



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : GENIE CIVIL ET D'ARCHITECTURE

DEPARTEMENT : ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présentés par :

Berkani Halima saadia

Hamidi Mohamed el amine

DOMAINE : ARCHITECTURE ET URBANISME ET METIERS DE LA VILLE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

THEME :

**LA CONCEPTION ENVIRONNEMENTAL E D'UN CENTRE DE
CARDIOLOGIE PEDIATRIQUE A LA VILLE DE LAGHOUCAT
(CLIMAT CHAUD ET ARIDE)**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr. BOUCEDRA AISA	M.A.A	Président
Mme. BAALI SAIDA	M.A.A	Examineur 1
Mr.MEZAOUEKH.LAKHDAR	M.A.B	Examineur 2
Mr.BENCHEIKHABDERRAZZAK	M.A.B	Rapporteur

Promotion : Juillet – 2018



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



Université AmarThelidji- Laghouat
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

RERUME DE MEMOIRE DE MASTER

**DOMAINE: ARCHITECTURE ET URBANISME ET METIERS DE LA
VILLE**

FILIERE: ARCHITECTURE

OPTION: ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

**Thème : LA CONCEPTION ENVIRONNEMENTAL D'UN CENTRE DE
CARDIOLOGIE PEDIATRIQUE A LA VILLE DE LAGHOUAT (zone
chaude et aride)**

Présenté par : BERKANI HALIMA SAADIA

HAMIDI MOHAMED EL AMINE

Encadré par : BEN CHEIKH ABDERREZZAK

Résumé :

L'architecture environnementale c'est concevoir et construire en harmonie avec la nature dans le but de créer un environnement favorable et diminuer la consommation d'énergie.

Le but de notre mémorandum vise à atteindre la nécessité d'avoir un projet d'un centre de cardiologie pédiatrique, qui contribue à améliorer de la qualité des équipements hospitaliers dans la région de Laghouat, dont le climat chaud et sec. Cette conception est basée sur l'application des principes bioclimatiques, et d'autre inspirés de l'architecture locale tels que, le volume compact, l'utilisation de la végétation, l'utilisation des atriums, l'exploitation de la façade nord et sud et le choix des couleurs claires. Ils constituent des solutions appropriées pour la conception dans la région de Laghouat.

En fin, on a utilisé une méthode de production par simulation numérique pour découvrir la qualité thermique et lumineuse dans les chambres de malades situés à l'ouest avec des ouvertures orientées vers le sud. Cette simulation nous a permis de proposer des travaux de corrections pour rattraper la notion de confort thermique et visuel.

Les mots clé :architecture environnement, bioclimatique, centre de cardiologie pédiatrique, Laghouat.

republic Algerian démocratic and popular
minister of superior enseigment and scientific research



Amar Thelidji University - Laghouat



FACULTY Genie civil and Architecture

DEPARTEMENT: Architecture

ABSTRACT OF MASTER MEMORY

Career: THE ARCHITECTURE AND URBANISM AND BUSINESS OF THE CITY

Option: ARCHITECTUR and ENVIRONNEMENT

Theme: THE ENVIRONMENTAL DESIGN OF A PEDIATRIC CARDIOLOGY CENTER
IN THE CITY OF LAGHOUAT (hot and arid zone)

Presented by: HALIMA SAADIA BERKANI

HAMIDI MOHAMED EL AMINE

Framed by: BEN CHEIKH ABDERREZZAK

Abstract:

Environnemental architecture , is about designing and building in harmonie with nature in order to create a favorable environnement , and reduce the consommation of energie.

The purpose of our memorandum , is to reach the necessity of having a project of pediatric cardiologist center , which contribute to improve the quality of hospital equipments in the region of ghouat , whose climate is hot and dry.

This conception is based on the application of bioclimatic's principles , and inspired by local architecture such as compact volume , the use of vegetation , and atriums , also , the exploitation of the north and south facade , and the choice of light colors. They constitute an appropriate solutions for designing in the region of Laghouat.

Finally we used a method of production by numerical simulation for exploring the thermal and lluminous quality in the patient's rooms. Located west , with south facing opennings.

This simulation , allowed us to propose a correction work to make up for the notion of thermal and visual comfort.

Key words : architecture environment , bioclimatic , patient , pediatric cardiologist center , Laghouat.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الأغواط

معهد: العلوم والتكنولوجيا

قسم: الهندسة المعمارية والتعمير

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية وتعمير ومهن المدينة.

الشعبة: هندسة المعمارية.

التخصص: هندسة معمارية وبيئة.

عنوان المذكرة: التصميم البيئي لمركز أمراض قلب الأطفال في مدينة الأغواط (المنطقة الحارة والجافة)

تقديم الطلبة: - حليلة السعدية بركاني -

- حميدي محمد الامين

الأستاذ المؤطر: بن الشيخ عبد الرزاق

ملخص المذكرة:

الهندسة المعمارية البيئية هي تصميم وبناء ينسجم مع الطبيعة من أجل تصميم بيئة مواتية وخفض استهلاك الغرض من مذكرتنا هو تحقيق الحاجة إلى مشروع مركز لأمراض القلب للأطفال ، والذي يساهم في تحسين جودة المراكز الإستشفائية في مدينة الأغواط ، التي تتميز بالمناخ الحار والجاف. يعتمد هذا التصميم على تطبيق المبادئ المناخية البيولوجية ، وغيرها من المبادئ المستوحاة من الهندسة المعمارية المحلية ، مثل الحجم الصغير ، استخدام الغطاء النباتي ، استخدام الأفنية ، إستغلال الواجهة الشمالية والجنوبية واختيار الألوان الفاتحة. كل هذا يشكل الحل المناسب للتصميم في مدينة الأغواط .

وأخيراً ، تم استخدام طريقة محاكاة عددية لدراسة و تقييم الراحة الحرارية و البصرية في غرف المرضى الواقعة في الجنوب الغربي ذات نوافذ مواجهة للجنوب. سمحت لنا هذه المحاكاة باقتراح أعمال تصحيح لتحقيق الراحة الحرارية والبصرية.

الكلمات المفتاحية: الهندسة البيئية ، مركز أمراض القلب للأطفال ، الأغواط ،

REMERCIEMENT

Je tenu tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et

Miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience

D'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, je tenu à remercier mon encadreur Mr :

BEN CHEIKH ABDERREZZAK pour ses précieux

Conseils et leur aide durant toute la période du travail.

Mes vifs remerciements vont également :

Aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre

Recherche en acceptant d'examiner notre travail.

A tous nos enseignants

A toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la

Réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mon père, mon exemple éternel, mon soutien moral.

Ma mère, la lumière de mes jours, une femme parfaite,

toujours

A mes frères

A mes sœurs

A toute ma famille.

A tous les enseignants ; les étudiants et le personnel du

Département d'architecture

A tous mes amis qui étaient à mes côtés, et M'encouragé

Merci à tous. Halima Berkani

Table des matières

RERUME DE MEMOIRE DE MASTER.....	I
ABSTRACT OF MASTER MEMORY	II
ملخص مذكرة الماستر	III
REMERCIEMENT	IV
Dédicaces.....	V
Dédicaces.....	Erreur ! Signet non défini.I

Introduction Générale

1.1 Introduction :	1
1.2 Problématique :	2
1.4 Motivation de choix de thème:	4
1.5 Motivation de choix de la ville :	4
1.6 Les objectifs:	4
1.7 Les outlie de recherches:	4
1.8 La structure de mémoire:	5
Chapitre introductive :	5

CHAPITRE 1 : étude thématique

2.1Introduction:	7
2.1.1Définition de l'environnement	7
2.2Architecture durable :	7
2.3Les axes fondamentaux de l'architecture durable :	8
2.4Les concepts liés à la durabilité en architecture :	8
2.5 Haute Qualité Environnementale :	9
2.6 14 Cibles de la HQE :	9
2.7Architecture bioclimatique :	9
2.9Principe de base :	10
2.10 Le bien être thermique :	11
2.11 Favorise l'éclairage Natural :	12
2.12 Concepts des espaces et des enveloppes :	12
2.13 Principes de la conception architecturale respectueuse à l'environnement dans les zones chaudes et sèches :	13
2.15Présentation de la santé :	14
2.15.1 La santé en Algérie :	15
2.15.2 La politique actuelle de la santé :	15
2.15.3 Les différentes infrastructures sanitaires :	16

2.16 La cardiologie :	16
3-Introduction :	22
3-1Les critères de choix des exemples:	22
3.2Exemple01 : Hôpital Cardiologique Hisham A. Alsager / AGi Architectes a Koweït	22
3.2.1Présentation de projet :	22
3.2.2 Fiche technique de projet :	23
3..2.3 Aperçue climatique :	23
3.2.4 La situation :	23
3.2.5 L'accessibilité :	24
3.2.6 Le concept de projet :	24
3.2.6 Les façades :	25
3.2.7 Les plans :	25
Organigramme spatiale et fonctionnel :	26
3.2.9 Techniques et matériaux :	27
3.3Exemple02 : SACH / Herzage & Sternberg Architectes en Palestine	27
3.3.1Présentation de projet :	27
3.3.2Fiche technique de projet :	27
3.3.3Aperçue climatique :	28
3.3.4 La situation et accessibilité :	28
3.3.5 Plan de masse :	28
3.3.7La volumétrie :	30
3.3.8Les façades :	30
3.3.9Analyse des plans :	31
3.3.10 Systèmes environnementaux :	32
3.4 3eme example: Sacred Heart Medical Center / Mahlum en USA.....	33
3.4.1Présentation de projet :	33
3.4.2Fiche technique de projet :	33
3.4.3Aperçue climatique :	33
3.4.4 La situation et accessibilité.....	34
Plan de masse :	34
3.4.5 Accès et Aménagement extérieur :	34
3.3.7Analyse des plans :	35
3.3.8 Les techniques utilisées :	36
3.4 Exemple04:Salam Centre for Cardiac Surgery au Soudan.....	36

3.4.1Présentation de projet:	36
3.4.2Fiche technique de projet :.....	37
3.4.3La situation :	37
3.4.4 L'accessibilité :.....	38
3.4.5 Plan de masse :	38
3.4.6 La volumétrie :	39
3.4.7Analyse des plans :	39
Organigramme spatial et fonctionnel :	39
3.4.8Technique constructive :.....	40
3.5 SYNTHÈSE:	41

Chapitre 3: étude contextuelle

4 Introduction:	43
4.1Echelle territoriale :	43
4.1.1La situation géographique de Laghouat :	43
4.1.2 La situation administrative :	44
4.1.3 L'accessibilité de la ville de Laghouat :	44
4.1.4 Les données climatiques de la ville de Laghouat :	45
4.1.5 Le climat lumineux de Laghouat :.....	46
4.1.6 Le type de ciel :	46
4.1.7 La température :.....	47
4.1.8 Humidité :	47
4.1.9 Les Vents :.....	48
4.1.10 Diagramme psychométrique :(Givoni).....	48
4.2Échelle urbaine :	49
4.2.1 Evolution urbaine de la ville de Laghouat :.....	49
4.2.3 La typologie architecturale de la ville de Laghouat :	50
4.2.4 Les éléments architectoniques de la ville de Laghouat :	51
4.3 Echelle locale :.....	51
4.3.1Motivation de Choix du site :	51
4.3.2 Situation du site par rapport à la ville :.....	51
4.3.3Accessibilité et flux :	52
4.3.4Topographie du terrain :	53
4.3.5 Orientation du l'assiette :.....	53
4.3.6Le voisinage :	54
4.3.7Les éléments architecturaux :	55

4.3.8 Dimensions et morphologie :.....	56
4.4 Synthèse :.....	56

Chapitre 4: étude programmatique

5.Introduction:	59
5.1 Objectifs du programme :	60
5.2 programme qualitatif :	60
5.6 Exigence technique et spatiale :.....	76
5.7 Détails du programme quantitatif d'un centre de cardiologie pédiatrique :.....	77
5.7.1 Programme proposé.....	77

Chapitre 5: conception architectural

6.1 Introduction:	87
6.2 La démarche conceptuelle:	87
6.3 Les concepts:	87
6.3.1 Concepts urbanistiques :.....	88
6.3.2 Principes programmatiques :	88
6.3.3 Concepts projectifs (Formelle) :	88
6.3.4 Principes bioclimatiques :.....	89
6.4 La genèse de projet:	90

chapitre 6: partie technique

7 Introduction :	115
7.1 Système constructif :	115
7.1.1 Structure :	115
7.1.4 Suggestion d'un matériau :.....	116
7.1.4.1 La brique de terre comprimée BTC.....	116
7.1.5 Confort thermique :	117
7.1.6 Confort visuel :	118
7.3 La psychologie des couleurs:.....	119
7.3.1 Les couleurs interne:.....	122
7.4 les couleurs extérieurs :	122
7.5 Partie individuelle : évaluation de confort visuel.....	123
7.5.2 Problématique:.....	123
7.5.3 Objectifs:	123
7.5.4 Définition de confort visuel:.....	124
7.5.5 Paramètres de confort visuel :	124
7.5.6 Eclairage :.....	125

7.5.7 Facteur de lumière du jour.....	126
7.5.8 Eblouissement :	126
7.5.9 Couleur de la lumière :	126
7.5.10 Une répartition harmonieuse de la lumière :	127
7.5.12 L'éclairage naturel :.....	129
7.5.13 L'éclairage naturel en architecture :	129
7.5.14 Influence de l'environnement sur l'éclairage naturel :	130
7.5.15Types d'éclairage naturel :	130
7.5.16 éclairage latéral :.....	131
7.5.17 Renforcer l'éclairage naturel à l'intérieur du bâtiment :	132
7.5.18 Renforcer l'éclairage naturel à l'intérieur du bâtiment :	132
7.5.19 Etude expérimentale de confort visuel dans une chambre de malade :.....	134
7.6 Conclusion :	144
8.Introduction :	150
8.1Problématique :.....	150
8.2La notion de confort thermique :	150
8.3 Facteurs affectant les conditions thermiques des bâtiments :.....	151
8.5 Stratégies d'évaluation du confort thermique :	154
8.6 Diagramme psychométrique de Givoni:.....	155
8.7 Indices de confort thermique:	156
8.8 Outils et logiciels :	156
8.8.1Définition de logiciel :.....	156
8.9 Le but de «simulation » :	157
8.10 Les stratégies bioclimatiques pour améliorer le confort thermique :	157
8.11Système de rafraîchissement passif (confort d'été) :.....	159
8.12 La ventilation naturelle :.....	159
8.13 Conclusion :.....	160
8.14 Etude expérimentale de confort thermique dans une chambre de malade :	161
8.14.1PRESENTATION CAS INITIAL :.....	162
8.14.2COMPARISON CAS AMELIORE CAS INITIAL	168
9.Conclusion générale :	170
bibliographie	
annexes	

Liste des figures :

Figure 1 : les 14cibles de la HQE	9
Figure 2 : relation entre le bâtiment et le bioclimat.....	9
Figure 3 : déférence entre conduction et radiation.....	11
Figure 4 : échange thermique dans bâtiment.....	11
Figure 5 : adaptation de l'enveloppe dans leur site.....	12
Figure 6 : captage des rayonnements solaire	12
Figure 7 : la cardiologie	16
Figure 8 : cardiologie pédiatrique	16
Figure 9 : check-up.....	17
Figure 10 : épreuve d'effort	17
Figure 11 : ECC.....	18
Figure 12 : doppler vasculaire	18
Figure 13 : Holter.....	18
Figure 14 : scanner coronaire	19
Figure 15 : IRM cardiaque	19
Figure 16 : apnée du sommeil.....	19
Figure 17 : chirurgie ambulatoire	20
Figure 18 : chirurgie vasculaire	20
Figure 19 : EC.....	20
Figure 20 : IRM	20
Figure 21 : table climatique Koweït	23
Figure 22 : vue aérienne sur le projet	23
Figure 23 : l'accès principal de projet	24
Figure 24 : plan de masse.....	24
Figure 25 : atrium central	24
Figure 26 : la forme globale du projet	24
Figure 27 : façade principale de projet	25

Figure 28 : façade ouest de projet	25
Figure 29 : traitement des ouvertures de la façade ouest.....	25
Figure 30 : plan de RDC	26
Figure 31 : plan de 2eme étage.....	27
Figure 32 : tableau climatique Palestine	28
Figure 33 : Plan de situation.....	28
Figure 34 : Plan de masse	28
Figure 35 : plan d'aménagement extérieur	29
Figure 36 : les variétés des plantes selon la saison.....	29
Figure 37 : la façade latérale de projet	30
Figure 38 : la façade principale de projet.....	30
Figure 39 : plan de RDC	31
Figure 40 : plan de premier étage	31
Figure 41 : des vues de projet	32
Figure 42 : vue de face de projet	33
Figure 44 : courbe de température	33
Figure 43 : diagramme climatique	33
Figure 45 : la vue aérienne de projet	34
Figure 46 : la vue aérienne de projet	34
Figure 47 : l'accès principe de projet	34
Figure 48 : la forme de projet	35
Figure 49 : plan de RDC et 1er étage.....	35
Figure 50 : des vues à l'intérieur de projet	36
Figure 51 : vue de face de projet	36
Figure 52 : table climatique soudan.....	37
Figure 53 : vue aérienne sur le projet	37
Figure 54 : l'accessibilité de projet.....	38
Figure 55 : plan de masse.....	38

Figure 56 : la forme de projet	39
Figure 57 : plan de RDC	39
Figure 58 : plan de RDC	39
Figure 59 : système de filtrage	40
Figure 60 : appareils de refroidissement	40
Figure 61 : panneaux solaires	40
Figure 62 : situation géographique de la ville de Laghouat.	43
Figure 63 : situation administrative de la ville de Laghouat	44
Figure 64 : l'accessibilité de la ville de Laghouat	44
Figure 65 : L'aéroport de Laghouat	44
Figure 66 : Découpage des zones climatique Source : Mokeddem, 2011	45
Figure 67 : fréquence des cieux ensoleillés, 2014, Sources : La station météorologique de Laghouat	46
Figure 68 : fréquences des cieux	46
Figure 69 : Graphe des températures (2014-2015)	47
Figure 70 : Graphe de l'humidité. Annuelle 2015	47
Figure 71 : Rose des vents.....	48
Figure 72 : moyens de vent de la ville de Laghouat 2015,	48
Figure 73 : le diagramme de Givoni	48
Figure 74 : Les différentes phases de développement urbain de la ville.....	49
Figure 75 : Les différentes phases de développement urbain de la ville.....	50
Figure 76 : L'ancien tissu urbain présente un tissu compact.	50
Figure 77 : Les éléments architectoniques de Laghouat.....	51
Figure 78 : La situation du terrain d'intervention,	51
Figure 79 : La situation du terrain d'intervention	52
Figure 80 : voisinage et limite du terrain: Auteur	52
Figure 81 : vue montre les dimensions du site	53
Figure 82 : Profil d'élévation A-A du site d'intervention.....	53
Figure 83 : l'orientation de site	53

Figure 84 : e voisinage de site	54
Figure 85 : façade école primaire.....	55
Figure 86 : habitat collectif.....	55
Figure 87 : la vue aérienne de site	56
Figure 88 : coupe a/a de site	56
Figure 89 : Exemple d'un hall d'accueil de l'hôpital	61
Figure 90 : salle de consultation d'un hôpital	62
Figure 91 : les urgences	66
Figure 92 : une chambre d'hospitalisation.....	67
Figure 93 : plan et coupe schématique d'une salle d'hospitalisation de 2lits	68
Figure 94 : plan et coupe schématique d'une salle d'hospitalisation de 2lits Source : l'architecture des hôpitaux.....	68
Figure 95 : exemple d'un couloir de l'hôpital.....	69
Figure 96 : exemple d'un laboratoire.....	69
Figure 97 : exemple d'une salle de traitement de service de radiologie	70
Figure 98 : exemple d'une pharmacie dans un hôpital.....	70
Figure 99 : plan exemplaire d'un bloc opératoire.....	72
Figure 100 : exemple d'une salle de réanimation dans un hôpital	73
Figure 101 : exemple d'une cuisine centrale d'hôpital	74
Figure 102 : exemple d'une buanderie d'hôpital.....	75
Figure 103 : exemple d'une salle de jeux pour enfants	75
Figure 104 : les escaliers et l'ascenseur dans un hôpital	76
Figure 105 / l'état de lieu	90
Figure 106 : les limites de terrain	91
Figure 107 : les limites de terrain	91
Figure 108 : le retrait de projet	92
Figure 109 : choix d'accès	92
Figure 110 : le mode d'occupation	93
Figure 112 : la cage thoracique	93

Figure 111 : l'idée de projet	93
Figure 113 : l'idée de projet	93
Figure 114 : l'élément central de projet	94
Figure 115 : l'orientation de projet	94
Figure 116 : zoning spatiale de premier étage	95
Figure 117 : zoning spatiale des étages	95
Figure 118 : hiérarchie verticale.....	95
Figure 119 : articulation des parcours	96
Figure 120 : plan de masse.....	96
Figure 121 : la forme de projet	97
Figure 122 : l'emplacement des entités de loisir	97
Figure 123 : la forme de l'accueil	98
Figure 124 : l'atrium de projet	98
Figure 125 : les patios de projet	99
Figure 126 : la gradation de projet	99
Figure 127 : le signe de l'accueil	99
Figure 128 : des fontaines	100
Figure 131 : air de jeux	100
Figure 130 : un lac d'eau	100
Figure 129 : passage couvert	100
Figure 132 : vue postérieur de la crèche de notre projet	116
Figure 133 : le BTC	116
Figure 134 : les atriums de notre projet	117
Figure 135 : toiture végétalisée de notre projet	117
Figure 136 : mur végétalisé de notre projet	117
Figure 137 : vue à l'intérieur de l'atrium de notre projet	118
Figure 138 : les panneaux photovoltaïques dans notre projet	118
Figure 139 : lampadaire.....	119

Figure 140 : couloir de notre projet	122
Figure 141 : accueil de notre projet	122
Figure 142 : vue de face de notre projet.....	122
Figure 143 : Tableau extrait de la norme DIN en 12464-1 sur le niveau l'éclairé dans quelques espaces d'un hôpital..	125
Figure 144 : Facteur du FLJ recommandé.	126
Figure 145 : le niveau d'éclairé recommandé dans une chambre d'hospitalisation pour un malade en position de repos.....	127
Figure 146 : Eblouissement sur écran	127
Figure 147 : Niveau de la luminance et de l'éblouissement	128
Figure 148 : Diagramme de kruithof	128
Figure 149 : Variation de l'apport solaire selon l'orientation Source :Mohamed Anis Gallas 2013 ...	130
Figure 150 : Obstruction des rayonnements solaires par l'environnement bâti / réflexion des Rayonnements solaires par des écrans internes et externes au projet.....	131
Figure 151 : pénétration approximative de la lumière naturelle.....	131
Figure 152 : ouvertures latéral parallèles et perpendiculaires pour un éclairage bilatéral.....	131
Figure 153 : Comportement des ouvertures zénithales	132
Figure 154 : fonctionnement d'un lightshelf.....	133
Figure 155 : Clerestory	133
Figure 156 : iso facteur de lumière du jour(FLJ).Auteur	134
Figure 157 : iso facteur de lumière du jour (FLJ) auteur	135
Figure 158 : position du soleil à 9h. auteur	135
Figure 159 : auteur vue d'intérieur	136
Figure 160 : Vue intérieure. Auteur	136
Figure 161 : Niveau d'éclairé en false colour. Auteur	136
Figure 162 : Niveau d'éclairé en contour line. Auteur.....	137
Figure 163 : Position du soleil à 15h. Auteur	137
Figure 164 : Vue intérieure. Auteur	138
Figure 165 : Niveau d'éclairé. Auteur	138
Figure 166 : Niveau d'éclairé. Auteur	139

Figure 167 : Vue intérieure. Auteur	140
Figure 168 : Vue intérieure. Auteur	140
Figure 169 : Niveau d'éclairément. Auteur	140
Figure 170 : Niveau d'éclairément. Auteur	140
Figure 171 : Position du soleil à 9h. Auteur	140
Figure 172 : Position du soleil à 9h. Auteur	128
Figure 173 : Position du soleil à 9h. Auteur	128
Figure 174 : Position du soleil à 15h. Auteur	141
Figure 175 : Niveau d'éclairément. Auteur	141
Figure 176 : Niveau d'éclairément en false colour. Auteur	142
Figure 177 : Position du soleil à 9h. Auteur	142
Figure 178 : Niveau d'éclairément. Auteur	143
Figure 179 : Niveau d'éclairément. Auteur	143
Figure 180 : Position du soleil à 15h. Auteur	144
Figure 181 : Niveau d'éclairément. Auteur	144
Figure 182 : Niveau d'éclairément. Auteur	144
Figure 183 : Corrections exécutées sur l'enveloppe. Auteur	145
Figure 184 : Les valeurs du FLJ	145
Figure 185 : niveaux d'éclairément	146
Figure 186 : niveaux d'éclairément.....	146
Figure 187 : niveau d'éclairément	147
Figure 188 : niveau d'éclairément	147
Figure 189 : niveau d'éclairément.....	147
Figure 190 : niveau d'éclairément	147
Figure 191 : niveau d'éclairément	148
Figure 192 : niveau d'éclairément	148
Figure 193 les différents modes de transfert de chaleur.....	152
Figure 194 : Digramme de Givoni appliqué à la ville de Constantine	155

Figure 195 : Indice PMV-PPD,.....	156
Figure 196 : Ecotect,.....	157
Figure 197 : Système de chauffage solaire passif,	157
Figure 198 : Schéma de principe du mur capteur.	158
Figure 199 : Eléments d'une façade double peau.....	158
Figure 200 : Eléments d'une façade double peau.....	158
Figure 201 : Système de rafraîchissement solaire passif	159
Figure 202 : Plan de la chambre.	161
Figure 203 : chambre de malade	162
Figure 204 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure.....	163
Figure 205 : Graphe de la température du cas initial hiver (Excel).....	164
Figure 206 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure. Zone 1.....	165
Figure 207 : Graphe de la température du cas initial été (Excel).....	165
Figure 208 : Graphe de la température du amélioré hiver	166
Figure 209 : Graphe de la température du cas amélioré hiver (Excel).	166
Figure 210 : Graphe de la température des espaces du cas amélioré.....	167
Figure 211 : Graphe de la température du cas amélioré hiver (Excel).	167

Introduction générale

Introduction Générale:

1.1 Introduction :

L'architecture est l'art de bâtir et concevoir des édifices pour assurer la protection et le bien-être des occupants et créer un environnement favorable pour l'exécution des tâches. En plus, de la créativité architecturale, les exigences de la fonction et les caractéristiques du contexte sont parmi les facteurs déterminant du produit architectural. De ce fait, toute conception réussite doit répondre aux besoins de la fonction et pris en considération les caractéristiques du contexte urbain et naturel.

Dans le domaine de bâtiments, les schémas de production contribuent à la perte irréversible de nombreux types de ressources non renouvelables mais consomment beaucoup plus, c'est piller toujours plus les ressources naturelles que la planète a mis des millions d'années à créer (air, eau, océans, forêts, terres cultivables, biodiversité, pétrole, ...) qui ne se renouvellent pas assez vite pour satisfaire la demande croissante des populations. Ce gaspillage entraîne plus de pollutions et d'accumulation de déchets non biodégradables, de substances synthétiques et toxiques et à l'émission de gaz responsables de la disparition de la couche stratosphérique d'ozone et du réchauffement de la planète. Ces impacts écologiques entraînent des risques pour la santé et le bien-être des populations.

L'intégration du bâtiment dans son environnement constitue une solution pour exploiter les avantages de l'environnement et réduire ses effets négatifs. Cette démarche s'appuie essentiellement sur l'exploitation du soleil, de lumière naturelle, de végétation, l'eau et les reliefs de site pour créer un environnement intérieur favorable et sur l'exploitation des énergies renouvelables.

1.2 Problématique :

La santé occupe une place primordiale dans le développement des sociétés. Il est défini comme Bon état physiologique d'un être vivant, fonctionnement régulier et harmonieux de l'organisme. Etre plein de santé.¹

Parmi les spécialités dans le domaine de santé, qui occupe une importance majeure sur le plan international ainsi que national, c'est la spécialité de cardiologie pédiatrique. Elle est constituée le sujet de plusieurs séminaires, conférence, journées d'étude...etc. tel que, le congrès international Cardiologie pédiatrique et congénitale - Filiale de la Société Française de ... les bonnes habitudes avec la traditionnelle course à pied du congrès de la FCPC.

En Algérie, les maladies cardiovasculaires pédiatrique atteignent le taux assez important². Ces jeunes enfants souffrants de maladies cardiaques nécessitent une attention et des infrastructures particulières. L'intérêt accordé à cette spécialité entraîne forcément un intérêt pour les espaces abritant les activités y afférentes.

Dans ce sens, les autorités algériennes donnent aux infrastructures destinées au pédiatrie une large place dans le programme d'équipements, dans le schéma national d'aménagement du territoire SNAT à l'horizon de 2025 (snat 2008/2025) ministère de l'aménagement du territoire de l'environnement et du tourisme

Actuellement, à l'échelle de tout le territoire national les infrastructures dans ce domaine restent insuffisantes en comparant des exigences et des intérêts accordées, et cette lacune s'augmente dans les zones intérieures surtout les régions des hauts plateaux et les zones sahariennes.

Parmi les grandes villes dans cette région, on trouve la ville de Laghouat a connu toujours une insuffisance et un manque d'équipement sanitaire pour l'enfant dans toutes les spécialités y compris la cardiologie. Cette situation nous mène à poser la question suivante :

Comment reprendre l'insuffisance et participer à l'amélioration de la qualité des services de cardiologie pédiatrique ?

La solution est de penser à une infrastructure qui contribue à améliorer la qualité des services sanitaires en générale et la cardiologie pédiatrique en particulier. Cette infrastructure doit

¹ Source: <http://www.integrersciencespo.fr/index.php?article516/definition-de-la-sante>

² Source : <https://www.algerieautrefois.com/les-maladies-cardiovasculaires-en-algerie-les-resultats-dune-etude/>

fournir des services de qualité de cardiologie pédiatrique, des services d'urgence, assurer les médicaments, accueillir les enfants et participer à la recherche scientifique dans ce domaine.

Un centre de cardiologie pédiatrique pourrait reprendre aux objectifs soulignés.

Il contient, en plus des services de cardiologie pédiatrique, une pharmacie, une salle de conférence et une crèche.

Sur le plan scientifique, l'espace hospitalier est le cadre d'accueil du malade qui doit par sa conception faciliter l'adaptation du patient à son environnement, et lui offrir le confort physique et mental, et ceci à travers ces dimensions et sa qualité. En général, plusieurs investigations antérieures ont prouvé que l'homme ne peut pas passer au stade de la performance intellectuelle dans des conditions climatiques défavorables¹. Ces conditions se résument essentiellement, aux conditions de confort thermique, visuel, acoustique et la qualité de l'air intérieur.

Un projet à Laghouat dont le climat chaud et aride avec des basses températures pendant l'hiver et un soleil très intense pendant l'été, remet en question la qualité de l'environnement intérieur surtout sur son aspect thermique. Cette situation nous pousse à faire ressortir la question suivante :

Comment concevoir un projet d'un centre de cardiologie pédiatrique qui pourrait répondre aux besoins fonctionnels et prendre en considération les conditions climatiques et s'intégrer dans son contexte afin de rattraper la notion du confort ?

1.3 Hypothèses :

- La conception avec la dimension environnementale pourrait créer un centre de cardiologie pédiatrique durable : cette hypothèse se divise en plusieurs points (sous hypothèses)

Sous hypothèses :

- Une composition volumétrique compacte avec une orientation principale vers le nord pourrait protéger le projet du rayonnement solaire intense tout en exposant le projet vers l'extérieur
- L'utilisation des atriums pourrait créer des conditions de confort dans le projet

◆ **Source** :¹René, Vittone., (1996). *Bâtir, manuel de la construction*. Presses polytechniques et universitaires Romandes, première édition.

- Source de chaleur par l'effet de serre
- Source d'éclairage indirect uniforme
- Source pour le renouvellement d'air et d'aérations
- Une orientation sud des ouvertures des chambres de malades avec une protection par dispositifs d'occultation, la végétation et l'isolation thermique pourrait créer un environnement adéquat pour le patient.

1.4 Motivation de choix de thème:

Notre thème la santé ce n'est pas un choix, c'est une obligation et un besoin pour la protection de corps de l'être humain d'une part et d'une autre part. parce que le centre de cardiologie est classé parmi les équipements sanitaires les plus sensibles et les plus rares donc il faut le bien connaître son fonctionnement, pour réussir à concevoir un centre de cardiologie pédiatrique.

1.5 Motivation de choix de la ville :

La Situation de notre projet à la ville de Laghouat nécessite d'avoir un projet qui contribue à promouvoir les secteurs sanitaires qui aideras à réaliser un pôle médical qui permet d'enrichir ce secteur de la ville, de la région et du pays d'une part et d'autre part de diminuer la charge sur plusieurs établissements hospitaliers.

1.6 Les objectifs:

Découvrir les principes de conception d'un centre de cardiologie pédiatrique avec une démarche environnementale

Concevoir un centre de cardiologie pédiatrique qui participe au développement de secteur sanitaires de la ville ; tout en tirant profit des ressources naturelles de la région pour minimiser le bilan énergétique du bâtiment et offrir un confort adéquat aux usagers.

1.7 Les outiles de recherches:

On s'est basé dans la réalisation de notre travail de recherche sur plusieurs sources et différentes données entre autres :

- ✓Outil documentaire : Les mémoires de soutenance de magistère et des sites d'internet ainsi que les livres et les revues ayant traités l'architecture durable.
- ✓Outil informatique : Les logiciels de simulations : ecotect et radiance.

1.8 La structure de mémoire:

Partie théorique :

Le mémoire s'est structuré en deux parties le cadre théorique qui représente l'état de l'art, et la conception architecturale et la simulation numérique.

Introduction générale :

C'est la présentation du projet de fin d'étude, qui va se présenter en manière générale.

Chapitre I :

Une Recherche thématique basée sur des recherches et une étude des exemples.

-Grâce à la consultation de ces exemples qui servent à une meilleure compréhension de thème et de mieux élaborer notre projet. Afin de porter des concepts et les concrétiser dans le projet, et proposer un programme pour notre projet.

Chapitre II :

Une étude contextuelle, elle comprend l'analyse de la ville, le climat, après le site de projet : caractéristique, entourage, potentialités

Partie pratique :

Chapitre III :

une conception architecturale : Une présentation du projet architectural et de ses différentes phases d'évolution.

Chapitre IV :

l'application des enjeux et des stratégies adaptées pour la conception et même à l'aménagement de notre projet. Simulation numérique pour vérifier le choix et avoir un projet confortable.

*Recherche
thématique*

2.1 Introduction:

Le thème est un élément vital pour le langage architectural il n'est donc pas possible d'entamer une conception architecturale sans avoir des connaissances et maximum d'informations sur le projet puisque cette approche représente une source d'inspiration créative de l'architecture. Ainsi notre recherche thématique a pour but d'élaborer un socle de données afin de déterminer le principe ; l'évolution et les besoins du thème ainsi que les activités qui s'y déroulent et les types des espaces qui s'y adaptent.

2.1. Architecture et environnement :

2.1.1 Définition de l'environnement :

C'est une science qui sert à mieux gérer notre milieu physique et naturel, c'est en quelque sorte, concevoir et construire en harmonie avec la nature.

2.2 Architecture durable :

La philosophie de l'architecture durable a pour objectifs de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement et de prendre soin la qualité de vie des utilisateurs. La mise en œuvre d'une architecture durable se manifeste par un ensemble de choix de techniques, des méthodes de gestion, la sélection des matériaux et l'organisation interne des fonctions et des espaces, afin de maîtriser, en particulier, la consommation d'énergie et l'aménagement du cadre de vie des utilisateurs.

Les coûts des produits et installations écologiques pour une architecture durable sont souvent supérieurs aux techniques classiques, mais les économies sur le long-terme permettent souvent de rentabiliser ces investissements. De plus l'approche durable est fortement encouragée par les autorités grâce à des subventions et défiscalisations qui accélèrent la période d'amortissement de ces investissements pour stimuler la construction de bâtiments basse-consommation (BBC) et améliorer le cadre de vie en commun.¹

-Selon l'architecte Jaime Lopez de Asiain⁵: c'est une pratique qui a pour objectifs de créer un milieu adéquat et confortable à vivre et de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement pendant son cycle de vie.

¹ (Source: site d'internet (<https://www.architecte-batiments.fr/l-architecture-durable-en-pratique/>))

2.3 Les axes fondamentaux de l'architecture durable :

Concevoir une "architecture durable", c'est donc proposer un habitat qui établit un équilibre harmonieux entre l'Homme et son milieu, en préservant les ressources et l'environnement et en favorisant le confort et la santé des habitants.¹

Axe 1 : s'inscrire harmonieusement dans le site, ... tout en favorisant une gestion économique du sol

Axe 2 : s'orienter vers des matériaux respectueux de l'environnement et des procédés constructifs adaptés

Axe 3 : créer un climat de bien-être et de confort dans des espaces accessibles à tous.

2.4 Les concepts liés à la durabilité en architecture :

2.4.1 Architecture Verte :

Selon UICN (l'union internationale de la conservation de la nature) : C'est une façon de construire des bâtiments tout en respectant l'environnement.

2.4.2 Architecture vernaculaire :

Selon L'architecte Renzo Piano dans sa réalisation (LE CENTRE JEAN-MARIE TJIBAOU6), Le vernaculaire : Est une architecture faisant appel aux matériaux disponibles sur place et mettant en œuvre des techniques traditionnelles.²

2.4.3 Architecture Écologique :

Un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de L'environnement et de l'écologie.

L'architecture écologique est un concept global qui regroupe l'occupant, le Constructeur et le bâtiment. Dès la conception et la construction, il est nécessaire de Penser à préserver l'environnement et améliorer la qualité de vie ; et cela durant L'ensemble du cycle de vie du bâtiment jusqu'à sa destruction. C'est dans ce but qu'a été créée la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale).³

¹ (Source : archi- durable.pdf)

² Source : Un établissement public destiné à promouvoir la culture kanake, sur une presqu'île en périphérie de Nouméa, en Nouvelle-Calédonie, il présente moderne et monumentale de l'architecture vernaculaire

³ Source : Jean-Pierre. O, Bosse-Platinera, AUBERT. C, 2002, « Maisons écologiques d'aujourd'hui », édition Terre vivante.

2.5 Haute Qualité Environnementale :

Selon Dominique Gauzin-Müller: C'est une démarche globale visant à minimiser l'impact d'un bâtiment sur son environnement intérieur et extérieur, tout au long de sa durée de vie. Elle vise cinq cibles : esthétique, durabilité, fonctionnalité, confort, réduction des consommations, afin de créer une relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat. Source : Est une architecte française, née en 1960 à Vincennes, spécialisée sur développement durable.¹

2.6 14 Cibles de la HQE :

La haute qualité environnementale du bâtiment est déclinée en 14 cibles, Organisées suivant deux domaines (Maîtrise des impacts sur l'environnement Extérieur) et (Création d'un environnement intérieur satisfaisant) et quatre familles (écoconstruction, éco-gestion, confort, santé).



Figure 1 : les 14 cibles de la HQE source : PDF les 14 cibles de la HQE

2.7 Architecture bioclimatique :

Selon (L'extrait du Portail Algérien des ENERGIES RENOUVELABLES) La conception bioclimatique, elle est un mode de conception architecturale qui recherche la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant a pour objectif de réduire les besoins énergétiques des bâtiments et d'obtenir des conditions de vie adéquates et confortables (température, taux d'humidité, luminosité...etc.) de manière la plus naturelle possible grâce à une conception intelligente des bâtiments.

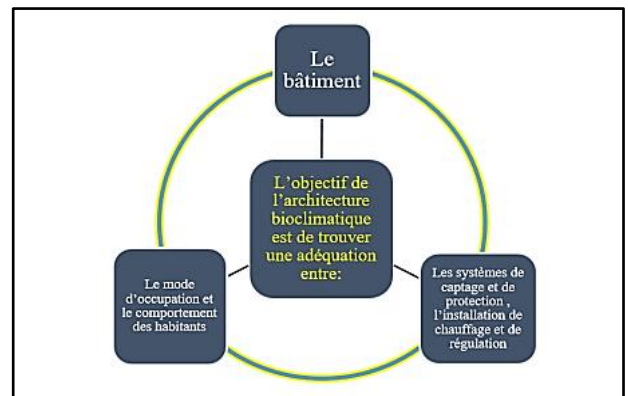


Figure 2 : relation entre le bâtiment et le bioclimat source : mémoire de magister

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

¹ Source: Mémoire de Magister : Conception d'un Habitat Ecologique, Durable et Econome, UNIVER Tlemcen, Mars 2009

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

2.8 Objectifs de l'architecture bioclimatique :

Donc L'architecture bioclimatique a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible, en utilisant par exemple les énergies renouvelables (comme les éoliennes ou l'énergie solaire) disponibles sur le site.

2.9 Principe de base :

- **Des zones tampons :**

Les espaces peu ou non chauffés (garage, cellier) du côté Nord se comportent comme une isolation thermique, vérandas sous forme d'annexe vitrées adossées au côté Sud privilégient l'effet de serre

- **Des formes compactes :**

Minimiser les surfaces en contact avec l'extérieur

- **Une forte inertie thermique :**

Isolation par l'extérieur. Les matériaux de forte inertie, qui fonctionnent comme des masses d'accumulation de chaleur, servent à retenir l'énergie incidente reçue pendant la journée pour la restituer la nuit (béton, pierre)

- **Un avant toit ou des protections solaires :**

Fixes ou mobiles (encore appelées "casquette") bien dimensionnées évitent la surchauffe estivale mais

laissent pénétrer le soleil hivernal.

- **Des matériaux adéquats :**

L'utilisation de matériaux qui respirent (non étanches), tels que bois non verni, peinture et revêtements

microporeux, chanvre, liège, etc., assurent la régulation de l'humidité du logement et contribuent au confort.

- **Des capteurs thermiques et énergétiques :**

Souvent sur le toit pour un maximum de captage à fin de couvrir une partie des besoins de la construction.

•Un chauffage performant :

Un chauffage basse température (chaleur douce), notamment par le sol, associé à une régulation performante, contribue à limiter la consommation d'énergie.

2.10 Le bien être thermique :

« Ne pas avoir trop froid, ni trop chaud, ne pas sentir de courants d'air désagréables. »¹

Pour cela il faut donc trouver un équilibre thermique et contrôler les échanges de chaleur qui s'opèrent autour de nous. Ils se font suivant plusieurs mécanismes distincts :

•Par conduction :

Au contact direct d'un corps plus chaud ou plus froid, par exemple quand on se lave les mains à l'eau chaude, ou que l'on marche pied nus sur un carrelage frais.

•Par convection :

Il s'agit des échanges de chaleur entre le corps et l'air ambiant, d'autant plus importants que l'écart de température entre les deux est grand. La vitesse de l'air accentue ces échanges.

•Par évaporation :

En passant de l'état liquide à l'état gazeux, l'eau absorbe des calories. La transpiration, en s'évaporant, rafraîchit la surface de la peau ;

•Par rayonnement (ou radiation) :

Ce sont les échanges de rayonnements infrarouges entre le corps et les parois, qu'elles soient froides (une vitre simple en hiver absorbe la chaleur du corps) ou chaudes (un mur chauffé par le soleil réchauffe le corps, même sans le toucher).

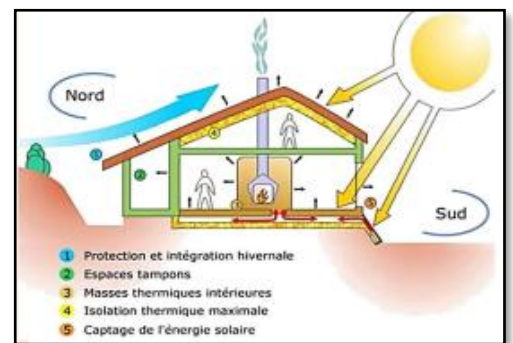


Figure 3 : différence entre conduction et radiation source :

<http://www.machinedesign.com>

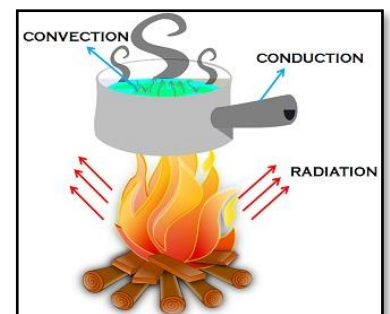


Figure 4 : échange thermique dans bâtiment Source :

<http://www.machinedesign.com>

¹ Source : <http://architecte-rc.com>

2.11 Favorise l'éclairage Natural :

La réduction de la consommation d'éclairage des bâtiments est l'un des points essentiels de la conception bioclimatique. Afin de favoriser l'éclairage naturel, la surface et l'emplacement des fenêtres devront être intelligemment choisis, la forme des pièces devra favoriser la pénétration de la lumière.

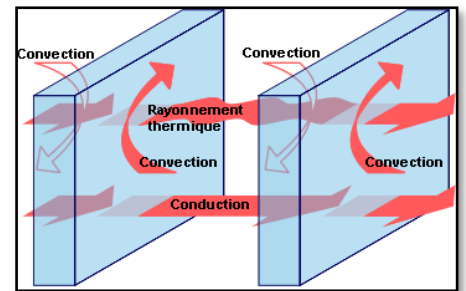


Figure 5 : adaptation de l'enveloppe dans leur site source : traité d'architecture

2.12 Concepts des espaces et des enveloppes :

La construction sera située sur le flanc Sud d'une colline ou à l'abri d'un talus placé au Nord pour une meilleure protection contre le vent et une meilleure utilisation de l'ensoleillement. Une construction bioclimatique doit largement s'ouvrir au Sud et privilégier les surfaces vitrées dans le secteur SE-SW. Elle s'équipe de menuiseries bois d'essence locale, doubles vitrages (isolants et peu émissifs), avec protections nocturnes (volets, stores internes ou externes), et favorise la circulation de l'air par convection.

- Des plantes disposées aux endroits appropriés de la construction contribuent à régler le degré d'humidité de l'air intérieur. Des arbres et des haies plantées du côté Nord protègent du vent. Des arbres à feuilles caduques du côté Sud ne limitent la pénétration du soleil qu'en été

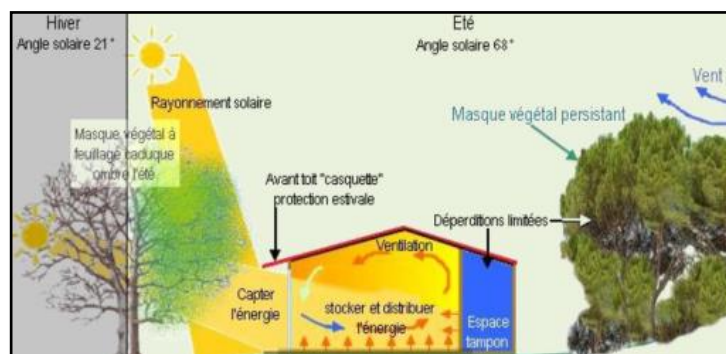


Figure 6 : captage des rayonnements solaires Source : traité d'architecture

2.13 Principes de la conception architecturale respectueuse à l'environnement :

Implantation :

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

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.¹

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.

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.

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 un mouvement d'air qui soit favorable à la santé et au confort des occupants.

La MC limite également la pollution de l'air intérieur par un renouvellement continu de l'air vicié et un apport d'air neuf à volumes maîtrisés.

MC : Une ventilation mécanique contrôlée, elle se compose du moteur, des bouches, des entrées d'air,

elle permet de renouveler l'air, d'évacuer l'humidité et les polluants.

¹ Source : L'extrait du Copyright © Portail Algérien des ENERGIES RENOUVELABLES) ; Date de mise en ligne : vendredi 19 avril 2013

2.14 Synthèse de sous-chapitre1 :

La conception bioclimatique d'un bâtiment vise à optimiser l'utilisation des apports Solaires et de la circulation naturelle de l'air, limitant ainsi le recours au chauffage et à la climatisation. Elle valorise les avantages du terrain. Et pour réussir d'atteindre une conception de cardiologie pédiatrique durable, nous devons enrôlons les principes de l'architecture bioclimatique.

2.15Présentation de la santé :

La santé est un état résultant de l'évolution normale de la personne tout au long de sa vie, de la naissance à la mort. C'est un état dynamique qui demande la participation de la personne au moyen d'une prise de conscience de son état et d'une volonté à agir pour l'améliorer.

- **Selon l'OMS** : la santé est un état de complet bien-être physique, psychique et social et qui ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité.
- **Selon Larousse médicale 2000**: état de fonctionnement normal de l'organisme en absence de maladie, le terme s'emploi aussi bien a l'égard des individus « santé publique ».
- **Selon Ibn Sina**: le but de l'hygiène de la médecine n'est pas d'empêcher l'échéance de la mort mais de lutter contre les agressions extérieures et leur altération du milieu intérieur du fait de ces agressions afin de protéger la santé de l'homme et lui assurer une vie dans les meilleures conditions.

Ces définitions nous introduit à une vision multidimensionnelle de la santé, tel que celle décrite par Jerrold Greenberg.

La santé comporte alors les dimensions physiques, psychologiques, émotionnelles, sociales et spirituelles. Ces dimensions sont intrinsèques à la personne.

- **Santé sociale** : Habileté à bien interagir avec les autres et avec son environnement et à avoir des relations interpersonnelles satisfaisantes.
- **Santé mentale** : Habileté à apprendre à se servir de ses capacités intellectuelles.
- **Santé émotionnelle** : Habileté à contrôler ses émotions et à les exprimer sans gêne et convenablement.
- **Santé spirituelle** : Croyance en une certaine force unificatrice.
- **Santé physique** : Habileté à réaliser les tâches quotidiennes avec suffisamment d'énergie en réserve pour affronter les situations imprévues; il s'agit de l'intégrité biologique de la personne.

2.15.1 La santé en Algérie :

En 1962 , l'Etat algérien s'était engagé à une prise en charge totale des soins.

Un effort important a aussi été consenti dans ce sens par la création et le développement de structures sanitaires qui ,30 ans plus tard ,ont assuré la couverture sanitaire de la quasi-totalité du pays .

Un problème demeure cependant :c'est la disparité <<nord-sud>> en matière de répartition équitable des moyens tant humains que matériels.

-1medecin /4000 habitants au nord.

-1medecin /70000 habitants au sud.

Enfin , durant ces 30 dernières années ,si une planification centralisée a pu avec plus ou moins de succès normaliser le fonctionnement des structures de santé, il n'en demeure pas moins.

2.15.2 La politique actuelle de la santé :

Depuis quelques années , une série de réformes a été initiée et certaines appliquées après qu'un bilan ait été effectué .Il est évident qu'à l'heure actuelle , avec l'économie du marché ,la santé est tout à fait concernée et qu'on ne peut éternellement ignorer la relation santé/économie.

C'est ainsi qu'à la gratuité totale des soins a succédé une timide initiative, à savoir le ticket modérateur . L'Etat est de plus en plus disposé actuellement à se décharger au maximum des charges en soins préférant se consacrer à 03 secteurs essentiels :

1-La prévention.

2-Les soins lourds, essentiellement pratiqués dans les structures hospitalo- universitaires.

3-La formation tant médicale que paramédicale.

Le secteur privé pourra dès lors être considéré comme un secteur complémentaire et non concurrentiel par rapport au secteur étatique.

Cette politique, beaucoup mieux adaptée à la conjoncture actuelle, permettrait :

-Le libre choix du patient, en ce qui concerne les soins qui lui sont proposés.

-L'accès toujours possible aux structures étatiques, notamment pour les démunis et les soins lourds.

-Les désengagements des structures de l'Etat, trop longtemps sollicitées et, pour la plupart, au bord de l'asphyxie.

2.15.3 Les différentes infrastructures sanitaires :

Les structures sanitaires sont des composantes essentielles au fonctionnement urbain, elles ne peuvent être classées que parmi les équipements de haute nécessité, dit de base. Elles ont le rôle de soin, de prévention, d'information, de recherche et d'accueil des malades et de répondre aux urgences médicales pouvant advenir. Nous n'aurons qu'à citer leur rôle dans les catastrophe qu'a connus notre pays récemment (les éboulements de Bâb el Oued, le séisme de Boumerdes...etc.) pour comprendre toute l'ampleur des besoins que nous avons de les entretenir, de les multiplier et de les mettre toujours au niveau de développements technologique mondiale, elles sont les garants de notre bien-être et de notre sécurité, remplissent des fonctions vitales à la ville, a la société et a l'homme .

2.16 La cardiologie :

2.16.1 Définition :

La cardiologie concerne l'étude du fonctionnement de l'appareil cardiovasculaire (cœur et vaisseaux) et des maladies qui l'affectent.¹

➤ **Selon Larousse médicale :** Spécialité médicale qui traite du cœur et des vaisseaux sanguins, en particulier de leurs maladies.



Figure 7 : la cardiologie source : <http://www.medisite.fr/a-la-une-a-quel-age-pourriez-vous-faire-une-crise-cardiaque.814181.2035.html>

2.16.2 La pédiatrie :

Branche de la médecine consacrée à l'enfant et à ses maladies. La **pédiatrie** est la spécialité qui traite de l'enfant, depuis la vie intra-utérine, en collaboration avec les obstétriciens (médecine anténatale), jusqu'à l'âge adulte (au terme souvent imprécis de l'adolescence).²

2.16.3 La cardiologie pédiatrique :

Les cardiologues pédiatres sont des pédiatres spécialisés en cardiologie pédiatrique ou des cardiologues orientés vers la pédiatrie et les malformations congénitales. Ils prennent en charge les enfants porteurs de cardiopathies congénitales ou acquises (malformations cardiaques, maladies héréditaires, troubles du rythme, cardiopathies infectieuses ou post-infectieuses, maladies



Figure 8 : cardiologie pédiatrique source : https://www.passionsante.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=15103

¹ Source : <http://www.chc.be/Services/Services-medicaux/Pediatrie/Les-specialites-de-pediatrie/Cardiologie-pediatrique.aspx>

² Source : www.larousse.fr/encyclopédie/médical/pédiatrie/15223

inflammatoires, dysfonctions cardiaques induites par certain traitement, etc.).¹

2.16.4 Un centre médicale :

Un centre de santé, un terme qui vient du latin centrum, est un concept polysémique. ... Un centre de santé (dit aussi cabinet médical) 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.²

2.16.5 La différence entre un patient et un malade :

La différence essentielle qui existe entre les termes "patient" et "malade" est la suivante : le malade est un individu dont l'état de santé est dégradé le patient est un individu qui suit un traitement médical ou chirurgical.³

2.16.6 Le traitement de la cardiologie :

Check-up :

L'examen clinique, fait partie de l'examen médical ou psychologique (Cf. Jean Piaget)¹, qui permet au médecin ou aux infirmiers cliniciens de décrire l'état d'un patient, ou d'un individu examiné par un psychologue, afin d'aboutir à un diagnostic à partir de données d'observations cliniques.



Figure 9 : check-up source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologue-paris>

Epreuve d'effort

L'épreuve d'effort, ou test d'effort, ou électrocardiogramme d'effort ou Ergométrie, est un examen consistant à l'enregistrement d'un ECG durant le déroulement d'un exercice physique calibré. Il permet d'aider au diagnostic d'une maladie coronarienne (maladie des artères coronaires). Il peut être associé à la mesure et à l'analyse des volumes et débits ventilatoires. Il est alors utile dans l'évaluation de certaines maladies respiratoires ou métaboliques et permet également d'apprécier le comportement d'un sujet sportif ou non vis-à-



Figure 10 : épreuve d'effort source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologue-paris>

¹ Source : <http://www.chc.be/Services/Services-medicaux/Pediatrie/Les-specialites-de-pediatrie/Cardiologie-pediatrique.aspx>

² Source : lesdefinitions.fr/centre-de-sante

³ Source : <https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/patient>

vis de l'effort, ce qui peut permettre d'affiner l'entraînement sportif ou le réentraînement.

Echographie cardiaque :

L'échocardiographie ou échographie cardiaque ou écho-doppler cardiaque est une échographie du cœur. Il s'agit d'une technique d'imagerie médicale employant les ultrasons. L'échocardiographie a rapidement trouvé sa place parmi les applications médicales des ultrasons.

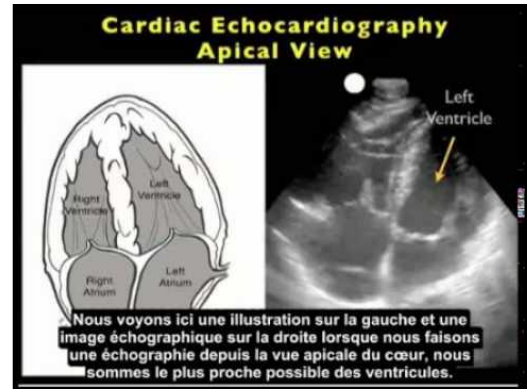


Figure 11 : ECC source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie-paris>

Doppler vasculaire :

L'échographie Doppler vasculaire est un examen qui permet, en utilisant une sonde émettrice réceptrice (pour les spécialistes de 2 à 8 MHz) de mesurer la vitesse de la colonne sanguine (du flux sanguin) grâce à un procédé que l'on appelle la vélocimétrie et d'en détecter le sens.



Figure 12 : doppler vasculaire source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie-paris>

Holter :

Interprétation. Le holter est un examen utile pour le diagnostic des troubles de la conduction cardiaque et des troubles rythmiques, surtout s'ils sont paroxystiques (c'est-à-dire intermittents), et parfois asymptomatiques (non ressentis par le patient).

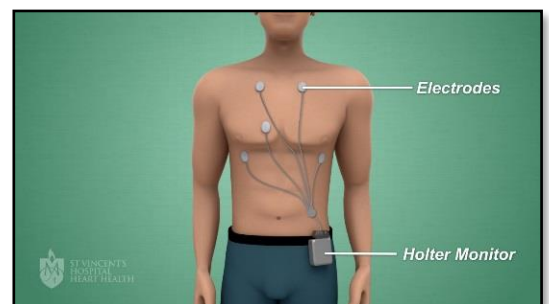


Figure 13 : Holter source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie-paris>

Scanner coronaire :

L'examen est réalisé pour diagnostiquer une maladie coronaire. Il permet une imagerie du cœur et des artères coronaires. Cette technique est développée depuis la fin des années 90 mais les progrès ont été significatifs ces dernières années en terme de qualité des images obtenues et de dose de rayons X délivrés lors de l'examen. Cette imagerie permet le plus souvent un diagnostic de présence ou d'absence de lésion coronaire.



Figure 14 : scanner coronaire source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologue-paris>

IRM cardiaque :

A partir d'une série d'images en coupe réalisées en 2D et 3D, l'IRM cardiaque explore les structures du cœur : myocarde, péricarde, cavités, aorte, veine cave, artères et veines pulmonaires. Trois électrodes non magnétiques sont placées sur le thorax du patient dont la fréquence cardiaque rythme la réalisation des images. L'IRM du cœur n'est pas douloureux, Il est simplement un peu long et nécessite de rester immobile dans un tunnel fermé. Pour vous préserver de certains bruits, nous mettons à disposition casques et bouchons.



Figure 16 : IRM cardiaque source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologue-paris>

Apnée du sommeil :

On parle d'apnée du sommeil lorsqu'il y a une interruption de la respiration. ... Toutefois, présentement seul des tests de polysomnographie (tests du sommeil) sont reconnus pour diagnostiquer cette condition. Pour déterminer la sévérité de la maladie.

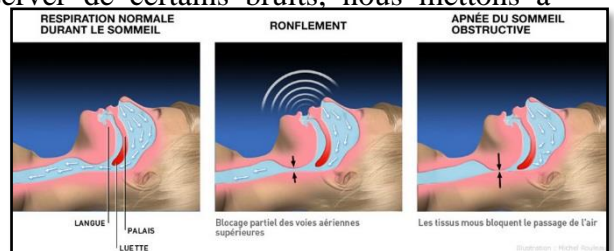


Figure 15 : apnée du sommeil source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologue-paris>

Chirurgie ambulatoire :

La chirurgie ambulatoire. Grâce aux progrès de la chirurgie et de l'anesthésie, de plus en plus d'opérations chirurgicales peuvent se faire de manière beaucoup plus simple, en entrant à l'hôpital le matin et en ressortant le jour même. On appelle cela la « chirurgie ambulatoire ».



Figure 17 : chirurgie ambulatoire source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie->

Chirurgie vasculaire :

La chirurgie vasculaire est la chirurgie des vaisseaux, artères et veines, à l'exclusion des vaisseaux intracrâniens et coronaires. Traite les occlusions artérielles aiguës (ischémie aiguë de membre) et chroniques (artériopathie oblitérante), et les anévrismes artériels.



Figure 18 : chirurgie vasculaire source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie-paris>

L'échographie

Est une technique d'imagerie employant des ultrasons. Elle est utilisée de manière courante en médecine humaine et vétérinaire, mais peut aussi être employée en recherche et dans l'industrie.

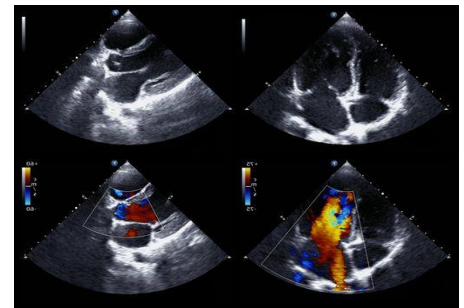


Figure 19 : EC source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie-paris>

IRM :

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est une technique d'imagerie médicale permettant d'obtenir des vues en deux ou en trois dimensions de l'intérieur du corps.¹



Figure 20 : IRM source : <http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie-paris>

¹ Source : <http://www.icpc.fr/>
<http://www.icpc-cardiologie.fr/cardiologie-paris>

2.17 Synthèse de sous-chapitre1 :

L'emploi de la santé dans le domaine de l'architecture contribue grandement au développement de la ville ainsi qu'à sa prospérité, sous plusieurs aspects : scientifique, santé et même social. Et la relation de la santé avec tous les domaines et les aspects doit contribuer dans la formulation de notre conception architecturale.

2.18 Conclusion de chapitre1 :

Dans ce chapitre nous avons abordé la définition des équipements sanitaires, activité et ses rapports avec le développement de la ville. Nous avons aussi abordé le rôle de conception bioclimatique dans l'amélioration de confort qu'un espace bâti qui peut induire de manière naturelle. Et son rôle à réduire le recours aux énergies non renouvelables et les couts d'investissements et de fonctionnement.

3-Introduction :

Après la définition des concepts liés à notre thème, vient cette partie consacrée à l'analyse des exemples. Il est nécessaire de faire une lecture analytique des projets similaires afin de comprendre les différents aspects et principes de conception à projeter dans notre phase conceptuelle.

3-1 Les critères de choix des exemples:

Pour comprendre le fonctionnement d'un centre de cardiologie pédiatrique et la logique d'un projet durable et assimiler le programme du projet et pour approfondir la réflexion sur le projet à projeter on a essayé d'analyser un certain nombre d'exemples, à travers quelques critères :

	Le programme	Aspect de La durabilité	Le climat
Ex01 :	Similaire avec notre programme	On peut inspirer les techniques structurels et les aspects écologiques utilisés	Climat désertique
Ex02 :	Similaire avec notre programme	On peut inspirer les aspects bioclimatiques et les aspects formels de projet	un climat chaud
Ex03 :		On peut inspirer les idées passives de relation et d'orientation des espaces	un climat humide chaud
Ex04 :		On peut inspirer les techniques de refroidissement et de protection	Le climat dominant de Khartoum est de type désertique

3.2 Exemple 01 : Hôpital Cardiologique Hisham A. Alsager / AGi Architectes à Koweït

3.2.1 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 Hisham A. Alsager Cardiac Center, l'objectif était de changer cette perception avec la création d'un espace

positif, capable de servir de plaque tournante pour l'activité sociale, plutôt qu'un simple centre médical.

3.2.2 Fiche technique de projet :

- Architectes : AGi Architectes
- Localisation : Région médicale de Sabah, Koweït
- Architecte en charge : Nasser B. Abulhasan, Joaquin Pérez-Goicoechea
- La superficie : 15000.0 m²
- Année du projet : 2015
- Photographies : Nelson Garrido
- Chef de projet : Bruno Gomes

3.2.3 Aperçu climatique :

Le climat à Koweït est dit désertique. Tout au long de l'année, la pluie y est techniquement inexistante, La

température moyenne annuelle est de 25.3 °C à Koweït. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 103 mm

La température varie de 23.3 °C. Le mois le plus chaud de l'année est celui de Juillet avec une température moyenne de 36.0 °C. 12.7 °C font du mois de Janvier le plus froid de l'année.

TABLE CLIMATIQUE KOWEÏT												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	12.7	14.8	19.3	24.7	30.4	34.2	36	35.9	32.7	27.5	20.3	14.5
Température minimale moyenne (°C)	8.2	9.5	14.1	18.9	24.2	27.5	29.4	28.9	25.4	20.5	14.8	9.8
Température maximale (°C)	17.3	20.1	24.5	30.6	36.7	41	42.7	42.9	40.1	34.5	25.9	19.2
Température moyenne (°F)	54.9	58.6	66.7	76.5	86.7	93.6	96.8	96.6	90.9	81.5	68.5	58.1
Température minimale moyenne (°F)	46.8	49.1	57.4	66.0	75.6	81.5	84.9	84.0	77.7	68.9	58.6	49.6
Température maximale (°F)	63.1	68.2	76.1	87.1	98.1	105.8	108.9	109.2	104.2	94.1	78.6	66.6
Précipitations (mm)	22	14	11	12	4	0	0	0	0	2	19	19

Figure 21 : table climatique Koweït source : <https://fr.climate-data.org/location/4807>

3.2.4 La situation :

Hôpital cardiologie situé dans la partie nord de la ville Sabah Koweït.

- ▬ Voie principale
- ▬ Voie secondaire

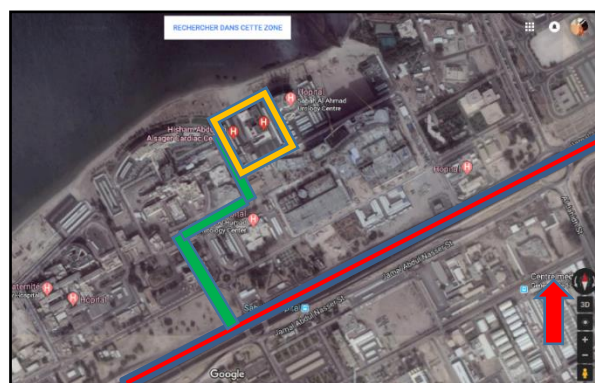


Figure 22 : vue aérienne sur le projet source : Google earth modifier par auteur

3.2.5 L'accessibilité :

Le centre est accessible par deux voies mécaniques

Plan de masse :

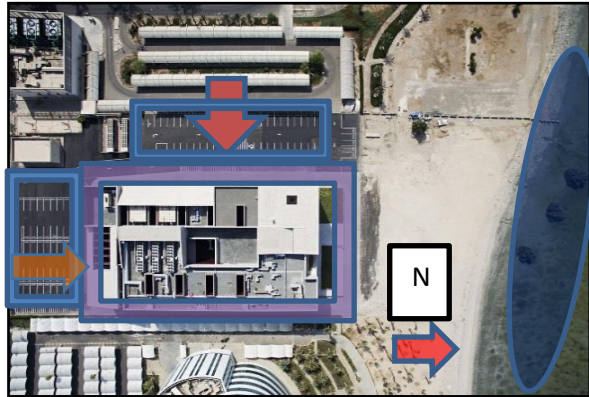
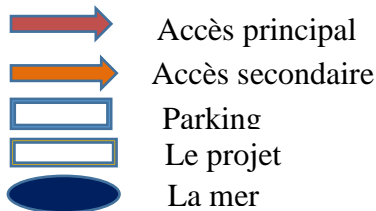


Figure 24 : plan de masse source : www.archidaily.com



Figure 23 : l'accès principal de projet source : www.archidaily.com



L'accès principal est orienté vers la voie principale du côté ouest. Le projet est conçu comme une seule entité de gabarit : R+2

3.2.6 Le concept de projet :

L'idée principale du projet est inspirée du cœur est du muscle central. Le cœur est présent dans la conception de l'atrium central qui pompe le sang pour nourrir le reste des organes et des cellules qui s'y trouvent



Figure 25 : atrium central source: archidaily.com

3.2.5 La volumétrie :

À ce stade, 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.



Figure 26 : la forme globale du projet source : archidaily.com

Au lieu de traiter le volume général comme un simple contenant de fonctions, les architectes d'AGi ont développé une proposition qui est formellement similaire à celle d'une infrastructure

sociale et culturelle. Un volume aiguisé 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.

3.2.6 Les façades :



 Skyline
 Ouvertures

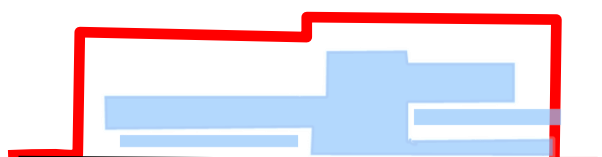


Figure 27 : façade principale de projet .



Figure 28 : façade ouest de projet

La façade revêtue de pierre fournit la protection nécessaire pour le temps rigoureux du Koweït et assure une performance durable avec un faible entretien.

Les façades sont caractérisées par des fenêtres en bandes. Au niveau de la façade ouest les fenêtres sont protégées par des brises soleil horizontales. Et l'utilisation de couleur clair



Figure 29 : traitement des ouvertures de la façade ouest

3.2.7 Les plans :

3.2.7.1 Plan de RDC : Le premier étage composé essentiellement des espaces suivants :

1-entrée principale, 2-hall, 3-bureau d'information, 4-bureau de sécurité, 5-cafétéria, 6-salle de conférence, 7-zone de coffee, 8-salle d'attente, 9-INR ordonnance, 10-dispensaire, 11-zone de vente, 12-salle de consultation, 13-salon de personnel, 14-buk espace de rangement, 15-hall, 16-toilettes de personnel, 17-PRbureau /18-s.de prière/-19-station de soin/-bureau de nomination/-aide patient/-toilettes/-S.d'attente/-24-louverture chirurgicale/-laboratoire/-observation/-27-rayonX/28-ECG, 29-s.de séjour/-30-test de stress/-31-entrée d'urgence/-32-reception d'expédition/-33entrée du personnel/-34bureau de directeur.

Organigramme spatial et fonctionnel :

Les espaces sont organisés d'une façon linéaire selon la hiérarchie des espaces de l'entrée principale vers les espaces de traitement, en passant par les espaces d'attente et les espaces de consultation. La circulation est sous forme des halls, au niveau de chaque entité, articulés par des couloirs droits.

Les espaces sont éclairés et aérés soit par la façade extérieure soit avec l'atrium au milieu du volume.

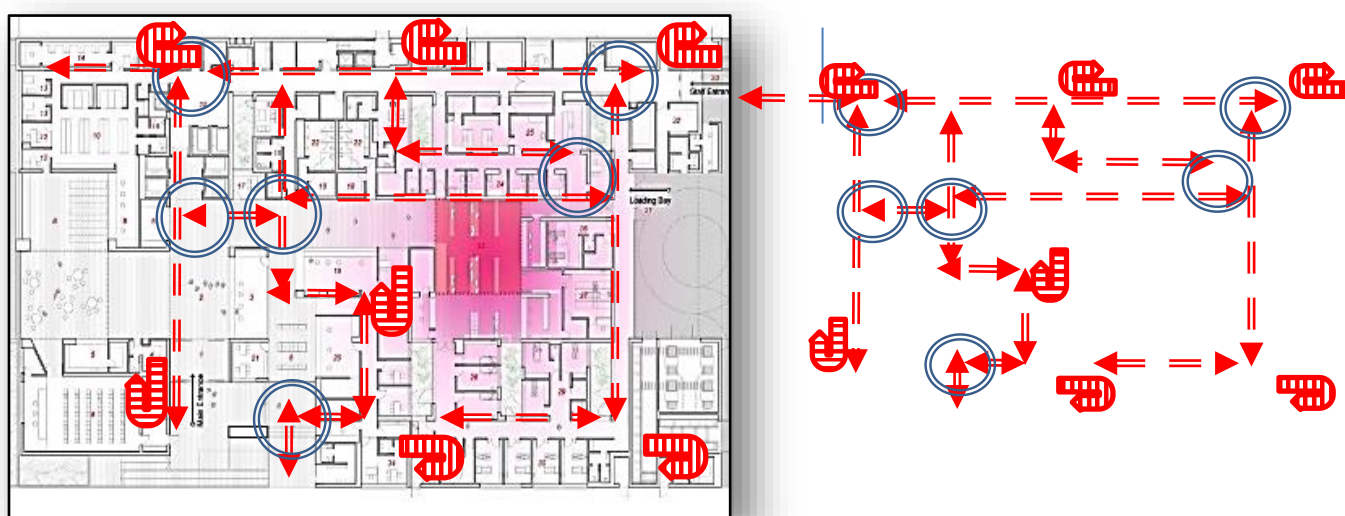


Figure 30 : plan de RDC source : archidaily.com

3.2.8 Plan de 1^{er} et 2^{eme} étage :

Le deuxième étage composé essentiellement des espaces suivants :

1/-salle d'attente/2-cliniques (1/10)/3-les toilettes de medecins/4-s.de personnel/5-toilettes d'infermière/6-s.de réunion/7-salle de prière/8-salle d'urgence/9-vestiaires/10-salle de sport/11-piste/11-èlèctrothèrapie/12/13-toilettes femmes/14-toilettes hommes/15-relaxation/16-tèlemètrie/17-cabine de personnel

Organigramme spatiale et fonctionnel :

Les espaces sont organisés d'une façon linéaire selon la hiérarchie du même principe d'organisation et de distribution de rez-de-chaussée. La circulation est sous forme des halls, au niveau de chaque entité, articulés par des couloirs droits.

Comme le niveau inférieur les espaces intérieurs sont éclairés et aérés avec l'atrium au milieu du volume.

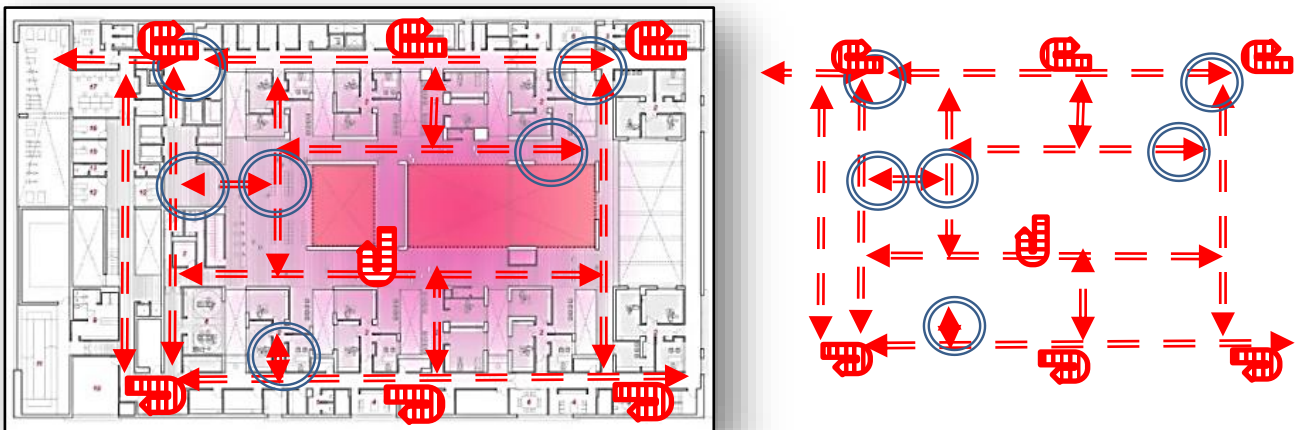


Figure 31 : plan de 2eme étage source : archidaily.com

3.2.9 Techniques et matériaux :

- Utilisation des atriums
- Façade (ouest) avec des fenêtres en longueur équipées par des brises soleil
- Utilisation de la pierre comme matériau locale et écologique
- 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.
- Le cœur est le muscle central du système, qui pompe le sang pour nourrir le reste des organes et des cellules qui s'y trouvent. Le cœur est présent dans la conception de l'atrium
- la mer et les conditions de lumière de haute qualité. À l'intérieur de ce groupe, les principaux espaces d'activité physique sont à double hauteur afin de se manifester dans la façade et «oxygéner» l'expérience

3.3 Exemple 02 : SACH / Herzog & Sternberg Architectes en Palestine

3.3.1 Présentation de projet :

La maison patrimoniale offre des logements et des soins aux enfants subissant des chirurgies cardiaques en Palestine.

Save a Child's Heart (SACH) a récemment ouvert sa nouvelle maison, la Legacy Heritage Children's Home, située dans la ville de Holon, à cinq kilomètres de Tel Aviv, en Palestine. Elle fournit des logements pour les enfants qui ont besoin de chirurgies cardiaques qui sauvent des vies, leurs familles, ainsi que les infirmières, les médecins et les bénévoles.

3.3.2 Fiche technique de projet :

- Architectes : Herzog & Sternberg
- Emplacement : Holon, Palestine
- Architecte paysagiste : David Gat
- Superficie : 900,0 m²
- Photographies : Shai Epstein

3.3.3 Aperçue climatique :

La zone de Palestine est caractérisée par un climat chaud. Le projet situe dans une ville avec des précipitations importantes, même pendant le mois le plus sec. La température moyenne annuelle est de 18.8 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 1077 mm.

TABLE CLIMATIQUE PALESTINE												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	8	10.3	14.8	19.2	22.7	26.2	28	28.2	25	19.7	14.4	9.6
Température minimale moyenne (°C)	2.1	4.1	8.4	12.9	16.6	20.1	21.6	21.3	18.6	12.9	8.2	3.5
Température maximale (°C)	13.9	16.6	21.3	25.6	28.8	32.3	34.5	35.1	31.4	26.6	20.7	15.7
Température moyenne (°F)	46.4	50.5	58.6	66.6	72.9	79.2	82.4	82.8	77.0	67.5	57.9	49.3
Température minimale moyenne (°F)	35.8	39.4	47.1	55.2	61.9	68.2	70.9	70.3	65.5	55.2	46.8	38.3
Température maximale (°F)	57.0	61.9	70.3	78.1	83.8	90.1	94.1	95.2	88.5	79.9	69.3	60.3
Précipitations (mm)	76	80	96	100	120	99	61	55	97	106	97	90

Figure 32 : tableau climatique Palestine source : <https://fr.climate-data.org/location/4807>

3.3.4 La situation et accessibilité :

La maison situe dans une zone urbaine à la partie nord de la ville de Holon

Le centre est accessible par une voie mécanique principale dérivée de l'axe structurant de la ville.

 Voie principale

 Voie secondaire

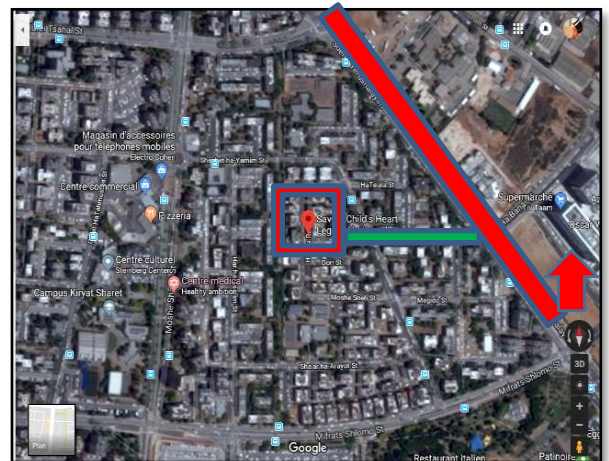


Figure 33 : Plan de situation source : Google earth modifier par auteur

3.3.5 Plan de masse :

Les Accès :

Le projet possède deux accès, un accès principal au niveau de la voie mécanique importante, qui mène directement vers le parking, et autre Secondaire au niveau de la façade latérale.

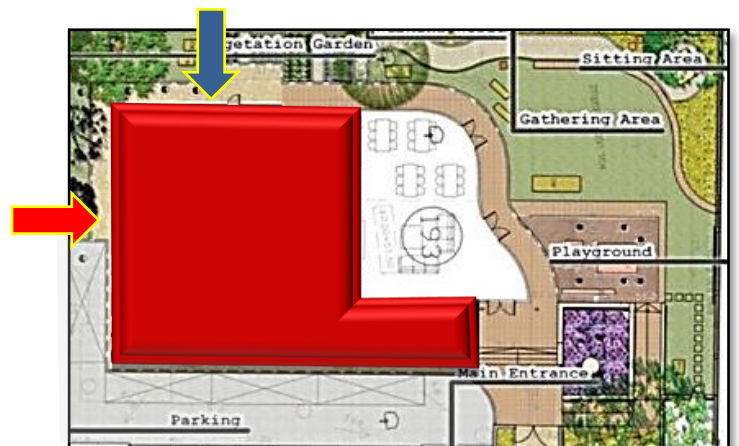


Figure 34 : Plan de masse source : archdaily.com

3.3.6 Aménagement extérieur :

L'architecte donne une importance pour l'aménagement de l'espace extérieur. Il est exploité comme des espaces verts et des espaces de jeux des enfants. Cet aménagement donne au projet un aspect d'un jardin. Les figures ci-dessous représentent les variétés des plantes selon la saison.

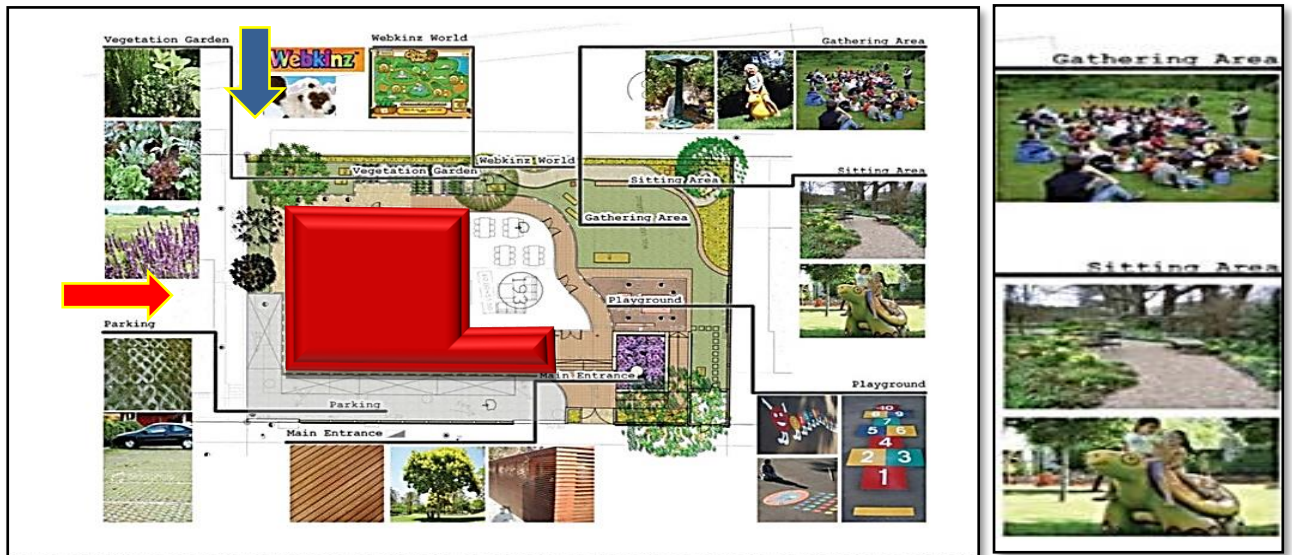


Figure 35 : plan d'aménagement extérieur source : archidaily.com

	Name of Vegetation	Winter	Spring	Summer	Fall
	Citrus limon				
	Citrus sinensis				
	Buddleja davidii dwarf.				
	Raphitolepis usbellata				
	Tecoma capensis				
	Garcinia rigens				
	Hardenbergia comptoniana				
	Aloysia triphylla				
	Artemisia arboreocens				
	Salvia officinalis				
	Allium schoenoprasum				
	Origanum syriacum				
	Ranunculus officinalis				
	Leucophyllum candidum				
	Drosera rotundifolia				
	Hypericum parvifolium "Purple"				

Figure 36 : les variétés des plantes selon la saison. Source : archidaily.com

3.3.7 La volumétrie :

La forme globale du bâtiment est une composition de deux parallélépipèdes perpendiculaires. L'utilisation des pilotis et de vitrage au RDC donne certaine légèreté au volume.

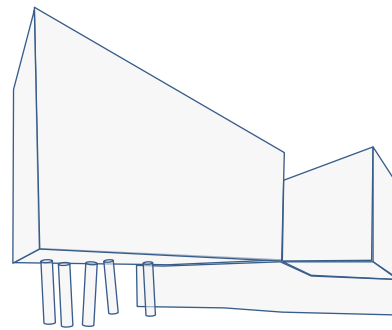


Figure 37 : la façade latérale de projet source : archidaily.com

3.3.8 Les façades :

La façade postérieure a reçu un traitement différent, elle donne sur un jardin public adjacent. Elle a été conçue comme une façade transparente, avec des panneaux de verre colorés et des lignes courbées, face au salon et à l'aire de jeux extérieure au niveau principal. "Nous avons décidé d'ouvrir la façade arrière au jardin public", ajoute Guido Herzsga. "La combinaison des courbes et du verre adoucit la façade arrière et souligne en même temps la relation intérieur-extérieur."

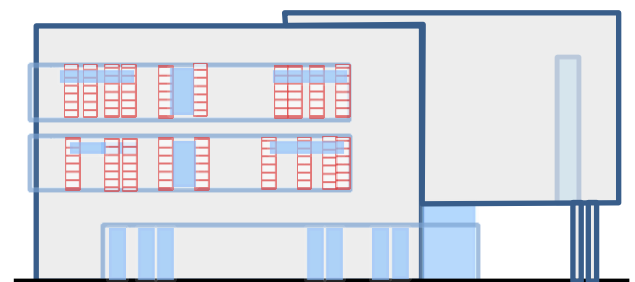


Figure 38 : la façade principale de projet source : archidaily.com

L'utilisation des couleurs claires.

Le principe de conception des façades est de travailler avec l'environnement et d'harmoniser l'extérieur de la maison avec le quartier résidentiel dans lequel le bâtiment est situé. «Sur la façade avant, nous avons conçu un cadre en acier inoxydable sur lequel les plantes vont pousser, couvrant une grande partie de la façade et lui donnant un aspect organique et

naturel», explique Amit Sternberg. "Au fil du temps, les plantes poussent et se modifient, gardant la façade dynamique."

3.3.9 Analyse des plans :

3.3.9.1 Plan de RDC :

Contient les espaces suivants :

- 1-administration/ 2-directeur exécutif/ 3-espace de rangement/ 4-service/ 5salle de conférence/ 6-cuisine/ 7housemother/ 8-salle à manger/ 9-salon/ 10-hall d'entrée/ 11salle de création

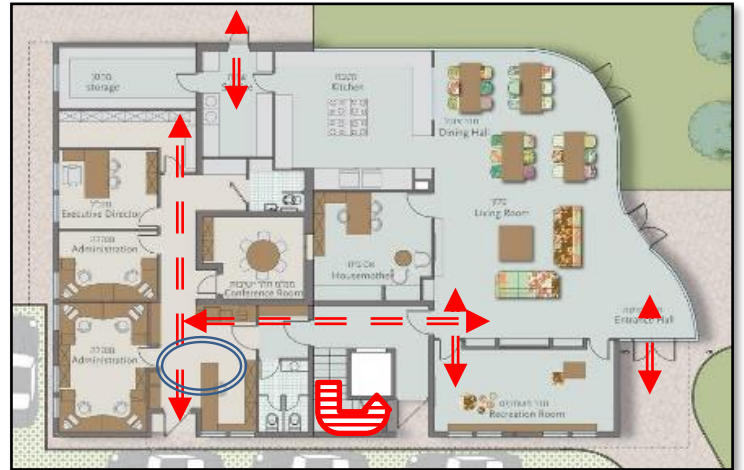


Figure 39 : plan de RDC source : archidaily.com

Les espaces sont organisés d'une façon linéaire, La circulation est sous forme des halls, au niveau de chaque entité, articulés par des couloirs droits.

3.3.9.2 Plan d'étage :

- 1-des chambres/ 2-salon médecins/ 3-hebergements médecins

Les espaces sont organisés d'une façon linéaire selon la hiérarchie du même principe d'organisation et de distribution de rez-de-chaussée. La circulation est sous forme des halls, au niveau de chaque entité, articulés par des couloirs droits.




-  Circulation verticale
-  Circulation horizontale
-  L'intersection des couloirs



Figure 40 : plan de premier étage source : archidaily.com

3.3.10 Systèmes environnementaux :

Le bâtiment en forme de L de 900 mètres carrés, qui incorporent les dernières techniques de construction écologique, comprend un toit vert avec puits de lumière, un système d'économie d'énergie pour l'éclairage et la climatisation et des panneaux solaires pour chauffer l'eau. Un jardin spacieux et une aire de jeux extérieure offrent un environnement confortable et agréable pour les enfants avant et après une chirurgie cardiaque.



Figure 41 : des vues de projet

source : archidaily.com

- Une combinaison de matériaux, tels que des poutres en acier et des volets coulissants en bois, donne du dynamisme et du mouvement à la façade puisqu'elle change en fonction de la position des volets.
 - Les volets bloquent également le soleil et refroidissent le bâtiment. «Nous capitalisons sur les conditions chaudes, ensoleillées et généralement sans pluie en Palestine pendant environ huit mois par an», explique Amit Sternberg, associé chez Herzog & Sternberg Architects, également responsable de la conception. «Grâce au toit vert et aux panneaux solaires, nous avons maximisé l'utilisation de la lumière du soleil tout en minimisant l'utilisation de l'énergie et de la climatisation.»
 - **Économie d'énergie** : Le bâtiment est équipé d'un système d'économie d'énergie. La lumière et la climatisation dans toutes les pièces s'éteignent automatiquement lorsqu'il n'y a pas d'occupants.
 - **Panneaux solaires pour chauffer l'eau** : Des panneaux solaires de 10 ont été installés dans le toit pour chauffer l'eau, à travers cinq réservoirs d'eau. Le système fournit de l'eau chaude dans tout le bâtiment.
 - **Système de réutilisation de l'eau** : Le bâtiment est prêt à réutiliser les eaux usées pour l'irrigation des jardins.
- Ces caractéristiques sont conformes aux normes de construction écologique - pour les bâtiments à impact environnemental réduit

3.4 3eme exemple: Sacred Heart Medical Center / Mahlum en USA

3.4.1Présentation de projet :

Département d'urgence pédiatrique à Providence, Le service d'urgence pédiatrique est conçu pour offrir un environnement sûr et stimulant qui facilite les expériences potentiellement traumatisantes pour les jeunes patients. Une série d'espaces de répit, à la fois actifs et tranquilles, offre des possibilités de décompression et offre une vue sur les jardins et la communauté environnante.



Figure 42 : vue de face de projet source : archidaily.com

3.4.2Fiche technique de projet :

- Architects: Mahlum
- Localisation: 101 West 8th Avenue, Spokane, WA 99204, USA
- Architect en Charge: Gerald (Butch) Reifert, FAIA
- Project Manager: Gary Signs, AIA
- Designer: Pierce McVey, AIA, LEED AP
- surface:28000.0 pied²
- Année de réalisation : 2013

3.4.3Aperçue climatique :

Washington possède un climat subtropical humide chaud sans saison sèche . Washington est une ville avec une pluviométrie importante. Même dans le mois le plus sec il y a beaucoup de pluie. Sur l'année, la température moyenne à Washington est de 14.4°C et les précipitations sont en moyenne de 1078.4 mm

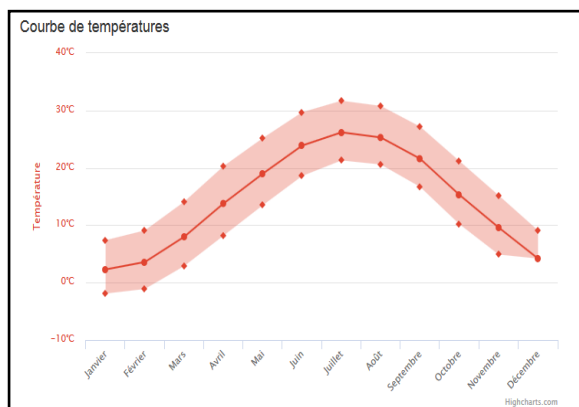


Figure 43 : courbe de température source : <https://fr.climate-data.org>

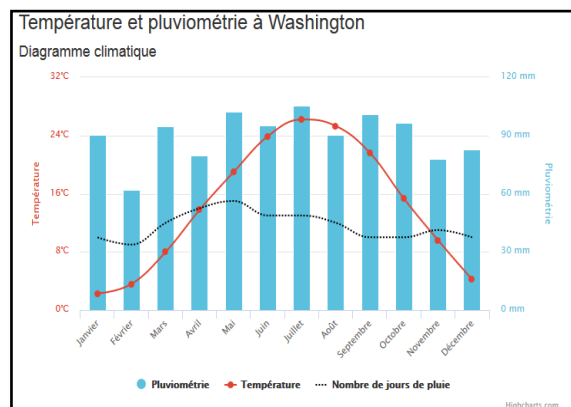



Figure 44 : diagramme climatique source : <https://fr.climate-data.org>

3.4.4 La situation et accessibilité

Le centre cardiologie pédiatrique situé dans la partie nord de la ville de Spokane, en USA, Le projet est accessible par une voie mécanique principale de côté nord.

-  Voie principale
-  Voie secondaire

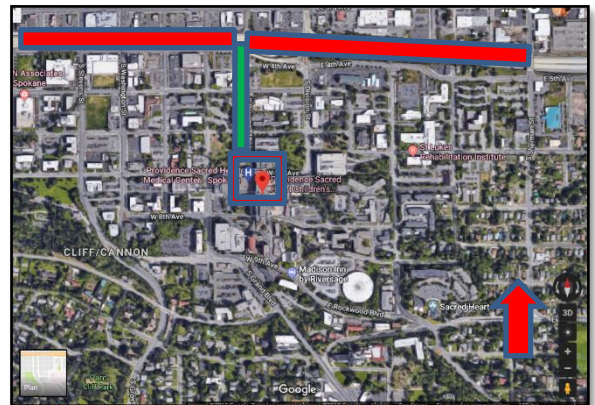


Figure 45 : la vue aérienne de projet source : Google earth modifier par auteur

Plan de masse :





-  Le projet
-  Parking
-  Espace vert
-  Accès principal



Figure 46 : la vue aérienne de projet source : Google earth

3.4.5 Accès et Aménagement extérieur :

La conception de l'extérieur crée une destination facilement reconnaissable pour les patients et les familles. L'emblématique Red Lantern est une référence sur le campus. Au sein du noyau clinique, une zone de l'équipe de soins centraux partage les médecins, les infirmières et les prestataires de niveau intermédiaire à proximité des zones de soins, facilitant la collaboration et réduisant la distance de déplacement.



Figure 47 : l'accès principe de projet source : archdaily.com

3.3.6 La volumétrie :

La forme du projet est une composition de parallélépipède, a été inspirés par la conception de l'unité de voisinage

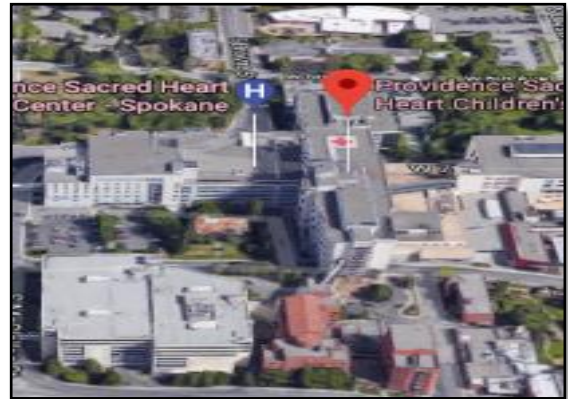






Figure 48 : la forme de projet source : Google earth

3.3.7 Analyse des plans :

Plans de RDC et Etage:

-  Des salles de consultations
-  Hall d'entrée/
Atrium/ hall de distribution/
-  Bureau de Sécurité/ cafétéria/
L'attribution de degrés d'urgence à des blessures ou des maladies pour décider de l'ordre de traitement d'un grand nombre de patients ou de blessés.
-  Salle d'attente, Trauma, Stockage, prise propre adulte, club house

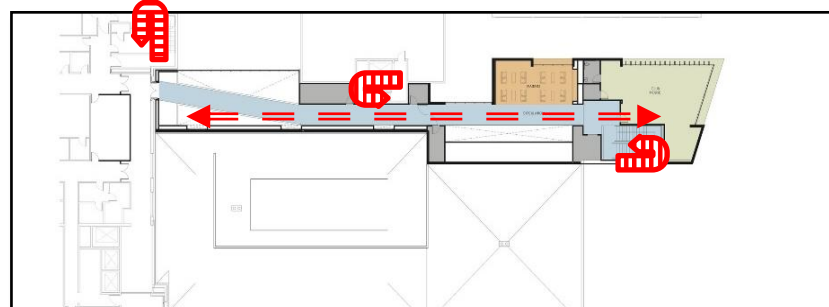
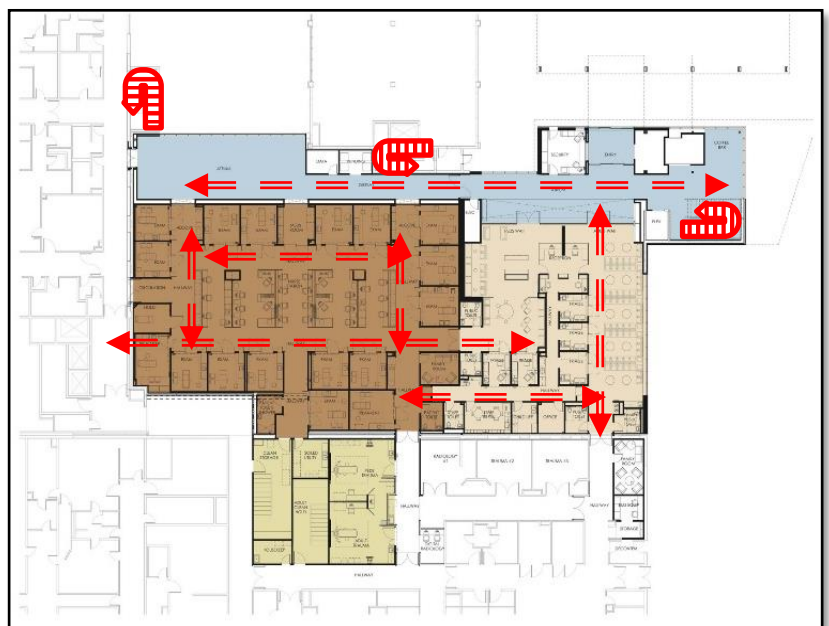


Figure 49 : plan de RDC et 1er étage source : archidaily .com



Circulation verticale



Circulation horizontale

3.3.8 Les techniques utilisées :



Figure 50 : des vues à l'intérieur de projet source : archidaily.com

La durabilité intégrée était un autre objectif initial du projet ; les stratégies simples incluaient la lumière du jour, l'aménagement paysager indigène et l'utilisation de matériaux recyclés. Des stratégies plus complexes comprennent des mesures de réduction de l'énergie telles qu'un système de récupération de la chaleur qui récupère la chaleur de l'air d'échappement pour compléter les chaudières et des ventilateurs VFD (ventilation et air conditionné) dédiés qui augmentent ou diminuent en fonction de l'occupation.

3.4 Exemple04:Salam Centre for Cardiac Surgery au Soudan

3.4.1Présentation de projet:

La conception du centre de chirurgie cardiaque SALAM a suivi trois principes directeurs principaux:

- l'idée d'un espace "creux" et d'un système basé sur un pavillon;
- le choix de la meilleure technologie possible compte tenu du contexte;
- la recherche d'un langage éthique pour ce type d'architecture

L'espace "creux" :

L'hôpital s'est développé autour d'un espace vide, physiquement et idéalement occupé par deux énormes manguiers, situés au centre du site (une parcelle de terrain sur les rives du Nil à environ 20 km de Khartoum). C'est un espace symbolique à partir duquel sont nées toutes les trajectoires qui ont donné naissance au bâtiment.



Figure 51 : vue de face de projet source : www.archidaily.com

3.4.2 Fiche technique de projet :

- Architects: Studio Tam associate
- Localisation: Out Patient Dept, Khartoum, Sudan
- Projet de groupe: Raul Pantaleo, Simone Sfriso, Massimo Lepore, Sebastiano Crescini with Pietro Parrino and Gino Strada
- Ingénieur de chantier: Roberto Crestan & Alessandro Giacomello
- Projet de faisabilité : Gino Strada, Eniliano Cinelli, Fabrizio Fasano, Andrea Cioffi
- Capacité en lits: 63
- L'année de réalisation : 2007

3.4.3 Aperçue climatique :

Le climat dominant de Khartoum est de type désertique. Il n'y a pratiquement aucune précipitation pendant l'année en Khartoum. la température moyenne à Khartoum est de 29.6 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 135 mm. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 23.3 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année. Entre le plus sec et le plus humide des mois.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	23.3	24.8	28.3	31.5	34.1	34.1	32	30.7	32	32.1	28	24.2
Température minimale moyenne (°C)	15.4	16.4	19.7	22.8	26.2	26.9	25.9	25	25.6	25	20.8	16.6
Température maximale (°C)	31.2	33.2	37	40.3	42.1	41.3	38.1	36.5	38.5	39.3	35.3	31.9
Température moyenne (°F)	73.9	76.6	82.9	88.7	93.4	93.4	89.6	87.3	89.6	89.8	82.4	75.6
Température minimale moyenne (°F)	59.7	61.5	67.5	73.0	79.2	80.4	78.6	77.0	78.1	77.0	69.4	61.9
Température maximale (°F)	88.2	91.8	98.6	104.5	107.8	106.3	100.6	97.7	101.3	102.7	95.5	89.4
Précipitations (mm)	0	0	0	0	3	5	41	62	20	4	0	0

Figure 52 : table climatique soudan source : <https://fr.climate-data.org/location/4807>

3.4.3 La situation :

Salam Centre située dans la partie nord de la ville Khartoum


 Localisation de projet



Figure 53 : vue aérienne sur le projet source : Google earth modifier par auteur

3.4.4 L'accessibilité :

Le center est accessible par deux voies mécaniques

 Voie principale

 Voie principale

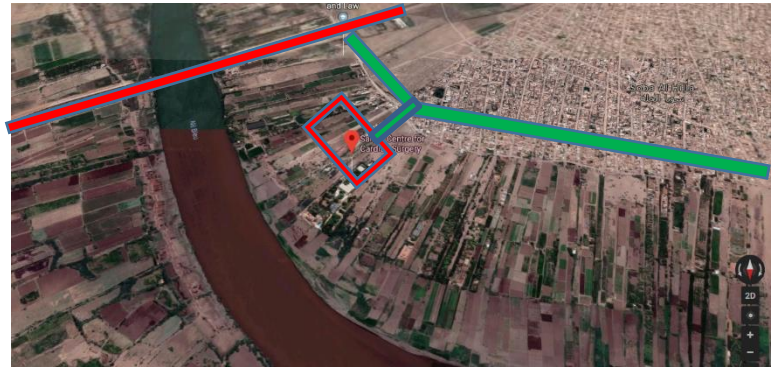



Figure 54 : l'accessibilité de projet source : Google earth modifier par auteur

3.4.5 Plan de masse :

Accessibilités :

 Le projet

 Espace vert

 Panneaux solaire

 Accès de projet

 Parking

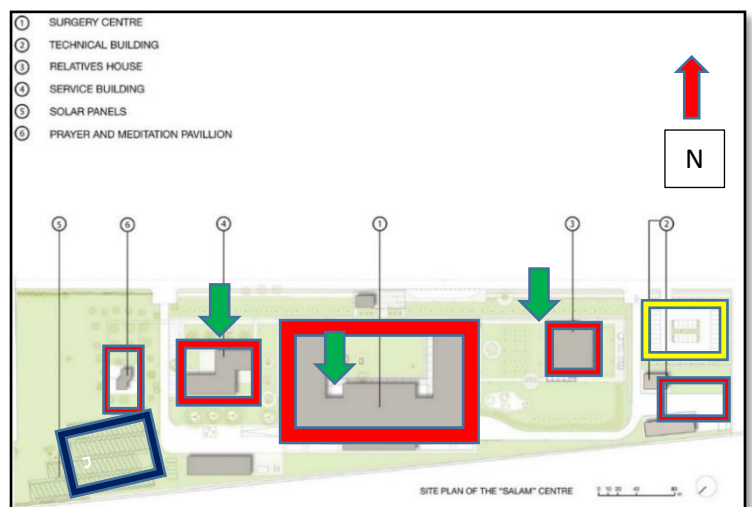


Figure 55 : plan de masse source : archidaily.com

Conformément aux structures d'habitation traditionnelles, l'hôpital est configuré autour d'un espace creux, créant des angles, des perspectives et des sensations qui changent à tout jamais et ne sont jamais monotones. La cour de l'hôpital est un monde à part; une séparation idéale entre le microcosme interne - lié, protégé et protecteur - dominé par la figure symbolique des arbres, et le macrocosme externe - hostile et roussi - qui appelle à la protection.

3.4.6 La volumétrie :

Les bâtiments de l'hôpital, qui «embrassent» la cour, ont été conçus sous la forme d'un pavillon. Leur taille réduite inspire aux patients et au personnel hospitalier un sentiment de «bien-être» qui est également présent dans de nombreux détails et qui tente de réduire l'idée d'être hospitalisé. C'est une philosophie qui vise à créer un espace confortable où les patients peuvent se sentir comme des «sujets» à part entière avec un droit à un respect souvent manquant, plutôt que de simples «objets» de soins.



Figure 56 : la forme de projet source : archidaily.com

3.4.7 Analyse des plans :

Plans de RDC :

- Centre de chirurgie
- locaux technique
- maison de parenté
- bâtiment de service
- panneaux solaire
- pavillon de prière et de méditation

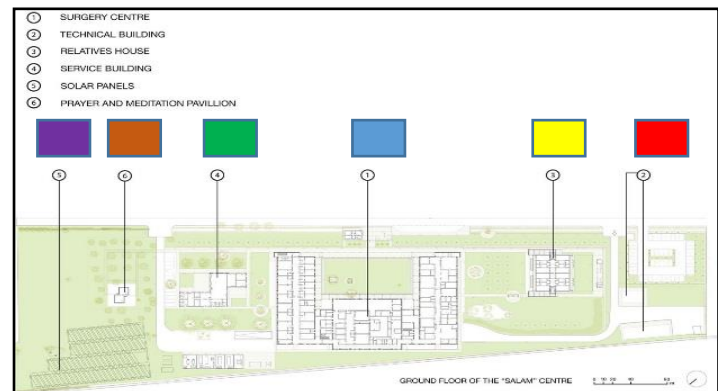


Figure 57 : plan de RDC source : archidaily.com

Organigramme spatial et fonctionnel :

Les espaces sont organisés d'une façon linéaire selon la hiérarchie des espaces de l'entrée principale vers les espaces de traitement

- Circulation verticale
- Circulation horizontale

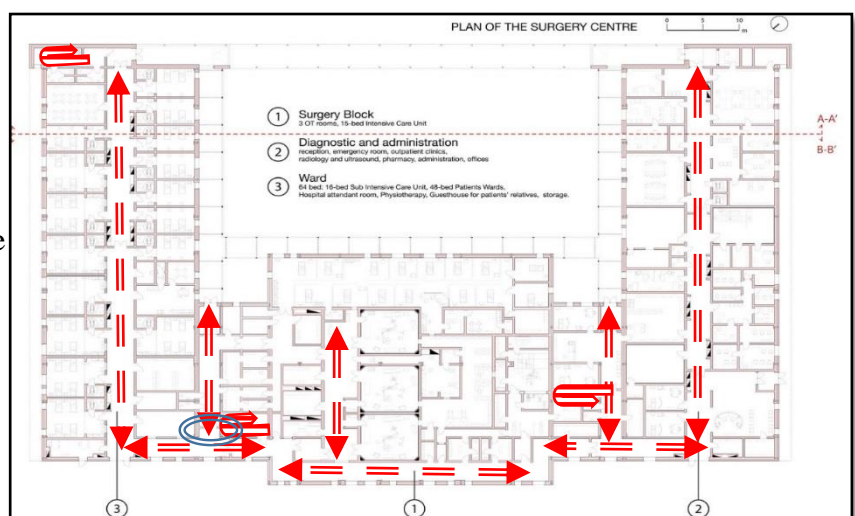


Figure 58 : plan de RDC source : archidaily.com

3.4.8 Technique constructive :

La meilleure technologie possible :

- Construire un mur très performant constitué de deux couches de briques séparées par une cavité isolante d'air, avec de petites fenêtres. Ces fenêtres sont fermées par des panneaux de verre très performants et peu polluants.
- L'utilisation des technologies de refroidissement énergivores. Cela signifie en fait une utilisation plus efficace des ressources disponibles localement telles que l'eau du Nil et l'énergie solaire. Ce dernier, collecté par 1000 m2 de panneaux solaires.
- filtrer les grandes quantités de poussière et de sable dans l'air sans avec des dispositifs de filtrage coûteux et compliqués. Une solution simple et mécanique a été trouvée une structure semblable à un labyrinthe



Figure 59 : système de filtrage source : archidaily.com



Figure 60 : appareils de refroidissement source : archidaily.com



Figure 61 : panneaux solaires source : archidaily.com

3.5 SYNTHÈSE:

D'après l'analyse des exemples, plusieurs critères doivent être pris en considération concerne la conception d'un centre de cardiologie pédiatrique.

► **Situation et choix de site** : ce genre des équipements se situe dans une zone urbaine, assurer la continuité fonctionnelle avec les équipements de santé à l'échelle de la ville et à l'échelle régionale.

► **le plan de masse** :

- Variété des accès selon l'urgence (accès principale, service...)
- Donner une importance à l'aménagement extérieur :
 1. Créer des espaces d'accueil
 2. Créer des stationnements selon le type d'utilisateurs : patient, visiteur, ambiance, service....etc.
 3. Créer des espaces de réception et de détente avec l'utilisation des espaces verts

► **le volume**:

- Un aspect attractif, de la propreté, la légèreté
- Volume lisible (composition volumétrique simple)
- Donner l'impression symbolique pour notre conception
- Volume (aspect environnemental) formes brisées pour dévier les vents et minimiser la exposition aux conditions climatiques et éclairer les espaces
- Volume compact avec des patios et des atriums

► **les façades**:

- Gabarit limité à l'échelle de l'enfant
- Couleurs claires (pour des raisons perceptuel et climatiques)
- La transparence surtout au niveau de la façade nord
- Equiper les façades exposées aux conditions climatiques par des dispositifs d'occultation

► **Les plans**:

- Hiérarchie des fonctions et des espaces
- Regroupement des espaces selon l'entité
- Continuité fonctionnelle et spatiale
- Couloir et espaces de circulation en forme linéaire et droite
- Circulation verticale avec des escaliers et ascenseurs se trouve au milieu de chaque entité à la limite ou à l'intersection du couloir
- Assurer une aération contrôler (mécanique et filtrer) pour les espaces d'opération et de réanimation de radiologie....etc.
- L'utilisation des couleurs claires ex : vert claires dans les chambres de malades et bleu clair dans les couloirs pour le côté psychique des malades.

*Etude
contextuelle*

4 Introduction:

L'approche contextuelle inaugure une dimension, un fil conducteur pour décrire la relation interhumaine. Cette dimension s'intègre à celles plus classiques découvertes par la psychologie, la psychanalyse, ou les recherches effectuées en système et en théorie de la communication. L'approche contextuelle de notre projet, n'est donc pas seulement une simple lecture de la ville mais c'est une base d'étude pour l'analyse adéquate de notre site, cette approche nous permettrait de faire un diagnostic du terrain afin de dégager ces potentialités et ces contraintes. L'objectif assigné de cette approche est d'identifier les variables contextuelles susceptibles d'influencer la conception durable du projet

4.1Echelle territoriale :

4.1.1La situation géographique de Laghouat

:

Laghouat située au piedmont de l'atlas saharien à l'intersection de deux axes structurants la RN 1 et la RN 23. Elle est définie par les coordonnées astronomiques (latitude 32° 55' N et longitude 2°30' E), à une altitude de 750 m le relief de la région est en général plat à pente moyenne et faible de 0,1% à 4.9%.

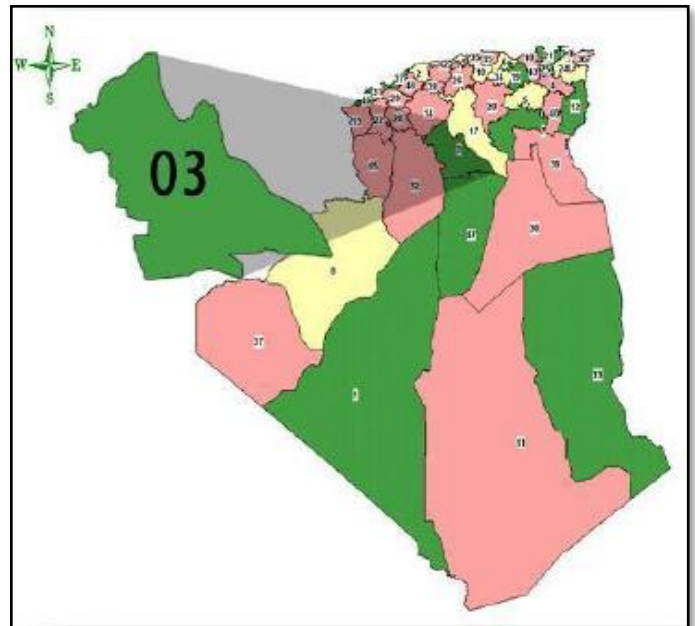


Figure 62 : situation géographique de la ville de Laghouat. Source : Google image

4.1.2 La situation administrative :

Laghouat partage ces limites avec deux wilayas du haut plateau (Tiaret et Djelfa) et deux autres de sud qui sont (El-Bayad et Ghardaïa).

✚ La ville de Laghouat est limitée par des éléments naturels : Oued M'ZI : qui prend sa source à seklafa et Oued Masaad

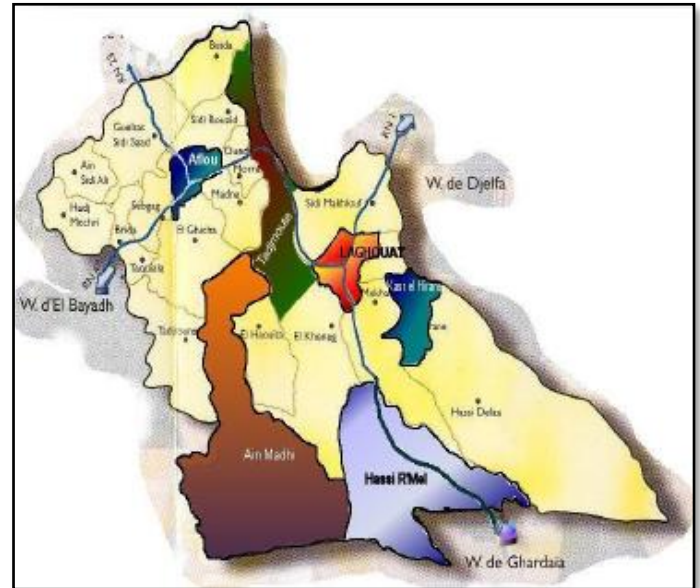


Figure 63 : situation administrative de la ville de Laghouat. Source : Google map

4.1.3 L'accessibilité de la ville de Laghouat :

1. Infrastructure aérienne :

La ville est dotée d'un important aéroport
Situé à 14 Km de la ville de Laghouat,



Figure 65 : L'aéroport de Laghouat Source : www.billetavion.info

2. Infrastructure routière :

- La route nationale N° 01
- La route nationale N° 23 toutefois son activité reste limitée.

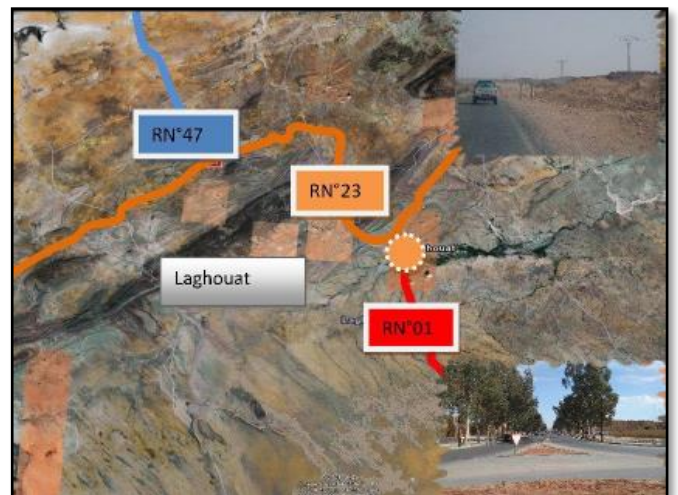


Figure 64 : l'accessibilité de la ville de Laghouat Source : Google earth, auteur.

Variations saisonnières	02 saisons : chaude et froide
Températures	T Max : 45°, T Moy 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.

Tableau 1 : Les caractéristiques de la zone D.

4.1.4 Les données climatiques de la ville de Laghouat :

La région de Laghouat se trouve dans la zone D des zones climatiques du territoire algérien, appelée la zone pré- Sahara et Sahara.



Figure 66 : Découpage des zones climatique Source : Mokeddem, 2011. DTR

4.1.5 Le climat lumineux de Laghouat :

La ville de Laghouat se caractérise par un ciel clair et un éclairage lumineux horizontal moyen égal à 42 Kilo lux et la dominance du ciel clair.

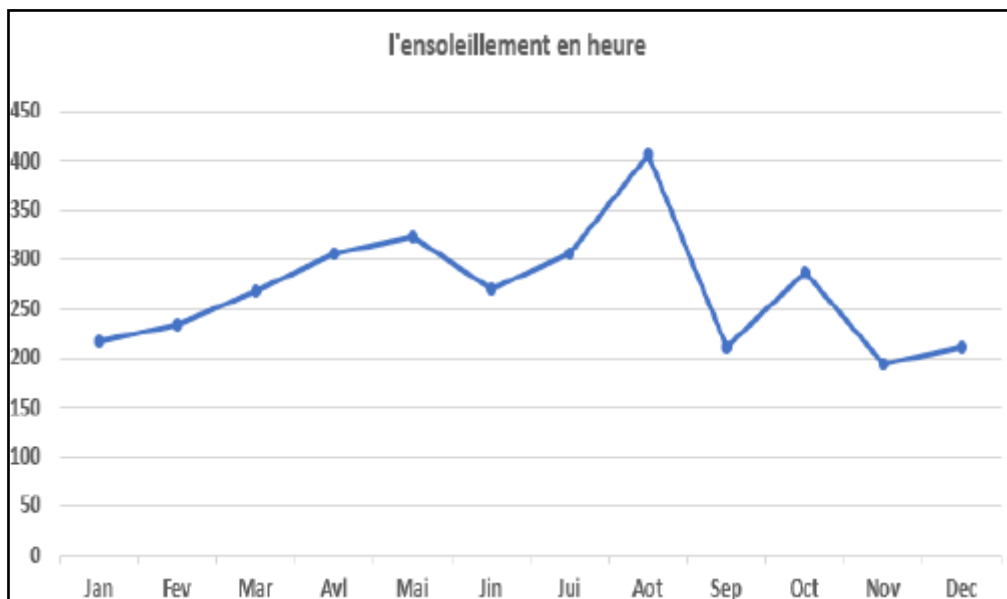


Figure 67 : fréquence des cieus ensoleillés, 2014, Sources : La station météorologique de Laghouat

4.1.6 Le type de ciel :

Un ciel clair régnant pendant presque toute l'année, où le soleil dominant à un impact majeur sur les aspects thermiques, énergétiques et lumineux.

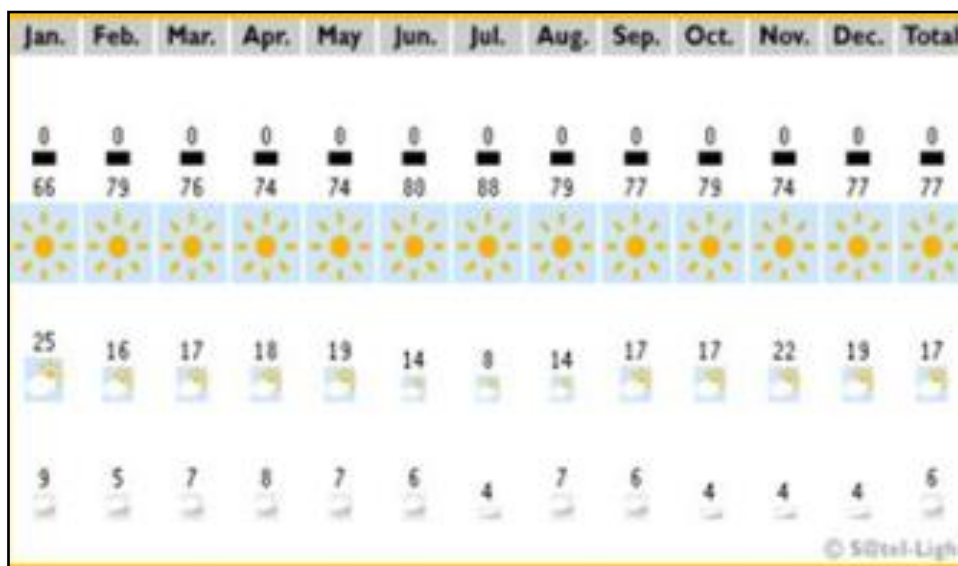


Figure 68 : fréquences des cieus ; source ; www.satellite.com

4.1.7 La température :

La ville de Laghouat est connue par un été très chaud avec des températures moyennes max pouvant atteindre 31,6°C en période estivale et un hiver très rigoureux, la température moyenne min descend jusqu'à 7.5°C.

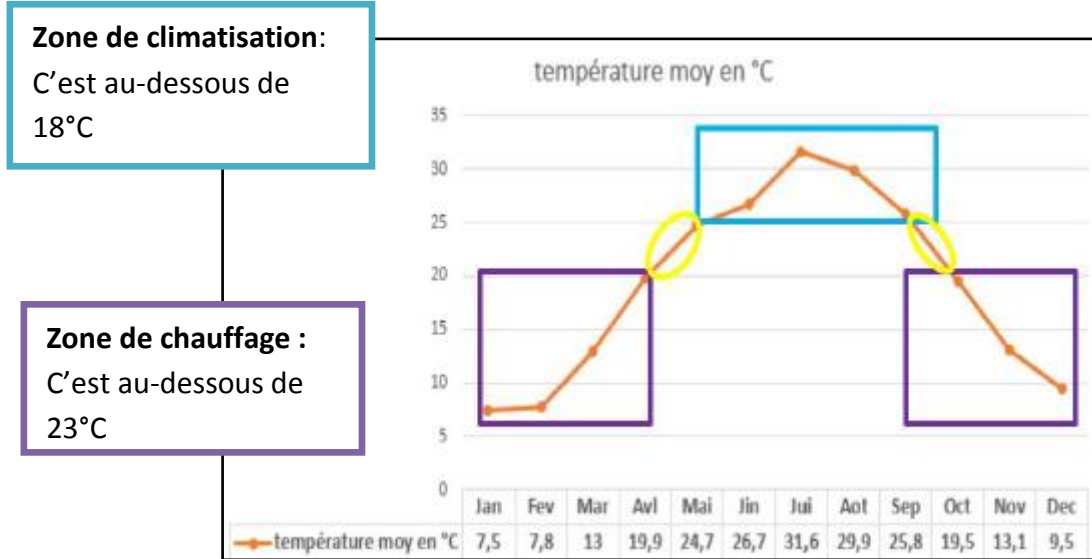


Figure 69 : Graphe des températures (2014-2015), Source : La station météorologique de la Laghouat, auteur

Zone de confort : C'est la zone ou les conditions de température pour lesquelles l'être humain est à l'aise et n'éprouve aucune sensation de gêne confort y est sans recours à la recommandation, ressenti principalement en mois de mai, octobre.

4.1.8 Humidité :

Dans le mois de novembre on enregistre un taux d'humidité relative le plus élevé (60%), et le plus bas (16%) pendant le mois de juillet.

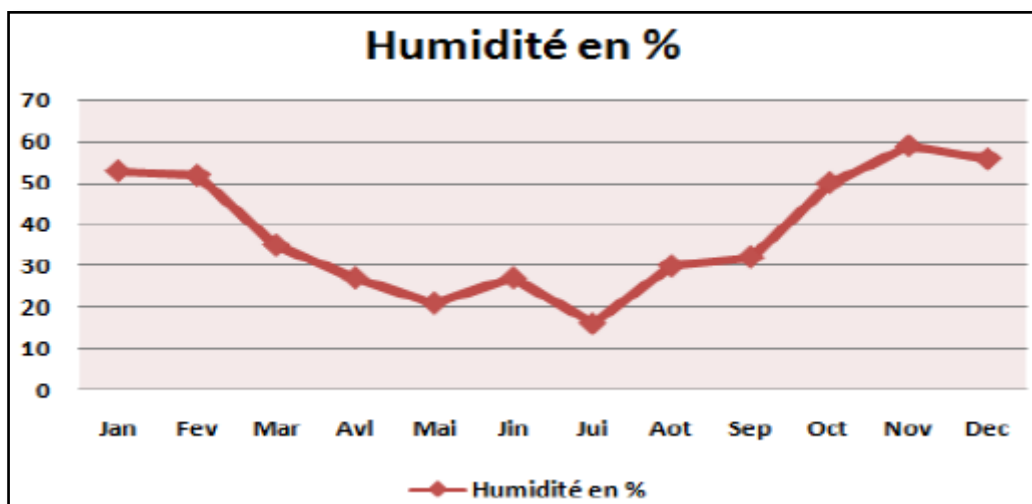


Figure 70 : Graphe de l'humidité. Annuelle 2015, Source : La station météorologique de la Laghouat

4.1.9 Les Vents :

Les vents en hiver sont de direction NORD-OUEST ceux de l'été sont de direction SUD-OUEST, sous forme de siroco. La période de grands vents est surtout celle hivernale entre Septembre à Mai inclus.

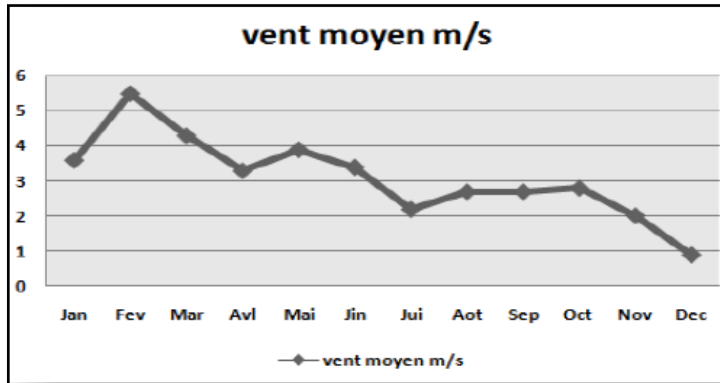


Figure 72 : moyens de vent de la ville de Laghouat 2015, Source : La station météorologique de Laghouat

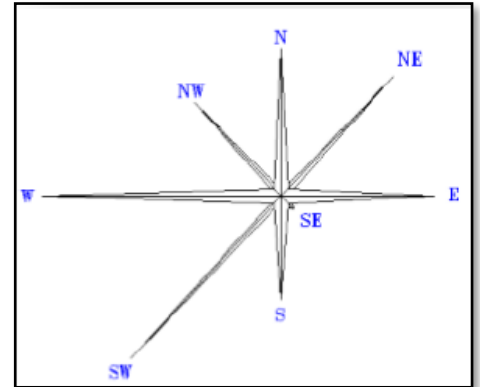


Figure 71 : Rose des vents. Source : la station météorologique de Laghouat (Année 2010)

4.1.10 Diagramme psychométrique :(Givoni)

Le diagramme psychrométrique de Givoni détermine les besoins du confort thermique afin d'établir des solutions adéquates, pour rattraper les conditions de confort établis au préalable. Selon le diagramme de givoni on distingue cinq périodes :

- Pour les mois de janvier, février et décembre on a besoin d'un chauffage solaire passif.

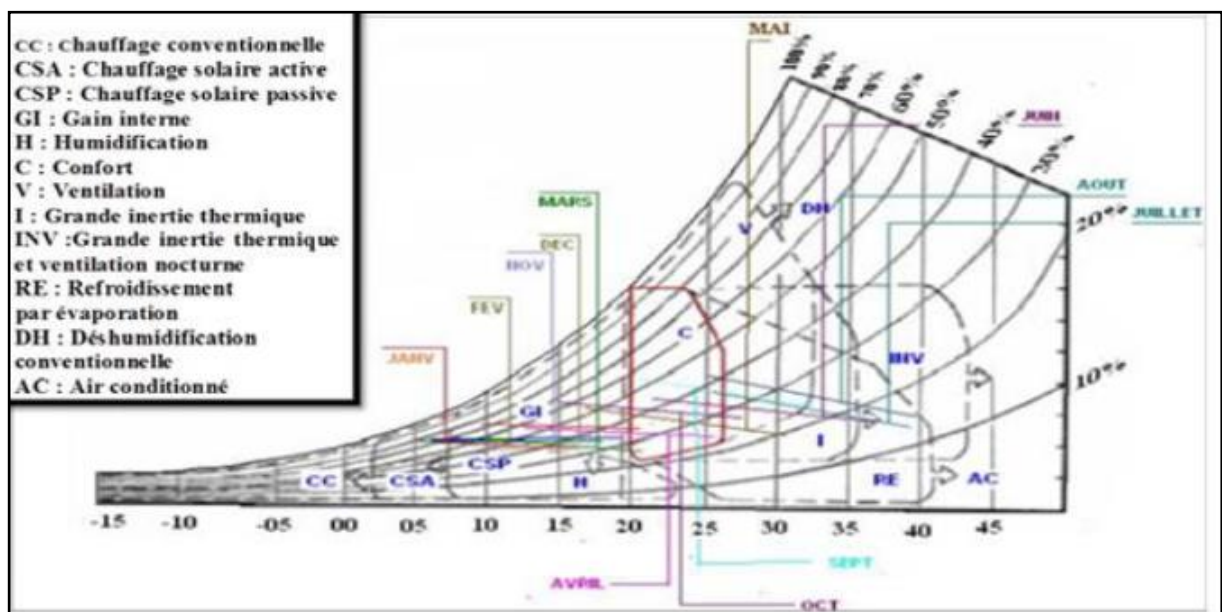


Figure 73 : le diagramme de Givoni, Source : mémoire de magister : Etude et évaluation du confort thermique

- Pour les mois mars et novembre on a besoin d'inertie thématique du bâtiment.

- Pour les mois Avril, mai et octobre situés dans la zone de confort avec la nécessité d'une ventilation pour le mois mai.
- Pour le mois de juin et septembre on a besoin d'une grande masse thermique.
- Pour les mois de juillet et août les plus chauds on a besoin d'une ventilation Avec refroidissement par évaporation.

4.2 Échelle urbaine:

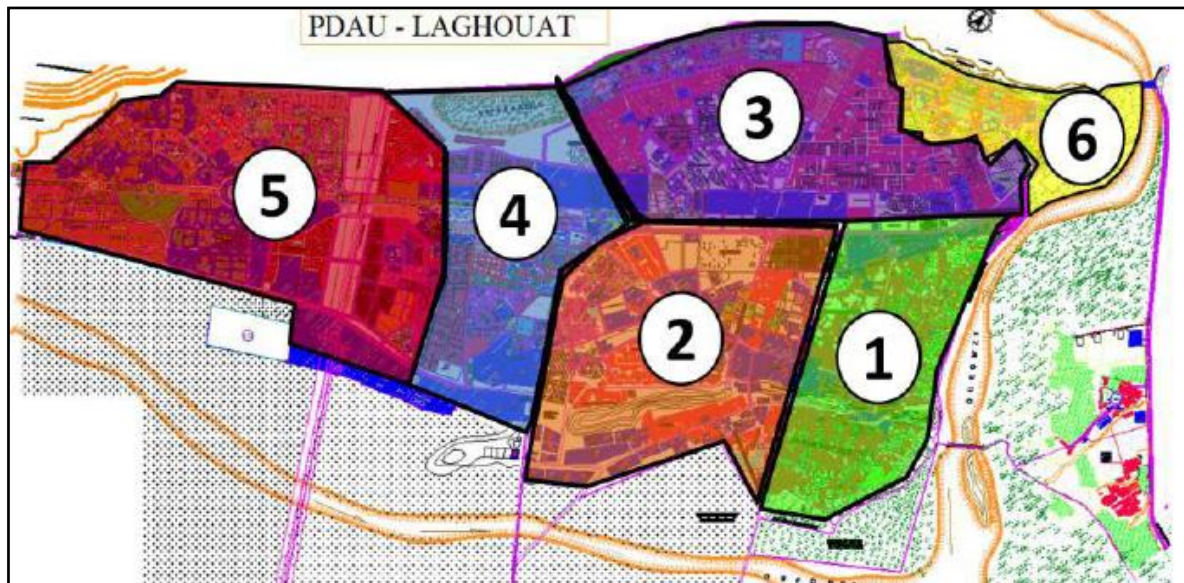


Figure 74 : Les différentes phases de développement urbain de la ville. Source : (P.D.A.U) de Laghouat révision 2012.

4.2.1 Evolution urbaine de la ville de Laghouat :

La ville de Laghouat a connu plusieurs phases de développements urbains.

- ✚ **La 1ère phase :** l'ancienne ville.
- ✚ **La 2ème phase :** les lotissements et les Z.H.U.N 01 et Z.H.U.N 02. Après le dédoublement de la ville par un axe structurant RN01.
- ✚ **La 3ème phase :** lotissements de l'OASISNORD. et des nouveaux quartiers.
- ✚ **La 4ème phase :** l'extension vers l'Ouest et l'apparition des nouveaux lotissements Tels que WEAM.
- ✚ **La 5ème phase :** future extension.
- ✚ **La 6ème phase :** extension « EL MARDJA ».

4.2.2 Le système routier :

L'analyse de la structure urbaine démontre que la majorité des voies et noeuds majeurs se trouvent sur et à proximité de RN1².

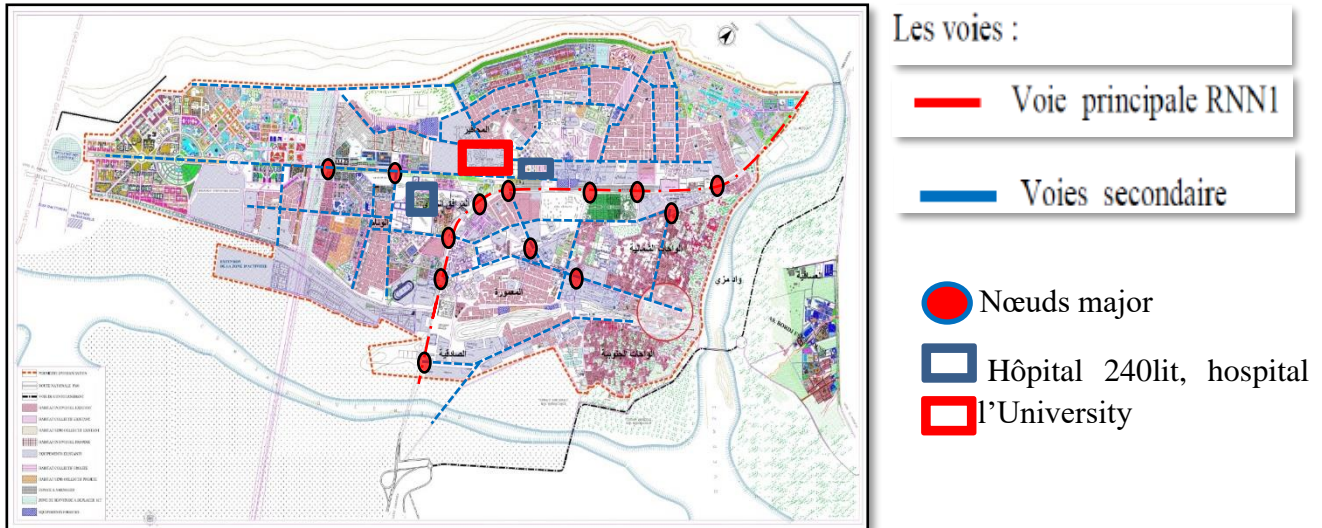


Figure 75 : Les différentes phases de développement urbain de la ville. Source : (P.D.A.U) de Laghouat révision 2012.

4.2.3 La typologie architecturale de la ville de Laghouat :

Le style architectural de Laghouat est caractérisé par :

- ❖ Tissu compact en forme pyramidale pour diminuer les surfaces exposées à l'ensoleillement et de se protéger contre les vents.
- ❖ Les constructions ont été implantées sur les oasis « les palmeraies » et l'eau (“Ghout ” maison entourée de jardins). L'intimité et la spécificité de la maison (la skiffa).
- ❖ L'utilisation des couleurs claires pour se protéger des fortes chaleurs et réfléchir le rayon solaire.



Figure 76 : L'ancien tissu urbain présente un tissu compact. Source : Les étudiants

4.2.4 Les éléments architectoniques de la ville de Laghouat :

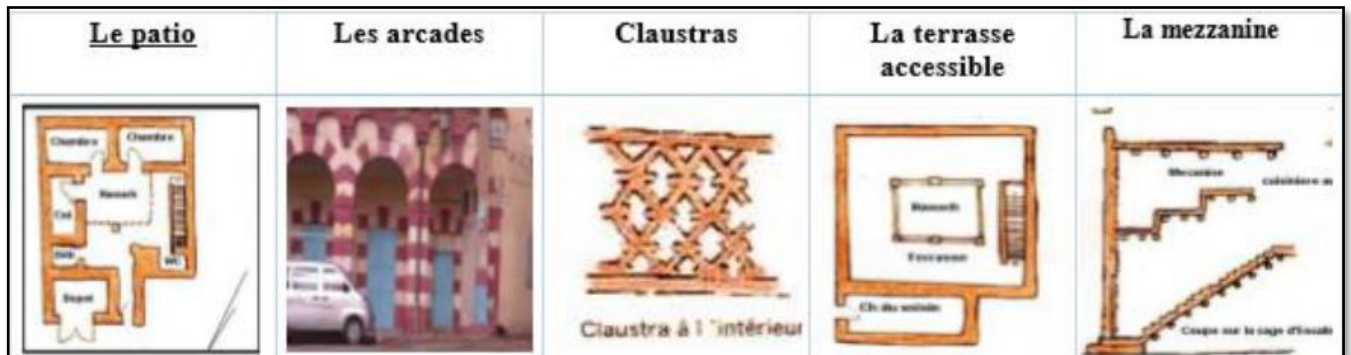


Figure 77 : Les éléments architectoniques de Laghouat. Source : Les étudiants

4.3 Echelle locale :

4.3.1 Motivation de Choix du site :

Nous avons retenu ce site pour recevoir notre projet car il offre plusieurs avantages:

- A proximité du centre hospitalo-universitaire (240 lits).
- Proche de la route nationale et une bonne accessibilité au site.
- D'une superficie suffisante pour recevoir un tel projet.

4.3.2 Situation du site par rapport à la ville :

Le site est situé dans la partie Sud-ouest de la ville de Laghouat, dans une zone universitaire et administrative.

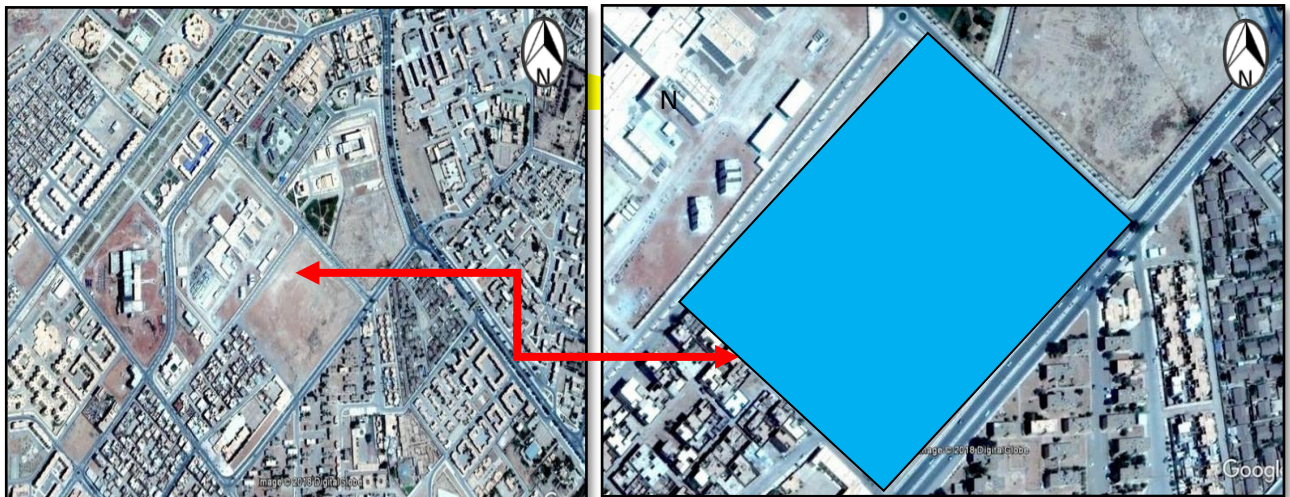


Figure 78 : La situation du terrain d'intervention, Source : Google earth, modifier par hauteur



Figure 79 : La situation du terrain d'intervention, Source : auteur

4.3.3 Accessibilité et flux :

La parcelle est accessible par 4 voies mécaniques :

- 1 ère voie principale : vers quartier El Wiam.
- 2ème voie principale : vers l'université.
- 3ème voie secondaire : vert El Wiam.
- Et une 4ème voie secondaire.

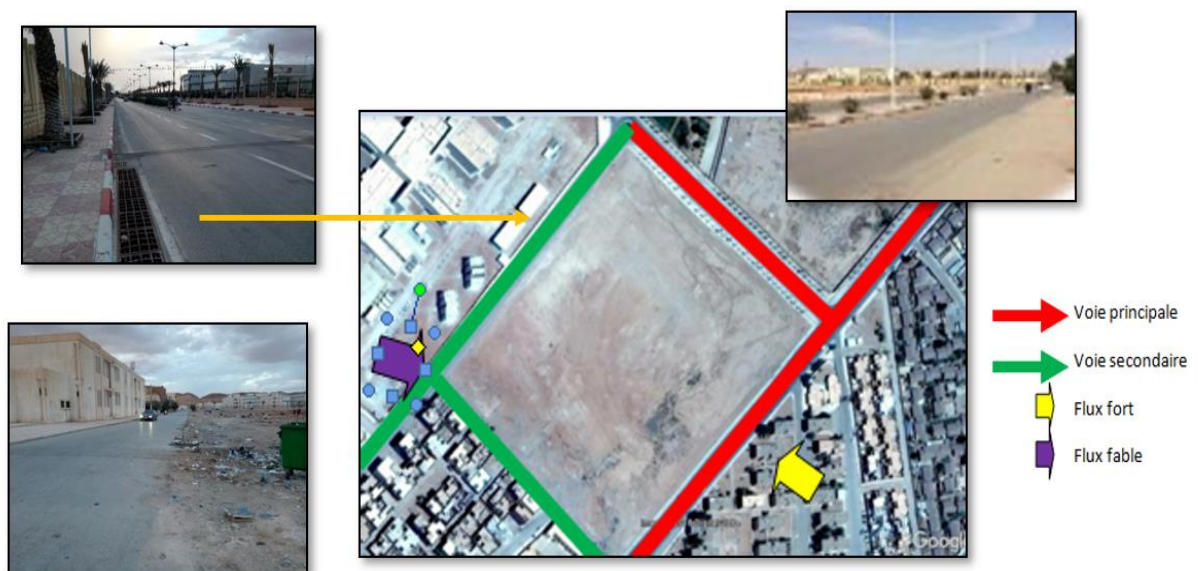


Figure 80 : voisinage et limite du terrain: Auteur

4.3.4 Topographie du terrain :

- Le terrain est relativement plat avec une pente moyenne de 4,2 %.
- Le terrain a une forme rectangulaire.

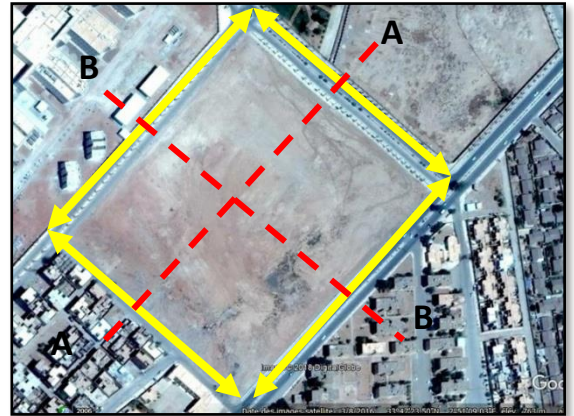


Figure 81 : vue montre les dimensions du site [Source : Google earth]



Figure 82 : Profil d'élévation A-A du site d'intervention Source : Google earth

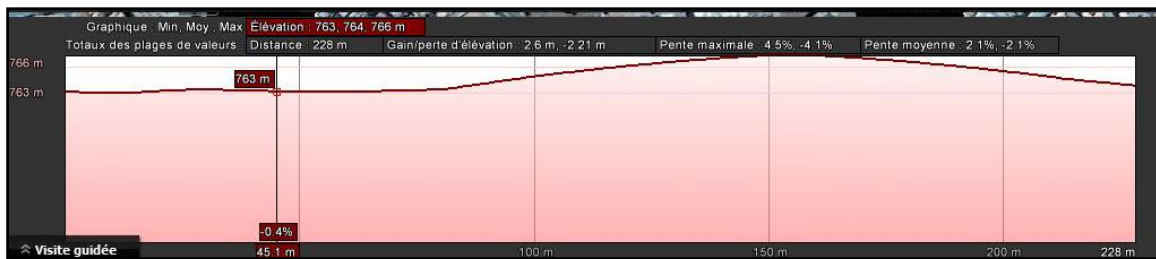


Figure 85: Profil d'élévation B-B du site d'intervention Source : Google earth

4.3.5 Orientation de l'assiette :

Le site est situé au SUD-EST de la ville de Laghouat ce avec une grande surface ce qui nous permet de choisir une bonne orientation pour le projet.



Figure 83 : l'orientation de site, Source : google earth modifier par hauteur

4.3.6 Le voisinage :



Figure 84 : e voisinage de site, Source : auteur

4.3.7 Les éléments architecturaux :



Fenêtre simple et carré

Utilisation de placage sur la façade



Fenêtre en arc



Végétation sur la façade sud

Couleur sablé sur la façade

La claustra

Fenêtre simple

Utilisation de l'arc dans la façade



Figure 85 : façade école primaire, source : auteur

Figure 86 : habitat collectif, source : auteur

4.3.8 Dimensions et morphologie :

La forme : le terrain est plat
Avec une forme presque rectangule
Superficie : 50000m²
La longueur : 263m
La largeur : 242m

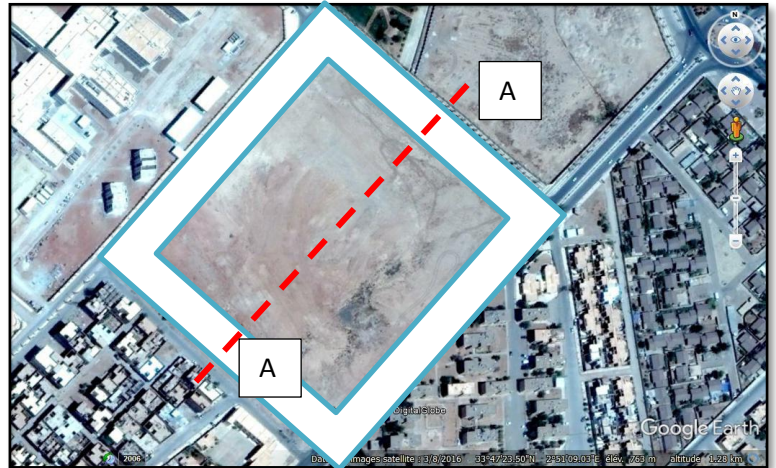


Figure 87 : la vue aérienne de site source : Google earth



Figure 88 : coupe a/a de site source : auteur

- Le terrain est exposé aux conditions climatiques (ensoleillement et vents)

4.4 Synthèse :

Après l'étude contextuelle de la ville et l'analyse de site ; notre conception sera basée sur l'exigence de l'architecture environnementale avec l'implantation de différentes entités du projet en intégration avec les éléments de site (les voies, potentialités de site et environnement immédiat) et l'amélioration de confort thermique pour profiter le maximum des apports solaires, et l'électricité, , Intègre les vents dominants pour la ventilation naturelle, Assure une continuité visuelle et fonctionnelle avec le milieu urbain de la ville

- Plan de masse : La création d'une ceinture d'arbre au Nord. Nord-ouest pour briser Les vents dominants.
- Matériaux : utilisation des matériaux locaux isolants
- Protection : utilisation des brises soleils pour contrôler la pénétration des rayons soleils ou l'utilisation des toitures végétalisées pour se rafraîchir
- Respecter le gabarit des voisinages R+2
- L'utilisation de l'atrium comme espace protégé patio (maison à patio et maison dans le jardin)

Etude contextuelle

- L'utilisation de la Mecharabia dans la façade sud dans les chambres de malades
- La dégradation de notre projet en Forme pyramidale pour dévier les vents
- L'utilisation des plans d'eau et des fontaines pour le rafraichissement et le coté psychique des malades et pour attirer les enfants (sud-est , sud-ouest)

Etude
Programmative

5.Introduction:

« Tout projet doit être pensé dans son contexte, organisé par rapport à des exigences, et s'inscrire dans une théorie ».

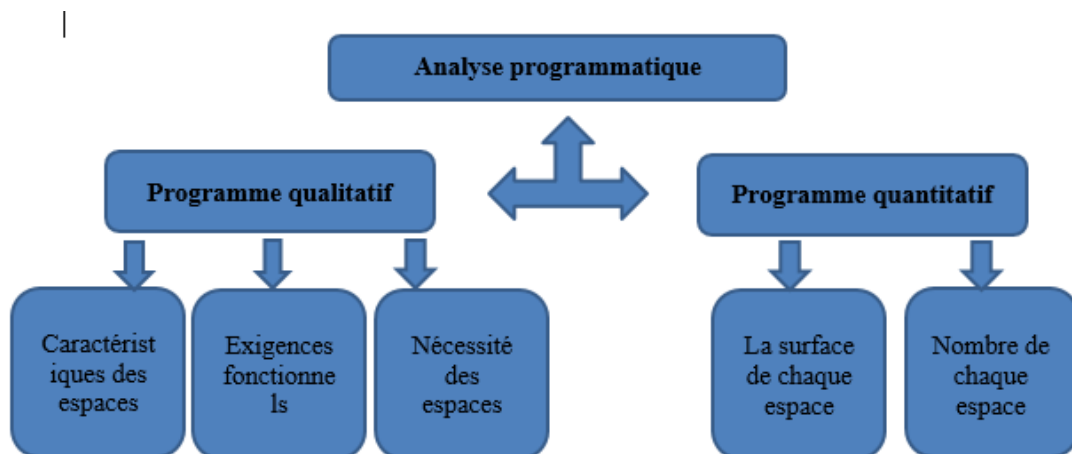
Ce chapitre consiste à présenter le programme élaboré pour répondre aux exigences et aux besoins du projet préalablement cités dans l'approche thématique.

Les exigences et les normes cités ci-dessous sont la conclusion d'une analyse de plusieurs ouvrages traitant ce sujet. Ces normes sont prises des documents suivants :

- *circulaire n°70/MSP/DNOSS/SDFORS/ du 15-02-1993.*
- *Journal officiel n°81 *** 10-12-1988.*
- *Les éléments des projets de construction, neufert, 7^{ème} éditions*

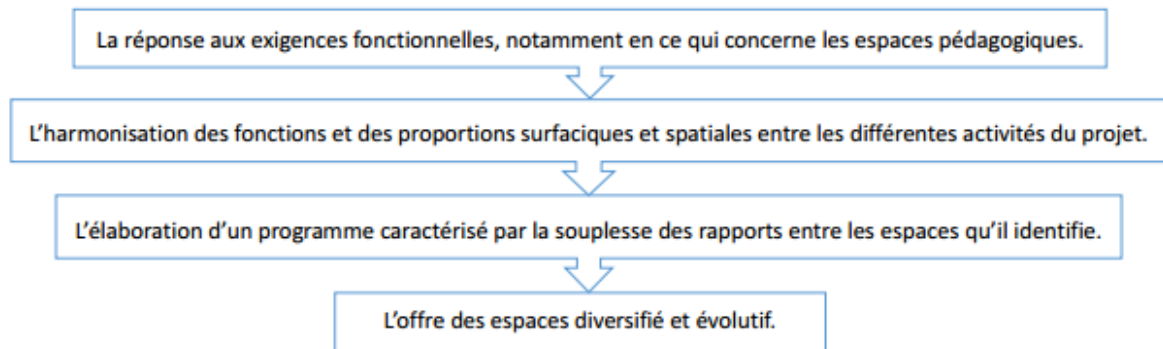
Dans le cas particulier ; lors de la conception d'un hôpital on coïncide avec plusieurs contraintes telle que :

- **Contraintes fonctionnelles** : la forme doit être maitrisable, vu la complexité du fonctionnement de l'hôpital.
- **Contraintes bioclimatiques** : intégrer la conception avec les conditions climatiques.
- **Contraintes formelles** : selon la forme du terrain et son caractère (sanitaire).
- **Contraintes techniques** : par sa particularité des occupants et celle de ses équipements.



Organigramme de la structure de l'approche programmatique

5.1 Objectifs du programme :



5.2 Le programme qualitatif :

Nous citons quelques recommandations importantes pour le bon fonctionnement d'un projet de center de cardiologie pédiatrique

a. Accessibilité:

• **Les entrées :**

Dans le cas des hôpitaux, il est impératif d'avoir des entrées séparées les unes des autres pour chaque entités.

- **Entrée principale :** la circulation généralement est dirigée vers une seule entrée principale.

- **Entrées spéciaux :** pour des raisons qui diffèrent d'une entité à l'autre plateau technique, hospitalisation, annexes etc. .

- **Accès au court d'économat :** pour arrivage et départ, (livraison pour cuisine)

- **Accès à la dissection :** (morgue) séparé de la circulation générale d'arrivé et du domaine des malades.

b. La circulation :

- **circulation médicale, interne aux secteurs et aux services :**

Elle concerne les malades couchés, malades ambulatoires et personnelles.

- **circulation publique :**

Elle concerne les malades debout (ambulatoires), visiteurs.

- **circuit logistique :** Elle concerne les repas, linges, matériels

- **exigences architecturales et fonctionnelles :**

- le raccourcissement des circuits

- séparation des différentes utilisations

- protection du malade (risque de contamination)

- lisibilité des circulations.

c. Entité des structures d'accompagnements

(accueil, consultations, administration) :

Ce service permet d'accueillir, d'orienter et d'examiner l'enfant malade dans les meilleures Conditions.

Il comprend :

-Un hall d'entrée / Accueil et orientation

/Attente /salles de consultations

-Des sanitaires hommes- femmes /Bureaux

d'Administration/ admission

1)-Hall d'accueil :

Le hall est l'espace public de l'hôpital, la forme du hall doit favoriser la perception immédiate des accès aux différents services.

-La fonction d'accueil s'exprime également par la présence d'une attente et de commerces, et surtout le cafeteria donc le hall et aussi un lieu de rencontre.

- Localisation : Son positionnement central permet d'assurer la distribution vers les différentes entités du centre
- Volumétrie : - Un volume généreux et largement ouvert sur l'extérieur est souhaitable.
- Double hauteur pour l'accueil permettant un renouvellement d'air rapide.

- Exigences particulière : Perméabilité :

-Lisibilité et démarcation de l'espace, Dans le même esprit, l'accueil doit être bien étudié en raison du rôle d'appel qu'il est amené à jouer.

Confort d'ambiance : Eclairage : 400 à 700 lux, Niveau acoustique : 40 dB,



Figure 89 : Exemple d'un hall d'accueil de l'hôpital source : archidaily.com

Débit d'air : 18m³/h/pers, Confort thermique : 21à26 °C

Les salles de consultation : -La surface optimale pour une salle de consultation permettant au médecin d'accueillir le malade, de l'examiner et de lui prescrire un traitement dans de bonne Conditions est de 15 à 20 m². Tout cabinet de consultation doit comporter au moins : un lavabo et un local pharmaceutique comprenant des rangements et un réfrigérateur



Figure 90 : salle de consultation d'un hôpital
source : Google image

-la juxtaposition de plusieurs salles s avec accès entre eux permet un meilleur rendement (flexibilité de l'utilisation des cabinets).

Confort d'ambiance : Eclairage : 1000lux - Niveau acoustique : 42 à 47 dB - Débit d'air : 18m³/h/pers -Confort thermique : 22 à24 °C

L'admission:

Les bureaux des admissions accompagne les patients dans l'accomplissement des formalités administratives qui leurs permettent de bénéficier d'une prise en charge directe dans le cas d'un center de cardiologie l'admission est en dehors des cas d'urgence c'est-à-dire : dès l'arrivée du patient au center, il doit constituer le dossier d'admission au bureau des Admissions, avant de le rendre dans le service de soins dans lequel il va être hospitalisé.

Confort d'ambiance : Eclairage : 600lux -
Niveau acoustique : 40 dB - Débit d'air : 18m³/h/pers
-Confort thermique : 21à26 °C

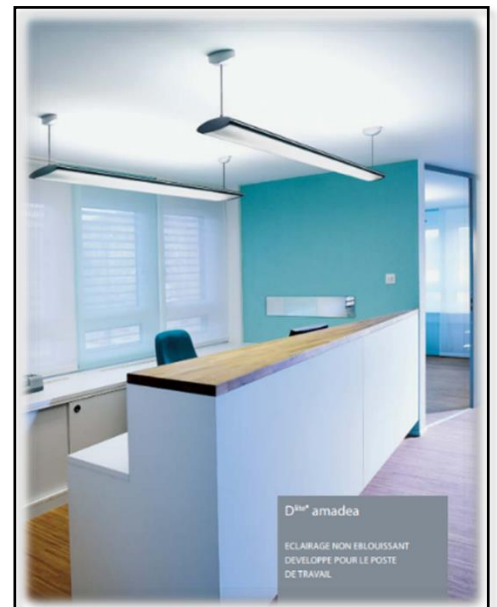


Figure 93 : bureau de service source :
Google image

L'administration :

L'administration est le service qui s'occupe de la gestion général de l'hôpital, parce que l'hôpital étant un établissement de plus en plus complexe, les services

Administratifs de gestion occupent une place de plus en plus importante dans la composition de cet équipement.

D- Entité d'urgences :

L'accueil et le traitement des urgences est une des fonctions des centres hospitaliers, publics ou privés ; il concerne l'accueil des malades et de blessés se présentant spontanément ou amenés par des ambulances .Le rôle d'une structure d'urgences est accueillir sans sélection vingt-quatre heures sur vingt-quatre, tous les jours de l'année, toute personne se présentant en situation d'urgence, y compris psychiatrique, et la prendre en charge, notamment en cas de détresse et d'urgence vitales.

5.3 Relations et proximités :

- laboratoires centraux (sinon, prévoir un laboratoire d'urgence),
- service de soins intensifs,
- bloc opératoire.
- Une salle de radiodiagnostic doit être programmée dans le service (polytraumatisés), sinon, la proximité du département radiodiagnostic est essentielle.

- Une attention particulière doit être portée sur la création de salles d'attente adéquates : famille, malades ambulatoires, enfants. Surfaces importantes.
Prévoir des surfaces importantes afin de pourvoir a la séparation des flux :
 - petites urgences (généralement ambulatoires).
 - urgences médicales,
 - urgences chirurgicales.

- Il est Important de séparer les petites urgences des urgences lourdes, même au niveau de l'accès, mais le contrôle doit être commun.

- Isoler l'attente famille à proximité du PC médical.
- Conserver une grande adaptabilité des locaux afin de se préserver la possibilité de transformations ultérieures

- Pour les urgences lourdes, il est essentiel d'avoir des accès directs et courts sur la salle de radio et sur les boxes de réanimation. Sur ce trajet, il est également utile de disposer d'une salle de bains (baignoire/chariot) et de nettoyage des blessés (dé gravillonnage).
- La salle d'opération d'urgence n'a pas lieu d'être programmée. Dans la plupart des cas, elle est utilisée comme salle de soins ou de dépôt. Il n'y a pas d'équipe chirurgicale au niveau des urgences. Une équipe du bloc opératoire se déplace difficilement.
- Les dispositifs d'accueil doivent être traités avec soin : salle de tri avec possibilité de « boxes s », accueil et surveillance, attentes boxées, bureau de police, de brancardiers, staff médical.
- Le service des urgences est profondément lié aux spécificités de l'hôpital. Il y a donc lieu de programmer le service en conséquence et non pas d'utiliser un programme type.

5.4 Exigence fonctionnelle :

- accès facile pour les ambulances, et qui doit être clairement signalé.
- Il doit être placé à un niveau accessible de plein pied par voie mécanique.
- A proximité des montes malades (relier les urgences au bloc opératoire).

Le service spécialisé est organisé en trois zones :

- une zone d'accueil
- une zone d'urgence médicale
- une zone d'urgence chirurgicale

1) la zone d'accueil :

Exerce 4 fonctions : Orientation, formalité d'enregistrement et d'identification, l'attente, la sécurité L'accueil se doit être un lieu d'apparence agréable et rassurant.

2) l'urgence médicale

C'est ensemble des unités dont l'objectif est de pallier rapidement une situation médicale donnée.

Salle de déchoquage :

C'est salle destinée à lever l'état de choc et faire un diagnostic précis en vue d'une mise en observation.

Mise en observation :

C'est un espace qui contient des lits d'urgences qui sont destinée à mettre en observation pour une durée de 24h à 48h les patients examinés, ces patients reçoivent durant cette période des soins en attendant une évacuation vers le service médical concerné

Salle de soins :

Est destinée à donner les premiers soins de chaque cas prescrit par le médecin .elle est équipé par un matériel stérile destinée au changement de pansement

Salle d'examen :

C'est une salle de consultation d'urgence

Service d'annexe :

- **Poste infirmier :** lieu où se trouve l'infirmier de permanence
- **Poste de surveillance :** lieu où se trouve l'infirmier de garde qui surveille les malades

3) Urgence chirurgicale :

C'est un ensemble d'unités dont l'objectif est de pallier rapidement une situation chirurgicale donnée

Salle d'examen :

Ce sont des salles qui destinée à examiner les patients en fonction de leur cas clinique

Salle de plâtre : c'est une salle de traitement orthopédique destinée à la réduction orthopédique

Salle de déchoquage : c'est une salle destinée à lever l'état de choc et faire un diagnostic précis en vue d'une intervention chirurgicale ou en mise en observation

La mise en observation : dans ce cas les malades attendent l'intervention chirurgicale ou l'évacuation vers le service chirurgicale concerné

Salle de petite chirurgie : c'est une salle destinée au petit acte chirurgical et aux petits soins d'urgences des petites plaies

Service annexe : salle de préparation : des malades : c'est la salle où on prépare et où on conditionne le malade avant l'intervention chirurgicale

Détails de second œuvre :

Protection efficace des murs et des portes, et surtout robuste et bien pensée.

Utilisation d'un sas ambulance, chauffé pour les pays froids et tempérés, climatisé pour les pays chauds Porte automatique à cellule.

- Porte d'accès automatique. Un sas est nécessaire s'il n'y a pas de sas ambulance.
- Prévoir des cloisons facilement démontables et lavables. Elles doivent supporter des équipements relativement lourds.
- Les revêtements de sol doivent être robustes et exempts de joints. Ils sont continus et ne doivent pas présenter de motifs (transformations).
- Les meilleurs revêtements sont les revêtements durs à base de pierre et liant époxy de Faux plafonds métalliques et continus avec modulation des systèmes d'accrochage des cloisons pour les espaces susceptibles d'être transformés (extensions) : salle de tri, boxes d'examen, boxes de réanimation, zone de bureaux.
- Les points durs tels que les locaux sanitaires et la radiologie sont, dans la mesure du possible, rassemblés afin de réaliser un bloc inamovible (réservations sanitaires, protection anti-rayons X par maçonnerie).
- Les locaux de stockage devraient participer également à ce bloc (cloisons raccordées à la dalle, protection contre la propagation du feu).
- Respect du compartimentage, cloisons coupe-feu en faux plafonds (tous les 25 cm) en GHU (cf. article Sécurité contre l'incendie dans les 1GH! dans ce traité).

5.5 Équipements et provisions techniques :

Les boxes de réanimation possèdent les équipements identiques à ceux que l'on trouve en soins intensifs :

- applique tête de lit murale, ou suspendue, ou système pont.
- rails pour accessoires (haut et bas).
- éclairage par plafonnier suspendu, 2 spots orientables.
- vide et gaz médicaux : hall de tri : vide, oxygène, air comprimé.

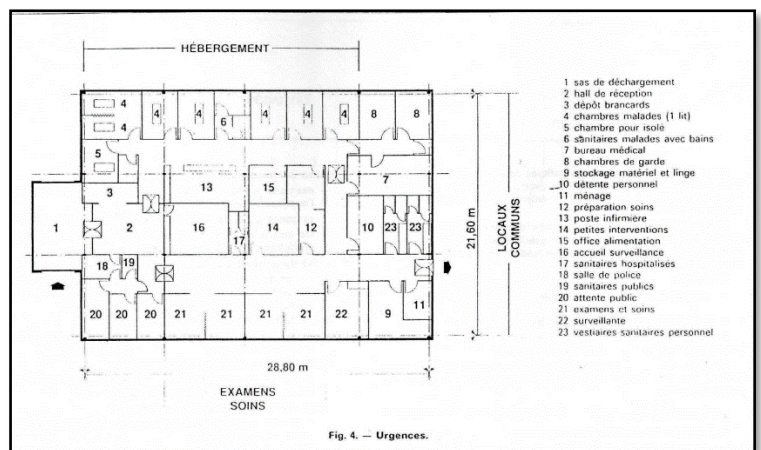


Figure 91 : les urgences source : les hôpitaux et les cliniques

E. Entité d'hospitalisation :

1)- L'hébergement:

L'hébergement devient de plus en plus autonome par rapport au plateau technique. Cette relation hébergement-plateau technique est déterminante dans la conception organisationnelle et architecturale de l'hôpital. Celle-ci doit répondre à trois impératifs : la proximité, l'ergonomie des locaux, l'évolutivité.



Figure 92 : une chambre d'hospitalisation source : Google image

Aujourd'hui de plus en plus

d'importance est donnée au cadre environnemental de l'hébergement, afin de faciliter la vie de malade et de ses proches à l'hôpital. C'est pourquoi la mission des architectes est de définir le volume, les détails de la chambre et l'éclairage tout en prenant en compte les contraintes fonctionnelles, techniques.

2)- Les chambres d'hospitalisation :

- les chambres d'hospitalisation doivent pouvoir recevoir un accompagnateur elles doivent être largement vitrées pour permettre la surveillance, les vitres des chambres doivent pouvoir être facilement fermés par le moyen de rideau ou de stores, quand le malade ou accompagnants y sont admis ou quand la chambre abrite un patient dont l'aspect seront pénible pour les voisins et les visiteurs.

-Les fenêtres ne doivent pas pouvoir être ouvertes.

-Pour le revêtement de sol et en ce qui concerne, les enfants un revêtement résistant mais peu froid est préférable, l'enfant risquant d'être assez souvent assis ou pieds nus sur le sol.

3)- Principes d'organisation du service d'hospitalisation :

-Aucune chambre destinée à l'hospitalisation de malade ne peut être installée dans un sous-sol ou un demi-sous-sol.

-Le confort acoustique nécessaire pour la chambre de malade est de 33 dB (A).

• Chaque chambre doit :

-Avoir une longueur de 6,60 m et une largeur de 3,60 m (entre axe).

-Être éclairé par des fenêtres dont la surface ouvrante est au moins égale au sixième de la surface de la chambre. Posséder une aération permanente conçue de manière à fonctionner en toute saison sans occasionner de gêne aux malades.

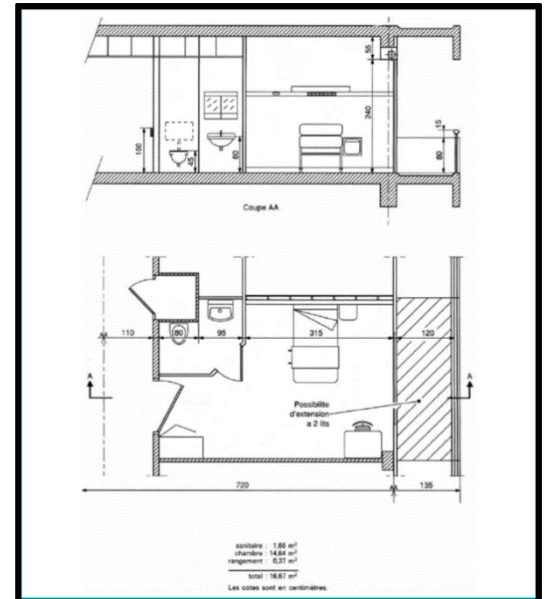


Figure 93 : plan et coupe schématique d'une salle d'hospitalisation de 2lits Source : l'architecture des hôpitaux

-Comporter un équipement sanitaire comprenant un WC et un lavabo occupant une surface nette de 1,50 m x 1,50 m, deux rangements encastrés. L'ensemble est situé à l'entrée de la chambre.

-Il doit également disposer d'un local infirmerie pour les soins et la surveillance des malades.

• Chambres hors catégories :

• 1 lit pour le malade et éventuellement 1 lit pour l'accompagnant.

• Cabinet de toilette avec équipement sanitaire de première qualité.

• Eau chaude et eau froide.

• Chauffage central et air conditionné.

• Triple éclairage sur gaine tête de lit.

• Sonnerie d'appel lumineux et acoustique.

• Mobilier - Lingerie et couvert de première qualité.

• Un placard pour les effets personnels du malade.

• Chambre 1ère catégorie :

• Une chambre à deux lits.

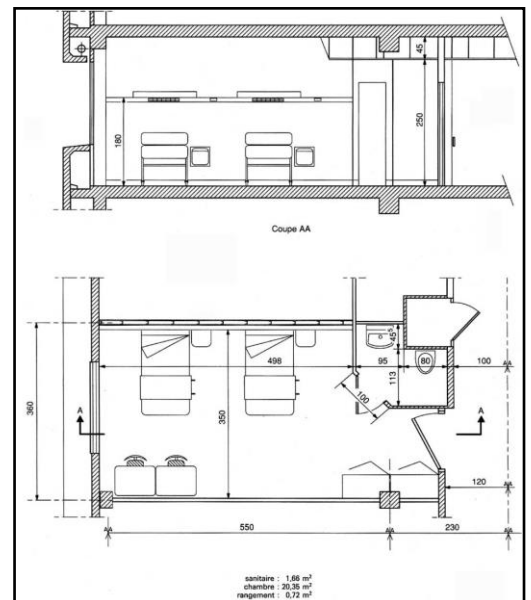


Figure 94 : plan et coupe schématique d'une salle d'hospitalisation de 2lits Source : l'architecture des hôpitaux

- Un cabinet de toilettes avec équipement sanitaire de 1ère qualité eau chaude et froide.
- Chauffage central et air conditionné.
- Triple éclairage sur gaine tête de lit.
- Mobiliers, lingerie et couvert de 1ère qualité.
- Un placard pour chaque malade pour effet personnels.

4)- Les couloirs :

-Les couloirs d'accès aux chambres et locaux utilitaires sont réglementés (ministère de la Santé) et fixés à 2 unités de passage de 1,20 m, soit 2,40 m dans le cas de couloir sans emprise de sanitaires des chambres de malades.

-Il est également recommandé de reculer au maximum les portes d'accès aux chambres vers l'intérieur de la chambre



Figure 95 : exemple d'un couloir de l'hôpital source : archidaily.com

e. Entité des plateaux techniques :

1)- les laboratoires:

Les relations des laboratoires centraux avec les autres services dans l'hôpital sont nombreuses. Les priorités recherchées portent sur l'urgence d'un examen (service des premières consultations), puis sur la rapidité de transport des échantillons depuis leurs points d'origine.

-Afin de réduire au maximum la distance de transport des échantillons, le secteur de prélèvements (urine/matières fécales et sang) est partie intégrante des laboratoires. Cela est valable si les laboratoires centraux ont un accès direct de l'extérieur.



Figure 96 : exemple d'un laboratoire source : Google image

-Dans la plupart des cas, il est judicieux de positionner les laboratoires au voisinage des premières consultations.

-Sections de laboratoires et types d'analyses :

- biochimie : analyse chimique des fluides et composition des tissus ;

- Microbiologie : analyse des micro-organismes et virus du corps humain ; analyse des phénomènes d'immunologie ;
- Cytologie : examens macroscopiques et microscopiques des tissus et cellules.

2)- Service de radio analyse :

Une installation fixe de radiodiagnostic réalisé conformément aux normes de protection contre les rayonnements ionisants.



Figure 97 : exemple d'une salle de traitement de service de radiologie

- Disposition Architecturales :
- toute salle destinée à la radiologie doit comporter un cabinet de déshabillage servant de sas d'entrée et de sortie.

- Une chambre noire et une chambre claire de 12 m².
- En tout état de cause, la porte devra permettre l'accès d'un lit à la salle.
- -La hauteur minimale pour toute salle de radiologie est de 3 m.
- Éléments de second œuvre radiologie :
- -Protection efficace des murs et des portes, mains courantes à 0.90 m.
- -Revêtement de sol : pierre et liant époxyde ou PVC en rouleau, joint soudés.
- -Peinture des murs est polyuréthane
- L'utilisation de plancher technique peut être retenue, mais elle a le désavantage d'être onéreuse en terme d'équipement : faux planchers.



Figure 98 : exemple d'une pharmacie dans un hôpital source : Google image

3)- Service d'imagerie médicale:

Regroupe tous les espaces où sont produites les images, rayon x, ultrason (échographie), résonance magnétique (I.R.M), radio – isotope (nucléaire), rattachés à des lieux de production d'image.

Ce secteur doit être accessible aussi bien pour les malades couchés que pour les malades ambulatoires.

- Radiologie :
- Partie de la médecine qui est utilisé pour des fins diagnostic ou thérapeutiques.
- échographie :

Technique d'imagerie médicale utilisant la réflexion d'un faisceau d'ultrason par les organes.

- Scanner :

Appareil radiologique composé d'un système de tomographie par rayon x et d'un ordinateur pour effectuer des analyses de densité radiologique, pour reconstituer une image

- L'angiographie :

L'angiographie est une technique d'imagerie médicale dédiée à l'étude des vaisseaux sanguins qui ne sont pas visibles sur des radiographies standards. On parle d'artériographie pour l'exploration des artères et de phlébographie pour celle des veines. L'angiographie est un examen basé sur l'injection d'un produit de contraste lors d'une imagerie par rayons X. Sa signification littérale est "imagerie des vaisseaux »

4)- La pharmacie centrale

Ce service doit avoir ; -un accès sur L'extérieur pour l'approvisionnement des produits médicamenteux.

-Un accès sur les circulations intérieures pour assurer la distribution.

5)- bloc opératoire :

-Situation :

La situation du bloc opératoire dans l'hôpital doit tenir compte de nombreux paramètres parmi lesquels :

- soins postopératoires (chirurgie lourde),
- le bloc opératoire sera situé à proximité des unités de soins chirurgie (trajets courts)

-éviter une position du département proche de zones ambulatoires et surtout des secteurs externes

-éviter les ruptures de niveau. Cependant une position élevée du département permet un meilleur apport d'air propre

-la localisation du bloc opératoire au dernier niveau de l'hospitalisation présente des avantages :

- Isolation par rapport aux secteurs ambulatoires,
- Bon apport d'air « propre »,
- Possibilité d'adaptation d'une structure indépendante favorable au concept,
- Possibilité de créer un étage technique supplémentaire approprié aux installations de climatisation (caissons de traitement /gaines),
- Contamination réduite.



Figure 99 : plan exemplaire d'un bloc opératoire. Source site d'internet : larousse.fr

-Programmation

Les locaux annexes dépendent donc de certains facteurs locaux, mais ils peuvent être listés comme suit :

- préparation malade, intubation : 12 m² ut. (Facultatif) ;
- préparation chirurgiens pour 1 salle : 6 m² ut. ;

- lavage instruments (2 salles) : 9 m² ut.
- locaux de stockage : 40 m² ut.
- hall d'accès/transfert : 2 × 18 m² (variable selon l'importance du bloc)
- bureaux : 80 m² ut.
- salle de réveil : dépend de l'importance du bloc. 2 lits /salle généralement. 9 m² /lit.



Figure 100 : exemple d'une salle de réanimation dans un hôpital Source site d'internet :sante.dz

-Péremption techniques du bloc opératoire :

Toute organisation de l'activité chirurgicale doit obéir à un respect total des conditions de lutte anti-infectieuse, de la sécurité et du confort de l'opéré.

- Le bloc opératoire (salles d'opération et annexes), doit être conçu dans une enceinte isolée et protégée du restant des services de l'ensemble hospitalier.
- Circulation propre sur laquelle donnent les accès aux boxes d'anesthésie, et à la salle de préparation des chirurgiens.
- Circulation sale qui permet l'évacuation des déchets; du matériel souillé et du linge sale.
- Circulation médicale qui dessert les bureaux et l'entrée des vestiaires.

Bureaux et l'entrée des vestiaires.

Les couloirs doivent avoir une largeur minimale de 1m 80.

- L'acheminement du matériel de chirurgie dans le bloc opératoire doit être obligatoirement à sens unique, afin d'éviter la contamination en retour.
- Les murs et les sols ne doivent pas comporter de joints.
- Les angles des murs doivent être arrondis dans les salles d'opérations.
- Les faux plafonds, quand ils sont réalisés doivent être lisses, étanches, résistants et de faible transmission acoustiques.
- Les revêtements de sol antistatique doivent être résistants à l'eau, et aux agents chimiques, avoir une surface antidérapante, un comportement suffisant à l'usure et une qualité de confort correcte.

Ventilation – Climatisation :

La ventilation de la salle d'opération est fondamentalement asservie aux problèmes soulevés par l'aérobio-contamination. Les aspects impliqués sont :

- La filtration de l'air
- Le renouvellement de l'air

- Le recyclage

6)- soins intensifs (réanimation) :

- les soins intensifs postopératoires doivent être situés à proximité du bloc opératoire (décharge de la salle de réveil, prise en charge des opérés lourds sous surveillance intensive).
- ces dispositifs étant normalement progressifs en allant vers le malade.
- Du point de vue surveillance et charge du personnel, il y a intérêt à diviser le service en secteurs de 10 à 8 lits (selon la capacité totale).

E. Entité des annexes:

1)- Les Services logistiques :

Ces services se situent principalement sur un ou plusieurs niveaux neutres,

l'approvisionnement de ces services se fait à partir d'une aire de service indépendante des zones d'accueil et des soins.

-la cuisine centrale : elle se compose de plusieurs unités, à savoir : la centrale de cuisson, les différents dépôts des aliments, et réfectoires ;

-les locaux d'entretien et distribution: appelés en langage courant « lingerie et

buanderie », il s'agit de l'entretien du linge, de la literie, et tenues du personnel.

-locaux techniques et centrales de productions : les ateliers de maintenance, les dépôts divers, la chaufferie, climatisation, groupes électrogènes.

2)- La cuisine centrale

-La cuisine doit être installée de façon à former un ensemble architectural distinct.

-Si la cuisine centrale fait partie de l'établissement de soins, elle doit être située de manière telle que les patients n'en éprouvent pas de gêne, particulièrement sur le plan du bruit ou des odeurs.

-Il y a lieu de diviser la cuisine en fonction des différentes étapes de la préparation des repas, en -séparant les activités propres des activités sales.

-C'est ainsi qu'il doit y avoir un local séparé de stockage, des locaux séparés de manipulations préparatoires, un local séparé pour la préparation proprement dite des repas, un local séparé pour effectuer la vaisselle.

3)- La buanderie :



Figure 101 : exemple d'une cuisine centrale d'hôpital. source site d'internet municipalite.com

- Elle doit permettre de traiter sur 6 jours l'ensemble du linge de l'hôpital.

- La réception du linge sale et le circuit de distribution du linge propre doivent être soigneusement étudiés.

- Elle est organisée en tenant compte des 3 zones suivantes :

- Zone sale- machine à laver / stockage linge sale -/ désinfection / des étagères murales.

- Zone propre sècheuse repasseuse /chariot de linge/ pliage/ étagère murales

- Zone de couture et de stockage. - machine à coudre/rayonnage pour le stockage.

4)- La morgue : -C'est un service où l'on dépose les personnes décédées et où se pratique l'autopsie. Le trajet de sortie doit être aussi discret que possible, sans interférence avec les circuits de la zone technique.

f. Entité spéciale pour les enfants :

Les espaces propres à l'enfant par exemple les salles de jeux, salles de dessin bibliothèque même aussi les salles de classes, doivent être des espaces de vie et de repos pour enfants qui répondent aux besoins spécifiques de ces derniers en matière de dimension, de forme, de couleur et d'emplacement ;



Figure 102 : exemple d'une buanderie d'hôpital .source :municipalite.com



Figure 103 : exemple d'une salle de jeux pour enfants source : Google image

g. Les différents types de circuits dans un équipement sanitaires

- les appareils élévateurs :

Les appareils élévateurs utilisés dans un hôpital sont les suivants ascenseurs, monte malade, escaliers ces appareils doivent assurer les transports suivants :

-visiteurs / consultants / malade debout /malade couchée /personnel /linge propre et sale / déchets.

-les principes d'utilisation des appareils élévateurs :

- banalisation :

-un seul groupe d'appareils identique assure l'ensemble les déplacements verticaux, ce type de circulation exige le non simultanéité des périodes d'utilisation c'est-à-dire horaires de repas, de visites et de transport des malades couchés.

- spécialisation :

- chaque type de circulation dispose d'un appareil spécifique

-dispositions architecturales pour une meilleure utilisation des appareils

élévateurs :

- éviter de faire déboucher les appareils élévateurs sur les comptoirs de circulation
- un même palier ne doit jamais être commun à plusieurs groupes destinés à usages différents (visiteurs avec malades couchés).
- les parois de la cabine de monte malade doivent être en métal, être lavables.

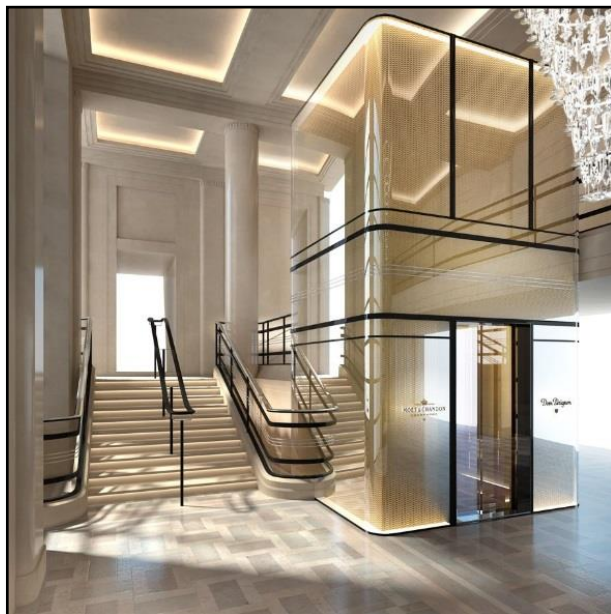


Figure 104 : les escaliers et l'ascenseur dans un hôpital
source : Google image

5.6 Exigence technique et spatiale :

<p>1. réserve d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour 1 lit hôpital 	@300-400l/jour.
<p>2. couloir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour les couloirs qui assurent les dégagements des malades couchés • pour la largeur des autres couloirs • pour la longueur des couloirs • pour la hauteur des couloirs 	$l \geq 2.25m$ $l \geq 1.80m$ $L \leq 25m$ $H \geq 2.5m$
<p>3. portes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • accès d'approvis • accès de voitures • accès des piétons • hauteur des accès mécaniques • chambres d'hospitalisation • salle d'opération • salle de radiologie 	$2.7 \leq l \leq 2.8 m$ $l = 2.50m$ $2.1 \leq l \leq 2.20m$ $h \geq 3.50m$

	<p>1 \geq 1.10m</p> <p>1 \geq 1.30m</p> <p>1 \geq 1.10m</p>
<p>4. escaliers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • largeur des volées d'escalier • largeur des marches • hauteur des marches 	<p>1.50 \leq l \leq 2.50 m</p> <p>28 \leq l \leq 30m</p> <p>15 \leq h \leq 17 m</p>
<p>5. ascenseurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour 100 lits d'hospitalisation • pour 100 lits d'hospitalisation 	<p>1 ascenseur de 1.25 *</p> <p>1.50m</p> <p>1 monte malade de 1.80*2.7m</p>

5.7Détails du programme quantitatif d'un centre de cardiologie pédiatrique :

5.7.1Programme proposé

I.Hall d'entrée principale

Accueil	1	200	200
Bureau de réception	1	16	20
Espace d'exposition	1	50	50
Attente	1	20	20
Admission			
bureau du directeur	1	20	20
bureau de comptable	1	15	15
bureau de l'économie	1	15	15
Salle de réunion	1	35	35
archive	1	30	30
WC	1	10	10

	1	10	10
Circulation : 25%		TOTAL	225 m ²

II. Plateau technique :

<u>bloc opératoire :</u>			
Salles d'opération	2	50	100
Laves main	2	13	26
Stérilisation	2	15	30
Salles de préparation malades	2	15	30
Vestiaires des médecins	2	17	34
Soins intensifs	1	50	50
Salle de réveil	1	50	100
Radio mobile	1	15	15
Dépôt propre	1	10	10
Dépôt pharmacie	1	10	10
WC	2	5	10
Circulation : 25%		TOTAL	415 m ²

<u>Service d'urgence :</u>			
Attente	1	30	30
Salles de tris	1	75	75
Salle de déchoquage	1	30	30

Salle de soins	1	25	25
Salle de consultation	2	15	30
chambres d'observation	2	25	50
Bureau chef service	1	15	15
Bureau médical	1	15	15
WC + douche	1	10	10
Poste infirmier	1	15	15
Vestiaire	1	10	10
Chambre de garde	1	15	15
Circulation : 25%		TOTAL	320 m²
<u>Laboratoire</u>			
Attente	1	45	45
Salle de prélèvement	1	15	15
Salle de repos	1	15	15
Salle de tris	1	30	30
Laboratoire biochimie et hématologie	1	70	70
Laboratoire sérologie	2	35	35
Laboratoire bactériologie	1	35	35
Laverie + stérilisation	1	40	40
Bureau chef service	1	15	15

Etude programmatique

Banque de sang	1	25	25
Dépôt	1	17	17
WC	1	25	25
Circulation : 25%		TOTAL	367 m ²

Pharmacie :

Laboratoire	1	30	30
Distribution	1	15	15
Bureau médical	1	15	15
Magasin général	1	60	60
Chambre froide	1	20	20
Circulation : 25%		TOTAL	140 m ²

Hospitalisation

1 chambre de 2 lits	8	25	200
1 chambre de 4 lits	10	25	250
Bureau médecin	1	25	25
Chambre de garde	1	20	20
Poste D'infirmiers	1	20	20
WC + douche	24	3	72
Bureau Médecin	1	27	27
Circulation : 25%		TOTAL	594m ²

<u>Service</u> <u>cardiologie pédiatriqu</u> <u>e</u>			
Bureau médecin	1	22	22
Bureau chef service	1	18	18
Post infirmière	1	15	15
Dépôt propre	1	13	13
Dépôt salle	1	13	13
Vestiaire	1	20	20
WC+ douche	6	3	18
Check- up	1	25	25
Epreuve d'effort	1	40	40
Echographie cardiaque	1	26	26
Doppler vasculaire	1	25	25
Holter	1	25	25
Scanner coronaire	1	35	35
IRM cardiaque	1	25	25
Apnée du sommeil	2	25	50
Chirurgie ambulatoire	1	22	22
Chirurgie vasculaire	1	22	22
Consultations générale	2	33	66

Consultations spécialisées	2	25	50
Echographie	1	20	20
Imagerie médicale	1	41	41
Spécialités médico-chirurgicales	1	54	54
Radiologie vasculaire	1	28	28
Angiographie	1	28	28
Service rythmologie	1	15	15
Cardiologie interventionnelle	1	21	21
Exploration cardiovasculaire non-invasif	1	25	25
Réadaptation cardiovasculaire	2	25	50
Circulation : 25%		TOTAL	812 m²

Entités

complémentaires

Salle de conférence	1	150	150
crèche			
Dépôt	1	58	58
Salle audiovisuelle	1	47	47

Salle de conte	1	32	32
Salle de repos	1	38	38
Sanitaires	1	28	28
Salle de sport	1	90	90
Salle polyvalente	1	80	80
Salle de classe	1	40	40
Salle de lecture	1	40	40
Salle informatique	1	65	65
Salle coranique	1	40	40
Bureau de contrôle	1	20	20
Salle de jeux	1	47	47
Bureau d'infirmier	1	25	25
Bureau de médecin	1	30	30
Bureau de psychologue	1	30	30
Bureau d'archive	1		15
Foyer	1	30	30
Salle de musique	1	40	40
Atelier de dessin	1	60	60
Circulation : 25%		TOTAL	1005 m ²

locaux techniques :

Chaufferie	1	50	50
Transformateur	1	50	50
Groupe électrogène	1	54	54
Incinérateur	1	40	40

Etude programmatique

Magasin	1	60	60
Sanitaire	1	10	10
Buanderie (salle)	1	100	100
Buanderie (propre)	1	100	100
Circulation : 25%		TOTAL	464 m ²
<u>Restauration :</u>			
Cuisine	1	240	240
Restaurant + cafétéria	1	150	150
bureau	1	15	15
Vestiaire	1	30	30
chambres froide	2	20	40
Sanitaire	1	10	10
Réserves	1	25	50
Circulation : 25%		TOTAL	535 m ²

Morgue :

Attente	1	24.5	24.5
Vestiaire	1	23	23
Salle D'autopsie	2	30	60
Conservation Et Reconnaisances	1	114	114

Dépôt Matériel	1	13	13
Bureau Chef Service	1	16	16
Bureau Du Médecin	1	20	20
Annexe	1	30	30
Circulation : 25%		TOTAL	375 m²

5.8 Synthèse de chapitre :

Dans ce chapitre nous avons défini notre centre de cardiologie pédiatrique, ses missions et les entités mères qui le composent. Ainsi nous avons élaboré le programme qualitatif et quantitatif propre à notre projet dont nous avons mis l'action sur les exigences de confort thermique, visuel et acoustique pour chaque espace qui vont être prise en compte lors de la phase conceptuelle.

*Conception
Architecturale*

6 Conception architecturale:

6.1 Introduction:

« Le projet est façonné par l'enchaînement d'arguments, la mise en ordre de conception, l'évolution de critère. Bref par l'entrelacement de multiples éléments (.....) le projet est le fruit de processus de décomposition mentale » Oswald Ungers « Architecture comme thème" »

➤ Le projet architectural n'est qu'une étape du processus de réflexion sur la conception et la production architecturale, c'est une sorte de composition à l'intérieur d'une autre plus grande qu'est le projet urbain.

➤ L'édifice architectural reflète la synthèse et la prise de décision vis-à-vis de références théoriques, formelles et constructives, ainsi le projet doit être pensé dans son contexte, organisé par rapport aux exigences du programme, et inscrit dans une théorie. Cette phase comportera trois étapes :

- ✓ La démarche conceptuelle
- ✓ La genèse du projet
- ✓ La description du projet

6.2 La démarche conceptuelle:

Toute conception architecturale nécessite une réflexion basée sur des concepts et des principes architecturaux. Une telle démarche nous aide à choisir les bonnes orientations, afin d'éviter la gratuité des gestes et assure une formalisation d'un ensemble architectural cohérent répondant à toutes les contraintes.

Le projet architectural doit s'appuyer sur un travail intellectuel capable de mettre en interaction les trois dimensions :

- Le programme et ses exigences
- Le site et ses contraintes
- Les références architecturales et techniques

6.3 Les concepts:

D'après l'option et le programme qualitatif du projet on a opté à notre centre de cardiologie pédiatrique les 04 concepts principaux suivants :

- 1/concepts urbanistique (liés au site).
- 2/concepts programmatique (liés au programme).
- 3/concepts projectifs (liés au projet).
- 4/concepts bioclimatiques (liés au l'environnement)

6.3.1 Concepts urbanistiques :

6.3.1.1 Concepts de contextualité :

C'est-à-dire, profiter des différentes séquences du site : la route nationale N°01.

6.3.1.2 Concept d'échelle : Sert à respecter le gabarit des différents voisinages, nous sommes guidés pour une continuité morphologique, donc notre projet sera à l'échelle de quartier

Le parcours : Le thème et le site vont qualifier l'ensemble des parcours externes périphériques ou internes à l'équipement qui vont canaliser les divers flux traversants et structurant son environnement.

Perméabilité : Elle assure la relation de l'équipement avec son environnement à travers ces différents accès (piétons et mécaniques)

6.3.2 Principes programmatiques :

La continuité des activités : Les relations spatiales en termes de fonction et les relations visuelles doivent être assurées pour concrétiser le confort et la sécurité absolus.

La hiérarchie : Elle est matérialisée par le positionnement des différents espaces et activités en rapport avec leurs utilisateurs : Public- Semi public – Privé.

L'articulation : L'articulation permet de faire une relation entre les différentes composantes des lieux à partir de la construction et de leur fonction, et c'est de cette manière que l'édifice devient très explicite, ce qui implique une richesse formelle

6.3.3 Concepts projectifs (Formelle) :

Concept de géométrie : Est le moyen par excellence de formalisation d'un projet par l'utilisation des formes géométriques simples.

Enveloppe compacte : Pour minimiser les déperditions énergétiques et protéger contre les vents.

La centralisation : Concept découlant par un espace jouant le rôle d'ordonnateur, organisateur, de regroupement et de convivialité dans les fonctions et les espaces intérieurs. Comme l'intégration de l'atrium à l'intérieur du projet.

Notion d'appel : Le projet doit être un élément d'appel pour attirer l'attention des gens à le visiter à travers l'incorporation de volume présentant retrait qui exprime la bienvenue, un traitement exceptionnel.

Le contraste : Le principe du contraste sera matérialisé par :

-Les jeux entre le plein et le vide ainsi que le bâti et non bâti.

-Le lourd et le léger, qui se fera ressentir au niveau des façades, par des éléments lourds et des éléments légers.

Le rythme : Concept découlant de l'ordre qui est le rythme, qui crée des points de repère dans la répétition, comme le rythme de la structure (poteaux, colonnes), ou celui des ouvertures (portes, fenêtres).

La singularité : Ce terme désigne la présence d'une forme, d'un élément unique qui ne se répéterait pas son objectif est de marquer un moment fort de par sa signification, sont aspect formel ainsi sa fonction singulière.

6.3.4 Principes bioclimatiques :

L'implantation : L'emplacement du projet permet de profiter de l'environnement proche ou éloigné, pour améliorer le micro climat d'un site.

L'orientation : L'orientation d'un projet est en fonction de sa destination. Une bonne orientation du projet permet de réduire les consommations des énergies.
L'orientation dominantes (Nord-Sud), pour Ensoleillement pendant l'hiver et éviter des protections plus difficiles.

Chauffage :

- Stockage thermique direct.
- Conservation de la chaleur.
- Distribution de la chaleur dans la construction.
- Isolation de la construction contre les déperditions de chaleur et les facteurs extérieurs.

Climatisation : Le refroidissement des locaux assure par des moyens naturels et artificiel

- Une première solution consiste à favoriser la ventilation naturelle par système de patio.
- L'humidification de l'espace et protection contre les vents d'été par implantation des végétations (l'effet d'évapotranspiration) et l'évaporation de l'eau par un courant d'air (les fontaines, les jets d'eau...).

Conception d'ombrage : intégrée avec la conception architecturale (les décrochements des volumes, les arcades, les coursives, les brise-soleils, le système pilotis). Dans la mesure où des ouvertures orientées à l'est et à l'ouest n'ont pas être évitée, celles-ci devront comporter des brises soleil à lames verticales qui remplaçant des écrans horizontaux.

Protection des parcours extérieurs : Cette protection est assurée par des éléments architectoniques (les galeries, les portes à faux ou par des plantations à feuilles persistantes).

La végétation : La végétation à feuilles caduques procure un ombrage naturel saisonnier permet de profiter de la lumière et l'ensoleillement en hiver tout en créant un ombrage en été.

-Une chaîne de plantations à feuilles persistants proposées au côté nord-ouest pour briser les vents froids.

Matériaux de construction : utilisation de matériaux locaux durables : pierre, sable, argile, chêne...

-Utilisation des vitrages isolants.

Utilisations les couleurs primaires qui sont le rouge, le jaune, et le bleu sont de nature foncée, attractive et admirée par l'enfant.

6.4 La genèse de projet:

6.4.1 Etape 01 : l'état de lieu :

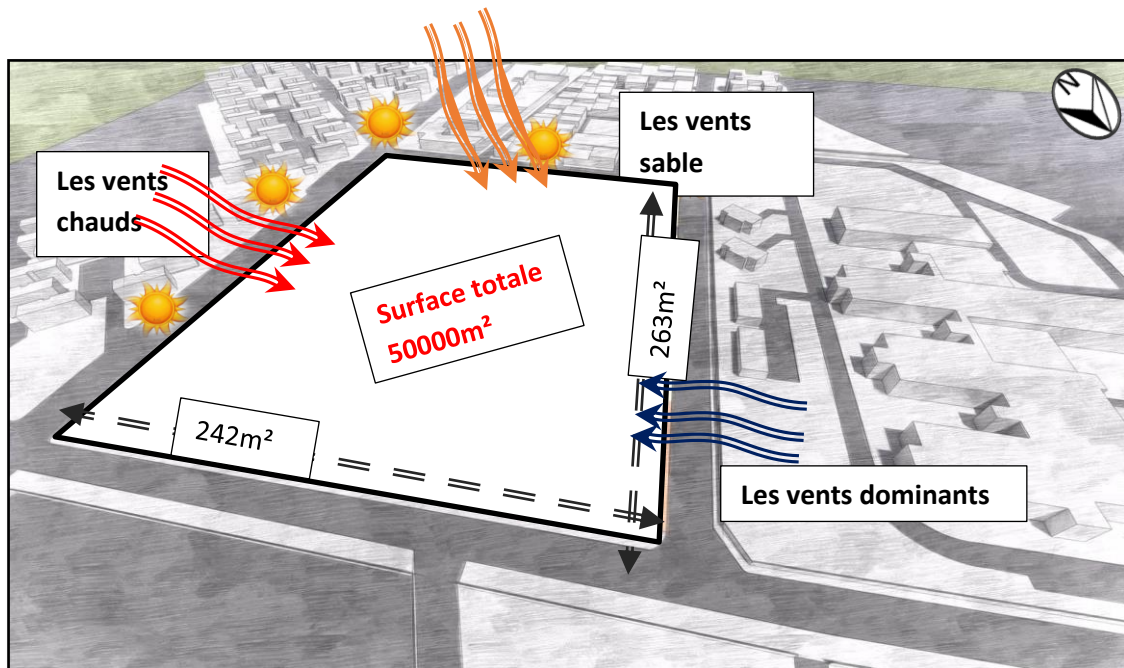


Figure 105 / l'état de lieu source : Google image

A-choix et limites du terrain :

- **La position** : le projet se positionne en angle pour exposer le projet et faciliter l'accès
- **Le voisinage** : on a choisi la partie à proximité de l'hôpital 240lits pour continuité fonctionnelle
- **Le besoin** : la surface totale du terrain est de 50000m² et la surface totale du bâti de notre projet est de 5561.3m² donc la surface utilisable du terrain est de 34282m²

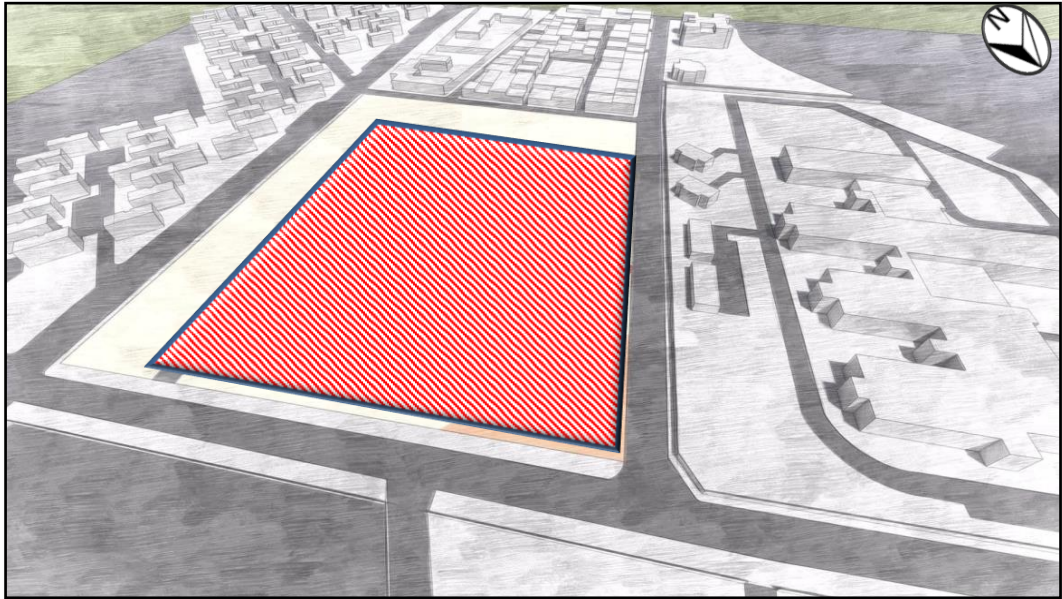


Figure 106 : les limites de terrain source : auteur

B- la création des voies mécaniques (limites):

La création de deux voies mécaniques autour du projet

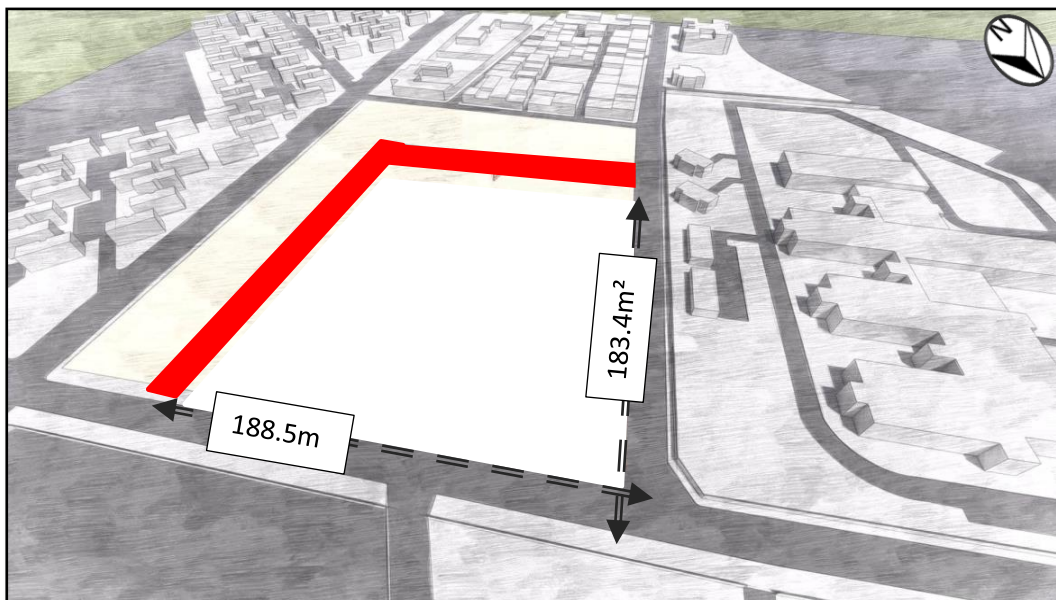


Figure 107 : les limites de terrain source : auteur




C- la création d'un retrait d'accueil à l'extérieur :

La création d'un retrait devant le projet (accessibilité) pour plus de sécurité et pour marquer le projet.



Figure 108 : le retrait de projet source : auteur

6.4.2 Etape 02 : choix des accès

-  Accès principal : - nœud très important -angle urbain-le point le plus visible
-  Accès des urgences : alléger le flux des visiteurs au niveau de l'accès principal (hôpital)
-  Accès de service : pour le service logistique au niveau de la partie postérieure (voie)

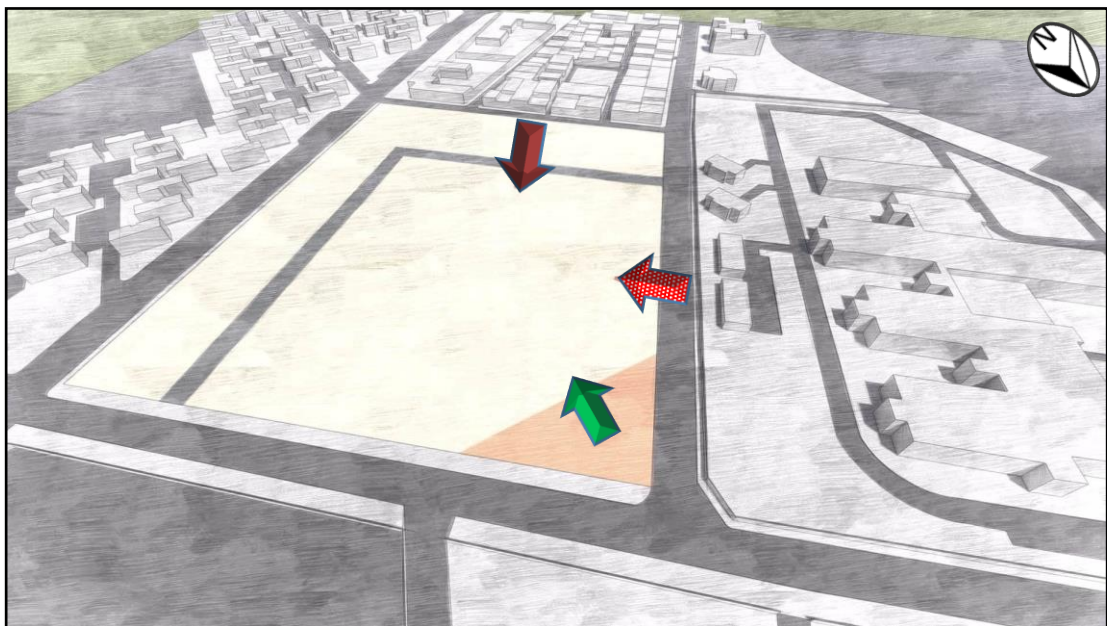


Figure 109 : choix d'accès source : auteur

6.4.3 Etape 03 : le mode d'occupation

On a choisi une forme compacte au milieu du terrain.

- La hiérarchisation : se fait de l'espace public vers l'espace privé (espace public, espace accueil, bâti) vers l'espace postérieur
- La forme compacte : pour minimiser la surface exposée aux conditions climatiques (soleil et vents indésirables) et par extension minimiser les déperditions thermiques et les besoins énergétique
- L'implantation du bâti en retrait pour : créer un espace d'accueil devant l'espace bâti.
- ✓ La protection de l'espace bâti par l'espace non-bâti / Marqué le projet et minimiser les bruits. Inspiré de la maison dans jardin

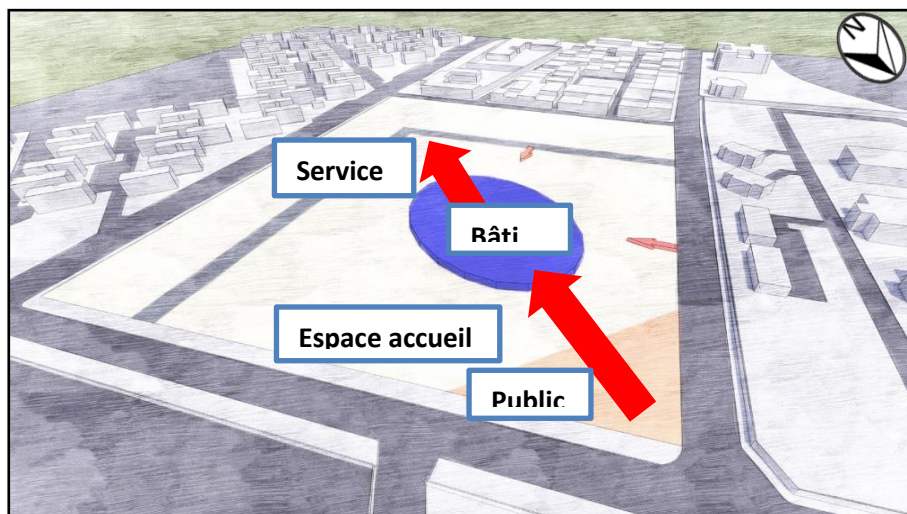


Figure 110 : le mode d'occupation source : auteur

6.4.4 Etape 04 : l'idée métaphorique

- L'idée fondamentale du projet se base sur une forme de losange comme un élément centrale qui représente un cœur de l'enfant protégé par les bras de sa mère et l'emplacement du cœur humain dans la cage thoracique



Figure 111 : la cage thoracique source : Google image



Figure 113 : l'idée de projet source : auteur



Figure 112 : l'idée de projet source : auteur

6.4.5 Etape 05 : L'attraction et le symbolisme :

- Prévoir un espace protégé au milieu de la masse.
- De Point de vue climatique : création d'un microclimat qui contribue à l'optimisation thermique (confort, détente, récréation). La lumière indirecte uniforme /.....
- De Point de vue contextuelle : l'atrium est inspiré du patio qui est un élément dominant présent le tissu ancien.
- De Point de vue formelle : pour alléger la masse et comme un espace de distribution vers les différentes entités
- De Point de vue métaphorique: l'atrium est un élément essentiel dans la conception de notre projet ce dernier représente le cœur de l'enfant.
- De point de vue Fonctionnel : l'atrium est un élément d'articulation entre les entités et un élément structurant et un espace de récréation et de repos.

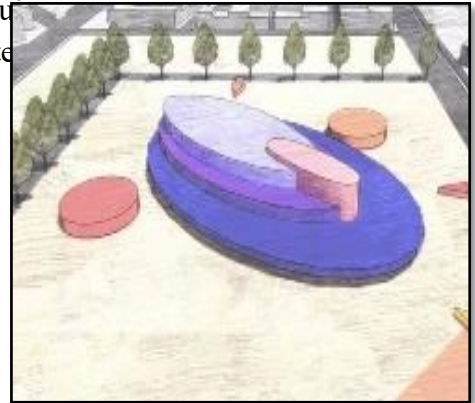


Figure 114 : l'élément central de projet
source : auteur

6.4.6 Etape 06 : l'orientation du projet :

Notre projet est orienté vers le nœud principal situé au nord de terrain

- Vers la voie principale
- Vers le nord (transparence) au niveau de l'accueil

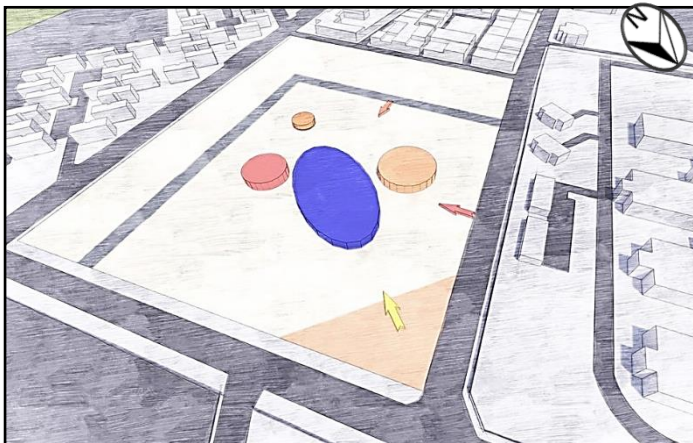
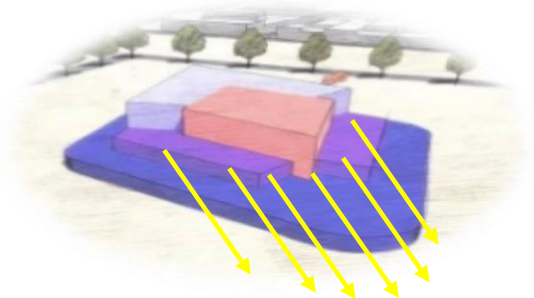


Figure 115 : l'orientation de projet
source : auteur



6.4.7 Etape 07: Zoning

L'entité d'accueil : au niveau de l'accès principal orienter le visiteur grâce aux espaces de rec. L'entité d'administration : se localisé en superposition avec de l'entité d'accueil au niveau R+1 leption et d'orientation.

Cours centrale : l'atrium est un élément d'articulation et de séparation entre les différentes parties du projet et un espace de convivialité et d'animation au cœur de notre projet.

Le service cardiologie : sont orientés vers l'est



Figure 116 : zoning spatiale de premier étage source : auteur

Les urgences : implantée au côté ouest du projet vu son importance dans le fonctionnement du projet pour la gestion des flux et continuité fonctionnelle, (orienté vers l'hôpital de 240 lits).

La pharmacie : orientée vers l'ouest

La morgue : orientée vers sud-ouest

L'entité de service logistique: au sud (espace Bruit) derrière le projet pour des raisons sécuritaires et préventives

Crèche : orienter vers l'est

Une salle de conférence : orienter vers l'ouest

Bloc opératoire : implanté au sud-ouest et nord-ouest

L'entité d'hospitalisation : Espace calme implantée au sud pour profiter le maximum des rayons solaires et assurer un bon éclairage naturel (Zone calme)

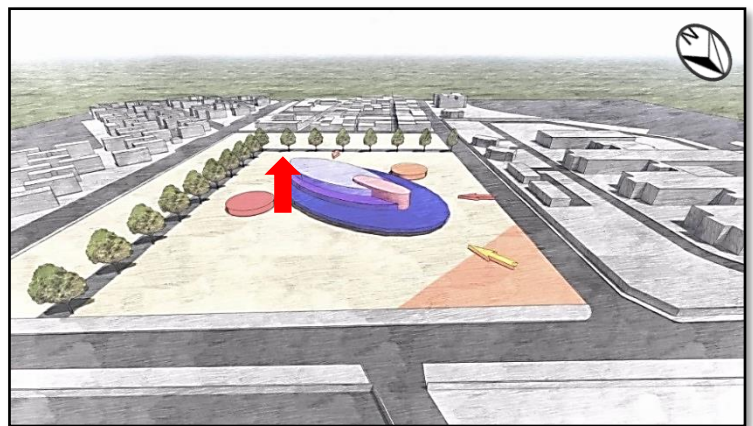


Figure 117 : zoning spatiale des étages source : auteur



Figure 118 : hiérarchie verticale

6.4.8 Etape 08 : la structuration et l'articulation des parcours (le passage extérieur et intérieur) :

- Un parking au côté est pour arriver à l'espace d'accueil
- Un parking au côté ouest pour faciliter le travail d'urgence

- Un parking au côté sud-ouest pour le service

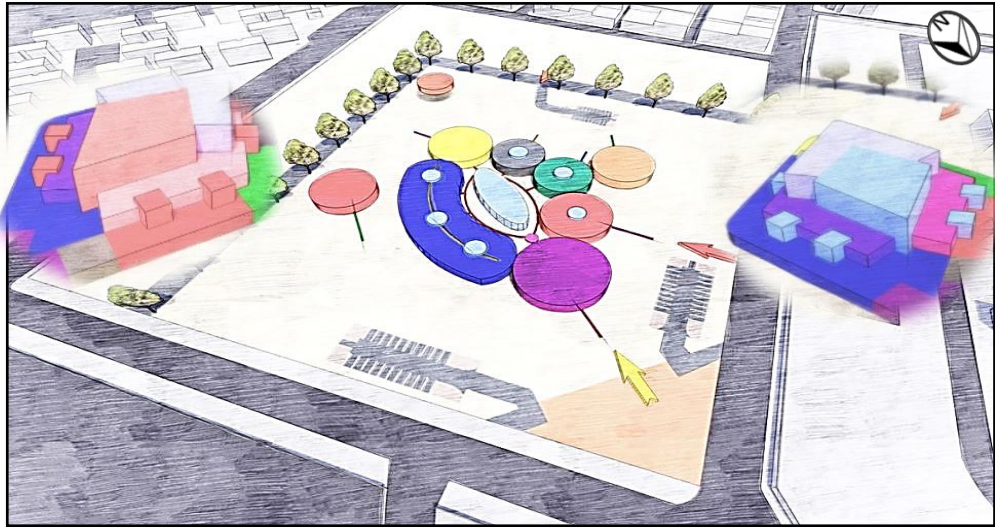


Figure 119 : articulation des parcours source : auteur

- Les patios comme source de chaleur et comme source de lumière

6.4.9 Etape 09 : Conception des parcours extérieure :

◀▶ Parcours de franchissement mécanique

◀▶ Parcours périphériques piéton.

- Point de départ
- Point d'arrivé



Figure 120 : plan de masse Ech 1/500 source : auteur

6.4.10 Etape 10 : la forme et volume :

Sous étape1 :

On a choisi une forme de protection, cette forme de losange, orientée vers le nord et l'entrée, entoure l'atrium central.



Figure 121 : la forme de projet source : auteur

Sous étape2 :

On a choisi d'empaler la salle de conférence au côté ouest (université) pour protéger le projet de rayonnements solaires, Et d'empaler la crèche de l'autre coté (est) pour rapprocher au service cardiologie



Figure 122 : l'emplacement des entités de loisir source : auteur

Sous étape3 :

Et pour traiter l'angle (losange) On a choisi une forme hexagonale pour l'entité d'accueil comme un élément d'appel et un geste de bienvenue

Et pour faciliter l'accès à la cuisine et pour plus d'aération on a changé l'angle par un volume



Figure 123 : la forme de l'accueil source : auteur

Sous étape4 :

On a créé un atrium comme un élément central, élément d'aération et un élément d'articulation entre les entités.



Figure 124 : l'atrium de projet source : auteur

Sous étape5 :

On a choisi de placer des petits patios a l'intérieur de chaque entités pour assurer laération et pour profiter de la lumière naturel

- Source de chaleur
- Source de lumière

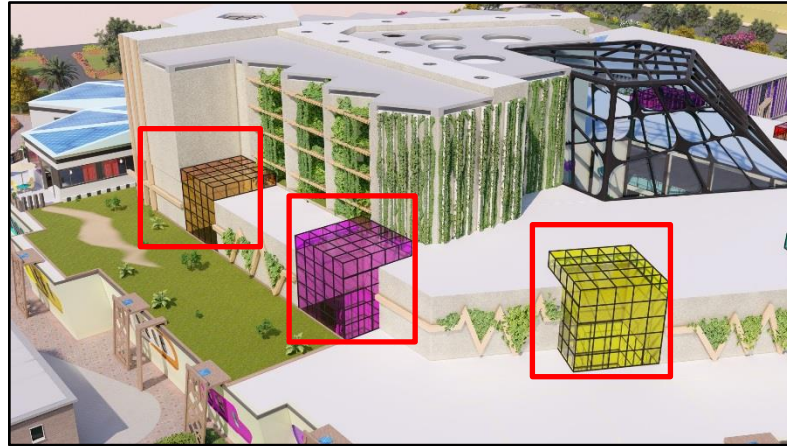


Figure 125 : les patios de projet source : auteur

Sous étape6:

Gradation de volume en verticalité en forme pyramidale pour assurer la légèreté et pour d'éveiller les vents et répondre au besoin surfacique



Figure 126 : la gradation de projet source : auteur

Sous étape7:

La forme de l'administration en H (hôpital) avec un passage vitré pour continuité visuel et pour assurer la transparence

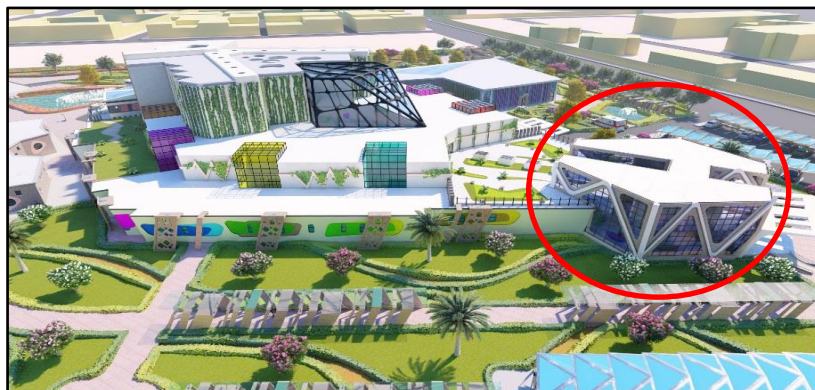


Figure 127 : le signe de l'accueil source : auteur

6.4.11 Etape 11 : Conception de l'aménagement extérieure :

➤ L'espace non bâti contient principalement :

- ✓ Des espaces verts et des arbres à feuilles persistantes au nord pour briser les vents.
- ✓ Des arbres à feuilles caduques au sud pour créer l'ombre et filtrer les vents de sable ainsi pour permettent les pénétrations des rayons solaire en hiver.
- ✓ Implanter des espaces verts au niveau de la façade principal pour créer un espace d'accueil et protéger le projet contre les bruits ✓

Protéger les parcours extérieur et espace de repos par des arbres à feuilles caduques, par des passages couverts.



Figure 129 : des fontaines source : auteur



Figure 129 : air de jeux source : auteur



Figure 130 : un lac d'eau source : auteur



Figure 131 : passage couvert source : auteur

Partie
technique

7 Introduction :

Dans ce chapitre nous montrant les différents techniques et dispositifs liés à l'environnement utilisés dans notre projet donc nous développerons le système constructif ; les techniques de confort thermique, visueletc.

7.1 Système constructif :

7.1.1 Structure :

La structure est du type mixte : béton armé pour les blocs et charpente métallique pour l'atrium central qui nécessite une grande portée. Les planchers seront en dalle corps creux et parfois dalle pleine.

•Les joints :

On a prévu des joints de rupture et de dilatation afin de répondre à toutes les sollicitations éventuelles et notamment dans le but de prévenir contre les effets de dilatation thermique en été et hiver ou différence d'hauteur.

✓ **Joints de rupture** : utilisée dans les changements de direction des différentes trames et dans le cas de différence de charge.

✓ **Joints de dilatation** : utilisée pour remédier aux effets de la température dans les bâtiments de grande longueur, chaque 25 à 30 mètres.

Les joints est une nécessité technique mais aussi économique :

7.1.2 Economique : pour éviter un surdimensionnement.

•Les murs extérieurs :

La Brique Mono Mur en Terre Cuite pour les murs extérieur :

C'est un produit de construction à forte inertie celle-ci ne nécessite pas de doublage isolant ni par l'intérieur, ni par l'extérieur, c'est que l'on appelle le matériau auto-isolant. En hiver la brique absorbe la chaleur du chauffage et la rediffuse en douceur par rayonnement et permet de diminuer d'environ 10% la consommation d'énergie $\frac{3}{4}$ en été elle régule de manière naturelle la température et permet de garder la fraîcheur de la ventilation nocturne

•Les murs intérieurs :

Les murs intérieurs sont construits en brique silicio-calcaire pour ses avantages :

✓ Elle favorise une température équilibrée et un climat ambiant agréable grâce à sa grande capacité d'accumulation.

✓ La brique 100% naturelle présente un excellent bilan écologique.

✓ Elle permet d'amortir les sons.

✓ Le revêtement de surface possède un coloris blanc offrant une réflexion de 95%.

✓ Le système assure aussi une protection au feu ainsi qu'un confort thermique remarquable.

✓ Dans la partie administrative on a opté pour des murs en PVC (amovible)

7.1.3 Vitrage intelligent :

Au Sud, à l'est et à l'Ouest, les vitres sont en double vitrage peu émissif avec une lame d'argon, Les vitres de la façade nord sont en triple vitrage. Les cadres sont en bois et comportent une isolation supplémentaire en liège. Ce vitrage concilie une grande transparence, un bon coefficient de transmission surfacique U et un facteur solaire S suffisant pour limiter les échanges thermiques entre l'extérieur et l'intérieur

7.14 Suggestion d'un matériau :

7.1.4.1 La brique de terre comprimée BTC

Dans la crèche on a utilisé le BTS, Sont de la terre tamisée (0,5 à 0,8 mm au tamis) très légèrement humide qui est fortement comprimée à l'aide d'une presse. Ces briques sont dotées des caractéristiques suivantes :



Figure 132 : vue postérieure de la crèche de notre projet source : auteur

- ✓ Correctif d'isolant thermique
- ✓ Une grande inertie dans l'échange de chaleur
- ✓ D'un très bon régulateur hygrométrique.
- ✓ C'est un matériau dit MCP (Matériaux à Changement de Phases)
- ✓ Les briques sont par leurs compositions bactéricides
- ✓ Un excellent isolant phonique
- ✓ Une densité allant de 1,7 à 2 tonnes/m³
- ✓ Matériaux sains et écologique
- ✓ Favorisant le développement durable.



Figure 133 : le BTC source : Google image

Et il porte plusieurs aspect de l'utilisation : technique, sanitaire, économique, psychologique, sociaux, écologique ¹

¹ Source : CRAterre : guide bloc de terre comprimée <https://craterre.hypotheses.org/tag/btc>

7.1.5 Confort thermique :

• **Atrium bioclimatique :**

C'est un système passif pour assurer l'éclairage naturel et le confort visuel et thermique à l'intérieur des espaces.



Figure 134 : les atriums de notre projet source : auteur

• **Toiture végétalisée :**

Ce type de toiture donnera un aspect environnemental au projet et aussi contribue à diminuer la température intérieure des espaces en été



Figure 135 : toiture végétalisée de notre projet source : auteur

• **Murs végétalisés :** Ce type de mur donnera un aspect environnemental au projet le mur végétalisé est généralement un mur sur lequel poussent des plantes grimpantes, les concepts de mur vivant, mur-manteaux végétalisé joue *un rôle* en matière de microclimat, d'épuration, anti bruit.



Figure 136 : mur végétalisé de notre projet source : auteur

7.1.6 Confort visuel :

• **Atrium bioclimatique :**

En matière de confort visuel :
L'atrium offre la possibilité d'éclairer à la fois le volume couvert par les verrières et les différents espaces adjacents et qui l'entoure et favorise l'éclairage naturel aux dépend de l'éclairage artificiel a l'avantage aussi de réduire les consommations énergétiques et produire des effets lumineux



Figure 137 : vue à l'intérieur de l'atrium de notre projet
source : auteur

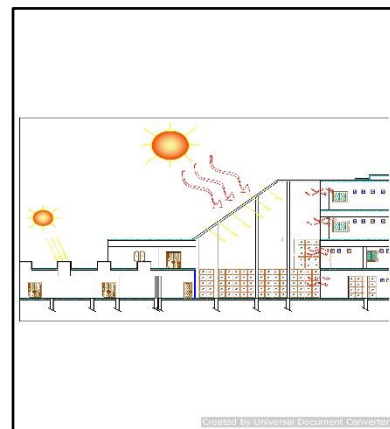
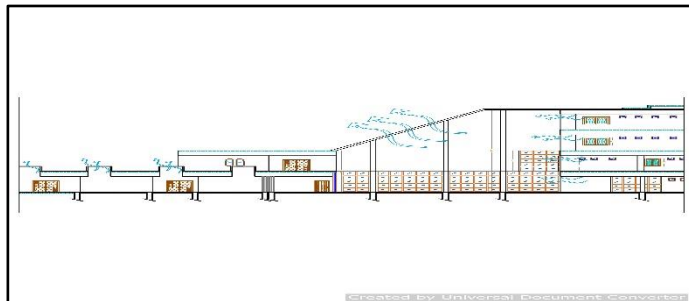


Figure 138 : atrium cat d'été et cas d'hiver source auteur

7.2 Gestion de l'énergie :

Parking solaire :

Nous avons utilisé des panneaux photovoltaïques qui seront placé à l'entrée du projet (parking solaire).



Figure 139 : les panneaux photovoltaïques dans notre projet
source : auteur

Lampadaire :

Dispositif d'éclairage, à une ou plusieurs lampes, montées sur un support élevé.



Figure 140 : lampadaire source : auteur

7.3 La psychologie des couleurs:

« La couleur en architecture est une qualité de l'environnement architectural »

La couleur	Influence et représentation	L'espace conseillé
le Jaune	<ul style="list-style-type: none"> - la couleur positive par excellence. -augmente la concentration, la mémoire, le jugement et la prise de décision. - aide à être mieux organisés et à adopter une attitude optimiste. - la couleur de la communication, du pouvoir, de l'estime de soi. 	<ul style="list-style-type: none"> °les couloirs et les espace de transition ° les salles de jeux ou d'activité °espaces d'enfants
Le Bleu	<ul style="list-style-type: none"> -favorise la créativité -il a un effet sédatif qui influence négativement sur l'appétit. - Couleur du calme et de la sérénité par excellence. - Le bleu est la couleur préférée des occidentaux car il représente la fiabilité et le sérieux mais il est aussi associée à l'hygiène et à la santé et également à l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> °recommandé pour décorer le bureau ou la salle d'étude °il est préférable de l'éloigner des cuisines et des salles à manger °les salles espaces humides °espaces de dormir ou de repos ° dans les hospices et maisons de retraites.

<p>Le Rouge</p>	<p>-Stimule l'appétit et encourage le cerveau à faire attention aux détails « c'est pourquoi McDonald's, Pizza Hut, KFC... l'ont intégré dans leur logos »</p> <p>-elle est aussi associée au danger et diminue la motivation.</p> <p>- il a un impact sur nos fonctions physiologiques, ou il stimule les organes et le cerveau perçoit immédiatement</p> <p>- c'est une couleur associée à la force, l'énergie, la fascination.</p> <p>-Elle aurait pour vertu de développer l'appétit.</p>	<p>°les espaces interdites, spécifiques ou dangereuses, les urgences...</p> <p>°les espace de repas cafeteria, restaurants...</p> <p>° les couloirs est les espaces communs</p> <p>°marqué une places ou un endroit</p>
<p>Le Vert</p>	<p>-il évoque un sentiment de salubrité et rafraîchissement.</p> <p>-il communique la nature, le renouveau, la fertilité.</p> <p>-très positif sur le système nerveux et c'est un excellent antistress, il apaise les tensions du quotidien.</p> <p>-il est aussi associée à l'argent et à l'abondance.</p>	<p>°Souvent utilisées dans les salles de classe et de travail</p> <p>°espaces de circulations et de rencontre</p> <p>°les espaces des enfants</p> <p>°les chambres de malades..</p>
<p>L'Orangé</p>	<p>-une nuance lumineuse indique prudence.</p> <p>-apporte énergie, dynamisme, changement, mouvement. Il est associé aux épicuriens.</p> <p>-une couleur chaude et accueillante.</p> <p>-il aurait également le don de donner de l'enthousiasme et de l'envie.</p>	<p>°parfaite dans une entrée, un salon ou une salle à manger</p> <p>°beaucoup de centres de rééducation physique choisissent cette couleur pour le sol de leurs locaux, espérant motiver ainsi leurs patients.</p> <p>°espaces de jeux</p>
<p>Le Violet</p>	<p>-c'est la couleur de l'intuition, de la méditation, de la création.</p>	<p>°les espaces de loisir et pour attirer les enfants</p>

	-elle génère réflexion et spiritualité, sensibilité et la compassion.	
Le Rose	-c'est une couleur délicate et apaisante. -il a une emprise si forte sur l'esprit, et un pouvoir de chasser les mauvaises pensées -il calmé les enfants. -c'est la couleur de l'amour, des relations affectives.	°les espaces des enfants
Le Noir	-représente la mort et le deuil. -créer un sentiment de sophistication.	°utilisé dans la morgue
Le Blanc	- reflète la force du spectre dans nos yeux, et elle communique, "Ne me touche pas!" -Elle procure une sensation de bien-être et de relaxation. –créer un sentiment fade et stérile.	°les espaces des enfants
Le Gris	-couleur au double symbolique, de nos jours il est associé à la tristesse, la vieillesse mais dans l'histoire il faisait référence à la sagesse et à la connaissance.	°les espaces de circulations ou à l'intérieur des appareils élévateurs

Dans l'univers hospitalier, toujours, les couleurs choisies dans les parties communes du personnel ont pour objectif de stimuler les employés, souvent fatigués par leur rythme de travail intense et décalé. Les couleurs chaudes et vives (orange, rouge...) sont donc privilégiées, contrairement aux espaces dédiés aux patients, utilisant souvent des couleurs douces, claires et apaisantes.¹

¹ Source : <http://www.science-et-nature.com>

7.3.1 Les couleurs interne:

1- Pour crée un environnement douce avec un esprit naturel et fraîche : utilisons la couleur clairs et des touches de différentes couleurs pour attirer les enfants

2- pour crée un environnement active et vivants : utilisons plus des couleurs comme le vert et le bleu et le beige et même sur un fond clair mais toujours il faut garder les couleurs des chambres plus calme, claire et douce

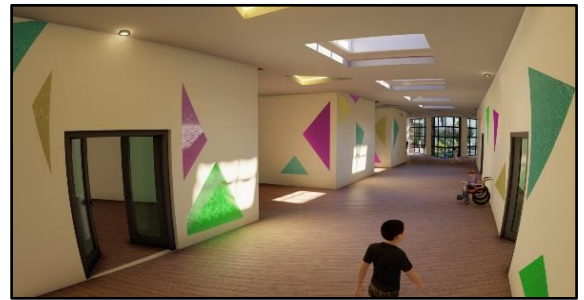


Figure 141 : couloir de notre projet source : auteur

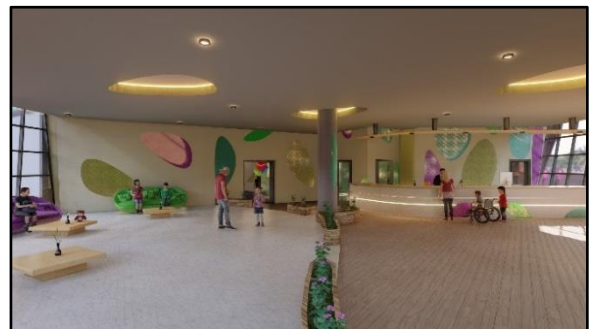


Figure 142 : accueil de notre projet source : auteur

7.4 les couleurs extérieurs :

On a utilisé de vitrage pour l'entrer et quelques endroits des façades avec la charpente métallique.

Les fenêtres ou le verre des fenêtres seront de couleur différente pour attirer les enfants et pour le coté psychique.



Figure 143 : vue de face de notre projet source : auteur

7.5 Partie individuelle : évaluation de confort visuel

7.5.1 Introduction :

Il est certain que la forme et l'espace architectural ne peuvent seuls influencer la sensation de l'ambiance sans l'introduction de la lumière. Selon le changement du temps, la lumière peut donner un ou plusieurs sens à l'espace.

Ce sens apporte une ambiance dont la sensation reste subjective qui peut être une sensation d'ouverture, de grandeur, de gaieté, de tristesse, la lumière joue un rôle fonctionnel car elle doit répondre à un sentiment de confort et à des usages multiples. Elle participe aussi plus largement au sens donné à l'espace et au bâtiment, à sa symbolique, à ses connotations, Un bâtiment de centre de cardiologie pédiatrique à Laghouat doit adapter aux conditions de leur environnement qui est caractérisé par un climat chaud et sec concernant les conditions de ciel, la dominance du ciel clair presque toute l'année avec un éclairage lumineux horizontal moyen de 42 kilo lux.

7.5.2 Problématique:

Le confort visuel est l'une des principales caractéristiques qui contribuent à la création d'un environnement sain et confortable dans les chambres de malades.

En tant que équipement sanitaires à usage spécialisé, le centre de cardiologie pédiatrique doivent assurer à ses occupants un climat lumineux intérieur agréable et sans compromettre le confort thermique, un espace qui offre un confort visuel a ses exploitants est qu'une résultat d'une conception basée essentiellement sur l'éclairage naturel ,c'est pour cela que l'éclairage naturel doit être suffisant en quantité tout d'abord puis en qualité pour éviter tous les problèmes d'inconfort visuel qui sont causés par un mauvais éclairage.

Quel type des corrections doit obtenir pour assurer le confort visuel dans une chambre de malade orienté sud ?

Hypothèse :L'utilisation des brises solaire et l'ajout des fenêtres hautes équipées par des lightsheves dans un autre mur pourrait améliorer le confort visuel de point de vue quantitatif et qualitatif et éviter les risques d'éblouissement et de contraste gênant.

7.5.3 Objectifs :

L'objectif de travail vise à éclaircir l'impact des protections solaire horizontales et verticales dans une chambre de malades d'un centre de cardiologie pédiatrique à Laghouat et d'évaluer les performances lumineuses de ces systèmes dans ses chambres.

7.5.4 Définition de confort visuel :

Le confort visuel fait référence aux « conditions d'éclairage nécessaire pour accomplir une tâche visuelle déterminée sans entraîner de gêne pour l'oeil »¹.

(Le confort visuel est une sensation totalement subjective, les facteurs significatifs sont, entre, l'âge et l'acuité visuelle, cette sensation de confort dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur, la lumière éclairant l'objet est un facteur essentiel par sa quantité, sa distribution et sa qualité, en découlent l'éclairage, la luminance, le contraste, l'éblouissement et le spectre lumineux).²

7.5.5 Paramètres de confort visuel :

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

Les paramètres du confort visuel pour lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont :

- le niveau d'éclairage de la tâche visuelle :

L'éclairage moyen recommandé est généralement fixé selon la fonctionnalité du local et la précision de la tâche visuelle qui doit y être exercée. Le niveau d'éclairage choisi pour un bureau paysager peut s'avérer catastrophique s'il est mis en œuvre dans une pièce de fonctionnalité très différente, par exemple le foyer d'un théâtre ou le salon d'une habitation.

- une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace :

Pour permettre à la lumière naturelle de se distribuer le mieux possible dans le local, il est essentiel de placer le mobilier de telle sorte qu'il ne fasse pas écran et de disposer les zones d'activité judicieusement. Les plans de travail seront situés préférentiellement près des ouvertures où la lumière naturelle est bien reçue

- les rapports de luminance présents dans le local :

La distribution lumineuse d'un espace doit être telle que les différences excessives de luminance soient évitées pour permettre aux occupants de voir correctement. Des zones extrêmement sombres ou brillantes donnent naissance à l'inconfort visuel et doivent être évitées. Lorsqu'il y a de grandes différences de luminance dans le champ visuel, l'œil doit s'adapter lorsque la direction du regard change. Pendant son adaptation

- l'absence d'ombres gênantes ;

Les ombres qui sont créées par la présence d'un élément entre la tâche visuelle et la source lumineuse sont mauvaises pour la vision puisqu'elles diminuent fortement les contrastes.

- la mise en valeur du relief et du modelé des objets :

L'étude de la distribution de la lumière naturelle du point de vue du confort visuel consiste à trouver un éclairage ni excessif ni trop faible, qui permette une bonne perception des objets et des couleurs dans une ambiance agréable.

- une vue vers l'extérieur :

L'éclairage naturel est préféré à l'éclairage artificiel pour sa variabilité et ses nuances. La variabilité de la lumière naturelle permet d'établir une harmonie avec le monde extérieur et crée une ambiance intérieure plus chaleureuse. Son caractère cyclique est un facteur important pour

¹ Syndicat de l'éclairage, 2007

² Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

notre équilibre psychique. La lumière naturelle est un élément indispensable pour une bonne perception de l'instant et du lieu où nous évoluons

•un rendu des couleurs correct :

la qualité spectrale de la lumière naturelle assure la meilleure vision possible des objets et des couleurs. Si on compare la répartition spectrale de la lumière naturelle à la courbe de sensibilité de l'œil, il apparaît que l'œil humain est naturellement adapté à la lumière naturelle.

•une teinte de lumière agréable :

La couleur de la lumière la mieux adaptée à un espace dépend de différents facteurs tels que le climat, le type de local, la couleur des murs et le niveau d'éclairage. Les teintes chaudes sont préférées dans les climats froids et les teintes froides dans les climats chauds

•l'absence d'éblouissement :

L'éblouissement est dû à une luminosité trop intense de surfaces placées dans la direction de la vision ou à un contraste lumineux trop important entre surfaces contiguës. Il place l'individu dans des situations de grand inconfort visuel Par ailleurs, la satisfaction de ces neuf exigences à la fois dans un même espace peut s'avérer difficile à réaliser .Des priorités sont donc à définir en fonction de l' tâche visuelle à accomplir dans cet espace.

7.5.6 Eclairage :

La commodité d'interprétation visuelle dépend logiquement de la facilité de perception des détails de l'objet sous notre regard. En ce sens, la première condition est d'avoir un éclairage suffisant pour que notre acuité visuelle nous permette de percevoir sans effort les éléments intéressants. Ainsi, le premier paramètre permettant de qualifier une ambiance lumineuse sera le niveau d'éclairage, qui devra correspondre à la tâche visuelle à effectuer. On a ainsi des recommandations internationales de niveaux d'éclairage pour un certain nombre de tâches correspondant à des activités professionnelles ou personnelles.

Chapitre de la norme	Type de pièce, activités visuelles	Niveau d'éclairage recommandé par la norme, en lux
21	PIECES MULTI-FONCTIONS	
21.1	Salles d'attente	200
21.2	Entrées: de jour	200
21.3	Entrées: de nuit	50
21.4	Salles de repos de jour	200
22	PIECES RESERVEES AU PERSONNEL	
22.1	Salles de fonction	500
22.2	Salles de repos pour le personnel	300
23	CHAMBRES DE PATIENTS, POUPONNIERES POUR NOUVEAUS-NEES	
23.1	Eclairage général	100
23.2	Eclairage de lecture	300
23.3	Eclairage d'exams de base	300
23.4	Examens et soins	1000
23.5	Veille de nuit, éclairage d'orientation	5
24	SALLES DE SOINS	
24.1	Eclairage général	500
24.2	Examens et soins	1000
26	ORL	
26.1	Eclairage général	300
26.2	Examens de l'oreille	1000
27	IMAGERIE MEDICALE	
27.1	Eclairage général	300

Figure 144 : Tableau extrait de la norme DIN en 12464-1 sur le niveau l'éclairage recommandé dans quelques espaces d'un hôpital. Source: étude d'éclairage pour cliniques et hôpitaux 2011).

7.5.7 Facteur de lumière du jour

(FLJ) :

Le FLJ mesure le rapport entre l'éclairement intérieur reçu sur le plan de travail et l'éclairement extérieur sur une surface horizontale. Il s'exprime en %. On recommande des valeurs de FLJ minimum de référence dans tout bâtiment en fonction de son utilisation.¹(Voir le tableau si dessus)

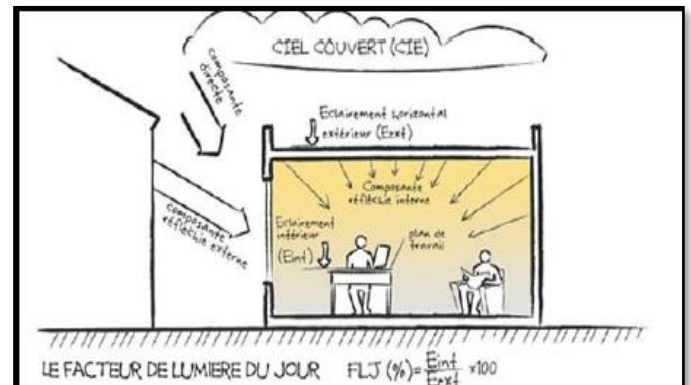


Figure 145 : Facteur du FLJ recommandé Source : (A.DE HERDE, A. LIEBARD., 2005).

7.5.8 Eblouissement :

Bien que considéré comme un “paramètre de confort”, l'éblouissement est essentiellement un élément d'inconfort créé par un contraste excessif des luminances situées dans le champ visuel. En général, cet effet est dû à l'existence dans le champ visuel d'une luminance relativement basse, d'une tache de luminance importante souvent liée à la présence d'une source lumineuse ou à la réflexion spéculaire sur une surface polie. Dans la conception architecturale, l'éblouissement par adaptation est le plus fréquent. Il se produit quand l'œil doit s'adapter sans cesse à un champ de luminances très hétérogène, avec des extrêmes qui sont hors de la capacité d'adaptation visuelle, et qui de ce fait ne peuvent être visualisés.

7.5.9 Couleur de la lumière :

L'autre paramètre de confort visuel est le rendu coloré de la lumière que l'on peut définir à partir de la température de couleur et de l'indice de rendu des couleurs. De plus, on montre que le choix optimal de ces caractéristiques colorimétriques de la lumière dépend aussi des niveaux d'éclairement

¹ <https://www.energieplus-lesite.be>

7.5.10 Une répartition harmonieuse de la lumière :

•Uniformité de l'éclairage :

Si le niveau d'éclairage et la luminance varient dans le champ visuel, une adaptation de l'œil est nécessaire lorsque le regard se déplace. Durant ce moment, l'acuité visuelle est diminuée, entraînant des fatigues inutiles. Pour l'éviter, il faut donc respecter une certaine homogénéité dans les conditions d'éclairage¹

Selon la Norme Européenne : «éclairage intérieur des lieux de travail», la répartition lumineuse ou l'uniformité des niveaux d'éclairage (exprimée par l'indice d'uniformité I_u) est définie comme étant « le rapport entre l'éclairage minimum (E_{min}) et l'éclairage moyen (E_{moy}) observé dans la zone de travail ».

$$I_u = E_{min} / E_{moy}$$

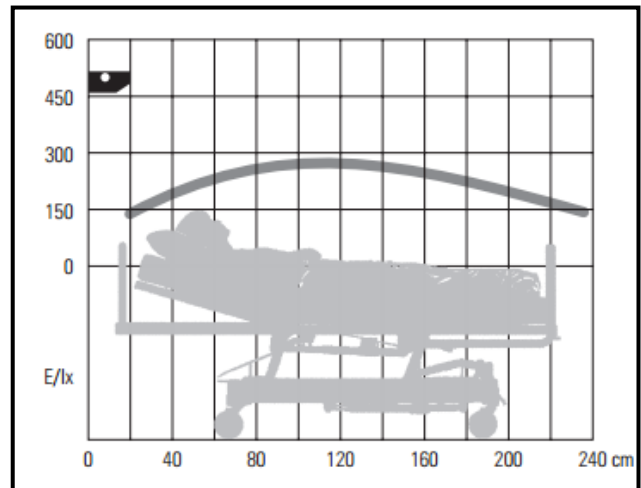


Figure 146 : le niveau d'éclairage recommandé dans une chambre d'hospitalisation pour un malade en position de repos. Source: étude d'éclairage pour cliniques et hopitaux2011).

En règle générale, pour obtenir un éclairage uniforme, l'éclairage maximum (E_{max}) et l'éclairage minimum (E_{min}) relevés dans un Local ne doivent pas s'écarter de plus du 1/6 de l'éclairage moyen (E_{moy}).

•L'absence d'éblouissement :

L'éblouissement est dû à une luminosité trop intense de surfaces placées dans la direction de la vision ou à un contraste lumineux trop important entre surfaces contiguës. Il place l'individu dans des situations de grand inconfort visuel. Par ailleurs, la satisfaction de ces neuf exigences à la fois dans un même espace peut s'avérer difficile à réaliser. Des priorités sont donc à définir en fonction de l' tâche visuelle à accomplir dans cet espace.



Figure 147 : Eblouissement sur écran, Source : www-energie.arch.ucl.ac.be

¹ <https://www.energieplus-lesite.be>

Pour éviter l'éblouissement produit par les ouvertures, il est souvent nécessaire de réduire leur luminance excessive par rapport à celle de la tâche visuelle en adoptant des systèmes appropriés, dont nous citerons ici quelques-uns :

Concevoir une grande fenêtre moins éblouissante que plusieurs petites ou bien distribuer les ouvertures sur plusieurs murs. Ceci aura pour effet d'augmenter la luminance d'adaptation de l'environnement général ainsi que la luminance du mur de fenestration qui réduit l'inconfort en diminuant le contraste avec le ciel.

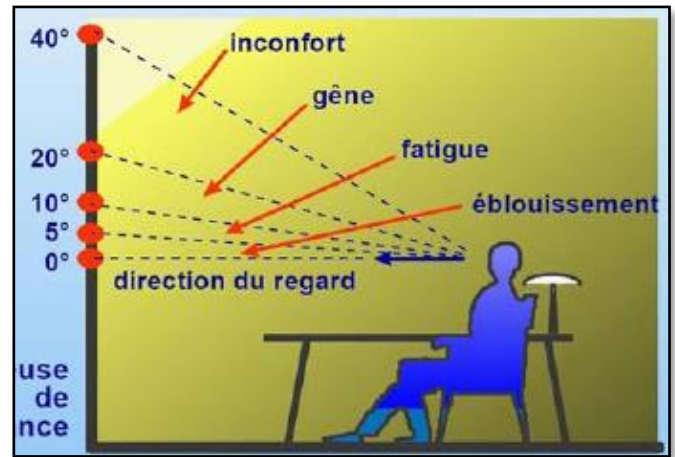


Figure 148 : Niveau de la luminance et de l'éblouissement Source : www.afe-eclairage.com.fr

• l'absence d'ombres gênantes ;

Les ombres qui sont créées par la présence d'un élément entre la tâche visuelle et la source lumineuse sont mauvaises pour la vision puisqu'elles diminuent fortement les contrastes.

• la température de couleur :

Les couleurs peuvent contribuer dans une large mesure à modifier la dimension apparente des surfaces et des volumes. Les couleurs chaudes seront de préférence utilisées dans des locaux de dimensions exagérées tandis que les couleurs froides seront choisies pour les locaux de dimensions réduites.

« Teinte chaude » $TK < 3300^\circ K$ (lumière blanche, orangée, soleil à l'horizon)

« Intermédiaire » TK entre 3300° et $5000^\circ K$ (lumière blanche, neutre)

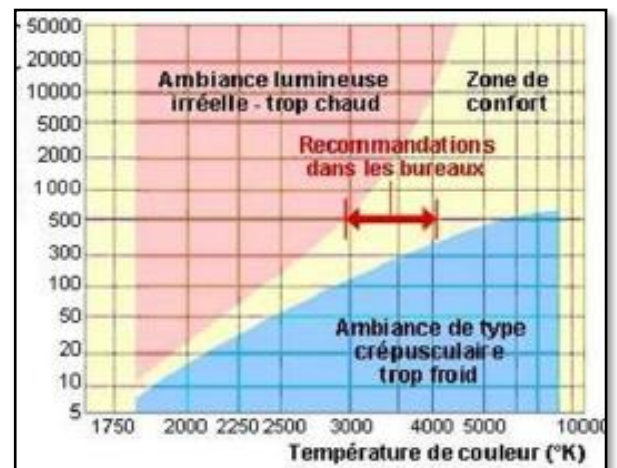


Figure 149 : Diagramme de Kruithof Source : J.J. Damelincourt, B. Paul 2010

7.5.11 Aspects environnementaux et économiques :

Le coût de l'éclairage artificiel des locaux peut être important surtout si aucune réflexion n'est faite autour de l'éclairage naturel.

Par exemple, un local de bureau de $20m^2$ dans lequel un éclairage artificiel « efficace » est allumé en continu (2000 heures par an) consommera environ 416 kWh/an (126 kg de CO_2 par

an). Cette consommation sera doublée pour une installation de « qualité moyenne ». Le coût financier de l'éclairage artificiel dans ce bureau est de l'ordre de 2,3 €/m²an pour une installation efficace. Un éclairage naturel de qualité combiné à une gestion adaptée des installations permettra de réduire considérablement cette consommation électrique.

Idéalement, dans les bureaux, on prévoira une gestion automatisée de l'éclairage artificiel prenant en compte aux différents endroits d'un local, le potentiel d'éclairage naturel et la présence des occupants. Les systèmes de gestion les plus efficaces d'un point de vue énergétique sont ceux qui intègrent :

- une commande manuelle pour l'allumage (interrupteur)
- un dimming de l'éclairage en fonction de la lumière naturelle disponible
- un arrêt automatique sur base d'une détection de présence des personnes

Les dispositifs de l'éclairage naturel :

7.5.12 L'éclairage naturel :

D'une manière générale, l'éclairage naturel est défini comme étant, l'utilisation de la lumière du jour pour éclairer les tâches à accomplir, si le soleil est la source mère de tout type de lumière, techniquement l'éclairage naturel global comprend à la fois l'éclairage produit par le soleil, la voûte céleste et surfaces environnantes. ¹

7.5.13 L'éclairage naturel en architecture :

Quand un architecte imagine l'architecture qu'il commence à projeter, il représente mentalement les formes du bâtiment auquel il pense, depuis des visions générales de formes et de volumes, jusqu'à des détails concrets de ses façades. Connaissant les œuvres des maîtres de l'architecture antique et contemporaine, on peut comprendre comment, dans la majorité des cas, la lumière naturelle était présente depuis les premières images du projet qu'ils concevaient.

¹ (MUDRI, L2002).

7.5.14 Influence de l'environnement sur l'éclairage naturel :

L'orientation :

L'orientation des surfaces exposées aux rayons solaires ainsi que leurs inclinaisons participent aussi à la détermination de la quantité d'apports solaires reçue par ces surfaces. Une surface orientée au Sud avec une inclinaison de 40° reçoit le maximum

D'apports solaires disponibles alors qu'une surface orientée au Nord avec une inclinaison 90° ne reçoit que 30% de ces apports.

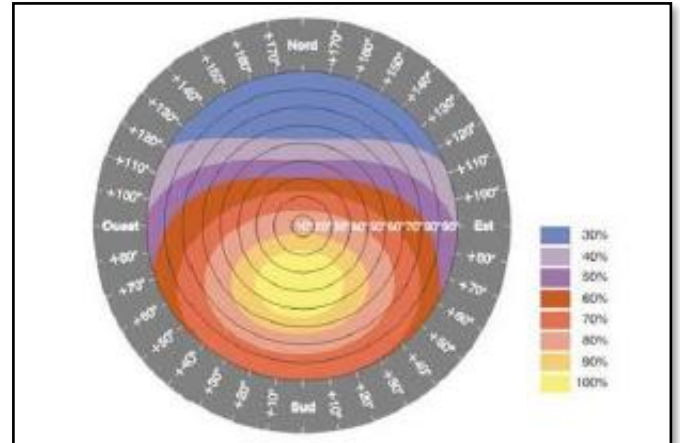


Figure 150 : Variation de l'apport solaire selon l'orientation
Source :Mohamed Anis Gallas 2013

L'environnement Naturel :

Les apports solaires sont influencés par

l'environnement naturel et l'environnement bâti qui modifient le comportement des rayonnements solaires. Le relief naturel masque les rayons de soleil incidents créant des zones occultées. Alors que la végétation filtre seulement les rayonnements solaires grâce à ses feuilles.

L'environnement artificiel ou construit qui entoure l'espace architectural influence le mode de propagation des rayonnements solaires. Le sol extérieur entourant l'espace architectural a la capacité d'absorber ou de réfléchir le rayonnement solaire influençant ainsi la quantité et la qualité des apports solaires reçues sur les surfaces avoisinantes

L'environnement architectural :

L'environnement architectural peut influencer la trajectoire des rayons solaires incidents à une surface déterminée. Il peut constituer un obstacle par rapport à la trajectoire des rayonnements solaires réduisant ainsi les apports solaires.

7.5.15 Types d'éclairage naturel :

Le type d'éclairage naturel est défini par la position des prises de jour qui le procure et qui peuvent être placées soit en façade (éclairage latéral), soit en toiture (éclairage zénithal), soit les deux à la fois. Mais leurs fonctions restent les mêmes. La prise de jour est cependant un des plus complexe et coûteux composants du bâtiment à cause du grand nombre de rôles contradictoires qu'elle doit jouer tels que l'éclairage et l'occultation, la vue sur l'extérieur et la recherche d'intimité, la pénétration du soleil et la protection solaire, et enfin, l'étanchéité et la ventilation.

7.5.16 éclairage latéral :

Il est caractérisé par l'usage de prises de jour en façade, associé aux locaux de faible hauteur sous plafond de 2.50 mètres à 3.00 mètres.

Types d'éclairage latéral :

a. Eclairage unilatéral :

L'éclairage unilatéral est fourni par une plusieurs ouvertures verticales disposées sur une même paroi. Cette disposition permet de réaliser des effets de relief et des harmonies de contrastes. L'inconvénient que présente ce type d'éclairage naturel est la possibilité d'ombres gênantes, due aux allèges par exemple, surtout si les parois du local sont sombres

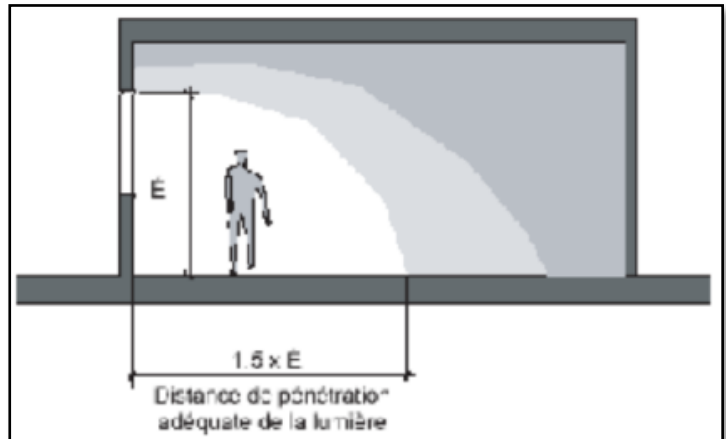


Figure 151 : Obstruction des rayonnements solaires par l'environnement bâti / réflexion des Rayonnements solaires par des écrans internes et externes au projet Source : Mohamed Anis Gallas 2013

b. Eclairage bilatéral :

Avec l'éclairage bilatéral, on obtient un éclairage plus uniforme et mieux réparti que l'éclairage unilatéral. Lorsque la lumière entre par deux cotés opposée, elle contribue encore à une meilleure pénétration lumineuse dans l'ensemble de la pièce. En général, les effets de contrejour disparaissent lorsque les fenêtres sont bilatérales

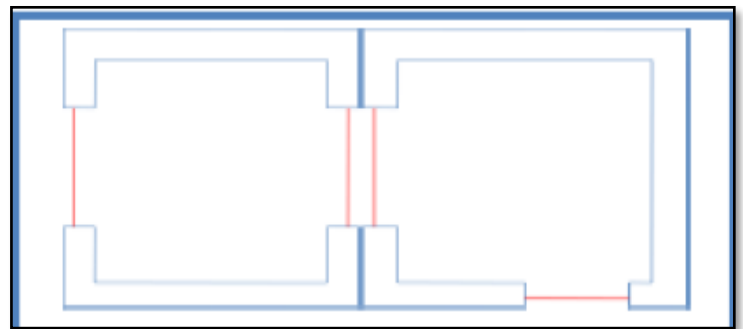


Figure 152 : pénétration approximative de la lumière naturelle Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments

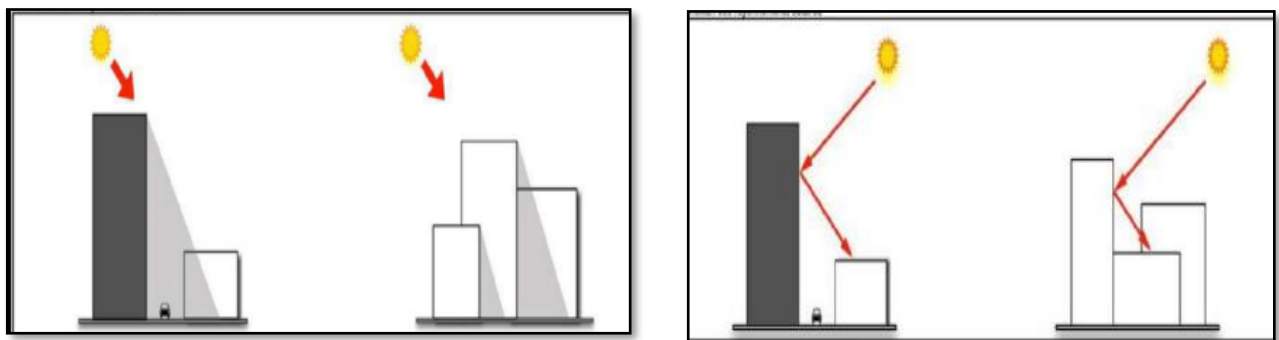


Figure 153 : ouvertures latéral parallèles et perpendiculaires pour un éclairage bilatéral

Eclairage multilatéral :

Le local est éclairé par plusieurs ouvertures d'orientations différentes, Il est particulièrement indiqué dans les espaces nécessitant un éclairage très uniforme ainsi que dans les bâtiments profonds¹

Eclairage zénithal :

D'après (C.TERRIER et VANDEVYVER 1999), le recours à l'éclairage Zénithale est indispensable pour les constructions dont la hauteur sous plafond est supérieure à 4,50 mètre .quant aux locaux de hauteur intermédiaire de 3 mètre à 4,50 mètre.

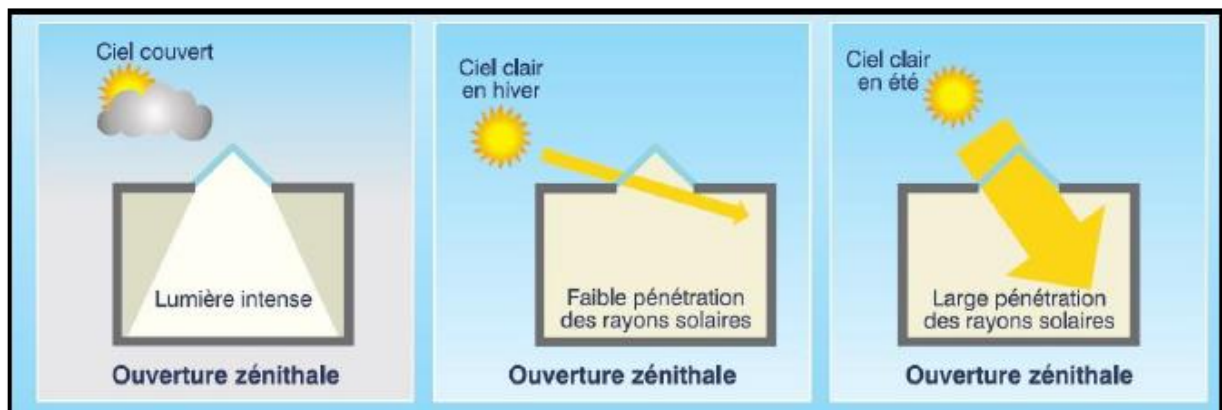


Figure 154 : Comportement des ouvertures zénithales Source : (A.DE HERDE, A. LIEBARD., 2005):

7.5.17 Renforcer l'éclairage naturel à l'intérieur du bâtiment :

A. le « light shelf »

Un light shelf est un auvent, dont la surface supérieure est réfléchissante qui :

- ✚ redirige la lumière naturelle vers le plafond, ce qui permet de faire pénétrer la lumière profondément dans la pièce.
- ✚ Protège l'occupant des pénétrations directes de soleil (éblouissement et

indispensable pour les constructions dont la hauteur sous plafond est supérieure à 4,50 mètre .quant aux locaux de hauteur intermédiaire de 3 mètre à 4,50 mètre.

7.5.18 Renforcer l'éclairage naturel à l'intérieur du bâtiment :

A. le « light shelf »

Un light shelf est un auvent, dont la surface supérieure est réfléchissante qui :

¹A. Liebard et A. De Herde, 2005).

- redirige la lumière naturelle vers le plafond, ce qui permet de faire pénétrer la Lumière profondément dans la pièce.
- Protège l'occupant des pénétrations directes de soleil (éblouissement et Rayonnement direct)

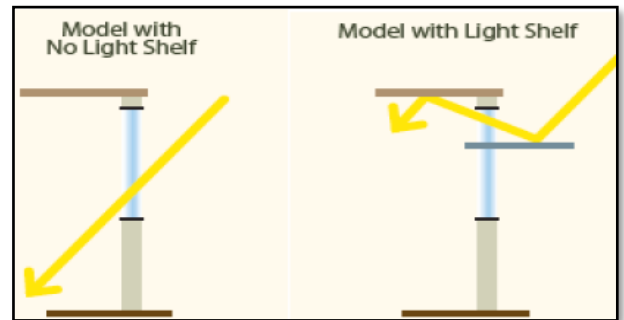


Figure 155 : fonctionnement d'un lightshelf Source : www.energieplus.com

b. Le Clerestory :

Une fenêtre en hauteur procure les avantages suivants :

- Une répartition plus uniforme de la lumière dans l'espace ainsi qu'un meilleur éclairage au fond du local.
- Une source de lumière au-dessus de la ligne de vision, ce qui réduit les risques d'éblouissement direct.

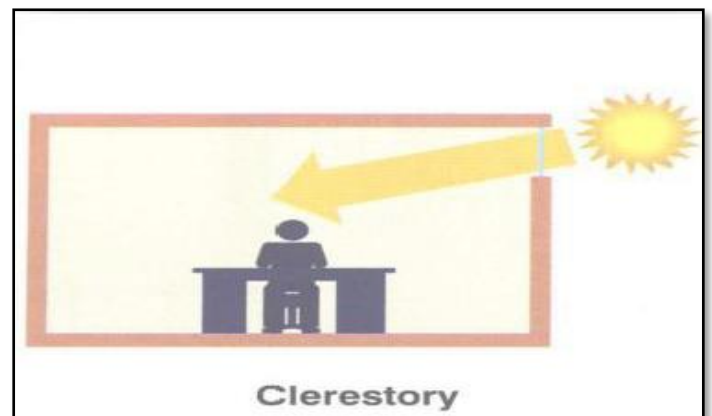


Figure 156 : Clerestory Source (A .Liebard et A. De herde, 2005).

7.5.19 Etude expérimentale de confort visuel dans une chambre de malade :

Présentation de cas d'étude :

une chambre de malade choisi comme cas d'étude parce ce qu'est orienté vers le sud (cas critique)

- Surface : 25.0m²
- Hauteur sous plafond : 3.6m²
- Hauteur de fenêtre : 1.25
- Type d'éclairage : éclairage latérale
- Orientation des ouvertures : Sud
- Nombre d'occupants : 5

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

Tableau 01 : Climat lumineux. Auteur

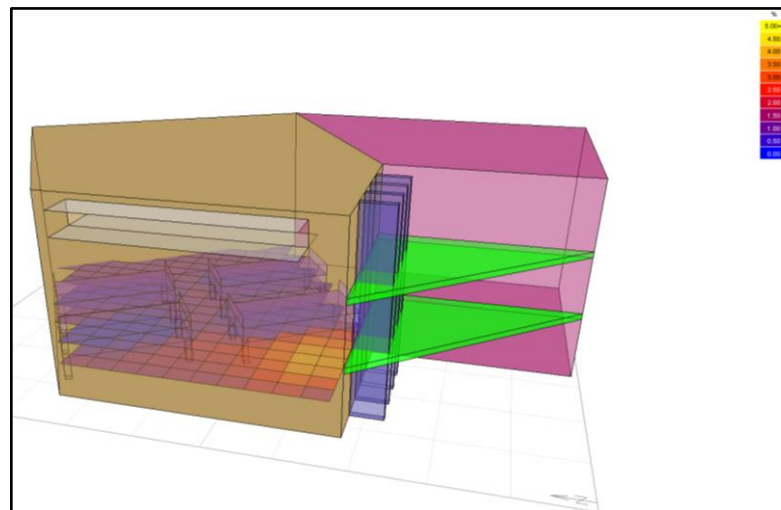


Figure 157 : iso facteur de lumière du jour(FLJ).Auteur

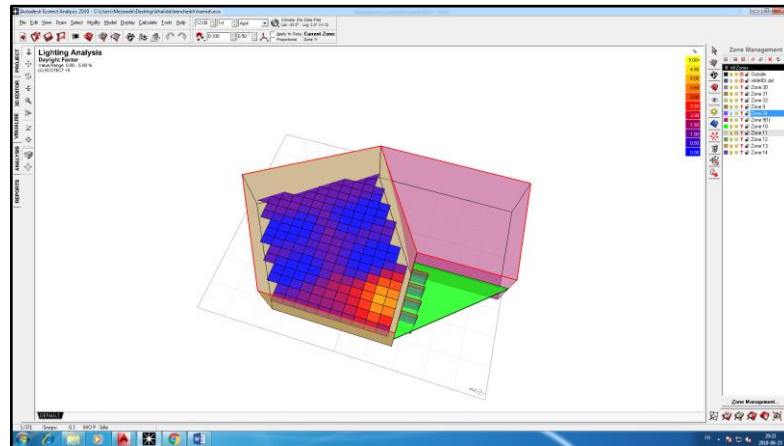


Figure 158 : iso facteur de lumière du jour (FLJ) auteur

Sous un ciel couvert, avec une nébulosité de 7 octas, les figures 01 et 2 indiquent que la zone contiguë au mur de fenestration accuse une valeur de FLJ allant de 3.5% à 4.5%. En revanche, la plus grande surface de l'espace étudié affiche une valeur inférieure à 2%. Cela prouve que la surface vitrée n'est pas suffisante pour éclairer l'espace d'étude. Dans la suite de ce rapport, nous allons vérifier les différents niveaux d'éclairéments intérieurs sous des cieux serens.

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

Tableau 02 : Climat lumineux. Auteur

A 9H du matin, durant la période du solstice d'hiver, le soleil répond aux coordonnées de 128° comme azimut, et 11° comme altitude (tableau 02).

Ces coordonnées ont fait que la façade sud soit partiellement ensoleillée (figure03).

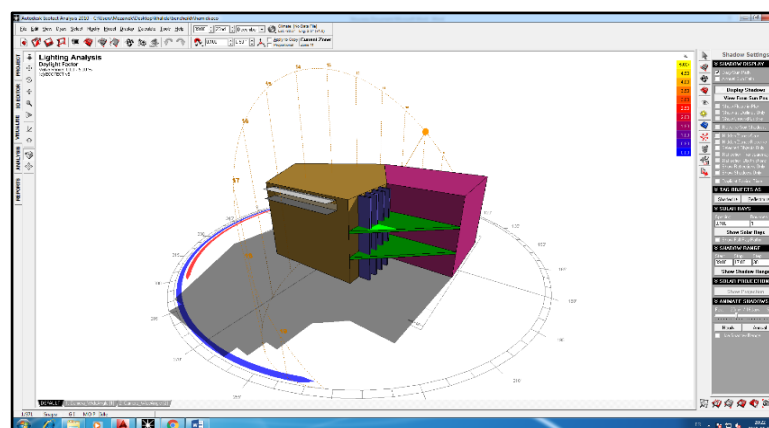


Figure 159 : position du soleil à 9h. auteur

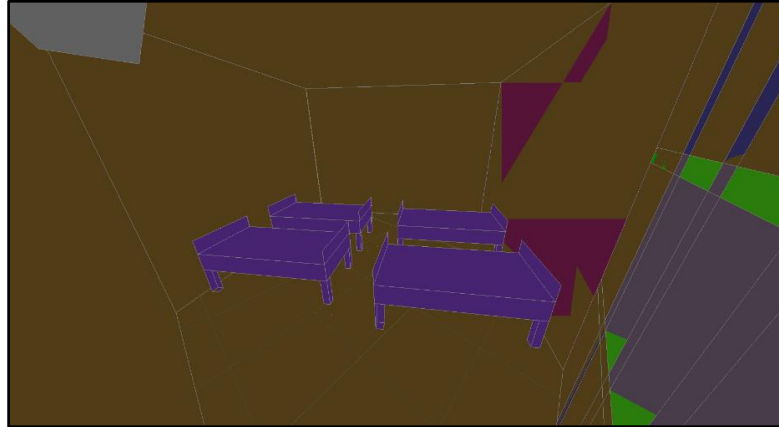


Figure 160 : auteur vue d'intérieur

Les deux vues intérieures (figures 04 & 05) montrent que l'espace d'étude est complètement sombre.

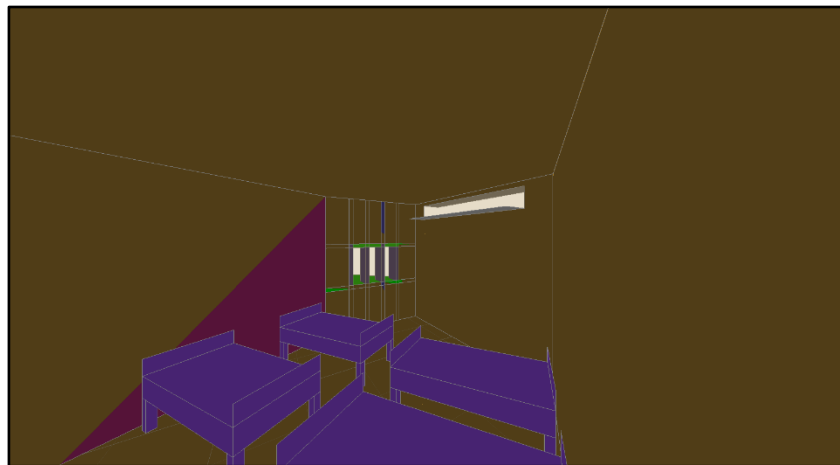


Figure 161 : Vue intérieure. Auteur

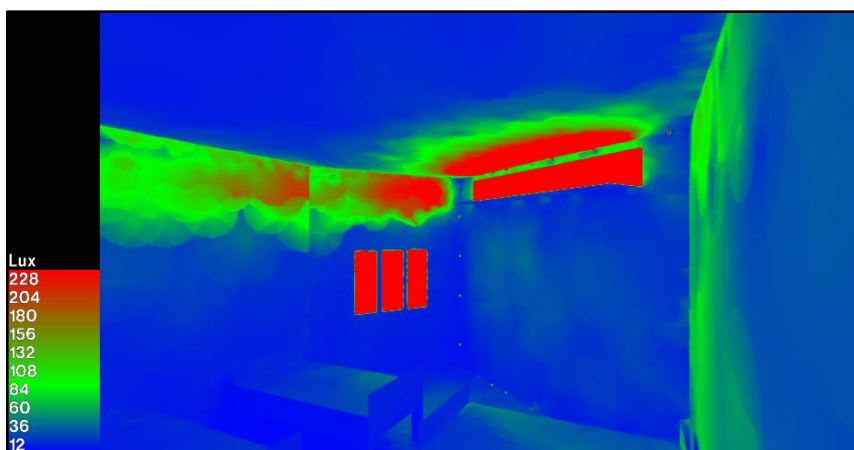


Figure 162 : Niveau d'éclairage en false colour. Auteur

Les niveaux d'éclairage intérieurs sont largement inférieures aux normes en vigueur. La partie Ouest de l'espace d'étude accuse un niveau d'éclairage max de 108 lux (figure 06). La partie Est, quant à elle, elle comptabilise des niveaux d'éclairage allant de 55 lux (sur les

plans utiles) jusqu'à 95 lux au fond de l'espace (figure 07). Les niveaux d'éclairément enregistrés sont largement inférieurs à la norme en vigueur.

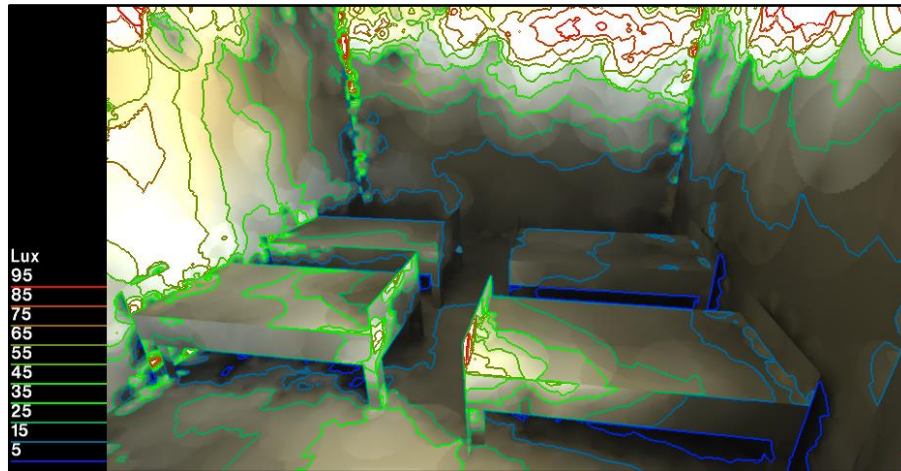


Figure 163 : Niveau d'éclairément en contour line. Auteur

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

Tableau 03 : Climat lumineux. Auteur

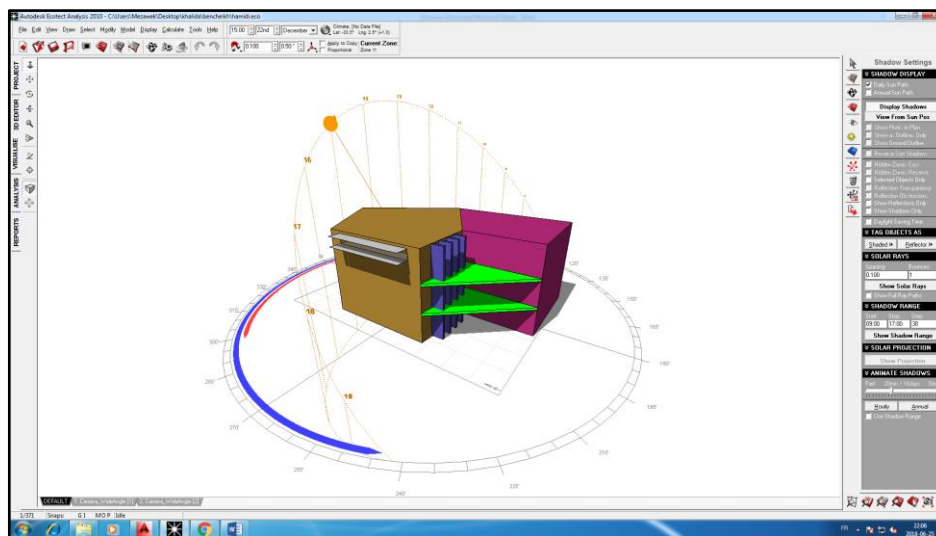


Figure 164 : Position du soleil à 15h. Auteur

A 15h du matin, durant la période du solstice d'hiver, le soleil répond aux coordonnées de 146° comme azimut, et 25° comme altitude (tableau 03).

Ces coordonnées ont fait que la façade sud soit partiellement ensoleillée (figure 08).

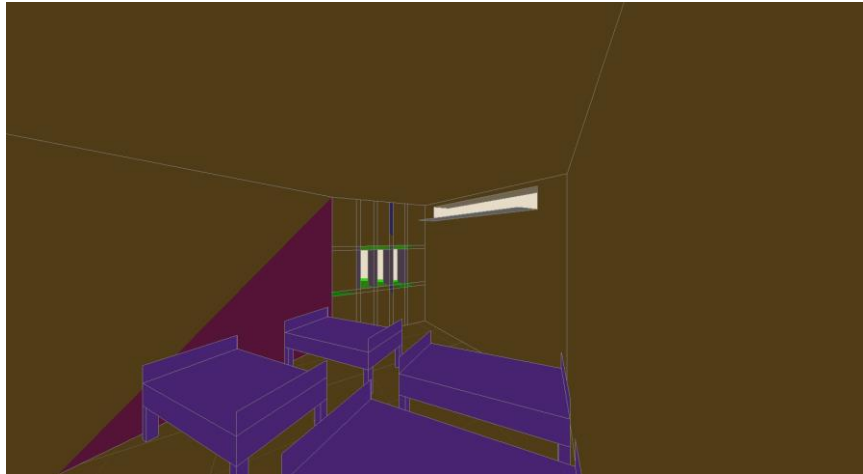


Figure 165 : Vue intérieure. Auteur

Les deux vues intérieures (figures 08 & 09) montrent que l'espace d'étude est moyennement ombragé



Figure 166 : Niveau d'éclairage. Auteur

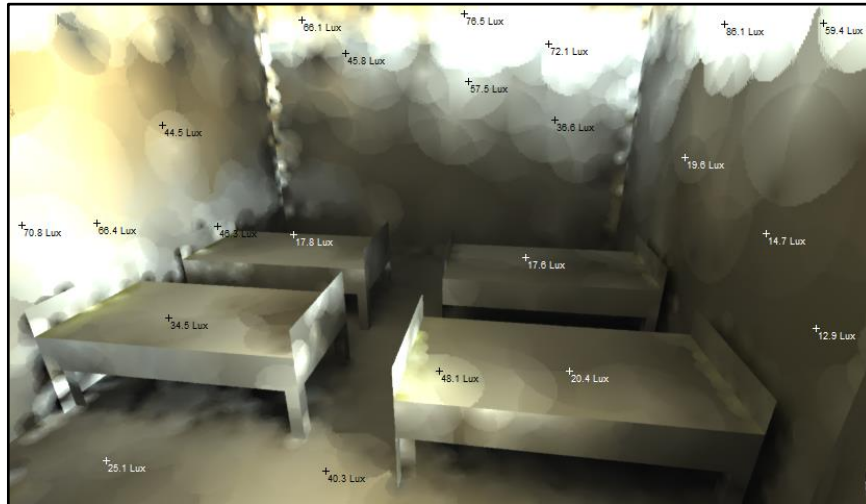


Figure 167 : Niveau d'éclairage. Auteur

Les niveaux d'éclairage intérieurs sont largement inférieures aux normes en vigueur. La partie Ouest de l'espace d'étude accuse un niveau d'éclairage max de 213.3 lux (figure 10). La partie Est, quant à elle, elle comptabilise des niveaux d'éclairage allant de 34.5 lux (sur les plans utiles) jusqu'à 57.5 lux au fond de l'espace (figure 11). Les niveaux d'éclairage enregistrés sont largement inférieurs à la norme en vigueur.

PERIODE DE L'EQUINOX DU PRINTEMPS : Mars à 9H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairage extérieur
108°1'	25°4'	Claire serein	IN=01 octas	85.440 Lux

Tableau 04 : Climat lumineux. Auteur

À 9h du matin, durant la période de l'équinoxe de printemps, le soleil répond aux coordonnées de 108° comme azimut, et 25.4° comme altitude (tableau 04).

Ces coordonnées ont fait que la façade sud soit complètement ensoleillée (figure 12).

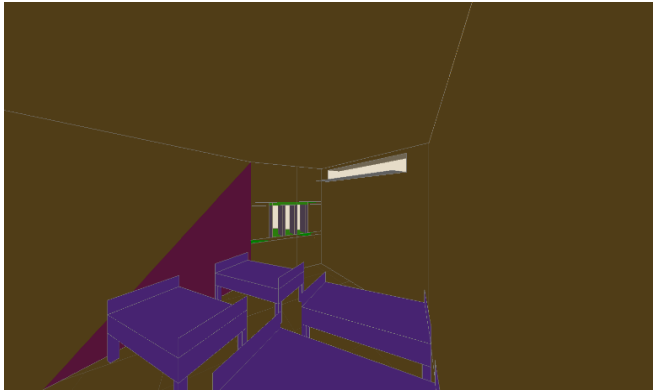


Figure 171 : Vue intérieure. Auteur

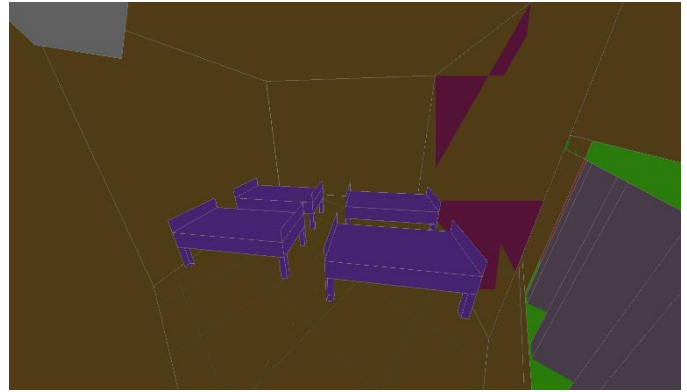


Figure 170 : Vue intérieure. Auteur



Figure 168 : Niveau d'éclairement. Auteur



Figure 169 : Niveau d'éclairement. Auteur

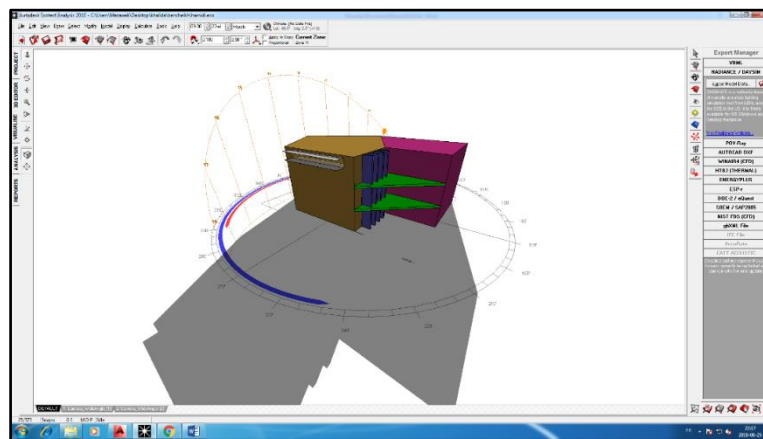


Figure 172 : Position du soleil à 9h. Auteur

Les deux vues intérieures (figures 13 & 14) montrent que l'espace d'étude est moyennement ombragé

Les niveaux d'éclairement intérieurs sont largement inférieurs aux normes en vigueur. La partie Ouest de l'espace d'étude accuse un niveau d'éclairement max de 228.5 lux (figure 15). La partie Est, quant à elle, elle comptabilise des niveaux d'éclairement allant de 45 lux (sur les plans utiles) jusqu'à 17.5 lux au fond de l'espace (figure 16). Les niveaux d'éclairement enregistrés sont largement inférieurs à la norme en vigueur.

PERIODE DE L'EQUINOX DU PRINTEMPS : Mars à 15H				
Azimut solaire	Altitude solaire	Etat du ciel	Nébulosité	Eclairage extérieur
-132°7'	45°9'	Claire serein	IN=01 octas	86.320 Lux

Tableau 05 : Climat lumineux. Auteur

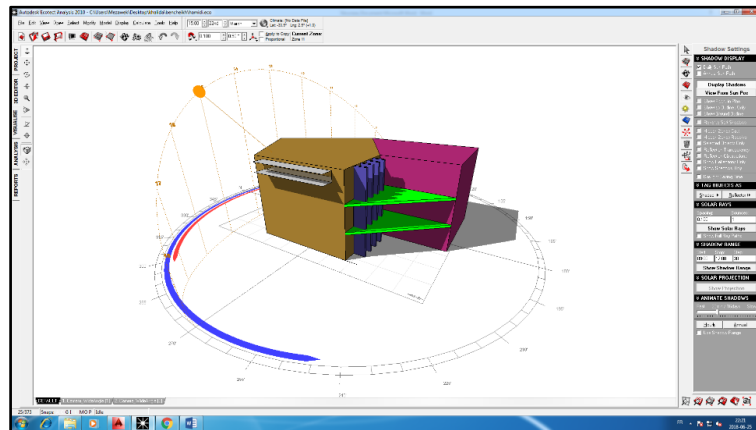


Figure 173 : Position du soleil à 15h. Auteur

A 15H du matin, durant la période du L'EQUINOX DU PRINTEMPS, le soleil répond aux coordonnées de 132° comme azimut, et 45° comme altitude (tableau 05).

Ces coordonnées ont fait que la façade sud soit partiellement ensoleillée (figure17).

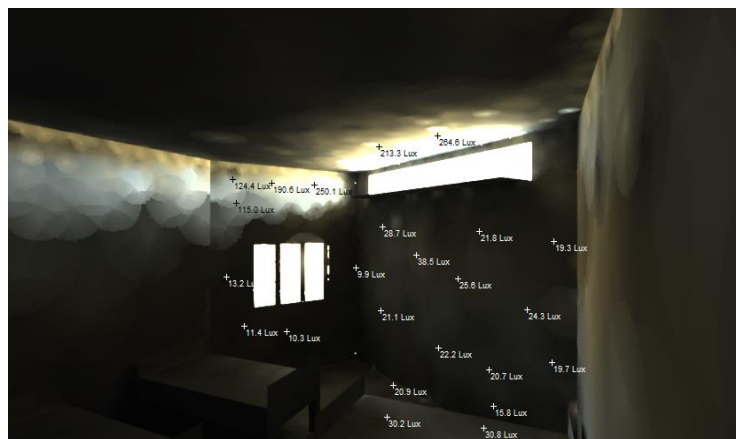


Figure 174 : Niveau d'éclairage. Auteur

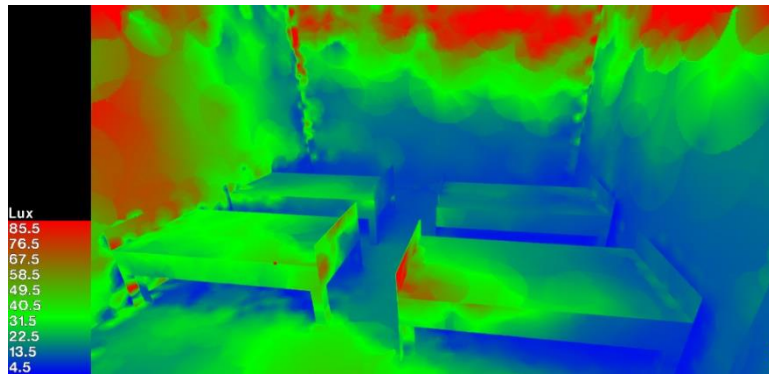


Figure 175 : Niveau d'éclairage en false colour. Auteur

Les niveaux d'éclairage intérieurs sont largement inférieurs aux normes en vigueur. La partie Ouest de l'espace d'étude accuse un niveau d'éclairage max de 250 lux (figure 18). La partie Est, quant à elle, elle comptabilise des niveaux d'éclairage allant de 40.5 lux (sur les plans utiles) jusqu'à 58.5 lux au fond de l'espace (figure 16). Les niveaux d'éclairage enregistrés sont largement inférieurs à la norme en vigueur.

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

Tableau 06 : Climat lumineux. Auteur

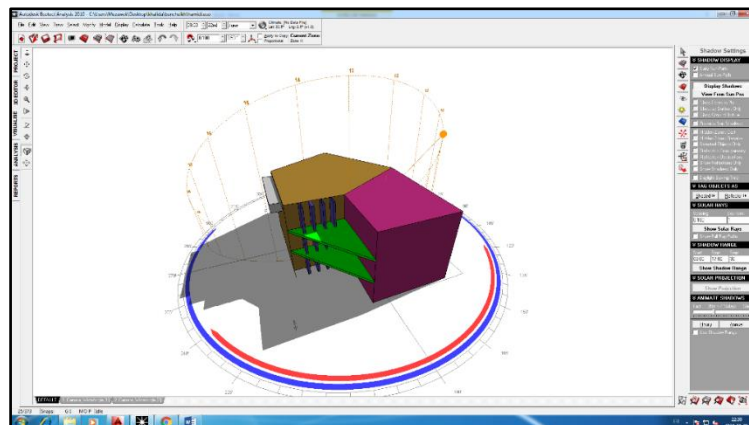


Figure 176 : Position du soleil à 9h. Auteur

A 9H du matin, durant la période du SOLSTICE D'ETE, le soleil répond aux coordonnées de 84° comme azimut, et 38° comme altitude (tableau 06).

Ces coordonnées ont fait que la façade sud soit complètement ombragé (figure20).

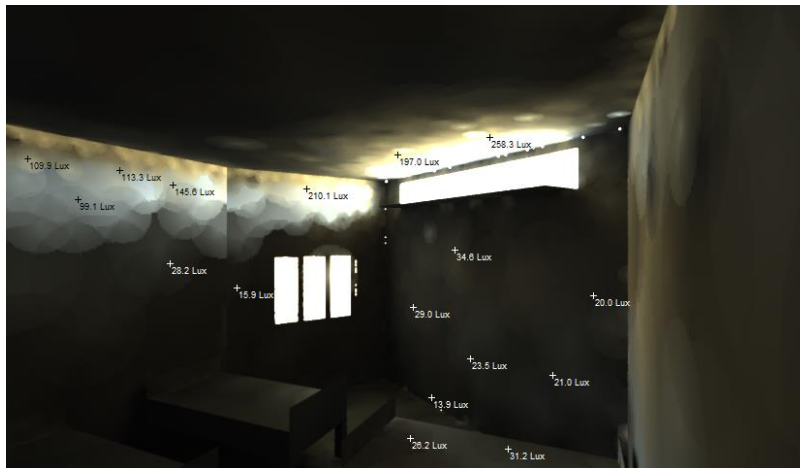


Figure 177 : Niveau d'éclairage. Auteur



Figure 178 : Niveau d'éclairage. Auteur

Les niveaux d'éclairage intérieurs sont largement inférieurs aux normes en vigueur. La partie Ouest de l'espace d'étude accuse un niveau d'éclairage max de 210 lux (figure 21). La partie Est, quant à elle, elle comptabilise des niveaux d'éclairage allant 38.2 lux (sur les plans utiles) jusqu'à 76.7 lux au fond de l'espace (figure 22). Les niveaux d'éclairage enregistrés sont largement inférieurs à la norme en vigueur.

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

Tableau 07 : Climat lumineux. Auteur

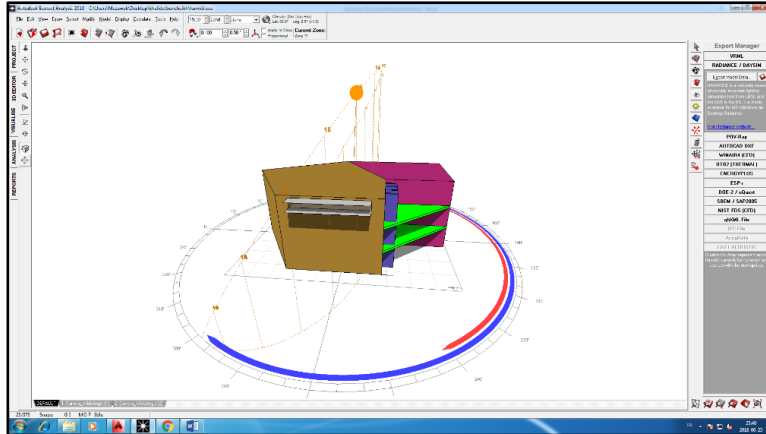


Figure 179 : Position du soleil à 15h. Auteur

A 15H du matin, durant la période du SOLSTICE D'ETE, le soleil répond aux coordonnées de 101° comme azimut, et 60° comme altitude (tableau 07).

Ces coordonnées ont fait que la façade sud soit complètement ensoleillé (figure23).



Figure 181 : Niveau d'éclairement. Auteur



Figure 180 : Niveau d'éclairement. Auteur

Les niveaux d'éclairement intérieurs sont largement inférieurs aux normes en vigueur. La partie Ouest de l'espace d'étude accuse un niveau d'éclairement max de 262 lux (figure 21). La partie Est, quant à elle, elle comptabilise des niveaux d'éclairement allant 31.5 lux (sur les plans utiles) jusqu'à 99.1 lux au fond de l'espace (figure 25). Les niveaux d'éclairement enregistrés sont largement inférieurs à la norme en vigueur.

7.6 Conclusion :

La conception actuelle des surfaces vitrées accuse des niveaux d'éclairement inférieurs aux normes. Cela confirme le résultat du FLJ. Nous préconisons dans la suite de ce rapport, une proposition d'amélioration, qui se traduit par (figure 41) :

- Augmentation de la surface vitrée orientée au Sud (fenêtre initiale=1.45 x 1.10 m. fenêtre proposée : 1.45 x 2.50 m).
- Rajout de trois étagères sur la façade Ouest (dimensions : 0.30 x 3.25m)
- La porte donnant desservant la chambre sera vitrée.

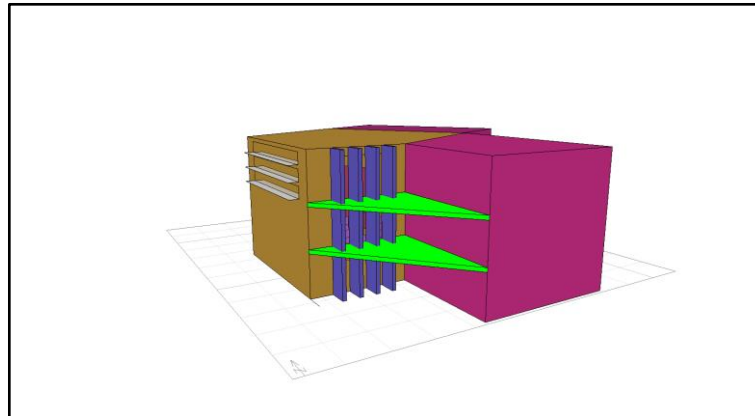


Figure 182 : Corrections exécutées sur l'enveloppe. Auteur

Les résultats de simulation sont les suivants :

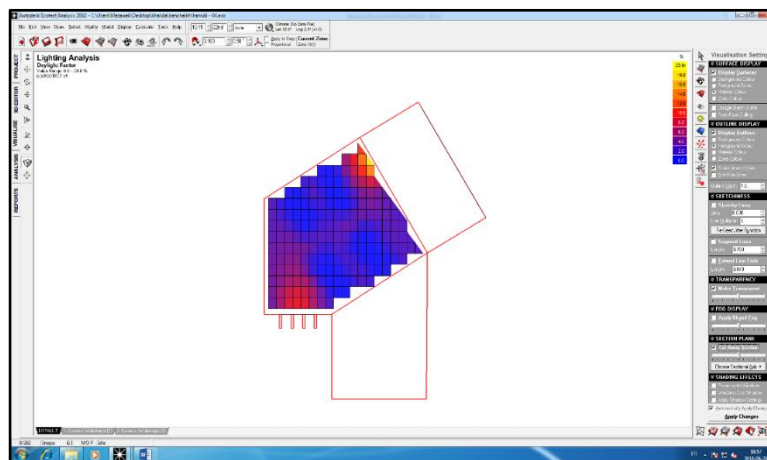


Figure 183 : Les valeurs du FLJ source : auteur

Les valeurs du FLJ sont nettement meilleurs que celles du cas initial. Sur la figure, on peut lire clairement que les valeurs varient de 8 à 14%, près du mur de fenestration. A côté de la porte, ces valeurs atteignent 18 voire 20%. La plus grande surface du plancher restante accuse des valeurs qui varient entre 4 et 6%

.Période décembre 9h

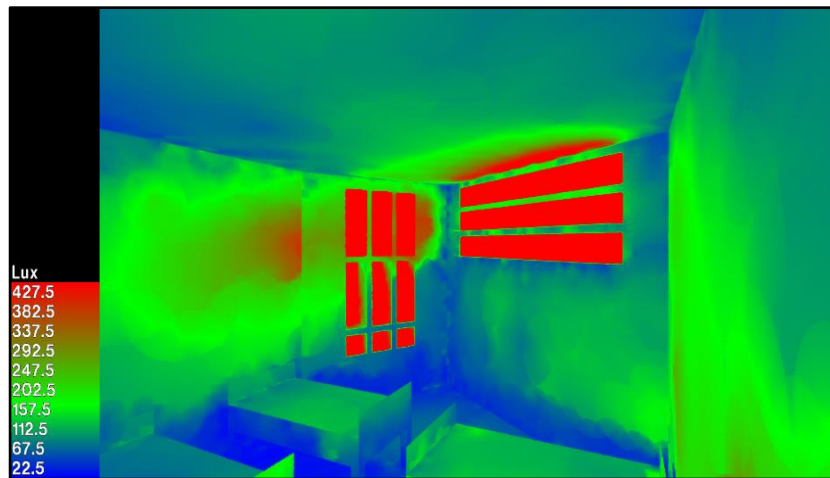


Figure 184 : niveaux d'éclairage source : auteur

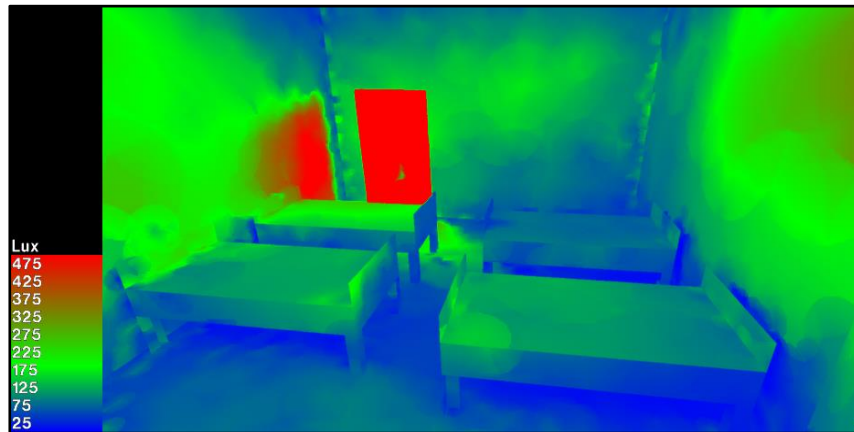


Figure 185 : niveaux d'éclairage source : auteur

Durant cette période, les résultats obtenus sont nettement meilleurs, ceci après les corrections apportées. Dans les figures ci-dessus, on peut lire des valeurs d'éclairage supérieures 250 lux, bien que valeurs restent au-deçà des normes, mais elles sont largement supérieures à celles obtenues dans le cas initial.

Période décembre 15h



Figure 187 : niveau d'éclairage source : auteur

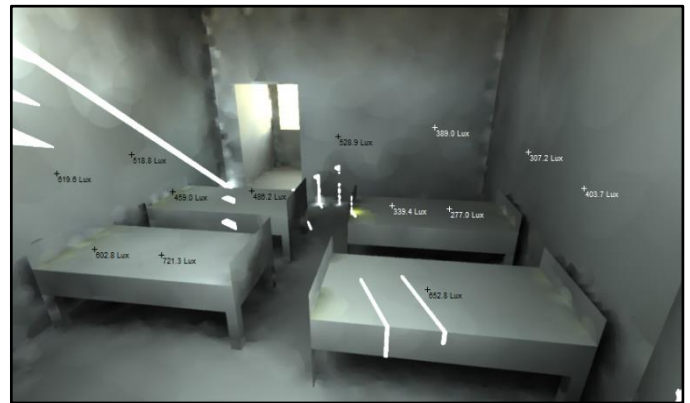


Figure 186 : niveau d'éclairage source : auteur

Durant l'après-midi, et à cause de la position du soleil et des corrections apportées sur les parois Sud et Ouest, les résultats s'inscrivent dans la plage du confort visuel. On peut lire des valeurs supérieures à 300 lux.

Période mars 9h

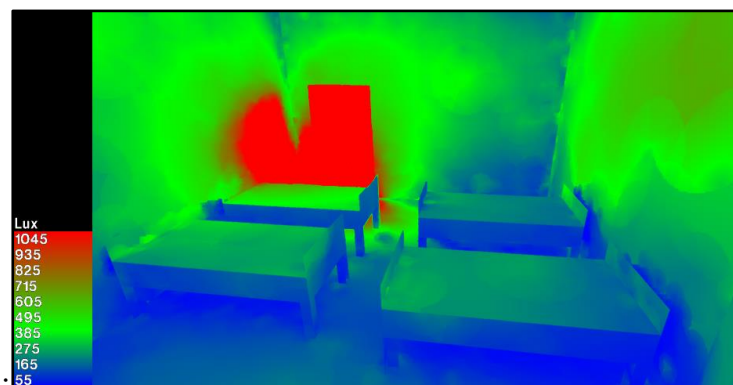


Figure 188 : niveau d'éclairage source : auteur

En mars et à 9h du matin, l'espace d'étude accuse des valeurs d'éclairage supérieures à 300 lux. Ces valeurs peuvent permettre un déplacement aisé des usagers, sans aucun risque. Période mars 15h



Figure 189 : niveau d'éclairage source : auteur

Durant la période de l'après midi, on peut distinguer clairement un hausse des niveaux d'éclairement par rapport à la période matinale. Quelques taches solaires apparaissent sur les plans utiles, mais effet néfaste.

Période juin 9h

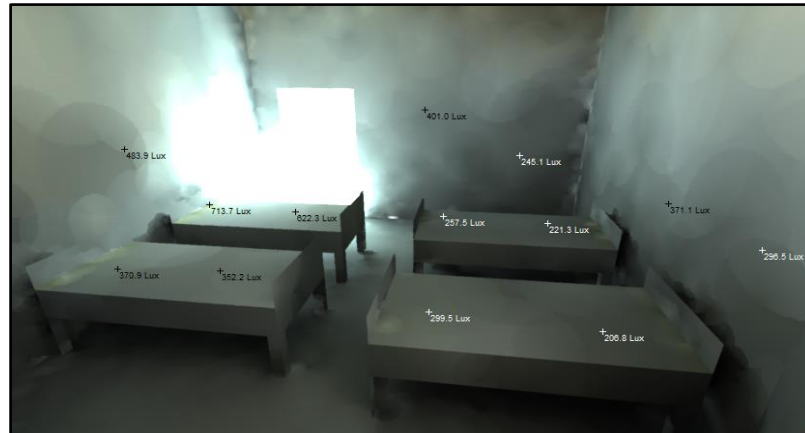


Figure 190 : niveau d'éclairement source : auteur

La matinée du solstice d'été et à cause de la hauteur solaire, les niveaux d'éclairement ont baissé par rapport à la période de l'équinoxe et du solstice d'hiver. Malgré cette baisse, la moyenne d'éclairement intérieur frôle la plage du confort.

Période juin 15h



Figure 191 : niveau d'éclairement source : auteur

Durant l'après-midi du solstice d'été, les niveaux d'éclairement ont nettement augmenté, entre autres, sur les plans utiles. Ceci s'explique par la position du soleil et de sa hauteur.

Conclusion :

Les corrections apportées ont eu leur impact positif sur les ambiances lumineuses, et en particulier sur les niveaux d'éclairages intérieurs. Durant quelques périodes, on frôle la zone du confort, tout en comptabilisant des valeurs légèrement au deca des 300 lux. Pour cela deux solutions sont possibles, soit un léger éclairage Electric d'appoint qui doit être préconisé, soit continuer à proposer d'autres solutions et corrections afin d'atteindre l'objectif escompté. Cette option fait partie des perspectives de cette recherche.

8.Introduction :

Pour améliorer les conditions de vie à l'intérieur d'un édifice, Le confort a pour objectif de donner le sens de bien être des occupants (le confort olfactif, le confort visuel, le confort acoustique et le confort thermique).

Le confort thermique consiste à étudier plusieurs facteurs (la température, taux d'humidité et la luminosité etc.) et pour créer une ambiance thermique et un échange thermique idéal, le concepteur doit apporter des solutions qui doivent être coexistâtes avec le climat de la ville de Laghouat, cette dernière caractérisé par un climat chaud et concernant la vérification des conditions optimales de confort thermique, nous choisissons les outils de simulation comme **ecotect**.

Les outils de simulation permettent l'étude de l'impact de choix architecturaux et solutions techniques (orientation, géométrie, choix des matériaux, de systèmes énergétiques...) sur les consommations d'énergie d'un bâtiment et le confort des usagers, ces outils facilitent ainsi la prise de la décision pour aboutir à la solution la plus efficace possible.

8.1Problématique :

Le confort thermique est l'une des principales caractéristiques qui contribuent à la création d'un environnement sain et confortable dans les chambres de malades.

En tant que équipement sanitaires à usage spécialisé, le centre de cardiologie pédiatrique doit assurer à ses occupants un confort thermique.

L'occultation par les brises solaires, l'utilisation de la double toiture, mur végétalisé et ventilation naturelle contrôlée pourraient améliorer le confort thermique à l'intérieur des chambres de malades.

Quel est l'impact d'un système de brises soleils sur le confort thermique d'une chambre de patient dans un centre de cardiologie pédiatrique dans la ville de Laghouat ?

8.2 La notion de confort thermique :

Le confort thermique peut être Défini comme:

Définition1 :*«Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement »*¹

¹Emmanuel Kant, Ambianc et confort thermique,7pp

Définition2 : a été défini comme étant la condition dans laquelle aucune contrainte significative n'est imposée aux mécanismes es thermorégulateurs du corps humain. Permet l'obtention de conditions optimales pour tous les systèmes fonctionnels de l'organisme ainsi qu'un haut niveau de capacité de travail¹

8.3 Facteurs affectant les conditions thermiques des bâtiments :¹

Présentation des modes de transfert de chaleur :

Plusieurs facteurs interagissent dans l'équilibre thermique des bâtiments. Pour mieux comprendre le mécanisme de fonctionnement de ces paramètres, il est important de présenter Les différents modes de transfert de chaleur.

- **La conduction :**

C'est le moyen par lequel la chaleur circule de proche en proche dans un matériau ou passe d'un corps à un autre en contact physique direct par simple interaction moléculaire.

- **La convection :**

Correspond au mode d'échange de chaleur entre une surface et un fluide mobile à son contact ; ou bien au déplacement de chaleur au sein d'un fluide par le mouvement de l'ensemble de ses molécules d'un point à un autre.

- **Le rayonnement :**

La chaleur se transmet d'un corps à un autre par émission et absorption de rayonnements électromagnétiques par les surfaces des corps.

- **L'évaporation (le changement de phase) :**

Ce phénomène implique un changement d'état liquide ou gazeux) et produit une absorption ou une émission de chaleur. L'agitation des molécules est telle que les forces intermoléculaires ne suffisent plus à les lier et qu'elles se libèrent les unes des autres en formant un gaz (Roulet C. A., 2012)

¹ http://www.ummtto.dz/IMG/pdf/Saddok_Amel.pdf

La température de l'air :

La température est un état instable dont les variations au voisinage de l'environnement humain

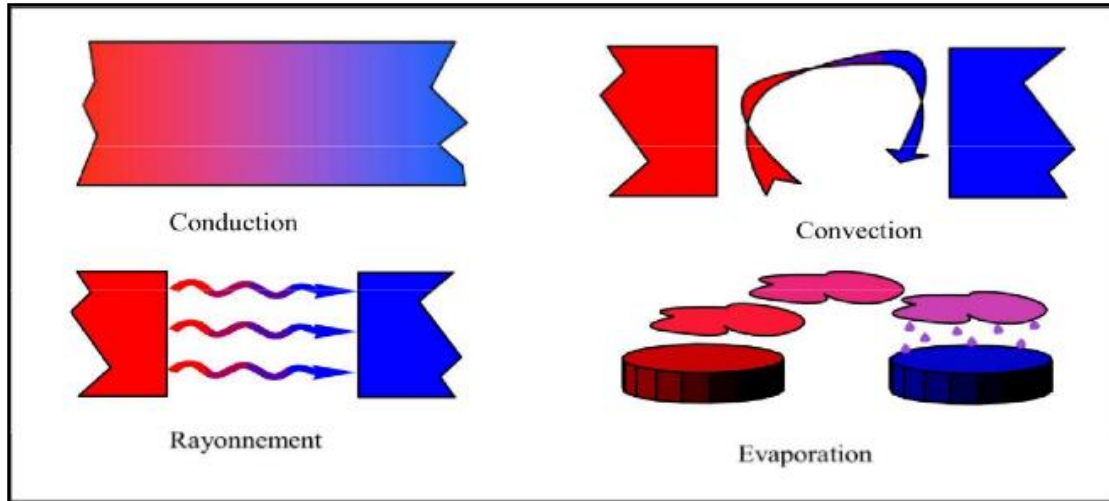


Figure 192 les différents modes de transfert de chaleur. Source :(Roulet C. A., 2012)

dépendent du rayonnement solaire, du vent, de l'attitude et de la nature du sol.

Cette grandeur physique est liée immédiatement à la notion du chaud et du froid. Le taux de réchauffement et de refroidissement de la surface de la terre est le principal facteur qui détermine la température de l'air qui est à son contact¹. La température extérieure affecte l'ambiance thermique d'un bâtiment en chauffant directement l'air intérieur à son contact quand la ventilation naturelle est assurée et en chauffant les parois externes de l'enveloppe. Cette chaleur est transmise à la surface interne de la paroi qui, à son tour, chauffe l'air intérieur par convection.

L'enseillement :

Le rayonnement solaire est une source importante d'apports énergétiques notamment quand l'orientation est bien choisie. Le rayonnement solaire disponible en un lieu consiste en une composante directe et une composante diffuse. Le taux d'enseillement dépend du rayonnement solaire, de la durée d'exposition au soleil, de l'altitude et des conditions locales de nébulosité, la pureté de l'air, du vent et enfin de la saison et de l'heure de la journée²

Le rayonnement solaire incident élève la température d'un bâtiment de deux manières. Premièrement, lorsque le rayonnement solaire atteint l'enveloppe externe d'un bâtiment, cette énergie absorbée augmente la température des surfaces externes, ces dernières la transmettent

¹ Source (Givoni B., 1978).

² Source : (Givoni B., 1978).

à l'intérieur par le mur et le toit. Deuxièmement, lorsque le rayonnement solaire arrive sur une fenêtre, la presque totalité de l'énergie passe directement à travers le verre à l'intérieur où elle est piégée par le processus d'effet de serre.

Le vent :

Le vent est un déplacement d'air, essentiellement horizontal, d'une zone de haute Pression vers une zone de basse pression. Le vent a une action déterminante dans les transferts de chaleur à la surface des parois des constructions ainsi que pour la ventilation des locaux. En effet, les échanges convectifs entre les surfaces externes des parois et l'air sont fonction de la vitesse de ce dernier. Le taux de renouvellement de l'air dans un local dépend lui aussi de la vitesse du vent, en particulier, quand la ventilation transversale est possible). Le vent est généralement bienvenu en été, particulièrement dans les climats chauds et humides car il a un effet de rafraîchissement. Tandis que les vents d'hiver sont des sources importantes de refroidissement par convection.

8.4 Paramètres liés au cadre bâti :

Dans un cadre conceptuel lié à l'architecture bioclimatique, les paramètres affectant le confort thermique liés au cadre bâti sont :

L'implantation :

Le choix du site d'implantation d'un bâtiment influe principalement sur son rapport au soleil et aux vents dominants. Selon Pierre Fernandez, la localisation dans le site est un acte préalable de l'intégration de la composante énergétique dans la maîtrise des ambiances architecturales. Réussir une insertion du bâtiment revient à exploiter le potentiel du site et à analyser l'interaction du projet avec les éléments caractéristiques de son site, comme le relief, le contexte urbain, le type de terrain, la végétation et enfin le vent.

L'orientation :

a) L'orientation par rapport au rayonnement solaire :

B. Givoni place le concept de l'orientation au centre des éléments influant sur les ambiances intérieures d'un bâtiment. Il précise que le choix de l'orientation est soumis à de nombreuses considérations telles que la vue, la position du bâtiment par rapport aux voies, la topographie

du site, la position des sources de nuisance, les déperditions possibles, l'aération et la nature du climat.

L'orientation affecte les conditions thermiques intérieures de deux manières et par l'influence de deux facteurs climatiques distincts. Le premier est le rayonnement solaire et ses effets d'échauffement sur les murs et les pièces orientées selon différentes directions. Le second est la ventilation en rapport avec la direction des vents dominants et l'orientation de la construction. Les puissances reçues du soleil diffèrent selon l'exposition des façades aux différentes orientations.

- L'exposition Sud :

C'est la plus intéressante d'un point de vue bioclimatique du fait qu'elle reçoit le minimum de radiations solaires en été grâce à la hauteur du soleil et le maximum en hiver.

- Les expositions Est et Ouest :

Ce sont les orientations les plus défavorables comparativement aux autres ; le soleil est bas et la direction de ses rayons se rapproche de l'horizontal. Ainsi, l'inclinaison des rayons solaires est importante sur ces façades, ce qui accroît leur facilité de traverser les ouvertures en été. Les façades Est et Ouest reçoivent le maximum de radiations solaires en été et le minimum durant les mois d'hiver. Les façades dans vers orientation nécessitent une protection.

b- L'orientation par rapport au vent :

L'orientation des fenêtres vis-à-vis de la direction des vents a un impact remarquable sur la ventilation intérieure. B. Givoni, exige la disposition des ouvertures aussi bien sur la façade «au vent » que sur sa face «sous vent» pour qu'une ventilation soit satisfaisante. Toutefois, le vent peut avoir des effets dérangeants, ceux d'hiver peuvent être des sources importantes de déperditions par convection ou infiltration.

8.5 Stratégies d'évaluation du confort thermique : ¹

Il existe en littérature des méthodes d'évaluation du confort thermique, basées sur des expérimentations menées par différents chercheurs et mettant en œuvre différents paramètres de détermination du confort thermique. Plusieurs méthodes de combinaison ont été développées par les chercheurs pour la manipulation simultanée des variables du confort.

¹ www.ummt0.dz/IMG/pdf/Saddok_Amel

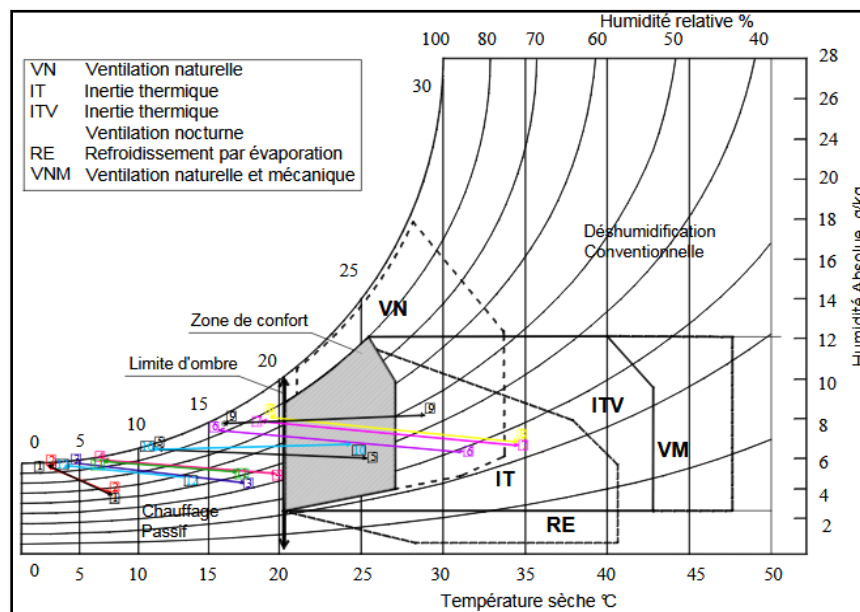
Parmi ces méthodes, on peut citer quelques-unes: Température effective, Indice de confort équatorial, Indice de contrainte thermique, Diagrammes bioclimatiques (Givoni, Olgyay, Etc.), Température opérative, PMV, PPD.

8.6 Diagramme psychométrique de Givoni:

La méthode d'Olgyay est recommandée pour assurer le confort en climat chaud et humide, En 1978 B. Givoni a élaboré une méthode expérimentale où il représente les limites des ambiances confortables sur un diagramme psychrométrique

La zone de confort est positionnée au centre, entre les températures 20 et 26°C. L'aire extérieure à cette zone

est subdivisée en zones secondaires, où il propose des procédures, permettant de réintégrer les conditions de confort



8.7 Indices de confort thermique:

Le Vote Moyen Prévisible (PMV) et le Pourcentage Prévisible d'Insatisfaction (PPD) sont des indices qui permettent de vérifier si un environnement thermique donné amène au confort par un grand nombre de gens situés dans le même environnement.

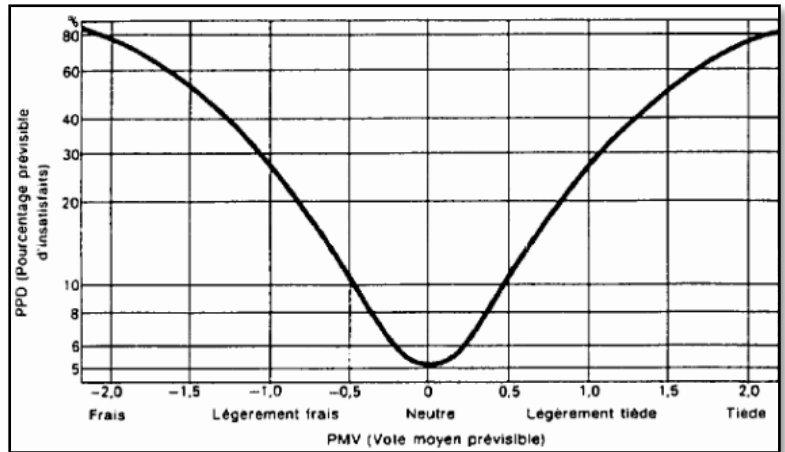


Figure 194 : Indice PMV-PPD, Source : <https://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BEN5278>.

8.8 Outils et logiciels : ¹

Les outils de simulation permettent l'étude de l'impact de choix architecturaux et solutions techniques (orientation, géométrie, choix des matériaux, de systèmes énergétiques...) sur les consommations d'énergie d'un bâtiment et le confort des usagers. L'utilisation fine de ceux-ci permet d'orienter maîtrise d'œuvre et/ou maîtrise d'ouvrage tout au long du projet. Ces outils facilitent ainsi la prise de décision pour aboutir à la solution la plus efficace possible.

8.8.1 Définition de logiciel : ²

Ecotect : ³

Ecotect (V5.50) est un logiciel de simulation complet de conception depuis la phase d'avant-projet jusqu'à celle de détail qui associe un modèleur 3D avec des analyses

Solaire thermique, acoustique et de coût.

Ecotect offre un large éventail de fonctionnalités de simulation et d'analyse. C'est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. Il a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design.

¹ http://www.nobatek.com/simulMOE_offre.html

² http://exportation-a-energyplus.cype.fr/#liste_modules_mep.

³ www.autodesk.com/ecotect-analysis

8.9 Le but de «simulation» : ¹

La simulation vise à fournir au maître d'ouvrage 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



Figure 195 : Ecotect, Source :<http://analisi-ecotect-uni-fua.blogspot.com>

8.10 Les stratégies bioclimatiques pour améliorer le confort thermique :

Système de chauffage solaire passif. (Confort d'hiver) :

S'il est important de se protéger des surchauffes en été, il est tout aussi important de récupérer des calories en période froide pour se chauffer. Les principes de la stratégie de chaud (ou systèmes de chauffage solaire passif) sont les suivants :

Capter le rayonnement solaire, stocker l'énergie ainsi captée, distribuer cette chaleur dans le bâtiment, réguler cette chaleur et enfin éviter les déperditions dues au vent.

- capter par des matériaux transparents
- stocker par des matériaux à haute inertie thermique
- conserver par des matériaux isolants
- distribuer par des matériaux à haute inertie thermique

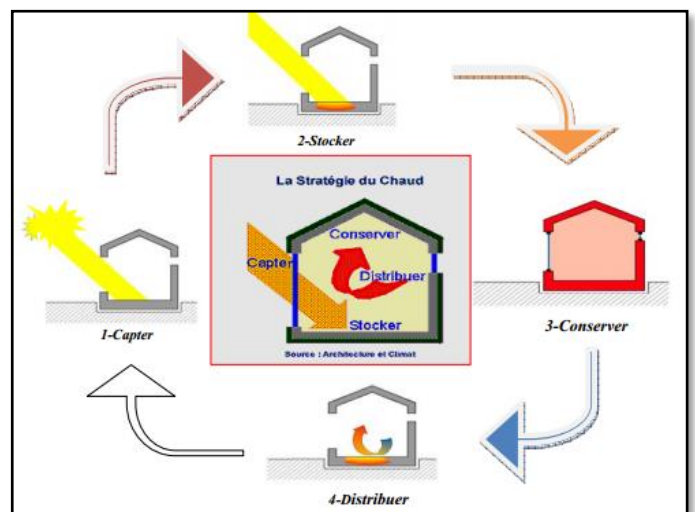


Figure 196 : Système de chauffage solaire passif, Source: Google image

¹ www.esru.strath.ac.uk/Programs/ESP-r.htm

Mur trombe :

Les murs capteurs captent l'énergie solaire, l'accumulent dans leur masse, l'amortissent et la restituent sous forme de chaleur à l'ambiance intérieure après un déphasage de plusieurs heures.

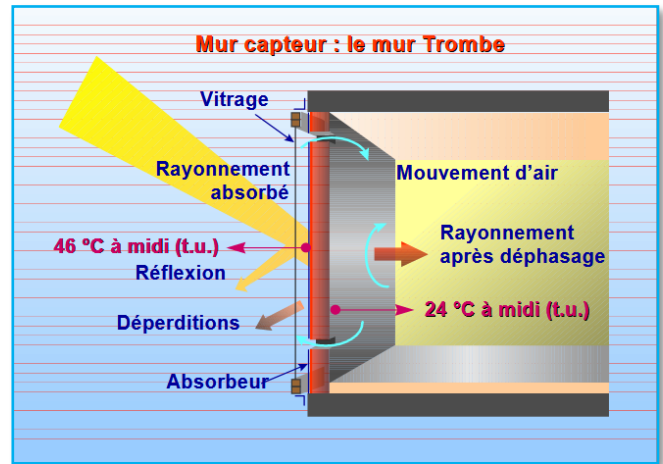


Figure 197 : Schéma de principe du mur capteur. Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques]

Une façade double peau :

Une façade double peau est constituée d'une paroi extérieure entièrement vitrée et d'une paroi intérieure plus massive, composée de parois vitrées et de parois opaques capables d'accumuler la chaleur. La façade double peau applique les mêmes principes que ceux des serres, Elle est intéressante pour des orientations proches du sud ± 30 .¹

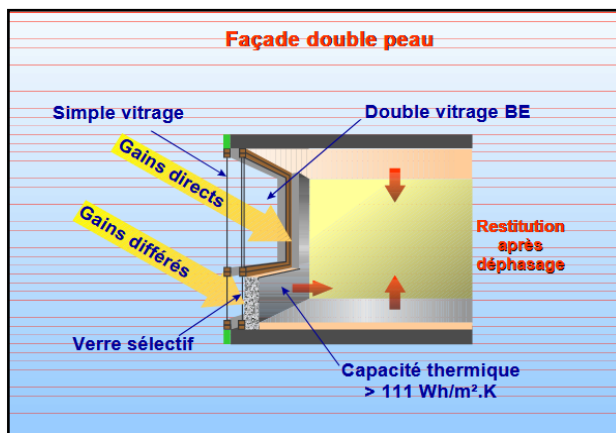


Figure 199 : Eléments d'une façade double peau. [Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques]

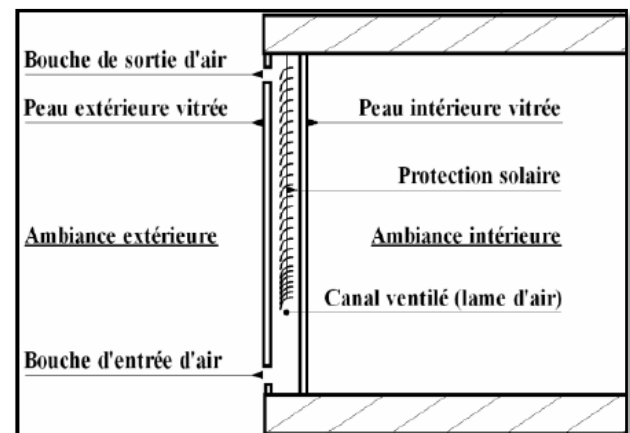


Figure 198 : Eléments d'une façade double peau. [Source : thèse doctorat- Nassim SAFER

¹ Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques – Alain Liébard et André De Herd – dec 2006

Les avantages des façades double-peau :

Le choix de la façade double-peau comme une solution passive est à cause de ses nombreux avantages qui sont les suivants :

- Meilleures performances thermiques acoustique et visuel.
- Rapidité de montage sur chantier.
- Amélioration de la ventilation naturelle grâce à l'effet de tirage.
- La possibilité de production d'énergie annexe sur la peau extérieure du type vitrage photovoltaïques.

8.11 Système de rafraîchissement passif (confort d'été) :

Contrairement à l'hiver, les apports gratuits sont indésirables en saison chaude et contribuent à augmenter les besoins de rafraîchissement. La stratégie, de refroidissement naturel répond au confort d'été. Il s'agit de se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, de minimiser les apports internes, de dissiper la chaleur en excès et enfin de refroidir naturellement.

8.12 La ventilation naturelle :

On désigne la ventilation naturelle comme étant l'ensemble des systèmes passifs ayant pour but de renouveler l'air intérieur, ainsi que de participer au confort dans les espace en remplaçant l'air vicié par de l'air neuf.¹

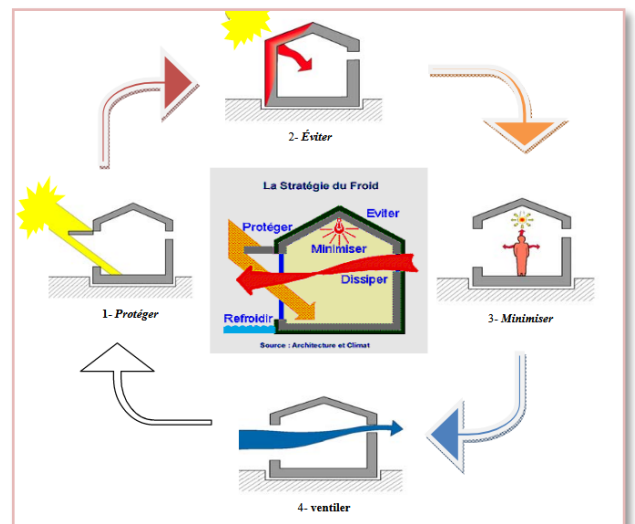


Figure 200 : Système de rafraîchissement solaire passif, source : Google image

¹ Guide_bio_tech_ventilation_naturelle_et_mecanique_ICEB_2012

8.13 Conclusion :

Cette étude est basée sur le confort thermique pour minimiser la consommation énergétique, et appliqué des conditions thermiques réelles, de plus cette recherche permettra d'établir la relation entre la perception du confort thermique et le niveau de son évaluation par les techniques d'analyse bioclimatique.

Vérifier l'efficacité des principes et solutions utilisés et proposer des tâches de correction de la qualité des conditions thermique à l'intérieur des chambres de malades orientées sud avec un mur orienté ouest

8.14 Etude expérimentale de confort thermique dans une chambre de malade :

Présentation de cas d'étude :

PRESENTATION DU CAS D'ETUDE :

Le cas étudié à travers ce mémoire est une chambre de malade de notre projet de fin d'études « center de cardiologie pédiatrique ».

Chambre de malade : zone 2 (1^{er} étage)

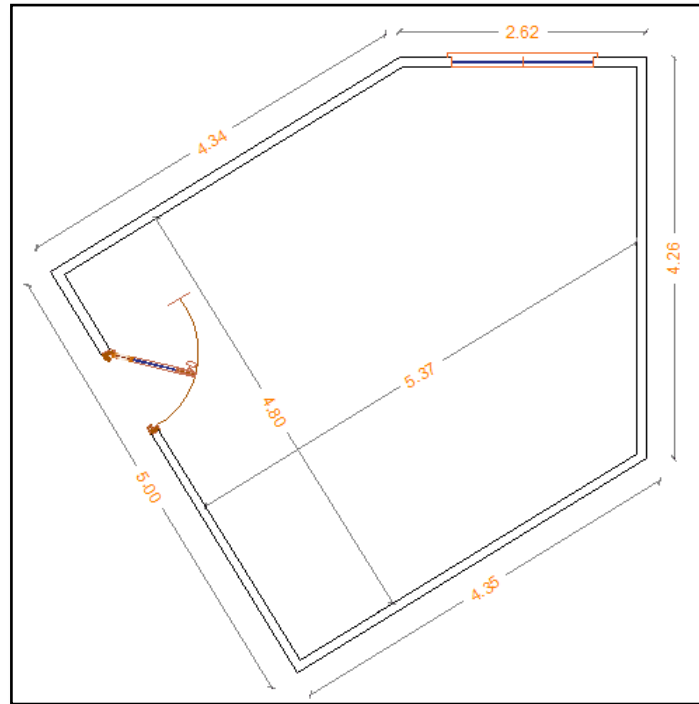


Figure 201 : Plan de la chambre. Source : Auteur

la surface de La chambre	Hauteur sous plafond	Surface des ouvertures	L'orientation de la chambre	Orientation des ouvertures	Nombre d'occupants	Hauteur de fenêtre :	Type d'éclairage :
25.0m ²	4m	3.6m ²	Sud /oust	Sud & ouest		1.25 m	Eclairage latéral

Tableau 2: Description géométrique de l'espace

OUTIL DESIMULATION UTILISEE :

Le logiciel ecotect

LES PARAMETRES DE LA SIMULATION :

- **Les paramètres fixes :**
- Les murs, portes intérieurs

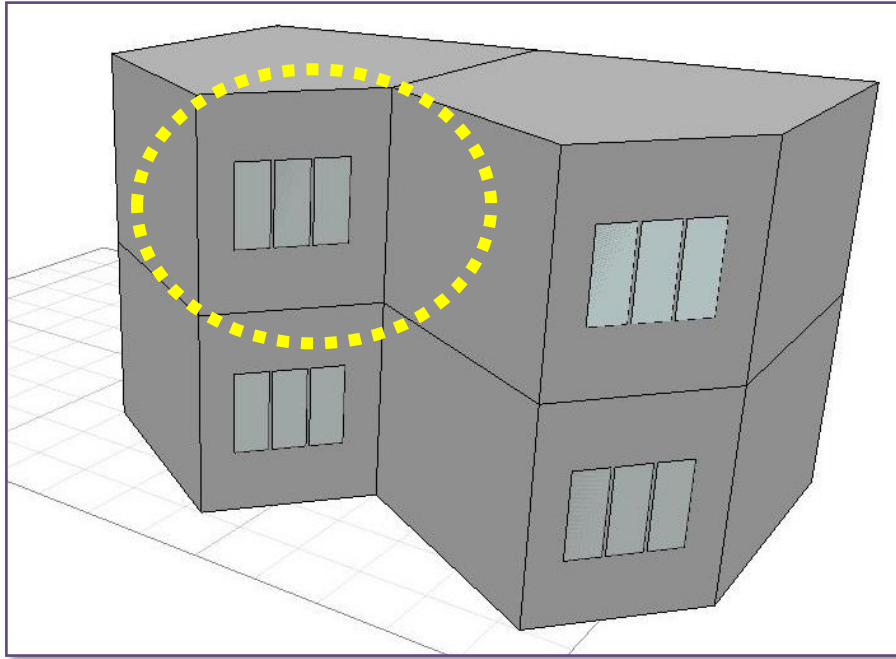


Figure 202 : chambre de malade source : auteur

Les paramètres variables :

- Les fenêtres

PERIODE DE SIMULATION : (les jours choisis)

La simulation a été faite pour la journée la plus froide (02 janvier) et la journée la plus chaude (21 Juillet) de la wilaya de Laghouat

8.14.1 PRESENTATION CAS INITIAL :

Le matériau utilisé dans notre projet :

- Utilisation de la brique creusé comme matériaux de construction pour les murs extérieurs et intérieurs.
- L'isolation de l'enveloppe est en double cloison de briques de 10 cm et brique de 15 cm séparées par l'ame d'air.
- utilisation du double vitrage vitrage pour les fenêtres avec de 0.3 cm de verre.

Propriétés	Chaleur spécifique massique (J/kg.k)	Masse volumique en (kg/m3)	Conductivité Thermique
Mur brique 15 cm	940	1100	0.44
Lame d'aire 5cm	1008	1	0.25
Mur brique 10 cm	940	1100	0.44
Enduite ciment 2cm	1080	2200	1
Enduite plâtre 2cm	1080	1200	1

Tableau 3:les caractéristiques Thermo -physique de matériaux de construction utilisée (Source ; document technique réglementaire DTR Algérie)

Résultats :

Cas d'hiver (02 janvier) :

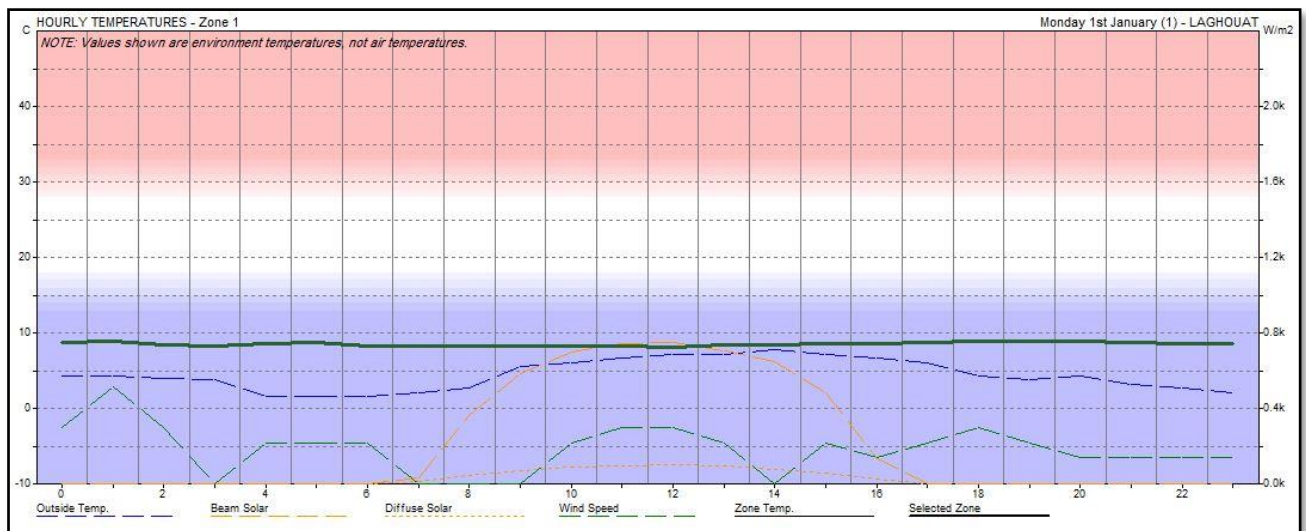


Figure 203 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure. [Source Auteur]

	A	B	C	D
1	HOUR	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	----	-----	-----	-----
4	0	8,8	4,4	4,4
5	1	9	4,4	4,6
6	2	8,4	4	4,4
7	3	8,4	3,9	4,5
8	4	8,6	1,7	6,9
9	5	8,8	1,7	7,1
10	6	8,4	1,7	6,7
11	7	8,4	2,2	6,2
12	8	8,3	2,8	5,5
13	9	8,3	5,6	2,7
14	10	8,3	6,1	2,2
15	11	8,3	6,7	1,6
16	12	8,3	7,2	1,1
17	13	8,5	7,2	1,3
18	14	8,5	7,8	0,7
19	15	8,6	7,2	1,4
20	16	8,7	6,7	2
21	17	8,9	6,1	2,8
22	18	8,9	4,4	4,5
23	19	8,9	3,9	5
24	20	8,9	4,4	4,5
25	21	8,8	3,3	5,5

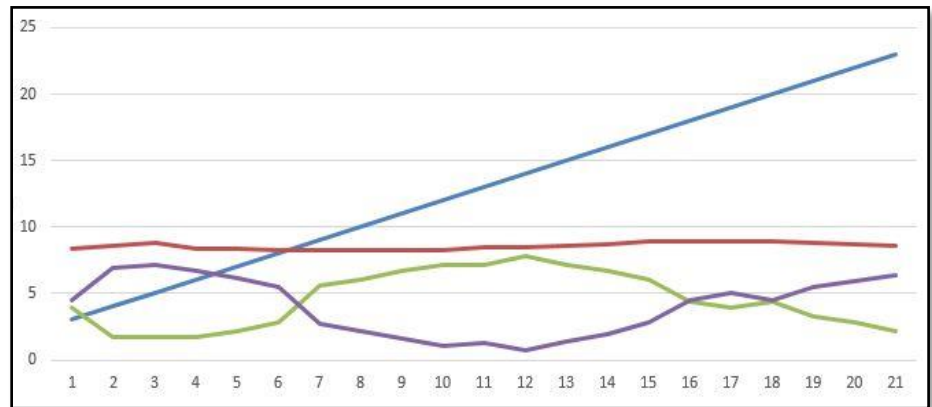


Figure 204 : Graphe de la température du cas initial hiver (Excel). Source : auteure

Remarque :

On remarque que la température extérieure est variable entre 7.8° et 1.7 c° tandis-que la température intérieure environnante est variable entre 9c ° et 8.3 c° avec un écart variable entre de 1.2 c° et 6.6c ° enregistré durant les heures plus froide de la journée, ces valeurs restent inférieures au seuil du confort (18 – 28°C) alors la chambre n'est pas confortable en hiver

Cas d'été (21 juillet) :

	A	B	C	D
1	HOUR	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	----	----	----	----
4	0	26,8	27,5	-0,7
5	1	26,6	25,5	1,1
6	2	26,5	25	1,5
7	3	26,5	24,5	2
8	4	27	25	2
9	5	27,1	27	0,1
10	6	27,5	29	-1,5
11	7	27,8	31	-3,2
12	8	28	32	-4
13	9	28,2	34	-5,8
14	10	28,6	35,5	-6,9
15	11	28,8	37	-8,2
16	12	29	37,5	-8,5
17	13	29,1	38,5	-9,4
18	14	29,1	37	-7,9
19	15	28,9	34,9	-6
20	16	28,6	33	-4,4
21	17	28,3	31	-2,7
22	18	28,2	32,7	-4,5
23	19	28,1	33,8	-5,7
24	20	27,8	31	-3,2
25	21	27,6	29,9	-2,3

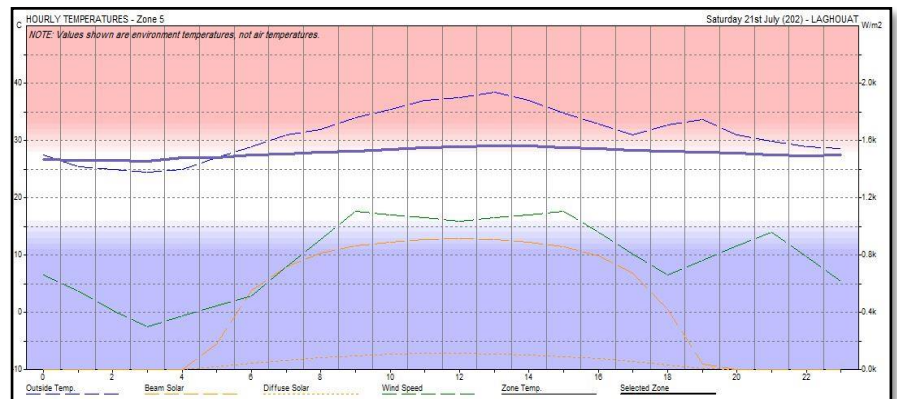


Figure 205 : Diagramme des températures intérieures et extérieures par heure. Zone 1 [Source Auteur]

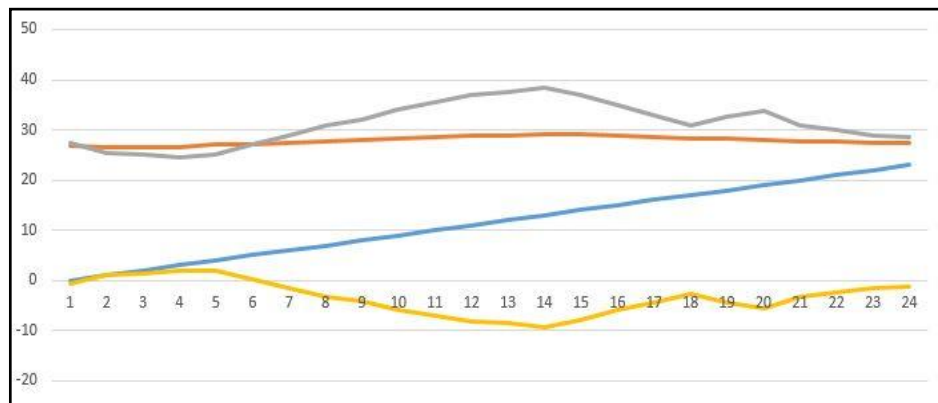


Figure 206 : Graphe de la température du cas initial été (Excel). Source : auteur

Remarque :

On remarque que la température extérieure est variable entre 38 c° et $24,5\text{ c}^\circ$ tandis que la température intérieure est variable entre $29,1\text{ c}^\circ$ et $26,5\text{ c}^\circ$ la valeur entre dans la zone de confort avec un écart variable entre de 5 c° et $2,5\text{ c}^\circ$ enregistré durant les heures plus chaudes de la journée.

Conclusion :

Les résultats obtenus à travers la conception actuelle, montrent que l'ambiance thermique est largement lointaine de la plage du confort exigé.

Sur ce, une correction se voit inéluctable, ceci via une intervention sur les parois extérieures, et l'innovation sur le plan des techniques de construction bioclimatique, notamment l'intégration d'une paroi végétalisée et une double toiture.

CAS AMELIORE : CHAMBRE DE MALADE : Modèle simplifié de simulation :

Résultats :

Cas d'hiver (02 janvier)

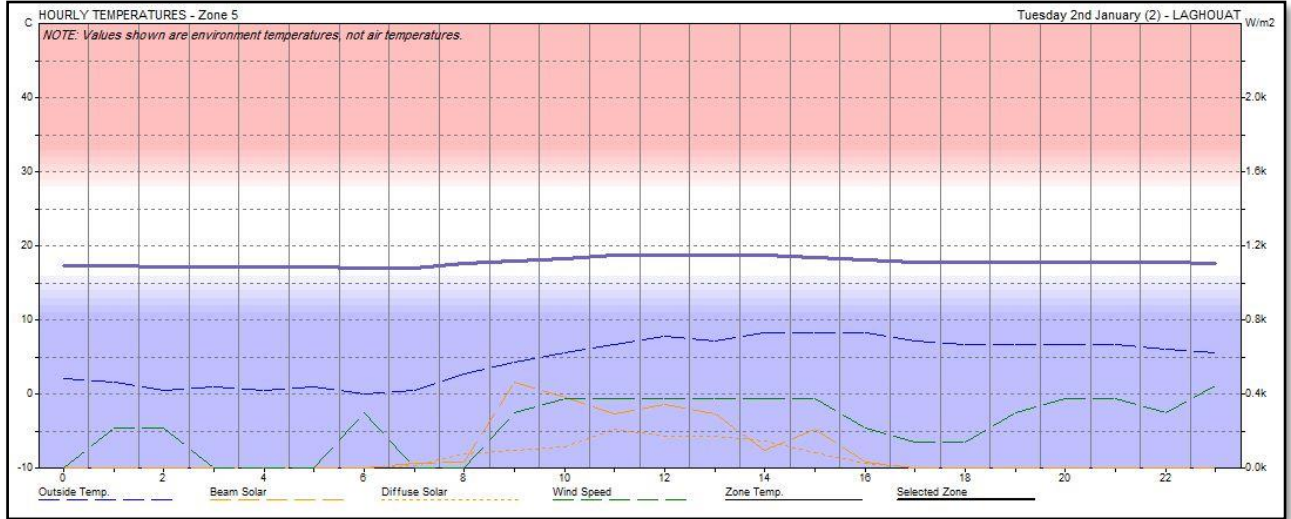


Figure 207 : Graphe de la température du amélioré hiver .source : auteur

1	HOUR	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	----	-----	-----	-----
4	0	17,4	2,2	15,2
5	1	17,3	1,7	15,6
6	2	17,2	0,6	16,6
7	3	17,2	1,1	16,1
8	4	17,2	0,6	16,6
9	5	17,2	1,1	16,1
10	6	17,1	0	17,1
11	7	17,1	0,6	16,5
12	8	17,7	2,8	14,9
13	9	18	4,4	13,6
14	10	18,3	5,6	12,7
15	11	18,9	6,7	12,2
16	12	18,8	7,8	11
17	13	18,9	7,2	11,7
18	14	18,8	8,3	10,5
19	15	18,5	8,3	10,2
20	16	18,2	8,3	9,9
21	17	17,9	7,2	10,7
22	18	17,9	6,7	11,2
23	19	17,9	6,7	11,2
24	20	17,9	6,7	11,2
25	21	17,9	6,7	11,2

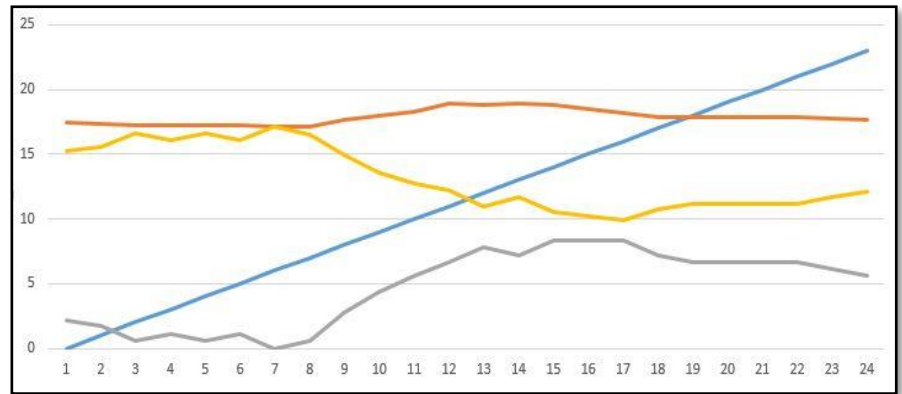


Figure 208 : Graphe de la température du cas amélioré hiver (Excel). Source : auteur

Remarque :

Cas d'hiver : On remarque que la température extérieure est variable entre 8.3 c° et 0 c° tandis-que la température intérieure est variable entre 18.9 c° et 17.1 c° avec un écart variable entre de 10.6c° et 17 c° enregistré durant les heurs plus froides de la journée

Cas d'Eté (21 juillet) :

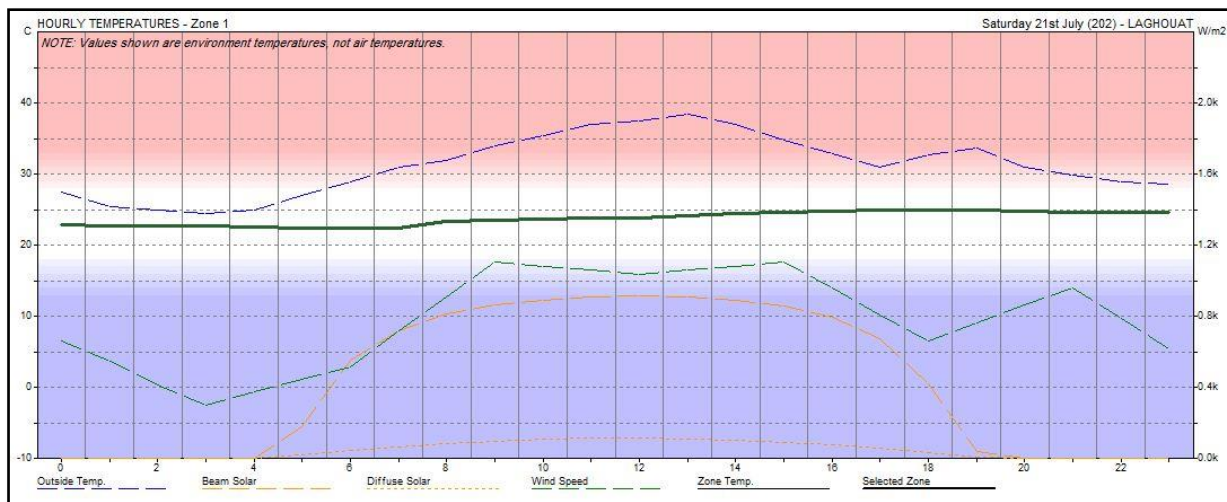


Figure 209 : Graphe de la température des espaces du cas amélioré source : auteur

	A	B	C	D
1	HOUR	INSIDE	OUTSIDE	TEMP.DIF
2		(C)	(C)	(C)
3	----	----	----	-----
4	0	23	27,5	-4,5
5	1	22,8	25,5	-2,7
6	2	22,8	25	-2,2
7	3	22,9	24,5	-1,6
8	4	22,7	25	-2,3
9	5	22,5	27	-4,5
10	6	22,5	29	-6,5
11	7	22,4	31	-8,6
12	8	23,4	32	-8,6
13	9	23,5	34	-10,5
14	10	23,7	35,5	-11,8
15	11	23,8	37	-13,2
16	12	24	37,5	-13,5
17	13	24,3	38,5	-14,2
18	14	24,5	37	-12,5
19	15	24,7	34,9	-10,2
20	16	24,8	33	-8,2
21	17	25	31	-6
22	18	25	32,7	-7,7
23	19	24,9	33,8	-8,9
24	20	24,8	31	-6,2
25	21	24,6	29,9	-5,3

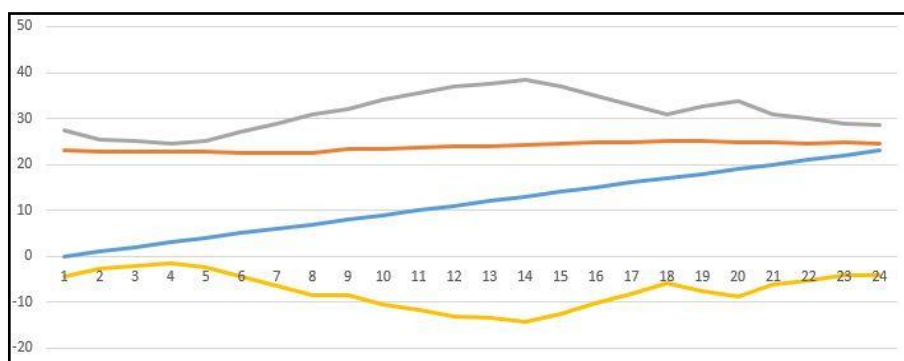


Figure 210 : Graphe de la température du cas amélioré hiver (Excel). Source : auteur

Remarque :

Cas d'été : On remarque que la température extérieure est variable entre 38.5 c° et 24.5 c° tandis que la température intérieure est variable entre 25 c° et 22.5 c° avec un écart variable entre de 13.5c° et 2.0 c° enregistré durant les heures plus froide de la journée

8.14.2 COMPARISON CAS AMELIORE CAS INITIAL

Cas hiver :

Un gain thermique intérieur varie entre 8.8°C et 9.9°C par rapport au cas initial. Malgré que les résultats obtenus frôlent la plage du confort, mais ils restent inférieurs aux normes en vigueur.

Pour cela, le recours à des systèmes de chauffage d'appoint mécanique est indispensable.

Cas l'été :

Contrairement au cas hivernal, les corrections apportées au niveau de l'enveloppe ont donné des résultats nettement meilleurs durant la période estivale. Une moyenne de température intérieure de 25° s'intègre dans la plage du confort, et réponds pleinement aux exigences des usagers de l'espace d'étude (19-24c°)

Conclusion

9. Conclusion générale :

Dans ce modeste travail nous avons essayé de concevoir un projet d'un centre de cardiologie pédiatrique à la ville de Laghouat en suivant une méthode de conception environnementale. En premier lieu, on a élaboré une recherche théorique, y compris l'analyse des exemples d'équipements sanitaires similaires, afin de découvrir les principes de conception de ce genre d'équipement et les principes de la conception environnementale.

Ensuite à travers une étude contextuelle, on est arrivé à limiter les considérations urbanistiques et les contraintes climatiques de la ville de Laghouat, Afin d'intégrer le projet dans son contexte.

On a conclu que la conception d'un centre de cardiologie pédiatrique nécessite, en plus des caractéristiques des équipement hospitaliers tels que le bon fonctionnement, l'importance de l'aménagement extérieur, la variété des accès selon les usagers et le choix des matériaux et des couleurs ...etc., la prise en considération des besoins de l'enfant dans la conception comme la programmation des espaces et des fonctions pour l'enfant ; crèche et espace de jeux, l'aménagement des chambres de malades pour accueillir l'enfant et son accompagnant (sa mère) et l'utilisation des formes simples, des compositions primaires et variétés des couleurs pour attirer l'intention de l'enfant à réfléchir (traiter le projet comme un joué de composition).

De point de vue environnemental, on a conclu que la dimension environnementale ne se limite pas au rajout des techniques et des stratégies au projet mais la solution consiste à concevoir en harmonie avec les conditions environnementales dès les phases primaires de processus de conception jusqu'au le choix des matériaux de construction. L'application des principes de la conception bioclimatique et d'autre inspirés de l'architecture locale de la région de Laghouat tels que, le volume compact, l'utilisation de la végétation, la forme pyramidale, l'utilisation des atriums et des patios, l'exploitation de la façade nord et sud et le choix des couleurs claires, constituent des solutions efficaces appropriées pour la conception d'un projet avec une dimension environnementale à la région de Laghouat.

L'utilisation de la simulation numérique à l'aide des logiciels aide à la prédiction de la qualité de l'environnement intérieur. Dans ce sens l'application des principes environnementaux facilite les tâches de correction et l'améliorer de la qualité de l'environnement intérieur par l'isolation, les ouvertures, dispositifs d'occultation et la double toiture, s'ils ont nécessaire.

Pour les chambres de malades, où le patient passe une grande partie du temps (jour/nuit), le confort thermique et visuel est un facteur déterminant de la qualité de l'espace. L'utilisation de chauffage passif par effet de serre, la ventilation nocturne, l'utilisation de végétation, les

dispositifs d'occultation et l'isolation thermique représente une solution efficace pour le confort thermique. Le confort visuel peut se rattraper par l'utilisation des fenêtres dans plusieurs façades équipées par des lighshelves pour fournir un éclairage uniforme et éviter l'éblouissement et le contraste gênant.

Enfin, ce travail est un essai de concevoir un projet qui contribue à l'amélioration de la qualité des équipements dans notre région en général et des équipements hospitaliers en particulier. La solution est de concilier entre les différentes dimensions environnementale, contextuelle, thématique et architecturale sans omettre la dimension psychique et les précautions de sécurité, ce qui ouvre autres axes de recherche dont l'objectif est d'élaborer un guideline où un instrument approprié pour la conception des équipements hospitaliers dans les zones arides (la zone de la Laghouat).

Bibliographie

10. Bibliographie :

Ouvrage :

Escourrou, G. 1983 – le climat et l’environnement, les facteurs locaux du climat. Edition Masson, Paris.

Gauzin-Müller D. 2002- L’architecture écologique. Edition le Moniteur, Paris

Givoni B .1978 - l’homme l’architecture et le climat. Edition le Moniteur, paris

Livre Les hôpitaux et les cliniques. Le Moniteur. Technique De Conception. B mai 2000

Livre concevoir et construire un hôpital du projet a la réalisation - (bubien yann)

Jean-Pierre. O, Bosse-Platinera, AUBERT. C, 2002, « Maisons écologiques d’aujourd’hui », édition Terre

vivante.

Les éléments des projets de construction, neufert, 7^{ème} éditions

Rapports de recherches, de thèse :

Hadjer oubaid 2010 hôpital de cancer des enfants à Blida- mémoire de PFE

Mémoire de Magister : Conception d’un Habitat Ecologique, Durable et Econome, UNIVER Tlemcen, Mars 2009

Site internet :

www.energyplus.com

www.archidaily.com

www.developpement.com

www.googleimage.com

www.icpc-cardiologie.com