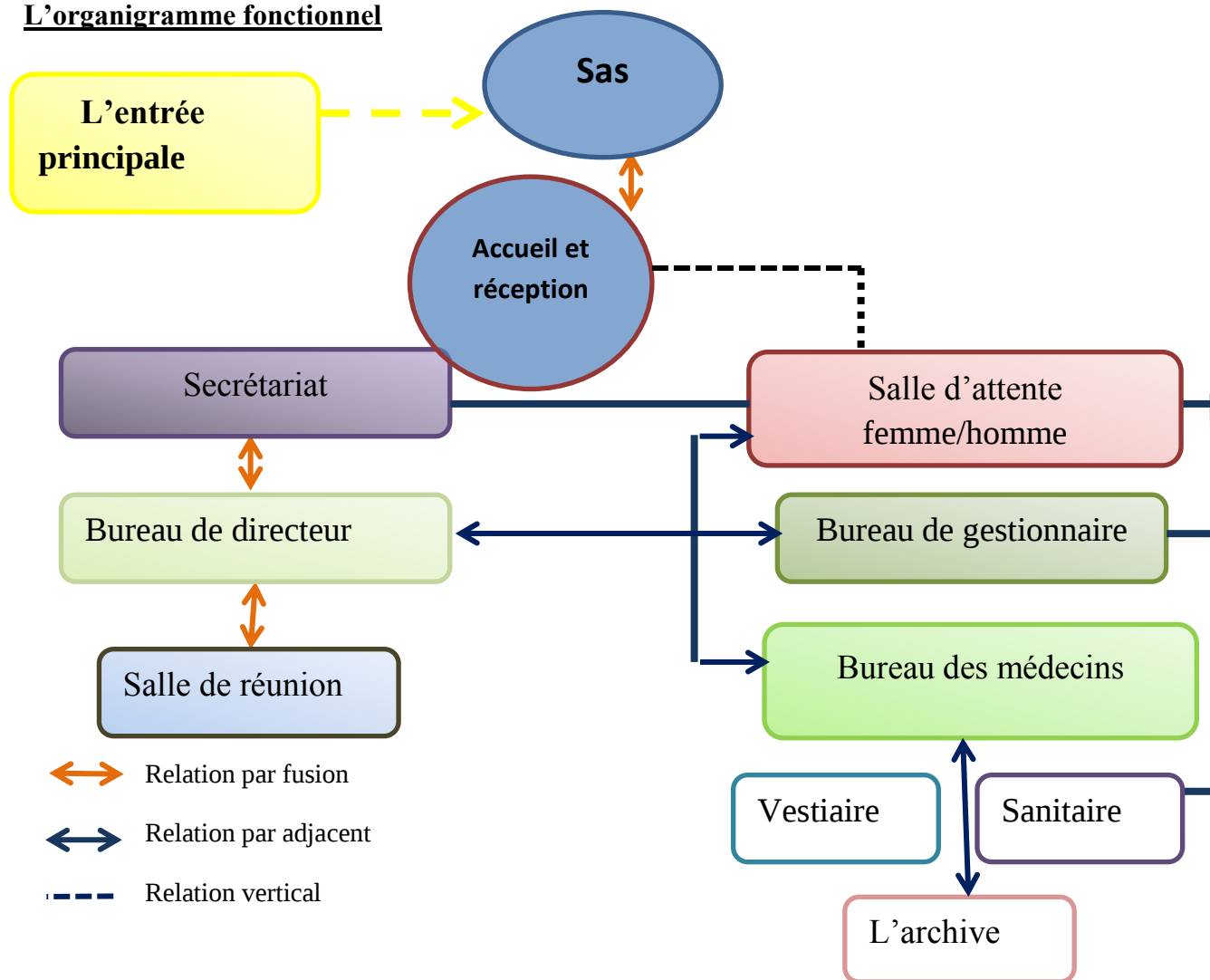


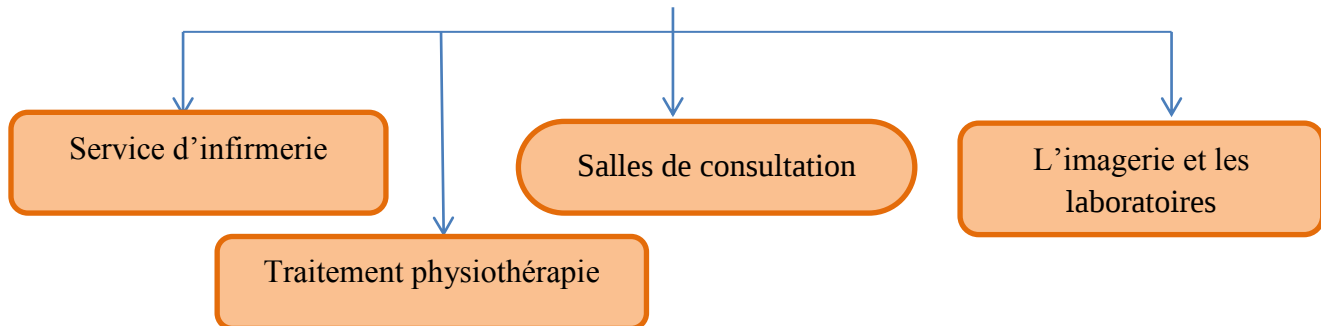
Figure 84 : l'organigramme fonctionnel de bloc administratif

La relation entre l'accueil générale et l'administration est une relation verticale



2-Unité de consultation et imagerie :

Il comprend essentiellement les consultations, les explorations fonctionnelles et un centre de soins du jour.



Critères de conception

Le service des consultations externes est, par définition, ouvert sur l'extérieur

Les salles de consultations doivent être situées à proximité des salles d'attente pour faciliter l'orientation des patients.

Unité de consultation	
Réception	
Fonction	Réception, orientation et information de public
Les exigences	Ils devront être suffisamment éclairés, de préférence par un éclairage naturel
Les salles de consultation	
Fonction	examen des malades externes devant être ou non hospitalisés, ainsi que des malades internes ambulatoires
Les exigences	Les salles de consultation devront être suffisamment éclairées, de préférence par un éclairage naturel
laboratoire	Un local destiné aux examens biologique nous semble indispensable pour le bon suivi des patients en consultation et les urgences si nécessaire
Les exigences	A proximité de bloc opératoire Les laboratoires doivent être orientés de façon à être éclairés par la lumière du jour sans rayonnement solaire intensif.
Service d'imagerie	
fonction	Exploration utilisant le rayonnement ionisant dans le but de l'aide à la pose de diagnostics
Des exigences	il est judicieux d'implanter le service de radiologie au rez-de-chaussée.
Les salles d'imagerie	Salle de scanner Comporte une pièce d'observation et vestiaire et salle de radiologie

cardiovasc -ulaire	L'IRM : L'imagerie par résonance magnétique facilite le diagnostic et l'évaluation de la maladie coronarienne
	Une service comporte une pièce d'observation et une vestiaire et salle de radiologie
	Echographie : est une technique d'imagerie médicale utilisant les ultrasons
	Scintigraphie myocardique : permet de visualiser à l'aide d'une caméra la fixation de marqueurs radioactifs sur le tissu du muscle cardiaque

L'organigramme fonctionnel

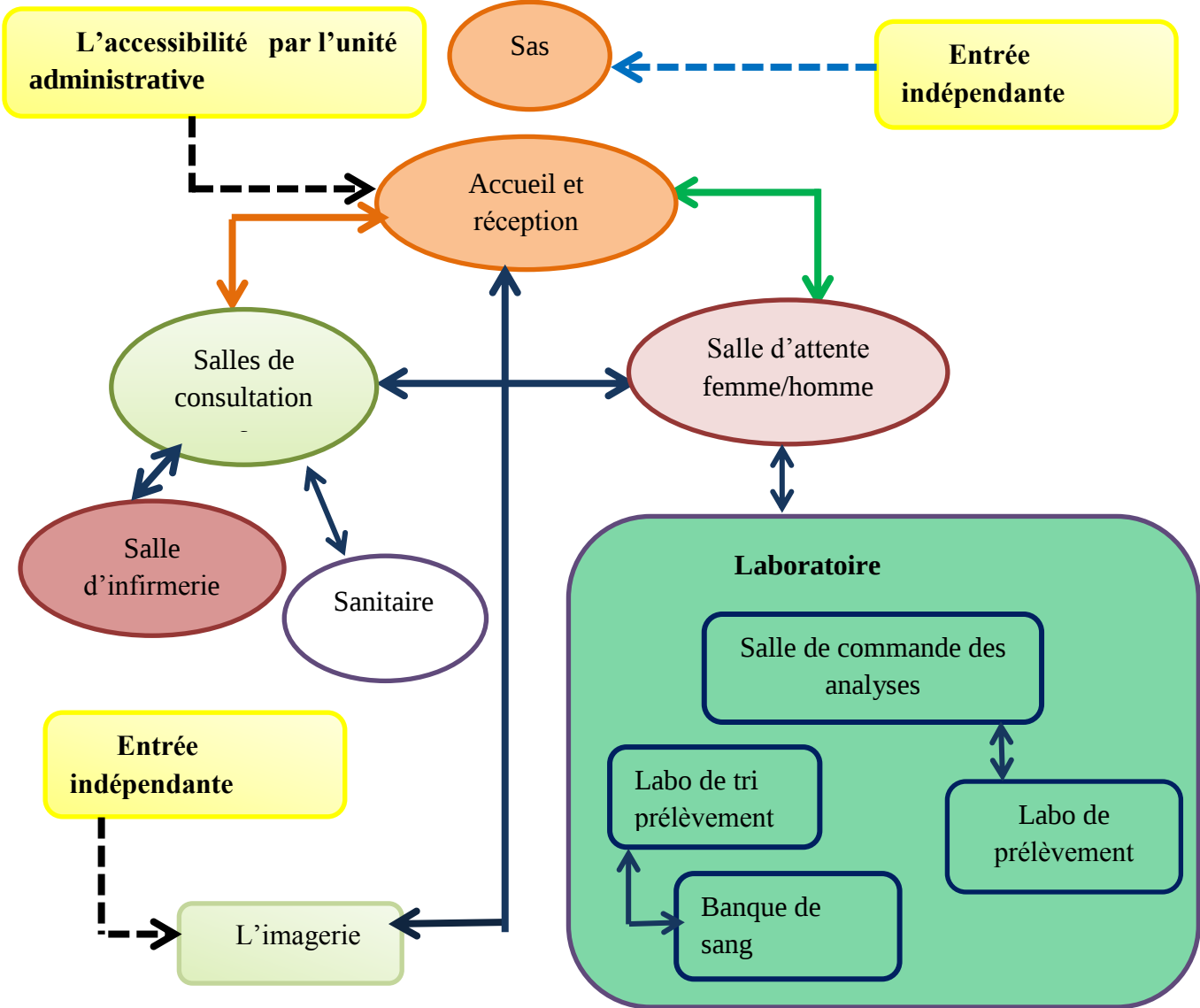
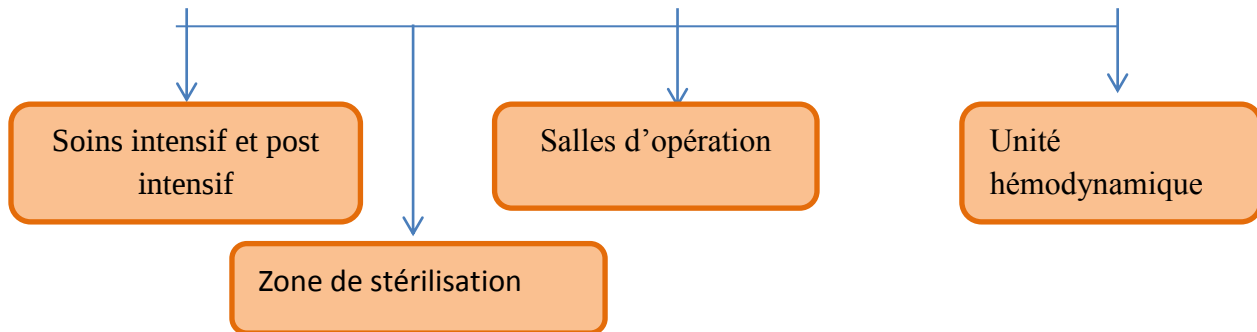


Figure 85 : l'organigramme fonctionnel de bloc consultation



3- unité chirurgicale

Le but de la chirurgie est la reconnaissance, le traitement et l'élimination de dommages corporels ou de maladies congénitales ou acquises



Critères de la conception⁵⁴

- le bloc doit être conçu dans une enceinte isolée et protégé du restant des services de l'ensemble hospitalier.
- Il est généralement organisé autour de 3 circulations

Circulation propre sur laquelle donnent les accès aux boxes d'anesthésie et à la salle de préparation chirurgiens

Circulation sale qui permet l'évacuation des déchets.

Circulation médicale qui dessert les bureaux et l'entrée des vestiaires

- Des liaisons courtes aux services de soins, à la lingerie et à la stérilisation sont tout aussi souhaitables.
- Les sas successifs doivent permettre l'accès au bloc

Pour les personnels : constitue par le vestiaire médical ou est revêtue la tenue de bloc

Pour le malade : constitue par la salle de transfert ou d'anesthésie éventuellement.

Pour les chirurgiens : constitués par le local de préparation terminale ou est revêtue la tenue opératoire

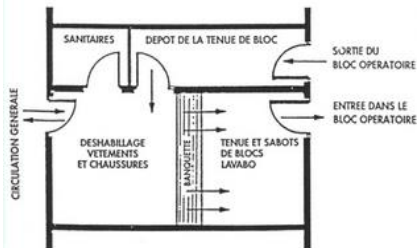
A proximité des laboratoires si les examens extemporanés se font aux laboratoires centraux et si la banque de sang y est également localisée.

Unité de chirurgie	
Sas	
Fonction	Le sas est un lieu de passage obligé qui doit être doté d'un équipement spécifique le différenciant de son environnement et lui permettant de répondre à son objectif premier : le passage contrôlé et sous certaines conditions entre deux zones de qualité aseptiques différentes.

⁵⁴ Guide de La réglementation de l'équipement sanitaire privé algérienne



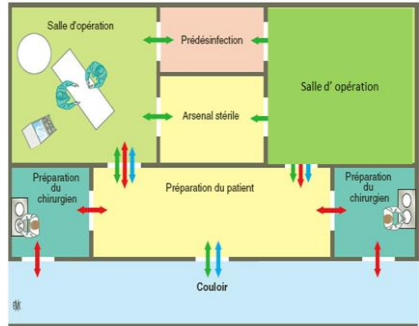
Etude de Programmation

Service d'infirmierie		
Fonction	C'est également un lieu où le personnel du bloc opératoire, infirmiers et anesthésistes doivent pouvoir communiquer avec le personnel hors bloc.	
Les exigences	près du point d'accueil et de transfert des patients dans le bloc. C'est également un lieu où le personnel du bloc opératoire, infirmiers et anesthésistes doivent pouvoir Ce bureau devra recevoir tous les moyens de communication souhaités : téléphone, écran informatique, pneumatique, voyants de contrôle du traitement de l'air des salles d'opération. ⁵⁵	
Les vestiaires		
Fonction	Ce vestiaire est incontournable, il crée la contrainte du changement de tenue.	
Les exigences	La zone d'habillage comporte les lavabos de lavage des mains	
stockage	Il sera nécessaire de prévoir le stockage : Des produits stériles : linge et matériel médico-chirurgical. Des produits non stériles : linge et matériel. Des produits pharmaceutiques : solutés et médicaments divers.	
Salle de préparation du malade		
Fonction	un espace ou une salle permettant d'éviter la préparation du malade dans son lit, dans un couloir, en salle de pré-anesthésie ou dans la salle d'opération.	
Les exigences	La salle de préparation des patients et de pré-anesthésie de dimensions d'environ 3,8m*3,8m Cet espace devra disposer d'un point d'eau.	
Autoclave		
Les fonctions	appareil permettant de stériliser, par utilisation de la chaleur et de la vapeur d'eau sous pression, le matériel utilisé en milieu médical (chirurgie entre autres) ⁵⁶	

⁵⁵ Guide de la conception et rénovation de bloc d'opératoire⁵⁶ <https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medecale/autoclave-definition>



Etude de Programmation

La stérilisation		
Fonction	Le nettoyage des dispositifs médicaux manuel ou automatisé	
Des exigences	. La pièce doit comporter un côté sale pour du matériel nonstérilisé, infesté de germes, et un côté propre pour le matériel stérilisé.	Figure 87: schéma de bloc opératoire http://www.utc.fr/~mastermq/public/publications/qualite_et_biomedical/UTC/dess_tbh/99-00/Stages/Fagot/Blocop.html#partie3
Salle d'opération (la zone aseptique)		
Fonction	Une salle opératoire est une partie d'un bloc opératoire servant à pratiquer une intervention chirurgicale	
Les exigences	salle d'orthopédie, de cardiochirurgie , pour brûlés, transplantations 45 m² La salle d'opération pourra se contenter d'un seul accès défini dans le chapitre suivant "éléments architecturaux - accès à la salle d'opération". La conception d'une salle propre doit prendre en compte les exigences de quatre paramètres : la filtration de l'air, le taux de brassage, la diffusion d'air et les cascades de pression L'ensemble des produits et matériels seront apportés dans la salle avant l'intervention chirurgicale, sur des chariots roulants et ils seront évacués pendant le nettoyage de la salle La salle est vide et ne contient que la table d'opération, un bras soutenant 'éclairage et arrivées d'air et fluides médicaux La lumière naturelle n'est pas indispensable La hauteur nette sous plafonds (pour l'éclairage) doit être de 2.8 à 3m	
		Figure 88 : Schéma couloir simple avec mutualisation des espaces et réduction des accès des salles Source : guide organisation de bloc opératoire
Soins médicaux intensifs (salle de réveil)		
Fonction	Le rôle de la médecine intensive est l'atténuation et la prévention des troubles des fonctions vitales	

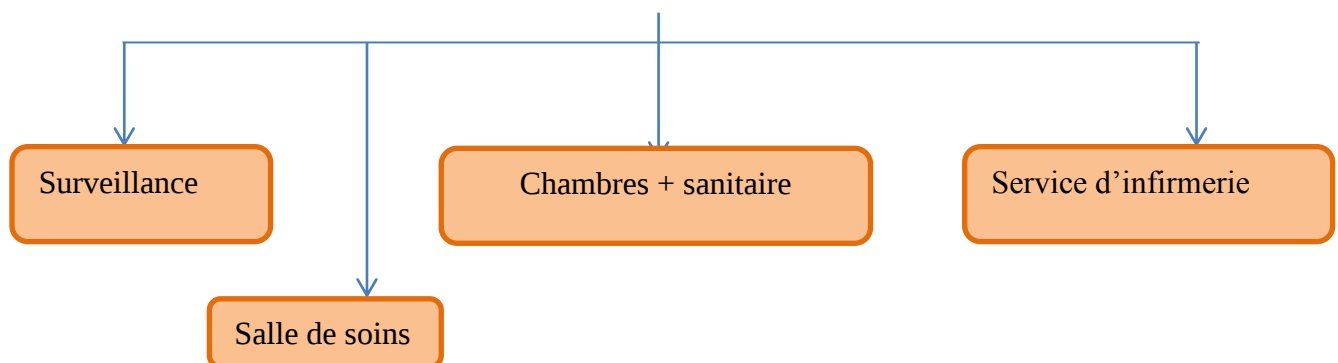


Etude de Programmation

Les exigences	Assurer un éclairage naturel aux patients Il a une relation par fusion avec le poste d'infirmier La capacité de chambres doit répondre aux nombre des lits. situant près du secteur d'hébergement et du plateau technique.	 Figure 89 : salle de réveil modulaire Source : http://www.medicalexpo.fr/prod/elio tt/product-78466-493650.html
Salle de chef de bloc		
Fonction	Ce rôle revient la plupart du temps au cadre de santé du bloc opératoire	

Hébergement :

Les patients séjournent dans des chambres individuelles ou communes. La chambre est donc un lieu de vie pour les malades mais aussi un espace où se déroulent des actes médicaux (soins, transfusions...) l'unité de soin regroupe plusieurs chambres desservies par différents locaux de service: poste infirmier, office...etc.



Unité d'hébergement	
Chambre avec sanitaire	
Fonction	Salle répondre aux besoins essentiels du malade et ne peuvent entraver le bon déroulement des soins.
Les exigences ⁵⁷	le patient a le droit de choisir entre : une chambre commune, occupée par un maximum de quatre lits, une chambre à deux lits, commune ou particulière, une chambre à un lit, commune en cas d'isolement ou particulière. La lumière du jour devra pénétrer largement ainsi que le soleil. C'est le meilleur des bactéricides Les meubles sont réduits au strict nécessaire : - un lit,

⁵⁷ http://users.skynet.be/catherine.lasseaux/claudine/generalites/chambre_du_malade.htm



Etude de Programmation

	- une chaise, - une table de chevet ou table de nuit, - une armoire, - un fauteuil et son repose pieds, - une table soit individuelle, soit commune. Le lit De part sa position, Il doit être accessible sur trois côtés afin de pouvoir dispenser les soins à droite comme à gauche. Il doit être éloigné des portes et fenêtres afin d'éviter l'arrivée directe de l'air et de la lumière sur le malade. Mais pas trop pour que le patient puisse se distraire et se rendre compte du temps et de ce qui se passe à l'extérieur. Le confort acoustique nécessaire pour la chambre de malade est de 33dB.	
Service de soins		
fonction	Un local pour suivi les patients	
Les exigences	La superficie du local doit permettre une prise en charge optimale du patient Les revêtements horizontaux et verticaux doivent être lisses et d'entretien aisé Les matériaux utilisés doivent supporter les produits détergents/désinfectants utilisés dans l'institution/structure Un plan de travail / paillasse est nécessaire pour la préparation des soins	
	Service d'infirmierie	
fonction	Local où sont soignés les malades et les blessés légers	
Des exigences	Cette pièce d'au minimum 6 m ² environ doit être ouverte sur le dégagement et le plus centré possible par rapport aux chambres des malades du groupe de soins.	
Salle de physiothérapie		
Fonction	Le rôle de la physiothérapie est d'aider à recouvrer le maximum de ses capacités physiques. Pour y parvenir, les professionnels de la physiothérapie utilisent une variété de modalités de traitement, telles que des techniques manuelles, les exercices, l'électrothérapie, l'hydrothérapie et la thermothérapie (glace ou chaleur).	
Les exigences	1 personne/4 m ² d'aire d'activité sportive . La hauteur libre des salles de gymnastique et de motricité ne devrait pas être inférieure à 4m	

Figure90 :salle physiothérapie
<http://www.clinique-mitterrie.com/la-clinique/equipements/>



Des autres services	
Pharmacie	
Fonction	Peut servir à la fois pour l'anesthésie, les médicaments et le matériel opératoires. Économie de surface : par armoires de stockage roulantes.
La morgue	
Fonction	Destinée à la conservation et à l'autopsie des cadavres. -La conservation s'effectue par réfrigération des corps. On prévoit généralement -une chambre froide et une salle d'ablution
Les exigences	L'accessibilité par un accès indépendante elle doit être à l'abri des regards pour l'évacuation des convois mortuaires.
La cuisine	
fonction	Elle a pour rôle de préparer et de distribuer les repas au personnel de l'hôpital ainsi qu'aux malades hospitalisés
Les exigences	elle doit être située de façon à ce que les patients ne ressentent aucun gêne sur le plan du bruit ou des odeurs.
salle cinématique	
fonction	Les cinémathèques ont en général une programmation très large et variée, composé principalement des films $S = \text{nbr} \times 1.5\text{m}^2$
Salle de prière	
Fonction	La superficie des salles de prières se détermine d'après la surface de prière de $0,85\text{m}^2$ pour une personne, elle est souvent rectangulaire ou carré

La chambre du malade

Chaque lit doit être accessible par les deux côtés longitudinaux. La table et les chaises doivent être placées de sorte qu'aucun meuble ne gêne le changement de lit du patient.

La profondeur de la chambre résulte des mesures minimales suivantes :

Largeur du lit 90 à 95 cm,

Distance entre lits 90 cm,

Distance entre lit et mur 80 cm,

Distance entre lit et mur avec fenêtre 130 cm.

La largeur de la chambre résulte des données suivantes : longueur des lits 220 cm, espace intermédiaire pour le déplacement des lits 125 cm, la largeur de passage libre ne devrait pas être inférieure à 3,75 m, car le déplacement du lit nécessite alors de grands efforts. Dans les services de chirurgie, la surface nécessaire est encore plus importante à cause du pied à sérum et de la barrière de sécurité fixée au lit. La réglementation hospitalière recommande pour les chambres des malades les surfaces minimales suivantes

**Etude de Programmation**

Chambre à 1 lit 10 m²/lit,

Chambre à 2 lits 8 m²/lit.

Les lavabos et WC et les placards incorporés des chambres ne sont pas pris en compte dans la surface. La hauteur libre de la pièce doit atteindre 2,70 m.

Le lit

Il doit pouvoir être poussé par l'infirmière qu'il soit vide ou avec le malade et être équipé d'un système de blocage. La surface du lit est de 2,20 x 0,95 m (pour les lits spéciaux 2,40 x 1,00 m), la hauteur du couchage est réglable en continu entre 45 et 85 cm.

L'armoire

Il faut prévoir une armoire par lit. Les armoires doivent être placées de telle sorte qu'elles soient visibles de la chambre (prévention contre le vol). L'armoire doit comprendre une penderie de 1,40 m, une étagère pour la valise et une grille pour les chaussures. Les portes doivent avoir un angle d'ouverture de 120°.

Installations techniques courants et fluides

L'alimentation d'un lit en courants et fluides est rassemblée de nos jours en une gaine de distribution. Elle comprend les installations de distribution et de raccordement pour l'éclairage de la pièce, la lampe de lecture, le bouton d'appel de l'infirmière, les raccords de vide et gaz médicaux, le téléphone.

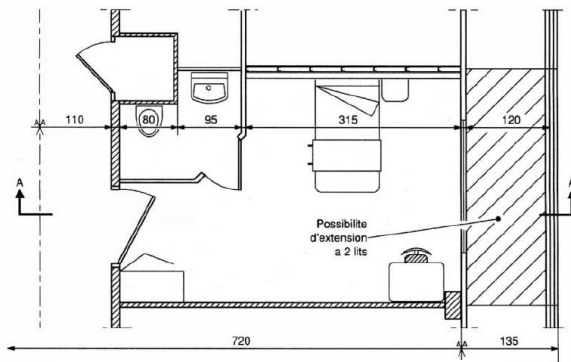


Figure 91 : chambre à 1 lit

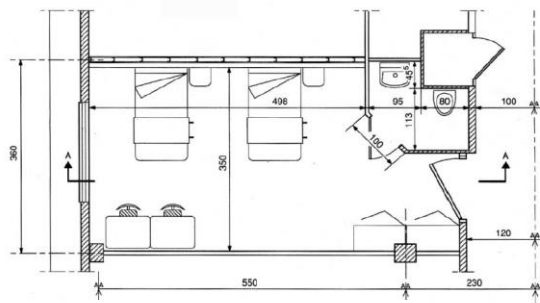


Figure 92 : chambre à 2 lits

Source : guide l'architecture des hôpitaux

**IV.3.Le programme quantitatif**

Accueil et direction				
Entités	espace	surface	N° des pièces	Surface totale (m²)
Accueil	Hall d'accueil et réception	200	1	200
	Salle d'attente	16	2	32
	sanitaire	10	4	40
	Salle d'informatique	45	1	45
	Salle d'attente	14	2	28
Unité de direction	secrétariat	16	1	16
	Bureau de directeur	25	1	25
	Bureau de gestionnaire	25	1	25
	Bureau des médecins	30	1	30
	archive	15	1	15
	Salle de réunion	50	1	50
	Bureau de coordinateur	25	1	25
	Salle d'attente	15	2	30
	sanitaire	10	2	20
	Local d'entretien	6	1	6
	Salle d'informatique	15	1	15
Surface totale		602 m²		



Etude de Programmation

Unité de consultation				
Entité	Espace	Surface	N° des pièces	Surface totale
Accueil	Sas d'entrée	20	1	20
	Réception et accueil	12	1	12
	Salle d'attente	16	2	32
	Salle de consultation cardiaque	20	3	60
	Bureau de consultation diététique	20	1	20
	sanitaire	10	2	20
	Service d'infirmerie	12	1	12
Laboratoire	Accueil	12	1	12
	Labo de prélèvement	20	1	20
	Salle de tri prélèvements et traitements	40	1	40
	Banque de sang	24	1	24
	stockage	15	1	15
	Stockage des matériaux inflammables	20	1	20
Imagerie service	Accueil	12	1	12
	Salle d'attente	12	2	24
	Salle de médecin	16	1	16
	Salle de scanner	35	1	35
	Salle de scintigraphie	40	1	40
	Pièce d'observation	15	2	30
	Salle hémodynamique cardiaque	35	1	35
	Préparation hémodynamique cardiaque	20	1	20
	sas	3	2	6
	vestiaire	8	2	16
	Bureau rédaction des rapports	6	1	6



Etude de Programmation

	Espace	Surface	N° des pièces	Surface totale
	Salle d'IRM	35	1	35
	surveillance	12	1	12
	Local d'entretien	6	2	12
	Dépôt	15	1	15
	Locale ménage	6	1	6

Surface totale	556m²
-----------------------	-------------------------

Bloc opératoire (30 lits)				
Entité	Espace	Surface (m ²)	N° des pièces	Surface totale (m ²)
accueil	Sas d'entrée	6	1	6
	sas	15	1	15
	vestiaire	15	2	30
	Linge sale	15	1	15
	Linge propre	15	1	15
Entité de stérilisation	Sas	8	1	8
	Salle sale	50	1	50
	Salle propre	40	1	40
	livraison	8	1	8
	Local de stockage de matériel neuf	50	1	50
La zone aseptique	Salle d'opération	45	3	135
	Salle de préparation des médecins		1	40
	Vestiaire + sas	15	3	45
	Salle des médicaments	12	1	12
	Sas de préparation des patients	15	1	45
	Bureau d'infirmerie	15	1	15
	Local d'entretien	15	1	15
Unité post et intensif	Sas	15	1	15
	Bureau de chef de bloc	35	1	35
	Salle thérapeutique	15	1	15
	Poste d'infirmerie	20	1	20
	Poste de garde + contrôle	18	1	18
	Salle de réveil	80	1	80
Surface totale	727m²			



Etude de Programmation

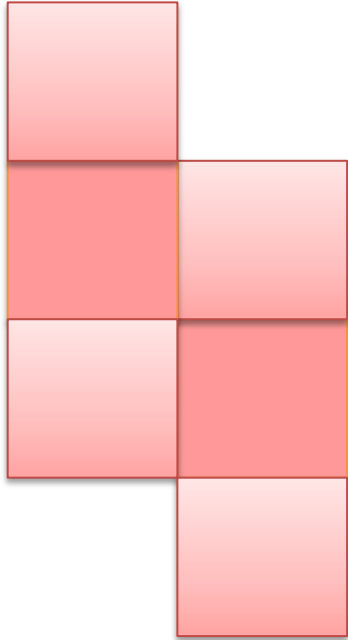
Bloc d'hébergement				
Entité	Espace	Surface	N° des pièces	Surface totale
Accueil	Sas	15	1	15
	Poste de garde	12	3	36
Pour les patients	Chambre avec + sanitaire	28	30	
	Salle de soin	20	3	60
	Deport linge propre	12	1	12
	Salle de ménagé	12	1	12
	Sanitaire + douche	8	3	24
	surveillance	20	1	20
	office	9	2	18
	infirmierie	12	3	12
La physiothérapie	sas	8	1	8
	La salle de physiothérapie	100	1	100
	vestiaire	35	1	35
annexes	sas	9	1	9
	cuisine	50	1	50
	restaurant	90	1	90
	Chambre froid	12	1	12
	vestiaire	10	1	10
	séjour	50	1	50
	Salle de jeux	50	1	50
	Salle cinématique	160	1	160
	Salle de prière	60	1	60
	Salle d'informatique	24	1	24
	dépôt	30	1	30
	Local technique	12	3	36

Surface totale	933 m²
-----------------------	---------------

Annexes				
Entité	Espace	surface	N° des pièces	Surface totale
morgue	Chambre froide	30	1	12
	Salle d'ablution	12	1	12
	vestiaire	12	1	12
Entité pharmaceutique	Pharmacie	80	1	80
	Livraison	15	1	15
	laboratoire	15	1	15
	Stockage	10	1	10
	Archive	12	1	12
buanderie		25	1	25
Salle propre		20	1	20
Salle sale		20	1	20
Chambre personnelle		30	1	30
dépôt		20	2	40
Locale de ménage		10	7	70
Bibliothèque médical		20	1	20
Salle éducatif		140	1	140
Dépôt des déchets		50	1	50

La surface totale

583m²



Chapitre V : Etude Contextuelle





Introduction

Bien que l'impact des lieux sur la santé soit reconnu depuis des millénaires « La psychologie environnementale étudie les interrelations de l'individu avec l'environnement dans ses dimensions physiques et sociales » le feng shui⁵⁸

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

V.1.Présentation de la ville de Laghouat :

V.1.1.Situation géographique :

La wilaya de Laghouat se trouve au cœur du pays, sur les bords de l'oued M'Zi, au piémont de l'Atlas saharien et du plateau saharien, le chef de lieu de la wilaya se trouve à 410 Km de la capitale Alger.

Elle est défini par les coordonnées latitude 32° 55' N et longitude 2° 30°.

La ville de Laghouat est située au piémont de djebel L'Amour qui fait partie de l'Atlas saharien, du côté Nord, et s'étend sur le plateau saharien du côté Sud. Et aussi la ville de Laghouat est considérée comme la porte du Sahara.

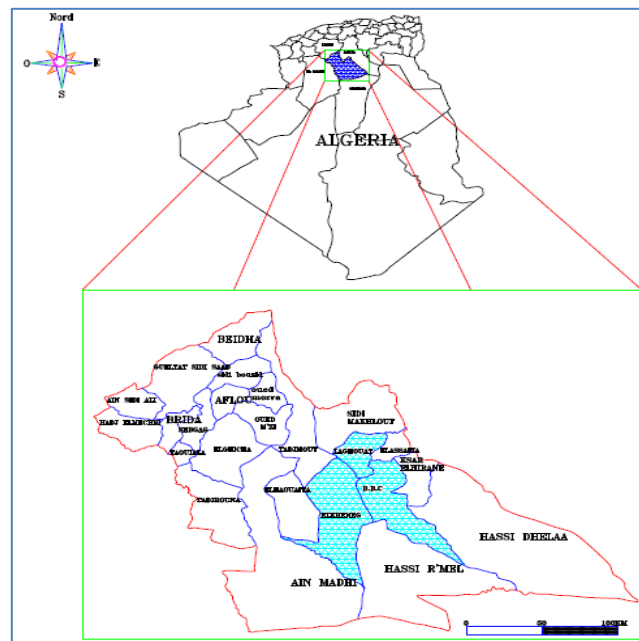


Figure 93 : wilaya de Laghouat par rapport le territoire national de l'Algérie
Source : URBATIA Laghouat

⁵⁸ Le Feng Shui est une pratique millénaire dont l'objectif est de faire en sorte que les bâtiments soient situés, conçus et aménagés de manière bénéfique pour les gens qui y vivent et y travaillent, et ce, à divers plans : santé, bonheur, prospérité, spiritualité, etc. Le terme Feng Shui est composé des mots chinois vent (Feng) et eau (Shui), image de mouvement et d'équilibre entre ce qui disperse et ce qui retient

Latitude	32° 55'		33° 55'	Ouest
Longitude	2° 30'		3° 30'	Nord
Altitude : 760 mètres en moyenne				

Tableau06 : Les coordonnées géographiques de Laghouat, Algérie
Source : <http://dateandtime.info/fr/citycoordinates.php?id=2491191>

V.1.2.Situation communale :

La commune est limitée par :

- *La commune de TADJMOUT au nord-ouest.
- *La commune d'EL KHENEG au sud-ouest.
- *A l'est la commune d'EL ASSAFIA.
- *Au sud est la commune de BEN NACER BEN CHOIRA

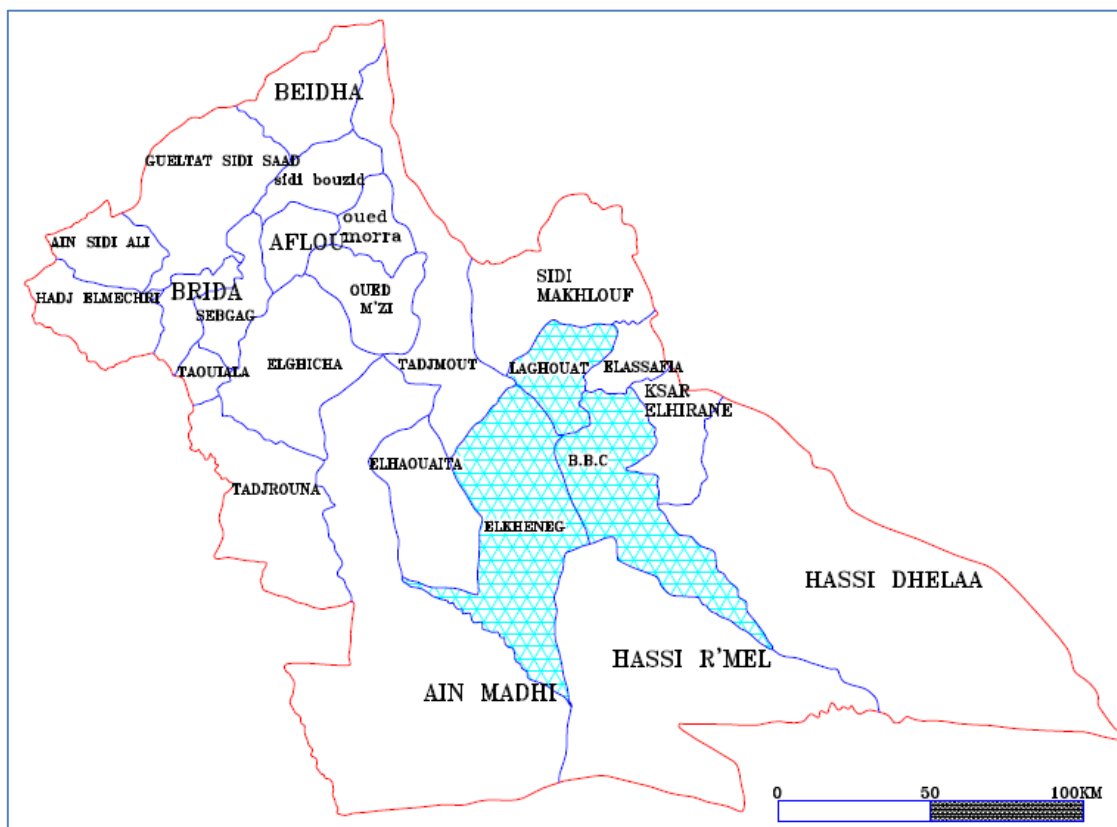


Figure 94 : plan de situation communale de Laghouat
Source : URBATIA Laghouat



V.1.3.Topographie:

L'espace de la commune est caractérisé par une grande occupation des éléments physiques. Cette dominance règne sur la sphère générale de site aggloméré, dont elle empêche une extension normale. Du côté nord et à l'ouest, il est limité par la chaîne de montagne (djebel l'Achmar) à l'est et au sud, règne l'oued M'Zi et l'oued Mssaad, sur un territoire très élargi par des terrains agricoles.

V.1.4.Potentialité de la ville :

Les points forts de la ville :

- Laghouat possède une topographie totalement plane.
- L'historique de la ville joue un rôle très important dans l'urbanisation du futur.
- sa position à l'intersection des deux axes.
- Laghouat est très riche en sites touristiques.
- renferme d'énormes ressources naturelles.

V.1.5.Accessibilité :

Elle est reliée par :

- la route nationale RN°=01 allant jusqu'à l'extrême sud de la wilaya
- la route nationale RN°=23 du côté nord-ouest
- la route nationale RN°= 47

Ces routes contribuent à un flux d'échange socio-économique très important dans l'organisation de l'espace et le développement de la région.

V.1.5.L'accessibilité aérienne :

Il y a un aéroport à 14 KM au sud de la ville de Laghouat

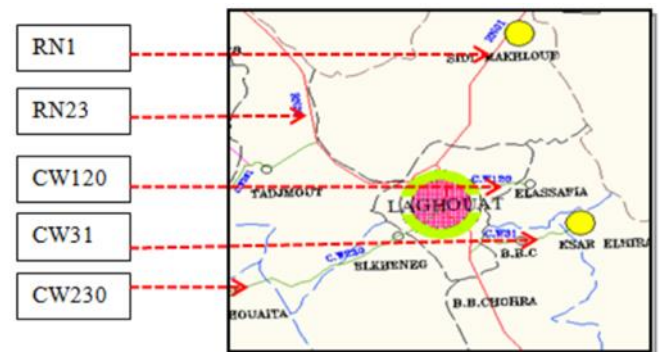


Figure 95 : l'accessibilité de la ville de Laghouat
Source : l'infrastructure routière de la wilaya de Laghouat



Figure 96 : vue aérienne de l'aéroport de la ville de Laghouat
Source : google earth



V.2. Aperçue historique de la ville de Laghouat :

V.2.1. Période des ksour (avant 1698)

Laghouat à la fin de 18^{ème} siècle se composait de ksour-satellites (Bou Mendala, Nedjal, Ouled Sidi Mimoun, Bedla, Kasbet Ben Fetouh)

- L'arrivée de sidi Hadj Aissa de Tlemcen, il y avait un fusionnement de tous les ksour autour du ksar fédérateur Ben Bouta.

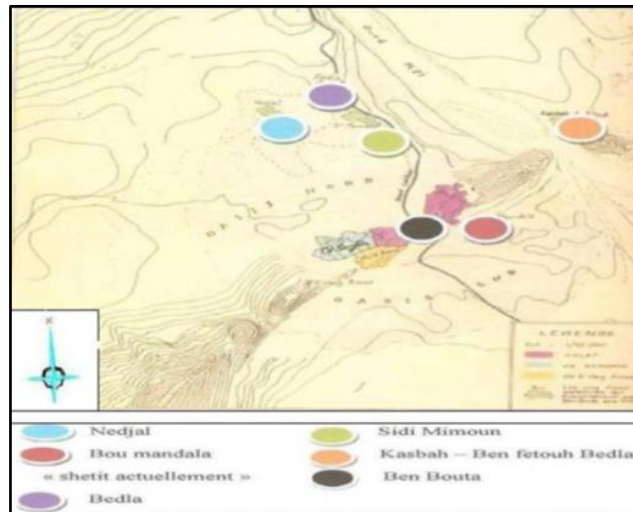


Figure 97: Les ksour satellites de Laghouat (avant 1698)

Source : direction du cadastre de la wilaya de Laghouat avec traitement Mme Bouchareb Fatima Zohra

V.2.2. Période pré coloniale

Ce période est caractérisé par un développement de deux quartier du nord –est ou sud-ouest sur deux collines (ZGAGUE EL HADJADJ+QUARTIER EL GHARBAIA).

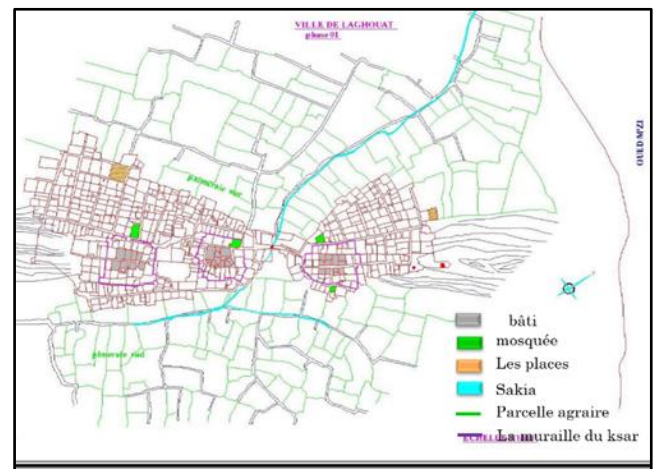


Figure 98 : Plan cadastrale de la ville avant l'occupation française (avant 1852)

Source direction du cadastre de la wilaya de Laghouat avec traitement Mme Bouchareb Fatima Zohra



V.2.3.période coloniale (1852-1962) :

Avec l'occupation française 1852, la ville a connu :

Extension mono-axiale

- L'alignement et l'élargissement des voies de circulation.
- la création et L'aménagement des places: place de l'étoile, place du Barail (la place des oliviers)...
- construction des casernes militaires Bessieres, Marguerite, des forts: Morand et Bous carène

Extension bi-axiale

- Prolongement de la rue Cas saigne (actuel 1er novembre).
- Création du grand axe : avenue marguerite.
- Dédoulement de la ville parallèlement à l'axe de transit au nord de l'oasis (RN°1).

V.2.4.Période post coloniale (après1962):

La ville a connue de grandes extensions avec l'implantation de nouveaux quartiers sur l'axe principal et l'implantation de la voie de contournement la R.N.1



Figure 99 : Plan de la vile de Laghouat poste coloniale après1962

Source : direction du cadastre de la wilaya de Laghouat avec traitement Mme Bouchareb Fatima Zohra

V.2.5.Période actuelle:

Actuellement la ville est en pleine croissance : Elle se dédouble sur la côte Nord-ouest Oasis Nord et le sud - Ouest M'HAFIR vue les obstacles Naturel qui oriente cette extension et qui sont : OUED M'ZI, Oued Msaad, Djebel Lahmar. Les deux Oasis

V.3.Description de site touristique de la ville de Laghouat :

Le chef-lieu de la wilaya recèle plusieurs sites à voir : le vieux ksar de Zgag Elhedjadj, le fort Morand, le fort Bouscaren, les places de l'étoile et si l'haoués, sa médersa (Ahmed chatta), le tombeau Hadj Aissa (saint tuteur de la ville), et enfin le vieux quartier de schettet dans l'oasis sud.⁵⁹



Figure100 : Le fort Morand



Figure101 : Le fort Bouscaren

V.3.1.Les styles architecturaux de la ville de Laghouat

Le style architectural de la ville de Laghouat se caractérise

- L'organisation autour d'un patio : cette organisation est b
- L'utilisation des arcs en plein cintre.
- L'intimité et la spécifiée de la maison (la skiffa).
- Les claustras.
- Entrée en chicane.
- La galerie.
- La toiture terrasse.
- Façade aveugle.
- Utilisation des couleurs claires



Figure 1003 : les arcades de cour el Nedjma de Zgague El Hedjadj

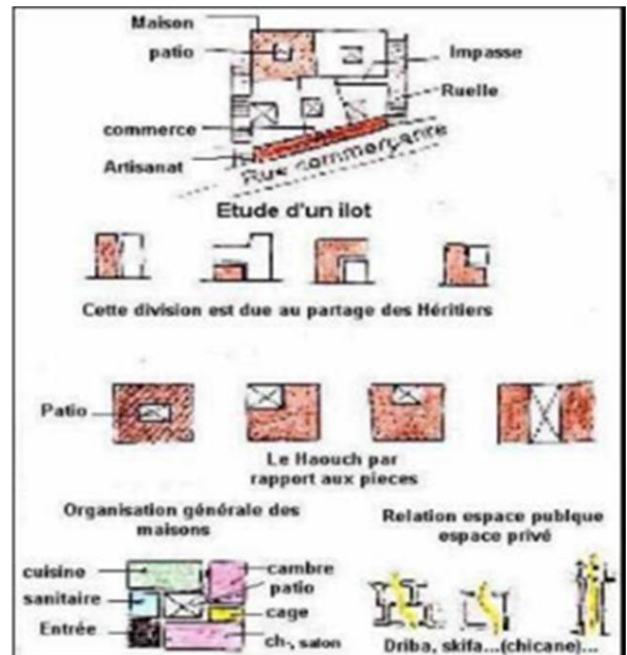


Figure102 :L'association des maison de ksar de Zgague El Hedjadj
Source : thèse fin d'étude « Mr Takhi Belkacem » la requalification d'un ancien quartier a Laghouat

⁵⁹(WILAYA DE LAGHOUAT) POTENTIALITES D'INVESTISSEMENT ET PÉRSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT

V.4. Les caractéristiques climatiques de la ville de Laghouat :

On distingue quatre zones climatiques sur le territoire algérien, Laghouat est situé dans la zone D appelée zone pré Sahara et Sahara.



Figure 104 : Découpage des zones climatique.

Source: www.men-algeria.org

Variations saisonnières	02 saisons ; chaude et froide
Températures	T Max : 45°, T Moye entre 20-30° en hiver, Variation saisonnière de 20°. L'effet de la latitude : les hivers deviennent de plus en plus froids.
Humidité	Humidité réduite entre moins de 20% après midi
Type de ciel	Clair
Végétations	Extrêmement clairsemés.
Vents	Généralement locaux, les vents de sable et les tempêtes sont fréquents observé généralement pendant les après-midi.

Tableau07 : les caractéristiques de la zone D

Source : www.men-algeria.org

V.4.1. La précipitation

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Ju	Juil	Ao	Année
P _{mm}	23	17	18	14	12	12	16	12	19	12	5	7	167

Tableau08 : précipitations

Sources: station météo-logique ELKHENEG

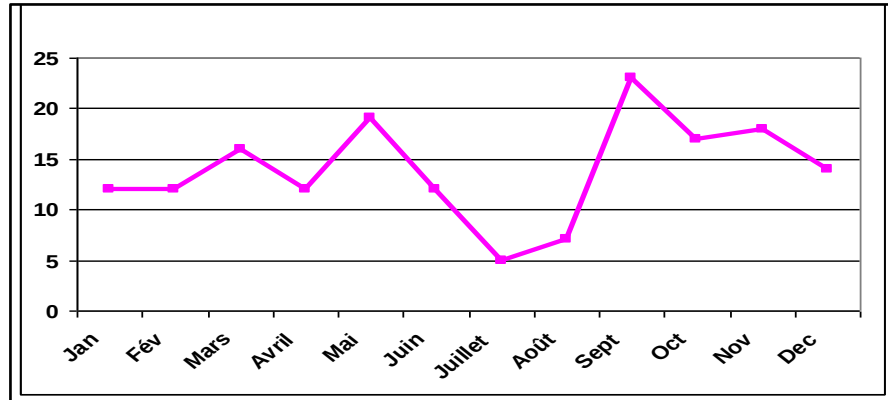


Figure105 : présentation graphique de la précipitation
Source : URBATIA Laghouat

A la lecture des données de ce tableau, on remarque tout d'abord la faiblesse des précipitations annuelles (167 mm) puis saisonnières et mensuelles.

Le mois la plus arrosé est Septembre avec 23mm et le mois le plus sec est Juillet avec 5mm.

On remarque aussi qu'en plus de la faiblesse des précipitations, leur répartition est irrégulière durant l'année.

Le climat de la commune de LAGHOUAT se caractérise par un régime pluviométrique de type A.P.H (Automne, Printemps, Hiver, Eté).

Les précipitations saisonnières enregistrées sont :

- En automne : 58 mm - En hiver : 43 mm
- Au printemps : 47 mm - En été : 24 mm

V.4.2. Les températures :

La région est soumise à des conditions climatiques de type saharien se caractérisant par de fortes amplitudes entre l'hiver et l'été, le maxima de température avoisine 37.5°C° en période estivale, l'hiver est très rigoureux, la température descend jusqu'à 3°C°.

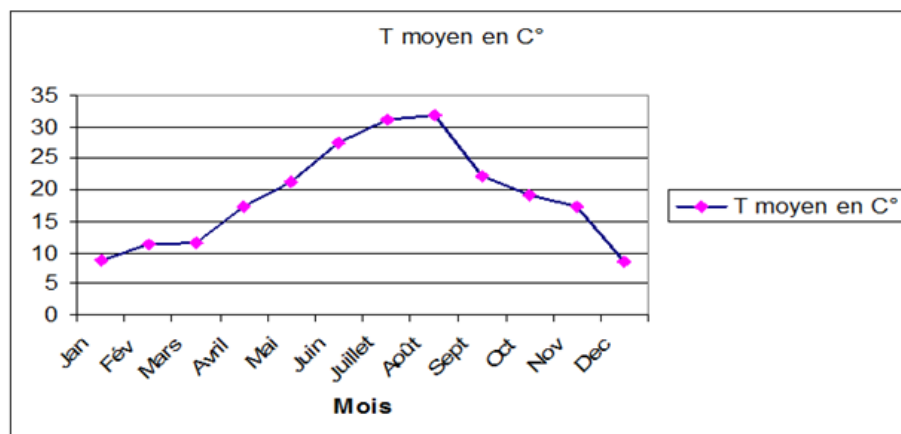


Figure106 : présentation graphique de la température (°C) de la ville de Laghouat
Source : URBATIA Laghouat



Données thermiques extrêmes (°C)

A / MIN

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
T en (C°)	8,75	11,25	11,5	17,3	21	28	31	31,8	22	19	17,25	8,5

Tableau09: la température minimum de la ville de Laghouat

Source: station météo-logique ELKHENEG

Le minimum moyen est atteint en Janvier avec 7°C .Il reste en deçà de 10°C durant les mois de Octobre à Janvier.

Cette moyenne à tendance à augmenter du mois de Mai (26°C) au mois d'Juillet (25°C) en passant par des valeurs relativement élevées en Juillet et Août (27. 25°C).

B / MAX

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	Ao	S	O	N	D	Moyen
T en (C°)	10	12,5	15	18	24	30	35	37,5	23	20	19	10	21,17

Tableau10 : la température max de la ville de Laghouat

Source: station météo-logique ELKHENEG

Le maxima moyen est observé au mois de Aout (37.5°C) .Ces moyennes sont généralement inférieures à 21°C durant les mois de Octobre à Avril.

C / Diagramme ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme ombrothermique établi pour la commune de LAGHOUAT permet de déterminer la durée de la période de sécheresse.

Selon Gaussen, la sécheresse se produit lorsque les précipitations de faible importance se conjuguent à de fortes températures. Lorsque la quantité totale des précipitations mensuelles est égale ou inférieure au double de la valeur des températures, Gaussen considère que c'est un mois sec.

-pour $P < 2T$ en a un mois sec. Pour $P > 2T$ en a un mois humide-

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
P _{mm}	12	12	16	12	19	12	5	7	23	17	18	14
2T C°	17,5	22,5	23	35	43	55	62	63,5	44	38	34,5	17

Tableau11 : la durée de la période de sécheresse.

Sources: station météo-logique ELKHENEG

On constate que la période sèche au niveau de la commune de LAGHOUAT débute à la mi-Mai et se termine à la fin Août, soit quelques Trois mois et demi.

Durant cette période de l'année, il est nécessaire de prévoir des apports d'appoint en eau d'irrigation pour certaines cultures



V.4.3. Les gelées :

Les gelées sont et apparaissent jusqu'au mois d'Avril, elles commencent à apparaître dès que la température atteint en baisse 10°C et moins.

Ces gelées sont à craindre, notamment celles du printemps qui coïncide avec la période de floraison, les gelées sont en effet nuisibles aux fleurs et fruits sensibles aux basses températures.

V.4.4. La neige :

En raison de sa position sur le versant Sud de l'Atlas saharien la commune de LAGHOUAT, reste peu arrosée, les retombées des périodes des hauts plateaux s'expriment par un refroidissement important, et des chutes de températures typiques.

V.4.5. Le vent :

Les vents dominant sont de direction Ouest
(Fréquence Heures) le SIRICO souffle 65-70 jours par an
à partir de mois de Mai et cause de graves préjudices aux cultures,
il est fréquent du côté Nord et Ouest, généralement en Juillet
sur les hautes terres du Nord et de l'Ouest, Ainsi que dans les mois
de Juin et Juillet sur les basses terres.

Le CHEHILI venant du Sud provoque certaines

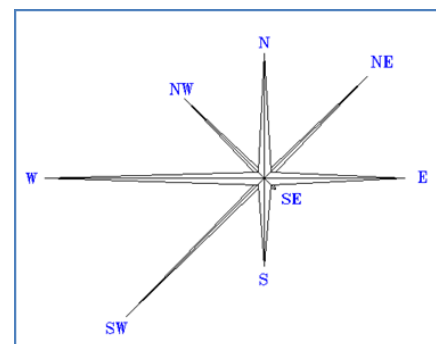


Figure 107 : Rose de vent

Source : station météo-logique ELKHENEG

dégât, dessèchements, ces vents sont souvent violents et leur vitesse varie de 15 à 30M/S soit 58 à 108 Km/h et de direction Sud-Ouest fréquence 687 heures/mois. Ce sont des vents fréquents et cycliques : le Sahraoui vient du Nord-Ouest /Sud-est au printemps, tandis que le Bahri de direction Est-Ouest se manifeste d'Août à Octobre, à partir de Septembre, le vent de l'Est (Bagri) chargé d'humidité favorise la maturité des dattes.⁶⁰

V.4.6. éclairage lumineux :

La ville de Laghouat se caractérise par un éclairage lumineux horizontal moyen égal à 42 kilo lux et la dominance du ciel clair (la troisième zone).

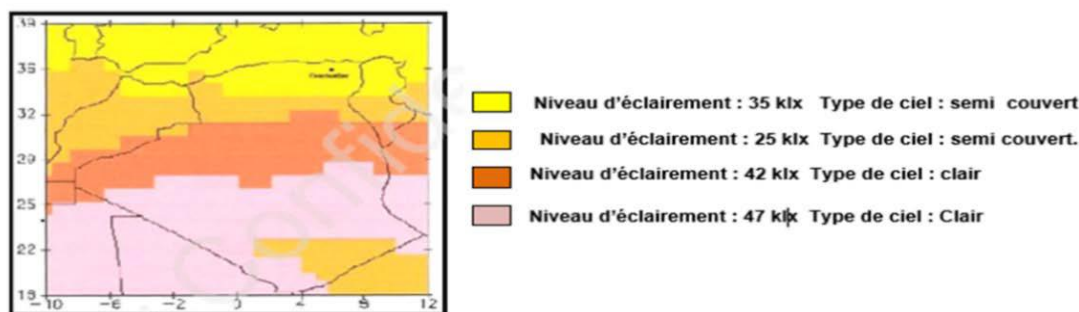


Figure 108 : Zoning de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie /Source : [www .satel-light.com](http://www.satel-light.com)

⁶⁰ URBATIA Laghouat

V.4.7.Type de ciel :

La zone se caractérise par un ciel clair régnant pendant presque toute l'année. Cependant les jours nuageux sont rares. Selon les données, la portion des jours nuageux est d'environ 5.91% de l'année entière et les jours ensoleillés constituent une portion d'environ 76.91%.

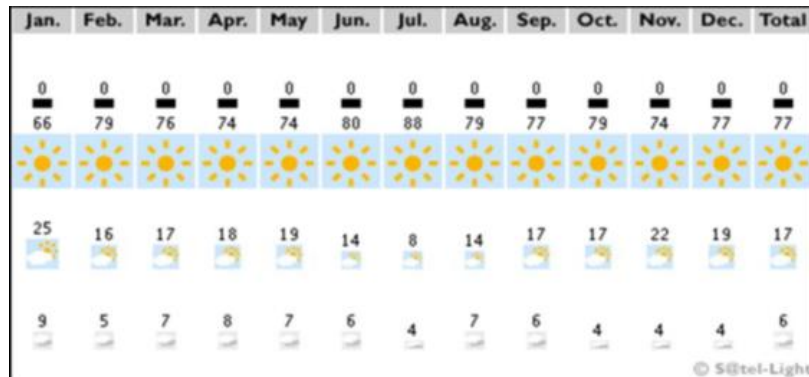


Figure109 : le Fréquence des cieus ensoleillés, intermédiaires et nuageux
Source : [www .satel-light.com](http://www.satel-light.com)

V.4.8.Le diagramme psychrométrique de Givoni

Le but de l'utilisation du diagramme psychrométrique de GIVONI est évalué

Les exigences physiologiques du confort, à partir desquelles on déterminé les grandes lignes de la conception du bâtiment qui permettent de garantir ce confort

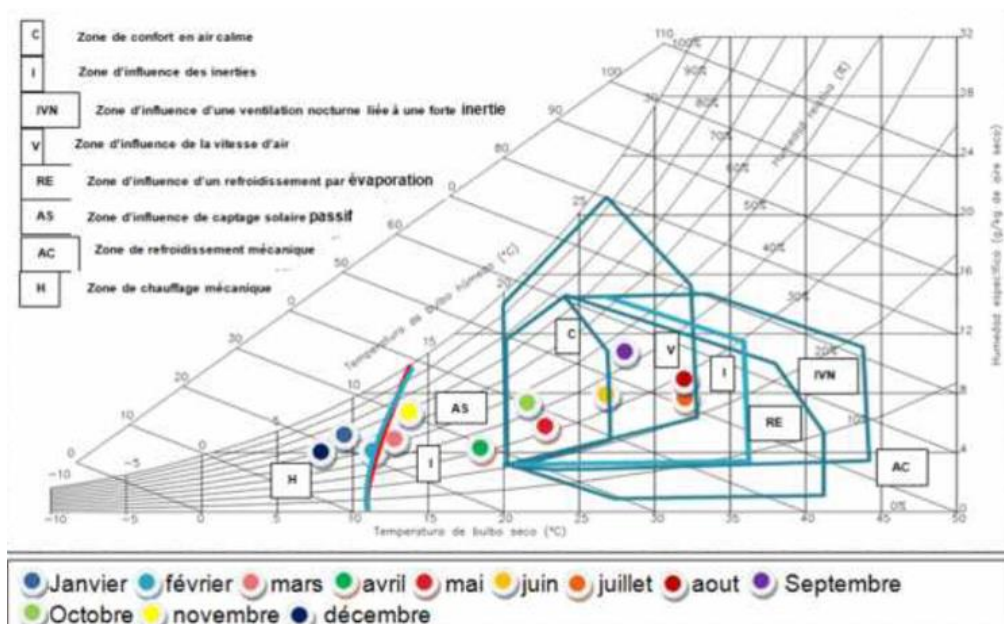


Figure110 : le diagramme psychrométrique GIVONI appliqué à Laghouat
Source : PSYCHROMTRIC CHARTE California énergie code



A partir du diagramme on observe que :

La lecture du diagramme de GIVONI permet d'établir les recommandations

Suivantes pour la ville de Laghouat :

- ♦ un système actif est nécessaire les mois de Décembre, Janvier et Février.
- ♦ un système passif (utilisation de l'énergie solaire sans utilisation d'équipements spécifiques, la chaleur est captée, stockée et restituée, via ses ouvertures et les murs) est nécessaire les mois de Novembre, Décembre, Janvier et Février, Mars et Avril.
- ♦ Les gains internes suffisent pour atteindre le confort, donc le chauffage n'est pas nécessaire durant le mois d'Octobre, Novembre, Avril et Mai.
- ♦ Période de confort durant laquelle ni le chauffage ni la ventilation ne sont nécessaires: Mars, Octobre et Septembre.
- ♦ Pendant la période d'été, qui correspond aux mois de Juin, Juillet, Août, Septembre, on a recours à la masse thermique et au refroidissement par évaporation, associé à une ventilation nocturne, ce sont les stratégies recommandées pour la zone de surchauffe afin de réintégrer le confort d'été.

V.5. Analyse de site :

V.5.1. Motivation de choix de site :

Le terrain se situe dans un lieu stratégique, repérable,

facilement d'accès et riche de fonctions : pédagogique ; résidentiel et commercial.

L'absence des équipements sanitaire

V.5.2. La présentation de site d'intervention :

Notre site se situe dans la partie ouest de la ville de Laghouat.



Figure 111 : plan de situation
Source : Google earth



Figure 112 : vue aérienne de site d'intervention
Source : Google earth



Approche contextuelle

V.5.3. La délimitation de la zone et l'accessibilité et flux de site



Figure 114 : groupe scolaire



Figure 115 : université



Figure 116: habitation



Figure 113 : la délimitation de site
Source : Google earth avec traitement



Figure 117 : city universitaire



Figure 118 : lycée

IV.5.4. l'accessibilité et flux



Figure 120 : voie' un flux fort



Figure 121 : voie d'un flux moyen

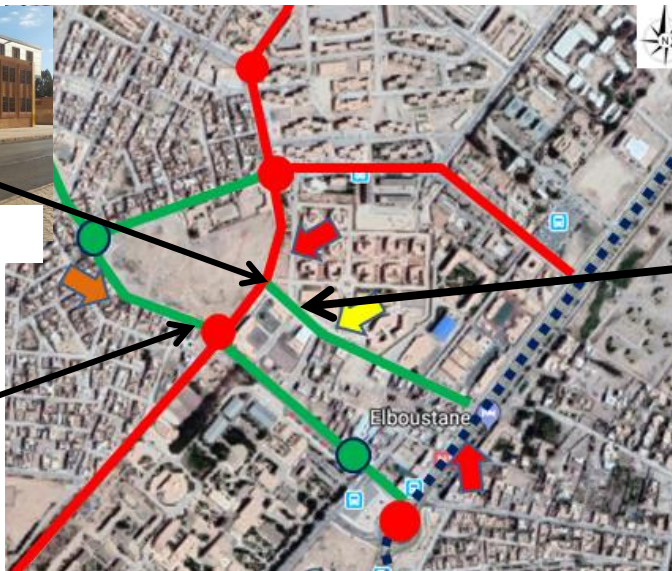


Figure 119 : l'accessibilité et le flux
Source : Google eath avec traitement



Figure 122 : voie d'un flux faible

- ■ ■ Route nationale n°01
- Axe principale
- Axe secondaire

- ➡ Flux fort
- ➡ Flux moyen
- ➡ Flux faible

- Nœud majeur
- Nœud mineur

V.5.5. Les dimensions de terrain et l'ensoleillement

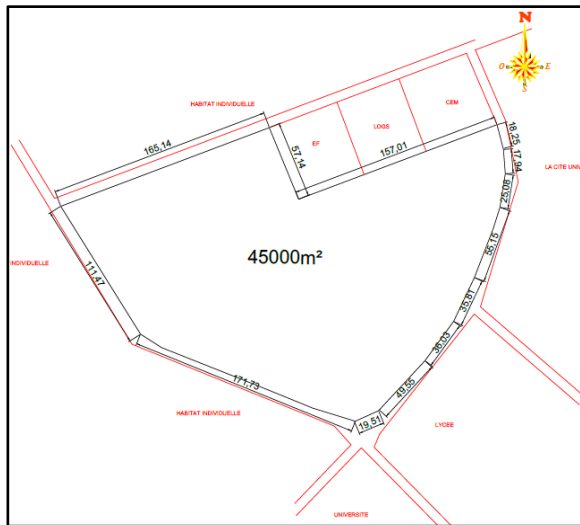


Figure 123 : les dimensions de l'assiette



Figure 124 : l'ensoleillement de l'assiette
Source : Google earth avec traitement par l'auteur

V.5.6. Les gabarits et analyse environnementale :

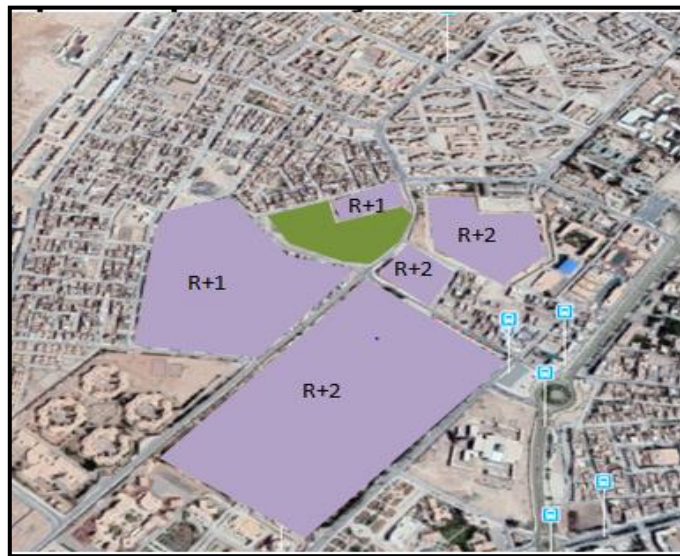


Figure 125 : les gabarits autour de site
Source : Google earth avec traitement par l'auteur

 Le site d'intervention

Les gabarits des quartiers environnementaux varient entre R+1 et R+2

Le terrain se situe dans un lieu stratégique, repérable, facilement accessible et riche de fonctions : pédagogique ; résidentiel et commercial.

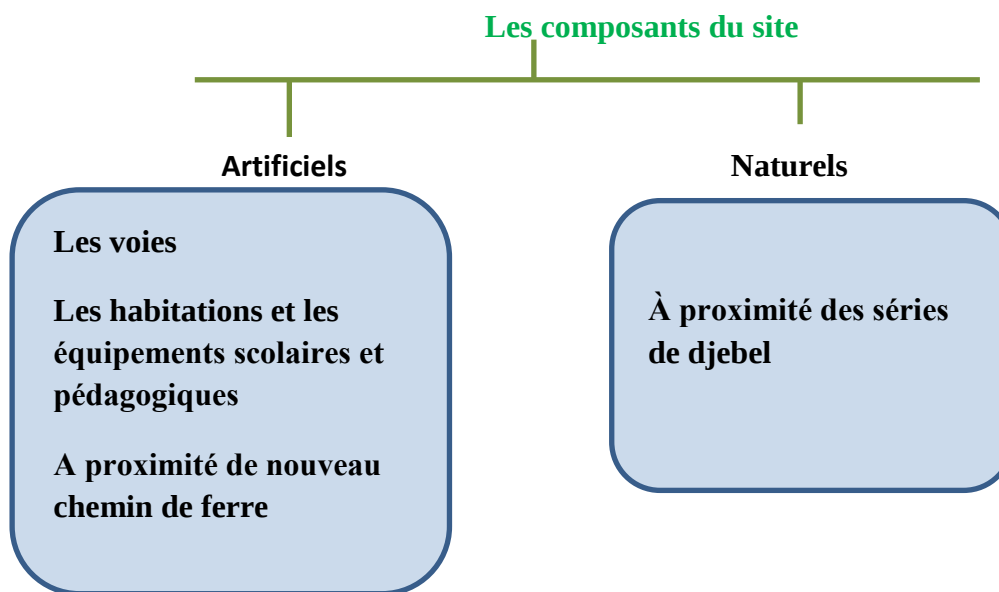
L' utilisation de béton armé comme un matériaux de construction

L'habillage en panneaux composites

Des ouvertures rectangulaire et simple



Figure 126 : vue sur le site





V.5.7. Les potentialités de site et les contraintes

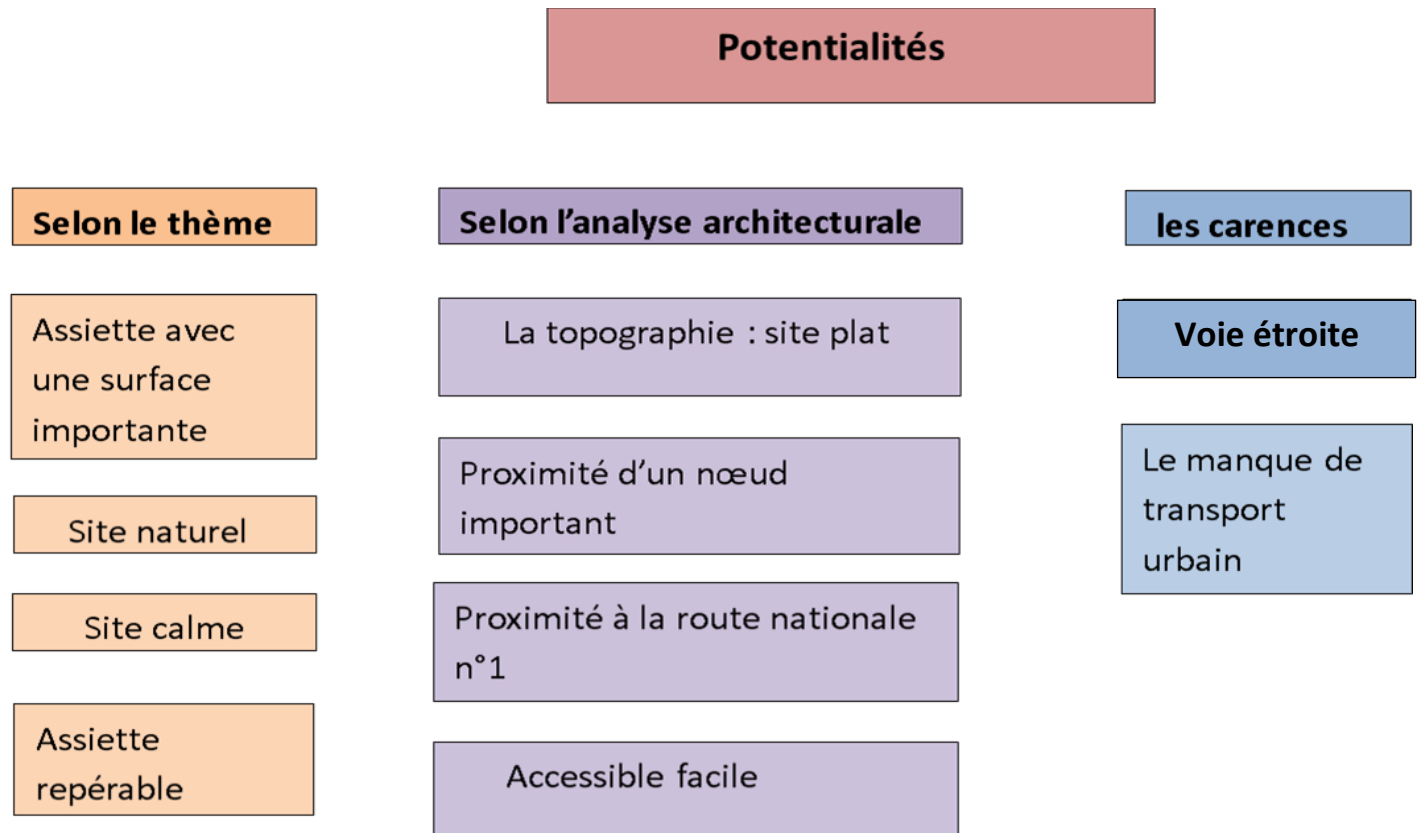


Figure127 : la potentialité de site

Synthèse : (les recommandations)

Le zoning

D'après notre analyse de site d'intervention et l'étude programmatique, on a pris l'assiette (la figure) pour les raisons suivantes :

Une assiette accessible (délimitée par les trois voies)

Une assiette repérable

A proximité par des équipements pédagogiques

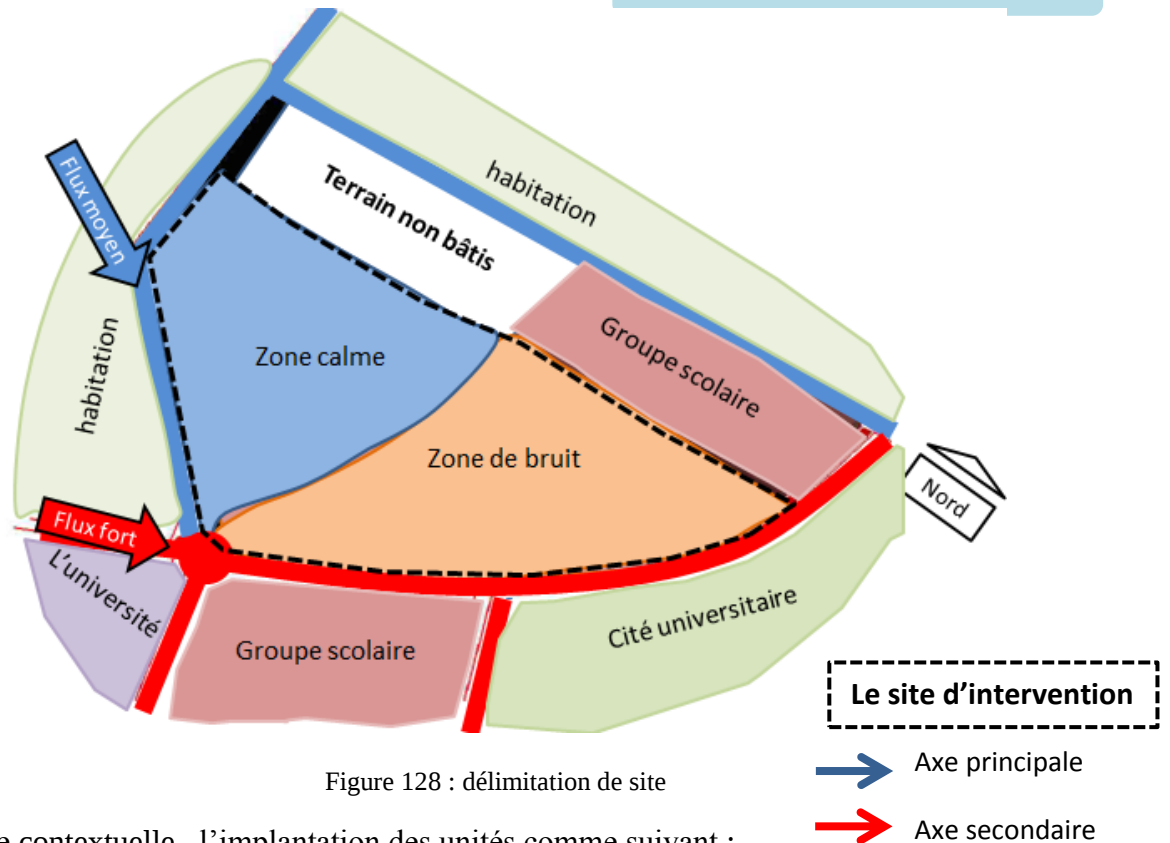


Figure 128 : délimitation de site

d'après l'analyse contextuelle, l'implantation des unités comme suivant :

La zone de bruit destiné pour l'unité administrative et les espace de soins de jour

La zone calme est destinée pour l'unité de chirurgie et hébergement

Le gabarit de projet ne dépasse pas le R+2 pour respecter l'environnement de site le voisinage

Respectez le site

L'objectif principal de ce principe est de placer le bâtiment d'une manière et d'un style qui ne provoque pas de changements significatifs dans les paramètres du site

D'après l'analyse de site nous concluons les points suivants :

Au niveau de plan de masse :

Le projet doit comporter au moins deux stationnement l'un pour les personnel hospitalier et l'autre pour le public.

L'implantation des jardins thérapeutique bien intégré par rapport au site et au projet afin de bénéficier d'air neuf (absence des espace vert) et créé un micro climat.

Des parois de végétalisation pour protéger le projet contre les vents dominants.

Au niveau de l'environnement immédiat



Approche contextuelle

L'implantation des unités calme à proximité des habitations et les unités de jour à proximité de la voie principale

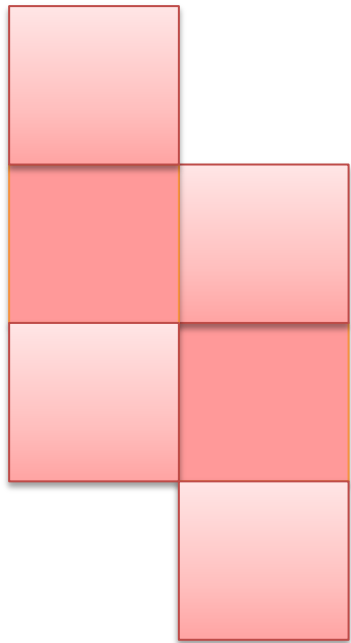
Le projet doit respect les gabarits autour de l'assiette d'implantation (ne dépasse pas le R+2)

Par rapport la ville :

L'intégration des éléments architectonique qui est identifier la ville de Laghouat.

Le choix des matériaux local avec une grande inertie (la pierre)

Les couleurs : des couleurs clairs et utilisables.



Chapitre VI : Conception Architecturale



Introduction

L'architecture des équipements sanitaires est renommée par sa conception difficile. Elle est caractérisée par ses contraintes ; soit fonctionnelles, architecturales et techniques et environnementale.

Les contraintes fonctionnelles

- a) Répond aux besoins programmatiques quantitatifs et qualitatifs

Les contraintes architecturales

Le respect de l'environnement immédiat et l'intégration au site

Les contraintes techniques

- a) La nature de sol
- b) Alea sismique

Les contraintes environnementales

- a) Le respect de l'environnement
- b) assurer le confort aux usagers

V.1.La genèse du projet

Etape 00 :Les donnes de site

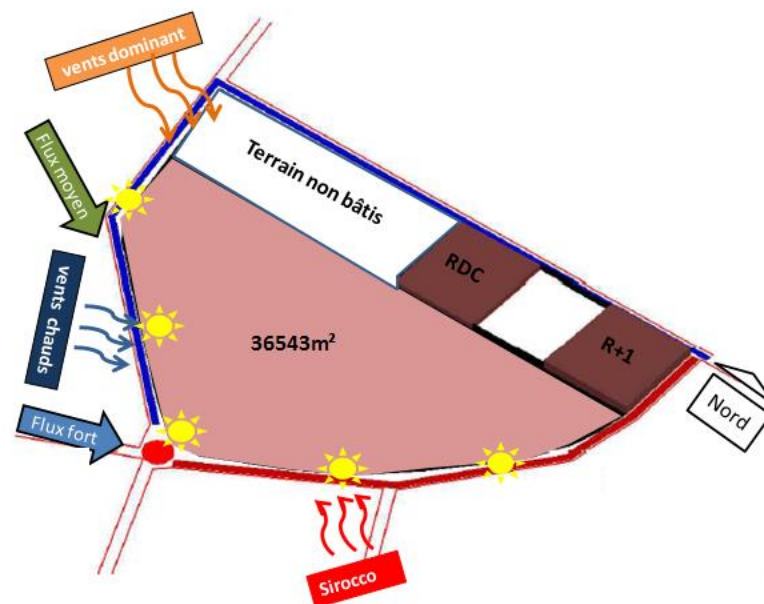


Figure129 : les données de site d'intervention

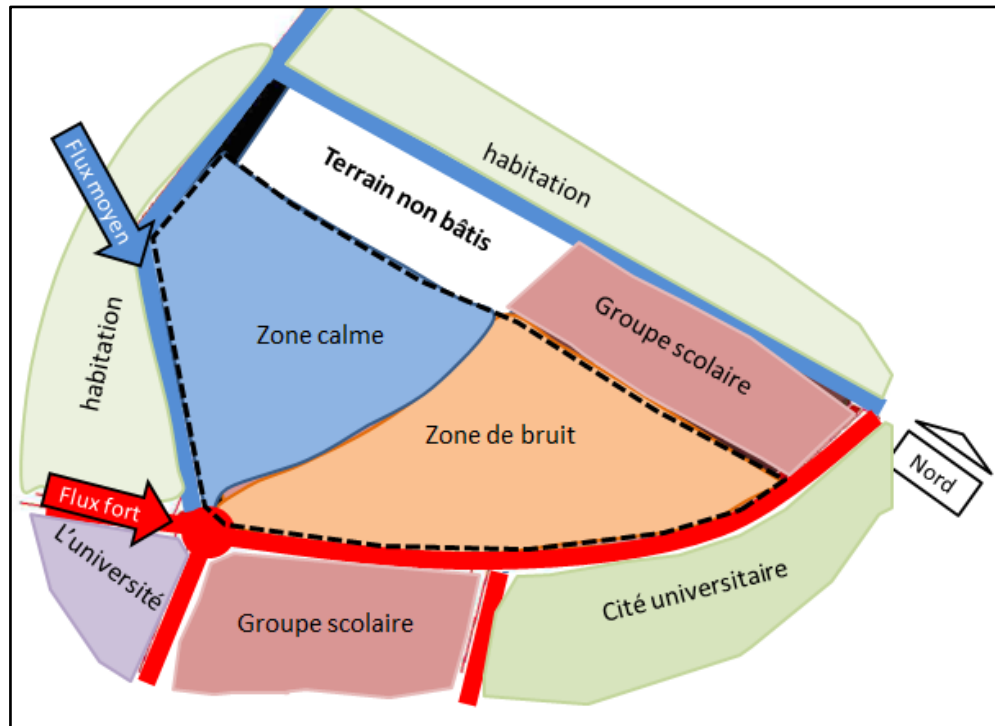


Figure 130 : la zone calme, et la zone bruit

Le site d'intervention

La répartition des fonctions selon l'influence de bruit et calme pour la raison de la création des espaces de traitement confortables

Etape 01 :L'idée du projet

Le choix de l'organe du cœur comme source d'inspiration, l'idée c'est une analogie du fonctionnement du cœur humain.

Après l'analyse des exemples et l'étude programmatique nous allons faire une projection de l'idée (l'organe de cœur) et les unités principales d'un centre de cardiologie

L'idée est de représentée les quatre unités principales au niveau de plan fonctionnel par la projection des quatre cavités du muscle de cœur

Conception architecturale

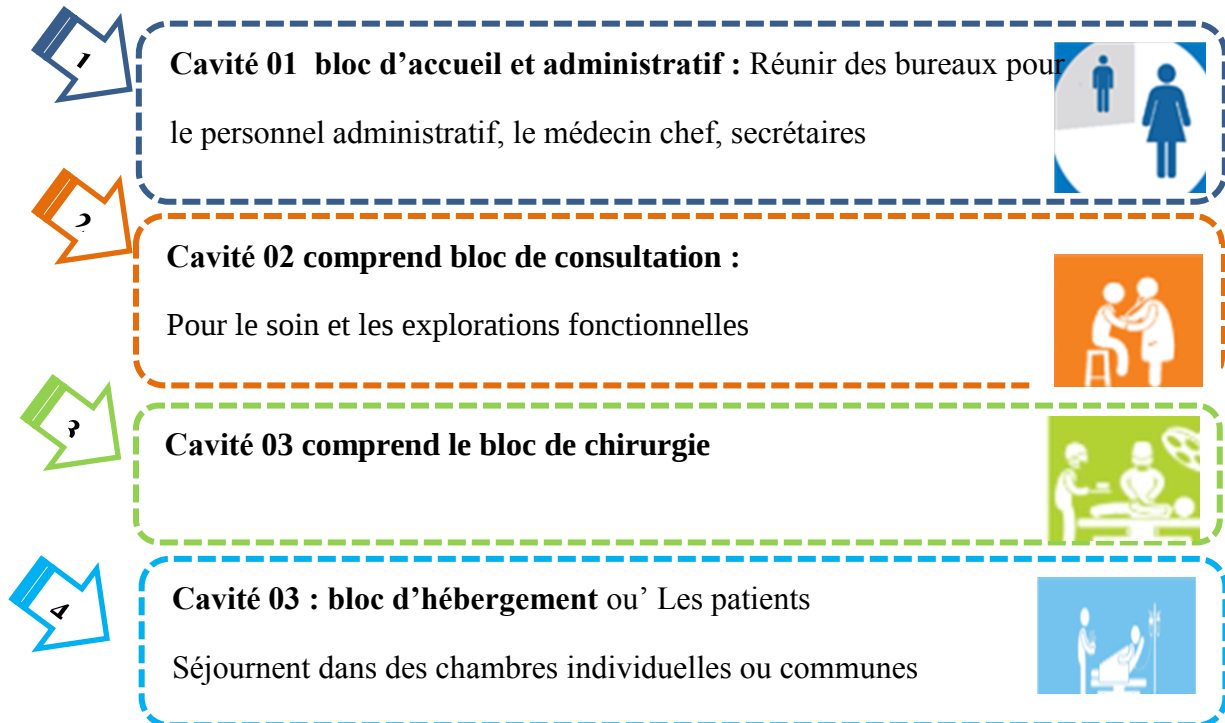
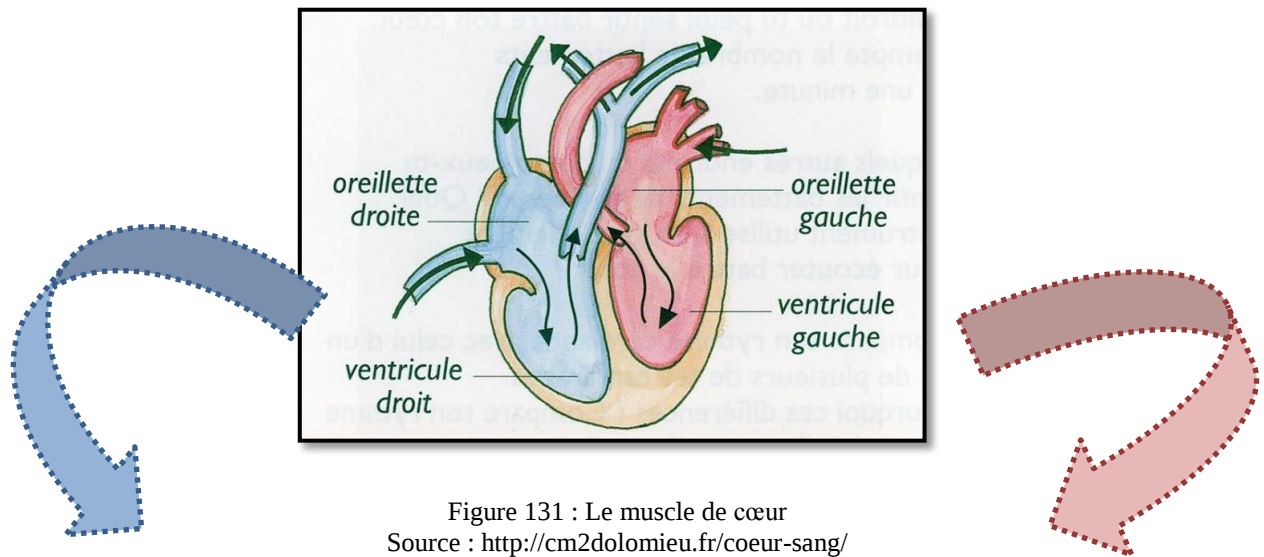


Figure 132 : schéma présentatif des unités de projet

Etape 02 : les axes de développement de projet

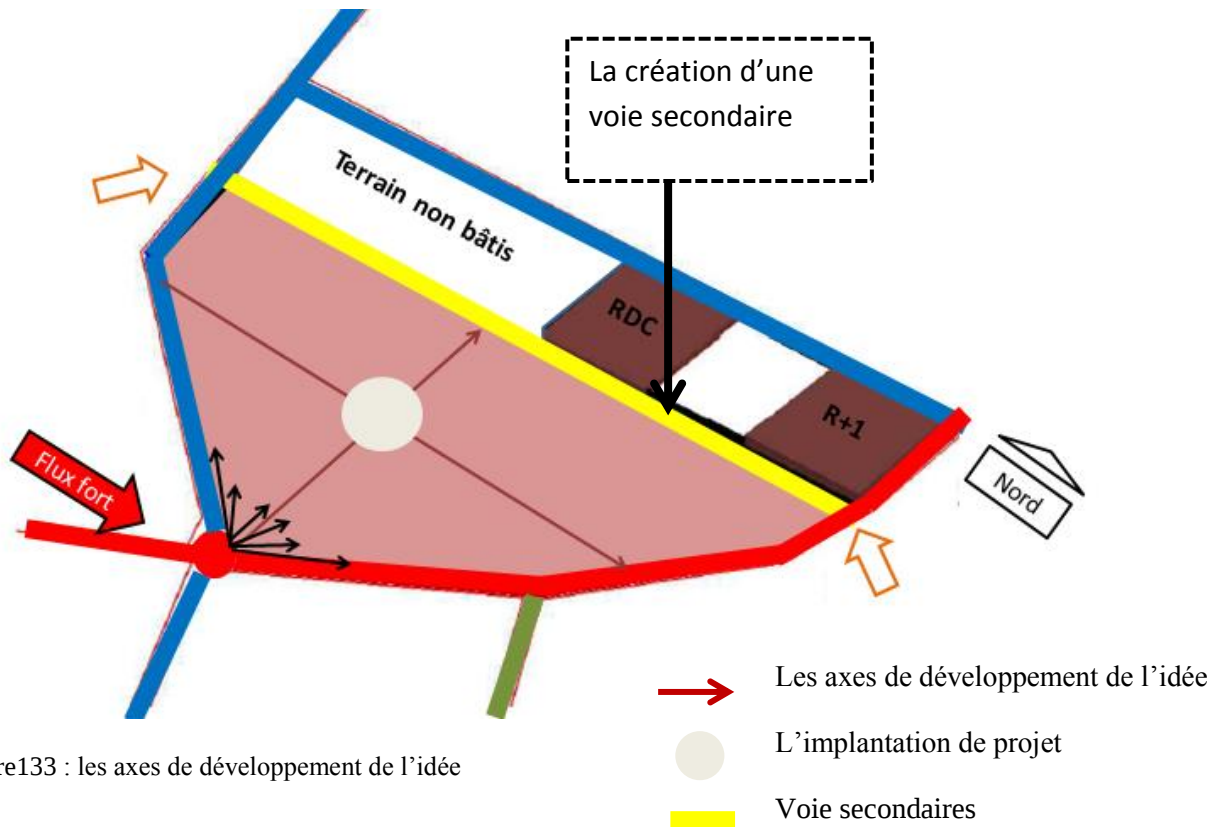


Figure133 : les axes de développement de l'idée

L'implantation de projet au centre de la parcelle pour la raison suivante

-l'équilibre de projet par rapport au site d'intervention

Les interventions au niveau de site :

-La création d'une voie secondaire pour l'intimité

-l'intersection des axes de développement crée un centre important, ce qui nous permet d'implanter le projet à l'intersection (l'équilibre entre le bâti et non bâti) et un projet remarquable par rapport aux axes de projet

-le projet autour de quatre voies, il nous permet d'implanter le projet de santé bien accessible

-le projet bénéficie d'un environnement multifonctionnelle pédagogique, résidentielle, commerciale, donc le zoning de projet sont développé selon le bruit et le calme pour améliorer le confort des occupants



Etape 03 : l'implantation des cavités avec la creation d'un patio central

D'après notre analyse thématique et programmatique on a sélectionné les quatre entités les plus importants dans un centre médical de cardiologie

-  Unité administratif (orienté vers le noeud pour marquer le projet) la visibilité de projet
-  Unité de consultation à proximité de l'unité d'accueil pour faciliter l'orientation
-  Unité de chirurgie (une zone calme) unité plus vaste par rapport les 2 unités précédente et a une relation directe au bloc de consultation
-  Unité d'hébergement (à proximité de l'unité de chirurgie) l'unité la plus vaste par rapport aux autres unités et près d'un jardin thérapeutique

La création d'un patio central entre les quatre cavités pour l'aération, l'éclairage, sans oublier que le patio est l'un des éléments historique de la ville de Laghouat, et l'exploiter comme un espace de repos

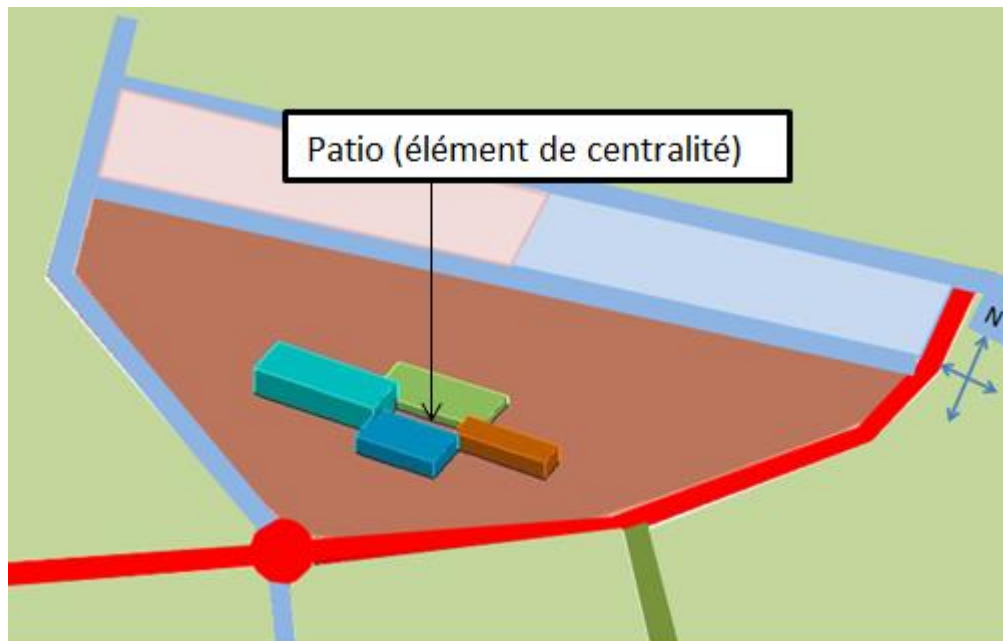


Figure 134 : les quatre cavités



Etape 04 : l'accessibilité de projet :

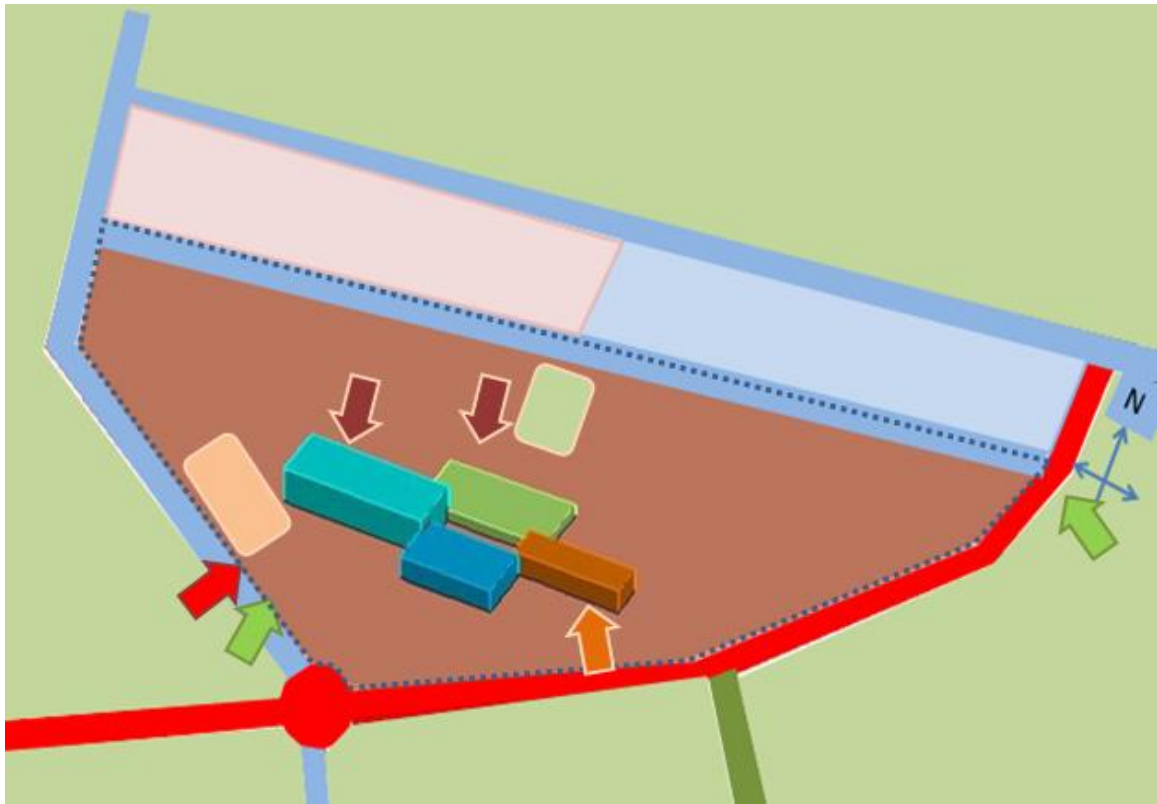
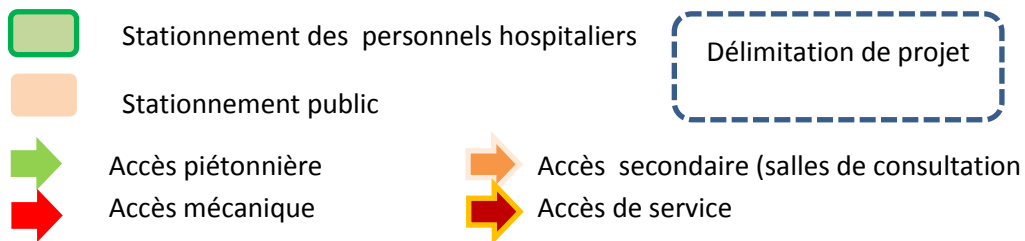


Figure135 : l'accessibilité de projet





Etape 05 : L'aménagement extérieur :

La relation entre le cœur et les poumons :

Le cœur et les poumons collaborent pour assurer l'alimentation des cellules de l'organisme en oxygène. Pendant la circulation, le cœur pompe le sang pauvre en oxygène vers les poumons, puis reçoit le sang riche en oxygène provenant des poumons et le distribue dans le reste du corps.¹



Figure136 : les deux poumons

Source : <http://plusmagazine.levif.be/sante/coeur-poumon-artificiel/article-normal-462097.html>



Pour confirmer l'idée de cœur et trouver une solution bioclimatique, on a implanté les 2 jardins thérapeutiques fonctionnelles (protéger notre projet, espace de repos) et assurer l'air neuf aux patients

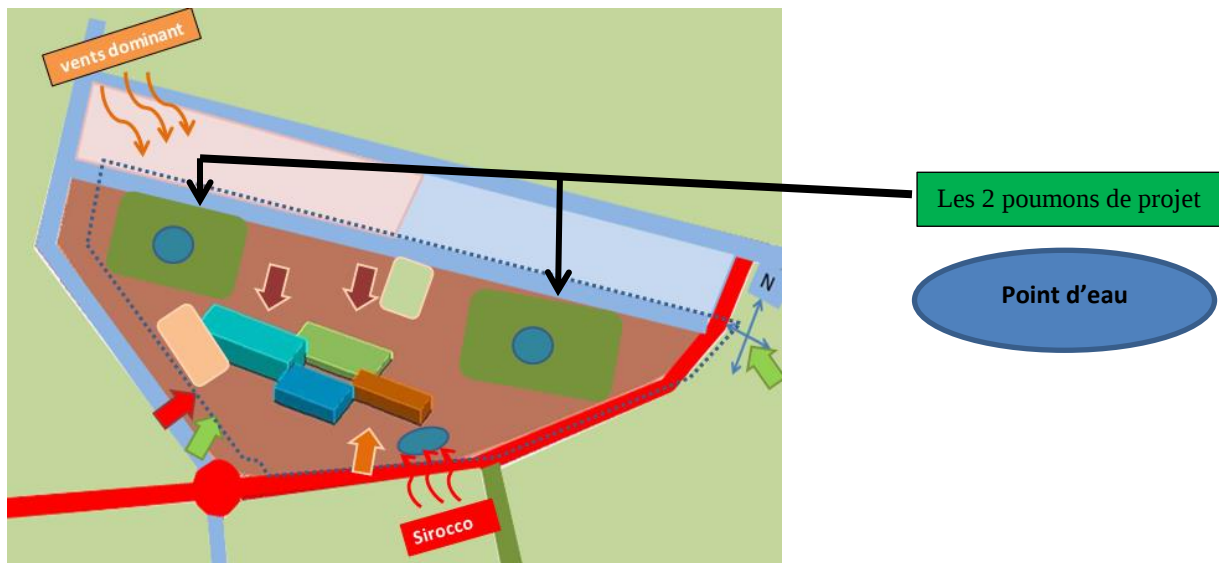


Figure137 : l'aménagement extérieur

Les jardin jouent le rôle des jardins thérapeutiques et une paroi contre les facteurs climatiques.

Etape n°06: identification du bloc d'accueil

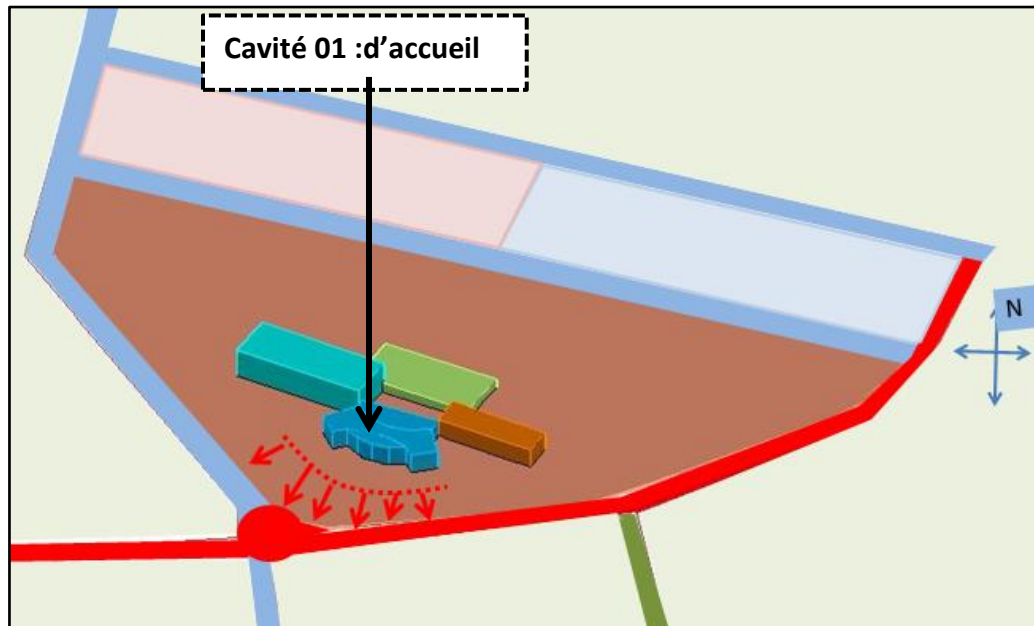


Figure138: identification du bloc d'accueil

Pour bien identifier l'unité d'accueil nous allons le traiter par un volume d'accueil remarquable avec deux ailes pour bien marquer l'accès principal

Etape 07 : l'unité de consultation

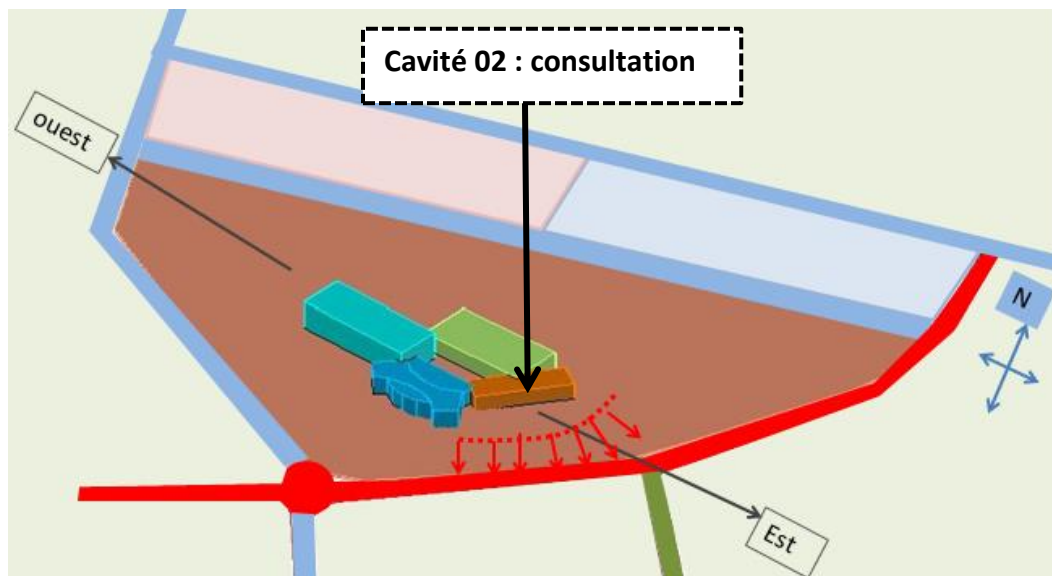


Figure139 : l'identification de la cavité de consultation



Conception architecturale

Faire une rotation de bloc de consultation, la répartition du les 2 blocs (consultation et hébergement bénéficie d'une ligne d'ensoleillement est –ouest (les espaces de soins demandent l'ensoleillement avec une intégration de bloc de consultation par rapport au site, le bloc est orienté vers l'axe principal (l'importance de bloc).

Etape 08: le bloc de chirurgie

Pour assurer une relation forte de bloc chirurgie avec le bloc de consultation (les plateaux techniques)

Un forme arrondie fluide destinée pour le bloc de chirurgie pour le marquer par rapport les autres blocs, volume fluide contre l'exploration des vents dominants.

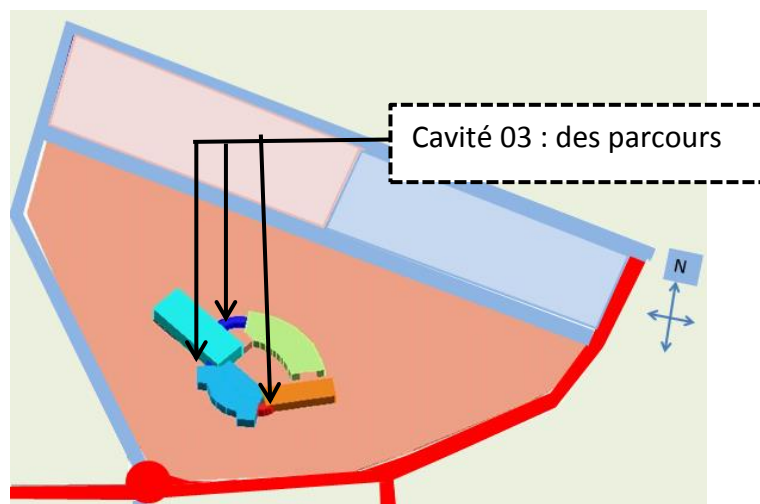


Figure140 : l'articulation entre les unités

La liaison entre les unités du cœur c'est le cycle de sang par des artères, on va assurer des parcours pour faciliter l'accessibilité entre les barres (la relation entre les cavités par les artères)

Etape 09 : la création d'un bloc des services (annexes)

On ajoute un bloc de service à proximité de l'aile d'hébergement pour les services (réfectoire cuisine, musela) pour assurer le confort, il est intégré avec le site (au parallèle avec l'axe secondaire)



Conception architecturale

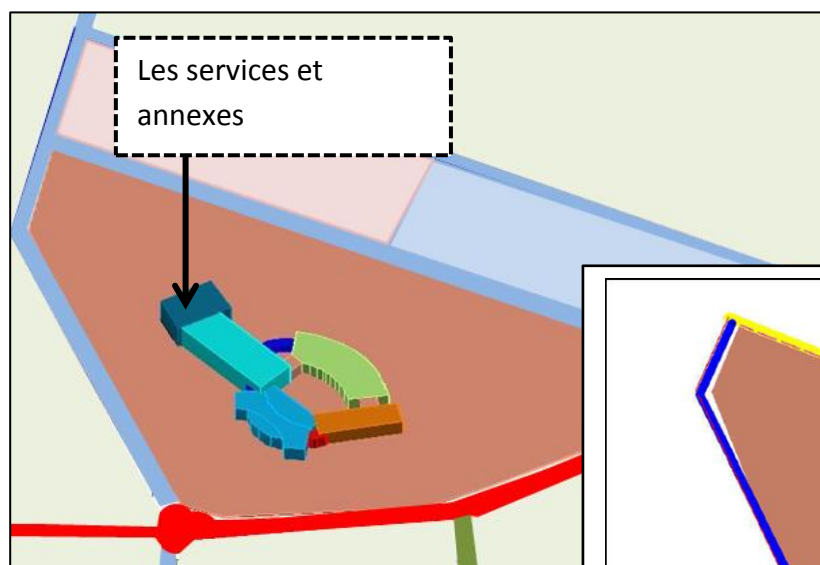


Figure141 : le bloc de service

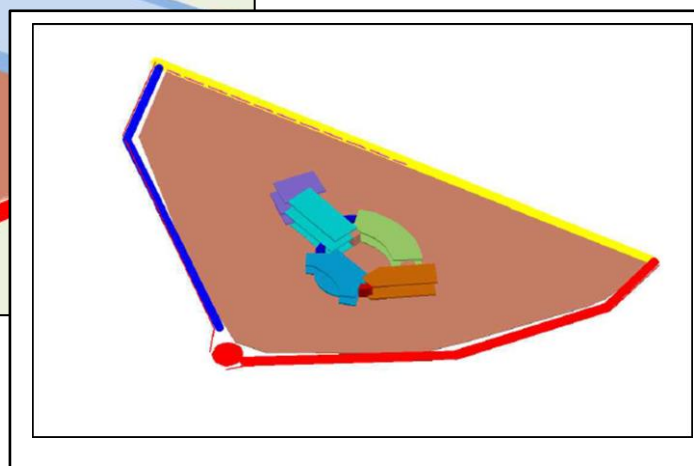


Figure142 : la répartition des unités

Le bloc	L'unité	Le niveau
Bloc d'accueil et administratif	Pharmacie	Sous-sol
	l'accueil	RDC
	L'unité administrative	R+1
Bloc de consultation	Les salles de soin	RDC
	Les labos d'analyse	R+1
Bloc de chirurgie	service	SOUS SOL
	L'imagerie	RDC
	Les salles aseptiques et réanimation	R+1
Bloc d'hébergement	Les chambres + les annexes	RDC, R+1, R+2

Tableau12 : la répartition des unités

VI.2.Description du projet :

L'accessibilité au projet par 2 accès l'un dessiné pour le public et l'autre pour les services, les personnels hospitalier

VI.2.1.l'orientation du projet :

Le projet bénéficie d'une bon orientation selon l'axe N-S et O –E selon les besoins de chaque unité



Figure143 : vue aérienne de plan de masse

VI.2.2.l'utilisation de patio : l'élément de centralité l'un des éléments architecturaux de la ville :
Espace de repos et de la verdure ouvert sur la cafétéria



Figure144: le patio



Conception architecturale

Le Centre de cardiologie comporte quatre unités, ayant deux accès mécaniques un accès principale, un accès de service

Le centre compte deux parkings

Un parking des personnels hospitaliers

Un parking pour les patients et des visiteurs

Les quatre cavités sont articulées par quatre galeries, elles possèdent un patio central offrant de la lumière et de la verdure et ils servent aussi de lieu de repos

Le projet est tout entouré par des espaces verts et delimité par deux jardins thérapeutiques (les deux pomons de projet)

VI.2.3.La repartition fonctionnelle

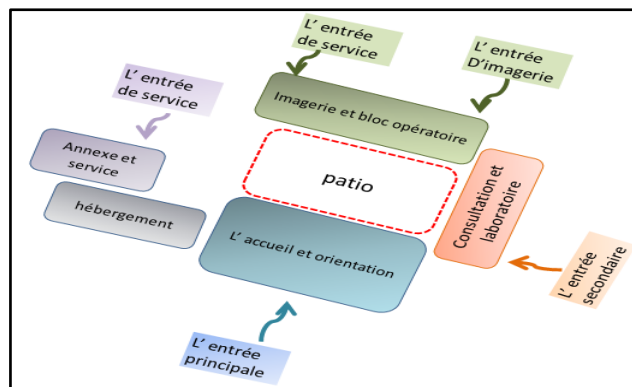


Figure145 : L'organigramme fonctionnel de projet

Plan sous sol

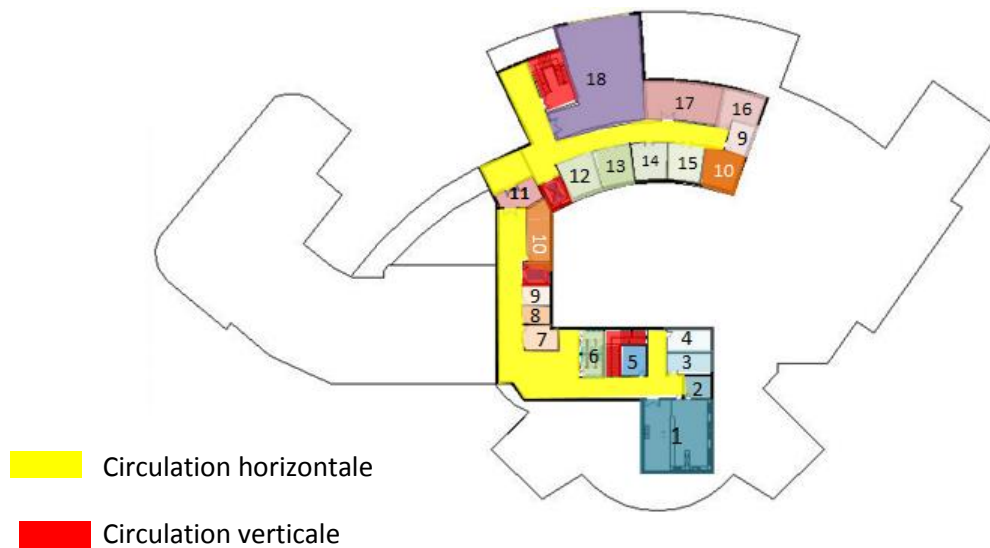


Figure146 : plan sous-sol

- | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1- pharmacie | 2- stockage | 3-livraison | 4-laboratoire | 5-archive |
| 6-sanitaire h/f | 7-chambre personnelle | | 8-locale de ménage | 9-locale d'entretien |
| 9-depot | 10-Sas | 11-salle de repassage | | |
| 12-stock des matériaux inflammables | | 13-linge propre | 14- buanderie | |
| 15-salle de linge sale | 16-bobliotheque médicale | 17-stock des matériels neufs | | |

Plan RDC

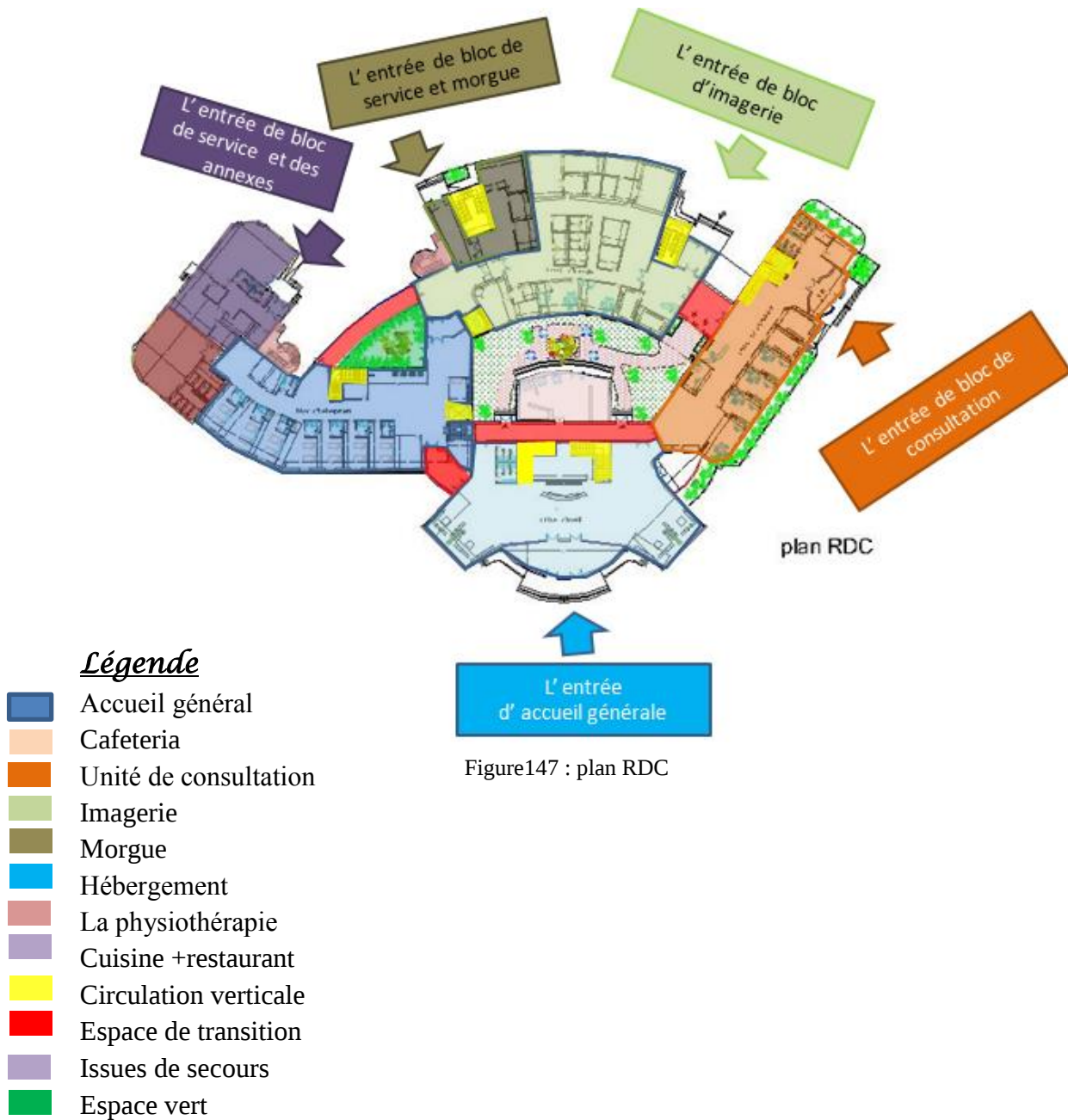


Figure147 : plan RDC

Plan 1^{er} étage

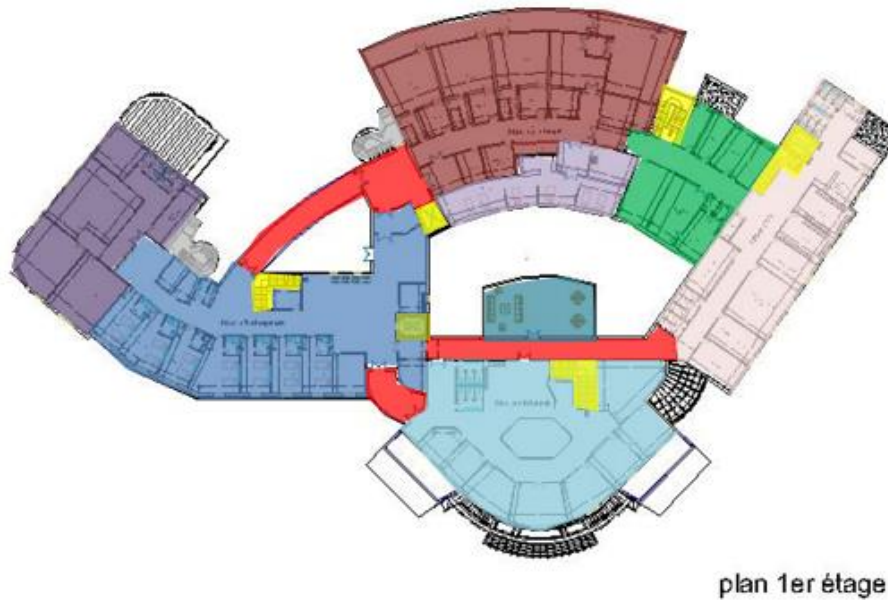


Figure148 : plan 1^{er} étage

Légende

- Administration
- Laboratoire
- Imagerie +annexe
- Bloc opératoire
- Réveil
- Hébergement
- Des annexes
- Circulation verticale
- Espace de transition
- Issues de secours
- Espace vert



Plan 2eme étage

Conception architecturale

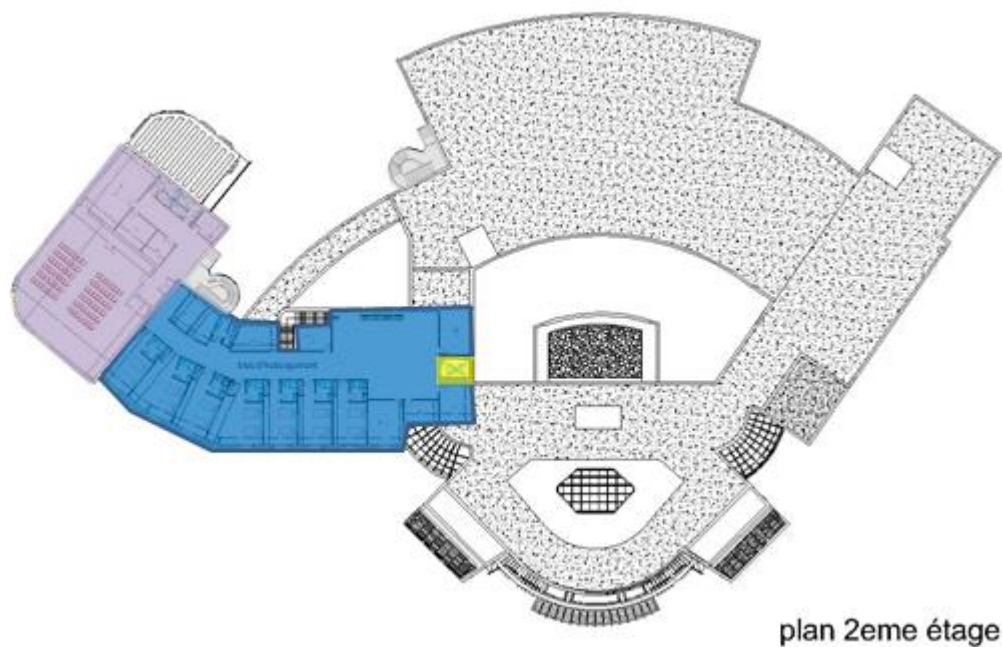


Figure149 : plan 2eme étage

Légende

-  Hébergement
-  Annexes
-  Issues de secours

VI.2.4. La volumétrie et traitement des façades

1) Les gabarits



Figure150 : les gabarits

Le centre avec un style moderne caractérise par une baie vitrée au niveau d'accueil pour assurer l'éclairage naturelle de l'espace d'accueil (un vaste hall)



Figure151 : l'entité d'accueil

2) L'unité d'accueil et administration :

L'unité d'orientation : pour marquer le projet, nous utilisons un

Baie vitrée pour assurer l'éclairage naturel de l'unité d'accueil (vaste hall)

Pour assurer la ventilation naturelle et la refroidissement par l'intégration d'un système

Assurer l'éclairage naturel de hall administratif par l'atrium



Figure152 : vue sur l'unité d'accueil

L'unité de consultation :

Comporte un entré secondaire

Le traitement de façades par le diagramme de battement de cœur au but d'identifie le type de centre.

L'utilisation d'une pergola un élément léger esthétique en bois



Figure153 : unité de consultation



Conception architecturale

Le traitement des ouverture par bordure les fenetentre par un élément en arc en plein cintre pour identifier le style architecturale de la ville .



Figure154 : vue en 3d sur la façade de bloc de consultation

3) L'unité de bloc opératoire

La façade nord une façade aveugle bloc opératoire (le bloc le plus important) traité par un traitement particulier (le tissu musculaire)



Figure155 : l'unité de chirurgie



4) Le bloc d'hébergement (le bloc résidentielle)

Une mocharabeih joue le rôle d'une brise soleil

Une trajectoire par le diagramme de cœur pour faire une symétrie au bloc de consultation



Figure156: unité d'hébergement

L'utilisation d'un cadrillage avec des brise soleil pour marquer les ouvertures et les protéger contre les rayons solaires intenses (façade ouest)



Figure 157 : unité de service



Conception architecturale

L'utilisation d'une pergola en bois comme un élément esthétique un élément répétitif faire la symétrie avec le bloc de consultation



Figure 158 : pergola de bloc d'hébergement



Figure 159 : pergola de bloc de consultation

Traitement de couleurs

Les couleurs sont claires comportent le style de la ville le beige (couleur de sable) et le blanc et l'orange un couleur vif

VI.3.Les techniques durables au niveau de projet

VI.3.1.Aspects durables traités au niveau de plan de masse:

VI.3.1.1.L'implantation et l'orientation du projet :

Nous implantons notre projet au centre de site dans un contexte paysager, architectural, urbain et écologique,
L'orientation de projet vers l'axe est-sud -ouest pour profiter le max de rayons solaire



Figure 160: vue sur le plan de masse



Conception architecturale

VI.3.1.2. Le pavage: au lieu du bitume pour éviter l'accumulation de la chaleur dans l'axe mécanique pour minimiser les émissions de CO² et valoriser la circulation piétonne



Figure 161 : vue sur le pavage

VI.3.1.3. La mixité sociale dans l'aménagement extérieur : à travers des lieux de rencontre. Créer un micro climat et préserver la nature.



Figure 162 : vue présente l'aménagement extérieur

VI.3.1.4. la végétation : La dominance de la verdure les deux jardins avec les espaces verts (Poumons du projet) source d'air neuf et l'utilisation des points d'eaux pour créer un micro climat et préserver

la nature et représente un masque lointain pour protéger les façades les arbres au sud-est et nord-ouest



Figure163, Figure164 : vue sur le jardin thérapeutique et la fontaine

VI.3.1.5. Gestion de l'eau : Récupération des eaux pluviales par un lac centrale puis la distribution pour l'arrosage et les fontaines à travers un réseau de canalisation souterrain



Figure165 : vue sur la fontaine de jardin thérapeutique

VI.3.2.Aspects durables traités au niveau du projet:

VI.3.2.1. le patio : source de lumière et de ventilation



Figure166 : vue sur le patio

VI.3.2.2. Gestion d'énergie : l'utilisation des panneaux photovoltaïques au niveau d'accueil et sur la toiture des parkings pour la production d'énergie

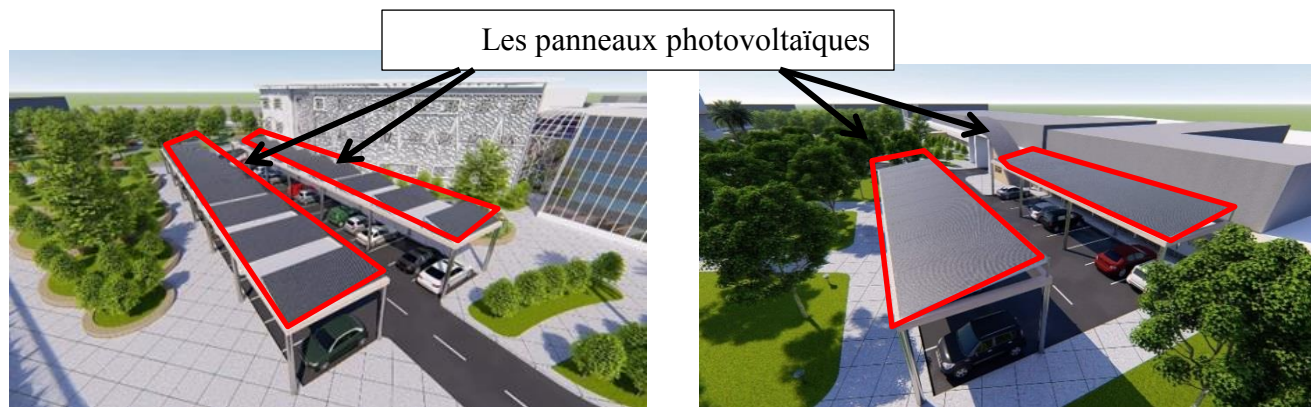


Figure 167 Figure168 : les panneaux photovoltaïques en stationnement



Figure169 : vue sur l'entrée principale

VI.3.2.3. protection solaire de la toiture : toiture végétalisée, double toiture, La teinte claire de la toiture



Figure170 : vue présente la toiture végétalisée



Figure171 : vue présente la double toiture

VI.3.2.4. L'atrium : pour assurer la ventilation et l'éclairage naturel

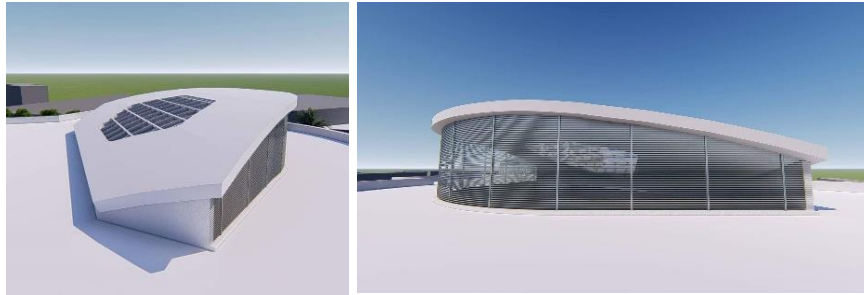


Figure 172 Figure173 : vue présente l'atrium sur la toiture d'administration

VI.3.2.5. les murs rideau : pour augmente la lumière naturel et minimiser consommation de l'énergie



Figure174 : vue sur le patio présente le mur rideau de foyer



Figure175: vue sur l'entrée principale présente le mur rideau

VI.3.2.6.Confort thermique :

L'extraction de l'air de la CTA par l'intégration des puits canadien (système passif) comme un source d'air fraîche

Le double vitrage pour assurer le confort hygrothermique.

Les sas pour garder la température extérieure et protéger de la variation des températures entre l'intérieure et l'extraire



Figure176 : le puits canadien

Source : <https://www.guide-artisan.fr/actualites/chauffagiste/climatisation-ventilation/dossier-special-puits-canadien>

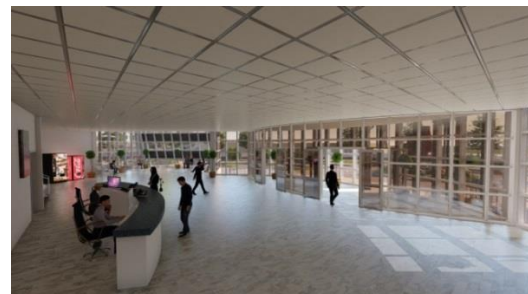


Figure177 :l'accueil général avec le sas

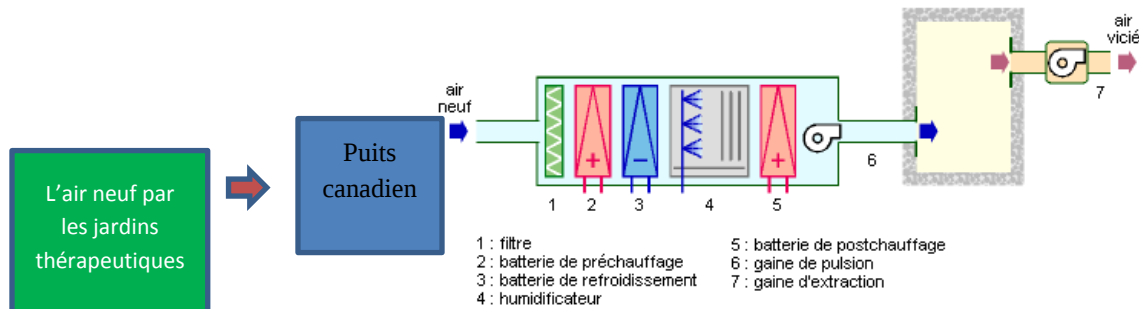


Figure178 : Le système de CTA

Source : <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11156#c2774>

VI.3.2.7. protection des ouvertures contre les rayons solaires : les brises soleils et la moucharabieh qui jou le rôle d'un brise soleil.



Figure179 : vue présente les brises soleil des fenêtres de l'annexe



Figure180 : vue présente le brise soleil de l'entrée de consultation



Figure181 : vue présente le moucharabieh d'unité d'hébergement



Conception architecturale

VI.4. Le SYSTÈME CONSTRUCTIF :

Les hôpitaux et les établissements de soins ont des exigences rigoureuses quant aux produits d'intérieur. Pas seulement dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité, mais aussi en termes de durabilité.

VI.4.1. Choix du système structurel :

Notre choix au système poteau

Les avantages :

Permet la réalisation de grands ouvrages

La facilité d'intégration de grandes baies vitrées

Haute résistance à la compression et à la traction.

Bonne résistance au feu.

Les murs extérieurs :

Nous utiliserons des parois en pierre avec une épaisseur importante environ 0,4m avec un isolant à l'extérieur pour augmenter

l'efficacité des parois

Les cloisons intérieures

Le système de cloison utilisé sera composé de deux plaques de plâtre de 2cm séparées par un mur en terre crue de 10cm

les ouvertures

Nous utiliserons le double vitrage pour minimiser la perte thermique,

il est composé de deux vitres, séparée par du vide ou du gaz d'air gap.

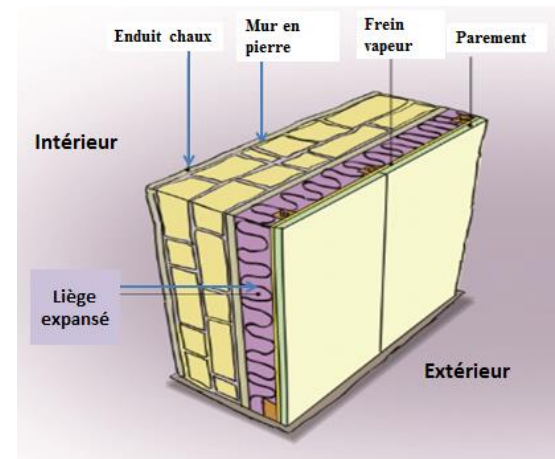


Figure182 : les cloisons extérieures

Source : <http://sprintr.co/etancheite-d-un-mur-exterieur-1455/ordinaire-etancheite-d-un-mur-exterieur-11-espace-info-plansmodernes-etancheite-d-un-mur-exterieur/>

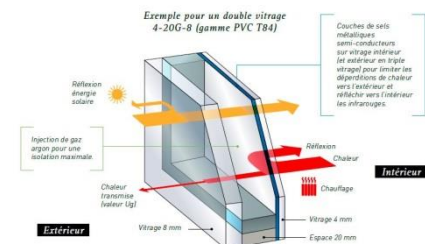


Figure183 : double vitrage

<http://www.rucherdesubats.fr/isolation-phonique-double-vitrage-2-18978/>



Conception architecturale

VI.4.2. Les panneaux photovoltaïques au niveau de façade

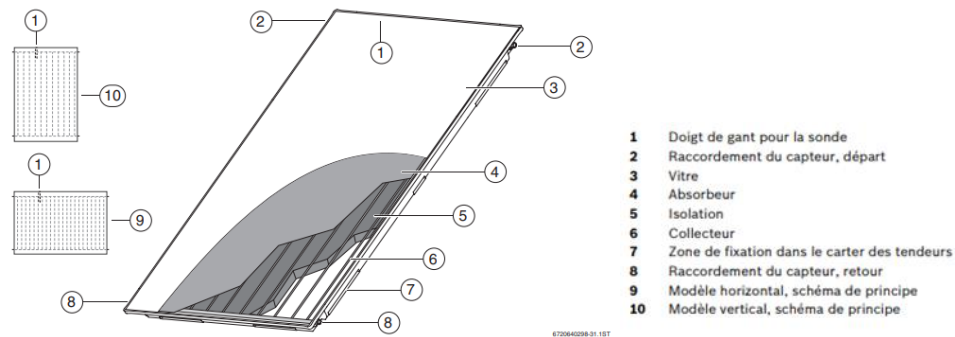


Figure184 : modèle d'un capteur vertical

VI.4.3. Le montage des panneaux photovoltaïques

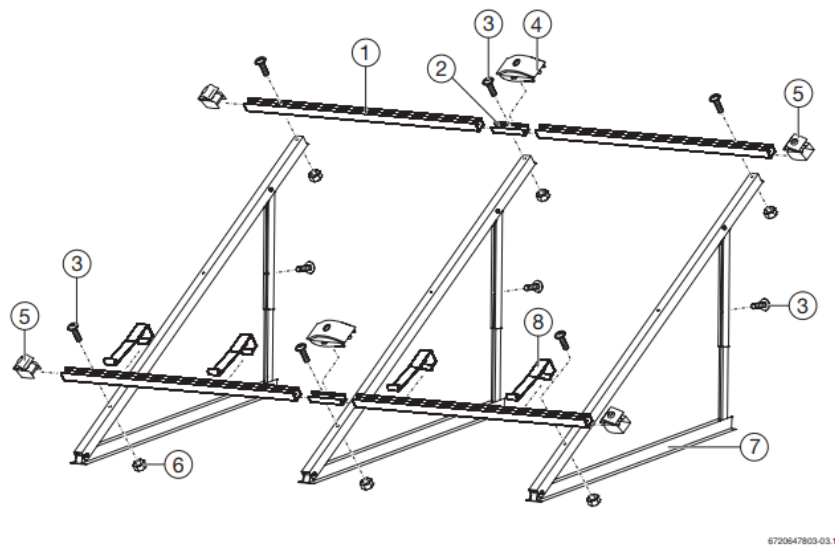


Figure185 : Kit de montage capteurs

Source : https://www.bosch-industrial.fr/files/201210301135410.FKC_Montage_terrasse-facade.pdf

- | | | | |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Rail profilé | 2. Connecteur | 3. Vis M8x20 | 4. Tendeur à double face de capteur |
| 5. Tendeur unilatéral de capteur | 6. Ecrou M8 | 7. Support de capteur | |
| 8. Dispositif anti-glissement | | | |



Conception architecturale

VI.4.4. Le revêtement de sol

Le revêtement de sol est l'un des éléments les plus importants et les plus visibles dans un établissement de soins. les matériaux de revêtement doivent être lisses, uniformes, lessivables, imputrescibles, inertes et résistants aux agents chimiques. Les sols souples PVC et les linoleums répondent particulièrement bien à ces exigences.

Le sol doit comporter un grillage métallique en feuilles de cuivres reliés par un conducteur de protection à l'ensemble équipotentiel. La résistance du sol mesurée doit être inférieure à 500.000 ohms, il est réalisé par un organisme agréé

VI.4.5. L'incinérateur

Il est installé dans un local situé à proximité de la chaufferie avec une capacité horaire de destruction définie en proportion à l'activité chirurgicale. La cheminée doit être surélevée afin de ne pas intoxiquer les malades et les voisins. Il comporte un four avec une chambre de combustion et post combustion entièrement briquetées.

le dépoussiérage se fera par voie sèche

VI.4.6. La monte malade :

Il aura la caractéristique d'avoir

Une charge minimale de 1250kg

Une vitesse de 0,4 à 0,5 m/s

VI.4.7. Spécifications techniques des fluides médicaux :⁶¹

Les réseaux primaires et secondaires de tous les fluides médicaux seront en tubes cuivre qualité « gaz purs ou frigorifique assemblés par brassage à l'argent

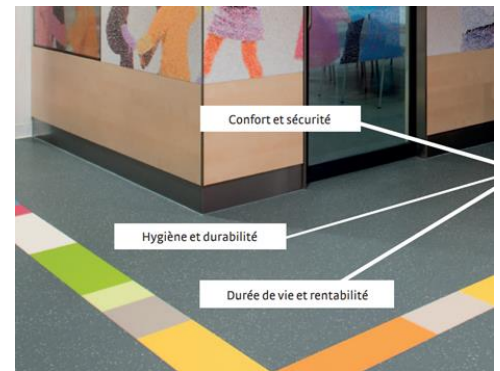


Figure 186 : le revêtement de sol

https://noharmeuropa.org/sites/default/files/documents-files/2107/201209%20HCWH%20Europe%20Healthy_Sustainable_Flooring_FR%20single%20pages%20lores.pdf



Figure 187 : L'incinérateur médicale Hôpital durable

Source : https://fr.made-in-china.com/co_sbetter/image_Medical-Incinerator-Durable-Hospital-Waste-Treatment-Disposer_eisiysouy_eycapCUqJRuL.html

⁶¹ Guide la réglementation algérienne des équipements sanitaire

V.5.Des vues sur le projet



Figure188 : vue sur l'accès d'entrée de projet



Figure189 : vue sur la façade est

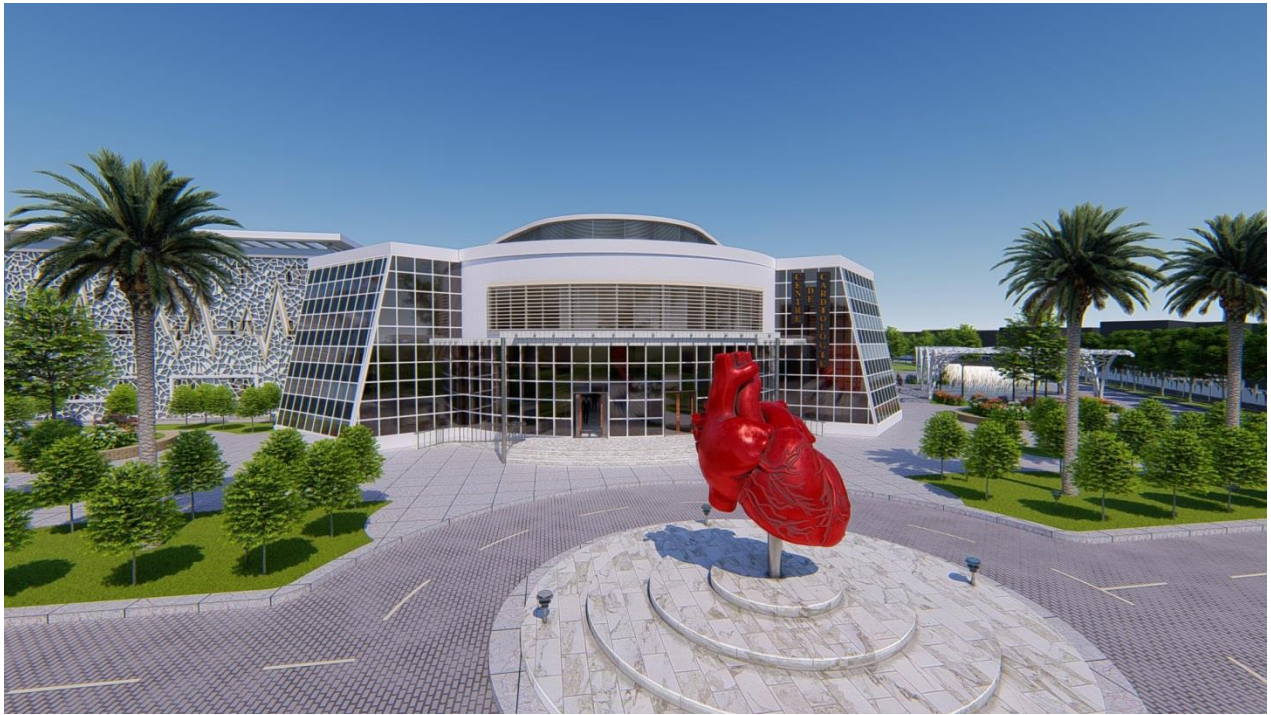


Figure190 : vue sur unité d'accueil et administratif



Figure191:vue sur l'accueil général



Conception architecturale



Figure192: le bloc de consultation



Figure193 : vue sur l'aménagement extérieur



Figure194 : vue sur l'accès de bloc de consultation



Figure195 : traitement de façade bloc de consultation



Conception architecturale



Figure196 : vue sur le bloc de chirurgie



Figure197 : vue sur la façade nord



Conception architecturale



Figure198 : vue sur la façade aveugle de bloc de chirurgie



Figure199 : vue sur la passerelle entre le bloc de chirurgie et hébergement



Figure200 : le bloc de service



Figure201 : vue sur le bloc de service



Conception architecturale



Figure202 : vue sur le bloc d'hébergement



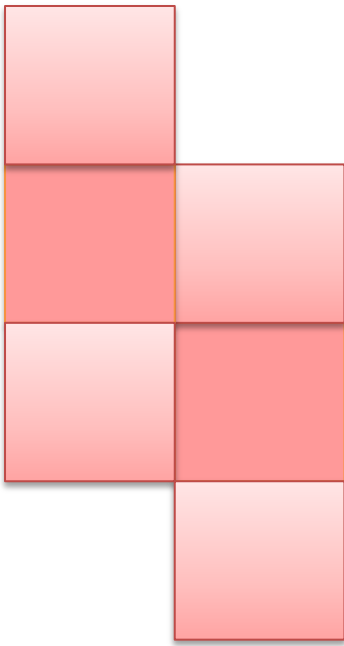
Figure203 : vue sur la fontaine



Figure204 : vue sur le jardin thérapeutique



Figure 205: vue sur le stationnement public



Chapitre VII : Etude expérimentale



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

Université Amar Thelidji- Laghouat

**FACULTE DE GENIE CIVIL ET D'ARCHITECTURE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

MEMOIRE DE MASTER

**Présenté par :
Koudri Chaima**

**DOMAINE : ARCHITECTURE, URBANISME ET METIER DE LA VILLE
FILIERE : ARCHITECTURE ET URBANISME
OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT**

Thème

**L'évaluation de confort thermique dans la chambre
hospitalière au centre de cardiologie à la ville de
Laghouat**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Mr DEHINA KARIM	M.A.A	Président
MME OUBAID HADJER	M.A.B	Examineur1
Mr KEBAILI NOURREDINE	M.A.A	Examineur2
Mr AMIEUR RACHID	M.A.A	Rapporteur

Promotion : JUILLET 2018



Introduction

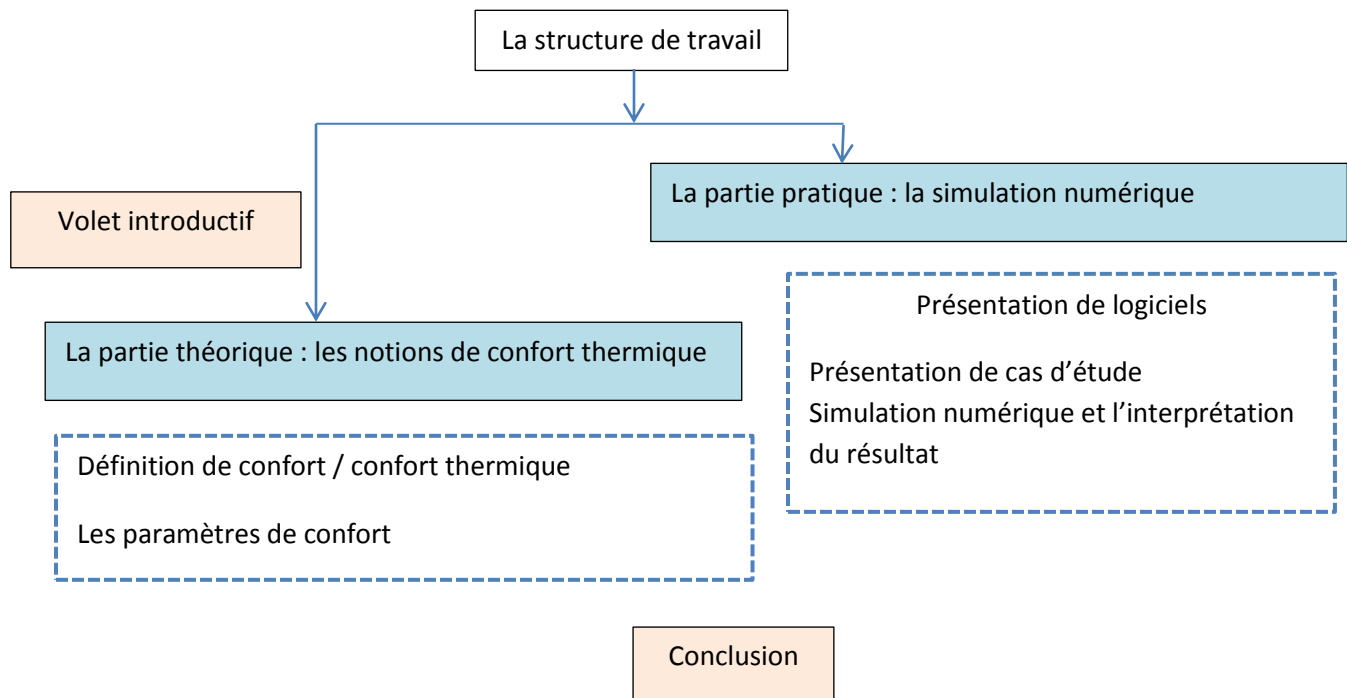
« Il n'existe aucun autre problème plus crucial pour l'architecte que celui de résoudre le problème dialectique entre l'intérieur et l'extérieur »

L'architecture cherche toujours à assurer les besoins physiques et intellectuels humains à travers la réalisation d'un environnement confortable. Mais, ce n'est pas facile de bien définir cet 'environnement confortable' ou le 'confort pour l'être humain'. Il est utile de répéter que le rôle premier d'un bâtiment est de protéger ses occupants des rigueurs du climat extérieur, et d'assurer à ses occupants un climat intérieur agréable.

Dans ce chapitre nous explorons la notion de confort thermique de ces deux côtés, les définitions, les notions de confort, les principes. Dans une deuxième phase en essayant d'appliquer ce concept dans nos bâtiments afin d'évaluer pour la notion du confort thermique.

La structure de travail :

Ce travail est présenté dans deux parties (théorique et étude de cas).





VII.1. Définition

VII.1.1 Le confort :

Ensemble des commodités matérielles qui procurent le bien-être⁶²

VII.1.2. Le confort thermique :

Le confort thermique pourrait se définir comme un sentiment de bien-être vis-à-vis d'un environnement thermique. Cet état de satisfaction peut être ressenti en toute circonstance : chez soi, au bureau ou à l'extérieur⁶³. Sur un plan physique, le confort thermique correspond à un état d'équilibre thermique entre le corps humain et les conditions d'ambiance.⁶⁴

VII.1.2. Motivation de choix de confort thermique :

Le confort thermique fait partie des conditions les plus importantes pour améliorer le confort et la satisfaction des occupants et des usagers avec leur environnement intérieur.

VII.2. Les objectifs de confort thermique

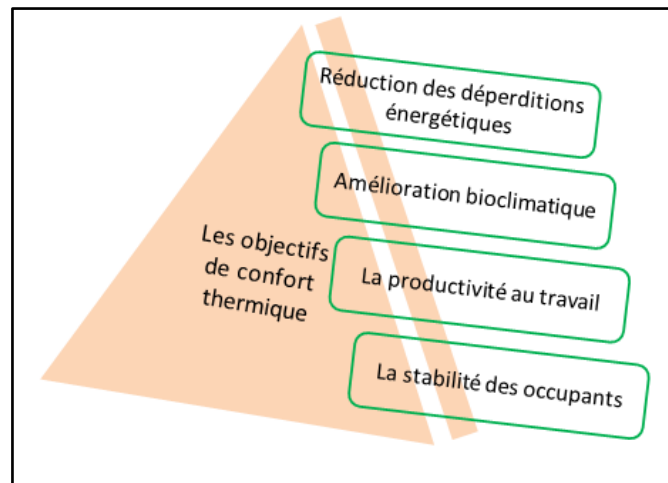


Figure 206 : les objectifs de confort thermique

Source : guide PROBLÉMATIQUE ET ENJEUX DU CONFORT THERMIQUE, VISUEL ET ACOUSTIQUE Isabelle BRUYERE

VII.3. les modes de transfert de chaleur:⁶⁵

VI.3.1. La conduction thermique :

est le transfert de l'énergie thermique d'un atome vers un atome voisin. Quand la conductibilité thermique est très élevée, l'énergie thermique peut être transmise rapidement d'un point A vers un point B. La vitesse de

⁶² <http://www.cnrtl.fr/definition/confort//1>

⁶³ <http://temperatureideale.fr/confort-thermique-definition-domotique-travaux-economie-energie#definition>

⁶⁴ <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Confort%20thermique/fr-fr/>

⁶⁵ <http://heatzy.com/blog/20/1/2017/confort-thermique-mieux-matriser-pour-moins-dpenser-en-3-astuces>



Le confort thermique

transfert est une qualité critique d'un échangeur de chaleur. Quand la conductibilité thermique est très faible, le transfert d'énergie thermique l'est tout autant. Cette propriété est principalement exploitée dans les isolations ou les matériaux isolants.

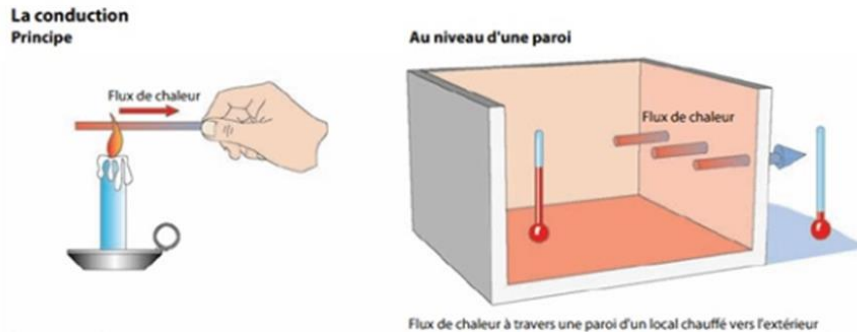


Figure207 : le transfert de chaleur par conduction

<https://heatzy.com/blog/20/1/2017/confort-thermique-mieux-matriser-pour-moins-dpenser-en-3-astuces>

VII.3.2.La convection :

Dernier système : la convection. Le principe de la convection est le déplacement de particules liquides ou gazeuses, qui entraînent avec elles l'énergie thermique stockée. Le radiateur de chauffage central en est l'exemple type. La convection trace le chemin de l'air réchauffé. L'air froid est réchauffé au contact du radiateur et s'élève dans la pièce. Dès que l'air a cédé son énergie thermique au bâtiment, il retombe et le circuit recommence.

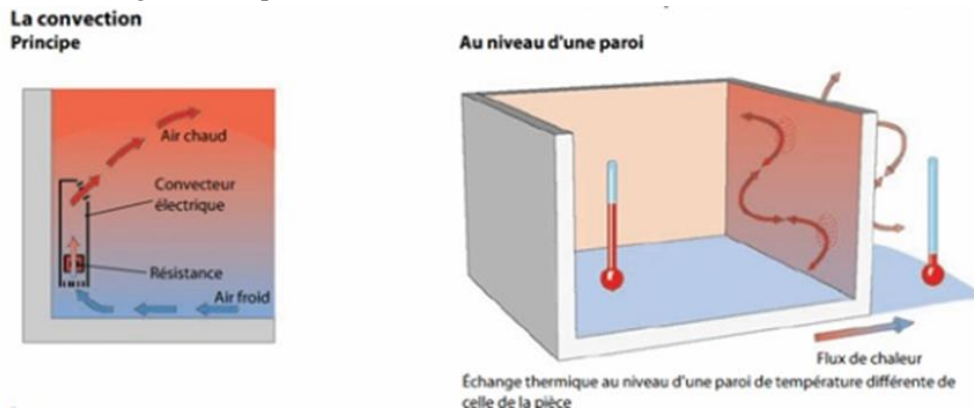


Figure208 : le transfert de chaleur par convection

<https://heatzy.com/blog/20/1/2017/confort-thermique-mieux-matriser-pour-moins-dpenser-en-3-astuces>

VII.3.3.La radiation thermique :

Dans la radiation thermique, l'énergie est transportée sous forme d'ondes. Il s'agit majoritairement de radiations infrarouges, utilisées par exemple par une lampe à infrarouge. À l'inverse des autres types de transfert de chaleur, la radiation thermique est la seule qui peut également se propager dans le vide.

Le confort thermique

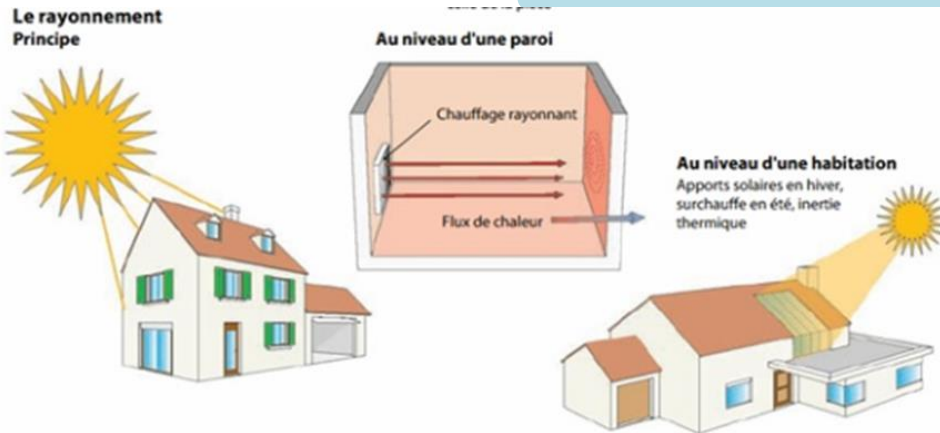


Figure209 : le transfert de chaleur par rayonnement

<https://heatzy.com/blog/20/1/2017/confort-thermique-mieux-matriser-pour-moins-dpenser-en-3-astuces>

VII.4. les paramètres de confort thermique⁶⁶

VII.4.1. Les facteurs liés à la personne qui affectent le confort thermique

VII.4.1.1. Métabolisme:

Notre activité physique que l'on mesure à l'aide d'une unité appelé le MET. 1 MET correspond au niveau d'activité d'une personne sédentaire, assise et au repos, à l'activité s'ajoute l'état de santé de la personne, son âge, son sexe, son régime

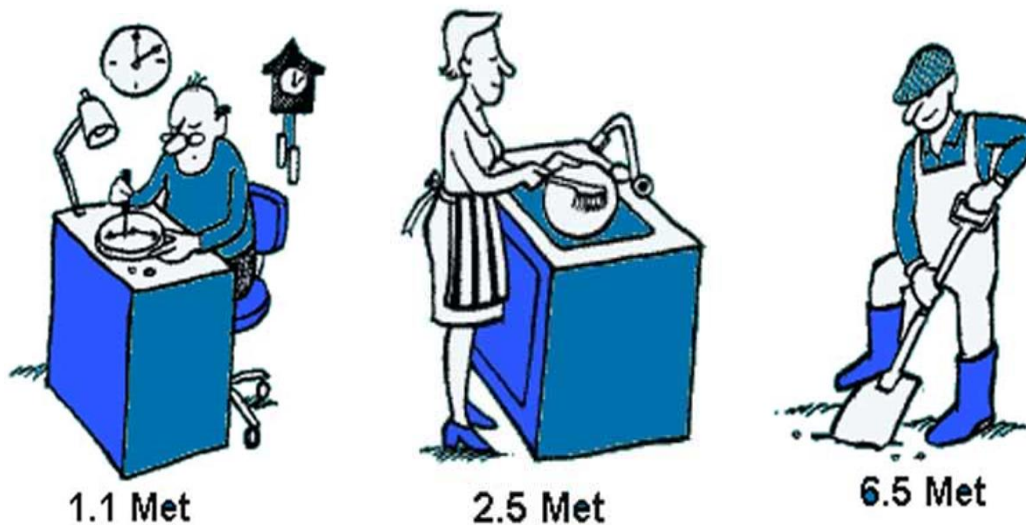


Figure210 : Métabolisme et activité

Source : <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10250>

⁶⁶ <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10250#c20964493>

**Le confort thermique****VII.4.1.2.Habille ment :**

Résistance thermique entre la peau et l'environnement, chaque vêtement une valeur qui correspond à la capacité du vêtement à nous isoler de l'air ambiant. Cette valeur a pour unité le clo : 1 clo = 0.155 m².K/W et elle correspond à un état de confort pour une personne ayant une activité de 1 MET dans une pièce à 21°C, avec une humidité de 50% et un mouvement d'air de 0.1m/s.

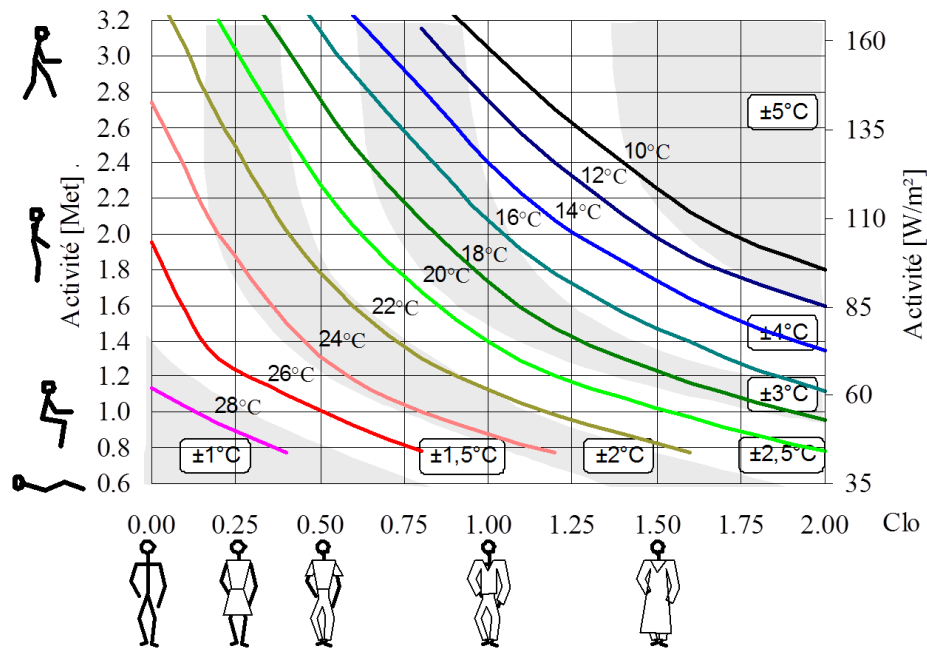


Figure 211 : l'habillement et le métabolisme

Source : <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10250>

VII.4.2.Les facteurs environnementaux qui affectent le confort thermique**VII.4.2.1.La température de l'air ambiant :**

L'enveloppe de l'habitation doit permettre de la conserver entre 19 et 26 °C, malgré les variations de la température extérieure avec les saisons et les heures de la journée.

La température des parois : même si la température ambiante est agréable, une paroi froide procurera une sensation de froid et inversement pour une paroi chaude.

VII.4.2.2.La température ressentie, dite température opérative :

Elle se calcule à partir des deux températures précédentes. Si une paroi est très froide il faudra augmenter la température ambiante pour atteindre une zone de confort, mais la sensation désagréable due à l'écart de température entre l'air ambiant et les parois n'en seront pas moindres.

On estime que pour une différence de 3°C entre la température ambiante au niveau des pieds et la température ambiante 5% des gens ne sont pas satisfaits des conditions thermiques, pour 6°C, 40%.

VII.4.2.3.Le taux d'humidité de l'air :

Se mesure en pourcentage et on estime que ce taux correspond à une zone de confort entre 35 et 70 %. De la même manière, la température du sol doit être située entre 19 et 29°C pour ne pas avoir plus de 10% des gens non satisfaits.



VII.4.2.4. La vitesse de l'air :

Est un autre facteur à prendre en compte. En effet, le mouvement de l'air réduit la température ressentie car il accélère les échanges thermiques. Par ailleurs, pour une même vitesse d'air, la diminution de la température ressentie due au mouvement de l'air est plus importante si l'air ambiant est plus froid.

VII.4.3. les facteurs psychologiques qui affectent le confort thermique :

VII.4.3.1. Les stimuli visuels tels que la luminosité ou les couleurs présentes dans la pièce :

Les expériences précédentes et les attentes : une maison dans laquelle on se rappelle avoir eu froid ou dont on nous a dit qu'il y faisait tout le temps froid nous paraîtra plus froide qu'une maison dont on nous a dit qu'elle était bien chauffée.

VII.4.3.2. Le temps d'acclimatation :

La sensation d'inconfort qu'on peut avoir en entrant dans la pièce peut s'atténuer au fur et à mesure qu'on s'y habitue

VII.4.3.3. La densité de personnes dans la pièce ou l'état d'entretien de la pièce :

Autant d'impressions qui nous font dire qu'il va faire chaud ou froid dans la pièce avant même d'y entrer

VII.5. Le logiciel de simulation :

VII.5.1. Définition :

Energie plus ⁶⁷:

Est un outil de simulation thermique dynamique développé par le département à l'énergie des USA. Il est particulièrement complet notamment pour la prise en compte des équipements énergétiques des bâtiments, mais aussi de phénomènes complexes comme la ventilation naturelle, l'impact d'une toiture végétalisée ou de l'utilisation de matériaux à changement de phase.

VI.5.2. Le but de «simulation »

La simulation vise à fournir au concepteur les éléments pertinents, de façon à pouvoir choisir les meilleures solutions techniques permettant d'optimiser l'efficacité énergétique des futurs bâtiments, tout en préservant la qualité du service rendu et du confort d'usage.

VII.5.3. Limite du logiciel :

ENERGYPLUS ne prend pas en considération

- Les systèmes intégrés à l'extérieur comme la végétalisation, les points d'eau, ...etc

⁶⁷ <http://et2b.fr/outils-demarche/outils/>

**Le confort thermique****VII.6.la simulation numérique :****VII.6.1.motivation de choix de l'espace :**

La chambre de patient est une pièce importante qui a une relation forte au période de traitement, le patient doit trouver le confort adéquat dans leur pièce. L'entité est bien orientée partie sud pour une exploitation maximale des rayons solaire.

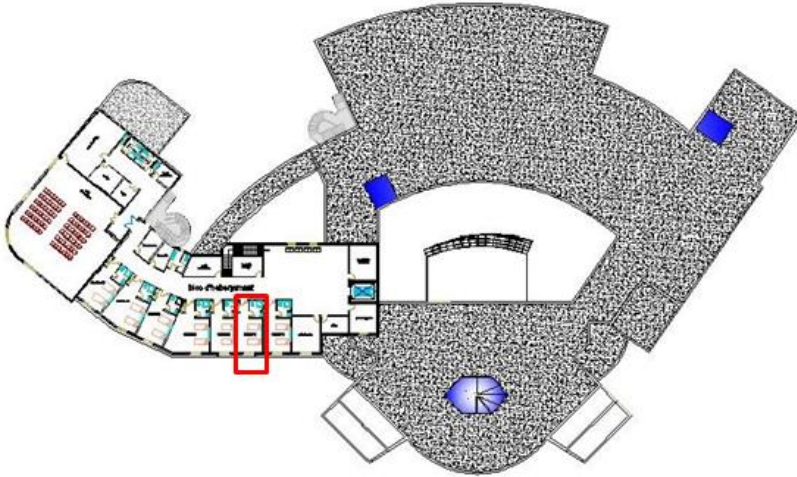


Figure212 : pièce de simulation

Orientation	Sud
forme	rectangulaire
Surface	25m ²
Hauteur sous plafond	2,80
Pourcentage de la surface vitrée	8°/
Orientation des ouvertures	Sud.
Nombre d'occupants	2

Tableau13 : La description géométrique de l'espace

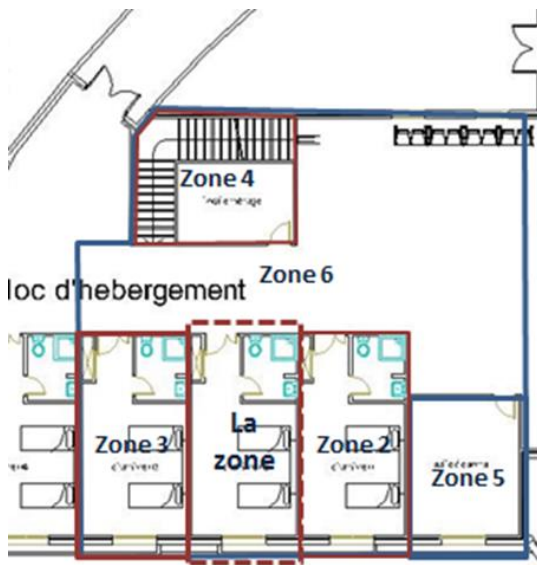


Figure213 : Plan de la zone et ses délimitations

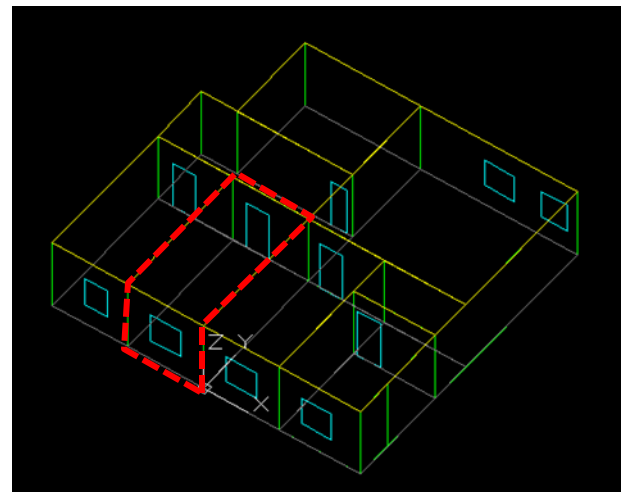


Figure214 : les zones en 3d

VII.6.2.PRESENTATION CAS INITIAL :

1. Le système constructif (structure poteaux, poutres) dalles corps creux



Le confort thermique

2. Utilisation de la pierre (un matériau local) pour les murs extérieurs.
- 3- utilisation du double vitrage pour les fenêtres avec de 0.3 cm de verre
- 4- cloison de briques de 10 cm pour les murs intérieurs

Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6
Mur interieur	Mur exterieur	fenetre double vitrage	Porte	Dalle plancher	Dalle plafond
Enduit Platre	Enduit Platre	vitrage 3 mm	Bois	Carrelage	mortier chaud
Brique 15 cm	pierre	AIRGAP		mortier ciment	terre
Enduit Platre	liege exposé	vitrage 3 mm		Dalle corps creux	mortier batard
				Enduit Platre	liege exposé
					Dalle corps creux
					Enduit Platre

Tableau14 : les matériaux de construction utilisés

VII.6.2.1. Les données physiques des matériaux constructifs :

Les matériaux	Les caractéristiques			
	e (cm)	Conductivité (w/m-k)	Densité (kg/m ³)	Chaleur spécifique j/kg-k
Murs				
La pierre	0,4	1	1100	828
Liège expansé	0,05	0,046	1512	150
La brique	0,15	0,44	1100	940
Les enduits				
Enduit plâtre	0,02	0,4	1200	936
Mortier ciment	0,05	1,4	1400	220
Enduit ciment	0,03	1,4	2200	1080
Mortier batard	0,05	0,35	2500	1100
Mortier chaud	0,05	0,04	1600	1100
Dalle				
Dalle corps creux	0,12	1,5	1800	1000
Matériaux de remplissage				
terre	0,05	0,04	1250	828
Carrelage	0,02	1,2	2000	936
Le bois	0,05	0,23	700	2160
Isolant				
Liège expansé	0,05	0.044	1512	150

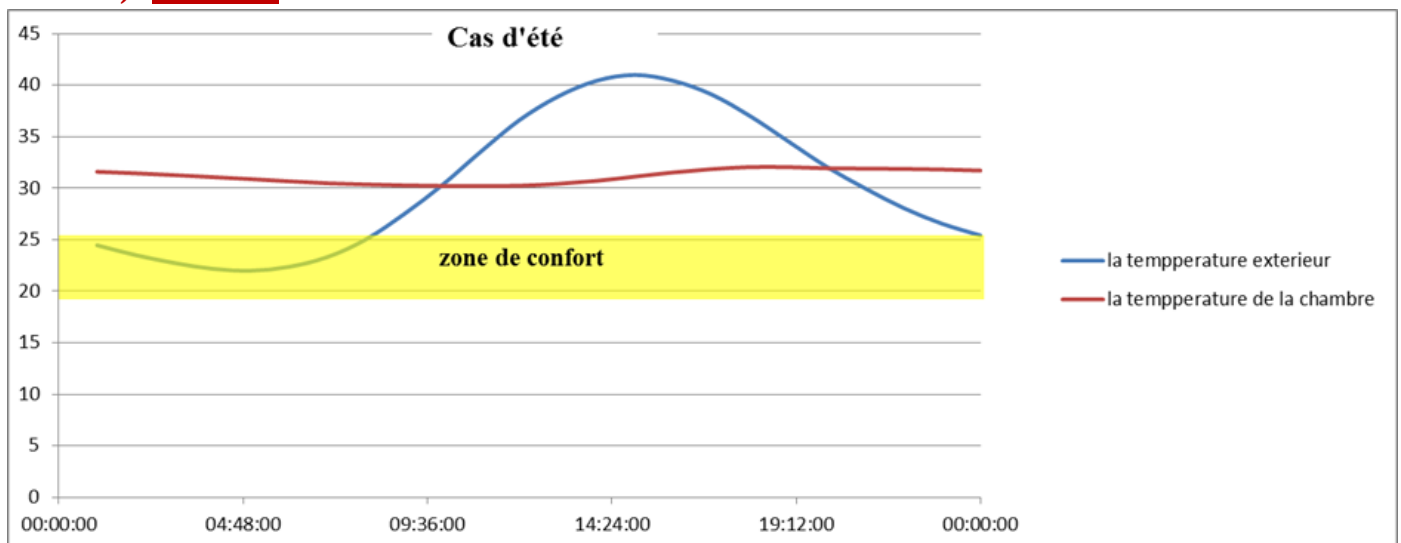
Tableau15 : Les données physiques des matériaux construction
Source : livre Bâtir: manuel de la construction, de René Vittone

**Le confort thermique****VII.6.2.2. Les dates des résultats :**

La simulation a été faite pour la journée la plus froide (1 janvier) et la journée la plus chaude (21 Juillet) de la wilaya de Laghouat.

Les données	Le 1 janvier	Le 21 juillet
La température maximale	15	41
La température minimale	2	22
Le delta T	13	19
L'humidité	53	28
La vitesse des vents	2,66	3

Tableau16 : les caractéristiques des dates des résultats

VII.6.2.3. La lecture des Résultats:**a) Cas d'été**

On remarque que la température extérieure est variable entre (22 c° et 41 c°) tandis-que la température intérieure est variable entre (32 c ° et 31 c°), on a obtenu un basse de température de l'ordre de (10 °c) alors on a problème de surchauffe. On a un problème de déphasage au période de matin et le soir

La température est presque stable à cause de l'utilisation d'un matériau à forte inertie et faible conductivité (la pierre) et l'isolation avec le double vitrage, mais elles restent inferieur aux normes de confort thermique à la chambre de patient.

Ces résultats obtenus sans ventilation nocturne

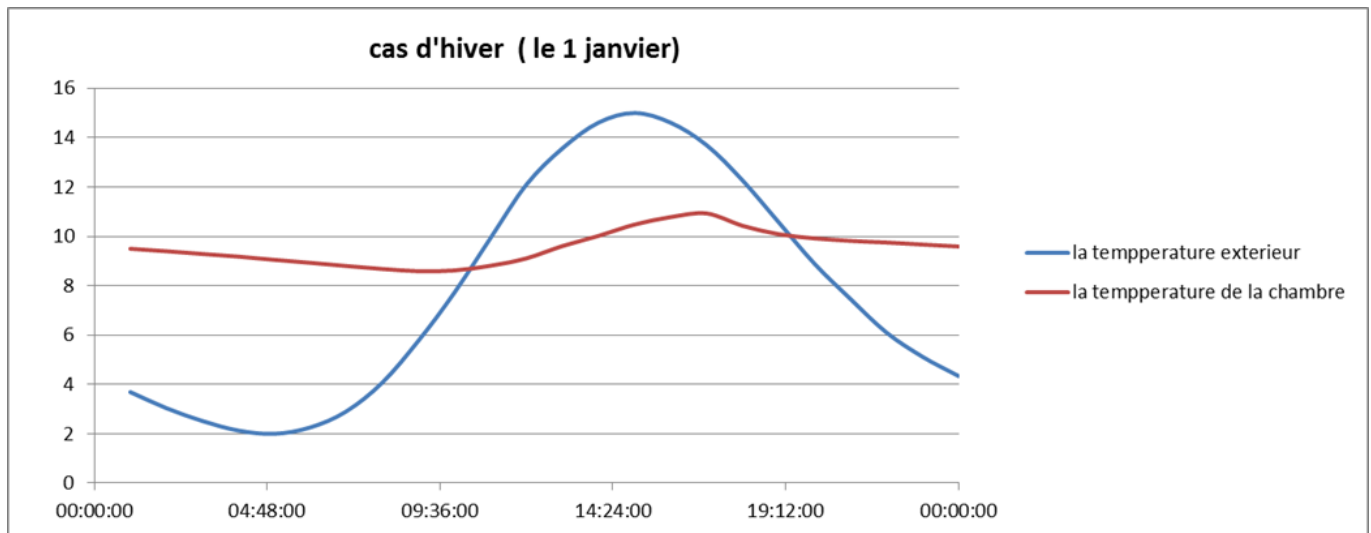
**Le confort thermique****b) Cas d'hiver :**

Figure217 : Cas initiale été [Le jour : le 1 janvier

On remarque que la température extérieure est variable entre 2 °C et 15 °C tandis-que la température intérieure est variable entre 8,8 et 10°C. On a obtenu une augmentation de température de l'ordre de (5 à 6 °C) par rapport à l'extérieur alors on a problème de surfusion. Les valeurs de températures intérieures restent au-dessous des normes du confort thermique à la chambre de patient.

VII.6.3. Cas amélioré :

Pour améliorer la phase initiale :

- 1- On a assuré la ventilation nocturne au niveau de la toiture à 21 :00 jusqu'à 80 :00
- 2 un plancher en liège expansé d'épaisseur 15 cm.
- 3- Utilisation de triple vitrage au niveau des ouvertures

Les matériaux	Les caractéristiques			
	e (cm)	Conductivité (w/m-k)	Densité (kg/m3)	Chaleur spécifique j/kg-k
Liège expansé	0,15	0,44	1512	150
Verre	0,003	972	2700	1,1

Tableau 2 : tableau des caractéristiques physiques des matériaux
Source : livre Bâtir: manuel de la construction, de René Vittone

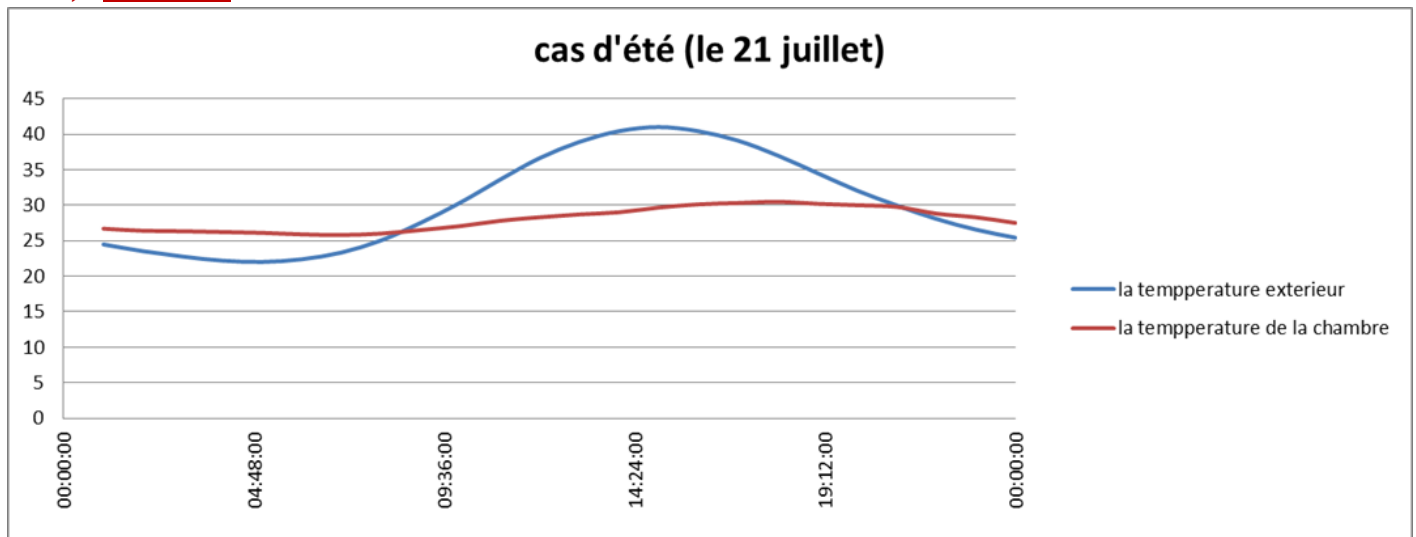
**Le confort thermique****a) Cas d'été**

Figure218 : cas amélioré : le 21 juillet

Par l'utilisation de la ventilation nocturne au niveau de toiture d'une part et l'ouverture d'autre part à 21:00h à 8 :00h .l'amélioration par la ventilation , les isolants au niveau de plancher , le triple vitrage permet d'avoir des résultats plus au moins acceptable .en été on a obtenu une basse de température de l'ordre de (2 à 3°C) par rapport à l'extérieur la température intérieur est décente entre 26° à 30 °c mais elle reste insuffisante pour assurer le confort de malade ,donc un dispositif actif au point est indispensable durant les heures les plus chaudes de la journée (les heures de matin et l'après-midi).

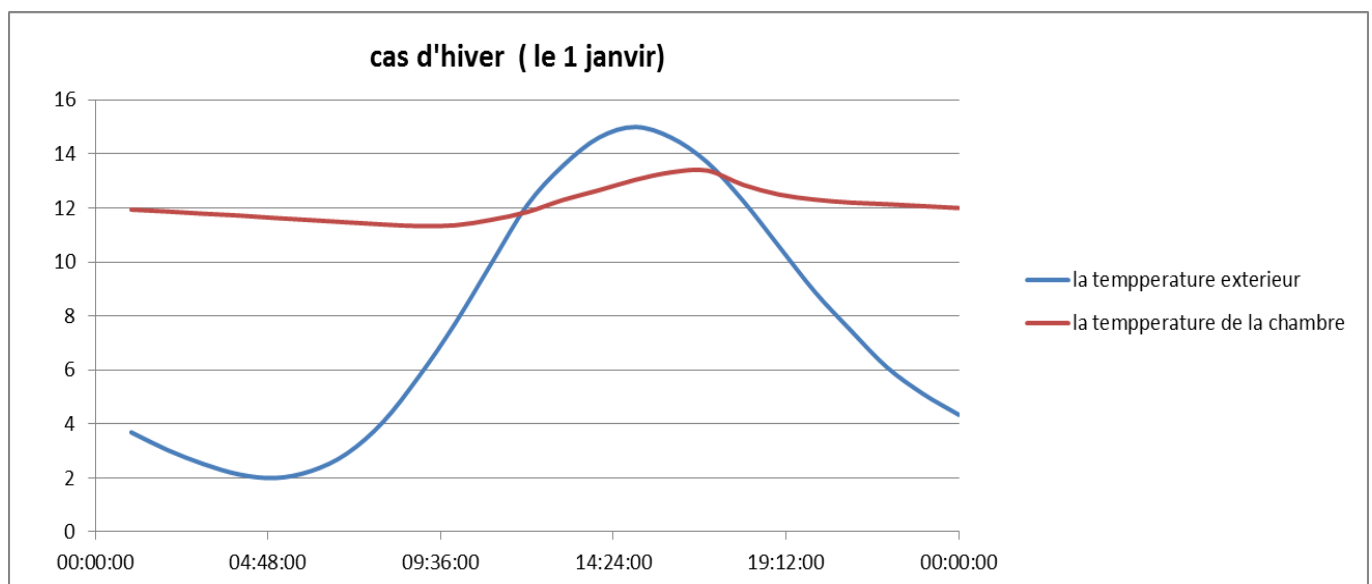
b) Cas d'hiver

Figure219 : cas amélioré : le 1 janvier



Le confort thermique

Egalement en hiver la température intérieure est variable entre 12 et 13°C. on a obtenu une augmentation de température de l'ordre de (1 à 3 °C) par rapport à l'extérieur, l'amélioration au niveau des isolants, le triple vitrage, contribue à améliorer les conditions du confort dans la zone mais elle doit être complétée par une autre technique (chauffage) pour assurer le confort adéquat aux patients.

Remarque : la délimitation de logiciel ne permet pas d'avoir des résultats vraiment précis à cause de manque des cases des autres données pour l'exploitation (la végétalisation, les données physique des utilisateurs, la capacité d'espace) C'est-à-dire, nous pouvons obtenir des résultats mieux améliorer après avoir intégré ces paramètres

Conclusion :

Notre but d'après cette simulation c'est la vérification et l'intervention pour assurer d'un environnement confortable adéquat au niveau de chambre de patient, après la simulation numérique et les solutions passives pour assurer le confort, nous obtenons des bonnes résultats d'après l'utilisation de la pierre un matériau avec sa forte inertie en fait un excellent régulateur de la température ambiante, été comme hiver, il permet de minimiser les gains thermiques en été et les pertes thermiques en hiver avec un isolant à l'extérieur, avec l'addition des autres paramètres comme le triple vitrage, la dalle de liège expansé, mais ces valeurs il est pas suffisant de créer un environnement intérieurs confortable à cent pour cent et ça nécessite un complément par une autre technique à faible consommation énergétique.

Donc il existe deux stratégies pour arriver à un confort thermique idéal

* En été, il faut se protéger du rayonnement solaire, des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.

* En hiver, il faut capter la chaleur du rayonnement solaire, la stocker dans la masse, la conserver par l'isolation et la distribuer dans le bâtiment tout en la régulant.

Une sculpture peut être inconfortable = pas un bâtiment

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

Université Amar Thelidji- Laghouat

**FACULTE DE GENIE CIVIL ET D'ARCHITECTURE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

MEMOIRE DE MASTER

**Présenté par :
Gourida Amel**

**DOMAINE : ARCHITECTURE, URBANISME ET METIER DE LA VILLE
FILIERE : ARCHITECTURE ET URBANISME
OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT**

Thème

**L'évaluation de confort visuel dans la chambre
hospitalière au centre de cardiologie à la ville de
Laghouat 42 lits**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Mr DEHINA KARIM	M.A.A	Président
MME OUBAID HADJER	M.A.B	Examineur1
Mr KEBAILI NOURREDINE	M.A.A	Examineur2
Mr AMIEUR RACHID	M.A.A	Rapporteur

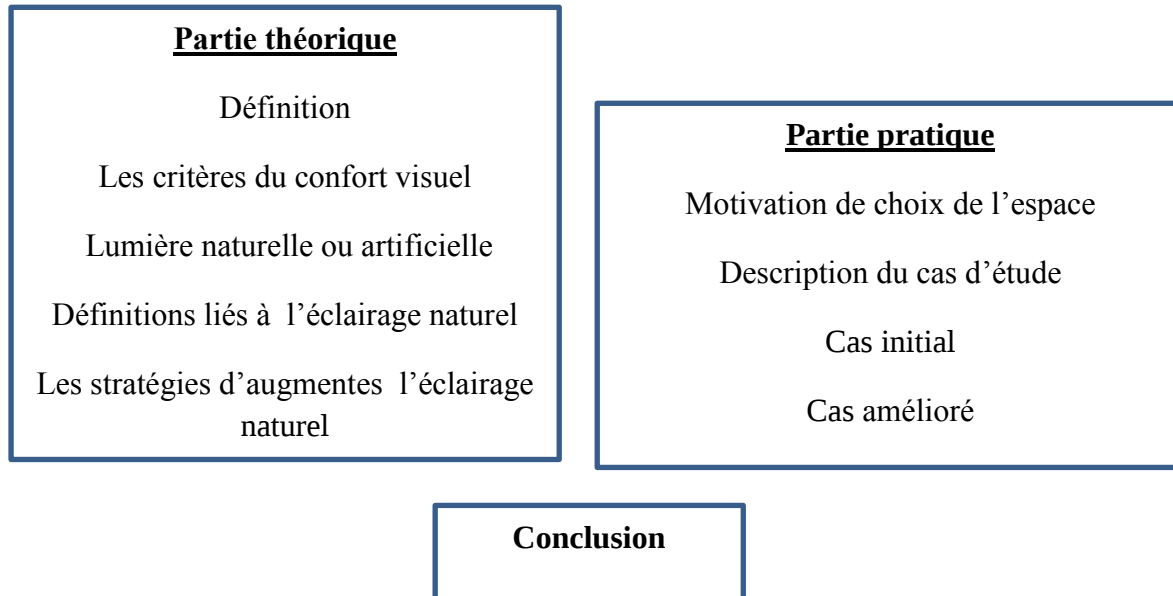
Promotion : JUILLET 2018



Introduction

L'éclairage a un effet profond sur la vie des êtres humains. Il facilite la vision qui est notre source d'informations la plus importante sur le monde et il affecte notre fonctionnement biologique. La plupart des renseignements que nous obtenons grâce à nos sens. C'est l'homme et sa perception qui décident si un éclairage est efficace ou non. Indépendamment de son efficacité technique.

Structure de travail



Problématique :

Dans un centre durable de cardiologie, la chambre hospitalière représente le cœur de l'équipement, et l'espace essentielle où les malades passent le plus part de temps.

- Comment assurer une distribution homogène de lumières naturelle à l'intérieure de la chambre hospitalière?

L'hypothèse :

-Utilisation des bris soleil et light shelf pourront améliorer le confort visuel dans la chambre hospitalière.



Le confort visuel

VII.1. Définitions :

VII.1.1. le confort visuel : C'est une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur ou bien un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques ; il peut être aussi un éclairage artificiel satisfaisant et un appoint à l'éclairage naturel.¹

VII.2. Les paramètres de confort visuel



Figure219 : Les paramètres du confort visuel.

Source : Liébard ,Aet De Herde ,A,2010

VII.3. Les critères du confort visuel

- Le site, avec toutes ses contraintes dont l'ensoleillement, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage artificiel extérieur.
- Le nombre d'ouvertures, leur taille, leur orientation.
- La quantité de lumière naturelle.
- La qualité de l'éclairage naturel qui est mesurée par le facteur de lumière du jour (FLJ).
- La qualité de l'éclairage électrique en termes de confort et de dépenses énergétiques est caractérisée par l'indice de rendu des couleurs et la température des couleurs.
- La relation visuelle avec l'extérieur.
- Un environnement visuel confortable sera obtenu par la détermination des paramètres suivants :
 - un bon niveau d'éclairement nécessaire à une vision claire et sans fatigue,
 - Un rendu des couleurs correct et une lumière agréable,
 - Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace,
 - Les rapports de luminance présents dans le local (bonnes conditions de contraste)
 - L'absence d'ombres gênantes
 - La relation au monde extérieur
 - L'éblouissement.²

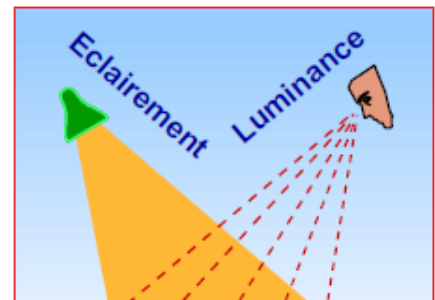


Figure220: éclairage et luminance

Source : traité d'architecture et d'urbanisme

¹ Le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural



Le confort visuel

VII.4. la lumière naturelle ou artificielle :

La lumière naturelle, lumière blanche, en plus d'être particulièrement bonne pour le moral est également celle à laquelle l'œil est le plus adaptée.

Variable dans le temps et dans son intensité.

La lumière du ciel (rayonnement diffus) apporte en effet moins de chaleur pour un même niveau d'éclairement que celle de l'éclairage électrique.³

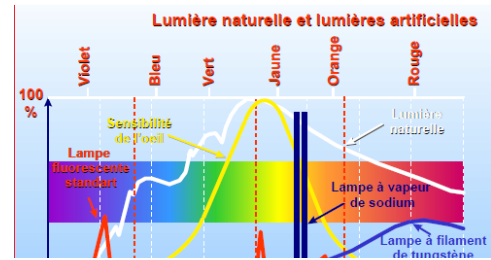


Figure 221: la lumière naturelle ou artificielle
Source : traité d'architecture et d'urbanisme

VII.4.1. Définitions liés à l'éclairage naturel

VII.4.1.1. Le flux lumineux : Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'œil, de la quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace par cette source. Il s'exprime en lumen (lm).

VII.4.2. L'intensité lumineuse : lumineuse est L'intensité le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candéla, équivalent à 1 lm/sr.

VII.4.3. L'éclairement : L'éclairement d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à 1 lm/m²

VII.4.4. La luminance : La luminance d'une source est le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée. La luminance s'exprime en candélas par mètre carré (cd/m²).

VII.4.5. Eblouissement : Sensation visuelle provoquée par un éclat lumineux trop intense.

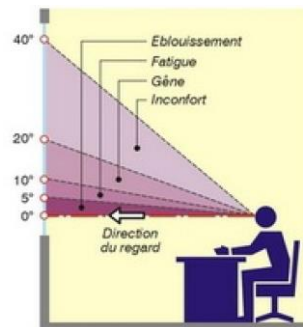


Figure 222 : Eblouissement
Source : architecture et climat

VII.4.2. Les stratégies d'augmentes l'éclairage naturel :

Position des ouvertures : plus une ouverture n'est haute, mieux le fond de locale est éclairé naturellement. Une zone d'ombre est néanmoins créée le long de l'allège.

² Le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural

³ 0606_confort_visuel_faure_v1.pdf

**Le confort visuel**

Forme des ouvertures : La forme d'ouverture permet d'augmenter le confort visuel en limitant le risque d'éblouissement et les zones d'ombres

Type des ouvertures	Schéma
Prévoir une grande fenêtre à la place de plusieurs petites fenêtres.	
Diminuer les contrastes fenêtres menuiserie en augmente le coefficient de réflexion de la menuiserie	
Voiler le ciel par l'utilisation d'une protection solaire	
Diminuer le contraste mur	
Voiler en partie le ciel en assombrissant la fenêtre par un élément déflecteur	

Tableau 18 : types des ouvertures
Source : Confort_visuel_lieux_travail.pdf

Matériaux de transmission : Double vitrage claire a transmission lumineuse 81%.⁴

VII.5. Les éléments du confort visuel dans les chambres d'hospitalisation

Les principes de mise en œuvre du confort visuel, selon l'association H.Q.E, sont les suivants (HETZEL. J.2003)

- Disposer de la lumière du jour dans les zones d'occupation situées en fond de pièce.
- Rechercher un équilibre des luminances de l'environnement lumineux extérieur.
- Eviter l'éblouissement direct et indirect.
- Accéder à des vues dégagées et agréables depuis les zones d'occupation des locaux.
- Protéger l'intimité de certains locaux.
- Faire appel à des revêtements clairs pour la décoration des locaux.

-Optimiser les parois vitrées, en terme de confort visuel, en traitant leur positionnement, dimensionnement et protection solaire.⁵

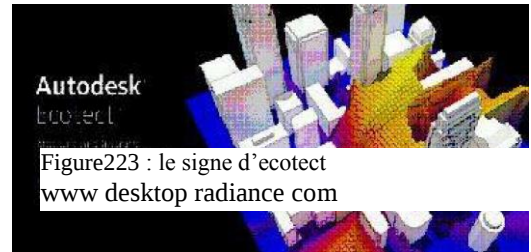
⁴ Confort_visuel_lieux_travail.pdf



Le confort visuel

VII.6.PARTIE PRATIQUE :**VII.6.1.Le logiciel de simulation****C'est quoi l'ecotect ?**

Ecotect est un logiciel de simulation complet qui associe un modèleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. C'est est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels.⁶

**C'est quoi radiance ? :**

Le logiciel Radiance est un logiciel de création d'images réalistes sur le plan de la lumière naturelle. La très grande qualité et la précision de ses résultats en fait un des références dans Le rendu d'images réalistes avec un niveau de précision et de similitude très fort (entre les résultats d'une simulation numérique de l'éclairage et la réalité).cet outil peut être aussi rattaché a d'autre logiciels de simulation comme Ecotect.⁷

**VII.6.2.Motivation de choix de l'espace :** (Une chambre d'hospitalisation orientée sud)

L'espace choisi pour l'évaluation de l'éclairage naturel est la chambre l'hospitalisation qui est également choisie pour tester le confort thermique afin de rendre le travail intégré et compatible et aussi d'obtenir plus de types de confort dans le même espace, le choix de l'espace s'est fait sur le fait que la chambre d'hospitalisation c'est l'espace le plus occupé par le malade.

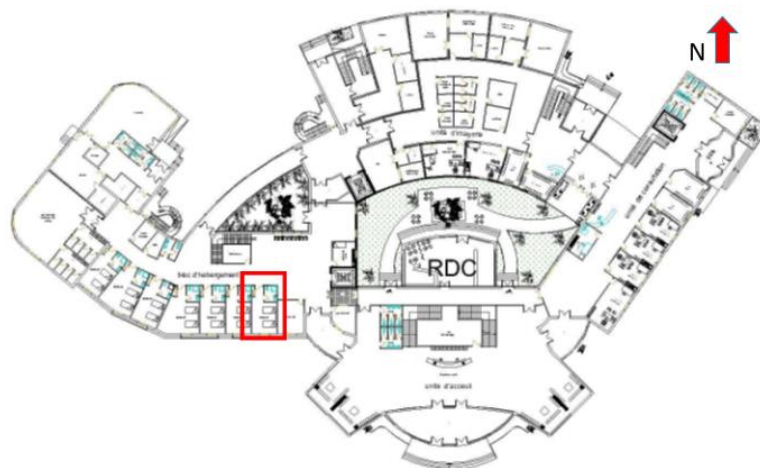


Figure 225 : plan RDC le choix de l'espace

VII.6.3.Description du cas d'étude :

⁵ Thèse de madame Hadjer Oubaid chapitre 1 (l'éclairage naturel notions fondamentales)

⁶ <http://logiciel.et3er.org/ecotect.html>

⁷ Prédétermination de la lumière naturelle dans les bâtiments



Le confort visuel

La chambre hospitalière est de surface 30.00 m² et de hauteur 4m. et de hauteur sous plafond 3.00m. Le type d'éclairage choisi pour la chambre est de type latéral, matérialisé par une fenêtre de 1.6m x 1.20m orientée du côté sud. La hauteur de l'allège est de l'ordre de 1.20m. De Nombre d'occupants : 02.



Figure226 : la pièce de la simulation chambre de patient

La modélisation de la chambre d'hospitalisation par Ecotect :

Evaluation numérique de l'éclairage naturel :

PERIODE DU SOLSTICE D'HIVER : Décembre à 9H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
/	/	Couvert	IN=07 octas	3540 Lux

Tableau19 : Climat lumineux.

Cas d'hiver

Sous un ciel couvert, les valeurs du FLJ varient entre 10 et 12% au niveau du mur de fenestration.

A l'intérieur de l'espace d'étude, les valeurs du FLJ sont au decà de 2%(figures 230 & 231). Sur ce, la surface vitrée doit être augmentée. Nous allons vérifier les niveaux d'éclairement intérieurs pour confirmer ou infirmer les valeurs du FLJ.

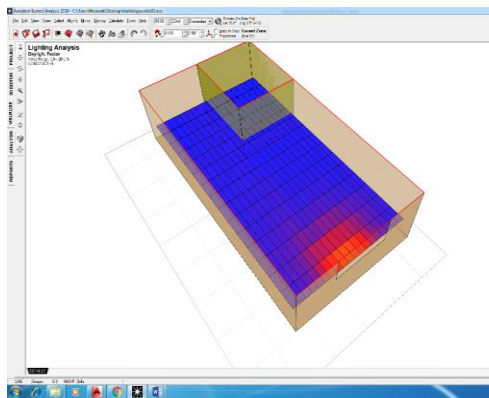


Figure 227 : iso facteur de lumière du jour (FLJ) vue en 3d

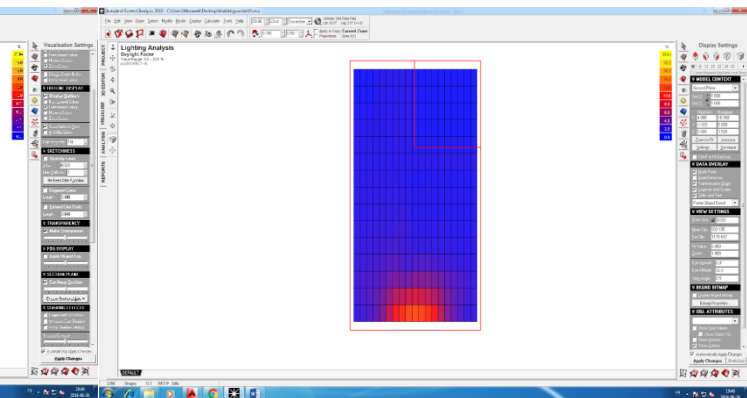


Figure 228 : iso facteur de lumière du jour (FLJ) plan 2d

PERIODE DU SOLSTICE D'HIVER : Décembre à 9H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
128°3'	11°3'	Claire serein	IN=01 octas	48.600 Lux

Tableau 20 : Climat lumineux.



Le confort visuel

A 9h du matin, le soleil est situé à $128^{\circ}3'$ comme azimut, et à $11^{\circ}3'$ comme altitude (tableau 19). Ces coordonnées solaires ont fait que la façade Sud est complètement exposée au soleil (figure :230,231)

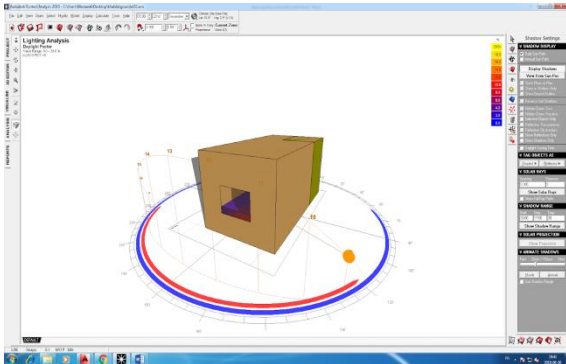


Figure 229 : Position du soleil à 9h vue à l'extérieur



Figure230 : Position du soleil à 9h vue à l'intérieur

Les vues intérieures (figures 232et233) montrent une tache solaire au niveau de la paroi Ouest.

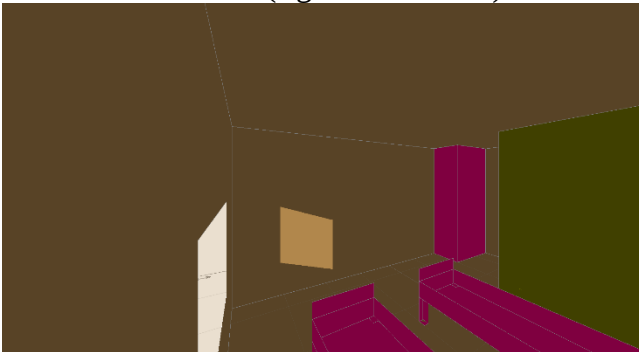


Figure 231 : vue intérieure à 9 h



Figure 232: niveau d'éclairage 9h



Figure 233 : Niveau d'éclairage à 9h

Au niveau du mur de fenestration, le niveau d'éclairage varie entre 200 lux et 17000 lux (présence d'une tache solaire sur le mur Ouest). Sur le plan utile, le niveau d'éclairage est au deca des normes (figure236).

**Le confort visuel**

Le fond de l'espace étudié accuse des valeurs d'éclairement trop basses. Cette grande différence au niveau de l'éclairement provoque un état d'éblouissement chez les usagers et par conséquent un risque d'accident.

PERIODE DU SOLSTICE D'HIVER : Décembre à 15H				
Azimet solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
-146°6'	25°0'	Claire serein	IN=01 octas	49.750 Lux

Tableau 21 : Climat lumineux.

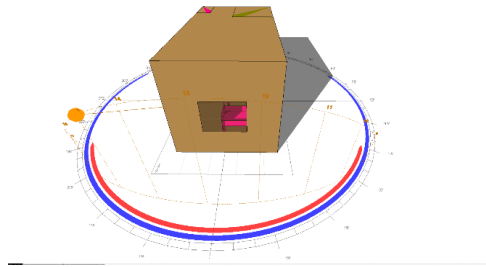


Figure 234 : Position du soleil à 15h

A 15h, le soleil est situé à -146°6' comme azimet, et à 25°0' comme altitude (tableau 20). Ces coordonnées solaires ont fait que la façade Sud-ouest est complètement exposée au soleil (figure :237)

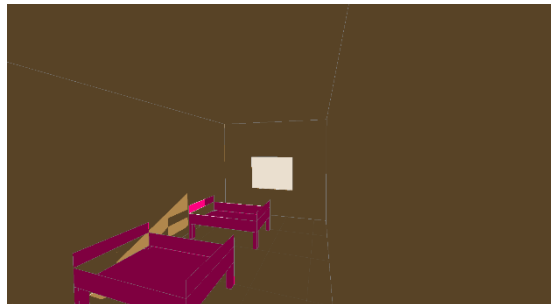


Figure 235 : Vue intérieure

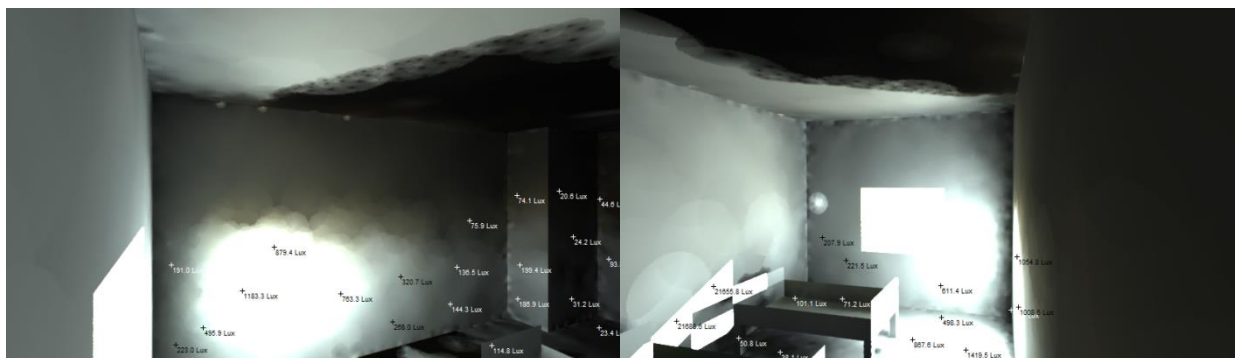


Figure 236 : Niveau d'éclairement à 9h

Cas d'été :

PERIODE DU SOLSTICE D'ETE : Juin à 9H				
Azimet solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
84°5'	38°7'	Claire serein	IN=01 octas	105.650 Lux



Le confort visuel

Tableau 22 : Climat lumineux.

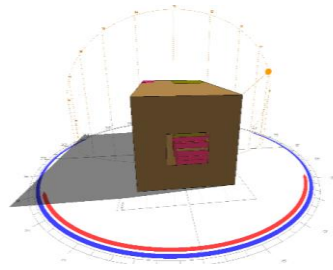


Figure 237 : Position du soleil à 9h.

A l'été à 9h de matin, le soleil est situé à $84^{\circ}5'$ comme azimut, et à $38^{\circ}7'$ comme altitude (tableau 6). Ces coordonnées solaires ont fait que la façade Est est complètement exposée au soleil (figure :240)



Figure238: Niveau d'éclairement.

PERIODE DU SOLSTICE D'ETE : Juin à 15H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
$-101^{\circ}3'$	$60^{\circ}2'$	Claire serein	IN=01 octas	110.150 Lux

Tableau 23 : Climat lumineux.

A 15h, le soleil est situé à $-101^{\circ}3'$ comme azimut, et à $60^{\circ}2'$ comme altitude (tableau 21). Ces coordonnées solaires ont fait que la façade Sud-ouest est complètement exposée au soleil (figure : 241)

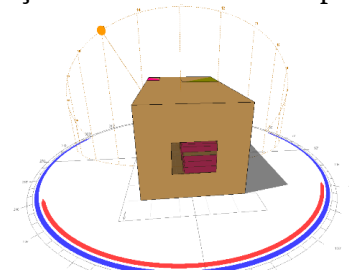


Figure 239 : Position du soleil à 15h

Le confort visuel



Figure 240: Niveau d'éclairement

Conclusion :

Les valeurs du FLJ sont confirmées au niveau de l'éclairement. Durant les trois périodes (les deux solstices et l'équinoxe) les niveaux d'éclairement sont trop bas, en particulier au fond de la chambre. La présence des taches solaires présente un risque pour les patients.

Sur ce, nous proposons de réviser la surface vitrée, ceci en l'augmentant avec une dotation des ouvertures par des brises soleil.

Corrections apportées :

La correction apportée se traduit par le rajout d'un light-shelf afin d'éclaircir le fond de l'espace d'étude (Figure 244)

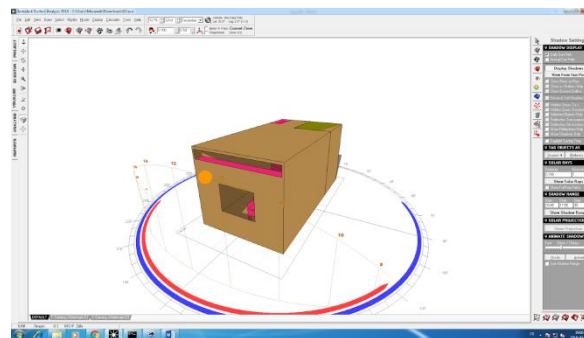


Figure 241 : position de soleil à 9h avec light shelf

PERIODE DU SOLSTICE D'HIVER : Décembre à 9H				
Azimet solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
128°3'	11°3'	Claire serein	IN=01 octas	48.600 Lux

Tableau 24 : Climat lumineux

Avec le rajout du light self, le niveau d'éclairement à l'intérieur de la chambre a haussé (figure 245,264). Ce dernier a connu une hausse de plusieurs dizaines de lux.

Le confort visuel

Au niveau du mur de fenestration, les ambiances lumineuses n'ont pas changé (figure 28).



Figure 142, Figure 243: niveau d'éclairement

PERIODE DU SOLSTICE D'HIVER : Décembre à 15H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
-146°6'	25°0'	Claire serein	IN=01 octas	49.750 Lux

Tableau 25: Climat lumineux.

Sur la figure 245, on observe clairement que le niveau d'éclairement a connu une hausse importante, ceci à cause du light shelf. Près du mur de fenestration, (figure 346), le niveau d'éclairement est plus important que celui de la variante 01.



Figure 244Figure 245 : niveau d'éclairement

PERIODE DU SOLSTICE D'ETE : Juin à 9H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
84°5'	38°7'	Claire serein	IN=01 octas	105.650 Lux

Tableau 26 : Climat lumineux

Durant le solstice d'été, la matinée a connu une légère augmentation sur le plan de l'éclairement intérieur, ceci après la correction. Les deux figures 347 et 348 montrent que le fond de l'espace d'étude légèrement au deca des normes.

**Le confort visuel**

Figure 246 ; Figure 247 niveaux d'éclairement

PERIODE DU SOLSTICE D'ETE : Juin à 15H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairement extérieur
-101°3'	60°2'	Claire serein	IN=01 octas	110.150 Lux

Tableau 27 :Climat lumineux

Durant l'après-midi du solstice d'été, le même constat est comptabilisé, le rajout du light shelf a participé dans la hausse des niveaux d'éclairement (figures 249 & 250), avec quelques zones qui accusent des niveaux légèrement au-dessus des normes



Figure 248 Figure 249 : niveau d'éclairement

Conclusion :

Le rajout du light shelf a été bénéfique sur le plan de l'éclairement intérieur. Le fond de l'espace, bien qu'il ait connu une hausse, mais un éclairage électrique d'appoint est indispensable. Cet éclairage d'appoint sera d'une consommation énergétique trop faible. D'autres solutions passives sont envisageables, si seulement d'autres corrections seront empruntées.

Conclusion générale

Le travail que nous avons effectué est le résultat d'une étude répondant aux problématiques posée savoir le thème "la santé" s'intitule un centre durable de cardiologie.

Notre objectif est la conception d'un établissement sanitaire technique aborde l'aspect Environnemental. Le projet est intégré dans un tissu urbain avec le respect d'un cadre environnement tout en respectueux les donnees et l'intégration au site pour profiter à la conception.

Dans notre démarche, nous avons prise en compte la relation entre les espaces, la forme, les matériaux constructifs, l'aspect contextuel et les besoins des usagers pour obtenir un projet exceptionnel avec la démarche environnementale durable pour préserver les ressources et assurer la fonctionnalité de projet tout le long de son vie.

La conception offre une diversité des activités afin d'assurer aux occupants un espace de travail et traitement acceptable et confortable.

L'implantation de projet est réponde au plusieurs points

Au niveau de plan de masse :

- une occupation partielle de site : une harmonie entre l'espace bâti et l'espace non bâti.
- la création d'un microclimats par les espaces verts (les poumons de projet) et les points des eaux
- le jeu des volumes par les gabarits tout en respectueux les gabarits autours de projet
- une bonne orientation aux entités pour assurer l'éclairage et l'aération des espaces selon les besoins chaque bloc et selon les espaces de bruits et calme

La végétalisation comme des écrans contre les facteurs climatiques

Au niveau de projet :

La connexion visuelle entre l'intérieur et l'extérieur par des baies vitrés

L'utilisation de patio l'un des éléments architecturale de la ville de Laghouat et un élément de centralité et pour profiter de l'éclairage et l'aération.

L'entité d'accueil est orienté vers le nœud pour la remarqué par rapport les autres entités .

L'utilisation des couleurs claires pour réfléchir le fort rayonnement solaire en été et le respect du caractère architecturale de la ville.

L'utilisation de l'atrium pour bénéfice d'un éclairage naturelle et la ventilation

L'utilisation des matériaux de construction durable.

D'après le travail individuel, la simulation numérique et vérification de notre conception permet d'avoir une bonne résultat .la simulation de confort thermique

Notre but était d'amener l'harmonie entre un équipement sanitaire et la notion de la durabilité.

Après l'évaluation de paramètre de confort thermique dans la pièce (chambre hospitalière, on a obtenu résultats suivant : une augmentation de la température variante entre (26 à 30°C)en été et (12°-13°)

en hiver par l'utilisation des systèmes passifs (le pierre avec sa forte inerte , le triple vitrage ,l'isolation la ventilation nocturne en été , ces paramètres permet d'avoir des résultats acceptable mais ça demande une point actif pour réduire la température en été ou bien pour l'augmenter en hiver. Cette vérification numérique nous a permet de comprendre que la dimension environnementale ne se limite pas à un simple rajout des techniques et des stratégies, il dépasse à l'intégration des systèmes au niveau de la conception .

LA BIBLIOGRAPHIE

Les ouvrages :

Environnement –quelque définitions, CAUE Martinique
Ewa berezowska-azzag :projet urbain .synergie alger 2011 p17
Ewa berezowska-azzag :projet urbain .synergie alger 2011
Soumia Bouzaher Lalouani /Un aménagement durable par un projet éco touristique Cas des ksour de la micro région des Ziban. Diplôme de Doctorat en sciences-Spécialité établissements humains /11/03/2015
Livre: les 100 mots de la construction durable 2 eme Édition
Jean-Christian / Liébard, Alain. Les énergies renouvelables. Paris : Systèmes solaires, 2004. P42
Guide Architecture durable en Tarn-et-Garonne
Article le système de soins en Algérie ,Docteur D.Azouz .
Rapport de la direction de la santé à Laghouat. L'année 2018
La couverture sanitaire de la wilaya de Laghouat .Pr. Larbi ABID
Dictionnaire educalingo,
Concevoir et construire un hôpital, hôpitaux, clinique, centres ambulatoires, sous la direction de Yann Buben
Guide de La réglementation de l'équipement sanitaire privé algérienne
Guide de la conception et rénovation de bloc d'opérateur

Les sites

<http://pressespolytechniques.blog.tdg.ch/archive/2011/05/06/architecture-et-durabilite%CC%81.html>
<https://fr.slideshare.net/lyceebonsoleil/lnergie-solaire-2>
<http://www.larousse.fr>
Traduction libre - Stokes J. J Community Health 1982;8:33-41
<https://www.aquaportail.com/definition-6204-maladie.html>
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs323/fr/>
<http://lesdefinitions.fr/centre-de-sante>
<https://www.haad.ae/haad/tabid/1010/Default.aspx>
<http://icardio.ca/fr/articles/histoire-de-la-cardiologie/introduction-a-la-recherche-clinique-en-cardiologie>
<https://www.algerieautrefois.com/les-maladies-cardiovasculaires-en-algerie-les-resultats-dune-etude/>
<https://www.djazairess.com/fr/elwatan/557481>
<https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/autoclave-definition>