Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Yahia Fares de MEDEA

Faculté de la Technologie

Département de Génie Civil

Option : Matériaux en Génie civil

Mémoire de fin d'ETUDES

En vue de l'obtention du Diplôme du **Master II** en Génie civil

THEME :

Contribution à l'étude de la performance des matériaux de constructions sur les propriétés thermiques d'un bâtiment hospitalier.

Encadré par:

MR :Bouksani

Réalisé par:

Soualhi Imane

Promotion : 2019 /2020

Table des matières	**I**
Remerciements	**II**
Dédicace	**II**
Résumé	**IV**
Liste Des Figures	**V**
Liste Des tableaux	**VI**
Chapitreintroductif	
Introduction général	**1**
Problématique	**1**
Chapitre 1 : L'Efficacité énergétique et la consommations en Algérie	**4**
Introduction et problématique énergétique :	**5**
I-Définition de L'énergie	**7**
II-Définition de l'efficacité énergétique d'un système	**8**
II.1.Les Déférents Types de l'efficacité énergétiques	**8**
II.1.1.L'efficacité énergétique active	**8**
II.1.2.L'efficacité énergétique passive	**9**
II.2.. Efficacité énergétique dans le bâtiment :	**9**
III. Le bâtiment basse consommation ou BBC	**11**
IV- La Consommation d'énergie en Algérie:	**12**
V. La consommation d'énergies dans les équipements de santé	**12**
VI : Les postes plus consommateurs dans un équipement de santé :	**13**
Conclusion	**13**
Chapitre 02 :L'isolation Thermique	**14**
Introduction	**15**
I. L'isolation	**15**
I.1.L'isolation thermique	**15**
I.2.les différents procédés définie par L'isolation thermique	**16**
I.2.1.L'isolation thermique intérieure ou ITI	**16**
I.2.2.L'isolation thermique extérieure ou ITE	**16**
I.2.3.L'isolation thermique répartie ou	**16**
I.3.La conductivité thermique	**17**
I.4.Une gaine isolante	**17**

I.5.L'inertie thermique	**17**
I.6.Pont thermique	**18**
I.7.vitrage isolant	**18**
II. L'Isolant :	**18**
II.1.L'isolant thermique	**19**
II.2. Les panneaux composites :	**19**
II.2.1. Le Béton Cellulaire	**20**
II.2.2. Le panneau de fibre de bois	**20**
II.2.3. Une façade ventilée	**21**
II.3.Verre double vitrage	**21**
Chapitre III :SIMULATION	**22**
INTRODUCTION	**23**
III.1.PRESENTATION DU LOGICIEL DE SIMULATION : 2	**24**
III.1.1.Avantage:	**24**
III.2 : Définition de L'ouvrage :	**25**
III.2.1 : Situation à L'Echelle du Pos :	**25**
III.2.2 : ENVIRONNEMENT NATUREL	**26**
III.2.2.1 : LA MORPHOLOGIE DU SITE	**26**
III.2.2.2 : LES COUPES TOPOGRAPHIQUES DU SITE	**26**
III.2.3 : Le Plan de Masse	**27**
III.2.4 Photos 3D de L'hôpital:	**28**
III.2.5 : LES DIFFERENTS BLOCS DE L'HOPITAL : LES PLANS DE DISTRIBUTION DE CHAQUE NIVEAU DE L'HOPITAL	**30**
A. Plan De Distribution Niveau 0.00	**30**
B. Plan De Distribution Niveau 4.42	**31**
C. Plan De Distribution Niveau 8.16	**32**
D. Plan De Distribution Niveau 11.9	**33**
E. Plan De Distribution Niveau 15.64	**34**
III.3 : Présentation de l'espace de Simulation:	**35**
III.3.1 : Zonage du Projet et Surfaces:	**35**
III.3.2 : La Mise en Place de la Simulation	**35**
III.3.2.1 : Les étapes de la Simulation	**35**

• Coordonnées Géographiques	**35**
• **LES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES:**	**36**
• PARAMÈTRE DU BÂTIMENT :	**36**
• PARAMÈTRE DES ZONES	**36**
III.3.-PARAMETRE D'ETUDE :	**37**
III-1- Paramètre d'isolation Thermique :	**37**
1er Cas : Mur en double brique :	**38**
2ème cas : A-Pour les murs extérieurs	**38**
B-Pour les Murs intérieurs :	**39**
3ème cas: Les ouvertures en verre double vitrage	**39**
Résultats d'Analyses	**40**
Cas1 : Double brique +Simple vitrage +Corps creux béton :	**40**
2ème Cas : Panneaux composite :(béton cellulaire+fibre de bois +façade ventilé)	**41**
3ème cas : les panneaux composite avec les ouverture en verre double vitrage :	**43**
V.2. La performance énergétique	**45**
IV.3 Synthèse :	**46**
3.2. Paramètre Acoustique :	**47**
3.2.1. définition de L'acoustique	**47**
Comparatif des matériaux pour un mur anti-bruit	**48**
Conclusion	**49**
Paramètre de Radiation	**50**
Définition de Radioactivité	**50**
Les Type de Radioactivités	**51**
Définition de La Radioprotection	**52**
CONCLUSION GENERALE	**54**





Remerciements

Au terme de ce travail, il nous est agréable de réserver cette page comme témoin à toutes les personnes qui nous ont soutenus et encadrés pour réaliser ce travail ou qui ont contribué de quelque manière que ce soit à son aboutissement.

Tout d'abord, nos louanges vont à dieu tout puissant pour nous avoir donné le courage et la force de mener à bien ce mémoire.

Nous tenons à remercier particulièrement Mr BOUKSANI, pour son soutien et aide durant toutes les deux années de master.

La clarté de ses précieux conseils ont été pour nous, des références indispensables.

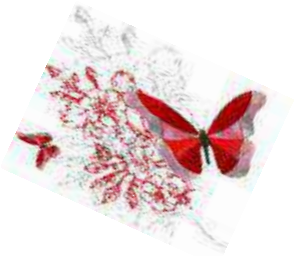
Ses sollicitudes nous ont ainsi aidés à aimer davantage cette discipline.

Ses avis éclairés et compétents ont balisé ainsi nos premiers pas et ce jusqu'à la finalisation de ce projet.

Notre gratitude s'adresse également à tous nos enseignants sans exception qui nous ont guidés durant tout le cursus.

Nous remercions chaleureusement les membres du jury qui nous ont honorés de leurs participations et attentions portées à notre mémoire de fin d'études.





DEDICACE



A mon père MOHAMMED et celle qui m'est le plus chère, ma mère F.ZOHRA DEBAB, a la quelle je rends hommage pour tout le sacrifice qu'elle a endurée pour me voir un jour triompher. Que ce travail te porte ne serait-ce qu'un grain de satisfaction car rien de ce que j'ai accompli durant ma vie n'aurait existé si tu n'étais pas à mes cotés.

A mon très cher frère, ABDELMOUMEN et mes formidables sœurs ASMAA et AMEL . Présentent dans tous mes moments par leur soutien moral et leurs belles surprises sucrées. Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité. Je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

A mes très chère grande mère KHEIRA et ZOHRA et mon très cher grand père LAKHDAR vous représentez pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Votre prière et votre bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

A ma tante KHDIJA pour toute l'affection que tu ma donnée et pour tes précieux encouragements. Les motsne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour
et l'affection que je porte pour toi.

A ma très chère tante et sœur HAFIDHA et son mari SALEHEn témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur.

A ma très chère tante KHADIJA pour leur tendresse, leur complicité et leur présence malgré la distance qui nous sépare.J'espère que la vie lui réserve le meilleur.

A mes très chers oncles Abdelkader, ABDERREZAK, RABEH ET MOHAMMED, leurs femmes DJAMILA, FATIHA, RABEA ET KARIMA : Vous avez toujours été présents pour les bons conseils. Votre affection et votre soutien m'ont été d'un grand secours au long de ma vie professionnelle et personnelle.

A mes chers cousins : MOHAMMED, ELHACHEMI, AYMEN, ABDELJALIL, AKRAM, ABDELGHANI, AMINE, RIADH, ADLANE, RADI, ABDERRAHMENE ET NACER. Vous êtes des très chers frères pour moi Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Ames très chères cousines : CHAHRAZED, SAMIA, SOUHILA, HIBA, IBTISSEM, HANADI, NADA, NOUDJOUD SANAA, RANIM, INESS ET SIRINE.

A mes amies SELMA, NADIA, SALIMA,MOUNIRA,MERIEM, HADJER, NABILA, HIND et FARIDA Qui m'ont appuyé et aidé pour mener mon travail à bien. ***Imane***



RESUME

Les constructions de demain doivent être durables, adaptés au climat et économisent les ressources visant à atteindre une vie confortable par un échange intelligent de la température entre l'intérieur et l'extérieur pendant l'hiver et l'été.

Le secteur sanitaire en Algérie ne répond pas au besoin du confort ; il souffre des insuffisances sur le plan qualitatif, lors de la conception non étudié de l'enveloppe du point de vu d'implantation, orientation, matériaux utilisés, épaisseurs … ce qui fait de lui le secteur le plus énergivore.

L'amélioration de la performance thermique et énergétique et l'isolation de l'enveloppe du bâtiment sont des facteurs très importants pour faire de l'équipement sanitaire un lieu confortable.

Dans ce cas, on a étudié les caractéristiques thermiques d'un hôpital spécialisé mère-enfant 120 lits situé dans la ville de Médéa. On a effectué une simulation avec le logiciel
« ECOTECT » pour pouvoir évaluer la température et la consommation énergétique afin de trouver une solution adéquate pour un équipent sanitaire confortable qui ne consomme pas beaucoup d'énergie.

L'utilisation de l'isolation thermique et le double vitrage sont les solutions qui montrent une
Réduction de la consommation énergétique et créent un sens de confort thermique..

Liste des figures

Chapitre I :

Figure I.1 : Démarches et étapes de l'efficacité énergétiques……..

Figure I.2 : Le Bâtiment Basse Consommation ou BBC…….

Chapitre II :

Figure II .1: l'isolation thermique d'un bâtiment……...

Figure II .2: Pont thermique……

Figure II .3: Vitrage Isolant…….

Figure II .4: Le Béton Cellulaire…….

Figure II .5: Le Fibre de Bois……..

Figure II .6: Une façade ventilée……

Figure II .7: Verre double vitrage…….

Chapitre III :

Figure III .1 : Logiciel ECOTECT 2011……

Figure III .2 : Plan de situation……

Figure III .3 : situation à l'échelle de la ville……

Figure III .4 : situation à l'échelle du pos N°57……

Figure III .5 : la morphologie du site……

Figure III .6 : la Topographie du site……

Figure III .7 : Les coupes Topographiques du site……

Figure III .8 : Le Plan de masse……

Figure III .9 : Vue sur la façade principale……

Figure III .10 : Vue sur L'ensemble de l'hôpital……

Figure III .11 : Vue sur LA Façade Sud-Ouest……

Figure III .12 : Vue sur La Façade Sud……

Figure III .13 : Schéma explicatif du plan Niveau 0.00……

Figure III .14 : Schéma explicatif du plan Niveau 4.42……

Figure III .15 : Schéma explicatif du plan Niveau 8.16……

Figure III .16 : Schéma explicatif du plan Niveau 11.9……

Figure III .17 : Schéma explicatif du plan Niveau 15.64……

Figure III .18: les différents zones présenter sur revit……

Figure III .19 : le NORD présenté sur ECOTECT……

Figure III .20 : Coordonnées Géographiques sur ECOTECT……

Figure III .21 : la volumétrie sur Ecotect……

Figure III .22 : fenêtre du paramètre des zones présenté sur Ecotect……

Figure III .23 : fenêtre du paramètre présenté sur Ecotect ……

Figure III .24 : Besoin énergétique Annuel et performance énergétique du 1er cas…

Figure III .25: Besoin énergétique Annuel du 2eme cas……

Figure III .26: Besoin énergétique Annuel du 3eme cas……

Figure III .27: Besoin énergétique annuel pour les 3 Cas……

Liste des Tableaux

Chapitre I :

Tableau I.1 : Répartition des ratios de consommations d'énergie des hôpitaux……

Chapitre III :

Tableau III .1 : Les zones et les surfaces en m^2…….....

Tableau III .2 : Paramètre d'isolation thermique…….

Tableau III .3 : Caractéristiques Thermiques du mur……..

Tableau III .4 : Caractéristiques Thermiques du mur……**...**

Tableau III .5 : Caractéristiques Thermiques du mur intérieurs……..

Tableau III .6 : Caractéristiques Thermiques des ouvertures……..

Tableau III .7 : Besoin énergétique Annuel et performance énergétique du 1er cas…

Tableau III .8 : Besoin énergétique Annuel et performance énergétique du 2emecas..

Tableau III .9 : Besoin énergétique Annuel du 3eme cas……

Tableau III .10 : Besoins énergétiques de chauffage et climatisation pour les 3 cas…..

Introduction Général

Un échange de chaleur se produit entre deux milieux lorsqu'il existe une différence de température entre ces deux milieux. La chaleur se propage d'un milieu chaud vers le milieu froid par conduction, rayonnement et convection.
L'« enveloppe thermique » d'un bâtiment est la surface qui sépare le volume intérieur chauffé du bâtiment de l'environnement extérieur. Elle est définie par les parois extérieures du bâtiment. C'est autour de cette enveloppe qu'opèrent les échanges de chaleur, appelés aussi transferts thermiques, qui influeront sur les besoins de chauffage ou de rafraîchissement du bâtiment.
De manière générale, depuis le milieu intérieur, les calories atteignent les parois extérieures par convection et rayonnement, passent au travers de celle-ci par conduction, et s'échappent à nouveau par convection et rayonnement.[1]

C'est avec le premier choc pétrolier, au début des années 1970, que la nécessité de réduire la consommation énergétique des bâtiments s'est fait sentir. Dès 1976, habitations, locaux d'activité et établissements recevant du public devaient prendre en compte des paramètres d'isolation thermique dans leurs règles de construction et d'aménagement. Un label HPE (Haute Performance Energétique) a vu le jour en 1983. La signature par la France du protocole de Kyoto en 1997 a entraîné la création de la réglementation thermique 2000 (RT2000). Depuis cette date, l'évaluation de la consommation énergétique d'un logement doit s'effectuer de façon globale et inclure chauffage, éclairage, production d'eau chaude et climatisation en été. La RT2012 fixe un niveau de performance à 50 kW/m²/an. Elle établit des normes d'étanchéité à l'air des bâtiments neufs et des objectifs de réduction des ponts thermiques. La législation sur l'isolation thermique s'est accompagnée de la mise en place d'une réglementation acoustique conforme aux objectifs européens. La nouvelle loi sur la transition énergétique prévoit un renforcement des obligations en matière d'isolation des façades et des toitures à partir de 2017.
L'isolation thermique fait partie d'un tout et doit s'envisager dans le cadre d'une amélioration globale des performances énergétiques de l'habitat. La réalisation d'une étude thermique préalable permet de dresser un bilan énergétique du bâtiment et de proposer des actions d'amélioration. Une maison bien isolée limite à la fois le besoin en chauffage l'hiver et le

besoin en climatisation en été. Les constructions bioclimatiques maintiennent un équilibre thermique constant tout au long de l'année.[2]

PROBLEMATIQUE

La situation énergétique et environnementale est inquiétante. Les ressources énergétiques sontlimitées et s'épuisent considérablement. D'autre part, la consommation ne cesse d'augmenter. Enoutre, la situation géopolitique rend les choses plus difficiles. De plus, ces ressourcesénergétiques sont très polluantes. Dans les années 70, on a connu une forte crise énergétiqueavec la crise du pétrole. Durant cette période, les pays industrialisés se sont sérieusementpenchés sur la question de l'énergie et sur l'importance de la maîtrise de l'énergie. Et depuis, leschercheurs ne cessent de nous surprendre par la découverte de nouvelles énergies et de nouveauxconcepts d'optimisation de la consommation énergétique[3].

La bioclimatique est l'un des concepts les plus importants qui jouent un rôle primordial dansl'économie de l'énergie afin de réduire la consommation des ressources énergétiques de sourcefossile et de diminuer le taux de pollution dans l'air. De façon générale, construire un habitatbioclimatique consiste à adapter le bâtiment au climat et aux caractéristiques du terrain sur lequelil est situé. Ceci consiste également à concevoir une enveloppe économe en énergie qui limite enhiver les déperditions de chaleur, en profitant au maximum des apports solaires, et protège en étédes fortes températures[4].Dans ces conditions, les besoins en chauffage diminuent et latempérature reste agréable en été sans recourir à la climatisation, très consommatrice d'énergie.

L'isolation est l'un des axes principaux de l'architecture bioclimatique, elle permet en mêmetemps d'accroître le confort et de réduire les consommations d'énergie de chauffage et / ou declimatisation. Mais ce n'est pas tout, l'isolation est également bénéfique pour l'environnementcar, en réduisant les consommations, elle permet de préserver les ressources énergétiques et delimiter les émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, l'isolation thermique est intéressante entermes de confort, d'économies financières et de protection de l'environnement[5].

Ce travail du mémoire de Master2 s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche portant sur:«Etude de Simulation de L'impact de l'isolation thermique sur les performances thermique et énergétique d'un hôpital spécialisé mère – enfants 120 lits a Médéa». notre travail a pour objectif l'étude de l'impact des mesures d'efficacité énergétique passives (isolation) sur les besoins énergétiques thermiques d'un bâtiment sanitaire conditionné par les données météorologique de la ville de Médéa, afin de le rendre le plus performant. Cet objectif exige une méthodologie axée sur une méthode numérique par la simulation thermique dynamique à l'aide de logiciels. Une harmonie est recherchée afin d'obtenir un habitat conçu pour être autant agréable l'été que l'hiver. En se basant sur l'évolution du profil de la température intérieure de la pièce, nous allons chercher un modèle adéquat correspondant au confort thermique. Ce modèle ne concerne que les échanges thermiques. C'est donc exclusivement l'enveloppe qui est étudiée.

Dans le **premier chapitre**, nous avons définir l'énergie et L'Efficacité énergétique et la consommation en Algérie qui sont à la base de notre étude.

Le **second chapitre** est parlé de l'isolation thermique et les déférents isolants qu'on a utilisés dans notre simulation dans le dernier chapitre.

le dernier chapitre exige une méthodologie axée sur une méthode numérique par la simulation thermique dynamique à l'aide de logiciels afin de percevoir la meilleure façon de l'isolation en changeant la configuration d'isolation des murs de la pièce et voir aussi l'effet de l'épaisseur sur l'isolation thermique.et aussi on va parler sur les paramètre acoustique et paramètre de Radiation .

Des résultats de la simulation numérique et des confrontations avec des données expérimentales seront présentés.

Nous terminerons par des conclusions et des interprétations.

Finalement, une conclusion générale terminera notre mémoire.

L’Efficacité et la consommation énergétique en Algérie

Introduction et problématique énergétique :

Si le thème de l'énergie occupe aussi abondamment les débats économiques et politiques, c'est qu'il s'agit d'un produit vital. L'énergie rend des services à l'activité humaine sous différentes formes notamment mécanique, thermique, chimique,électrique, rayonnante et nucléaire permettant chacune des utilisations différentes. Elle a une telle place dans nos préoccupations et aucune société ne peut s'en passer. Considérée comme un bien social, l'énergie est partout nous entoure et nous fait vivre, contribuant à notre bien être. Or, la consommation intensive de l'énergie en combustibles fossiles pose divers problèmes, surtout que son approvisionnement est inégalement réparti à l'échelon planétaire et dont les réserves sont bienlimitées.

D'une part la concentration de prés plus de la moitié des réserves mondiales de pétrole au proche orient est une menace pérennante pour la paix dans cette région. D'autre part l'emploi de combustibles fossiles est la principale activité humaine la plus responsable de la concentration accrue de gaz carbonique dans l'atmosphère et aussi, et par conséquent de l'effet de serre. Il engendre en outre, l'émission de polluant tel que le SO2 et les NO3 qui menacent la santé publique. Une partie considérable de cette atteinte à l'environnement est liée aux bâtiments et à leur construction. Mendler et Odell affirment que **«les bâtiments et la construction contribuent directement et indirectement à nos grands problèmes environnementaux. Les bâtiments sont des terribles consommateurs et générateurs de déchets, et le processus industriel utilisé dans la manufacture des matériaux des bâtiments et des équipements contribue aussi aux déchets et à la pollution »[6].** Plus précisément, ce sont les conditions de confort intérieur (chauffage à gaz, climatisation), qui sont à l'origine du problème. Surtout que l'architecture du 20^{éme} siècle a eu tendance de céder toutes ses valeurs au détriment de la haute technologie, en négligeant la fonction d'offrir naturellement un microclimat intérieur plus agréable et plus confortable[7]**.** Selon Peter Busby approximativement 40% de l'énergie mondiale est pour le rafraichissement, le chauffage et l'alimentation en électricité desbâtiments[8].

L'aménagement urbain de son coté en jouant sur le bâtiment lui-même, son environnement immédiat, la densité des groupements et la localisation des fonctions est théoriquement en mesure de jouer un rôle dans la détermination des consommations énergétiquesurbaines[9]

Bien que la réduction des besoins de chauffage et de rafraichissement dans les bâtiments due à l'amélioration des performances de l'enveloppe, rend de plus en plus judicieux l'utilisation des énergies renouvelables et la présencecomplémentaire d'une régulation fine.

Comme souligné André Pouget qui dirige un bureau d'étude thermique à Paris : **« L'importance c'est l'énergie que l'on ne consomme pas »[32].**

La consommation annuelle d'énergie dans le monde entier équivaut au rayonnement émis par le soleil en l'espace de quarante-cinq minutes. L'exploitation de cette énergie est possible en convertissant directement le rayonnement solaire en chaleur ou en électricité, ou bien faire appel à l'énergie éolienne, thermo-océanique, hydraulique ou tirée de la biomasse, y compris la biotechnologie. Il faut noter que les énergies renouvelables ont moins d'impact sur l'environnement et la santé de l'homme. Elles n'entrainent pas de problèmes de déchets ou d'accident de réacteurs et ne produisent pas de gaz nocifs pour l'atmosphère[11].

Alors la politique énergétique doit être liée à la politique de l'environnement et par conséquent à la conservation de l'énergie. L'exploitation rationnelle et le remplacement progressif des sources d'énergies traditionnelles par des énergies renouvelables doivent figurer parmi les buts de toute politique énergétique viable. Le présent chapitre expose la problématique de la consommation énergétique dans le bâtiment et les recherches actuelles menées à son sujet. En Algérie le secteur résidentiel et tertiaire se trouve parmi les secteurs les plus énergivores, avec une consommation de 07 MTep, représentant 46% de l'énergie finale et de 28% de l'énergie primaire[12].

Rappelant que la problématique de l'économie d'énergie ne s'est remise en question qu'en 1973, date du premier choc pétrolier et le début de la crise énergétique. Depuis, elle est devenue un discours politique et un enjeu économique dans tous les pays. Surtout que l'amélioration de la consommation énergétique finale d'un point par an (1%) induira une économie dépassant 55 Mtep sur la consommation d'énergie dans le secteur de bâtiment. De plus, ceci revient à éviter 100 millions de tonnes d'émission du CO2 par an, soit 20% de l'engagement pris par l'UE à Kyoto[11]

Les tentations des concepteurs pour créer des ambiances intérieures confortables dans cette optique se matérialisent par l'apparition de nouveaux vocabulaires et concepts. Changes au gré de modes : l'architecture climatique, solaire, bioclimatique, etc., reposant tous en réalité sur la réappropriation de principes anciens délaissés au nom de la technologie[13]

L'accroissement des dépenses énergétiques observées durant ces dernières années et la part importante de l'énergie consommée pour le chauffage des bâtiments font qu'un nombre

important de chercheurs se penchent sur le problème de l'utilisation rationnelle d'énergie. Il faut noter que ce problème est très vaste et complexe car il dépend de beaucoup paramètres. C'est dans le domaine du génie civil et plus précisément dans la construction, posant le problème de l'isolation thermique optimal des bâtiments.

I-Définition de L'énergie

L'énergie est une grandeur physique nécessaire à la réalisation d'un travail (mécanique, chimique, ...) matérialisée sous différentes formes: énergie calorifique ou énergie thermique (chaleur), énergie électrique (électricité), énergie mécanique, énergie chimique, énergie nucléaire.

Les énergies que nous utilisons actuellement sont :

- les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz,),
- l'énergie nucléaire (uranium)
- et les énergies renouvelables (énergie éolienne, énergie solaire, énergie bois, géothermie, biomasse, énergie hydraulique, énergie marémotrice, etc ...).

Dans le système international, l'unité de mesure de l'énergie est le joule. Dans le cadre de l'utilisation plus courante, l'unité de l'énergie utilisée est en général le kWh ou kilowattheure qui correspond à 1000 watt/heure, soit à la consommation d'énergie d'un appareil électrique de 1 000 watts fonctionnant pendant une heure (ou de 100 watts fonctionnant pendant 10 heures).

Le kilowatt est également utilisé pour quantifier la puissance énergétique d'un équipement thermique, exemple: une chaudière de 12 kW. La méthode permettant de comparer les énergies conventionnellement dans une unité commune (tep : tonne équivalent pétrole) sont les coefficients d'équivalence:

- Charbon : 1 tonne = 0,619 tep
- Fuel lourd : 1 000 litres = 0,952 tep
- Fuel domestique : 1 170 litres = 1 tep
- Gaz naturel : 1 MWh = 0,077 tep
- Electricité : 1 MWh = 0,222 tep.

Dans le cadre réglementaire par exemple de la réglementation thermique RT 2012 ou du DPE, on parle d'énergie primaire par comparaison à l'énergie finale. L'énergie primaire étant propre à chaque énergie et tenant compte de son impact à l'origine. Par exemple, le rapport entre énergie primaire et énergie finale pour l'électricité est fixée à 2.58. C'est-à-dire qu'il faut

2.58 kWh à l'origine en production pour arriver à fournir 1 kWh d'énergie au pied du bâtiment ou du logement[14]

II-Définition de l'efficacité énergétique d'un système

C'est le rapport énergétique entre la quantité d'énergie délivrée et la quantité d'énergie absorbée. Moins de perte il y a et meilleure efficacité énergétique, l'efficacité énergétique est ainsi liée à la maximalisation du rendement. L'augmentation de l'efficacité énergétique permet ainsi de réduire les consommations d'énergie, à service rendu égal. En découle la diminution des coûts écologiques, économiques et sociaux liés à la production et à la consommation d'énergie.

Un système caractérisé par une haute **efficacité énergétique** produit ainsi à moindre coût, et à moindre impact écologique, un confort thermique assuré et accompagné avec des économies d'énergie les plus importantes aussi[15]

Cette notion d'efficacité énergétique est avant tout utilisée en physique, en thermodynamique, puisqu'elle permet de calculer le rendement de matériel de chauffage comme les pompes à chaleur, ou encore les moteurs. Elle s'applique également au domaine du génie civil, dans le but d'une meilleure utilisation de l'énergie, afin de consommer moins. Dans le contexte actuel, les nouvelles constructions civiles, ainsi que la rénovation de vieilles bâtisses, se doivent de respecter des réglementations, dans l'objectif d'améliorer la performance énergétique.

II.1.Les Déférents Types de l'efficacité énergétiques

L'efficacité énergétique se divise en deux grandes catégories: l'efficacité énergétique **active** et l'efficacité énergétique **passive.**

II.1.1.L'efficacité énergétique activevise à améliorer les systèmes techniques du bâtiment afin d'augmenter leur rendement énergétique. Il s'agit alors d'installer des systèmes intelligents capables de réguler et de contrôler la consommation électrique et énergétique des bâtiments, afin d'éviter les consommations inutiles. Par exemple, des systèmes de chauffage intelligents, intégrant des systèmes électroniques, se développent, notamment les ouvrants de

fenêtres qui permettent d'aérer automatiquement les bâtiments, surtout pendant la nuit, lorsque la température extérieure est favorable. Ces équipements de nouvelle technologie permettent d'améliorer la performance énergétique de la structure.

II.1.2.L'efficacité énergétique passiveest axée sur l'enveloppe du bâtiment. En effet, il s'agit dans ce cas d'isoler le bâtiment de sorte à former une enveloppe étanche à l'air afin de diminuer la consommation énergétique. L'isolation peut être interne ou externe. L'isolation par l'extérieur consiste à envelopper le bâtiment, de sorte à former un manteau isolant thermique. Pour la rénovation, l'isolation par l'extérieur est privilégiée puisqu'elle n'oblige pas les résidents à quitter la structure durant la période des travaux. Cependant, cette méthode d'isolation est plus onéreuse. L'isolation par l'intérieur vise à fixer les isolants sur la paroi interne des murs. Elle permet de traiter efficacement les ponts thermiques, et les ruptures entre les murs et les fenêtres.

Dans notre Mémoire, nous allons nous intéresser à l'efficacité énergétique passive. En effet, nous allons nous concentrer sur l'isolation du bâtiment, aussi bien par l'intérieur que par l'extérieur. Pour autant, l'efficacité énergétique passive et l'efficacité énergétique active sont complémentaires. L'isolation thermique du bâtiment, couplée à une amélioration des systèmes techniques, électriques et de chauffage, permettent de véritablement diminuer les coûts énergétiques et d'améliorer la performance énergétique du bâtiment.

II.2.. Efficacité énergétique dans le bâtiment :

L'efficacité énergétique se réfère à la réduction de la consommation d'énergie sans toutefois provoquer une diminution du niveau de confort ou de qualité de service dans les bâtiments.

Le secteur du bâtiment, dont sa consommation énergétique représente plus de 40% du total de l'énergie, et il est responsable de 20% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, se positionne comme un acteur clé pour parvenir à résoudre les inquiétants défis à faire face. Ce secteur pourrait bien être le seul qui offre des possibilités de progrès suffisamment fortes pour répondre aux engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ces possibilités de progrès sont actuellement mieux identifiées qu'au cours des années passées, les bâtiments peuvent utiliser plusieurs sources d'énergie, dont les énergies renouvelables.

Le bâtiment peut être construit pour deux usages distincts : usage tertiaire (tels que commerce, bureaux, enseignement, santé, etc.) et usage résidentiel (bâtiment d'habitation, maison individuelle ou logement collectif).

Le cycle de vie du bâtiment se divise en plusieurs étapes, toutes engageant de nombreuses professions et usagers, et ayant un impact direct ou indirect sur l'environnement : production des matériaux, transport des matériaux, construction du bâtiment, utilisation du bâtiment et déchets en fin de vie.

Cependant, agir efficacement pour réduire de manière sensible la consommation énergétique impose une identification des facteurs de gaspillage, afin de les maîtriser à l'avenir.

De nombreuses études et retours d'expériences ont montré que la diminution des consommations énergétiques des bâtiments passe par une conception architecturale prenant en compte la compacité du bâtiment et la gestion des apports solaires passifs, une sur-isolation de l'enveloppe.[14]

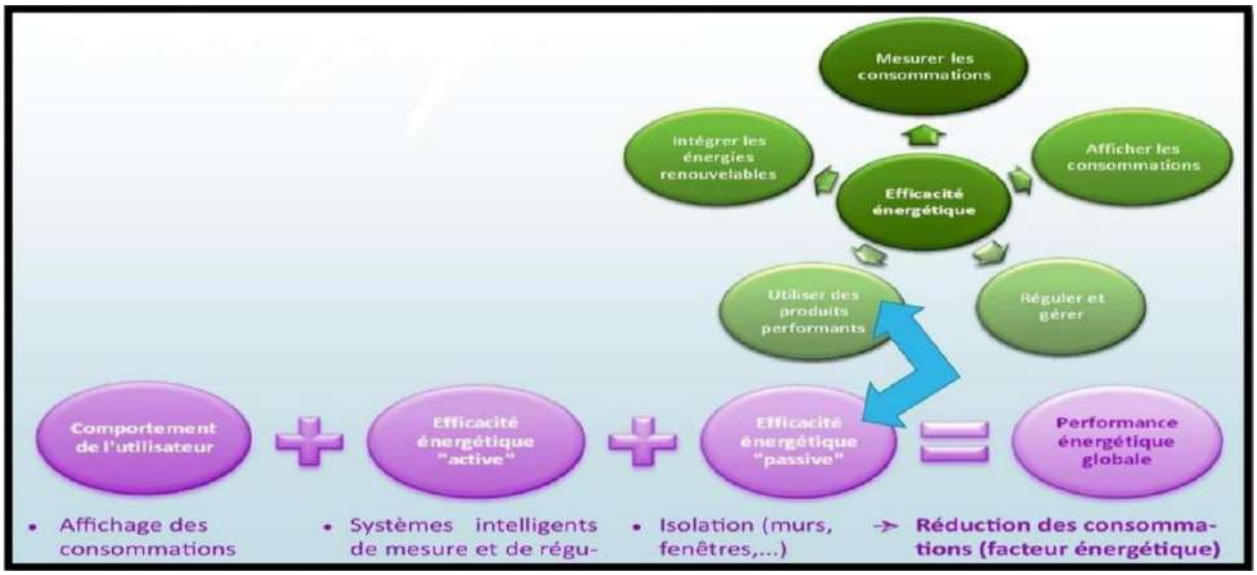


Figure I.1 : Démarches et étapes de l'efficacité énergétiques

III. Le bâtiment basse consommation ou BBC

Un bâtiment qui a une consommation d'énergie réduite pour le chauffage, le rafraîchissement, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage. Ces labels basse énergie apportent des avantages de diminution de taxes foncières, d'extension de COS, coefficient d'occupation des sols... fixe dans l'habitat neuf à 50 KWHEP/M².AN et par an la consommation d'énergie primaire et à 80 KWHEP/M².AN dans l'habitat existant.

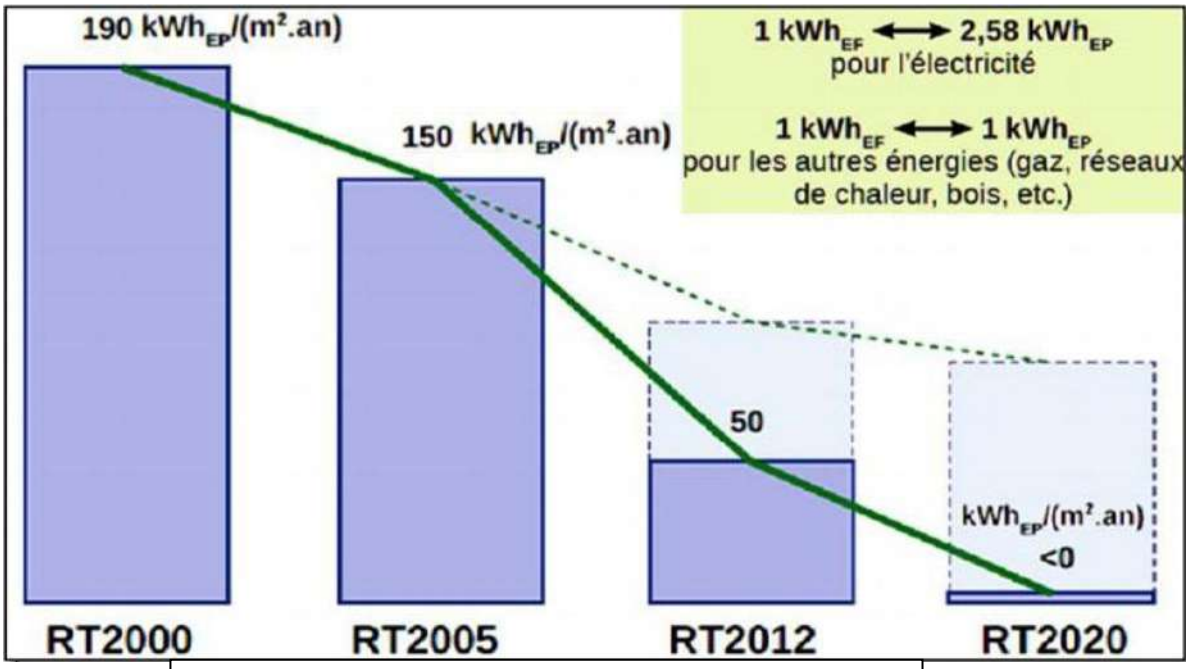


Figure I.2 : Le Bâtiment Basse Consommation ou BBC

IV-La Consommation

d'énergie en Algérie:

Lesprincipauxrésultatsdubilanénergétiquenational2017,fontressortircequi suit:

La production commerciale d'énergie primaire a atteint 165,9 Millions de Tonne équivalent pétrole (Tep), en quasi-stabilité (-0,2%) par rapport aux réalisations de l'année 2016 ;

L'énergiedisponible,sommedelaproduction,desimportationsetdes stocks, a atteint 169,8 MTep;

Lesimportationsontaugmentéde+1,6%à4,2MTep,tiréenotamment par le Coke;

Les exportations ont atteint 108,3 M Tep, reflétant une baisse de -2,2% par rapport aux réalisations de 2016;

Lebilandeséchangesfaitressortirunsoldeexportateurnetde104,1MTep, en baisse de -2,3% par rapport à l'année 2016, sous l'effet combiné de la baisse des exportations et de la hausse des importations;

La consommation nationale totale d'énergie a atteint 59,6 M Tep en 2017, en hausse de +2,1% par rapport à 2016. Elle représente plus d'un tiers (35,9%) de la production totale ;

Laconsommationfinaled'énergieaenregistréuneaugmentation(+4,1%) pour atteindre 44,6 M Tep, tirée notamment par le gaz naturel (+7,9%) et l'électricité (+6,4%). Par contraste, la consommation des produits pétroliersaconnuunebaisse(-1,2%),pourlasecondeannéeconsécutive.[15]

V.La consommation d'énergies dans les équipements de santé

Les établissements de santé sont des gros consommateurs en énergie. Les divers postes spécifiques tels que la cuisine, la blanchisserie, la stérilisation, la radiologie, les laboratoires internes et les blocs opératoires consomment beaucoup d'énergie. Ainsi, l'énergie est un élément essentiel dans le fonctionnement d'un hôpital et le moindre manque peut avoir de lourdes conséquences. De ce fait, le milieu hospitalier reste un domaine difficile en termes de réduction d'énergie vis-à-vis des gestionnaires. Pourtant, de multiples solutions existent et pourraient diminuer la facture énergétique qui représente un poids non négligeable dans le budget d'un bâtiment de santé.

USAGE	UNITES	RATIOS Europe
Chauffage	kWh/m²	100-135
Ventilation	kWh/m²	45-55
Air conditionné	kWh/m²	5-14
Éclairage	kWh/m²	34-39
Eau chaude sanitaire	kWh/m²	60-90
	kWh/lit/jour	85-95
Ascenseurs	kWh /m²	4-6
Cuisines	kWh/m²	5-12
	kWh/repas	1,3-1,65
Blanchisserie	kWh/m²	37-70
	kWh/kg de linge	2,5-3
Incinérateur	kWh/m²	13-19
Autres usages	kWh/m²	15-16
TOTAL	**kWh/m²**	**330-345**

Tableau I.1 : Répartition des ratios de consommations d'énergie des

Les économies réalisées pourraient être affectées à d'autres utilisations comme la modernisation des équipements. L'enjeu d'économie d'énergie est plus important dans les pays en développement que dans les pays industrialisés. Par exemple, la consommation des hôpitaux climatisés en Afrique subsaharienne dépasse les 400 kWh/m2 .an par rapport à une consommation moyenne de 320 kWh/m2.an dans le secteur sanitaire et social en France. Cela semble évident que la question de la maîtrise de l'énergie dans les établissements de santé, principalement dans les pays en développement, est très importante ; des solutions existent et seront présentées dans cette fiche. De plus, en France, avant 2003 (année de canicule), la climatisation était réservée à des postes spécifiques (bloc opératoire,…). Depuis, la climatisation s'est étendue à tous les locaux pour améliorer le confort des patients et des soignants.

VI : Les postes plus consommateurs dans un équipement de santé :

Pour diminuer la consommation en énergie de bâtiments de santé, il faut tout d'abord connaître les postes les plus gros consommateurs, puis identifier les mesures de maîtrise de l'énergie les plus appropriées. Les mesures les plus fréquentes dans les établissements de santé sont présentées ci-après, avec un accent particulier sur les mesures liées à la climatisation, étant donné la part croissante de ce poste dans la consommation énergétique des établissements de santé.

VII : Conclusion:

Dans notre étude on s'intéresse à la gestion d'énergie, pour une meilleurs performance énergétique optimale, dans le but est de réaliser et assurer un confort maximum et minimiser la consommation d'énergie qui pèsera très lourd, à travers le temps. Sachant que l'énergie utilisée pour climatiser les bâtiments est à émissions de CO 2, premier émetteur du gaz à effet de serre. A travers ces réflexions, il est possible d'employer différentes solutions passives plus étendues en exploitant les effets bénéfiques du climat et des matériaux intelligents.

Chapitre 02 :
L’isolation Thermique

Introduction

Autrefois, pour construire solide, il était indispensable de construire épais et il est indéniable que les maisons anciennes possédaient de bonnes performances thermiques, non pas grâce à la qualité isolante des matériaux, mais plutôt par l'inertie thermique résultant de leur masse.
Aujourd'hui, l'épaisseur des matériaux s'est réduite, d'abord par souci esthétique, avec l'introduction du fer, du béton, l'emploi d'immenses ouvertures vitrées, mais aussi pour des raisons de coût.
Ce changement s'est accompagné d'un affaiblissement très important des performances isolantes.
Mais à l'époque où le fioul coûtait très peu cher, le problème ne se posait pas ! Évidemment, les choses ont totalement changé et il ne semble plus possible de gaspiller le chauffage.
L'isolation est donc la seule solution possible à ce double problème d'économie d'énergie et de confort thermique.[16]

I.L'isolation

L'isolation est un procédé visant à limiter les pertes thermiques d'un bâtiment afin de réduire sa consommation d'énergie.[17]

I.1.L'isolation thermique

L'isolation thermique représente la protection thermique ou « le manteau thermique» qui protège la maison contre le froid. L'isolation thermique par l'extérieur ou par l'intérieur crée un rempart intérieur/extérieur des flux sortants autrement dits déperditions de chaleur.
L'isolation thermique est le premier acte en termes de sauvegarde de l'énergie, quelle que soit l'origine de celle-ci.



Figure II.1 : l'isolation thermique d'un batiment

Les premières règles imposant l'isolation thermique dans le bâtiment remontent aux années 75, avec les règles « TH K 77 ». Un minimum d'isolation était exigé sur toutes les parois pour répondre à un coefficient dit « G ». Depuis, les règles ont évoluées, avec l'intégration des apports solaires (coefficient B), des niveaux de performance des équipements thermique (coefficient C), des autres consommations (eau chaude sanitaire, éclairage, …), pour arriver à la réglementation RT 2000, 2005, et actuellement la RT 2012 ; réglementation thermique 2012.

La réglementation 2012, comme la conception basse consommation (BBC) en général, possède un objectif de maîtrise de l'énergie. C'est-à-dire que n'importe quelle construction doit être économe en énergie. Cela dès la réalisation du bâti. Celui-ci doit être suffisamment isolé thermiquement, il devra être protégé des infiltrations, et de plus récupérer les apports solaires gratuits par les fenêtres (solaire passif). De part ces dispositions, nous influons dès la conception sur un coefficient réglementaire climatique BBio, qui a été créé pour limiter dès la conception la consommation énergétique quelque soit le système de chauffage ou d'éclairage que recevra la construction[18]

I.1.1.les différents procédés définie par L'isolationthermique :

I.2.1.L'isolation thermique intérieure ou ITI : Elle consiste à plaquer un isolant thermique à l'intérieur du bâtiment, contre les éléments de structure. L'avantage est la facilité de mise en œuvre à l'intérieur du bâtiment. L'inconvénient est la création de ponts thermiques au droit des planchers et murs de refends.

I.2.2.L'isolation thermique extérieure ou ITE : Elle consiste à appliquer un « manteau thermique » sur la structure extérieure. Ainsi les ponts thermiques sont éliminés, l'isolation ainsi créée permet une meilleure performance énergétique.

I.2.3.L'isolation thermique répartieou ITR : C'est l'utilisation de matériaux avec structure isolante qui permet d'obtenir une telle **isolation thermique**. Par exemple avec des briques Monomur, des agglos de type Siporex, …

Dans tous les cas, l'isolation thermique est de plus en plus renforcée au fil des réglementations thermiques. La RT 2012 sur-isole les bâtiments pour leur donner un caractère de performance quel que soit le système de chauffage, et une pérennité d'efficacité énergétique dans le temps.[17]

I.3.La conductivité thermique

La conductivité thermique est la quantité de chaleur transférée en une unité de temps au travers d'un matériau d'une unité de surface et d'une unité d'épaisseur, quand les deux faces opposées diffèrent d'une unité de température. La conduction thermique est le mode de transfert de chaleur correspondant.

Plus la conductivité thermique est grande, plus le matériau est conducteur, plus elle est petite, plus le matériau est isolant.[19]

I.4.Une gaine isolante

Une gaine isolante est une gaine constituée d'un matériau isolant permettant à un fluide (air, eau, fluide frigorigène, fluide caloporteur, etc.) de ne pas perdre son énergie thermique entre un point de départ et son point d'arrivée dans un circuit de chauffage ou de réfrigération.
Pour la conduite d'air, une gaine isolante sert directement à transporter le flux d'air pulsé d'une installation.
Pour les circuits hydrauliques, la gaine isolante n'est pas le conducteur du fluide (tuyau de cuivre, d'acier, etc.) mais est appliquée en pourtour des tuyaux pour en assurer l'isolation thermique (ex: liaisons frigorifiques).[20]

I.5.L'inertie thermique

L'inertie thermique est la capacité physique d'un matériau à conserver sa température.
L'inertie thermique d'un bâtiment est recherchée afin de minimiser les apports thermiques à lui apporter pour maintenir une température constante. L'inertie thermique est importante pour assurer une ambiance climatique confortable pour ses occupants.
Un bâtiment à forte inertie thermique équilibrera sa température en accumulant le jour, la chaleur qu'il restituera la nuit pour assurer une température moyenne.
Les matériaux à forte inertie thermique sont utilisés pour accumuler la chaleur ou la fraîcheur (radiateur à accumulation, radiateur à inertie thermique, isolants à forte densité, briques réfractaires, etc)[21]

I.6.Pont thermique

Un pont thermique est une partie de l'enveloppe d'un bâtiment où la résistance thermique, par ailleurs uniforme, est affaiblie et offre à la chaleur un moyen de passage plus facile.
Les ponts thermiques peuvent représenter 40% des fuites de chaleur du bâtiment et créer des point de condensation propices aux moisissures en cas de ventilation insuffisante.[22]

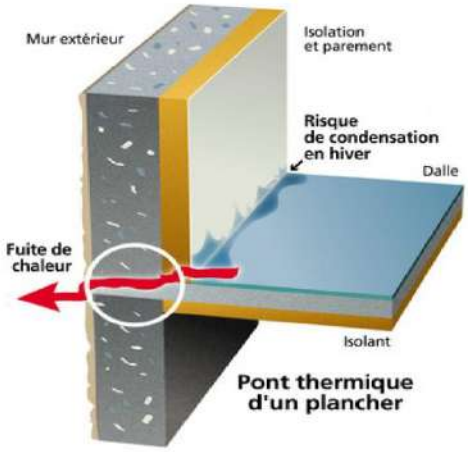


Figure II.2: Pont thermique

I.7.vitrage isolant

C'est un vitrage thermique le plus souvent double vitrage constitué de deux feuilles de verre assemblées et scellées en usine, séparées par un espace étanche renfermant de l'air ou un autre gaz déshydraté. C'est l'épaisseur d'air qui crée la résistance thermique du vitrage. Le type de gaz (autre que l'air) peut rendre le vitrage encore plus isolant. De même, si l'on passe en triple vitrage, la résistance thermique est encore plus améliorée.[23]



Figure II.3: VitrageIsolant

II. L'Isolant :

Un isolant est un matériau qui permet d'empêcher les échanges d'énergie. Son contraire est un conducteur.
Dans le bâtiment, un isolant thermique sert à conserver l'énergie thermique (la température) afin de minimiser la consommation d'énergie nécessaire à maintenir la température requise.

Les isolants thermiques sont essentiellement caractérisés par leur résistance thermique et leur inertie thermique. ils permettent d'éviter les déperditions ainsi que le phénomène de pont thermique.[24]

II.1.L’isolant thermique

Un isolant thermique est un matériau qui permet d'empêcher la chaleur ou le froid de s'échapper d'une enceinte close. Son contraire est un conducteur thermique.
L'isolation thermique permet de minimiser la consommation d'énergie nécessaire à maintenir la température requise.
Les isolants thermiques sont essentiellement caractérisés par leur résistance thermique et leur inertie thermique. Ils permettent d'éviter les déperditions ainsi que le phénomène de pont thermique et de condensation.

Les isolants thermiques sont caractérisés par une valeur R de résistance thermique du produit isolant (en m²°C/W) en établissant le rapport entre l'épaisseur du matériau en mètres et son coefficient lambda de conductibilité (en W/m°C).
Pour qu'un produit soit qualifié isolant, il faut que le coefficient R soit au moins égal à 4 m²°C/W, soit 12 cm d'isolation avec des produits standards de type polystyrène ou laine minérale.[25]

Dans notre projet on a utilisé ces déférents types d’isolant thermique :

II.2.Les panneaux composites :

Un panneau composite est un panneau composé d’au moins deux autres matériaux ne pouvant être mélangés, mais offrant une forte capacité d’adhésion de façon à constituer un nouveau matériau rassemblant toutes les propriétés de ses composants. Il est ainsi possible d’obtenir une plus grande résistance pour un volume et un poids moindres. Les choix des composants se font selon différents critères définis en fonction de l’utilisation du produit final : forme, résistance aux chocs, résistance à la chaleur, imperméabilité, propriétés isolantes, aération, couleur et matière. Dans notre projet les panneaux composites sont composer par :

II.2.1.Le Béton Cellulaire



Figure II.4: Le BétonCellulaire

Le béton cellulaire est un matériau de construction destiné au gros œuvre. Il est composé de matières naturelles : eau, sable, ciment, chaux et d'un agent d'expansion (la poudre d'aluminium) pour lui donner ses propriétés aérées. Sa première caractéristique est d'être un matériau écologique, mais attention, son processus de fabrication n'est pas vraiment neutre sur le plan environnemental d'autant qu'il contient du ciment et de l'aluminium. Ensuite, sa composition en fait un béton solide, résistant et très léger.[26]

II.2.2. Le panneau de fibre de bois



Figure II.5: Le Fibre de Bois

Est un très bon isolant thermique et acoustique. Composé de fibre de bois densifiée de 110 à 260kg/m3. Ces panneaux sont "rigides" et résistants à la compression. Ces **panneaux rigides** sont très utilisés pour isoler le sol, les murs extérieurs et le toit. Ils protègent aussi très bien contre la chaleur estivale grâce à leur très bon déphasage thermique. Les panneaux fibres de bois sont plus rigides et denses que les panneaux laine de bois. Les panneaux rigides de moyenne densité peuvent être utilisé pour le remplissage entre ossature bois, mais également pour couche d'isolation thermique et/ou phonique contre les bruits d'impact sous chapes et planchers. Les panneaux de plus haute densité sont quant à eux utilisé comme support d'enduit, de chapes ou de toitures. Ces panneaux sont souvent composites avec une couche externe pare pluie pour l'utilisation en isolation extérieure.[27]

II.2.3.Une façade ventilée est un système de construction qui est largement accepté par les architectes et les constructeurs, en particulier pour sa haute qualité, pour ses **possibilités esthétiques** et pour ses avantages incontestés dans **l'isolation thermique et acoustique**.

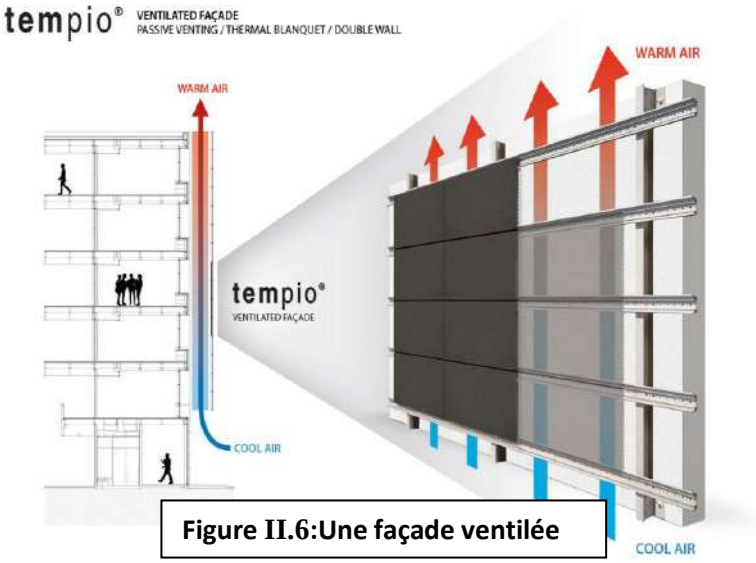


Figure II.6:Une façade ventilée

Composition d'un système de façade ventilée:

- Mur de soutien
- Une couche de matériau isolant fixé ou projeté sur le support
- et une couche de revêtement fixée au bâtiment à l'aide d'une structure de fixation, normalement en aluminium.

Entre le matériau isolant et le revêtement, on laisse une chambre d'air qui, grâce à "**l'effet cheminée**", active une ventilation naturelle efficace, de telle sorte que l'isolation reste sèche et permettant une grande épargne d'énergie.

C'est probablement le **système le plus efficace pour l'isolation** des bâtiments, car il permet de supprimer les ponts thermiques et les problèmes de condensation.[28]

II.3.Verre double vitrage :



Figure II.7:Verre double vitrage

Le double vitrage est une vitre composée de deux feuilles de verre séparées par un intercalaire en aluminium rempli d'air immobile. Les verres en double vitrage permettent une isolation efficace des fenêtres, empêchant le froid d'entrer dans les habitats et la chaleur d'en sortir. Pour un confort supplémentaire, le verre double vitrage réduit les sensations de froid lorsque l'on s'en approche et est moins propice à retenir la buée qu'un simple vitrage. Le double vitrage peut être utilisé dans un cadre de fenêtre en bois, PVC ou bien en aluminium.

Chapitre III :

SIMULATION

INTRODUCTION :

Les établissements de santé sont des gros consommateurs en énergie. Ainsi, l'énergie est un élément essentiel dans le fonctionnement d'un hôpital et le moindre manque peut avoir de lourdes conséquences. De ce fait, le milieu hospitalier reste un domaine difficile en termes de réduction d'énergie vis-à-vis des gestionnaires.

Les économies réalisées pourraient être affectées à d'autres utilisations comme la modernisation des équipements. L'enjeu d'économie d'énergie est plus important dans les pays en développement que dans les pays industrialisés. Par exemple, la consommation des hôpitaux climatisés en Afrique subsaharienne dépasse les 400 kWh/m2.an par rapport à une consommation moyenne de 320 kWh/m2.an dans le secteur sanitaire et social en France. Cela semble évident que la question de la maîtrise de l'énergie dans les établissements de santé, principalement dans les pays en développement, est très importante.[29]

Notre pays dispose de par sa situation géographique d'un des plus grands gisements solaire au monde, Ce gisement dépasse les 5 milliards de GWh / an . Il est donc préférable et urgent pour l'Algérie de s'inscrire dans une nouvelle vision, basée davantage sur la rationalisation dans la consommation énergétique dans cet important secteur. Car le but final, est de passer d'un logement « énergivore » à un logement de « haute qualité environnementale » et de haute efficacité énergétique », grâce à une éco-conception et à l'introduction des principes bioclimatiques, d'efficacité énergétique et d'intégration de l'énergie solaire.[29]

La maitrise de la notion d'efficacité énergétique exige de présenter l'ensemble des techniques, méthodes ainsi que les solutions et les pistes de réflexion qui s'intéressent à la problématique de la consommation énergétique.

Ainsi notre travail a pour objectif l'étude de l'impact des mesures d'efficacité énergétique passives (isolation) sur les besoins énergétiques thermiques d'un bâtiment sanitaire conditionné par les données météorologique de la ville de Médéa, afin de le rendre le plus performant. Cet objectif exige une méthodologie axée sur une méthode numérique par la simulation thermique dynamique à l'aide de logiciels. Pour notre projet, nous avons établis nos simulations par le logiciel ECOTECT 2011.

III.1.PRESENTATION DU LOGICIEL DE SIMULATION :[30]

3D avec des analyses solaires, thermiques, acoustiques et de coût. ECOTECT est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. ECOTECT a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design. Le logiciel répond à ceci en fournissant la rétroaction visuelle et analytique, guidant progressivement le processus de conception

en attendant que les informations plus détaillées soient disponible.

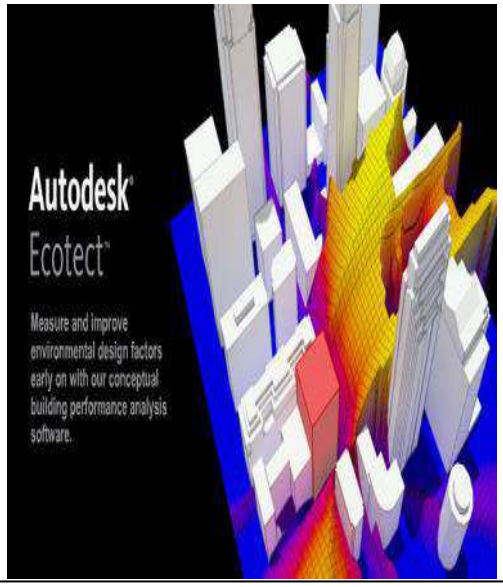


Figure III.1 :Logiciel ECOTECT 2011

ECOTECT est bon pour enseigner au débutant les concepts importants nécessaires pour la conception efficace de bâtiment.

III.1.1.Avantage:

-Prise en main assez rapide,

-Résultats très visuels (parfaits pour communiquer avec des architectes),

-Bon outil pour la phase esquisse et pour bien orienter la conception.

-Nombreuses sorties vers des logiciels plus performants.

Faiblesses :

- le logiciel ne prend pas en charge le calcul d'équilibre thermique (radiation et convection à chaque pas de temps),

- le logiciel n'assure pas la simulation de la ventilation naturelle

III.2 : Définition de L'ouvrage :

Notre bâtiment est un hôpital de 5 niveaux, situés à la ville de Médéa; exactement dans le pos 57.



Figure III.2 : Plan de situation

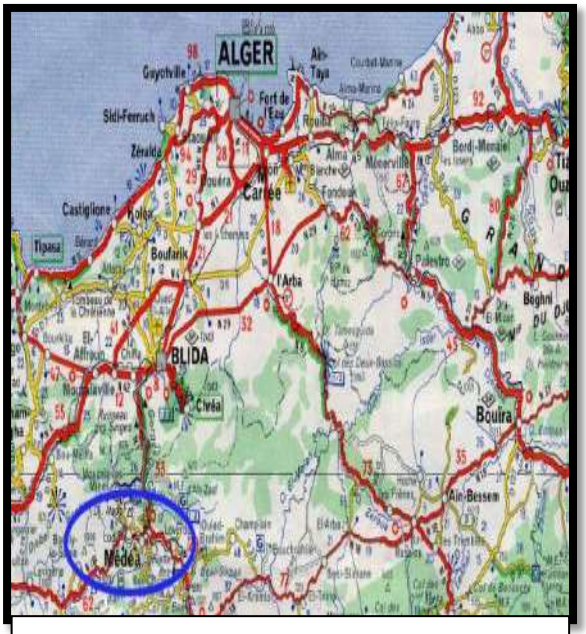


Figure III.3 : situation à l'échelle de la ville

III.2.1 : Situation à L'Echelle du Pos :

Le site est situé au nord du pos n°57 sur une surface de 2.7 ha. Il est limité par :

A l'EST : équipements sanitaires

A l'Ouest : équipements sanitaires

Au Sud : RN°01 Au nord: espace vert

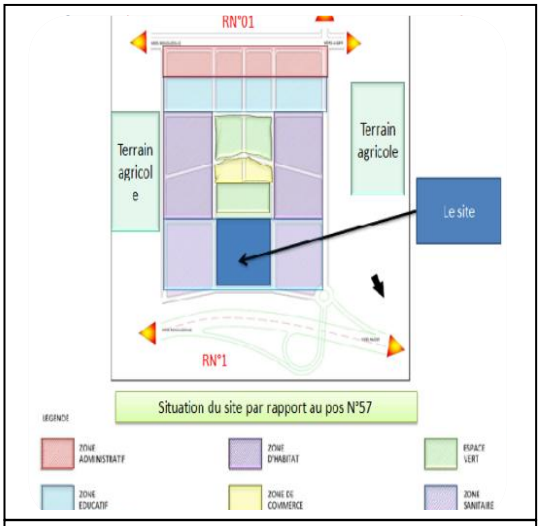


Figure III. 4 : situation à l'échelle du pos N°57

III.2.2 : ENVIRONNEMENT NATUREL:

III.2.2.1 : LA MORPHOLOGIE DU SITE :

Forme du terrain : est presque régulière ; rectangulaire

Dimensions: La surface du terrain est de 27000 m

Le terrain a 180 m de longueur et 150 m de largeur

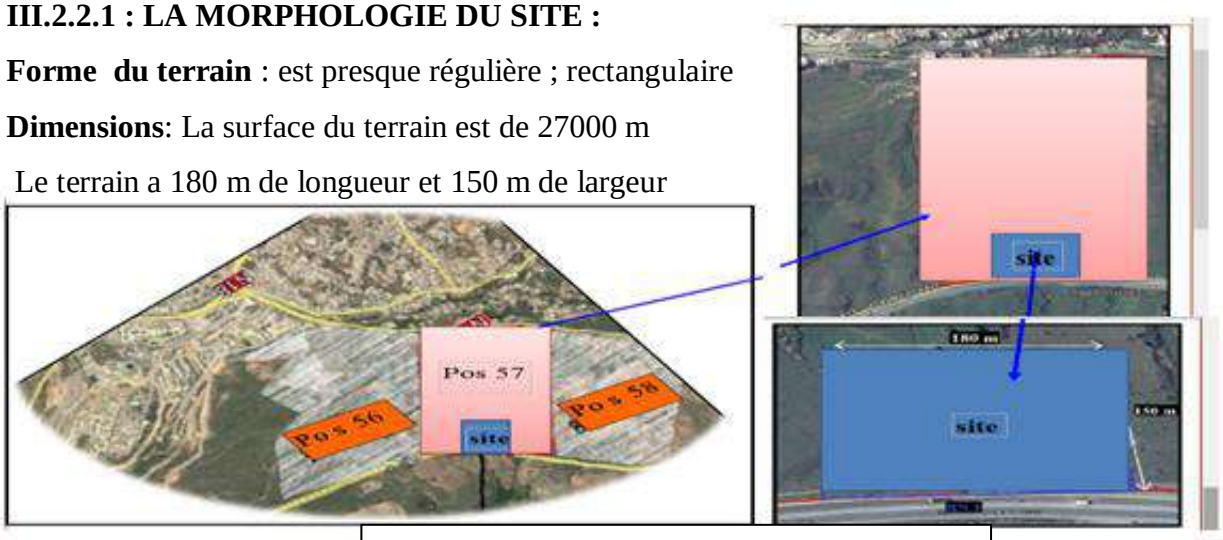


Figure III.5 : la morphologie du site

III.2.2.2 : LES COUPES TOPOGRAPHIQUES DU SITE

La pente du site est de 10% .donc on doit respecter la topographie du terrain par la création des jardin anglais avec ses formes irrégulières et diviser le terrain en 3 plat de forme.



Figure III.6 : la Topographie du site

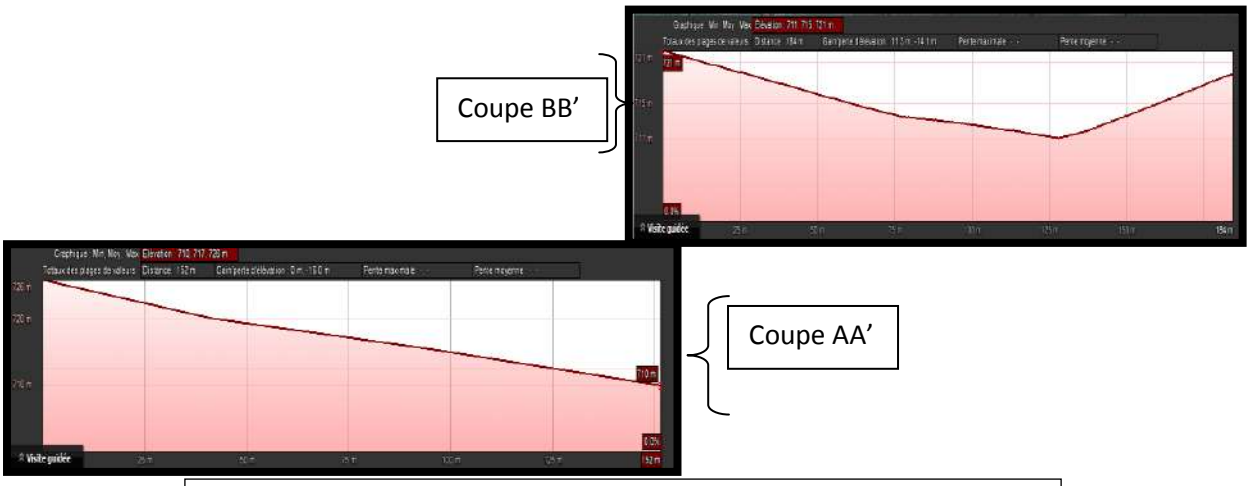


Figure III.7 : LES COUPES TOPOGRAPHIQUES DU SITE

III.2.3 :Le Plan de Masse

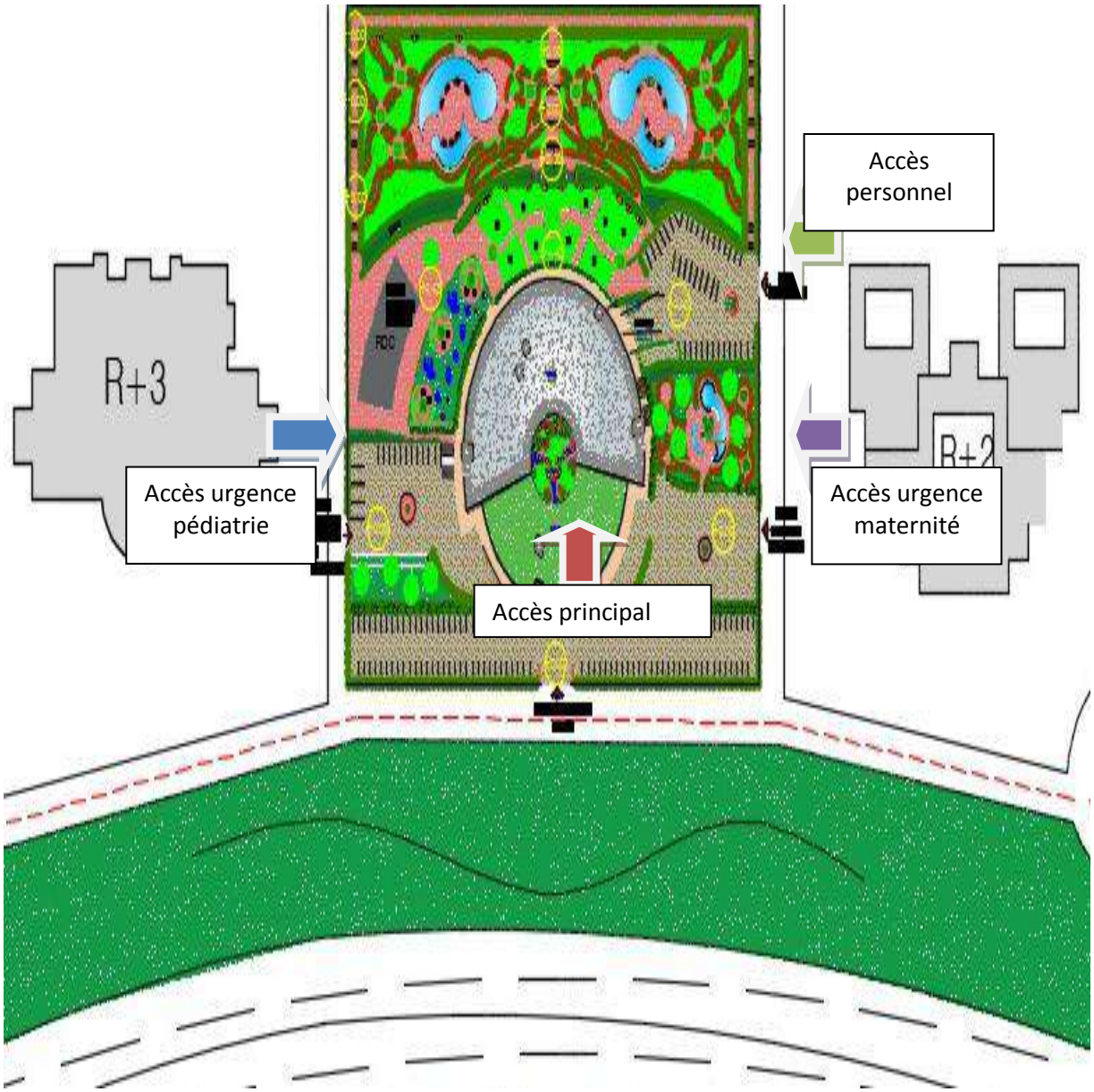


Figure III .8 : Le Plan de masse

III.2.4 Photos 3D de L'hôpital:



Figure III .9 : Vue sur la façade principale



Figure III .10 : Vue sur L'ensemble de l'hôpital



Figure III .11 : Vue sur LA Façade Sud-Ouest

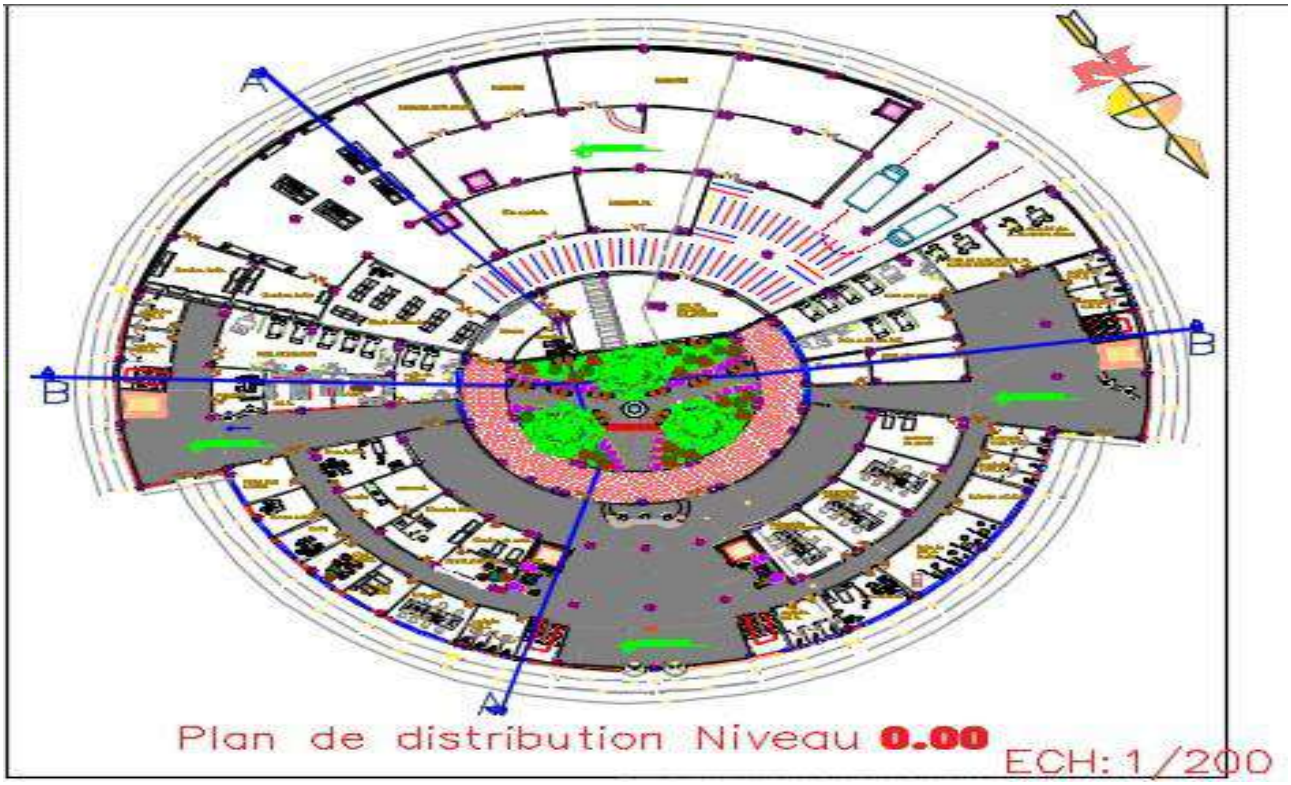


Figure III .12 : Vue sur La Façade Sud

III.2.5 :LES DIFFERENTS BLOCS DE L'HOPITAL :

LES PLANS DE DISTRIBUTION DE CHAQUE NIVEAU DE L'HOPITAL :

A. Plan De Distribution Niveau 0.00



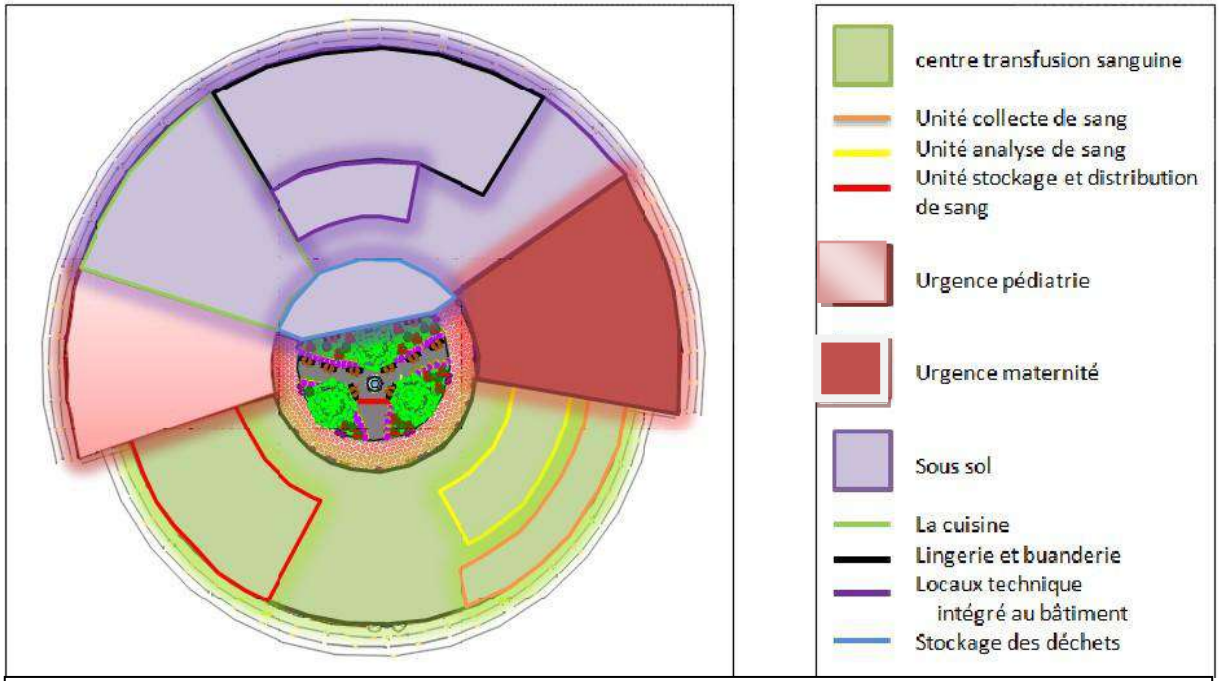
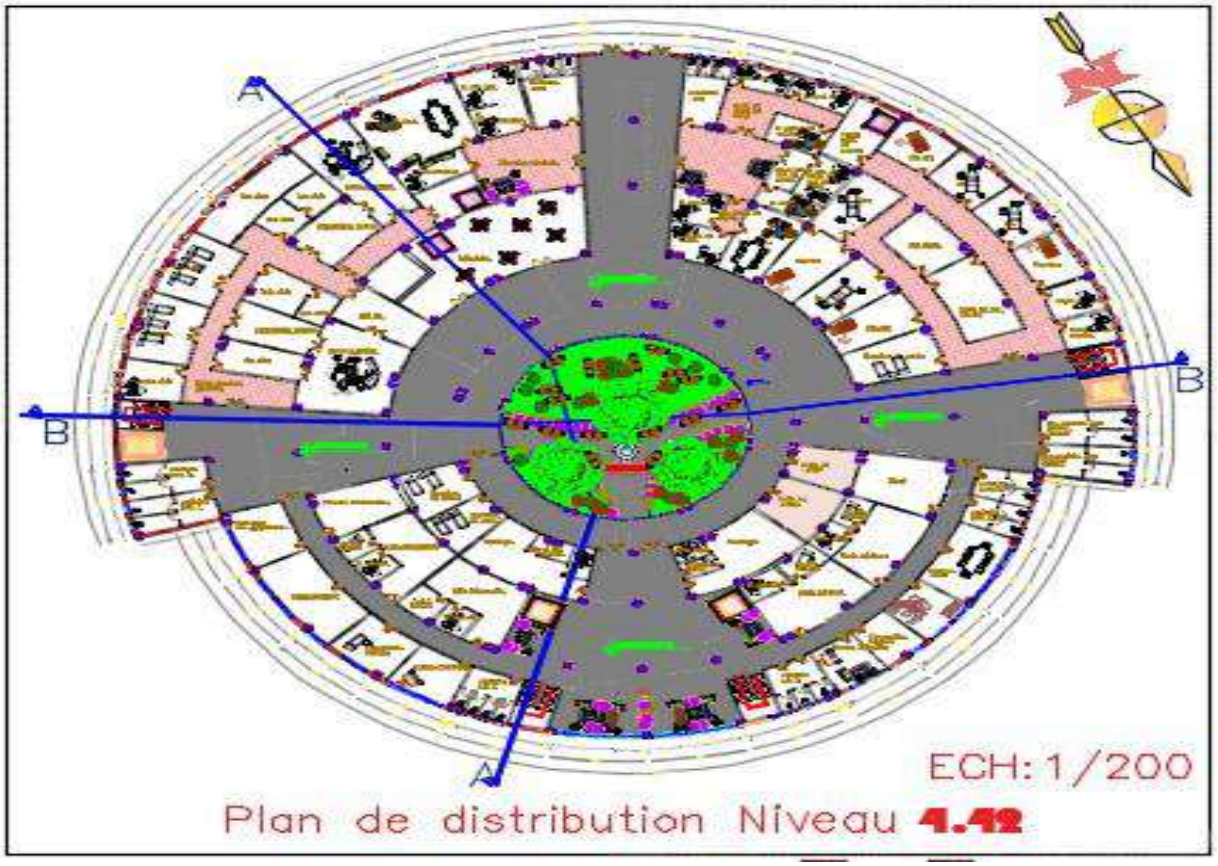


Figure III .13 : Schéma explicatif du plan Niveau 0.00

B. Plan De Distribution Niveau 4.42



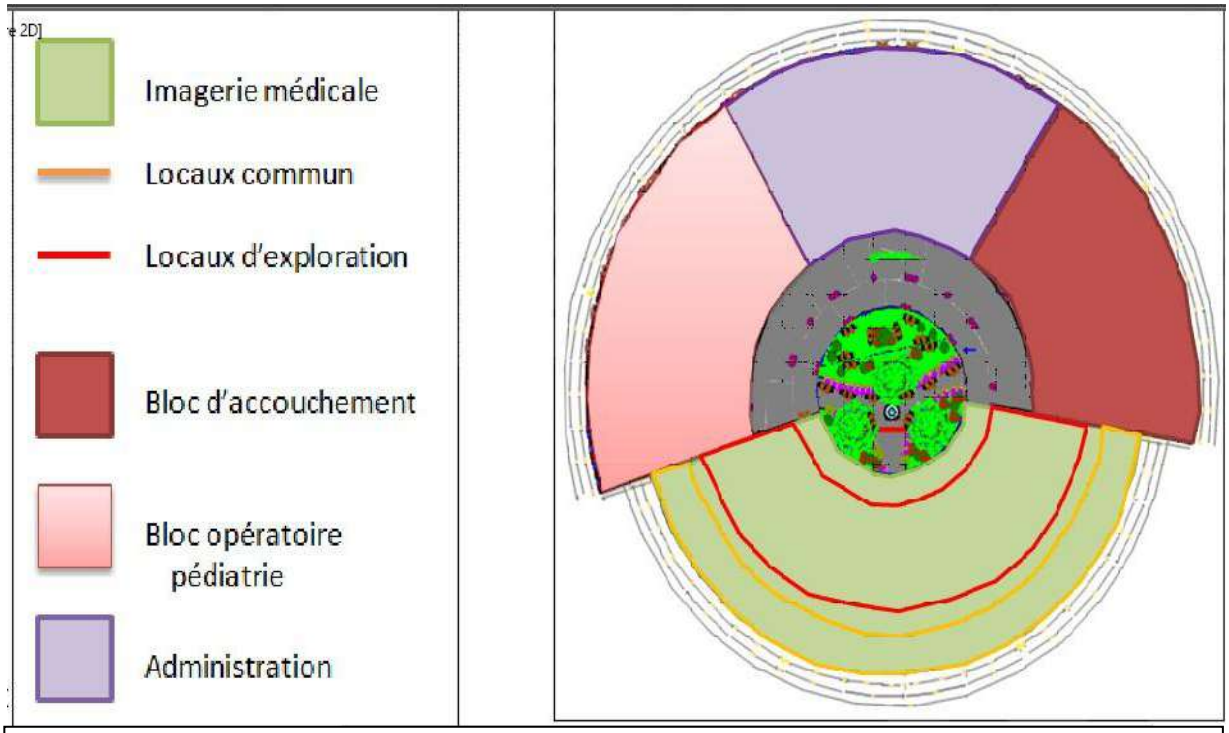


Figure III .14 : Schéma explicatif du plan Niveau 4.42

C. Plan De Distribution Niveau 8.16



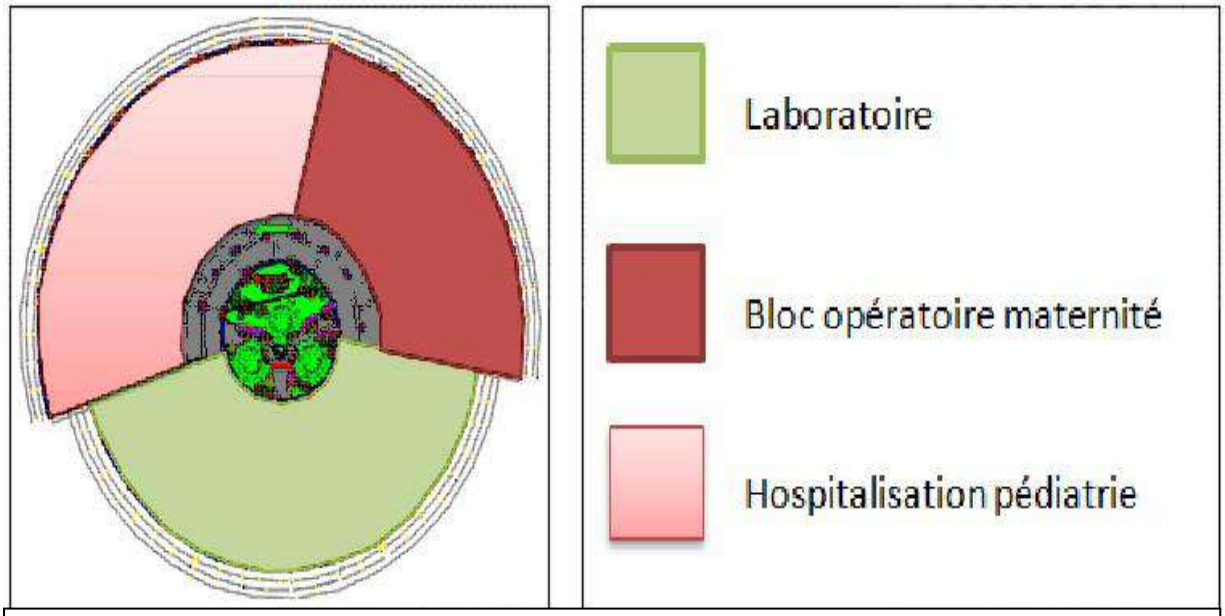
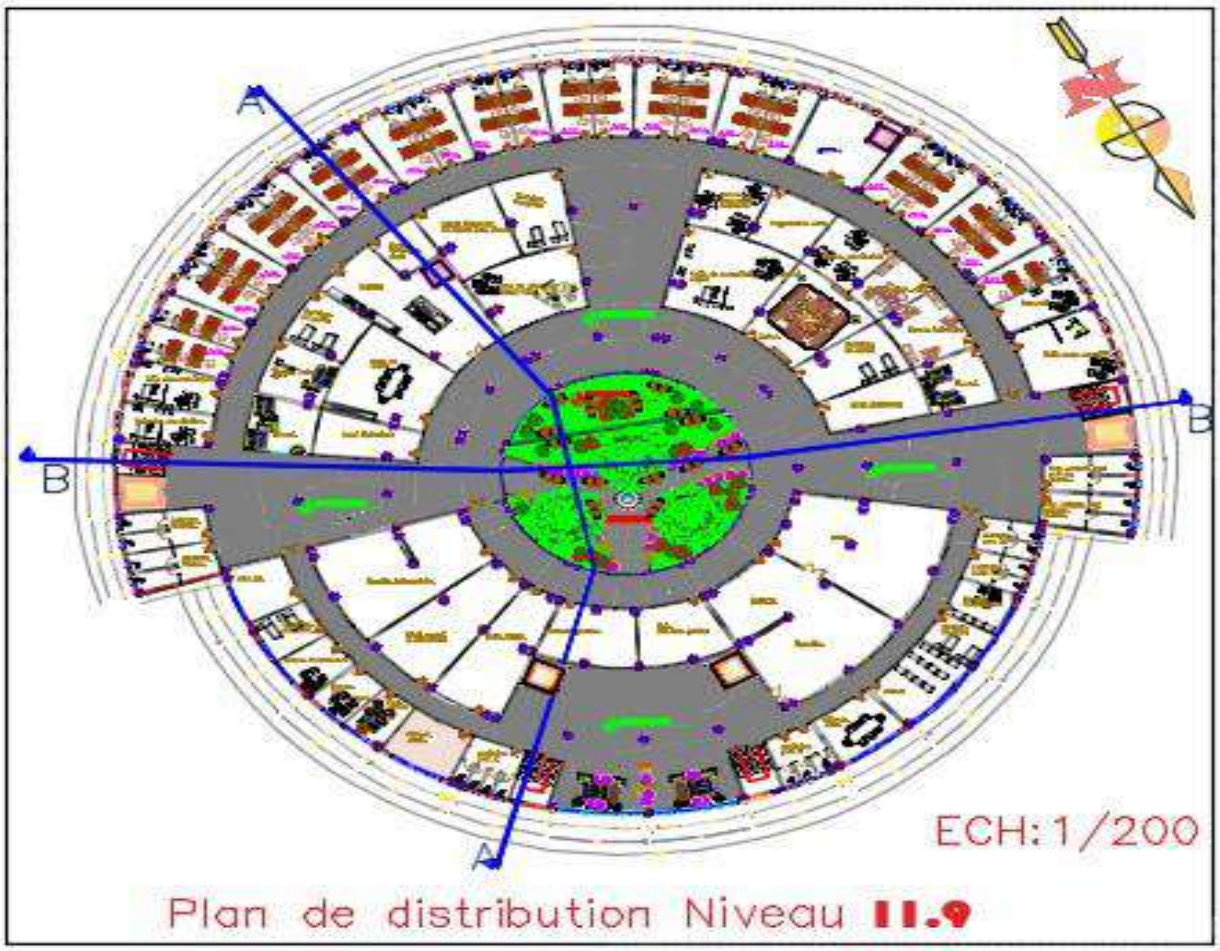
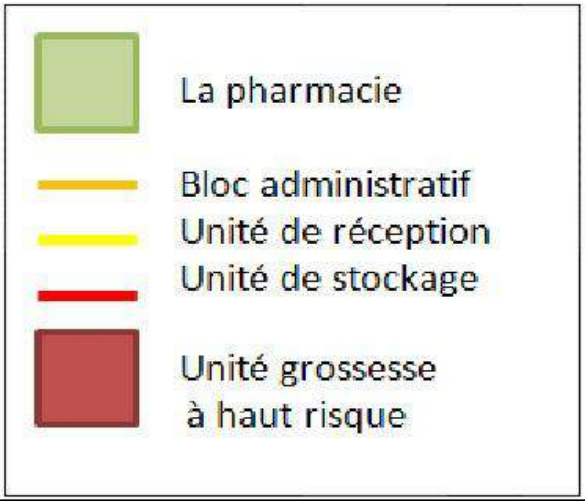


Figure III .15 : Schéma explicatif du plan Niveau 8.16

D. Plan De Distribution Niveau 11.9





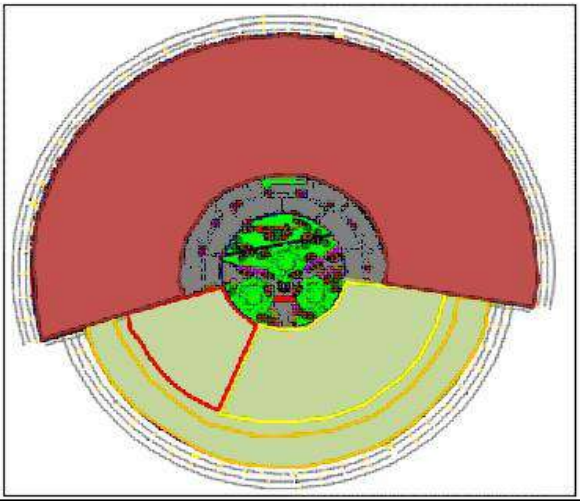
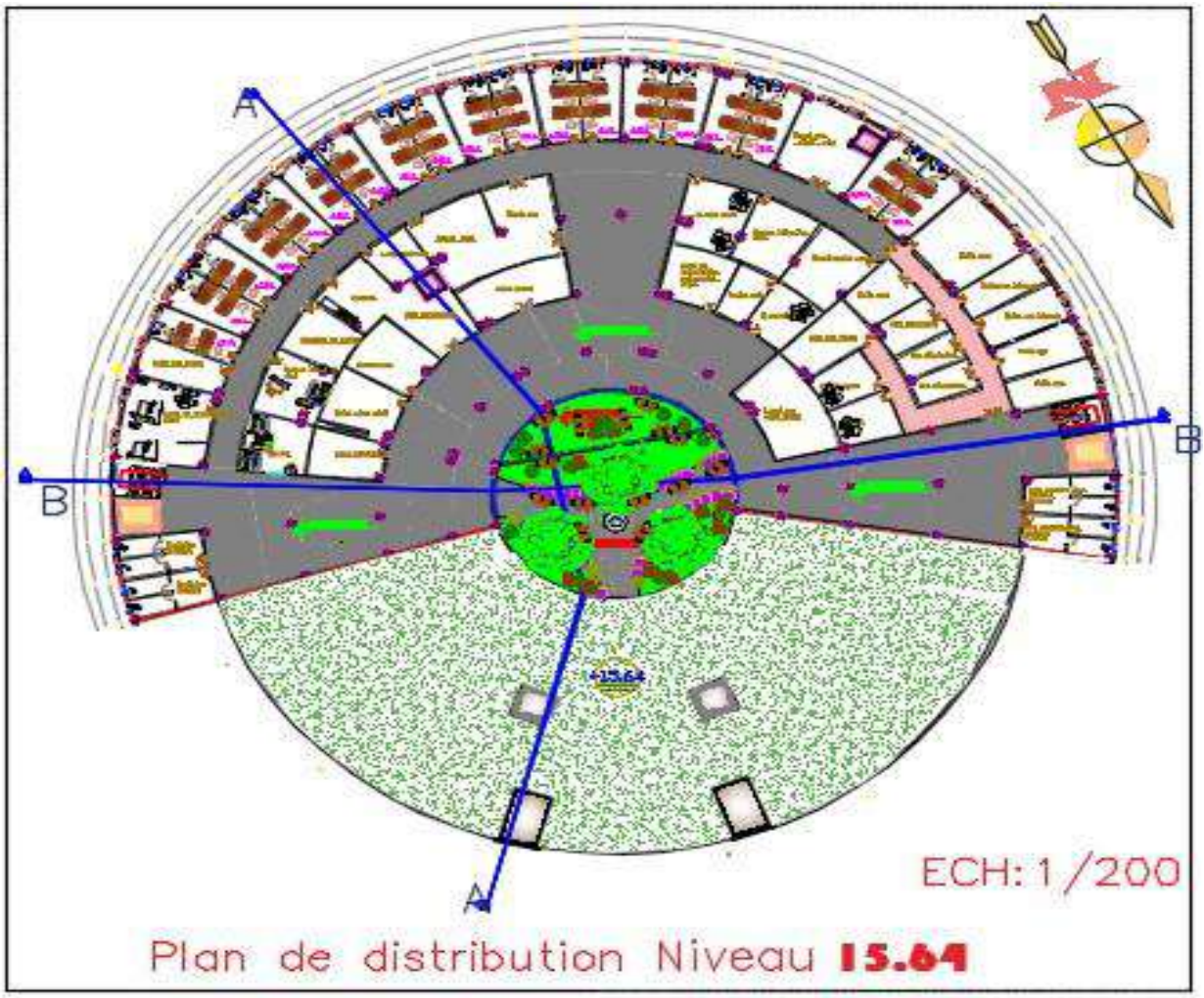


Figure III .16 : Schéma explicatif du plan Niveau 11.9

E. Plan De Distribution Niveau 15.64



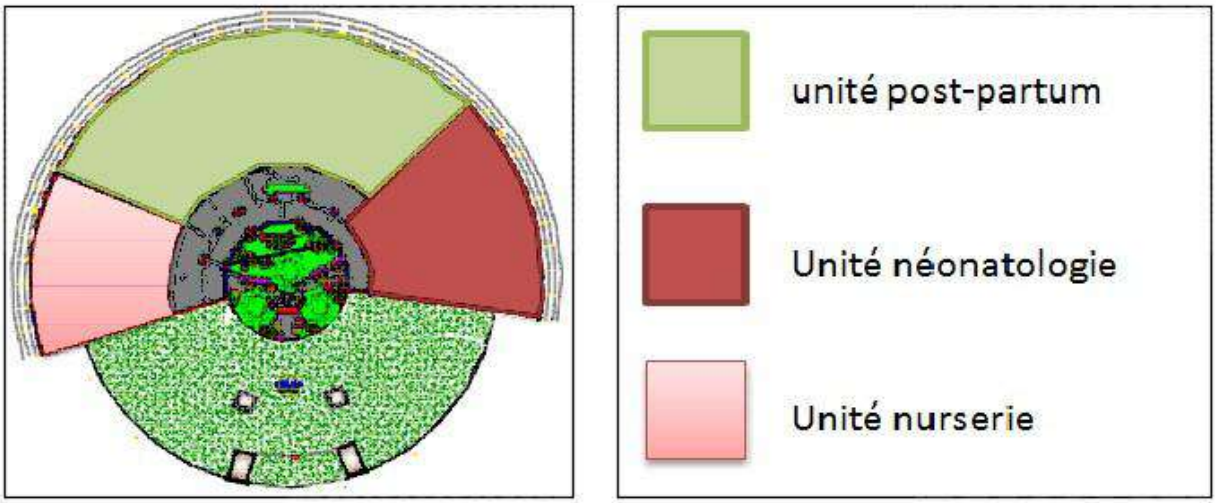


Figure III .17 : Schéma explicatif du plan Niveau 15.64

III.3 : Présentation de l'espace de Simulation:

Nous avons sélectionné une partie du projet seulement en raison de sa taille énorme, qui ne permettre pas au logiciel de mettre sa simulation complète.

Donc on a choisi 4 chambres qui sont situées au 2éme étage et orientées sud.

a	Surface m²
Ch 1	25
Ch 2	25
Ch 3	25
Ch 4	25
Hall	36
Total	136

Tableau III .1:les zones et les surfaces en m²

III.3.1 : Zonage du Projet et Surfaces:

Avant d'importer la volumétrie au logiciel de simulation, nous avons prédéfini les différentes zones sur logiciel **REVIT** ainsi que l'emplacement et les dimensions des ouvertures.

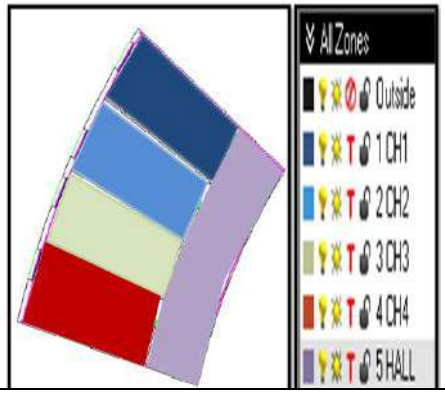


Figure III .18 : les différents zones présenter sur revit

III.3.2 : La Mise en Place de la Simulation :

III.3.2.1 : Les étapes de la Simulation :

- L'étude des besoins énergétiques du projet passe par la réalisation de séries de simulations thermiques dynamiques :

 Le 1ER CAS: en utilisant le double brique et la dalle en béton armé sans isolation ;

 Le 2ème CAS: en utilisant les panneaux composites (béton cellulaire + fibre de bois +façade ventilé) et la dalle en polystyrène.

Le 3ème CAS : En Ajoutant Au 2ème Cas Le Double Vitrage.

- **Coordonnées Géographiques**

Les coordonnées géographiques du bâtiment correspondent à la ville de MEDEA:

Latitude: 36, 7 ° Nord .**Longitude:** 3,5° Est.

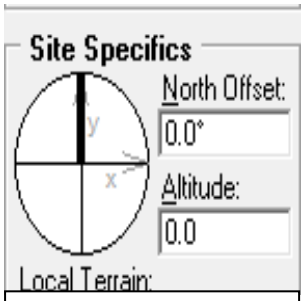


Figure III .19 : le NORD présenté sur ECOTECT

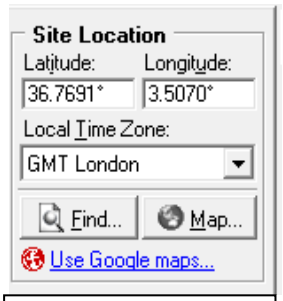


Figure III .20 : Coordonnées Géographiques sur ECOTECT

- **LES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES:**

Les données météorologiques qu'il convient d'utiliser pour la simulation thermique sont par défaut celles de la station météorologique correspondante à la zone géographique du projet : Médéa

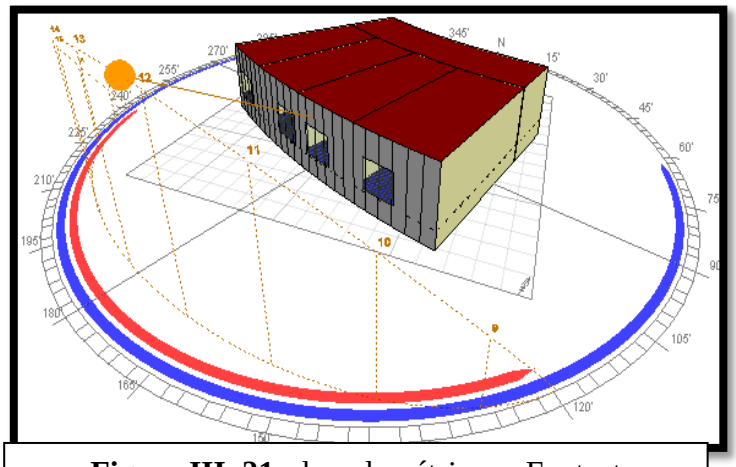


Figure III .21 : la volumétrie sur Ecotect

- **PARAMÈTRE DU BÂTIMENT :**

-l'orientation du bâtiment : La partie du bâtiment a une surface de 136m²orientée SUD

- **PARAMÈTRE DES ZONES**

A- définir le type d'habillements.

B-déterminer le nombre maximal d'utilisateurs.

C- gérer la fermeture ou l'ouverture des volets de chaque fenêtre du logement, dans notre cas on propose ouverture raisonnable.

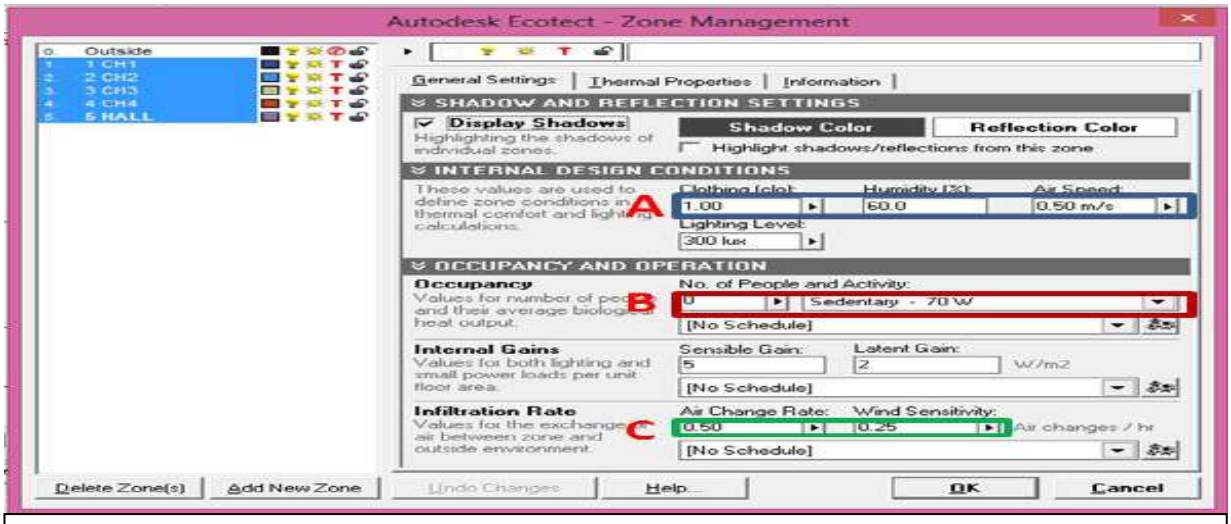


Figure III .22 : fenêtre du paramètre des zones présenté sur Ecotect

D- fixer la zone de confort à MIN18°C, MAX 26°C.

E-spécifier la période d'occupation du bâtiment.

Dans notre cas un hôpital occupé pendant tous les jours de semaine même les weekends

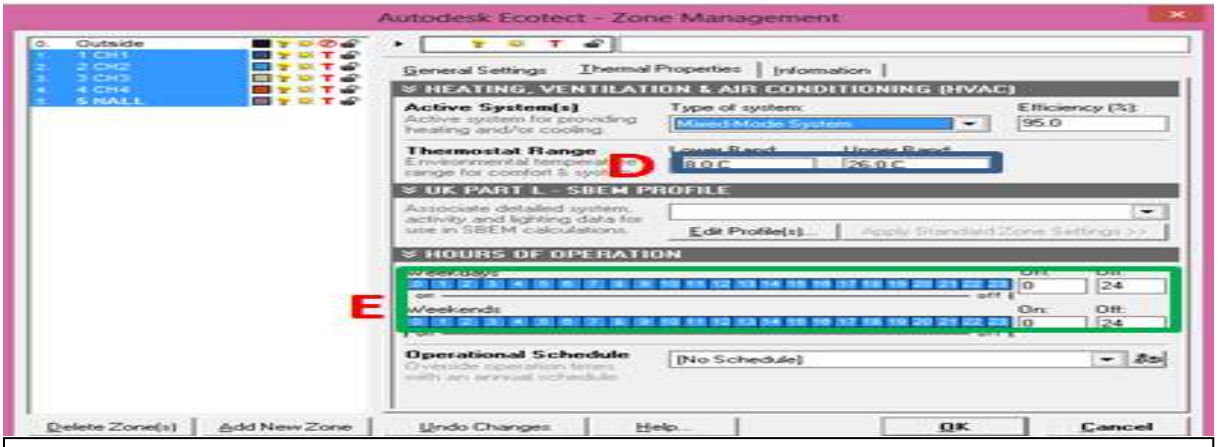


Figure III .23 : fenêtre du paramètre présenté sur Ecotect

III.3.-PARAMETRE D'ETUDE :

III-1- Paramètre d'isolation Thermique :

Les Paramètres d'isolation thermique est donnée dans le tableau ci-dessous:

1er cas : Double bique	• Ciment • Brique • L'âme d'air • Brique • plâtre
2ème cas : Panneaux composite	• Plaque en aluminium • Lame d'air • Fibre de bois • Béton cellulaire • Enduit en plâtre
3ème cas : Panneaux Composites + les ouvertures en verre double vitrage	• Verre • Lame d'air • Verre

Tableau III .2 : paramètre d'isolation thermique

- **1er Cas : Mur en double brique :**

N°	Composants	Épaisseur (mm)	Densité ($kg/m3$)	Chaleur spécifique ($j/kg.K$)	Conductivité thermique ($w/m.K$)
1	Ciment	10	1860	840	0.72
2	Brique	110	2000	836.8	0.711
3	Lame d'air	50	1	1000	0.28
4	Brique	110	2000	836.8	0.711
5	Platre	10	1200	840	0.52

Tableau III .3 : Caractéristiques Thermiques du mur[31]

- **2ème cas :A-Pour les murs extérieurs**

Panneaux composite :(béton cellulaire+fibre de bois +façade ventilé)

N°	Composants	Épaisseur (mm)	Densité ($kg/m3$)	Chaleur spécifique ($j/kg.K$)	Conductivité thermique ($w/m.K$)
1	Plaque en aluminium	10	2740	795	121.34
2	Lame d'aire	50	1	1000	0.28
3	Fibre de bois	30	320	100	0.055
4	Béton cellulaire	400	400	864	0.1
5	Platre	10	1200	840	0.52

Tableau III .4: Caractéristiques Thermiques du mur[31]

B-Pour les Murs intérieurs :

N°	Composants	Épaisseur (mm)	Densité ($kg/m3$)	Chaleur spécifique ($j/kg.K$)	Conductivité thermique ($w/m.K$)
1	Plaque au platre	13	825	1008	0.250
2	Fibre de bois	74	320	100	0.055
3	Plaque au platre	13	825	1008	0.250

Tableau III .5 : Caractéristiques Thermiques du mur [32]

- **3ème cas: Les ouvertures en verre double vitrage**

N°	Composants	Épaisseur (mm)	Densité ($kg/m3$)	Chaleur spécifique ($j/kg.K$)	Conductivité thermique ($w/m.K$)
1	Verre	6	2500	792	1.05
2	L'âme d'air	50	1	1000	0.28
3	Verre	6	2500	792	1.05

Tableau III.6 : Caractéristiques Thermiques des ouvertures[33]

Résultats d'Analyses

- **Cas1 : Double brique +Simple vitrage +Corps creux béton :**

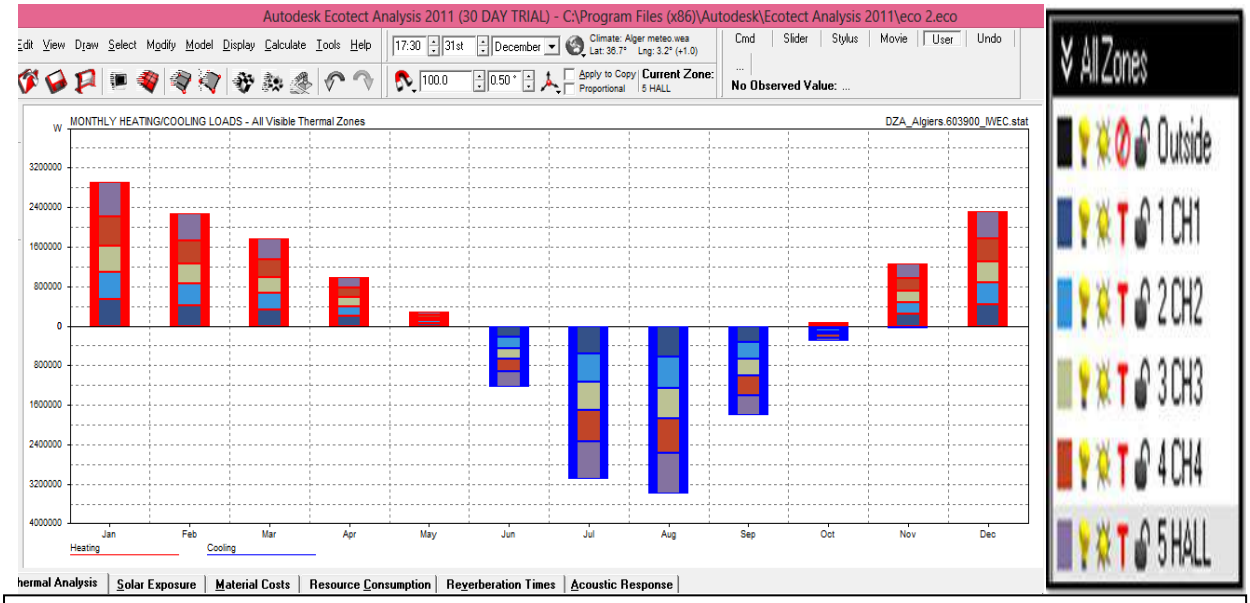


Figure III.24 : Besoin énergétique annuel 1er cas

Les Résultats du Besoin énergétique et la performance énergétique est donner dans le tableau suivant :

	Besoins énergétiques kw/h		
Mois	Chauffage (KWh)	Climatisation (KWh)	TOTAL (KWh)
Janviers	2815	0	2815
Février	2297	0	2297
Mars	1762	0	1762
Avril	998	0	998
Mai	384	0	384
Juin	0	1210	1210
Juillet	0	3120	3120
Aout	0	3351	3351
Septembre	0	1823	1823
Octobre	102	320	422
Novembre	1220	56	1276
Décembre	2327	0	2327
Total	11905	9880	21785
Performance énergétique en ($kw.h/m^2.an$)	87.5	72.6	160.1

Tableau III.7 : Besoin énergétique annuel et performance énergétique du 1er cas

La simulation a donné un besoin énergétique total annuel de**21785*kWh*** soit**11905KWh**(54.64%) pour environ huit mois de fonctionnement du chauffage alors que pour les mois restants le résultat obtenu est de**9880*KWh(45.35%)***de climatisation .Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de***160kwh/m²***. ***an***. Cette valeur inclus**85 *kwh/m²*. *an***Uniquement pour le chauffage.

Selon les résultats obtenus, on constate :

que le besoin énergétique annuel en chauffage et climatisation est élevés concernant le premier Cas(sans utilisation d'isolant), on peut améliorer ces résultats en remplaçant le double brique par les panneaux composites et le corps creux béton par le corps creux en polystyrène qui sont des matériaux sains et écologiques.

- **2ème cas : Panneaux composite :(béton cellulaire+fibre de bois +façade ventilé)**

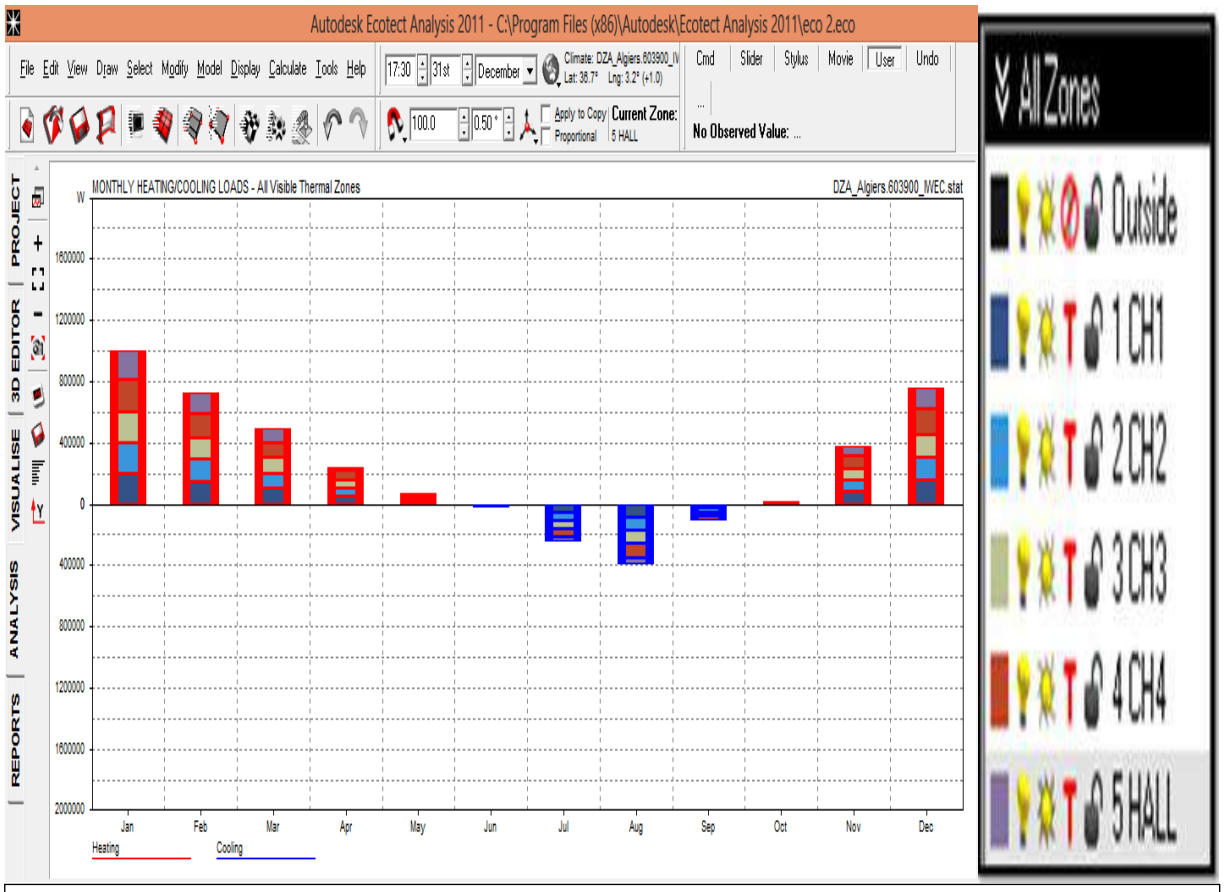


Figure III.25

Les Résultats du Besoin énergétique et la performance énergétique du 2eme cas est donné dans le tableau suivant :

	Besoins énergétiques kw/h		
mois	Chauffage (KWh)	Climatisation (KWh)	TOTAL (KWh)
Janviers	1002	0	1002
Février	723	0	723
Mars	487	0	487
Avril	239	0	239
Mai	70.8	0	70.8
Juin	0	27.2	27.2
juillet	0	247	247
Aout	0	394	394
Septembre	0	112	112
Octobre	102	40	142
Novembre	376	0	1276
Décembre	752	0	2327
Total	3669	784	4454
Performance énergétique en (kw.h/m^2. an)	26.9	5.8	32.8

Tableau III.8 : Besoin énergétique Annuel et performance énergétique du 2eme cas

La simulation a donné un besoin énergétique total annuel de ***4454kWh*** soit ***3669KWh(82.37%)***pour environ huit mois de fonctionnement du chauffage alors que pour les mois restants le résultat obtenu est de ***784KWh(17.6)***de climatisation. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de$\boldsymbol{32.8kwh/m^2.an}$Cette valeur inclus **26** $\boldsymbol{kwh/m^2.an}$uniquement pour le chauffage.

Selon les résultats obtenus, on constate que les besoins énergétiques ont diminué par rapport à la simulation précédente après l'utilisation des matériaux écologiques et sains avec la façade ventilée mais ces résultats peuvent être encore améliorés en utilisant des nouvelles techniques ou système isolation tell que le double vitrage

- **Le 3ème cas : les panneaux composite avec les ouverture en verre double**

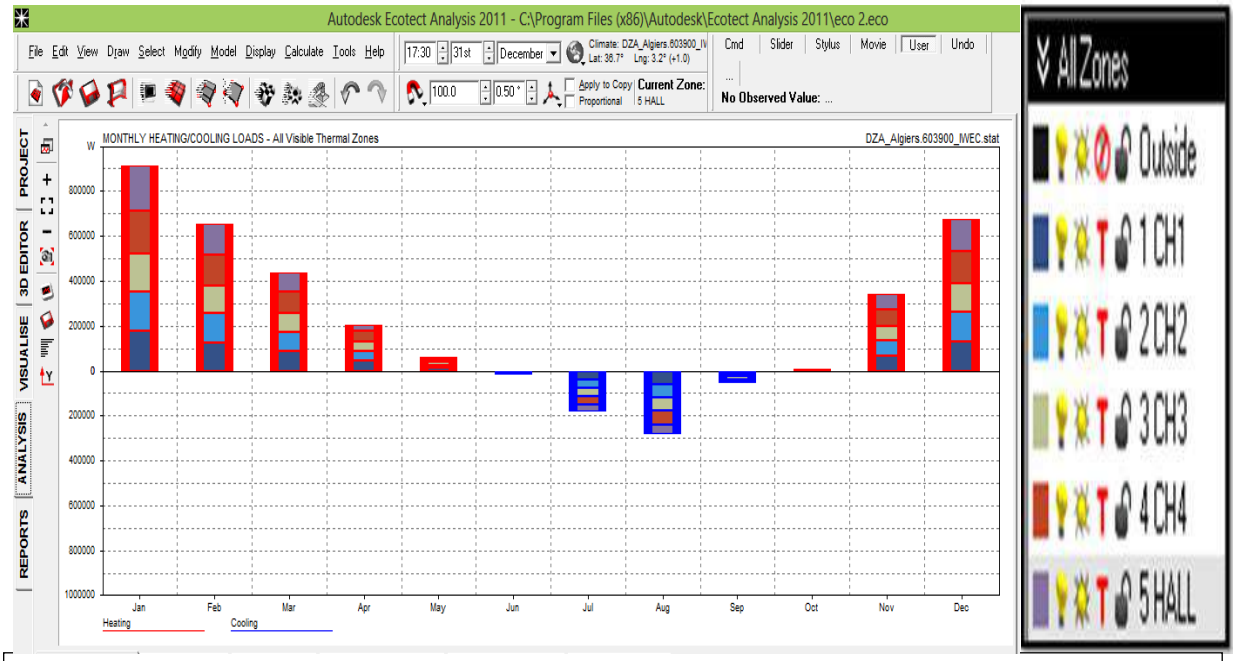


Figure III.26

Les Résultats du Besoin énergétique et la performance énergétique du 3eme cas est donné dans le tableau suivant :

	Besoins énergétiques kw/h		
mois	Chauffage (KWh)	Climatisation (KWh)	TOTAL (KWh)
Janviers	910.6	0	910.6
Février	652.3	0	652.3
Mars	434.4	0	434.4
Avril	202.5	0	202.5
Mai	60.32	0	60.32
Juin	0	19.81	19.81
juillet	0	180.8	180.8
Aout	0	281.9	281.9
Septembre	0	54.6	54.6
Octobre	8.84	1.14	9.98
Novembre	339	0	339
Décembre	672.2	0	672.2
Total	3280	538	3818
Performance énergétique en (*kw*.h/*m*². *an*)	24.1	3.9	28

Tableau III.9 Besoin énergétique Annuel du

Les résultats pour ce 3eme cas montrent que le besoin énergétique total annuel est ***3818kWh*** y compris***538KWh(14.09%)***pourlaclimatisationet ***3280KWh(85.9%)*** pour le chauffage. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de$28kwh/m^2.an$.

On constate que les besoins énergétiques ont baissés par rapport aux simulations Précédentes après le renforcement par le double vitrage.

III.1.4 Comparaison et synthèse :

Besoins énergétiques de chauffage et climatisation:

Besoin énergétique (KWh)	**1erCas**	**2èmeCas**	**3èmeCas**
Chauffage (kwh)	11905	3669	3280
Climatisation (kwh)	9880	784	538
Besoin total (kwh)	21785	4454	3818
Energie économisée (%)		79.56	82.48

Tableau III.10

Conclusion Générale :

Les résultats du 2ème scénario ont montré que l'utilisation des panneaux composites réduit la consommation d'énergie de 79.56% du besoin d'énergie total y compris 69.19% du besoin en chauffage.

Les résultats du 3ème scénario ont montré que l'utilisation du double vitrage réduit la consommation d'énergie de plus de 14.28 % du besoin énergétique du bâtiment isolé seulement avec les panneaux composites.

Le résultat total montre que l'isolation en panneaux composite+double vitrage permet de minimiser le besoin en énergie pour le chauffage et la climatisation avec un pourcentage de82.48%.

Pour le chauffage la réduction atteint les 72.45%et en climatisation la réduction atteint les 94.56%.

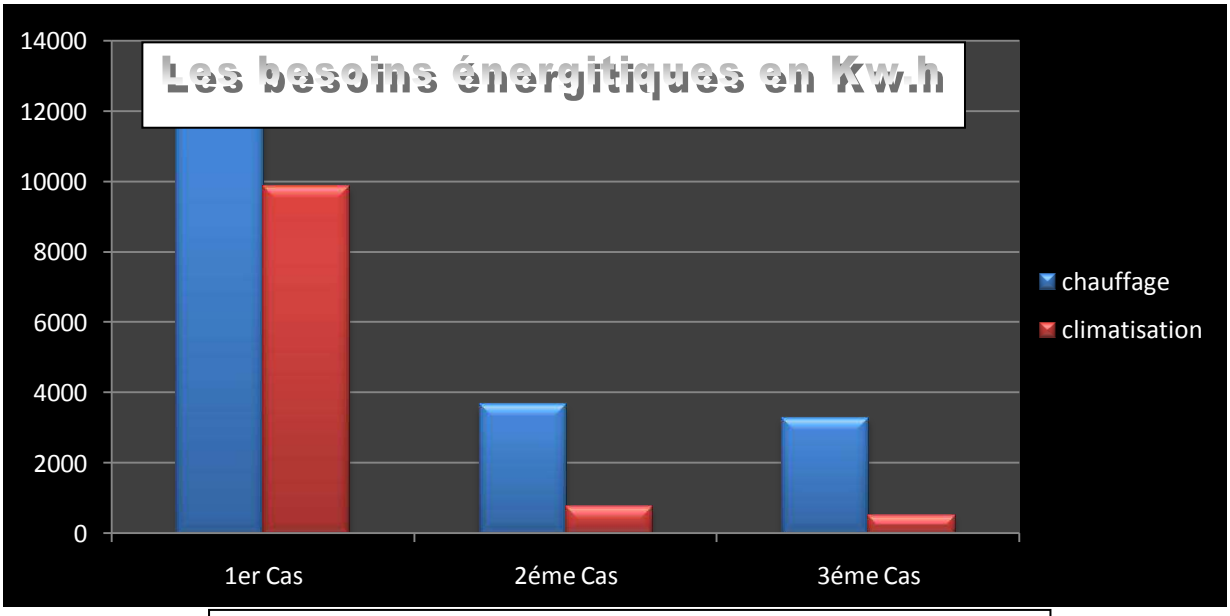


Figure III.27: Besoin énergétique annuel pour les 3 Cas

III.1.2. La performance énergétique

C'est la quantité d'énergie que consomme annuellement le bâtiment eu égard à la qualité de son bâti, de ses équipements énergétiques et de son mode de fonctionnement.

La performance énergétique se traduit au préalable par le DPE ou diagnostic de performance énergétique qui positionne le logement ou le bâtiment dans une échelle énergétique allant de A à G, appelée également "étiquette énergie qui indique le niveau de consommation de chauffage ,d'eau chaude sanitaire et de climatisation.

Le bâtiment est Classé en classe D du diagnostic de performance énergétique grâce au matériau de construction en double brique.

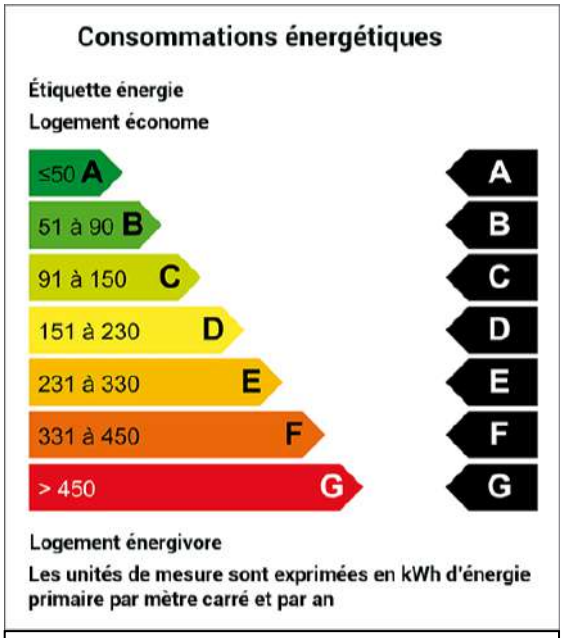


Figure V.16 : L'étiquette Energie pour connaître la consommation d'énergie

Le bâtiment est Classé en classe A du diagnostic de performance énergétique grâce à l'utilisation des panneaux composites.

Le bâtiment est Classé en classe A du diagnostic de performance énergétique et encore il y'a une baisse de quantité d'énergie consommé grâce a l'utilisation des ouvertures en doubles vitrages avec les panneaux composites.

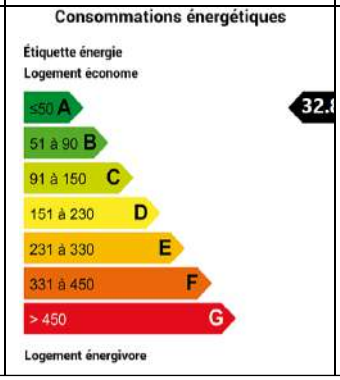
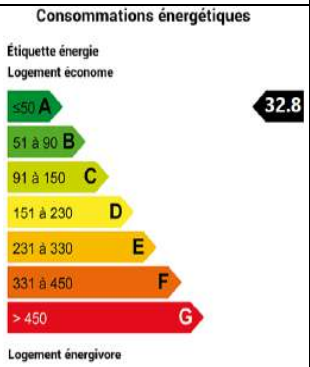
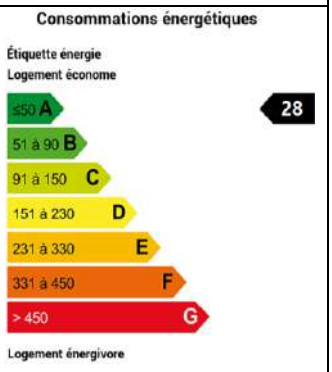
	1er scénario	2ème scenario	3ème scénario
Performance énergétique $(kwh/m^2.\ an)$	160	32.8	28
L'étiquette Energie			

Tableau V.10 : classement des cas d'étude dans la diagnostique de performance énergitique

IV.3*Synthèse :*

Le choix du type du matériau de construction c'est révélé fondamental dans la détermination du besoin énergétique total, en effet les résultats de la simulation ont montré que les panneaux composites sont suffisons pour rendre notre hôpital«**un bâtiment à basse consommationénergétique** » avec une performance énergétique idéal classé dans la class A de l'échelle énergétique. On a encore favorisé les résultats on a utilisant les ouvertures en double vitrage à la place du simple vitrage.

3.2. Paramètre Acoustique :

3.2.1. Définition de L'acoustique

L'acoustique est la science physique et physiologique de l'émission, de la propagation et de la réception des sons. Si les premières connaissances relatives à ce sujet sont déjà anciennes, les lois établissant le caractère vibratoire des ondes sonores ne datent que du XVIIe siècle.
Le développement des nuisances sonores (bruits), engendrées par la vie moderne, a conduit à prendre en compte la qualité acoustique des constructions. La réglementation fixe des valeurs d'isolement pour les logements, aussi bien vis-à-vis des bruits provenant des locaux voisins.
L'isolation acoustique des locaux est basée sur l'affaiblissement de la transmission des sons par les parois périphériques.[34]

Le bruit route correspond à un spectre reproduisant un trafic routier moyen. Ce spectre résulte de nombreuses mesures de trafics réels et présents par octaves les valeurs d'énergie.

On peut distinguer les bruits intérieurs à la construction et les bruits extérieurs.

- Parmi les premiers, les plus importants sont les personnes elles mêmes : une conversation normale entraîne un niveau moyen de 55 à 60 dB(A), des cris de bébé peuvent atteindre 100dB(A). Les appareils de télévision ou de musique vont de 75 à 90 dB(A), les équipements ménagers de 60 dB(A) pour une machine à laver à 80 dB(A) pour une essoreuse ou un robot ménager, les équipements sanitaires de 70 à 75 dB(A) pour une chasse d'eau ou le remplissage d'une baignoire.
- Les bruits en provenance de l'extérieur sont essentiellement liés au trafic automobile (70 à 80dB(A) pour un trafic normal, jusqu'à 90 dB(A) pour des véhicules lourds ou utilitaires). Localement, peuvent intervenir d'autres bruits : avions, trains, chantiers ou ateliers divers[34]

Dans notre Projet on vas parler de L'isolation phonique ou l'isolation acoustique de l'hôpital.

Bien qu'on ne soit pas toujours maître de l'implantation, la première protection d'un bâtiment contre les bruits extérieurs réside dans sa disposition et dans son architecture.
Des bâtiments bas sont plus faciles à protéger par des écrans, le sol jouant en plus un rôle absorbant. Vis-à-vis des bruits extérieurs.

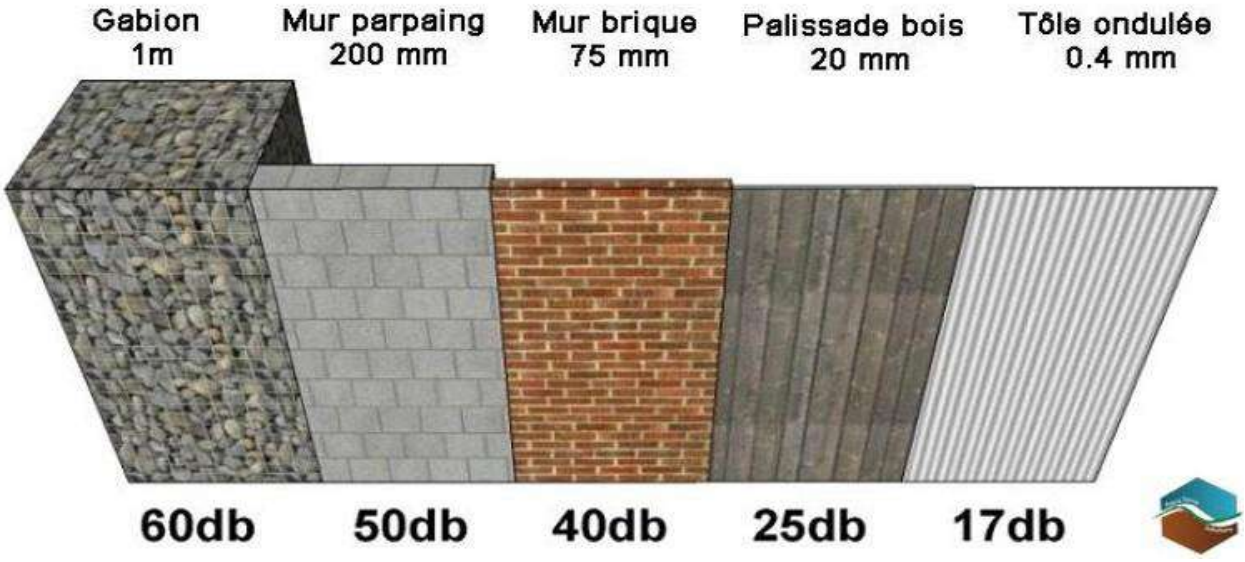
Il ne faut pas oublier que l'efficacité de l'affaiblissement acoustique apportée par une paroi peut être affectée de façon importante par les défauts d'étanchéité à l'air des ouvertures, par la présence de dispositifs d'entrée d'air mal conçus ou par des coffres de volets roulants non traités avec des matériaux absorbants.

L'emploi du béton en murs extérieurs permet toujours d'obtenir un résultat efficace en matière d'isolement puisque, quelle que soit la solution adoptée (béton banchée, blocs en béton pleins ou creux d'agrégats lourds ou légers), l'affaiblissement acoustique d'une paroi de 20 cm d'épaisseur varie entre 50 et 60 dB(A). Il faut néanmoins veiller à ce que les jonctions façade/refends, murs/planchers ou entre panneaux ne constituent pas de ponts phoniques et soient correctement calfeutrées ou doublées.

Donc on a **construit un mur anti-bruit** qui est la solution à tous problèmes dans un environnement bruyant, avec le passage de nombreux véhicules, près d'un aéroport ou d'un chemin de fer. Ce mur extérieur agit comme un **écran acoustique**. L'hôpital qui en est doté est donc protégé du bruit ! Un mur anti-bruit absorbant les sons est généralement placé à la **limite de l'hôpital** et réduit considérablement le niveau des nuisances sonores.

Comparatif des matériaux pour un mur anti-bruit

Dans cette figure les matériaux utilisés de la construction d'un mur anti-bruit pour réduire le bruit extérieur avec des déférents Efficacité phonique(en décibel de protection)).



Les matériaux utilisés pour réduire le bruit extérieur[35]

Il existe différents modes de propagation du bruit

* par voie AÉRIENNE

* par voie MÉCANIQUE (par l'intermédiaire des corps solides)

Les courbes d'égale sensationsonore permettent d'établir les niveaux admissibles :

- 0 dB(A) : Seuil d'audibilité
- 20 dB(A) : admis en studio d'enregistrement
- 30 dB(A) : admis en hôpital
- 35 dB(A) : admis au théâtre/cinéma / Hôpital
- 45 dB(A) : appartement
- 60 dB(A) : bruit ennuyeux
- 80 dB(A) : bruit fatiguant
- 100 dB(A) : bruit dangereux

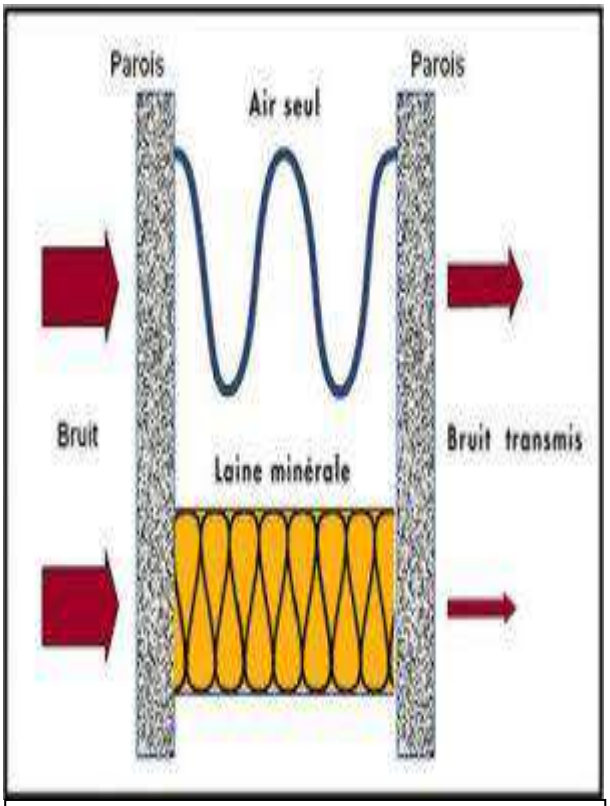


Schéma isolant acoustique[36]

Cependant, Il existe des solutions pratiques et économiques d'isolation phonique et acoustique pour tous les problèmes de bruit[36]

Conclusion

Suite a ces informations, pour le confort acoustique, nous construisons un mur anti-bruit placé en limite de l'hôpital pour une efficacité acoustique (en décibels de protection) de 30 décibels ou 35 décibels en utilisant les matériaux suivants:

- Acier
- Béton
- Briques
- Pierre
- Bois, fibres de bois, composites à base de bois
- Plastique, verre, plexiglass
- Matériaux expansés, composites
- Sphaigne



Barrière acoustique bruit soudage Pologne[37]

Paramètre de Radiation

Définition deRadioactivité

La Radioactivité est un phénomène naturel. Nous sommes bombardés en permanence par des particules du rayonnement cosmique dont des centaines nous traversent à chaque seconde. Des roches comme le granit contiennent des traces d'uranium légèrement radioactif. S'asseoir sur un bloc de granit ou passer à proximité c'est s'exposer aux rayons gamma émis par l'uranium et ses descendants. A travers notre alimentation ou en respirant nous assimilons des éléments radioactifs qui ont été produits par les rayonnements cosmiques. Nous sommes nous-mêmes radioactifs : Huit mille atomes de potassium-40 et de carbone-14 se désintègrent par seconde dans notre corps.

La radioactivité a été découverte par un physicien français du nom d'Henri Becquerel en 1896. Ce dernier cherchait à savoir si les rayons qu'émettaient les sels fluorescents d'uranium étaient les mêmes que les rayons X découverts en 1895 par Wilhelm Roentgen, physicien allemand. Il pensait que les sels d'uranium, après avoir été excités par la lumière, émettaient ces rayons X. Il découvrit ainsi que l'uranium émettait spontanément et sans s'épuiser des rayonnements invisibles, différents des rayons X. Le phénomène est appelé radioactivité. À la suite des travaux d'Henri Becquerel, Pierre et Marie Curie isolèrent en 1898 le polonium et le radium, des éléments radioactifs inconnus présents dans le minerai d'uranium.
Les dangers de la radioactivité pour la santé ne furent pas immédiatement reconnus. Avant que les effets biologiques des radiations ne soient connus, des médecins et des sociétés attribuaient aux matières radioactives des propriétés thérapeutiques : le radium, en particulier, était populaire comme tonifiant, et fut prescrit sous forme d'amulettes ou de pastilles.

Depuis environ un siècle, l'homme est exposé à d'autres sources de rayonnements que la radioactivité naturelle. Ces nouvelles sources sont pour la plupart bénéfiques. Nous recevons davantage de **rayons** que nos ancêtres du fait des progrès de la **médecine**. Elle provient principalement des examens médicaux et de certaines thérapies : radiographies, scanners, examens de la médecine nucléaire. Il est difficile de réduire ces doses autrement qu'en améliorant les appareillages[38]

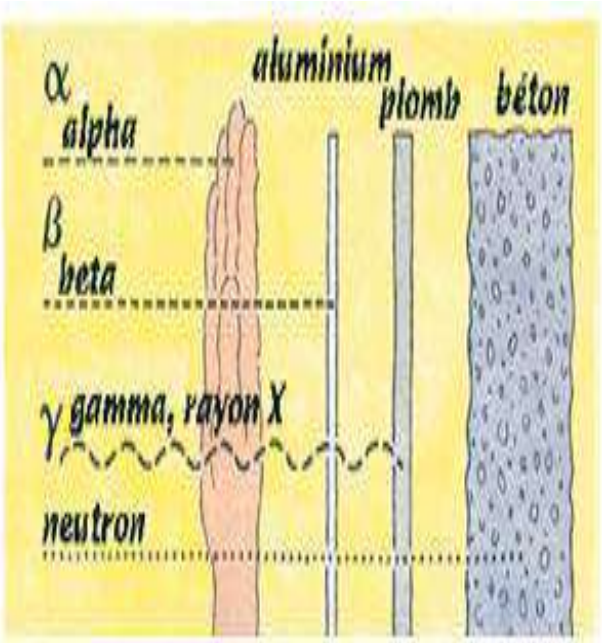


Exposition humaine aux rayonnements ionisants[38]

Les Type de Radioactivités

On distingue 3 types de radioactivités, selon le type de particule émise :

- Radioactivité α s'il émet un ou plusieurs nucléons (proton, neutron ou particule α)
- Radioactivité β s'il émet un électron ou un positon avec un neutrino.
- Ces deux types de radioactivité sont la plupart du temps accompagnés d'un rayonnement gamma (émission de photons)[38]



Pouvoir de pénétration des rayonnements ionisants[38]

Définition de La Radioprotection

La Radioprotectionest définie comme l'ensemble des règle, des procédure, des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou a réduire les effets nocifs des rayonnement ionisant des produit sur les personnes directement ou indirectement y compris par les atteinte portées à l'environnement.

Dans notre Projeton aidentifié les meilleursmatériaux de blindage pour construire une salle de Radiation pour assurer une protection adéquate aux membres du personnel de l'hôpital ainsi qu'au grand public dans les zones où les appareils émetteurs de rayonnements ionisants sont utilisés.

Pour Obtenir de bons matériaux (densité, uniformité, épaisseur, poids, encombrement, facilité de déplacer, d'installer et de rester en bon état, etc… il faut utiliser :

A .le plomb, acier ou fer, béton; éviter le plomb acoustique (poreux ou picoté).

Le plombc'est le matériau de blindage le plus couramment utilisé contre les rayons ionisants, iloffre en effet une large palette d'utilisation. Les installations peuvent ainsi inclure :

- Des feuilles de plomb laminés en rouleau pour la radioprotection de plafond
- Des plaques brut ou usiné de plomb – de 5 mm à 100 mm d'épaisseur
- Des briques de plomb – d'utilisation très souple permettant de réaliser très rapidement une protection aux rayons Gamma
- Des panneaux plombés – pour la protection verticale d'un local existant ou la création d'une cloison blindée
- Des hublots de vision plombés – pour une incorporation directe dans un mur ou une cloison sèche
- De la laine de plomb – utilisée pour le calfeutrage de traversée de paroi, la réalisation de joint ou d'interface avec des tuyauteries, des dalles de verre blindé, des passages de câbles ou de conduites
- mais aussi des portes plombées, des bloc-portes plombés …

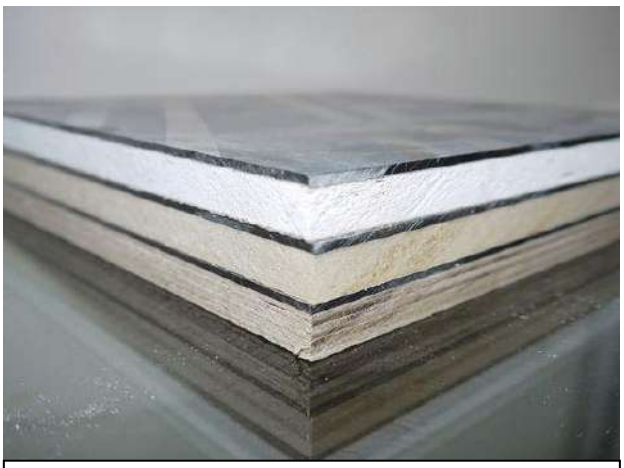


Figure : PANNEAU DE RADIOPROTECTION POUR SALLES DE RADIOGRAPHIE[39]

B. verre et gypse, surtout aux basses énergies.

C. verre plombé, vinyle plombé, cadre blindé.

Et Suivez ces étapes :

1. S'assurer que tout matériel, plomb,... ne s'affaisseront pas lors de la construction et subséquemment, sous son propre poids ou disposition, ex. mur de Pb mince, plafond blindé à supporter.
2. S'assurer d'un bon service de livraison, de matériaux de qualité dans les délais prévus et à bon prix pour l'acheteur.
3. Voir si la législation exige un revêtement particulier du plomb nu.
4. Accorder autant d'importance de blindage aux fenêtres et aux portes, et à leurs cadres qu'aux parois immédiatement avoisinantes.
5. Protéger le matériel de blindage contre les coups mécaniques; s'assurer de planchers propres en tout temps lors de la livraison, de l'entreposage et l'installation du plomb et d'autres matériaux afin d'éviter l'endommagement et l'encombrement et les risques mécaniques aux gens.
6. S'assurer de la bonne composition et de la densité prévue pour le blindage, ex. plomb 11,35 g/cm3, acier 7,8 g/cm3, béton 2,35 g/cm3, verre 2,6 g/cm3, panneaux de gypse 0,7 g/cm3.
7. Considérer la possibilité du transport et du transfert des pièces de blindage, etc. On doit parfois fractionner l'épaisseur et l'étendue des morceaux de plomb, montés ou non.
8. Étiqueter les équipements et accessoires (ex. filtres, cônes) de façon claire quant à leur homologation, spécifications techniques, performance, etc., afin d'éviter des erreurs
9. Ne pas accepter et ne transférer à d'autres que des installations démantelables, appareils et accessoires appropriés et approuvés pour les besoins convenus au niveau de leur conception et usage à moins de confirmation d'acceptabilité nouvelle.
10. Ne pas recouvrir le blindage avant la vérification complète et une attestation écrite de conformité.[40]

CONCLUSION GENERALE

Les énergies renouvelables regroupent un grand nombre de systèmes différents selon la ressource valorisée et la forme d'énergie obtenue. Ces dernières années, les évolutions observées concernent aussi bien l'amélioration des rendements de transformation et la diminution du prix de revient de l'énergie utile produite que la qualité du service énergétique et un confort accru à l'exploitation. Du côté de la ressource, le potentiel des énergies renouvelables pourrait dépasser largement nos besoins, mais leur contribution dans le bilan énergétique dépend des surfaces mises à disposition, des investissements pour leur équipement et de la réduction de nosConsommations.

L'une de ces énergies, la plus importante et la plus abondante au niveau planétaire, est l'énergie solaire qui prend une partie majeure dans son domaine par l'amplitude de son emploi dans des systèmes divers tels que le chauffage solaire, le photovoltaïque, le séchage…etc.

Le confort thermique est perçu comme étant la satisfaction de la perception humaine par rapport à un environnement thermique. Plusieurs éléments doivent être pris en compte par le poseur de l'isolant si l'on veut que les occupants se sentent parfaitement à l'aise dans les pièces. Le confort d'un bâtiment passe par une bonne isolation hermétique et acoustique. Il faut dire que les éléments qui affectent les environnements thermiques intérieurs sont multiples (présence humaine, radiations du soleil, équipements électriques, etc.). Une bonne isolation et une suppression des ponts thermiques semblent indispensables pour rehausser le niveau de confort des lieux. L'isolation de la toiture par l'extérieur présente un impact sur le confort estival, surtout pour les pièces de vie qui se situent dans l'espace sous toiture. Une bonne isolation des combles, des murs et des sols s'impose également.

Pour les poseurs d'isolant, les ponts thermiques représentent leur véritable bête noire. Il s'agit de points de jonction où l'isolation n'est pas continue et qui provoquent des pertes de chaleur. C'est la raison pour laquelle il faut prendre le temps de bien choisir des procédés de construction, ainsi que des composants qui permettront de bien réduire les pertes surfaciques par les parois et intégrant les pertes les plus réduites possible au niveau des jonctions de ces parois. Peu importe le système d'isolation choisi par le professionnel, il existe toujours des solutions traitant à la fois le thermique, l'acoustique, ainsi que la Radiation.

Le troisième chapitre répond à quelques questions concernant l'impact de l'isolation thermique sur la minimisation des consommations de Climatisation et de Chauffage et l'effet

de quelques paramètres qualitatifs. L'objectif était de prévoir les réponses du système et plus particulièrement celle de l'air intérieur des Quatre chambres pour différentes formes de l'isolation thermique. Pour ce faire, dans notre cas, l'hôpital est occupé pendant tous les jours de semaine même les weekends donc nous avons sélectionné toutes les jours de l'année.

De ce fait, nous avons tiré quelques règles et critères qui sont très captivantes pour acquérir une isolation thermique, acoustique et Radiation parfaite et admirable. Le traitement de l'effet de l'isolation thermique par Les panneaux composite double vitrage permet de minimiser le besoin en énergie pour le chauffage et la climatisation.La comparaison a permis de découvrir que les résultats du modèle étaient dans l'ensemble satisfaisants. Bien que notre modèle permet de simuler le système pour une marge de temps plus.

Références bibliographiques :

Introduction general

1. https://fr.wikipedia.org/wiki/Isolation_thermique

2. https://www.calculeo.fr/L-isolation-thermique

Problématique

3- A. Felix , M. Farret. G. Simoes, « Integration of Alternative Sources of Energy ».A WileyInterscience publication.2006
4- Terry Galloway, « Solar House: A Guide for the Solar Designer » Architectural Press. Elsevier 2004
5-Stan Gibilisco, « Alternative Energy » by The McGraw-Hill Companies. 2007

Chapitre01

06- MENDLER. Sandra and ODELL. William, The HOK Guidebook to Sustainable design, New York: John Wiley & Sons, 2000, p2.
7- BENAZOUZ et BELHIRECHE, 1996, In acte du séminaire sur « L'économie de l'énergie pour l'habitat En grand nombre », Alger 18/19 Novembre 1997.

8- BUSBY.Peter, Sustainable design fundamentals for building, Canada : Beauregard Printers, 2001, p1. Avril 1986, p112.

9-ABDOU.S et BOUMAZA.M, Investigation sur l'intégration climatique dans la maison traditionnelle du Ksar de Ouargla, Revue science et technologie, revue semestrielle de l'université Mentouri: Constantine N°21, 2004.

10- SALR. C, Conception des formes urbaines et contrôle énergétiques.

[11] D'après la Résolution 974 année 1991 relative aux sources d'énergies renouvelables et à l'hydrogène solaire.

12- Les cahiers techniques du bâtiment N° 240 Février 2004, p43.

13- CHATEAU. Bertrand et LAPILLONE. Bruno, La prévision à long terme de la demande de l'énergie – propositions méthodologiques, Paris: Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1977, p30-31
14.Comment consommer mieux avec moins -Livre vert sur l'efficacité énergétique - Office des publications officielles des Communautés européennes, 2005.
15 :https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/bilan_energetique_national_2017_edition_2018_5be1ab34022ed.pdf

Chapitre II

16: http://www.norme-bbc.fr/dossier-sur-lisolation-thermique/
17. https://www.climamaison.com/lexique/isolation.htm
18. https://www.climamaison.com/lexique/isolation-thermique.htm
19. https://www.climamaison.com/lexique/conductivite-thermique.htm
20. https://www.climamaison.com/lexique/gaine-isolante.htm
21. https://www.climamaison.com/lexique/inertie-thermique.htm
22. https://www.climamaison.com/lexique/pont-thermique.htm
23. https://www.climamaison.com/lexique/vitrage-isolant.htm
24. https://www.climamaison.com/lexique/isolant.htm
25. https://www.climamaison.com/lexique/isolant-thermique.htm
26. https://jardinage.lemonde.fr/dossier-2286-beton-cellulaire.html
27: https://www.materiaux-naturels.fr/produit-liste/359-isolant-fibre-bois
28. https://www.tempio.es/fr/facades-ventilees.php

Chapitre III

29 www.ifdd.francophonie.org/docs/prisme/Fi-ME%20en%20ESante.pdf
30 http://logiciels.i3er.org/ecotect.html
31. source : logiciel Ecotect
32. http://www.bilan-thermique-28.fr/coef_thermiques-1.html
33. https://theengineeringmindset.com/specific-heat-capacity-of-materials/
34. https://ft.univ-tlemcen.dz/assets/uploads/pdf/departement/gc/acoustique_beton.pdf
35.https://www.habitatpresto.com/construction-renovation/maconnerie/3475-murs-anti-bruit
36. https://www.actifc.com/isolation-phonique-batiment-industrie/
37. https://www.weldon.eu/
38https://www.utc.fr/tsibh/public/2tsibh/09/projet/groupe4/index.html
39. https://www.medicalexpo.fr/prod/raybloc/product-70705-445210.html
40.https://www.pseau.org/outils/ouvrages/parasismique/croix-rouge-fr-construction-et-rehabilitation/Documents/Documentation_technique/Techniques/hopital/blindage_salle_rayons_X.pdf