



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01-  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME  
Département d'Architecture

**Mémoire de Master en Architecture.**

**Thème de l'atelier : ARCHITECTURE ENVIRONNEMENT ET  
TECHNOLOGIE.**

**conception d'un centre d'oncologie pédiatrique et amélioration du  
comportement thermique par intégration des matériaux locaux dans un  
climat aride; le cas de la ville de Laghouat.**

**P.F.E : centre d'oncologie pédiatrique.**

**Présenté par :**

**BENZIRA meroua, M201532027021.**

**RABEH nabila M201532050529.**

**Groupe : 02**

**Encadrés par :**

**Dr, BOUKARTA,soufiane**

**Dr. KAOULA,delel**

**Membres du jury :**

**Mme.BANKAHOUL,leila**

**Mme.ALLIOUCHE,sihem**

**Année universitaire : 2019/2020.**

# Remerciement

*Je tenu tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et Miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience D'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier nos encadreurs Mr : BOUKARTA Soufiane et Mm, KAOULA Delel pour ses précieux Conseils et leur aide durant toute la période du travail.*

*Mes vifs remerciements vont également : Aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre Recherche en acceptant d'examiner notre travail.*

*A tous nos enseignants A toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la Réalisation de ce travail.*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à : Mon père, mon exemple éternel, mon soutien moral. Ma mère, la lumière de mes jours, une femme parfaite, toujours A mon frères et A ma sœur*

*A mes deux enseignants Mr BOUKARTA Soufiane et Mr TALEB Khalil pour signe de gratitude envers des enseignants qui ont su être là, A m' apprendre, me soutenir, me corriger, m'encadrer, et me guider tout au long de ces deux dernière années d'étude . il sont toujours montré disponibles et à l'écoute. je les remercie pour l'aide et le temps qu'il*

*sont bien voulu me consacrer.*

*et a moi même . "Maroua BENZIRA"*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes parents : omar saliha et rabeih boumedienne  
Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices*

*A mon grand-père ,  
omar belkacem rabi yerhmo .*

*A ma sœur rabeih sabrina ,*

*A mon oncle ,  
omar hakim et tous la famille omar .*

*A mes tentes omar fatma et omar saïma*

*"Nabila Rabeih"*

### Résumé :

L'architecture bioclimatique est une discipline issue d'une recherche permanente de l'homme pour trouver son confort et à développer son milieu (urbain et naturel) pour le rendre plus durable et écologique ou ce qu'on appelle aujourd'hui un développement durable, et sur cet objectif que nous travaillons à concevoir et aménager des espaces bien adaptés que ce soit sur le contexte urbain ou bien le contexte naturel tel que le climat dominant.

Dans ce contexte nous avons consacré le sujet de ce travail au thème de confort thermique tout en s'interrogeant sur le lien entre la performance thermique des matériaux locaux de la ville de Laghouat et le confort thermique d'un centre d'oncologie pédiatrique en se basant sur une série de simulation via le logiciel pleiade+comfie et tout en essayant dans la conception de ce centre à suivre les démarches bioclimatique au sein d'un climat aride tel que le climat de la ville de Laghouat ou se situe notre projet.

**Mots clés :** architecture bioclimatique, développement durable, l'écologie, confort thermique, matériaux locaux, oncologie pédiatrique, simulation, climat aride.

### ملخص:

العمارة المناخية الحيوية هي تخصص ناتج عن البحث الدائم للإنسان ليجد راحته ولتنمية بيئته (الحضرية والطبيعية) لجعلها أكثر استدامة و بيئية أو ما يسمى اليوم بالتنمية المستدامة.، وحول هذا الهدف، نعمل على تصميم و تطوير مساحات مناسبة تمامًا للسياق الحضري أو السياق الطبيعي مثل المناخ السائد.

في هذا السياق، خصصنا موضوع هذا العمل لموضوع الراحة الحرارية من خلال دراسة الصلة بين الأداء الحراري للمواد المحلية لمدينة الأغواط والراحة الحرارية لمركز أورام الأطفال على أساس سلسلة المحاكاة عبر برنامج pleiade+comfie وأثناء محاولة تصميم هذا المركز إتباع نهج المناخ الحيوي داخل مناخ جاف مثل مناخ مدينة الأغواط حيث يقع مشروعنا.

**الكلمات المفتاحية:** العمارة المناخية ، التنمية المستدامة ، البيئة ، الراحة الحرارية ، المواد المحلية ، مركز أورام الأطفال ، المحاكاة ، المناخ الجاف.

### **Abstract:**

Bioclimatic architecture is a discipline resulting from a permanent search for man to find his comfort and to develop his environment (urban and natural) to make it more sustainable and ecological or what is today called sustainable development. , and in the light of this objective that we are working to design and develop spaces that are well suited to the urban context or to the natural context such as the prevailing climate.

In this context, we have devoted the subject of this work to the theme of thermal comfort while questioning the link between the thermal performance of local materials in the city of Laghouat and the thermal comfort of a pediatric oncology center based on a campaign of simulations based on the pleiade+comfie software and the design of our centre follows the bioclimatic approaches within an arid climate such as the climate of the city of Laghouat where our project is located.

**Keywords:** bioclimatic architecture, sustainable development, ecological, thermal comfort, local materials, pediatric oncology center, simulation, arid climate.

tables des matières

Remerciement.....	2
Résumé :.....	5
Chapitre introductif.....	11
1.1 Introduction générale :.....	12
1.2 Problématiques :.....	13
1.2.1 Problématique générale : .....	13
1.2.2 Problématique spécifique:.....	14
1.3 Hypothèses:.....	14
1.4 Motivation de choix de thème: .....	14
1.5 Objectifs: .....	15
1.6 Méthodologie de recherche : .....	15
1.7 Structure de mémoire: .....	17
Etat de l'art.....	18
2.1 Introduction : .....	19
2.2 chapitre 01 : partie échelle environnementale et urbaine : .....	19
2.2.1 Définitions des concepts :.....	19
2.2.1.1 L'écologie : .....	19
2.2.1.2 Environnement : .....	19
2.2.1.3 L'évaluation environnementale : .....	19
2.2.1.4 Le développement durable .....	20
2.2.1.4.1 Les principes du développement durable :.....	20
2.2.1.4.2 Objectif de développement durable : .....	20
2.2.1.5 Les certifications environnementales, énergétiques et labellisation : .....	21
2.2.2. partie 02 : Echelle architecturale :.....	23
2.2.2.1 L'architecture bioclimatique :.....	23
2.2.2.1.1 Axes fondamentaux de l'architecture bioclimatique : .....	23
2.2.2.1.2 Les paramètres passifs de l'architecture bioclimatique : .....	23
2.2.2.2 l'efficacité énergétique.: .....	28
2.2.2.2.1 L'énergie : .....	28
2.2.2.2.2 Les énergies renouvelables : .....	28
2.2.2.2.3 Efficacité énergétique : .....	28
2.2.2.2.4 Optimisation énergétique à l'échelle de Bâtiment : .....	28

2.2.2.3 Les outils graphiques de la conception passive:.....	29
2.2.2.3.1 Objectifs : .....	29
2.2.2.3.2 Givoni : .....	29
2.2.2.3.3 La gamme de confort de De Dear et de Brager :.....	30
2.2.2.3.4 Les tables de Mahoney :.....	30
2.2.2.3.5 Le diagramme bioclimatique de Szokolay:.....	30
2.2.2.4 L'architecture saharienne :.....	31
2.2.2.4.1 Les principes de conception des bâtiments dans les zones sahariennes: .....	31
2.2.2.4.2 Des éléments de protection contre les aléas du climat en zone saharienne : .....	32
2.3 chapitre 02 : Analyse thématique :.....	34
2.3.1 Justification de choix de thème :.....	34
2.3.2 Présentation de la santé :.....	34
2.3.2.1 Définitions :.....	34
2.3.3 Equipements sanitaires : .....	35
2.3.3.1 Définitions :.....	35
2.3.3.2 Les missions des établissements de santé : .....	35
2.3.3.3 Classification selon le statut juridique: .....	35
2.3.3.4 Les structures de santé en Algérie :.....	35
2.3.4 Le cancer .....	37
2.3.4.1 Les espaces pour un traitement de cancer :.....	37
2.3.5 La pédiatrie : .....	37
2.3.5.1 Les espaces nécessaires pour le traitement : .....	38
2.3.6 L'enfance :.....	38
2.3.6.1 Les espaces nécessaires pour chaque catégorie d'enfant :.....	38
2.3.7 Oncologie pédiatrique :.....	38
2.3.8 Centre d'oncologie pédiatrique :.....	39
2.3.9 Les problèmes psychologiques d'un enfant malade au cancer: .....	39
2.3.10 Les fonction principale pour le processus de traitement et les exigences spatiales: .....	39
2.3.10.1 Diagnostic par rayons X :.....	39
2.3.10.2 La chimiothérapie : .....	40
2.3.10.3 Bloc opératoire : .....	41
2.3.11 Analyse d'exemple :.....	43
2.2.11.1 Fiche technique :.....	43



2.3.11.3 Concept de programme: .....	43
2.3.11.4 Concept architectural : .....	43
2.3.11.2 Concept urbain retenue : .....	43
2.4 échelle spécifique : .....	44
2.4.1 Le confort : .....	44
2.4.1.1 Définition : .....	44
2.4.2 Le confort thermique : .....	44
2.4.2.1 Les différents échanges thermiques: .....	44
2.4.2.2 Les paramètres qui peuvent influencer le confort thermique : .....	45
2.4.2.3 Les approches dévaluation d'un confort thermique: .....	45
2.4.3 Les matériaux locaux de construction: .....	45
2.4.3.1 Les principes de choix d'un matériau de construction: .....	46
2.4.3.2 Pierre: .....	46
2.4.3.2.1 Avantages d'utilisation : .....	46
2.3.3.2.2 Les éléments de construction qui se font en pierre : .....	46
2.4.3.2.3 Les propriétés thermique et physique : .....	47
2.4.3.3 La terre-paille: .....	47
2.4.3.3.1 La terre : .....	47
2.4.3.3.2 La paille : .....	48
2.4.3.4.3 La terre-paille : .....	48
2.4.3.3.4 Avantages d'utilisation : .....	49
2.3.3.2.5 Les éléments de construction qui se font en terre-paille et en paille: .....	49
2.4.3.4.6 Les propriétés thermique et physique : .....	49
2.4.3.3.8 comparaison entre la pierre et la brique de terre paille: .....	50
Garder l'aspect architectural de la région du Biskra.....	50
2.4.4 Conclusion : .....	50
cas d'étude .....	51
3.1 Introduction : .....	52
3.2 Présentation de la ville de Laghouat: .....	52
3.2.1 Situation géographique : .....	52
3.2.2 Situation administrative: .....	52
3.3 Synthèse analyse urbaine : .....	54
3.3.1 L'évolution historique : .....	54

3.3.2 structure urbaine de la ville : .....	54
➤ Synthèse.....	55
3.4 Analyse climatique et recommandations :.....	56
3.5 Analyse de site : .....	58
➤ Présentation du site :.....	58
➤ Analyses et observation.....	58
➤ Les recommandations : .....	58
3.6 Schéma des principes et genèse de forme : .....	59
3.7 Affectation spatiale et programmes : .....	61
3.8 Dispositif actifs et passifs du projet: .....	62
3.9 Système structurelle : .....	63
3.10 Composition des murs : .....	63
3.10 les principes et traitement des façades: .....	64
3.12 conclusion générale : .....	67
sources bibliographique .....	68
listes des figures.....	73
listes des abréviations: .....	77
Annexes.....	78

# **1.Chapitre01:**

## **Chapitre introductif**

## 1.1 Introduction générale :

Hashtag stay home ou bien restez confinés le plus populaire hashtag sur internet en 2020 après une pandémie unique a bien des égards qui a exhorté les gens a restés à la maison pour sauver leurs vies. Ce virus « covid-19 » nous rappelle que notre santé et notre environnement entretiennent une relation assez intime et délicate dans notre vie et que nos maisons doivent être assez confortables pour notre bien-être.

Si on mentionne l'environnement nous ferons inévitablement face à des risques qui sont exposée dans nos jours tels que le réchauffement climatique causés par les activités humaines non réfléchié comme l'épuisement des ressources naturelles, la forte croissance, l'industrie, le transport et le domaine des bâtis...etc. qui sont des principaux moteurs des émissions de gaz à effet de serre. Une étude indique que les mesures prises pour lutter contre la pandémie de covid-19 ont entraîné une baisse de 17% des émissions de gaz à effet de serre « ges »<sup>1</sup> dans le monde, (la presse : 2020)ces données sont importantes a un moment où nous considérons a un changement structurel profond et nécessaire pour reconstruire des sociétés plus durables.

Dans le domaine de l'architecture, les architectes et designers se sont démenés afin d'élaborer des solutions susceptibles d'aider ceux qui étaient en première ligne dans cette situation d'urgence (floornature :2020).Et d'autres ont cherché des solutions pour une nouvelle vue de ville et de construction après cette guerre biologique , toute en utilisant des matériaux durable, écologique et efficace a bien des égards, soit du côté énergétique ou bien du confort et même dans le coté protection des épidémies, et en minimisant les effets néfastes de la construction sur l'environnement. L'un des Equipements qui sont était dans la première ligne face à cette épidémie c'est les hôpitaux « l'hôpital étant un lieu de traitement et de maintien de la santé humaine, il devrait être plus confortable et plus approprié pour augmenter les chances de guérison (has: 2010) » Ainsi que pour les centres d'oncologie.

Le centre d'oncologie pédiatrique est un lieu d'une conception pluridisciplinaire des soins pour traiter les enfants et les adolescents dans un environnement qui leur permettra de continuer à s'épanouir et à se développer tout au long du traitement (institut curie : 2017).

Notre objectif est donc de concevoir un centre d'oncologie pédiatrique. Ce centre compatible avec l'environnement. Elle répond également aux besoins des enfants malades et crée un climat propice à son confort.

---

<sup>1</sup> GES : gaz à effet de serre

## 1.2 Problématiques :

### 1.2.1 Problématique générale :

D'après l'estimation de « GIEC » la planète a connu un réchauffement de 0.3 à 0.6c° et le niveau des océans à augmenter de 15 à 25cm au XXIe siècle, ce changement climatique en apporte des dégradations spectaculaire au compartiment environnementaux qui sont devenue de plus en plus sensible face au danger qu'elle représente sur la vie humain, et selon un rapport des impacts de ces changements on trouve que la concentration de gaz carbonique (Co2) et le responsable de 60% de l'effet de serre, le premier facteurs de réchauffements climatique. Il continue de s'augmenter depuis 1850 dès le début de l'ère industrielle est donc le responsable de ces phénomène est les activités anthropique (GIEC : 2007,2014).

Face à ces dommages irréversibles sur la planète la notion de développement durable a été introduite et discutée lors de la 42ème session des nations unie en 1987 et un programme de 21ème siècle a été adopté, ce dernier avait des dimensions sociale et culturelles tel que : « la luttes contre le déboisement, préservation de biodiversité etc. » c'est pour cela un autre engagement de dimension opérationnelle a était fait celui de KYOTO ou l'Algérie a accepté l'amendement au protocole , l'organisation des nation unie a encouragé notre gouvernement a respecté les limites des émissions de GES dans plusieurs secteurs(rapport MATE :1996.2001), où le secteur de bâtiments a une partie très importante, 41%sur le plan des économies d'énergie et l'émissions de GES(aprue:2017). Lors de rééquilibrage de territoire qui est l'objectif de SNAT<sup>2</sup> 2030, le secteur de santé en réponse à ces objectifs Vient de mettre une carte sanitaire pour programmer des équipements hospitalier pour but d'équilibrer, contribuer à la durabilité et réduire le manque des infrastructures sanitaire en Algérie.

Laghouat est l'une des villes sahariennes qui souffre d'une situation préjudiciable à la santé de ses citoyens ou ses malades sont obligés à affronter des hôpitaux en mauvaise posture en supplément des conditions climatique dures « une température très élevée »,Il importe, par ailleurs, de savoir que vivre son maladie et plus particulièrement cancéreux en cette ville est très dur, surtout lorsque le malade est âgé de moins de 15 ans.

Vu tout ce qui précède Cela nous a conduit à poser la problématique suivante :

---

<sup>2</sup>Le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT) est un acte par lequel l'État affiche son projet territorial

**Comment pourrions nous à travers la conception d'un centre d'oncologie pédiatrique répondre aux objectifs fonctionnel de l'équipement tout en réduisant son impact négatif sur l'environnement?**

### ***1.2.2 Problématique spécifique:***

Laghouat est l'une des villes sahariennes algériennes qui est caractérisée par un climat aride ou la température est un facteur très important dans les constructions de cadre bâti c'est pourquoi ses autochtones ont utilisée des matériaux locaux et des techniques de construction pour arriver à un confort thermique.

Comme la réalisation des habitats au climat aride nécessite une étude sur la température, la réalisation des infrastructures sanitaires nécessitent une étude plus détaillée pour arriver à un confort thermique spécial et quand on parle d'un équipement sanitaire très sensible comme un centre d'oncologie pédiatrique on est obligé d'utiliser plusieurs matériaux et techniques pour répondre à ses besoins et aux exigences du confort thermique et cela nous guide à poser la question suivante :

**Comment pourrions nous identifier l'impact des techniques et matériaux locaux sur le confort thermique?**

### **1.3 Hypothèses:**

- Nous pensons qu'à travers l'analyse typo morphologique, il nous sera possible d'identifier les stratégies passives qui nous permettront d'améliorer la performance environnementale et fonctionnelle de notre équipement.
- Il nous sera possible d'identifier le rôle des techniques matériaux locaux dans l'amélioration du confort thermique via une analyse de sensibilité appliquer à une série de simulations thermiques dynamiques.

### **1.4 Motivation de choix de thème:**

Nous avons choisi le thème de la santé vu les disparités remarquables entre le sud et le nord en terme de distribution des équipement sanitaires.

nous avons aussi choisi la ville de Laghouat de par sa situation comme ville charnière entre le nord et le sud ce qui permet d'améliorer le manque en équipements sanitaire dans le sud et limiter le déplacement longs aux patients du sud.

### **1.5 Objectifs:**

Conception d'un centre d'oncologie tout en intégrant les principes de l'architecture bioclimatiques pour assurer le confort thermique et la consommation d'énergie en prenant en compte :

- L'intégration au site.
- Le respect de l'environnement.
- L'utilisation de la ventilation naturelle et les matériaux locaux pour un confort thermique.
- Etablir des relations harmonieuses entre le bâtiment et son environnement immédiat.
- Proposer un bâtiment à base consommation énergétique.
- utiliser l'énergie renouvelable (solaire) pour aider à minimiser l'épuisement d'énergie fossile.
- création des espaces confortable pour les enfants malades pour qu'ils se sentent pas éloignés de leur cocon familial.
- Accroître le confort, le bien-être et la qualité de vie des malades.

### **1.6 Méthodologie de recherche :**

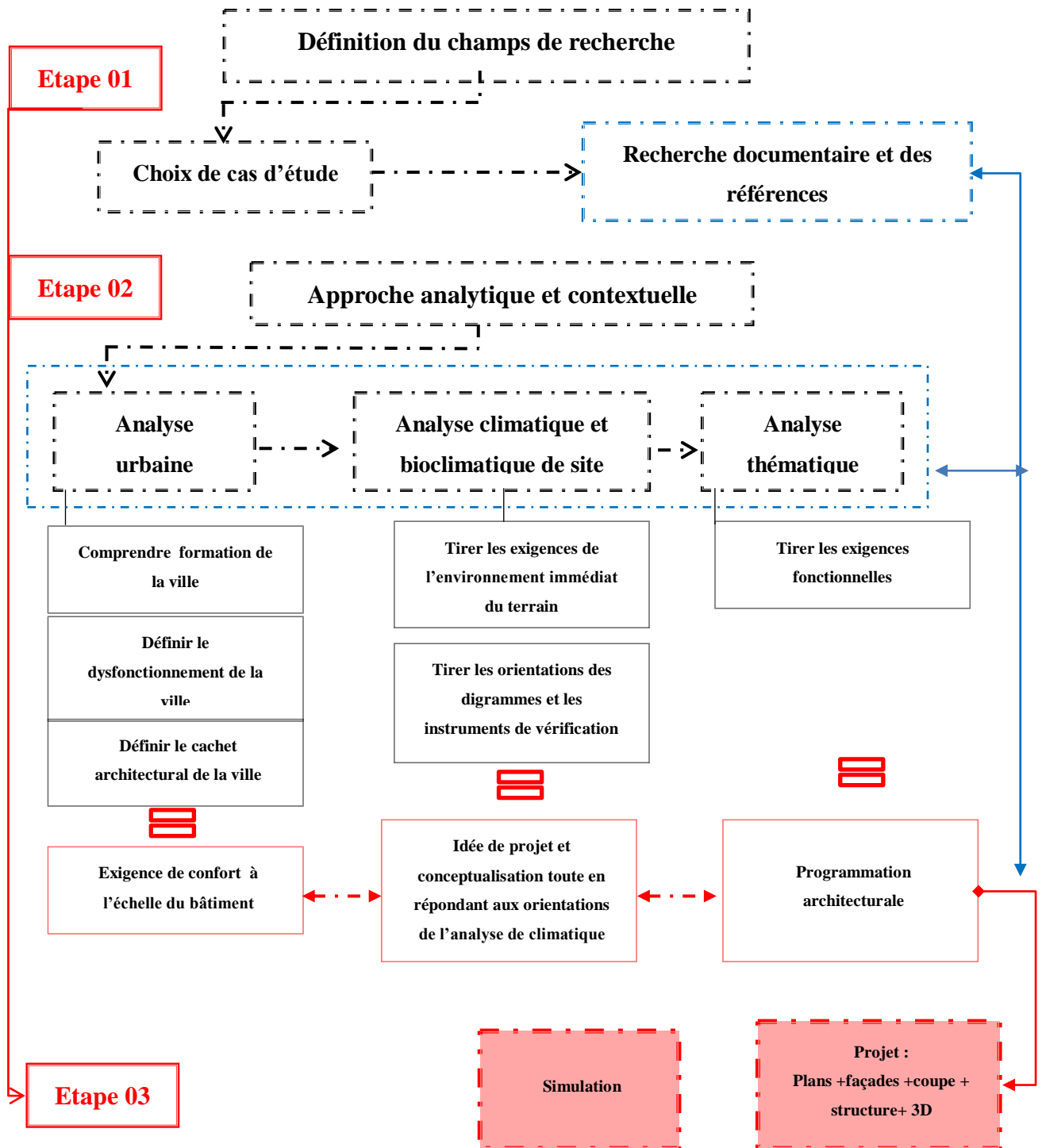


Figure 1 méthodologie de travail / fait par : l'auteur



## 1.7 Structure de mémoire:

Le mémoire se structure autour d'une démarche cohérente, passant par des étapes différentes qui nous conduisent à des résultats désiré. La structure est expliquée dans le schéma si dessus :

Le mémoire s'est structuré en trois chapitres :

- le chapitre introductif : qui expose la problématique qui nous a incitée à élaborer ce travail ainsi que nos hypothèses et objectifs et en fin méthodologie établie qui nous aide à atteindre ces objectifs.
- chapitre 02 état de l'art : il contiens la parties théorique du mémoire il est structuré en trois partie:
  1. État des connaissance lié à l'échelle environnementale
  2. État des connaissance lié à l'échelle architecturale et thématique
  3. L'état des connaissance lié au procédé spécifique(confort; matériaux...etc.)
- chapitre03: Une étude contextuelle, elle comprend l'analyse de la ville, le climat, après le site de projet : caractéristique, entourage, potentialités et une conception architecturale : Une présentation du projet architectural et de ses différentes phases d'évolution.
- En fin, le travail est clôturé par une conclusion générale qui doit vérifier nos hypothèses et confirmer ou infirmer qu'on a atteint nos objectifs.

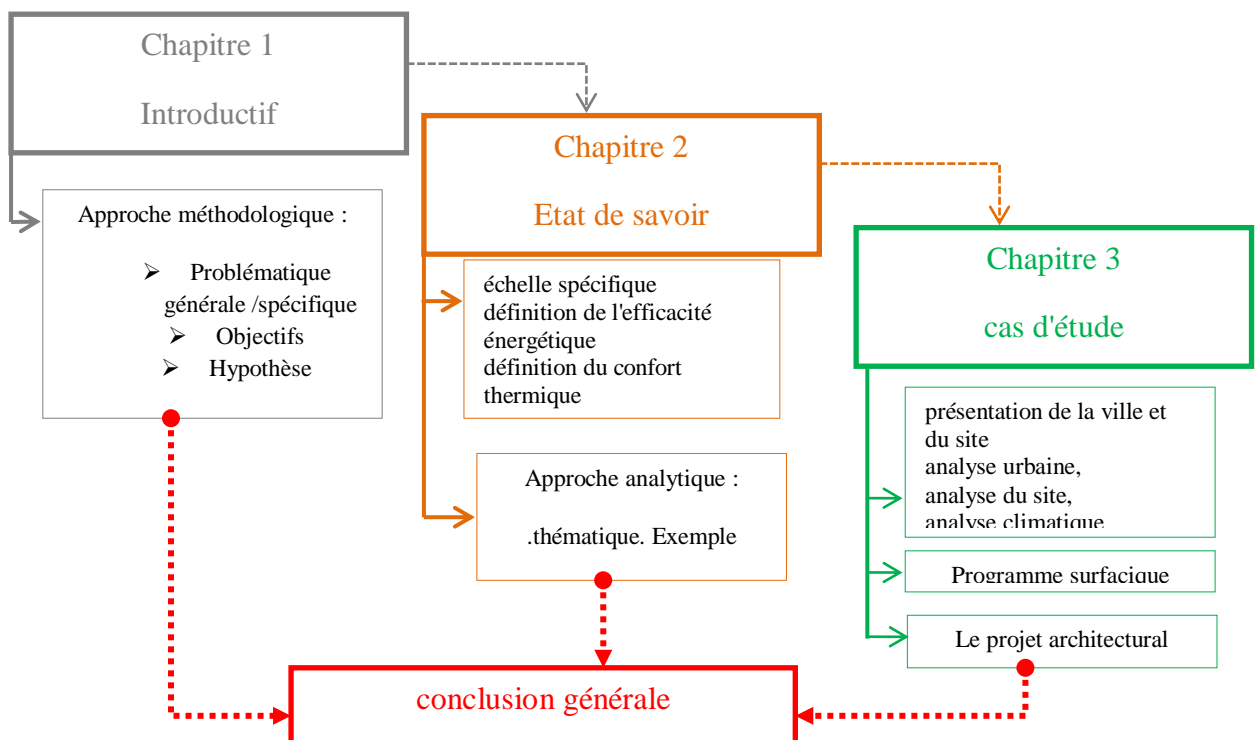


Figure 2: structure de mémoire /source : fait par l'auteur

## **2. Chapitre02:**

### **Etat de l'art**

## 2.1 Introduction :

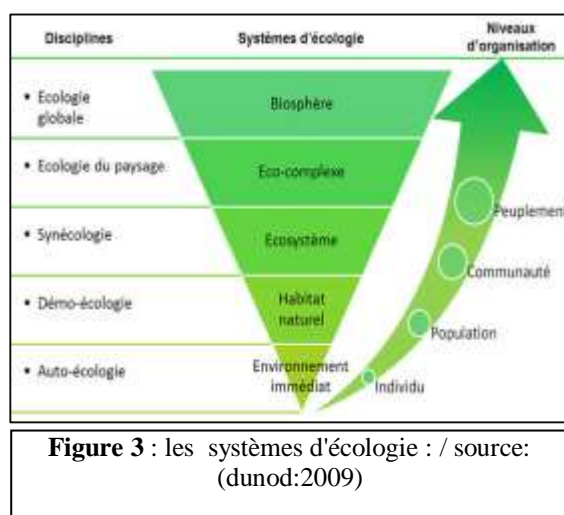
Pour répondre à nos objectifs présentés dans la section précédente, le chapitre est organisé en trois parties complémentaires, une partie portant sur les définitions des concepts gravitant autour de notre problématique; une deuxième partie dédiée au volet environnemental et une troisième partie portant sur la thématique de notre projet, à savoir, un centre d'oncologie pédiatrique.

## 2.2 chapitre 01 : partie échelle environnementale et urbaine :

### 2.2.1 Définitions des concepts :

#### 2.2.1.1 L'écologie :

Est une science dont l'objet est l'étude des interactions des êtres vivants avec leur environnement et entre eux au sein de cet environnement. (Outrequin et Charlot-Valdieu:2009)



#### 2.2.1.2 Environnement :

L'environnement est l'ensemble des ressources naturelles comme l'air, l'atmosphère, l'eau, le sol et le sous-sol, la faune et la flore ainsi que le patrimoine génétique, les sites, les paysages et les monuments naturels. (Outrequin et Charlot-Valdieu:2009)

Et donc L'environnement est composée de deux grande éléments la partie humaine et son milieu (naturel et construit), les activités humaines affectent négativement et /ou positivement.

#### 2.2.1.3 L'évaluation environnementale :

Est un processus visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet, ou d'un document de planification, ou elle est une démarche qui contribue au développement durable des territoires. Elle sert à éclairer tout à la fois le porteur de projet et l'administration sur les suites à donner au projet au regard des enjeux environnementaux et ceux relatifs à la santé humaine du territoire concerné, ainsi qu'à informer et garantir la

participation du public. L'évaluation environnementale s'inscrit ainsi dans la mise en œuvre des principes de prévention, d'intégration, de précaution et de participation du public (de herde. lebard:2006).

#### **2.2.1.4 Le développement durable**

C'est un concept ou bien une stratégie qui a été incluse comme solution contre dégradation de l'environnement et le changement climatique qui en découle.

. La définition la plus répandue et la plus officielle du développement durable est : «Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs, » Cette définition a été illustrée par schéma des trois piliers du développement durable (figure 4) (Outrequin et Charlot-Valdieu:2009). Il se définit aussi par une démarche qui vise au progrès social et à la qualité de



**Figure 4:** Schéma du développement durable, à la confluence de trois préoccupations, dites « les trois piliers du développement durable » / source: Presses de l'université du Québec, 2002

vie dans le respect des générations futures et des contraintes économiques et réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement.

##### **2.2.1.4.1 Les principes du développement durable :**

Le concept du développement durable se repose sur trois principes :

1. Prise en considération de l'ensemble du cycle de vie des matériaux.
2. La réduction des quantités de matière et d'énergie utilisés lors de l'extraction des ressources naturelles et le recyclage des déchets.
3. Le développement de l'utilisation des matières premières et des énergies renouvelables.

##### **2.2.1.4.2 Objectif de développement durable :**

C'est en 1968 qu'a été le premier repère historique du développement durable comme point de départ du club du Rome et après une série de conférences et sommets (qui sont représentés dans le tableau « voir annexes 01 »), l'agenda 21 a été adopté à l'unanimité par le conseil communautaire lors du sommet de la Terre à Johannesburg en 2002. Cet agenda a fixé des axes prioritaires de transformation qui doivent orienter de façon transversale

l'ensemble des politiques et des projets portés par Plaine Commune. Et en 25 septembre 2015 qu'un notre agenda a été adopté par les chefs d'État et de Gouvernement réunis lors du Sommet spécial sur le développement durable, l'Agenda 2030 à fixer 17 objectifs de développement durable (ODD) déclinés en 169 cibles représenté dans « tableau 02 ».

Tableau 1:les objectifs du développement durable.(caron;chataigner:2017)

Le numéro	Piliers	L'objectif du développement durable
01	Population	Éliminer l'extrême pauvreté et la faim
02		Faim "zéro"
03		Bonne santé et bien-être
04		Éducation de qualité
05		Égalité entre les sexes
06	Planète	Eau propre et assainissement
07		Énergie propre et d'un coût abordable
08	Prosperité	Travail décent et croissance économique
09		Industrie, innovation et infrastructure
10		Inégalités réduites
11	Planète	Villes et communautés durables
12	Prosperité	Consommation et production responsables
13	Planète	Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques
14		Vie aquatique
15		Vie terrestre
16	Paix	Paix, justice et institutions efficaces
17	Partenariats	Partenariats pour la réalisation des objectifs

### 2.2.1.5 Les certifications environnementales, énergétiques et labellisation :

« Les Labels évaluent le degré de durabilité relative à la construction, à l'exploitation et, éventuellement, à l'élimination d'un bâtiment, dans le but final de contrôler et de réduire leur impact environnemental. » (boukarta : 2020).

C'est donc des outils et des démarches d'évaluation et de certifications qui permette de contrôlé l'impact des bâtiments sur l'environnement à travers le contrôle d'énergie et de le degré de propagation de ges (figure6).

Il Ya plusieurs labels répondu dans le monde tel que BREEM, LEED, HQE, GREEN

GLOBS...etc. et chaque label a son propre catégorie d'analyse.(figure5)



Figure 5: les labels les plus répandus dans le monde/source::2020 (boukarta:2020)

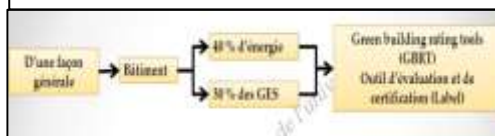


Figure 6:schème de type d'analyse et de contrôle d'un label "GBRT"/source: s:2020 (boukarta:2020)

**LEED :**

Le LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) est un système nord-américain de standardisation de bâtiments à haute qualité environnementale créé par l'US Green Building Council en 1998. Un bâtiment peut atteindre quatre niveaux : certifié, argent, or ou platine (figure7). (de herde.lebard:2006).



Figure 7: La rentabilité de la certification LEED/source:(NIU:2017)

**BREEAM :**

(Building Research Establishment Environmental assesment method) c'est une method qui a été mise en point en 1990 en Angleterre par le Building Research Establishment pou un but d'évaluation des performances environnementales d'un bâtiment dans les différentes les phases de construction. Cette méthode diffuse largement dans plusieurs pays dans le monde(figure8).( herde.lebard:2006)



Figure 8:les facteurs régissant les classements BREEAM pour les bâtiments/source: (kemper :2019)

**HQE :**

La Haute Qualité Environnementale est une démarche française qui vise à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saine et confortable(figure9).( herde.lebard:2006)



Figure 9::démarches HQE /source:(eurobeton-industrie.com:2013)

**Les 14 Cibles de la HQE :**

La haute qualité environnementale du bâtiment est déclinée en 14 cibles, Organisées suivant deux domaines (Maîtrise des impacts sur l'environnement Extérieur) et (Création d'un environnement intérieur satisfaisant) et quatre familles (éco-construction)(figure10).( herde.lebard:2006)

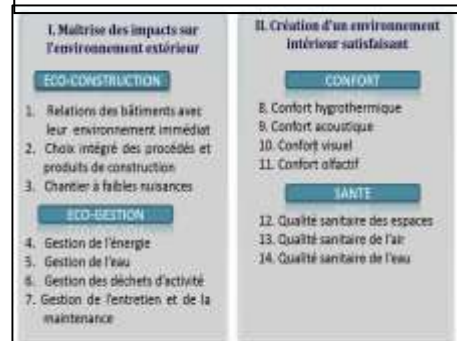


Figure 10:Les 14 Cibles de la HQE/source:geoptimiz.com:2020)

## **2.2.2. partie 02 : Echelle architecturale :**

Comme le domaine de construction est l'un des facteurs majeurs de pollution, les chercheurs de domaine ont proposé plusieurs solutions architecturales pour minimiser les effets des bâtis sur l'environnement. Ces solutions sont des types de constructions et d'architectures à différentes paramètres.

### **2.2.2.1 L'architecture bioclimatique :**

Le terme bioclimatique fait référence une partie de l'écologie qui étudie dans son rapport l'homme qui représente l'occupant et au climat (les ambiances extérieur et intérieure).

Cette expression vise principalement l'amélioration du confort qu'un espace bâti peut induire de manière naturelle ou l'architecte cherche à adoucir l'agressivité de l'environnement climatique en adoptant une architecture plus adaptée. ( herde.lebard:2006).

. Cela consiste donc à concevoir un projet avec une adéquation entre la construction, le comportement des occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins énergétique non renouvelable (Atba:2017).

#### **2.2.2.1.1 Axes fondamentaux de l'architecture bioclimatique :**

L'intérêt du bioclimatique va donc à 3 grand axes : (CFIUE :2015)

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

**Axe 2 :** s'orienter vers des matériaux respectueux de l'environnement et des procédés constructifs adaptés et réduire les besoin énergétiques.

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

#### **2.2.2.1.2 Les paramètres passifs de l'architecture bioclimatique :**

##### **Environnement immédiat :**

La considération de l'environnement immédiat est l'un des plus importants paramètres environnementaux tel que l'îlot de chaleur, le prospect, l'orientation des bâtis..etc.

Ces derniers, influent sur le bâtiment, leur confort et leurs demandes énergétiques...etc.



**Ilot de chaleur urbain:**

« L'ICU est la différence de température entre le milieu urbain et la campagne » (Boukarta:2020). Il est formé par trois paramètres (l'ensoleillement, la forme urbaine, ventilation) présenter dans la (figure11).

Ce phénomène est étudié pour plusieurs raisons (Boukarta : 2020):

- Pour raison de consommations et demandes énergétiques
- Pour réduire la pollution
- Amélioration de l'habitabilité (confort) de l'espace urbain

L'intensité des ilots de chaleur, change entre le jour et la nuit selon l'intensité des activités anthropiques, les matériaux utilisés, la végétation et les conditions climatologiques. En général, l'intensité des ilots de chaleur de la canopée urbaine est plus forte la nuit que le jour et l'été que l'hiver.(Boukarta :2020)

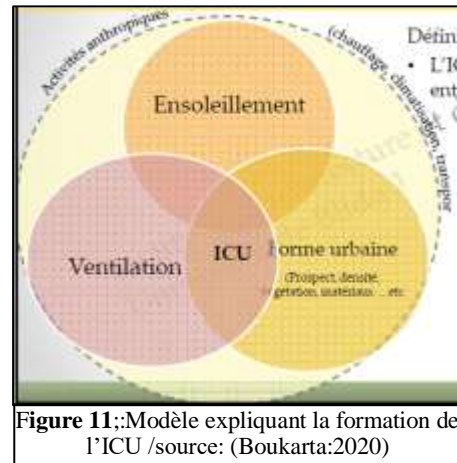


Figure 11::Modèle expliquant la formation de l'ICU /source: (Boukarta:2020)

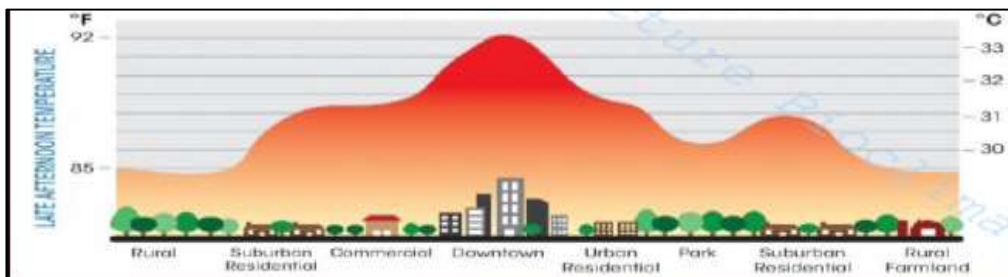


Figure 12:graphique de température d'un ilot de chaleur/source: mémoire master 02

**Ilot de chaleur / L'albédo :**

La quantité de rayonnement solaire réfléchi par la surface terrestre est appelée albédo ou facteur de réflexion, habituellement exprimé en pourcentage. Plus le rayonnement absorbé par la surface est important et moins il est réfléchi, plus la surface chauffe. Les objets noirs, tels que l'asphalte de nos routes, ont une valeur albédo faible et absorbent donc une grosse partie des rayons du soleil et se réchauffent fortement.(figure13) (BELGASEM.L :2018)

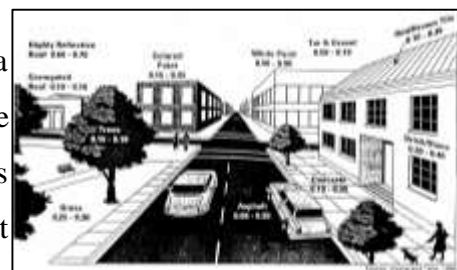


Figure 13:les albédos des différentes surfaces/source : (belgagem:2018)

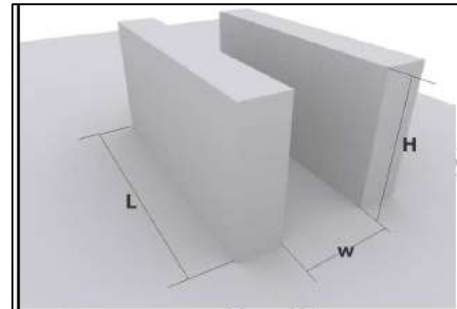


**Prospect ou le canyon urbain :**

« C'est un rapport qui permet de mieux maîtriser l'accès solaire. » *Dr BOUKARTA, S*

Et il se définit aussi par la distance minimale autorisée par la voirie entre deux bâtiments. Il est calculé par le rapport suivant : H/L : Hauteur sur largeur de la voirie.

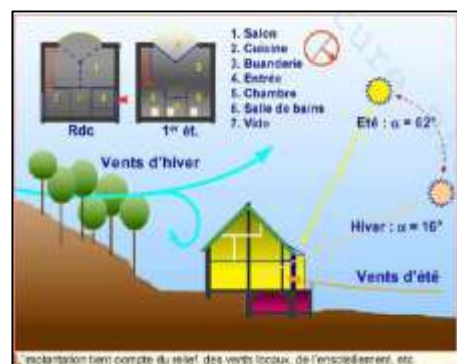
Ce rapport peut contrôler plusieurs paramètres tels que le type d'écoulement des vents et l'accès solaire optimal. (Figure 14). (Boukarta: 2020)



**Figure 14:** le prospect /source: (Boukarta:2020)

**L'implantation :**

C'est une tâche importante dans la conception d'un bâtiment, elle détermine l'éclaircement, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération..., et aussi les qualités de l'habitat : communications, vues, rapports de voisinage (LEROY.A :2005) Et donc en peut à travers de maîtriser l'énergie, le confort...etc.(figure 15)



**Figure 15:**implantation tient compte des conditions du terrain/ source : calameo:2019

**Orientation :**

le choix d'orientation d'un édifice répond a plusieurs paramètres et besoins tel que : besoin de lumière et ventilation naturelle ,la protection contre les rayonnement solaire agressive (donc éviter la surchauffe )et se bénéficier d'un "chauffage et climatisation passifs...etc.(figure16)

( herde.lebard:2006)

**La végétation :**

la végétation est un paramètre passif qui aide a contrôler les rayonnements solaire ,se protéger des vents agressifs, stabilise la température de l'air et donc aide a rafraichir l'air. c



**Figure 16:**l'orientation des différents espaces/ source : (.calameo:2019)



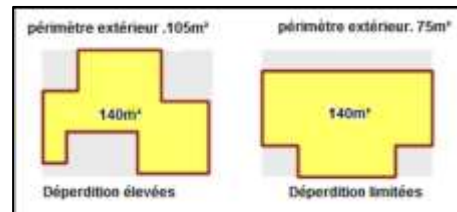
**Figure 17:** Les différents effets de la végétation Source : ( herde.lebard:2006)

**Les paramètres architecturaux :**

**La forme du bâtiment :**

c'est le coefficient de la forme, ou compacité), qui mesure le rapport de la surface de l'enveloppe déprédative au volume habitable. (herde.lebard:2006)

une bonne compacité permet de réduire la surfaces déprédatives d'un bâtiment, et donc réduire aussi le coût de l'isolation. Enfin, la compacité perd son rôle devant une isolation thermique adéquate(figure18).



**Figure 18:**Compacité du bâtiment. Source : ibcmaisonbois.com

**L'enveloppe architecturale :**

l'enveloppe des constructions et constituer des materieux de constructions et des ouverture (taille ;type de vitrage) et donc ce sont les parametres a amélioré et a controlé pour une construction passif. (herde.lebard:2006)

**Les matériaux de construction :**

la meilleure façon de diminuer les besoins énergétiques d'un bâtiment est de réduire les pertes et par conséquent d'améliorer l'isolation thermique et la qualité des matériaux utiliser dans les parois et donc le choix des matériaux des constructions est un paramètre nécessaire qui demande des critères bien choisi. (Système D : 2019)

**Les critères de choix des matériaux de construction :**

- Conductivité thermique  $\lambda$  : c'est le « flux de chaleur » qui traverse 1 m<sup>2</sup> d'une paroi de 1 mètre d'épaisseur, lorsque la différence des températures entre les deux faces de cette paroi est de 1 degré.
- Résistance thermique ( $R = e / \lambda$ ) :Le flux de chaleur traversant une paroi dépend de son épaisseur de sa conductivité thermique
- Le Coefficient de transmission calorifique (coefficient U, anciennement K) :Il représente la quantité de chaleur traversant un m<sup>2</sup> de paroi pour une différence de température de 1 degré entre les 2 faces.
- Inertie thermique :L'inertie thermique est la capacité à emmagasiner puis à restituer la chaleur de manière diffuse. (Benayeche, A .Boumrar,N :2017)

CAPACITÉ THERMIQUE * DES MATÉRIAUX	
Béton	600
Pierre (granite)	505
Pierre calcaire	490
Brique de terre cuite	455
Parpaing	450
Bois dur (chêne, hêtre)	435
Bois tendre (peuplier, résineux)	300
Plâtre	270
Béton cellulaire	150

**Figure 19:**la capacité thermique des matériaux/ source: système D:2020

**Les ouvertures :**

les ouvertures constituent un élément de l'enveloppe des bâtiment et leur effet peut expliquer jusqu'à 30% la demande énergétique. la caractérisation des ouverture est une étape essentielle pour l'optimisation de la demande énergétique. les ouvertures peuvent être caractérisées par leur orientation, leur dimensionnement par rapport à la surface habitable, et leur type (figure20).(belgasem:2020)

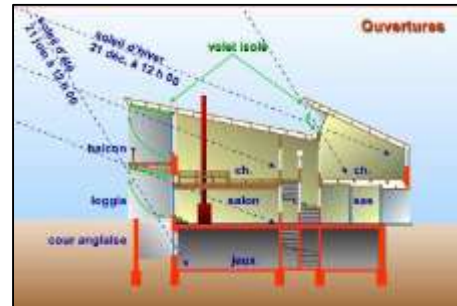


Figure 20:rôle des ouvertures. Source : (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2006).

**La nature de vitrage :**

le choix de type de vitrage dépend des caractéristiques thermique de ce dernier tel que; le coefficient de déperdition surfacique K; coefficient U; ca transmission lumineuse...etc. qui influe sur la performance thermique du vitrage. ( energieplus:2020)

Type de vitrage	Coefficient de déperdition surfacique U (W/m².K)	Facteur de transmission lumineuse g (0 à 1)	Facteur de transmission solaire S (0 à 1)	Facteur de transmission thermique T (0 à 1)
Verre simple	5,8	0,89	0,76	0,90
Verre double	2,5	0,89	0,76	0,90
Verre triple	1,1	0,89	0,76	0,90
Verre à isolation thermique	1,1	0,89	0,76	0,90
Verre à isolation thermique et acoustique	1,1	0,89	0,76	0,90
Verre à isolation thermique et acoustique à gap isolant	1,1	0,89	0,76	0,90
Verre à isolation thermique et acoustique à gap isolant et gaz noble	1,1	0,89	0,76	0,90
Verre à isolation thermique et acoustique à gap isolant et gaz noble et revêtement sélectif	1,1	0,89	0,76	0,90
Verre à isolation thermique et acoustique à gap isolant et gaz noble et revêtement sélectif et revêtement réfléchissant	1,1	0,89	0,76	0,90

Figure 21:caractéristique u des typologies de vitrage les plus habituelle /source : www.energieplus-lesite.be

**la ventilation**

La ventilation naturelle est une stratégie passive, sans moyen mécanique, de maintenir un environnement intérieur confortable. Ses objectifs sont elle permettre l'extraction de l'air polluer et aussi de stabiliser la température et l'humidité intérieure pour le bien être des occupants.(Maachi:2020)

**La ventilation naturelle :**

c'est une stratégie passive utiliser pour amélioré le confort intérieure des bâtis ainsi qu'un refroidissement passif elle participe a la réduction des besoins énergétiques(caciolo:2010)

**type de ventilation naturelle :**

- Tirage thermique.
- Ventilation d'un seul côté : mono exposé (figure 22).
- Deux ouvertures en façade (figure23).
- Ventilation par atrium (figure25).
- Ventilation par cheminées (figure24).

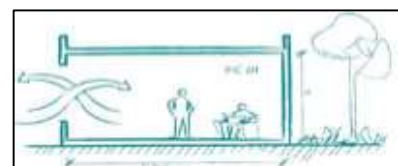


Figure 22:ventilation mono exposé source :(. MAACHI:2020)

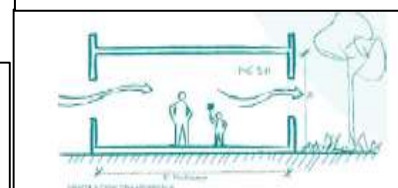


Figure 23: Deux ouvertures en façade source :(. MAACHI:2020)

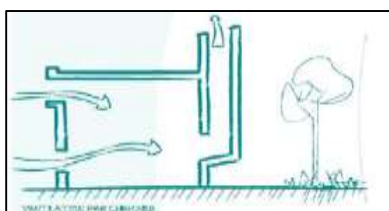


Figure 24 : ventilation par cheminées/source : (MAACHI:2020)

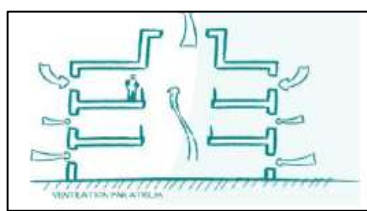


Figure 25 : ventilation par atrium/source : MAACHI, :2020

### **2.2.2.2 l'efficacité énergétique.:**

#### **2.2.2.2.1 L'énergie :**

C'est la capacité de la matière à réaliser un travail, et la capacité d'un système à produire une activité, ou a quantité de travail réalisé est présentée par la quantité d'énergie.(Meunier:2008)

#### **2.2.2.2.2 Les énergies renouvelables :**

Les énergies renouvelable sont issues de sources naturelles et qui sont durable comme :

- Energie solaire : elle est utilisée par l'installation des panneaux solaires ou les piles solaires.
- Energie hydraulique : elle dépend sur le cycle de l'eau dans son passage à travers les barrages.
- Energie éolienne : elle utilise la force du vent.
- Energie de la biomasse : elle provient de la combustion de la biomasse qui se représente par : les arbres, les plantes, animaux et en fin les micro-organismes.(Mercieur:2010)

#### **2.2.2.2.3 Efficacité énergétique :**

C'est le rapport entre la quantité d'énergie produite et la quantité d'énergie absorbée, tout en prenant le même confort avec l'utilisation de moins d'énergie.(Boumaaza:2018)

#### **2.2.2.2.4 Optimisation énergétique à l'échelle de Bâtiment :**

Les préoccupations tout au long de la conception d'un bâtiment sont d'une part l'économie d'énergie et d'autre part, l'amélioration du confort.

Pour réduire la consommation d'énergie d'un bâtiment et alléger sa facture, il faut améliorer son rapport son environnement en optimisant la forme et l'enveloppe du bâtiment concerné.. Ainsi, le confort thermique sera assuré en minimisant les besoins de chauffage en hiver et grâce au rafraîchissement par l'introduction de l'air frais en été. Il faut aussi réaliser des économies d'énergie en réduisant les pertes de chaleur. (Benayeche, A .Boumrar,N :2017)

### 2.2.2.3 Les outils graphiques de la conception passive:

la conception passive peut se baser sur un panel d'outils d'évaluation climatique pouvant apprécier l'état du confort hygrométrique et proposer par la suite des solutions. On peut citer les fameux diagramme psychométrique, la table de Mahoney et la gamme de confort de Dear.

Tous les diagrammes sont structurés autour d'une zone dite « zone de confort » qui est définie comme gamme des conditions climatiques dans lesquelles la majorité de personnes se sentirait thermiquement confortable.

#### 2.2.2.3.1 Objectifs :

1. offrir aux concepteurs un outil simple pour avoir des analyses climatique d'un site spécifique.
2. offrant, selon les outils considérés, une série de stratégies de conception bioclimatique qui permette au concepteur une meilleure conceptualisation de son projet.
3. optimiser considérablement le temps, les travaux pratiques et les ressources consacrées à l'élaboration de l'analyse climatique et bioclimatique d'un projet.

#### 2.2.2.3.2 Givoni :

Le diagramme bioclimatique de Givoni a été basé sur la température intérieure au lieu de la température extérieure. Ainsi il a été dessiné sur un diagramme psychométrique conventionnel comme le diagramme d'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air

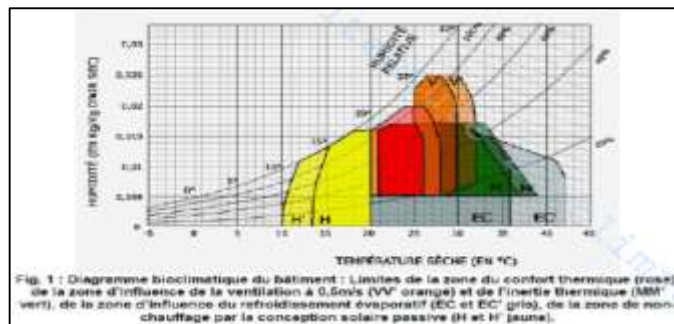


Figure 26: diagramme de givoni /source: (Benayeche, A .Boumrar,N :2017)

Conditioning Engineers.) A l'intérieur, et autour d'une zone considérée confortable pour un homme "prédéfini", cet architecte et médecin a créé d'autres zones « zones d'influences », dans des conditions thermo-hygrométriques défavorables à l'homme, chacune liée à une méthode thermique constructive (paramètre de conception) permettant de rétablir la situation de confort. (Benayeche, A .Boumrar,N :2017)



### 2.2.2.3.3 La gamme de confort de De Dear et de Brager :

La gamme de confort de De Dear reflète l'approche adaptative du confort. Cette gamme est un outil permettant de déterminer la température de confort (température neutre) à l'intérieur d'un bâtiment à ventilation naturelle en fonction de la température extérieure. Pour situer la température de confort, à l'intérieur du

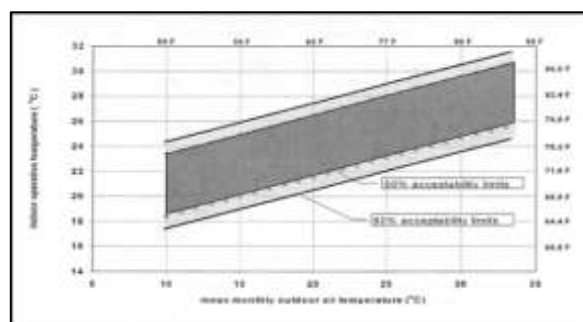


Figure 27: La gamme de confort de De Dear et de Brager /source:(kaoula:2020)

bâtiment, il va falloir calculer cette température pour tous les mois de l'année. Ensuite reporter cette température sur le diagramme. Repérer la marge de température (hiver, mi saison et été) qui se situe sur la limite des 90% d'acceptabilité. (Kaoula:2020)

### 2.2.2.3.4 Les tables de Mahoney :

Les tables de Mahoney se présentent sous forme d'une série de tables référentielles permettant d'aboutir à des recommandations pertinentes sur les éléments architecturaux d'un projet ainsi que sur l'aménagement extérieur. Cette méthode fait intervenir en plus de la température et l'humidité, la notion du confort diurne et nocturne. (Kaoula:2020)

### 2.2.2.3.5 Le diagramme bioclimatique de Szokolay:

Szokolay a apporté une nouvelle méthode un peu différente aux méthodes précédentes. Il a développé un concept indépendant de l'endroit et ses occupants. Cette méthode consiste à établir la zone neutre de confort ainsi que les différentes zones de contrôle potentiel avec plus d'exactitude (par rapport à la méthode de Givoni) selon les données climatiques propres à la région

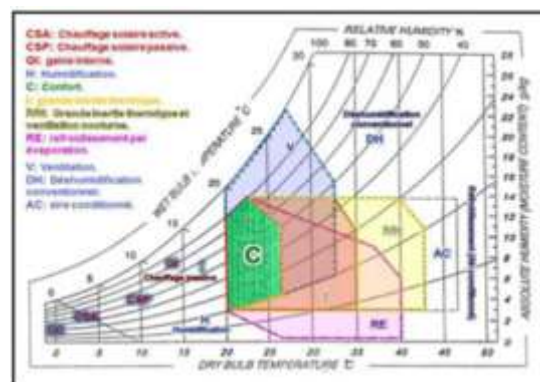


Figure 28: diagramme de szokolay/source: (Smahi:2013)

concernée (figure 31). Ces zones élaborées par Szokolay ne sont pas fixes contrairement à celles de Givoni. Elles sont positionnées sur le diagramme psychrométrique à travers la température neutre (Tn), qui est en relation avec la température moyenne extérieure (Tm) par l'équation suivante:  $T_n = 17,6 + (0,31 \times T_m)$ . (SEMAHI, 2013)

### 2.2.2.4 L'architecture saharienne :




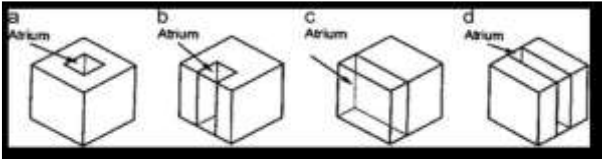
#### 2.2.2.4.1 Les principes de conception des bâtiments dans les zones sahariennes:

Le climat aride se caractérise par la sécheresse toute l'année (l'aridité). Les températures sont différentes dans les déserts froids et les déserts chauds. Les faibles précipitations ont des conséquences sur la végétation : celle-ci est rare ou adaptée à la sécheresse permanente. Selon le livre «Recommandations architecturales », la ville de Laghouat est classée dans la zone climatique : Sahara (zone aride) (Hiver : H3a - Eté : E) (IDEM),et donc elle est caractérisé par un type d'architecture et conception particulier dans plusieurs paramètres et recommandations cité dans le tableau suivant : (tableau 4)

**Tableau 2:**Principes de conception des bâtiments dans les zones Saharienne/source : Livre RECOMMANDATIONS ARCHITECTURALES Ministère de l'habitat ENAG Editions

	ZONE CLIMATIQUE :SAHARA	
RECOMMANDATIONS	H3 Période D'hiver (4 mois)	E 3-4-5 Période D'été (5 mois)
1-ORIENTATION	1-Nord-sud souhaitée avec occupation verticale des espaces.	1-Nord-sud (est ouest à proscrire).
2-ESPACEMENT ENTRE BATIMENTS	2-Plan compact en diminuant l'exposition des murs en contact avec l'extérieur.	2-Plan compact en diminuant l'exposition des murs avec l'extérieur. Avec cour intérieure pour les zone E4 et E5.
3-VENTILATION OU AERATION D'ETE	3- \	3-Ventilation nocturne.
4-OUVERTURES, FENETRE	4-Sur surface totale ouvertures prévues, affecter pour captage soleil hiver surface vitrage sud égale à 0.15 par m <sup>2</sup> plancher.	4-Moyenne 25 à 40%. Pour la zone E3.  -Petite 15 à 25% pour les zones E4 et E5.
5-MURS ET PLANCHERS	5-Murs et planchers massifs-Inertie thermique journalière 8 heures compromis à prendre avec l'été.	5-Murs et planchers massifs. Forte inertie thermique multi journalière (hors période surchauffe) avec couleurs claires.
6-TOITURE	6-Toiture massive et isolée.	6-Massive. Forte inertie thermique multi journalière (hors période surchauffe) avec couleurs claire.
7-ISOLATION THERMIQUE	7-Isolation thermique toiture.	7-Toiture isolée.
8-PROTECTION	8-D'hiver des vents de sable par plantations à feuilles persistantes qui poussent dans le sud (pin d'Alep...).	8-Protection d'été. Occultation totale ouvertures.  -Ouverture nord-sud.
9-ESPACES EXTERIEURS	9- \	9-Emplacement pour le sommeil en plein air. Cuisine à l'extérieur.
10-VEGETATION	10-Végétation à feuille persistantes pour vents dominants froids et surtout de sable.	10-Végétation ombrage murs et fenêtre.
11-CHAUFFAGE PASSIF	11-Chauffage passif par stockage murs massifs inertie- déphasage 8 à 12 heures ou vitrage sud.	11- \
12-CLIMATISATION	12- \	12-Climatisation naturelle par humidification de l'air.

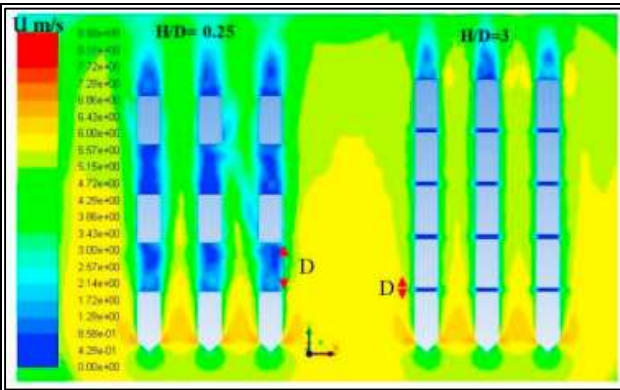
2.2.2.4.2 Des éléments de protection contre les aléas du climat en zone saharienne :

<p><b>Protection contre les rayonnements de soleil dans les façades par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Des avancées horizontales :c'est une protection efficace pour l'orientation sud</li> <li>-Les avancées verticales : efficace pour une orientation est-ouest.</li> <li>-Les protections combinées : en nid d'abeille qui encadre toute l'ouverture (Le type loggia est le plus souvent rencontré.</li> <li>-Autre protection tel que les moucharabiehs, les pergolas, les claustras...etc.</li> </ul>	 <p><b>Figure 30:</b>brise soleil vertical/source: <a href="https://www.google.com/search?q=brise+s">https://www.google.com/search?q=brise+s</a></p>  <p><b>Figure 29::</b> moucharabieh/source:<a href="https://www.goo">https://www.goo</a></p>
<p><b>La toiture végétalisée :</b>elle est utilisée comme barriere thermique et isolant phonique ansi qu'une resistance contre le vent et le feu Leur impact sur la température intérieure d'un bâtiment est de l'ordre de 2°C, soit une économie annuelle de l'ordre de 10% en électricité de climatisation</p>	 <p><b>Figure 31:</b>toiture végétalisée/source: <a href="https://www.google.com/search?q=toiture+v%">https://www.google.com/search?q=toiture+v%</a></p>
<p><b>Integration d'atrium :</b> le patio est un élément de composition architecturale très répandue dans la région du sud à cause de ses vertus avérées par le vécu et par les recherches scientifiques. il peut être caractérisé par son positionnement, sa géométrie et sa surface (Salat : 2011)</p>	 <p><b>Figure 32:</b>Quatre formes génériques différentes d'atrium et d'échantillons réels. (a) centralisé, (b) semi-fermé, (c) attaché, (d) linéaire. Source : W. Hung , W. ChowUn examen des aspects architecturaux des bâtiments atrium/ source:(berkani;hamidi:2018)</p>



**La protection contre l'effet d'ensablement:**

La solution est de faire accélérer le vent autour des volumes en agissant sur la géométrie de forme urbaine pour éviter le dépôt de sable entre les volumes tout en intégrant un effet de «canalisation» qui a confirmé son efficacité en termes de production d'un écoulement laminaire au plan du sol à travers le bas niveau de turbulence. Le ratio ( $H/D=3$ ) la solution pour l'effet d'ensablement.(MESTOUL:2017)



**Figure 33:** comparaison entre l'effet d'ensablement en ratio ( $H/D=0.25$ ) et ( $H/D=0.3$ ) sources : (mestoule:2017)

## **2.3 chapitre 02 : Analyse thématique :**

### **2.3.1 Justification de choix de thème :**

*Les hôpitaux sont en quelques sortes, la mesure de la civilisation d'un peuple »(jacques-rené:1788)*

nous avons choisi de concevoir un centre d'oncologie pédiatrique dans le but de suivre les orientation du SNAT 2030 et qui a comme objectif d'équilibrer la distribution des équipement sanitaires entre le sud et le nord.

### **2.3.2 Présentation de la santé :**

#### **2.3.2.1 Définitions :**

-Selon Ibn Sina: le but de l'hygiène de la médecine n'est pas d'empêcher l'échéance de la mort mais de lutter contre les agressions extérieures et leur altération du milieu intérieur du fait de ces agressions afin de protéger la santé de l'homme et lui assurer une vie dans les meilleures conditions.

-Selon Larousse médicale 2000: état de fonctionnement normal de l'organisme en absence de maladie, le terme s'emploi aussi bien à l'égard des individus « santé publique ». (Larousse médicale :2009)

-Selon l'OMS: la santé est un état de complet bien-être physique, psychique et social et qui ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité.(OMS:2002)

De ces définitions on conclut 5 types de santé : (SNIR:1946)

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

### **2.3.3 Equipements sanitaires :**

#### **2.3.3.1 Définitions :**

sont des structures définies par un statut légal, et dont les missions sont fixées par le code de la santé publique. Ces missions sont exécutées dans le cadre d'un système de valeur et d'obligation de service public.

La compétence d'un établissement de santé peut être de nature communale, intercommunale, départementale, régionale, ou nationale.(OMS :2010)

#### **2.3.3.2 Les missions des établissements de santé :**

1. La permanence des soins
2. La prévention.
3. L'enseignement universitaires et postuniversitaire et la formation.
4. La recherche scientifique et médicale.
5. Les actions de santé publique

#### **2.4.3.3 Classification selon le statut juridique:**

1. Etablissement public : étatique
2. Etablissement privés : à but lucratif et à but non lucratif (chachoua:2014)

#### **2.3.3.4 Les structures de santé en Algérie :**

les équipements de santé diffèrent en terme de responsabilité, de tailles, de qualités , de disciplines, la durée d'hospitalisations; et des récapituler...etc. En Algérie il sont classé en 6 catégories présenté dans le schéma suivant (figure 39):

- ✓ CHU :Centre Hospitalo-universitaire, ou fonction de formation des médecins s'ajoute à celle de soins.
- ✓ EPSP : Etablissement public de santé de proximité ex: polyclinique, salles de soins ...etc.
- ✓ EPH :Etablissement publics hospitaliers.
- ✓ EH :Etablissement hospitaliers a gestion spécifique ex: les hôpitaux généraux
- ✓ EHS :Etablissement hospitaliers spécialiste ex: psychiatrie, mère et enfant
- ✓ EHU :Etablissement hospitalier universitaire

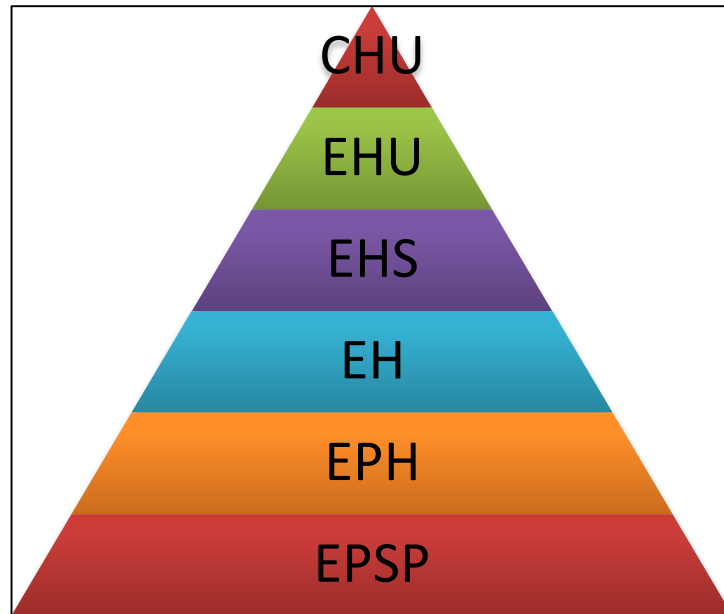


Figure 34:la structure des établissements de santé en Algérie /source: (Chachoua:2014)traité par auteur



Figure 35:CHU Blida / source moteur de recherche/source: Google maps



Figure 36:Un polyclinique a oueled aiche Blida / source: Google maps



Figure 37:Unité hospitaliers hassiba benbouali Blida / source: Google maps



Figure 38:Eh Mohamed Boudiaf/ source: Google maps



Figure 39:EHU Oran/ source: Google maps

### 2.3.4 Le cancer

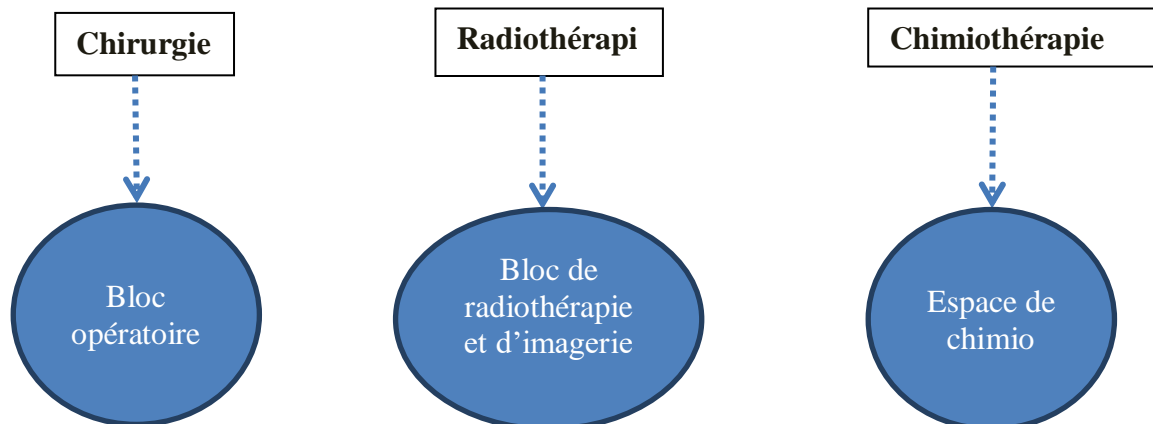
Le terme « cancer » englobe un groupe de maladies se caractérisant par la multiplication et la propagation anarchiques de cellules anormales. Si les cellules cancéreuses ne sont pas éliminées, l'évolution de la maladie va mener plus ou moins rapidement au décès de la personne touchée.



Figure 40:un enfant en étape de traitement (chimiothérapie)/source:(institutue curie.fr :2017)

Un cancer peut être dû à des facteurs externes (mode de vie, facteurs environnementaux ou professionnels, infections), ou internes (mutations héréditaires, hormones, dérèglement du système immunitaire, etc.). Un cancer peut être soigné par un ou une combinaison de plusieurs traitements (chirurgie, radiothérapie, chimiothérapie, hormonothérapie, immunothérapie ou traitement ciblé).(Larousse médicale :2009)

#### 2.3.4.1 Les espaces pour un traitement de cancer :

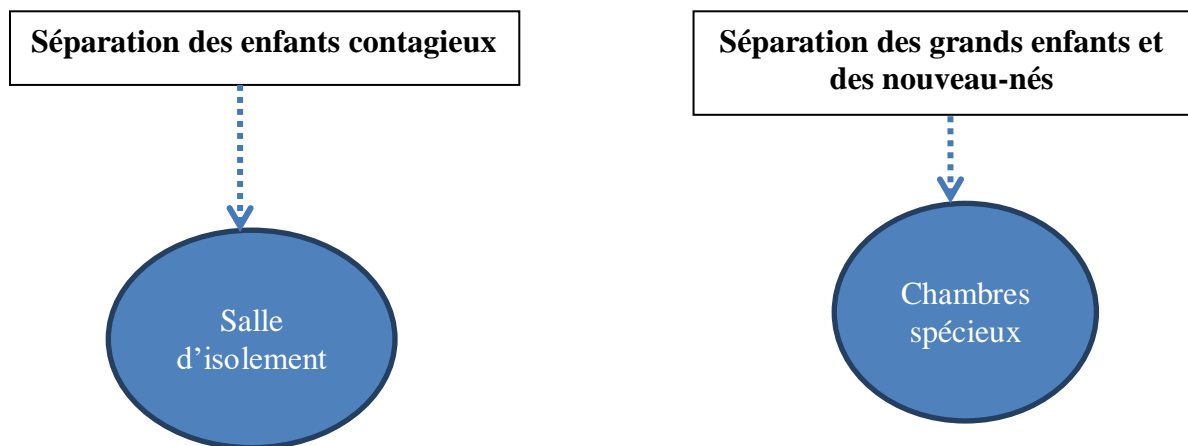


#### 2.4.5 La pédiatrie :

Est une discipline médicale qui s'attache à étudier le développement de l'enfant et les maladies susceptibles d'y être associées.

Le professionnel de la pédiatrie s'appelle le pédiatre. Il traite les enfants de la naissance à leur majorité même si son rôle est essentiellement de soigner les enfants en bas âge. Cette spécialité se distingue de la médecine générale dans le sens où le pédiatre est soumis à un organisme qui évolue constamment. Son diagnostic doit donc être suffisamment rapide pour éviter des séquelles irrémédiables pour l'enfant. (Larousse médicale :2009)

### 2.3.5.1 Les espaces nécessaires pour le traitement :

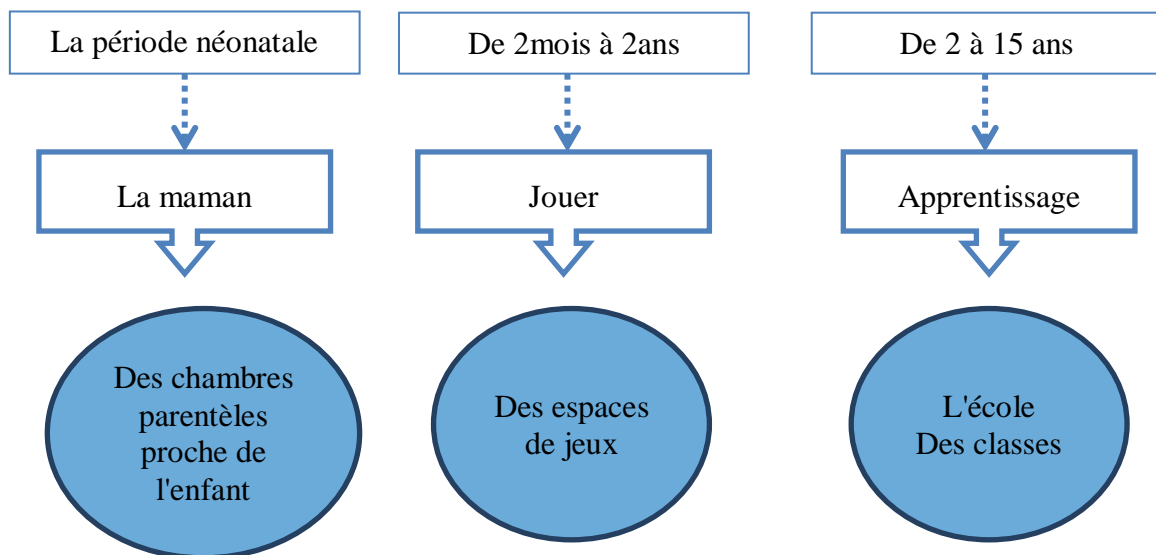


### 2.3.6 L'enfance :

D'un point de vue médical, l'enfance est composée de trois grandes périodes :

- i. la période néonatale qui couvre le premier mois de vie d'un enfant.
- ii. la première enfance qui commence avec le deuxième mois de vie et qui se termine aux 2 ans de l'enfant.
- iii. la deuxième enfance qui débute à 2 ans et qui se termine vers 15 ans à l'adolescence. (ONPE:2016)

#### 2.3.6.1 Les espaces nécessaires pour chaque catégorie d'enfant :



### 2.3.7 Oncologie pédiatrique :

Est la branche de la médecine qui s'intéresse au diagnostic et au traitement du cancer chez les enfants.(regnault:2017)

### **2.3.8 Centre d'oncologie pédiatrique :**

C'est un établissement hospitalier spécialisé (unité d'EHS) qui prend en charge les enfants et les adolescents souffrant de cancers.(desandes;berger;kanold;tron:2017)

### **2.3.9 Les problèmes psychologiques d'un enfant malade au cancer:**

Le cancer chez l'enfant est un sujet extrêmement sensible Pour l'enfant à l'âge de comprendre, Pour les parents, pour l'entourage c'est un cataclysme la multiple conséquence psychologique et aussi social.

Le premier moment l'annonce se fait avec la présence d'un psychologue.

Les enfants posent des questions :Est-ce que je peux aller à l'école ??Est-ce que mes cheveux vont encore pousser??

Le processus du soin est un long chemin plein d'étapes. Chaque enfant reçoit des soins lourds. C'est pourquoi la présence des psychologue et l'entourage familial sont appelé à se comporter normalement pour que le taux de guérison des enfants accélère.

. Ainsi que la création des espaces d'accompagnement dans un équipement sanitaire pour augmenter la chance de guérison et aussi requi. (jimmie:holland:2002)



**Figure 41:**enfant et l'hôpital  
/source:(CHUV:2020)

### **2.3.10 Les fonction principale pour le processus de traitement et les exigences spatiales:**

#### **2.3.10.1 Diagnostic par rayons X :**

La radiothérapie : c'est une méthode de traitement des cancers, tout en utilisant la radiation et les rayons X pour détruire les cellules cancéreuses.(Larousse médicale :2009)

Le service de radiothérapie assure les fonctions suivantes : accueil, planification de radiothérapie, fonctions annexes.

L'exigence de bloc de radiothérapie : c'est une zone contrôlée et surveillée

1. L'accès est limité
2. Des critères de conception et de protection (Matériau étanche, Résistant aux produits chimiques, Remontante sur les murs, Pas de tapis, des matériaux de protection,



3. Une signalisation d'alerte claire est requise dans les zones menant aux unités de traitement.

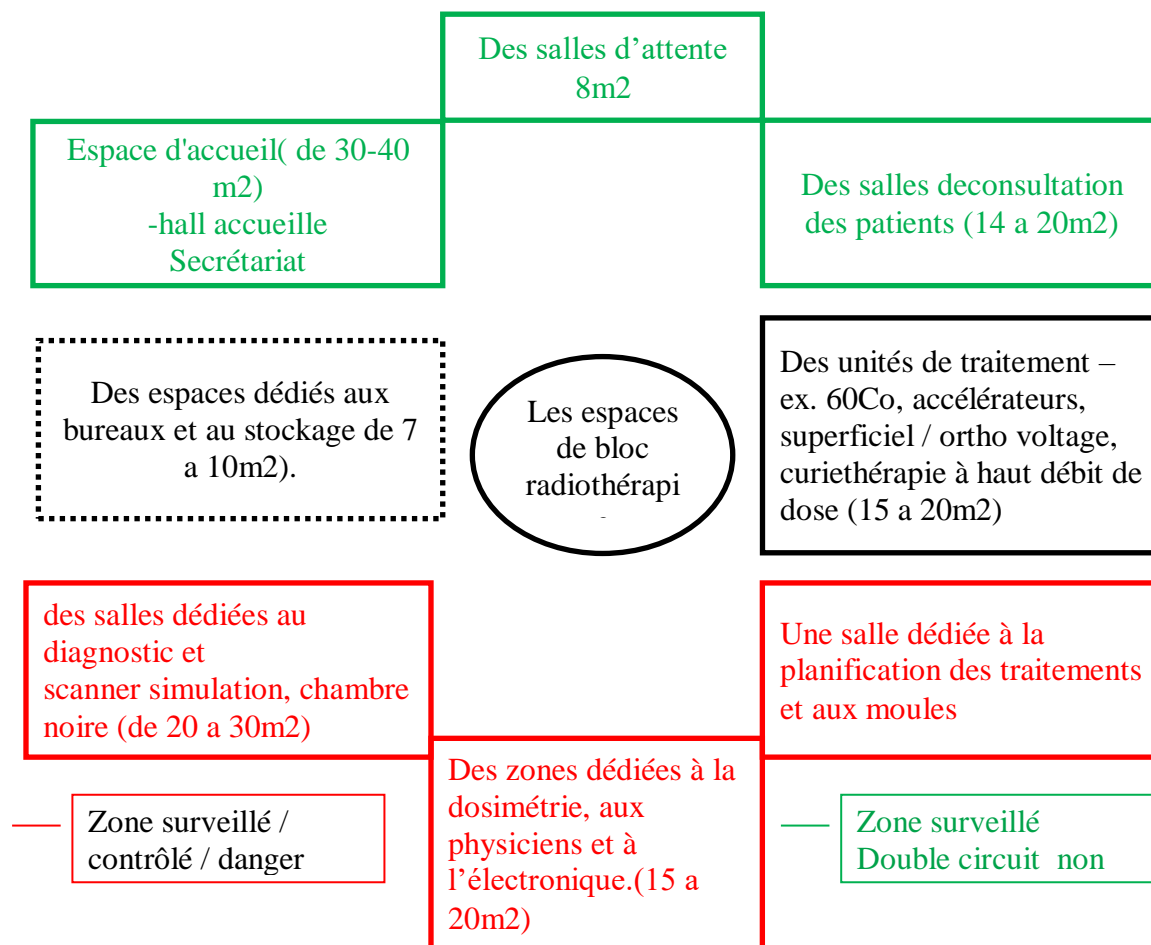


Figure 42:schéma explicatif/source: auteurs a travers la lecture des plans de centre pierre et marie curie Alger

**2.3.10.2 La chimiothérapie :**

C'est un traitement dont la principale indication est le cancer. Cette thérapeutique repose sur l'administration d'une ou plusieurs molécules chimique s'attaquant aux cellules cancéreuses.



Figure 43:espace de Traitement a courte durée/source:scienceetavenir.fr:2014)

**L'espace de chimiothérapie:**

les patients qui ont une chimiothérapie de courte durée sont accueillis dans une salle d'environ (35m2) équipé des fauteuils , l'espace peut proposer des espaces isolés par des par-avant comme ça peut être ouvert pour tous les patients traités.la durée de traitement et



de 1 a 2h pour la chimiothérapie de long durée est dans les salle de soin( les chambres).(Anna Galkina : 2019)

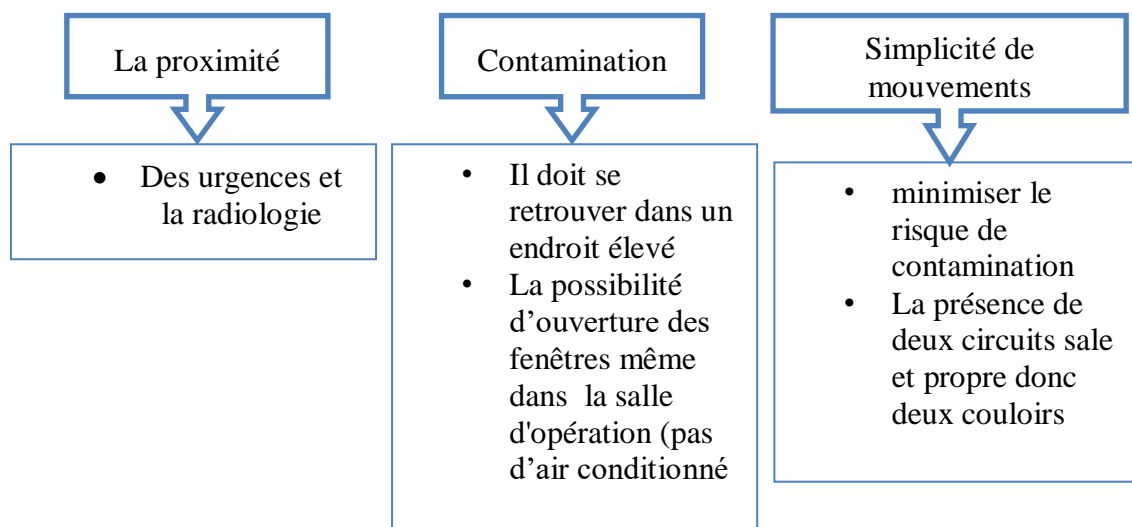
### 2.3.10.3 Bloc opératoire :

Le bloc opératoire est une entité particulièrement protégéeet isolée par rapport aux autres fonctions.il est accessibles uniquement par le personnel médical et qui regroupant toutes les compétences médicales et paramédicales requises pour assurer la sécurité des patients.(Fagot : 2000.)

Le bloc opératoire est une structure dotée de 5 secteurs principaux de:

1. Aire d'arrivée et de contrôle des malades, du personnel et des fournitures médicales
2. Locaux du personnel comprenant vestiaires, services sanitaires et salles de repos.(12 a 20m<sup>2</sup>)
3. Bloc chirurgical qui englobe les salles d'opération avec le service de broissage et de sous stérilisation. Les salles sont disposées de manière conventionnelle par groupes de deux regroupées autour d'une aire de travail centrale. (80m<sup>2</sup>)
4. Le secteur ou la salle de réveil, laquelle peut faire partie intégrante du bloc chirurgical ou avoir une sortie donnant directement vers l'extérieur (40m<sup>2</sup>)
5. Les locaux de soutien comprennent les salles d'utilités, de dépôts, de lavage et de Préparation des instruments, le local d'anesthésie et celui de l'entretien ménager. (UMVF: 2008)

#### Les exigences :



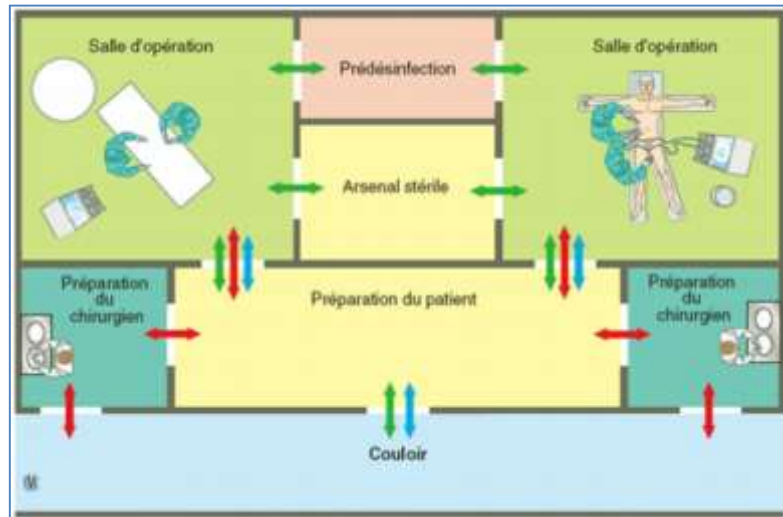


Figure 45:Schéma d'un bloc opératoire avec couloirs simple qui limite les Accès aux salles/source UMVF, 2008

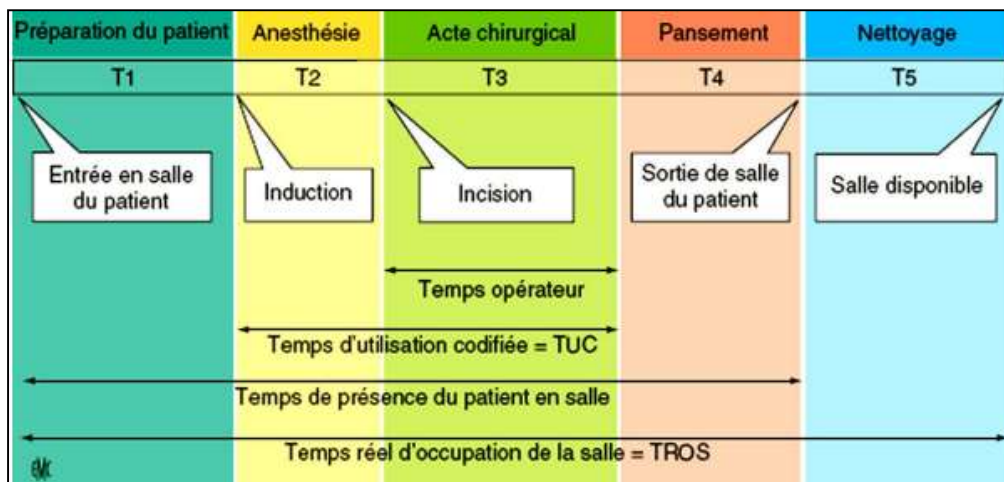


Figure 44: Schéma de l'analyse du temps réel d'occupation des salles source: UMVF, 2008

2.3.11 Analyse d'exemple :

2.2.11.1 Fiche technique :

- **Nom :** clinique d'oncologie infantile Teleton (HITO)
- **Situation:** ville de Querétaro, Mexique
- **Architectes :** sordo Madaleno arquitectos
- **Année de réalisation:** 2013
- **Superficie :** 13735 m<sup>2</sup>
- **le financement :** des dons
- **Capacité :** 50 lits



Figure 47: le centre d'oncologie teleton /source : Archdayly.com

2.3.11.2 Concept urbain retenue :

L'implantation du bâtiment a l'extrémité de la parcelle pour bénéficier de l'espace intérieure pour des espaces verts surtout que le site comprend des réserves naturelle

La séparation des fonctions par des blocs (chaque bloc contient une fonction principale) pour faciliter la circulation

2.3.11.3 Concept de programme:

Séparation des services par niveau et Chaque entité est bien organisée avec son service administratif

Le bâtiment est formé par neuf sections chaque entité est développée selon le besoin d'espaces dans 1 ou plusieurs sections

L'emplacement de circulation horizontale de Chaque entité) est différent selon le besoin de chaque entité et Selon les types d'usager aussi



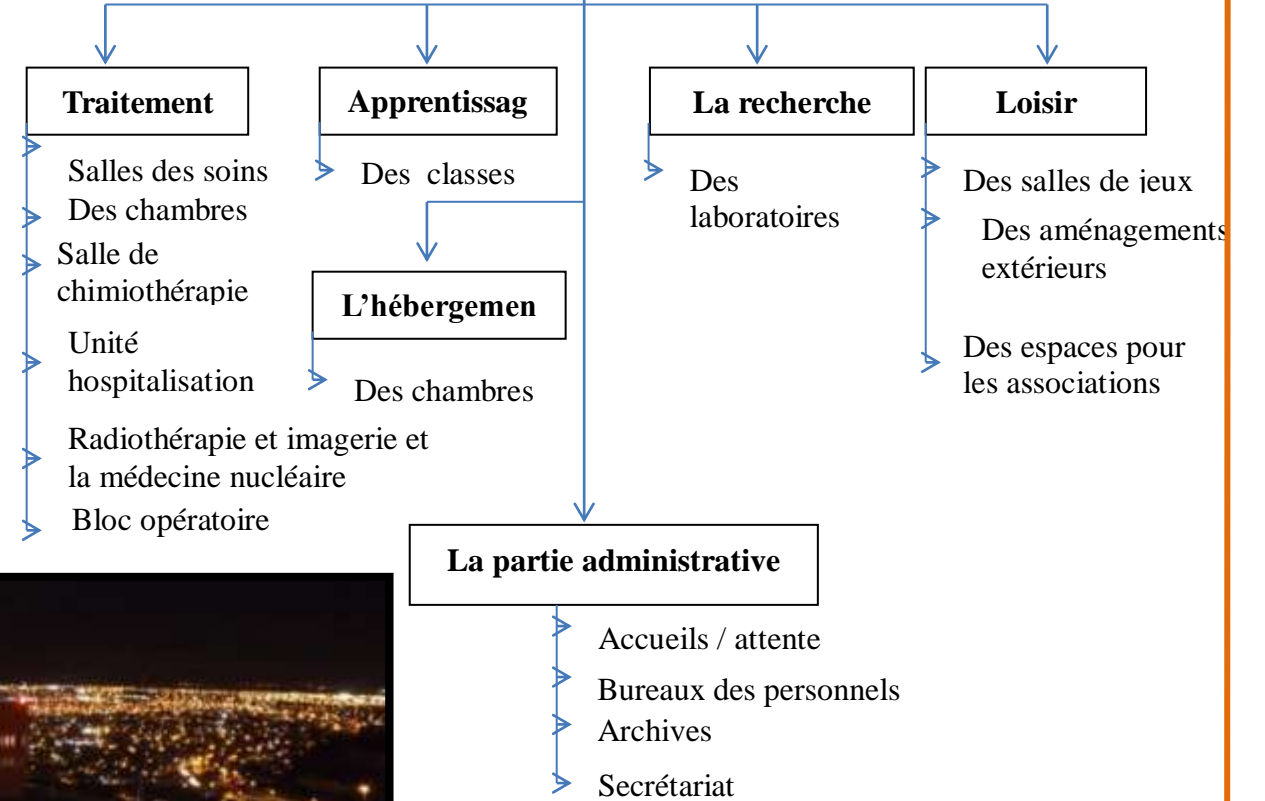
Figure 46:le centre d'oncologie teleton la nuit /source : Archdayly.com

COS=1.2/CES=0.3

Laisser de place pour des extensions futures et la présence de deux type de parking (intégré et à ciel ouvert) en cas d'extension

La présence de parking a l'entrée pour la facilité de circulation mécanique

Centre d'oncologie pédiatrique



2.3.11.4 Concept architectural :

Le bâtiment est formé par neuf sections a base carré chaque volume subit une inclinaison différente pour avoir la forme finale incurvée qui casse le rythme standard des hôpitaux

Sur la façade le jeux de volumes et d'inclinaison et la présences des éléments verticaux a créé une ambiance de plein et de vide qui a laissé une identité architecturale du bâtiment a travers un langage visuel

- Structures apparentes à des fins esthétique et énergétique
- les structurelle Joue aussi le rôle des brises soleil pour minimiser l'effet du rayonnement solaire.
- Mixité de couleurs pour améliorer le moral des enfants.



Figure 48:facade de centre d'oncologie teleton /source : Archdayly.com

## **2.4 échelle spécifique :**

L'homme est toujours en quête de confort... (thermique, visuel, acoustique) et donc tout d'abord il a construit son abri et il a commencé à le développer selon ces besoins à travers l'utilisation de différents matériaux disponibles et techniques constructives, ceci se manifeste dans la variation des types des constructions d'une région à une autre et d'un climat à un autre.

D'après les recherches précédentes Le bâtiment se définit comme siège de multiples sollicitations thermiques tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Il s'agit des échanges de chaleur entre ces deux ambiances, et donc l'enveloppe du bâtiment joue un rôle important grâce à ses propriétés.

Nous essayons à travers cette partie de définir le confort thermique, ces caractéristiques et l'efficacité des matériaux (terre cuite, paille, la pierre...etc) en termes d'amélioration de ce dernier.

### **2.4.1 Le confort :**

#### **2.4.1.1 Définition :**

Le confort est une notion étroitement liée à la sensation de bien-être et qui ne possède pas de définition absolue. Et aussi c'est une notion subjective qui résume tout un ensemble de sensations.

On distingue 4 types suivants : (Herde, Lebard:2006).

- Le confort thermique.
- Le confort visuel.
- Le confort acoustique.
- Le confort olfactif.

### **2.4.2 Le confort thermique :**

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement immédiat. (Charbonneau : 2004)

#### **2.4.2.1 Les différents échanges thermiques:**

Le corps échange en permanence de la chaleur avec son environnement. Ces échanges se font suivant 3 mécanismes :

- La conduction : c'est-à-dire le contact direct entre deux corps de température différente.

- La convection : qui fait monter l'air chaud dans la pièce.
- Le rayonnement : qui réchauffe un corps par les rayons infrarouges d'une source de chaleur. (maachi:2020)

**2.4.2.2 Les paramètres qui peuvent influencer le confort thermique :**

**Tableau 3:**les paramètres qui peuvent influencer sur le confort thermique/source: auteur (belgasem:2017)

<p><b>- les paramètres liés à l'occupant</b></p>	<p>-Le métabolisme : qui est la chaleur générée par l'intérieur du corps humain. -L'habillement : représente une résistance thermique aux échanges de chaleurs entre la surface de la peau et l'environnement.</p>
<p><b>-Les paramètres liés à l'environnement</b></p>	<p>-La température ambiante de l'air. - La température des parois. - L'humidité relative de l'air les échanges de chaleur par convection.</p>
<p><b>-Les paramètres liés au bâti</b></p>	<p>-La forme. - L'orientation. - Les matériaux utilisés. - Les ouvertures.</p>

**2.4.2.3 Les approches dévaluation d'un confort thermique:**

<p><b>1. L'approche analytique</b></p>	<p>C'est une approche qui est basée sur les calculs du bilan thermique tout en considérant le corps humain comme un seul bloc et dans ce cadre que plusieurs modèles ont été adaptée pour Arriver à des solutions, parmi eux: Le modèle de Fanger : PMV &amp;PPD ,Le modèle à deux nœuds de Gagge et Le modèle thermique de Stolwijk</p>
<p><b>2. L'approche adaptative</b></p>	<p>C'est une approche qui détermine la zone de confort en fonction des conditions climatologique néanmoins certaines réserves ont été émises concernant la possibilité de l'extrapoler à toute sorte de condition (BELGASEM, L : 2017)</p>

**2.4.3 Les matériaux locaux de construction:**

C'est les matériaux produit localement à partir des ressources naturelles et des matières premières propres au pays.et donc « *tout matériau localement disponible eSt un matériau local* » président de l'OAB



#### **2.4.3.1 Les principes de choix d'un matériau de construction:**

1. Sa classification
2. Ses propriétés thermique, physique, chimique et mécanique.
3. ses transformations durant son cycle de vie, son potentiel de recyclage et type de traitement, durée de vie.
4. Ses impacts sur l'environnement, la santé humaine et sur le plan de consommation d'énergie.

A partir de ces définitions et critères nous avons choisi deux matériaux locaux de la ville de Laghouat pour faire une comparaison en matière d'efficacité énergétique et de qualité de confort donner. Ces matériaux sont « le brique de terre-paille », « la pierre ».

#### **2.4.3.2 Pierre:**

C'est le matériau naturel le plus ancien utilisé dans la construction, et son utilisation est devenue courante en raison de la multiplicité de ses fonction dans le bâtiment, il est utilisé comme matériau de construction ainsi que comme matériaux de décoration.(zekae abd el wahab.ppsmvss :2018)

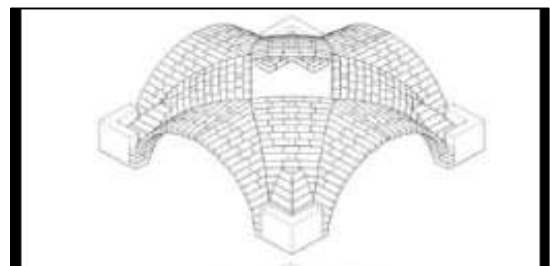
##### **2.4.3.2.1 Avantages d'utilisation :**

- C'est une matière résistante et durable : elle résiste parfaitement au temps et aux contraintes météorologiques..
- les bâtis en pierre est esthétique : la pierre est une matière naturelle qui n'a pas besoin d'ajouts pour magnifier la construction.
- Les bâtiments en pierre sont bien isolés : la pierre possède des propriétés reconnues en isolation. Elle amasse la chaleur et la restitue doucement.
- La construction en pierre est écologique : à moins de faire venir la pierre de très loin, l'impact écologique est minimale.

##### **2.3.3.2.2 Les éléments de construction qui se font en pierre :**



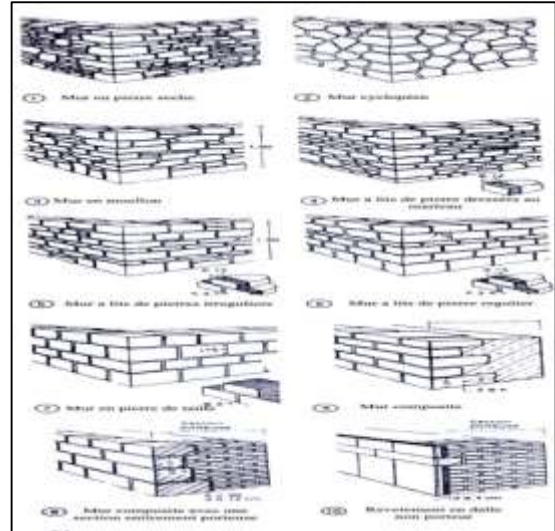
**Figure 50:**des voutes en pierre/source: exposé pierre (sources: alliche:2018)



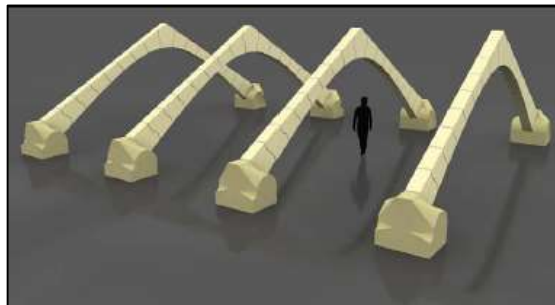
**Figure 49:** des voutes construit en pierre/ (sources:alliche:2018)



**Figure 52:**des escalier construit en pierre/(sources: alliche:2018)



**Figure 51:**différentes type de murs en pierre : (sources: alliche:2018)



**Figure 53:**des arc construit en pierre/(sources:alliche:2018)

**2.4.3.2.3 Les propriétés thermique et physique :**

Tableau4les propriétés thermique de la pierre /source: auteur:

Propriétés	Conductivité thermique	Coef de transmission de chaleurs « U »	Inertie thermique
pierre	0.5-3.5 w/m.K	3.5-3.9 W/m²k	2520-2790Kj/m3.K

**2.4.3.3 La terre-paille:**

**2.4.3.3.1 La terre :**

C'est l'un des matériaux les plus anciens qui a été utilisés dans l'architecture ancienne en raison de sa facilité de préparation et de ses bonnes caractéristique technique car c'est un bon isolant thermique qui englobe les zones



**Figure 54:**les brique de terre /source: ppsmvss de Laghouat

aride et saharienne qui ce caractérise par une chaleur extrême..(zekae. :2018)

#### 2.4.3.3.2 La paille :

La paille est l'un des matériaux qui respectent le plus l'environnement. La paille est naturelle, renouvelable, biodégradable et on peut en disposer localement. Elle est également peu chère par rapport à ses bonnes performances énergétiques et sa résistance. Pour toutes ces raisons, la paille peut être utilisée comme matériau principal pour construire un bâtiment écologique. (SEGHIER:2019)



Figure 55: la paille/sources. (zekae. :2018)

#### 2.4.3.4.3 La terre-paille :

La terre sert à lier les brins de paille entre eux. C'est des briques façonnées d'une manière où on peut bénéficier des caractéristiques des deux matériaux au même temps. Ce matériau est perméable au plus grand nombre. A travers sa grande flexibilité de mise en œuvre, ses qualités de durabilité, de résistance aux intempéries et au feu, d'isolation, la terre-paille est sans doute une technique d'avenir. (zekae:2018)

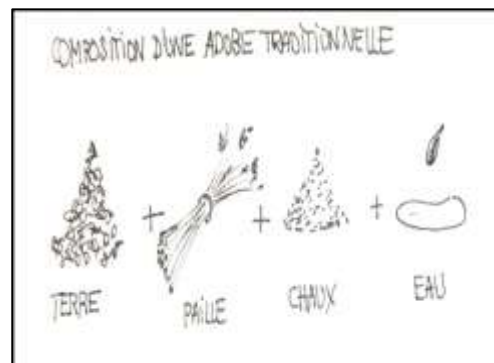


Figure 56: les composants de terre paille/source: (zekae. :2018)

il ya d'autres techniques de la mise en œuvre de la terre tel que :

**Le pisé** : terre très peu humide tassée entre des banches

**L'adobe** : terre mouillée (état plastique), moulée sous forme de briques, puis séchée au soleil

**La bauge** : terre mouillée (état plastique), mélangée à de la paille ou à d'autres végétaux

**La BTC** (brique de terre compressée) : technique plus récente, mécanisée, s'apparente au pisé dans la composition de la terre et son humidité.



**2.4.3.3.4 Avantages d'utilisation :**

- Forte Résistance thermique
- Une ressource renouvelable et locale
- Séquestration du CO<sup>2</sup>
- Résistance au feu
- Insectes et rongeurs
- Durabilité
- Isolant acoustique

**2.3.3.2.5 Les éléments de construction qui se font en terre-paille et en paille:**



Figure 57: mur en terre-paille / source: (zekae.:2018)



Figure 58: mur en paille et revêtement en terre / source: (marcom:2007)



Figure 59: fabrication des mur en enveloppe en bois et isolation en paille / source : (marcom:2007)

**2.4.3.4.6 Les propriétés thermique et physique :**

**Tableau 5:** es propriétés thermique de la terre-paille / source: auteur:

Propriétés	Conductivité thermique	Coef de transmission de chaleurs « U »
Terre-paille	de 0.17 à 0.47 W/MK	5-6 m <sup>2</sup> .k/w

**2.4.3.3.8 comparaison entre la pierre et la brique de terre paille:**

	La terre paille	La pierre
Epaisseurs (cm)	<10	<36.5
Conductivité thermique	de 0.17 à 0.47 W/MK	0.5-3.5 w/m.K
Coef de transmission de chaleurs « U »	5-6 m <sup>2</sup> .k/w	3.5-3.9 W/m <sup>2</sup> k

D'après cette comparaison et la présentations des deux matériaux , nous avons recommandé d'utiliser le matériau la pierre parce que :

- C'est un matériau local (l'un des principes de l'architecture bioclimatique est l'utilisation des matériaux locaux).
- Il est disponible (minimiser le coût du transport).
- il a une forte conductivité thermique
- on peut l'utiliser dans la construction de plusieurs éléments "murs, escalier; voutes...etc."

**Garder l'aspect architectural de la région du Biskra**

**2.4.4 Conclusion :**

A l'issue de ce chapitre nous avons les concepts gravitant autour de notre problématique. il en ressort que la meilleure application du développement durable réside dans l'évaluation indiciaire ce qui permet d'apprécier la performance environnementale de notre projet. Puis dans un second temps, nous avons exploré les méthodes, techniques et outils nous permettant d'analyser le climat tout en proposant des recommandations. Pour que dans la troisième partie, nous avons abordé la thématique environnementale qui nous permet d'apprécier le choix des matériaux de construction pour l'enveloppe de notre projet à la lumière de leur performance environnementale ainsi que du confort thermique qui en découle.

dans le troisième et dernier chapitre, nous aborderons la conception de notre projet afin d'applique les enseignements revues et synthétisé dans le chapitre deux.

### **3. Chapitre03:**

### **cas d'étude**

### 3.1 Introduction :

Pour concevoir un projet il faut d'abord reconnaître les composants de son milieu urbain pour aboutir à une bonne intervention urbaine et architecturale et pour cela que l'analyse urbaine de la ville est une étape préalable et nécessaire dans l'élaboration d'un projet car chaque ville a sa personnalité son histoire, sa structure urbaine et son cachet architecturale.

Nous présenterons travers ce chapitre les différentes caractéristiques de la ville de Laghouat ainsi que notre site d'intervention pour tirer les contraintes et les potentialités de la ville et du site pour une bonne élaboration du projet.

### 3.2 Présentation de la ville de Laghouat:

Il y a plusieurs hypothèses à propos du nom de cette ville mais les plus juste et les plus appropriée serait que son nom provient du mot "agwath" qui veut dire montagne en dent de scie en tamazight. Il y'a aussi une autre hypothèse qui dit que son nom vient du pluriel de "ghouta" qui veut dire jardins en arabe et donc ces des maisons avec jardin (patio).

#### 3.2.1 Situation géographique :

La ville de Laghouat est située au piémont de l'Atlas saharien du côté nord, elle s'étend sur le plateau saharien du côté sud.

Laghouat est dirigée entre 830m d'altitude à l'ouest et 790m d'altitude au nord séparée par une profonde échancrure. Elle a une altitude de  $33^{\circ}46'$  et une longitude de  $2^{\circ}56'$ . Cette agglomération de nature mixte entre les hautes et les basses terres, constitue une liaison et une zone tampon entre le nord et le sud du pays. Elle est d'une superficie de 400km<sup>2</sup>. (zekae:2018)

#### 3.2.2 Situation administrative:

Laghouat se trouve à environ 400Km de la capitale Alger, et elle est traversée par la RN01 qui relie entre le nord et le sud extrême du pays.

Elle est bordée :

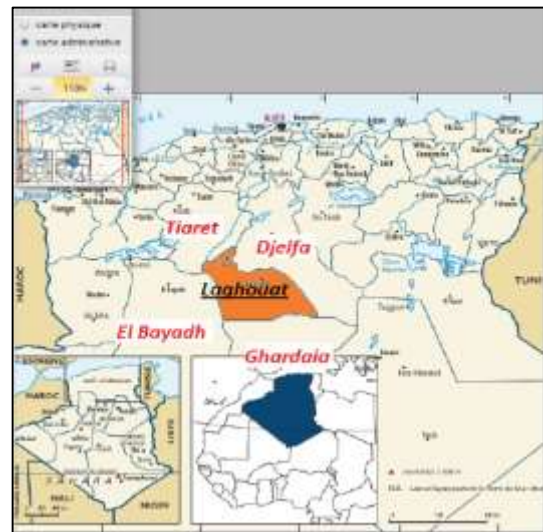


Figure 60: situation géographique et administratif de la ville de Laghouat /source: Google maps

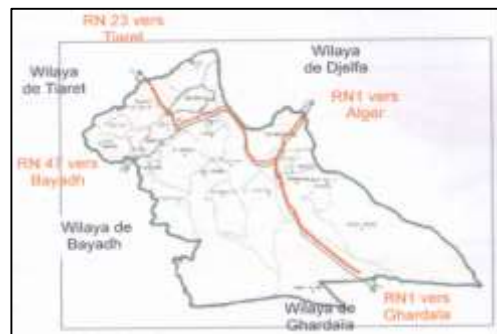


Figure 61: situation administrative de la ville de Laghouat /source Google maps

Du nord par la wilaya de Tiaret a270km et du sud par la wilaya de Ghardaïa à 80Km, de  
lest par la wilaya de Djelfa à103Km etde l'ouest par Bayadh à 230km.

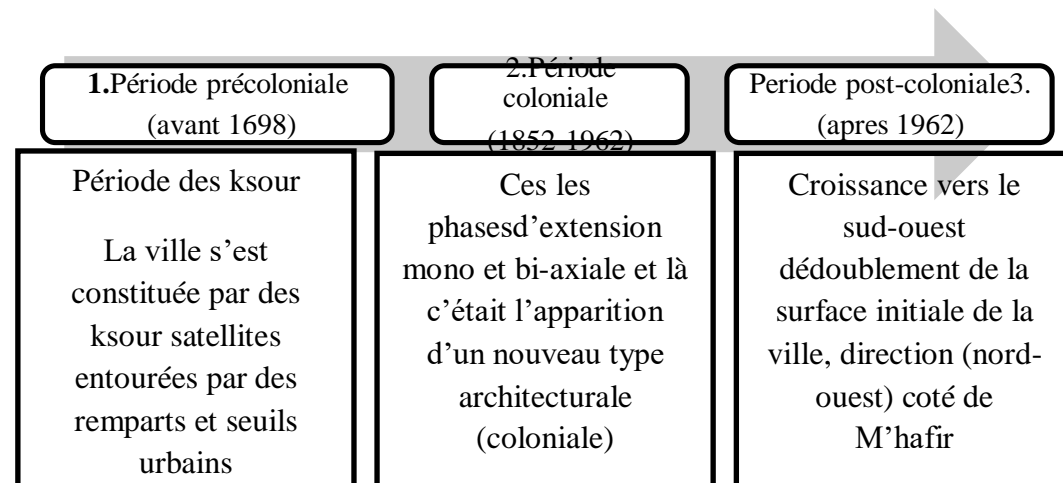
3. Potentialité aérienne: il y a un aéroport à 14 km de la ville.



### 3.3 Synthèse analyse urbaine :

#### 3.3.1 L'évolution historique :

La ville de Laghouat est passée par trois grandes périodes chacune de ces périodes à laissé sa trace architecturale tel que schématisé Ci-dessous :



#### 3.3.2 structure urbaine de la ville :

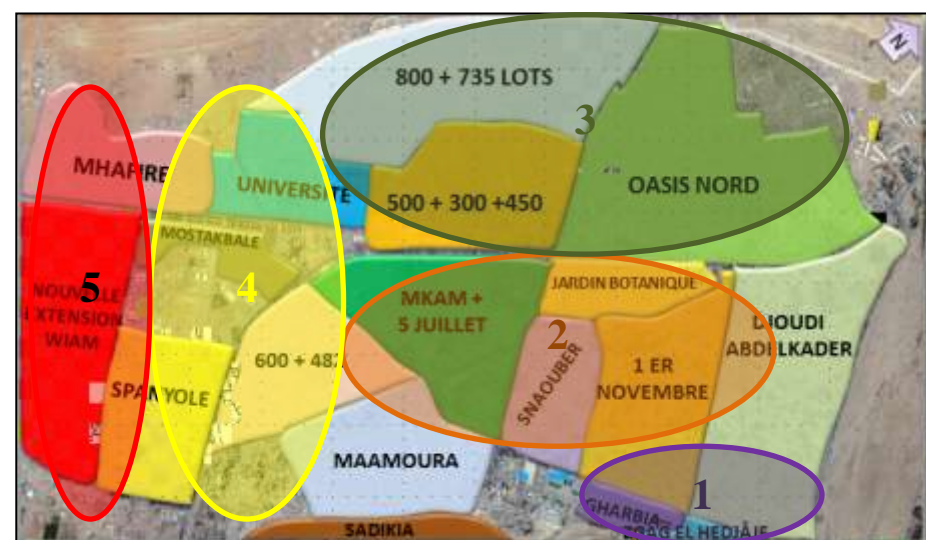

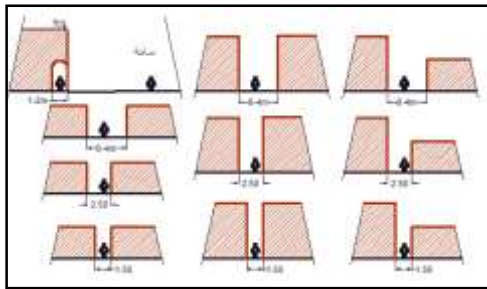





Figure 65: structure urbaine de la ville de Laghouat/source: Google earth traité par auteur à partir de PDAU

La ville de Laghouat s'est développée en 5 phases (5 entités) :



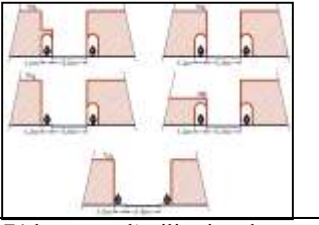
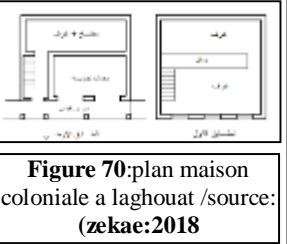

- La première c'est l'ancienne ville qui est constituée de deux tissus (Ancien et coloniale).
- 2ème entité c la 1ère extension les lotissements et les Z.H.U.N 01 et Z.H.U.N 02. Après le dédoublement de la ville par un axe structurant RN01.
- 3ème entité c'est l'implantation d'un nouveau quartier par l'intégration des concepts de la ville ancienne.
- 4ème et 5ème entités c des nouvelles extensions.

Tableau 6: synthèse d'analyse typo-morphologique de tissu ancien Laghouat/source: auteur

Tissu ancien	analyse	photo
<b>Forme et fonction</b>	<p>-Forme et homogénéité de tissu : compacte, complexe et irrégulier car les forme des bâtis, ses modes de fonctionnement et ses emplacements sont un résultat des conditions physiques dictées par son environnement et voisinage.</p> <p>-Trame urbaine: arboriscent</p> <p>Vue aux limites naturelles qui a guide la croissance.</p> <p>-Affectation: résidentielle</p> <p>-Type de construction: habitat individuel avec une partie de commerce et des équipements militaire</p>	 <p>Figure 62:le tissu ancien a Laghouat/source: (zekae:2018)</p>
<b>Environnement et enveloppe</b>	<p>-Type de construction: maison a patio</p> <p>-Patio: prend de 12 a20% d'espace de la maison il a plusieurs rôles:</p> <p>-La ventilassions/aération</p> <p>-L'ensoleillement</p> <p>-Compacité: est affecté par deux facteur dans ce cas</p> <p>-La mitoyenneté: il donne une meilleur compacité</p> <p>-Le patio : un espace de déperdition.</p> <p>-gabarit: RDC/r+1</p> <p>-Prospect: ce dernier est pour le but de baisser la température (ombre) dans les rue et les ruelle et les ouvertures sont orientées principalement vers l'intérieur du patio.</p> <p>Prospect = /1,5/2/2,8/4,6</p> <p>-L'orientation: les ruse sont orientées vers le nord et l'Ouest et obstruées de sud par des bâtis pour le but de minimiser la chaleur.</p> <p>-Matériaux : l'utilisation de martiaux locaux la pierre</p> <p>Un matériau écologique et conducteur de 1 à 10w/m,c°</p> <p>Une forte résistance thermique au climat aride</p> <p>Tolérance dimensionnelle (épaisseur)</p> <p>L'utilisation de l'argile et le mortier</p> <p>-Couleurs et texture:</p> <p>-Couleur claire pour minimiser le rayonnement solaire.</p> <p>-Façades lisse avec des petites ouvertures en haut pour but d'intimité</p>	 <p>Figure 63: dimensionnement des rue dans le tissu traditionnelle /source: (zekae:2018)</p>  <p>Figure 64:positionnement du patio dans les maison traditionnelle /source: (zekae:2018)</p>  <p>Figure 67:facade maison traditionnelle /source: (zekae:2018)</p>  <p>Figure 66:mur en pierre dans un habitat traditionnelle a Laghouat /source: (zekae:2018)</p>



**Tableau 7:** synthèse d' analyse typo-morphologique de tissu coloniale a Laghouat/source: auteur

critères	analyse	photo
<b>Forme et fonction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme et homogénéité de tissu :régulier Composé d'une trame orthogonale qui a donné des îlots rectangulaires</li> <li>-Affectation: résidentielle</li> <li>-Type de construction: habitat individuel et des équipements d'accompagnement</li> <li>-Typologie: architecture coloniale</li> <li>-Trame urbaine: en échiquier</li> </ul>	 <p>Figure 68:tissu des quartier coloniale a Laghouat/source: (zeka:2018)</p>
<b>Environnement et enveloppe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Type de construction: maison coloniale qui se caractérise par:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-L'absence des patiosL'exploitation des façades principale comme magasins commerciaux.</li> <li>-La ventilation se fait par des grand fenêtres et aussi L'ensoleillement</li> <li>-Compacité: est affecté par deux facteurs dans ce cas</li> <li>-La mitoyenneté: il donne une meilleure compacité</li> <li>-L'absence de patio et la présence des grandes fenêtres (surface de déperdition</li> </ul> </li> <li>-gabarit: r+1/r+2</li> <li>-Prospect: l'utilisation des arcades et des galeries pour minimiser l'effet des rayons solaire et non pas L'effet de dimensionnement des gabarits et des rue (prospect= /0,9/1,2)</li> <li>-Matériaux : l'utilisation de béton et de pierre</li> <li>Béton Un matériau conducteur de la 1.5w/m,K</li> <li>-Couleurs et texture: Couleur jaune ocre pour minimiser l'absorption de chaleurs</li> <li>Façades lisse avec des grandes ouvertures pour l'éclairage.</li> </ul>	 <p>Figure 72:vue 3d sur les gabarits dans quartier coloniale a Laghouat /source: auteur</p>  <p>Figure 71:les rue et l'utilisation des arcades dans un quartier coloniale a Laghouat/source:pssmvss</p>  <p>Figure 70:plan maison coloniale a laghouat /source: (zeka:2018)</p>  <p>Figure 69:vue des arcades a quartier algharbia Laghouat/source: auteur</p>

**Tableau 8:** synthèse d' analyse typo-morphologique de tissu nouveau a Laghouat/source: auteur

critères	analyse	photo
<b>Forme et fonction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme et homogénéité de tissu :irrégulière et tissu non homogène.</li> <li>-Trame urbaine: absence de structuration urbaine.</li> <li>-Affectation: résidentielle</li> <li>-Type de construction: habitat individuel collectif et des équipements</li> </ul>	 <p>Figure 73:le tissu urbain nouveau a Laghouat/source: PDAU</p>
<b>Environnement et enveloppe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Type de construction: habitat collectif et des équipements d'accompagnements</li> <li>-La ventilation se fait par des grand fenêtres et aussi L'ensoleillement</li> <li>-Compacité: est affecté par deux facteurs dans ce cas</li> <li>-La mitoyenneté: il Ya pas de mitoyenneté chaque bâtis est entouré par un mur de clôture sans accollement</li> <li>-L'absence de patio et la présence des grandes fenêtres (surface de déperdition)</li> <li>- Les habitats collectifs ont une meilleure compacité.</li> <li>-Gabarit:r+1-r+4</li> <li>Prospect=0,4 /0,7 qui s'adapte pas avec le climat de la région et donc un inconfort thermique et visuel</li> <li>Matériaux : l'utilisation de béton et de brique des grands vitrages</li> <li>-Béton Un matériau conducteur 1.5w/m,K</li> <li>-Brique c'est un matériau mauvais conducteur (0,1-1 w/m.c°)</li> <li>-Couleurs et texture:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Des différentes couleurs qui s'adapte pas au climat aride</li> </ul> </li> <li>-Façades des équipements lisse avec des grand ouvertures. ces dimensions sont inadéquates avec le climat de la ville.</li> </ul>	 <p>Figure 74:dimensionnement dans le tissu urbain nouveau /source: auteur</p>  <p>Figure 75:façades d'un nouveau équipement culturelle a Laghouat /source: auteur</p>  <p>Figure 76:facade d'un équipement administratif a Laghouat avec du vitrage/source :auteur</p>

➤ **Synthèse**

Nous pensons qu'à travers cette analyse typo morphologique que la ville de Laghouat a commencée de perdre son style architectural à travers ses nouveau bâtiment (mode constructif, style architectural) qui ne s'adapte pas au clim de la région et donc nous visant à travers notre projet d'identifier les les techniques constructives architecturales des tissus anciens ainsi que le style architectural tout en intégrant les paramètres passif qui nous permettront d'améliorer la performances environnementale et fonctionnelle de notre projet.



3.4 Analyse climatique et recommandations :

nous avons obtenu les données climatique de métronome 7.0 couvrant la période de 2000 à 2009.

4. rayonnement

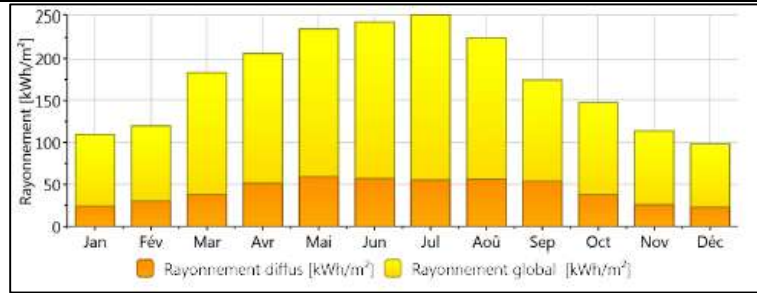


Figure 78: durée de l'ensoleillement. a Laghouat/source: météo norme

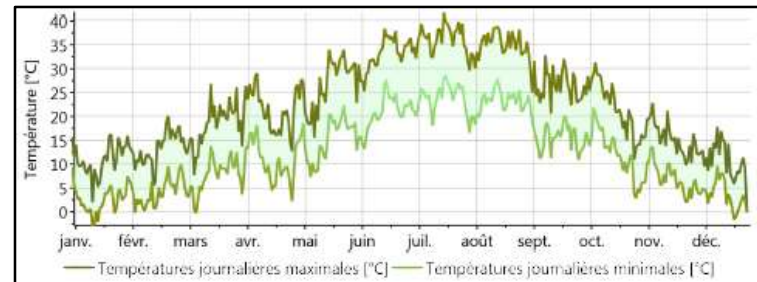


Figure 77: variation des températures à Laghouat/source : météo

Recommandations

- Utilisation des plans d'eau et des espaces verts pour l'ombre et l'humification de l'air (créer des micros climat).
- se protéger de surchauffe et l'inconfort visuel par l'utilisation des brises soleil, toiture, moucharabieh...etc.
- Utilisation des matériaux à grandes inertie thermique et intégration des panneaux photovoltaïques

8. précipitation



Figure 83: la précipitation à Laghouat/source: météo norme

Recommandations

- Les précipitations sont faibles et irrégulières et donc la création des espace vert pour se rafraichir et choisir les végétations qui adaptes avec le climat.( précipitations annuelles:30\_mm)

5. Moyen diurne mensuelles « adaptive confort »

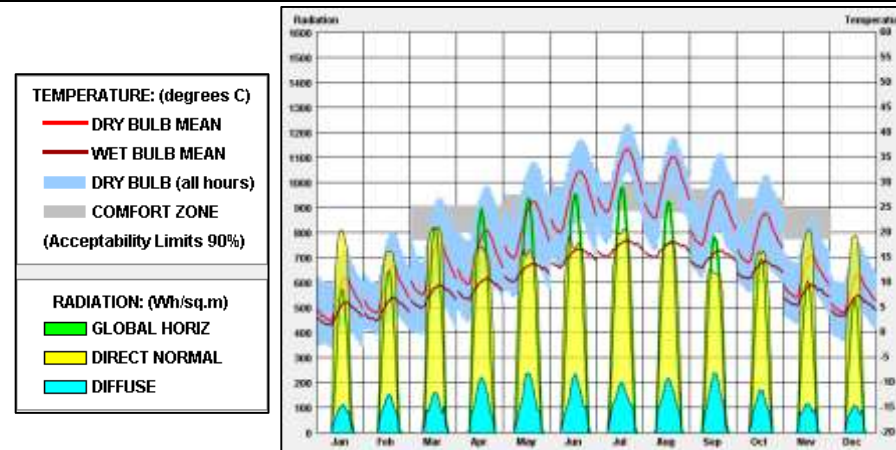


Figure 79: Moyen diurne mensuelles « adaptive confort »/source: climat consultant

Recommandations

- éviter l'exposition directe aux rayonnements et il faut bien réduire la surfaces des ouvertures. pour éviter l'inconfort thermique.
- choisir une bonne implantation de bâti pour et l'implantation des barrières végétales et l'emplacement des ouvertures pour une meilleure ventilation naturelle

7. vents

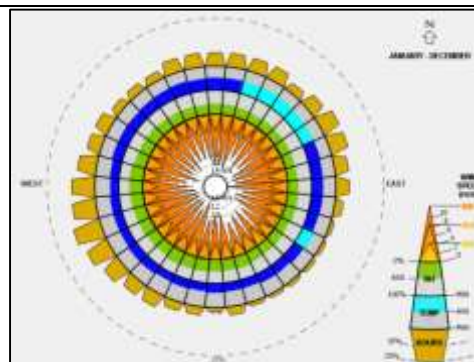


Figure 82: direction des vent dominant /source : climat consultant

Recommandations

- les vents dominants sont de direction ouest et aussi importante du sud-ouest.et donc la création des barrières végétale côté sud-o et nord-o.
- Le siroco souffle 65-70 jours par an à partir de mois de mai, il est fréquent du côté nord et ouest et aussi Le CHEHILI venant du sud, ces vents sont souvent violents et leur vitesse varie de 15 à 30m/s et de direction sud-ouest fréquence 687 heures/mois(PDAU) et donc création des couloirs d'air en jouant avec le prospect pour éviter l'ensablement.

6. humidité

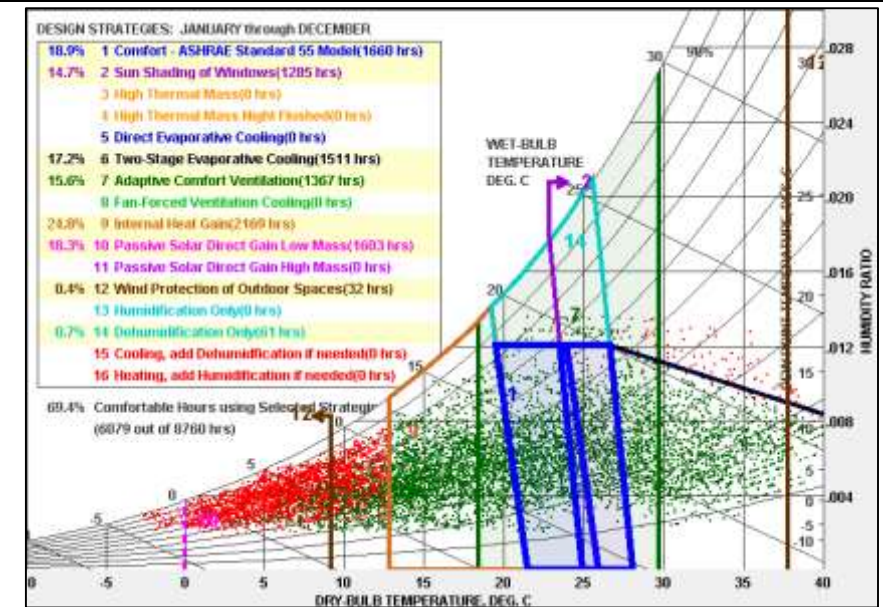


Figure 80: diagramme de Szokolay source: climat consultant

Recommandations

- Utilisation de transparence pour Optimisation de l'éclairage naturel. Avec vitrage de bonne performance thermique et pour le besoin de chauffage solaire passive et gains internes de chauffage.
- création des cours intérieur ombragée ou bien des atriums pour besoin de refroidissement avec ventilation naturelle et refroidissement nocturne.
- utilisation des matériaux à grand inertie thermique et refroidissement par évaporation (végétation, point d'eau) pour besoin de refroidissement et minimiser les espaces de déperditions.

• diagramme de dear

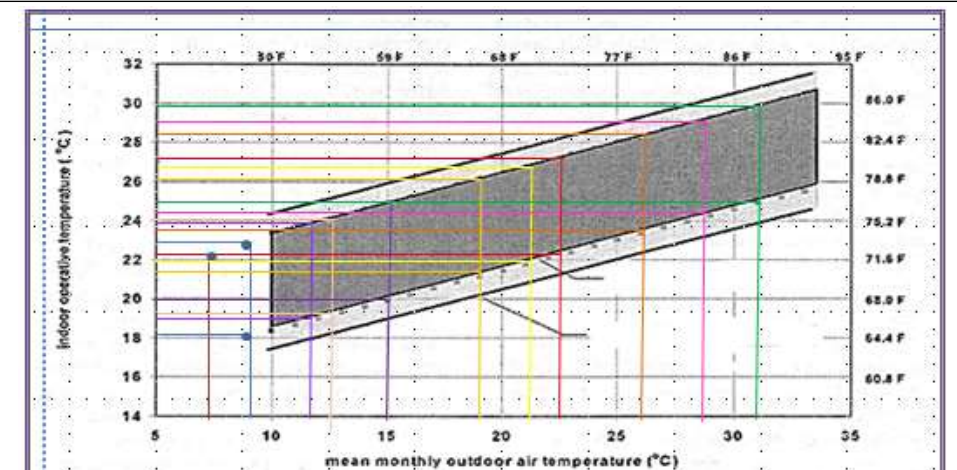


Figure 81: diagramme de dear/source: auteur



**9. Recommandations**

On observe que les températures moyennes extérieures des deux mois décembre et janvier (mois d'hiver), se situent en dehors de gamme de confort. Donc il faut proposer une forme architecturale performante pour atteindre un confort thermique acceptable. Tout en intégrant des stratégies passives dans la conception.

**10.Recommandation des tables de Mahoney :**

<b>tableau</b>	<b>recommandations</b>
1	-Bâtiment orienté nord et sud selon un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil -Plans compact avec cour intérieure
2	-Plans compact
3	-Ventilation inutile -Bâtiment à double orientation permettant une ventilation intermittente
4	-Moyennes, 25% à 40% de la surface des murs
5	Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme, de la façade exposée au vent et avec ouverture pratique dans les murs intérieures
6	/
7	Constructions massives, décalage horaire supérieur à 8 heures
8	couverture massive, décalage horaire supérieur à 08 heures
9	-Espaces pour dormir dehors requis
10	/
11	Emplacement pour le sommeil en plein air

### 3.5 Analyse de site :

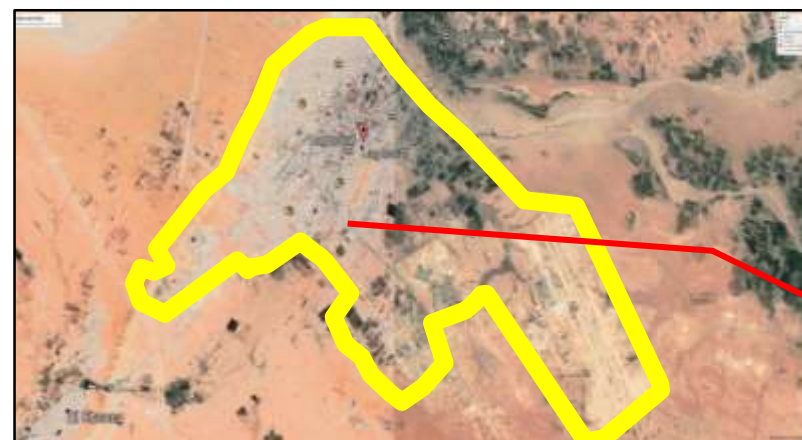


Figure 84: le site dans la carte géographique / source : Google earth

#### ➤ Présentation du site :

- Le site d'intervention se situe dans la partie nord de la ville de Laghouat.
- La surface totale du site = 20100m<sup>2</sup> = 2ha
- Il est constitué de deux terrains un terrain vide et l'autre contient un hôpital en mauvaise état à démolir (selon les recommandations du PDAU)
- Le terrain est plat accessible par deux voies mécaniques (RN1) et l'autre secondaire.



Figure 86: plan d'implantation du le site dans la carte géographique / source : Google earth



Figure 85: vue theatre / source: auteur

#### ➤ Légende :

- La rose des vents
- Les vents (chhili)
- Les vents nord-ouest
- Limites de la ville de Laghouat
- Axe mécanique secondaire
- RN1
- Notre terrain d'intervention

#### ➤ Analyses et observation

- Notre terrain a deux façades qui donnent sur 2 flux mécanique la façade sud-est donne sur RN1 c'est un flux très dense (48 voiture /1min) à 16h (89voiture/1min) à 8h (max 90,5db ; min 73.3db) est donc une zone bruyante.
- La façade nord-est et nord-ouest donne sur des flux piéton et une zone d'habitations calme est donc Ya deux zones une calme et l'autre bruyante.
- Les vents dominant les ont de direction ouest et aussi importante du sud-ouest. et donc la création des barrières végétales côté sud-o et nord-o. (figure90).
- Les gabarits sont de R+3, R+4



Figure 89: vue sur site / source: auteur



Figure 90: vue sur parking / source: auteur



Figure 88: vue sur entréer d'hopital / source: auteur



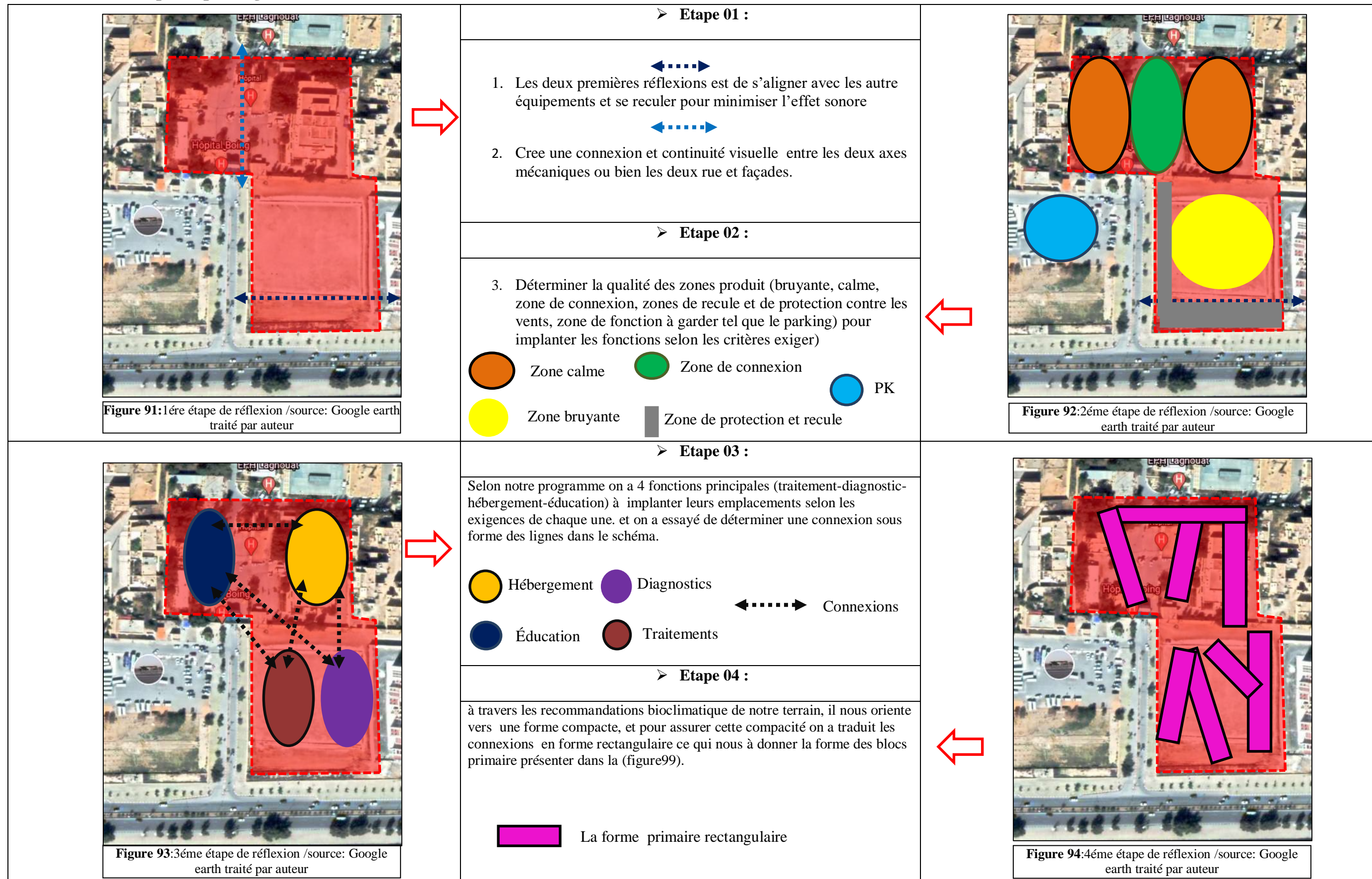
Figure 87: vue sur RN1 / source: auteur

#### ➤ Les recommandations :

- on considère l'éloignement des zones de bruits pour l'implantation de notre projet tout via un recul par rapport à la RN01 et s'aligner avec les autres équipements.
- Planter une barrière végétale pour minimiser la perception de son et se protéger des vents dans les façades sud-ouest/nord-ouest).



3.6 Schéma des principes et genèse de forme :





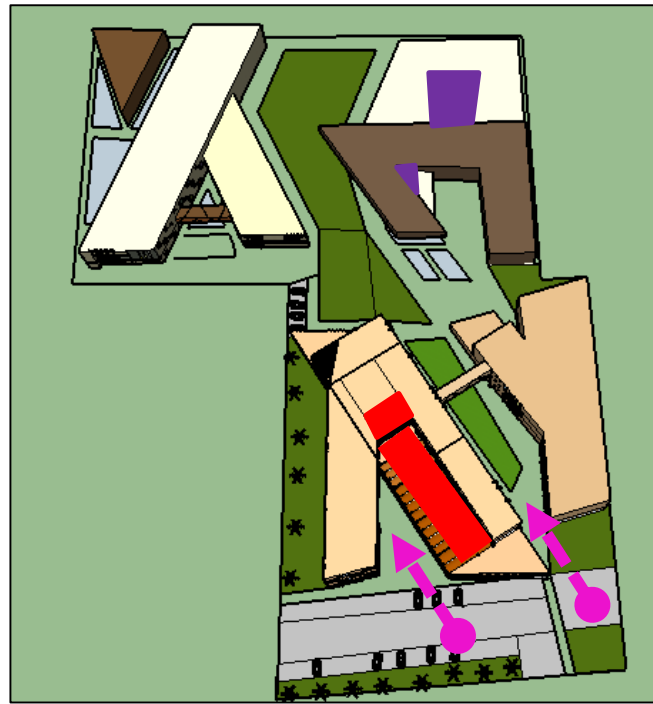


Figure 95: plans des masses/source: sketchup

➤ Etape 05:

-Tout d'abord ont à essayer de relier certain parties de bloc avec des passerelles pour le but de continuité des fonctions intérieures  
 -Aussi à travers les recommandations bioclimatique, nous avons introduit la cours intérieure dans la conception de nos blocs  
 Nous avons créé des espace intérieures pour but d'ensoleillement – ventilation naturelle-rafraichissement de climat (espace vert)(figure100)



Atriums



Patios

➤ Etape 06 :

Dès l'analyse des vents dominant il Ya les vents du sud-ouest sont des vents chauds et violents (effet d'ensablement) et donc on a créé des couloirs pour augmenter la vitesse des vents et éviter l'effet d'ensablement avec un prospect=3 (figures100-101-102)



Les deux couloirs des vents



Figure 96:vue 3D des couloirs/source: sketchup

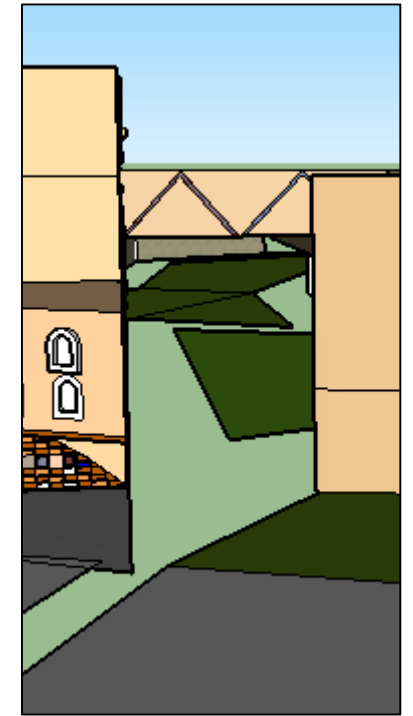


Figure 97:vue 3D des couloirs/source: sketchup

« La forme finale

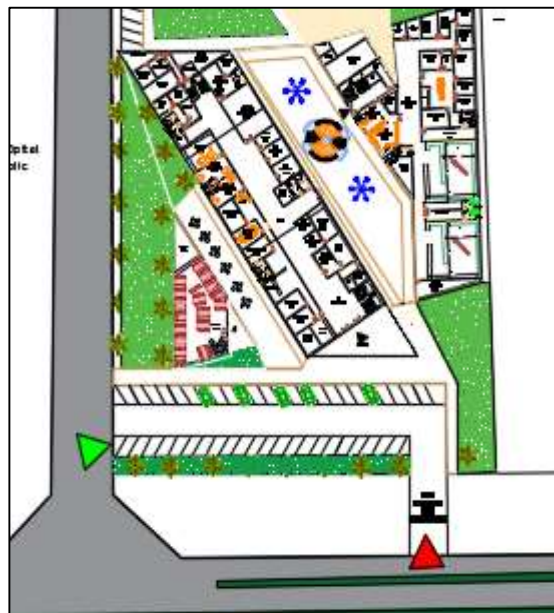


Figure 98:l'accessibilité de centre vue de plan /source: auteur

- L'accès principal du centre est à partir de façade sud-est pour animer l'axe piétons et la facilités de l'accessibilité mécanique qui se fait a partir de RN1.

-marque l'accès principal de l'hôpital par un volume triangulaire (figure 105)

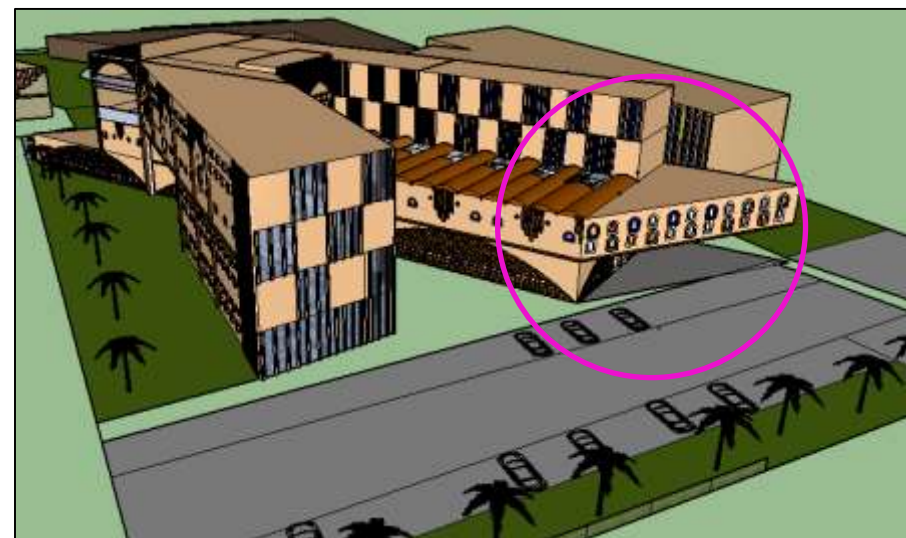


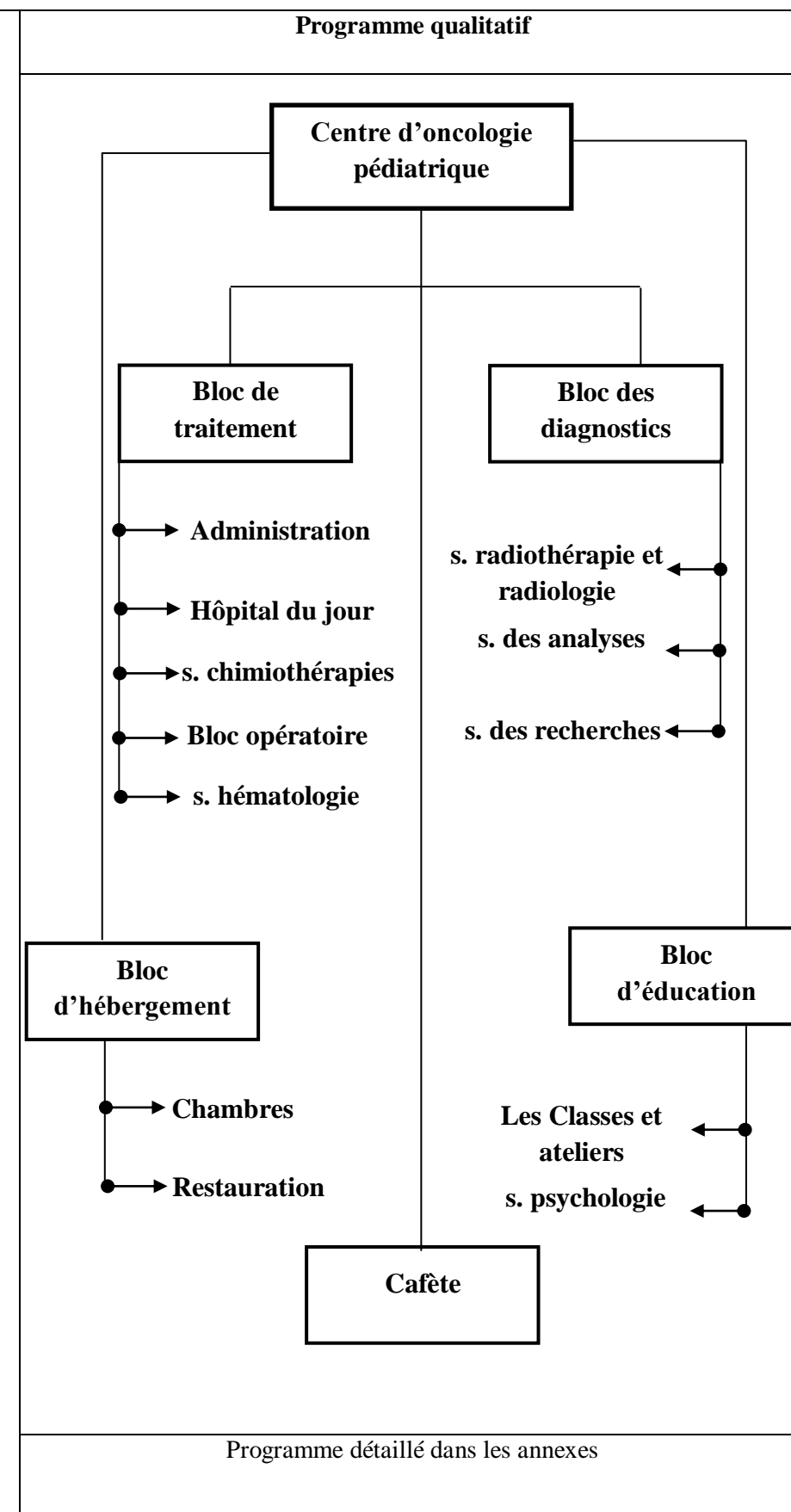
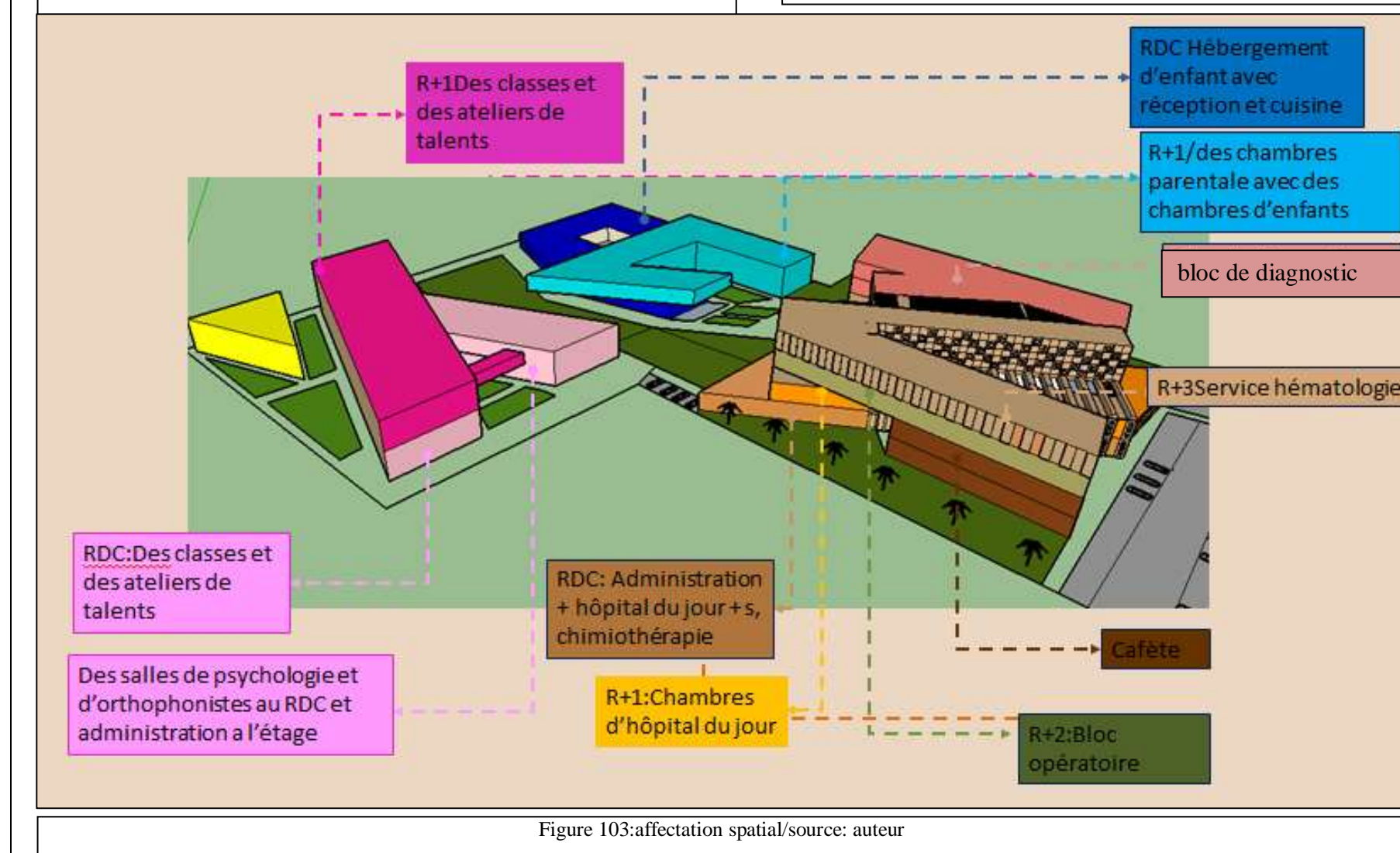
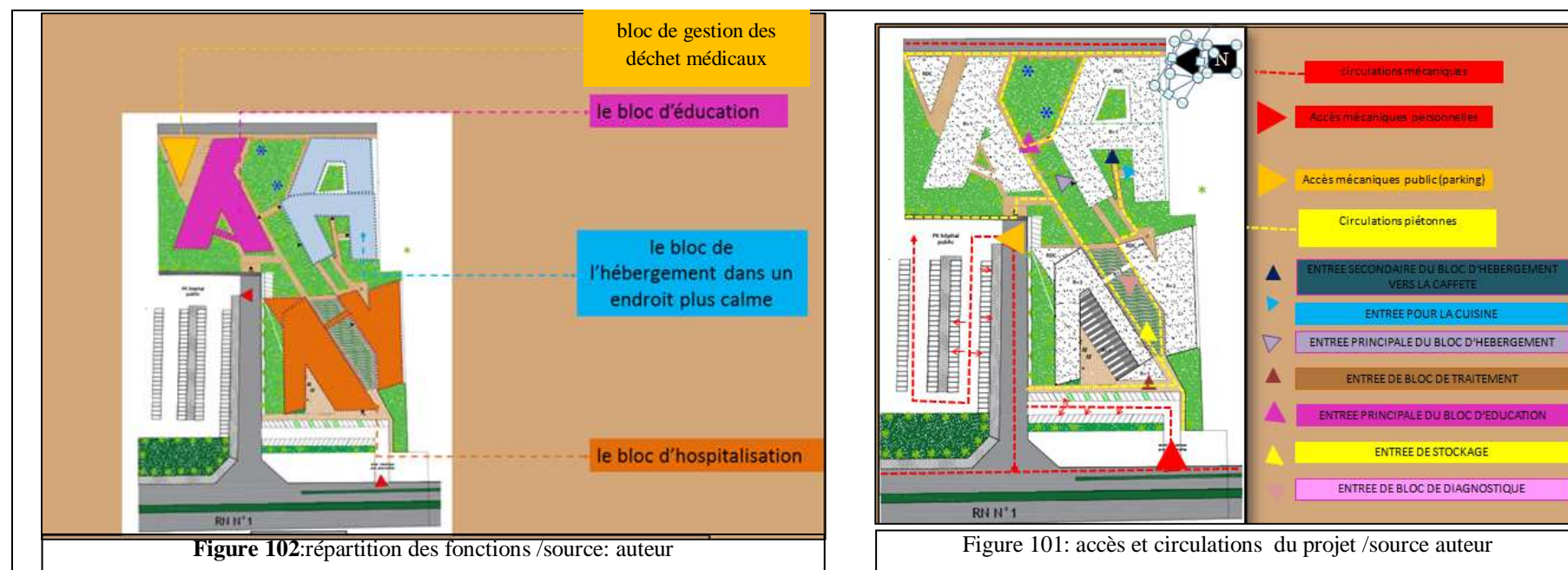
Figure 100:vue d'entrée en 3d /source: auteur



Figure 99:forme finale /source: auteur


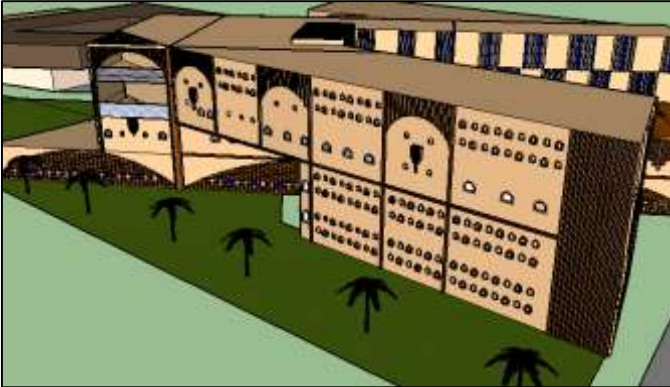
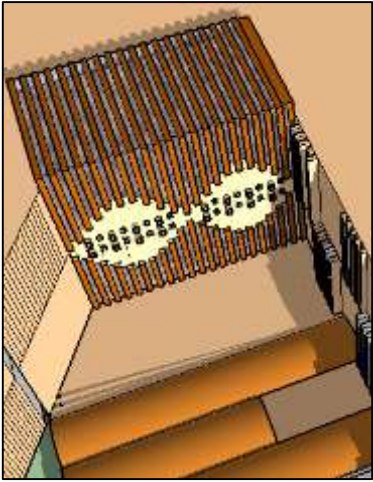

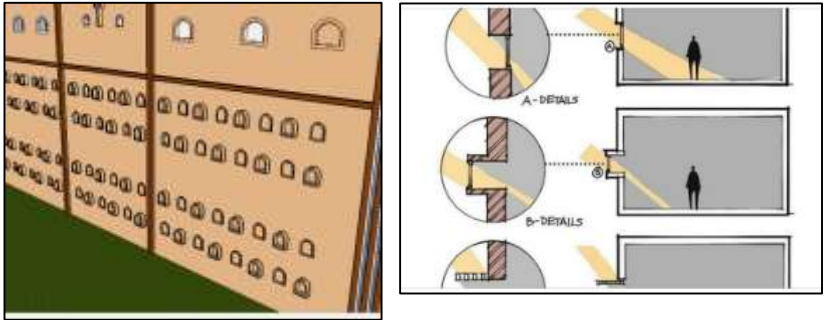


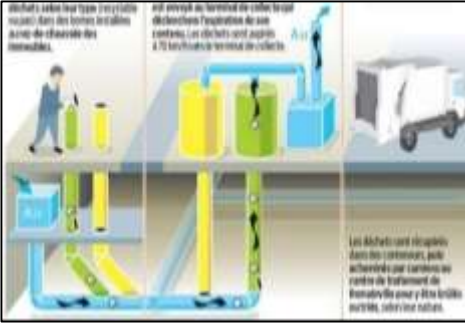

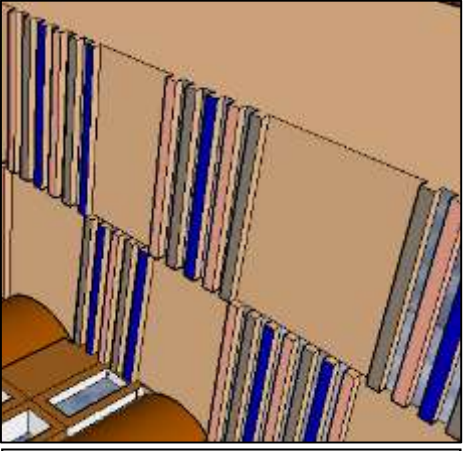


### 3.7 Affectation spatiale et programmes :





### 3.8 Dispositif actifs et passifs du projet:

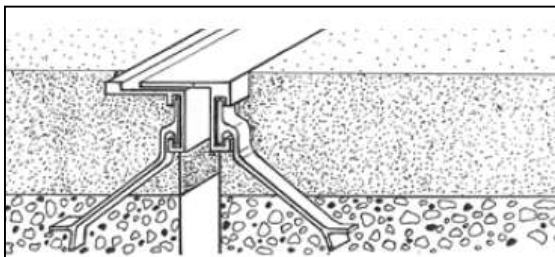
forme	orientation	Utilisation des patios et atrium
<p>La forme des blocs de notre projet à crée un certain jeu d'ombrage pour participer à l'économie d'énergie tout en créant un confort thermique en évitant l'exposition directe des façades aux Rayons solaire.</p>  <p><b>Figure 104:</b> vu 3D/source: auteur</p>	<p>choix de la bonne orientation nord-sud pour la façade la plus longue afin de bénéficier le maximum des rayons solaires et l'éclairage naturel en hiver et de se protéger en été(par intégration des brise soleil et jeux des dimension des ouvertures).</p>  <p><b>Figure 105:</b>vu façades/source: auteur</p>	<p>-l'ensoleillement et la ventilation naturelle se fait à travers l'intégration des patios et atriums.</p>  <p><b>Figure 106:</b>vu atrium/source: auteur</p>  <p><b>Figure 107:</b>vu sur patio/source:auteur</p>
Dimension des ouvertures	matériaux	Gestion des déchets médicale
<p>L'utilisation des petite ouverture avec des niches pour la protection des rayonnement solaire et pour un confort visuel.</p>  <p><b>Figure 108:</b>dimension des ouvertures/source: auteur</p>	<p>L'utilisation du matériau local : la pierre</p>  <p><b>Figure 109:</b>la pierre</p>  <p><b>Figure 110:</b>mur en pierre</p>	<p>Système pneumatique est un système entièrement automatisé de collectes des déchets par aspiration dans un réseau souterrain depuis les bornes de collectes jusqu'au terminal de collecte (bloc des gestion déchets).</p>  <p><b>Figure 111:</b>schéma explicatif du système pneumatique.</p>
Utilisation des jardins terrasse	Utilisation des Brise soleil et moucharabieh	
<p>On a consacré quelque terrasse accessible dans chaque bloc pour une terrasse végétalisée , elle joue le rôle d'un dispositif de rafraichissement, et un espace d'esplanade et de détente.</p>  <p><b>Figure 112:</b>détail technique d'une terrasse végétalisée.</p>	<p>-Utilisation des brises soleil verticaux en façades est et ouest pour éviter l'éblouissement.</p> <p>-Utilisation de brises soleil horizontales dans la façade sud pour éviter la surchauffe.</p>  <p><b>Figure 113:</b>brises soleil /source auteur</p>	

### 3.9 Système structurelle :

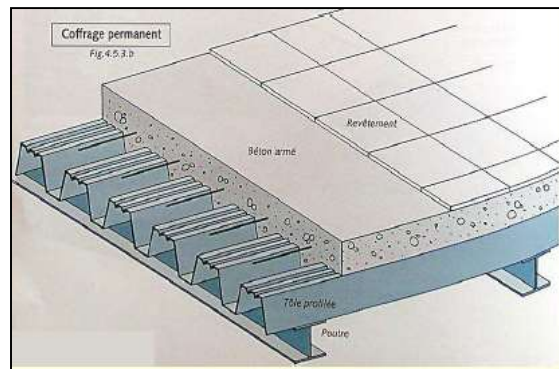
vue que l'objectif principale de notre travail et de concevoir un équipement qui s'insère dans un contextes environnemental tout en gérant nos déchets et en prenant en compte le cycle de vie de ces matériaux ainsi que la présence des atriums et les exigences fonctionnels de nos espaces ont été obliger d'opter une structure mixte en poteaux et poutre métalliques et des plancher collaborant.

cette structure présente certain avantages tel que :

- entièrement recyclable.
- matériaux durable qui conserve ses propriétés pendants des décennies
- de plus; permet de créer des bâtiments confortable ;économiques ;et écologiques
- facilité de mise en œuvre et légèreté.



**Figure 114:**joint de dilatation /source: (adesoltego.com:2016)



**Figure 115:** dalle collaborante (mixte) / source:(boeraeve:2007)

### 3.10 Composition des murs :

Les murs extérieurs sont composés de la pierre mono-mur 40 cm (à la fois porteuse et isolante, résistance thermique élevée, correction optimale des ponts thermiques, et à forte inertie thermique),l'intégration des revêtements en chaux et en terre pour un maximum d'isolation et de confort.



**Figure 116:**enduit à la chaux en couleurs / source: (terrevivantes.fr:2018)



### 3.10 les principes et traitement des façades:



Figure 118: vue sur la façade d'entrée marquée par un volume et la présence du moucharabieh/source: auteur



Figure 123: passerelle marquée par le moucharabieh /source: auteur



Figure 122: façade sud ouest avec des petite ouverture (se protéger d'effet d'ensablements)



Figure 117: vue d'ensemble avec la présences des espaces vert et des jardin terrasses /source: auteur

la présences des espaces verts et des jardin terrasse avec végétations qui s'intègre avec le climat de Laghouat pour minimiser aussi l'effet d'ensablement. (figure117)

Un moucharabieh développé d'une autre originale de la ville mise pour marquée les passerelles et les espaces de détente (pour se protéger des rayons de soleil directe) et éviter le surchauffe. (figure118-120-123)

utilisation des revêtements en pierre et des arcs pour une répartition des fonctions au niveau des façades ainsi qu'un élément architectonique de la ville(figure119-123)

Utilisation des voutes pour intégré le projet dans l'aspect architecturale de la région et pour minimiser l'effet de chaleurs dans les chambres (figure119)

des façades rythmée avec des modules verticaux qui ce répète (des brises soleils) Marquer la circulation horizontales(couloirs) multi-couleurs couleur pour la psychologies des enfants malade. (figure119)

Utilisation des petite ouverture et Opter pour une couleur blanche de l'enveloppe extérieure en relation avec le sables pour intégré le projet dans l'aspect architecturale de la région ;pour minimiser l'effet d'ensablement et de chaleurs et se protéger des rayons solaire (figure121-122)



Figure 120: vue d'entrer avec passerelle /source: auteur



Figure 119: vue 3d bloc de traitement /source: auteur



Figure 121:vue parking et façade de bloc d'éducation /source: auteur



Les façades :



Figure 127: façade sud ouest bloc de traitement / source ; auteur



Figure 126: façade principale bloc de traitement / source ; auteur



Figure 124: façade principale du bloc d'éducation / source ; auteur



Figure 125: façade du bloc d'hébergements/ source ; auteur

# **Conclusion**

### ***3.12 conclusion générale :***

en conclusion, nous pouvons dire que notre projet "center d'oncologie pédiatrique de la ville de Laghouat" nous a permis de souligner quelques réflexions sur plusieurs problématiques liées aux contextes territoriaux ;environnementales et fonctionnels. la question d'équilibrer la distribution des équipements sanitaires entre le nord et le sud "orientation de SNAT 2030" et aussi la complexité de nos thématiques abordées "santé, confort; intégration des matériaux locaux" ,ainsi qu'à travers nos travaux de recherche dirigés sur l'impact de l'utilisation des matériaux locaux sur le confort thermique tout en se basant sur nos objectifs fixés au début.

et à partir des orientations déterminées par l'analyse urbaine de la ville et de site nous avons suivi une démarche conceptuelle tout en accentuant les aspects qualitatifs qui ont pour objectifs:

-L'intégration au site et établir des relations harmonieuses entre le bâtiment et son environnement immédiat. Tout en minimisant sa consommation énergétique par intégrations des paramètres passifs.

-Accroître le confort, le bien-être et la qualité de vie des malades.

dans les mêmes contextes une analyse d'exemple a été faite et qui nous a orientés vers les caractéristiques, les exigences et les fonctions de ce centre.

Puis dans un second temps, un autre travail a porté sur une recherche théorique des paramètres passifs pour l'objectif d'amélioration de confort thermique à partir du contexte urbain jusqu'au contexte architectural influencé par l'orientation, la forme du bâtiment ; type et taille d'ouverture...etc.

suivent à ces recherches théoriques une dernière démarche opérationnelle a été élaborée comme une réponse aux problématiques posées dans le chapitre introductif et un aboutissement des concepts retenus de chapitre état de l'art ;ces réponses en étaient mises en évidence dans notre conception afin de répondre à plusieurs paramètres de conception bioclimatique.

Après ces démarches notre projet a confirmé les hypothèses et atteint les objectifs que nous avons déjà déclarés dans le chapitre introductif. Et enfin, notre projet pourra disposer d'autres solutions actives pour l'amélioration de confort thermique et aussi pour la réduction de sa consommation d'énergie.

# **sources bibliographique**



### ouvrages :

- **alain liébard;andré de-herde.** traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique. Edition le moniteur.2006.
- **Catherine charlot-valdieu; Philippe outerquine** l'urbanisme durable concevoir un éco quartier .Edition le moniteur.2éme édition.2009
- Catrherine.Fernande.**les hopitaux et les cliniques architecture de la santé. .Edition le moniteur.

### thèse et mémoire:

- **ahmed boumaaza seif eddine.**2018.l'efficacité énergétique dans les équipements touristique intitule: hôtel a pilotage écologique cas d'étude: mahouna Guelma. mémoire de master. Option architecture/ université 08 mai 1945 de Guelma département d'architecture Algérie.
- **belgacem;lina. Arab Heriche;yamina.**2018.aménagement d'un éco quartier d'une clinique pédiatrique de cancer a Biskra thème de recherche: amélioration du comportement thermique et énergétique par intégration des matériaux écologique. mémoire de master2. Option: bioclimatique/.université Saad dahleb Blida 01; département d'architecture Algérie.
- **benayeche amina.boumrar nawal.**2017.conception d'un hôtel ski club à basse consommation énergétiques (BBC) a chrèa . mémoire de master2. Option architecture et efficacité énergétique / université Saad dahleb Blida 01; département d'architecture Algérie.
- **Berkani halima saadia. Hamidi mouhamed el amine.**2017.la conception environnementale d'un centre de cardiologie pédiatrique a la ville de LAGHOUAT(zone chaude et aride). mémoire de master2. Option architecture et environnement / université Ammar thelidji .LAGHOUAT; département d'architecture Algérie.
- **Boumedienne khalida.Labгаа akram.**2018.conception d'un hôpital gériatrique 60 lits durable a LGHOUAT .Option architecture et environnement / université Ammar thelidji .LAGHOUAT; département d'architecture Algérie.

- **Semahi S.**2013.contribution méthodologique à la conception des logements a haut performance énergétique (HPE) en Algérie développement d'un approche de conception dans les zones arides. mémoire du magister. Option architecture / EPAU Alger .Algérie.

**articles et diverses publication:**

**Fezzioui N.Droui.B.** 2008.influence des des caractéristique dynamique de l'enveloppe d'un bâtiment sur le confort thermique au sud Algérienne. revue des énergies renouvelable vol:11 page:25-34.

**Ghelghoum.Z.Belhamri.A.** 2011.analyse des propriétés thermique des matériaux de constructions utilises dans la ville de Tamanrasset. vol:33 page:47-56.

-**Jimmie C.** history of psycho-oncology: overcoming attitudinal and conceptual barriers.vol: 64,n°2.2002. p206-221.

**Meukam.P.Noumowe.A.** 2003.caractérisation thermo physique et mécanique de brique de terre stabilisée en vue dz l'isolation thermique de bâtiment. vol:36 page:453-460.

**photographie et cartographie:**

-**centre de pierre et marie curie ALGER** cahier des contraintes d'implantation d'un Unique performance dans le bunker2 .2015.rev:A. varian médicale système .

-**GE médicale système(Larbaoui.L).** A1 plan d'implantation des équipements .S1:réservations électricité et environnement. D1:détail des équipements ech1/50 . centre pierre et marie curie Alger.27-07-2011

- **Benfodil Amar.** Plan d'aménagement du nouveau service de radiothérapie au sous-sol CPMC.Alger.2011.

**cours:**

cour **Dr.Boukarta soufiane:** évaluation environnementale master 02 architecture environnement et technologie.2020

cour **Mme Maachi :** cour confort et ventilation naturelle master 02 architecture environnement et technologie.2020

cour **Dr. Kaoula delal** : Les outils graphiques de l'analyse bioclimatique naturelle master 02 architecture environnement et technologie.2020

**Documents en version électronique PDF:**

**Mastoul Djamel.**distributed urban energy systems (*urban form;energy and technology,urban hub*) modeling of urban form against sand accumulation in the city of gourara in southern Algeria(en ligne). edition Elsevier. France.2017.energie procedia 122/ 913-918. Disponible à l'adresse: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

- **Urs wys.***la construction en "matériaux locaux" etat d'un secteur à potentiel multiple. ouagadougou.*2005.édition initiative conseil international. Disponible à l'adresse: [www.hsdn-hic.net/declaration\\_ouagadougou.htm](http://www.hsdn-hic.net/declaration_ouagadougou.htm)

- **FEO-Areso.** terre paille sur structure bois .2007.édition ecobatir .France.N°30.

-**ONPE.** les besoins fondamentaux de l'enfant et leur déclinaison pratique en protection de l'enfance.2016.

-**Pr Chachoua.L.** les système national de sante 1962 à nos jours.2014.Algérie.

-**Willy Mercier.**les énergies renouvelables.2017.France

-**Gianluca. Cadoni.** les systèmes de rafraichissement passifs dans l'architecture contemporaine et la conception bioclimatique du bâtiment-méthodologies d'analyse et évaluations de réalisations a travers le monde.2012.Canada. édition HAL.

-**ADESOL.** joins de dilatation.2016.France

-**UMVF.** organisation du bloc opératoire.2009

-**Alliche A.** construction en pierre exposer master 01 option: patrimoine.2018

-Larousse médicale encyclopédie multimédia la référence en médecine .2009

-**Zakagh abd elwahab.** PPSMVSS de Laghouat.2017

**site internet:**

<https://www.floornature.eu/architecture-et-design-dans-l39apres-covid-19-15491/>

<https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/2020-05-19/les-mesures-de-lutte-contre-la-covid-19-ont-reduit-de-17-les-emissions-de-ges>

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148204>

<https://onpe.gouv.fr/>

[https://www.google.com/amp/s/www.sciencesetavenir.fr/sante/une-molecule-pour-ameliorer-l-efficacite-de-la-chimiotherapie\\_19806.amp](https://www.google.com/amp/s/www.sciencesetavenir.fr/sante/une-molecule-pour-ameliorer-l-efficacite-de-la-chimiotherapie_19806.amp)

<http://www.eurobeton-industrie.com/mobile/hqe-eurobeton.html>

<https://calendar.niu.edu/event/leadership-in-energy-and-environmental-design-lead-weekly-meeting#.X2JilB7fs0M>

[https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as\\_sdt=0%2C5&q=les+objectifs+du+d%C3%A9veloppement++durable+&btnG=#d=gs\\_qabs&u=%23p%3DbBoGP815u5wJ](https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=les+objectifs+du+d%C3%A9veloppement++durable+&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3DbBoGP815u5wJ)

<https://curie.fr/page/oncologie-pediatrique-adolescents-et-jeunes-adultes>

<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

<https://www.chuv.ch/fr/chuv-home/>

<https://energieplus-lesite.be/>

<https://www.systemed.fr/>

<http://www.aprue.org.dz/appel%20d'offre%20GPL.html>

<https://www.archdaily.com/877090/teleton-infant-oncology-clinic-sordo-madaleno-arquitectos>

### **les logiciels utiliser :**

- Autocad architecture 2016 « version étudiante »
- SkeutchUp 2020 / lumion.6.0
- Meteonorm 7
- Climate consultant6.0



**listes des figures**

Figure 1 méthodologie de travail / fait par : l’auteur .....16

Figure 2: structure de mémoire /source : fait par l'auteur .....17

Figure 3 : les systèmes d'écologie : / source: (dunod:2009).....19

Figure 4:Schéma du développement durable, à la confluence de trois préoccupations, dites « les trois piliers du développement durable »/source: Presses de l'université du Québec, 2002.....20

Figure 5: les labels les plus répandus dans le monde/source::2020 (boukarta:2020).....21

Figure 6:schème de type d'analyse et de contrôle d'un label "GBRT"/source: s:2020 (boukarta:2020).....21

Figure 7: La rentabilité de la certification LEED/source:(NIU:2017).....22

Figure 8:les facteurs régissant les classements BREEM pour les bâtiments/source: (kemper :2019) .....22

Figure 9::démarches HQE /source:(eurobeton-industrie.com:2013).....22

Figure 10:Les 14 Cibles de la HQE/source:geoptimiz.com:2020).....22

Figure 11:;Modèle expliquant la formation de l'ICU /source: (Boukarta:2020) .....24

Figure 12:graphique de température d'un ilot de chaleur/source: mémoire master 02 .....24

Figure 13:les albédos des différentes surfaces/source : (belgasem:2018) .....24

Figure 14: le prospect /source: (Boukarta:2020) .....25

Figure 15:implantation tient compte des conditions du terrain/ source : calameo:2019 ....25

Figure 16:l'orientation des différents espaces/ source : (.calameo:2019).....25

Figure 17: Les différents effets de la végétation Source : ( herde.lebard:2006) .....25

Figure 18:Compacité du bâtiment. Source : ibcmaisonbois.com .....26

Figure 19:la capacité thermique des matériaux/ source: système D:2020 .....26

Figure 20:rôle des ouvertures. Source : (A.DE HERDE, A. LIEBARD. 2006). .....27

Figure 21:caractéristique u des typologies de vitrage les plus habituelle /source : www.energieplus-lesite.be .....27

Figure 22:ventilation mono exposé source :(. MAACHI:2020).....27

Figure 23: Deux ouvertures en façade source :(. MAACHI:2020) .....27

Figure 24 : ventilation par cheminées/source : (MAACHI:2020).....27

Figure 25 : ventilation par atrium/source : MAACHI, :2020.....27

**Figure 26:** diagramme de givoni /source: (Benayeche, A .Boumrar,N :2017).....29

Figure 27:La gamme de confort de De Dear et de Brager /source:(kaoula:2020) .....30

Figure 28:diagramme de szokolay/source: (Smahi:2013).....30

Figure 29:: moucharabieh/source: .....32

Figure 30:brise soleil vertical/source: .....32

Figure 31:toiture végétalisé/source: .....32

Figure 32:Quatre formes génériques différentes d'atrium et d'échantillons réels. (a) centralisé, (b) semi-fermé, (c) attaché, (d) linéaire. Source : W. Hung , W. ChowUn examen des aspects architecturaux des bâtiments atrium/ source:(berkani;hamidi:2018) ..32

Figure 33:comparaison entre l'effet d'ensablement en ratio(H/D=0.25)et(H/D=0.3)/sources : (mestoule:2017) .....33

Figure 34:la structure des établissements de santé en Algérie /source: (Chachoua:2014)traité par auteur .....	36
Figure 35:CHU Blida / source moteur de recherche/source: Google maps .....	36
Figure 36:Un polyclinique a oueled aiche Blida / source: Google maps .....	36
Figure 37:Unité hospitaliers hassiba benbouali Blida / source: Google maps .....	36
Figure 38:Eh Mohamed Boudiaf/ source: Google maps.....	36
Figure 39:EHU Oran/ source: Google maps .....	36
Figure 40:un enfant en étape de traitement (chimiothérapie)/source:(institut curie.fr :2017) .....	37
Figure 41:enfant et l'hôpital /source:(CHUV:2020).....	39
Figure 42:schéma explicatif/source: auteurs a travers la lecture des plans de centre pierre et marie curie Alger .....	40
Figure 43:espace de Traitement a courte durée/source:scienceetavenir.fr:2014) .....	40
Figure 44: Schéma de l'analyse du temps réel d'occupation des salles source: UMVF, 2008.....	42
Figure 45:Schéma d'un bloc opératoire avec couloirs simple qui limite les .....	42
Figure 46:le centre d'oncologie teleton la nuit /source : Archdayly.com.....	43
Figure 47: le centre d'oncologie teleton /source : Archdayly.com .....	43
Figure 48:facade de centre d'oncologie teleton /source : Archdayly.com .....	43
Figure 49: des voutes construit en pierre/ (sources:alliche:2018) .....	46
Figure 50:des voutes en pierre/source: exposé pierre (sources: alliche:2018) .....	46
Figure 51:différentes type de mures en pierre : (sources: alliche:2018) .....	47
Figure 52:des escalier construit en pierre/(sources: alliche:2018) .....	47
Figure 53:des arc construit en pierre/(sources:alliche:2018) .....	47
Figure 54:les brique de terre /source: ppsmvss de Laghouat .....	47
Figure 55:la paille/sources..(zekae. :2018).....	48
Figure 56:les composants de terre paille/source: ..(zekae. :2018).....	48
Figure 57:mur en tairre-paille/source: ..(zekae. :2018).....	49
Figure 58:mur en paille et revetement en terre /source: (marcom:2007) .....	49
Figure 59:fabrication des mur en envelope en bois et isolation en paille/source :(marcom:2007) .....	49
Figure 60:situation géographique et administratif de la vile de Laghouat /source: Google maps .....	52
Figure 61:situaton administratif de la ville de Laghouat /source Google maps .....	52
Figure 62:le tissu ancien a Laghouat/source: (zekae:2018) .....	54
Figure 63: dimensionnement des rue dans le tissu traditionnelle /source: (zekae:2018.....	54
Figure 64:positionnement du patio dans les maison traditionnelle /source : (zekae:2018...54	54
Figure 65: structure urbaine de la ville de Laghouat/source: Google earth traité par auteur à partir de PDAU .....	54
Figure 66:mur en pierre dans un habitat traditionnelle a Laghouat /source: (zekae:2018...54	54
Figure 67:facade maison traditionnelle /source: (zekae:2018.....	54
Figure 68:tissu des quartier coloniale a Laghouat/source: (zekae:2018).....	55
Figure 69:vue des arcads a quartier algharbia Laghouat/source: auteur .....	55
Figure 70:plan maison coloniale a laghouat /source: (zekae:2018.....	55

Figure 71:les rue et l'utilisation des arcads dans un quartier coloniale a Laghouat/source:ppsmvss .....	55
Figure 72:vue 3d sur les gabarits dans quartier coloniale a Laghouat /source: auteur .....	55
Figure 73:le tissu urbain nouveau a Laghouat/source: PDAU .....	55
Figure 74:dimensionnement dans le tissu urbain nouveau /source: auteur.....	55
Figure 75:facades d'un nouveau équipement culturelle a Laghouat /source: auteur .....	55
Figure 76:facade d'un équipement administratif a Laghouat avec du vitrage/source :auteur .....	55
Figure 77:variation des températures à Laghouat/source :météo norme .....	56
Figure 78:durée de l'ensoleillement. a Laghouat/source: météo norme .....	56
Figure 79:Moyen diurne mensuelles « adaptive confort »/source: climat consultant .....	56
Figure 80:diagramme de Szokolay source: climat consultant.....	56
Figure 81:diagramme de dear/source: auteur .....	56
Figure 82:direction des vent dominant /source : climat consultant .....	56
Figure 83:la précipitation à Laghouat/source: météo norme .....	56
Figure 84:le site dans la carte géographique/source :Google earth .....	58
Figure 85:vue theatre /source: auteur.....	58
Figure 86:plan d'implantation du le site dans la carte géographique/source : Google earth .....	58
Figure 87:vue sur RN1/source: auteur .....	58
Figure 88:vue sur entrer d'hospital/source: auteur .....	58
Figure 89:vue sur site/source: auteur .....	58
Figure 90:vue sur parking/source: auteur.....	58
Figure 91:1ère étape de réflexion /source: Google earth traité par auteur .....	59
Figure 92:2ème étape de réflexion /source: Google earth traité par auteur .....	59
Figure 93:3ème étape de réflexion /source: Google earth traité par auteur .....	59
Figure 94:4ème étape de réflexion /source: Google earth traité par auteur .....	59
Figure 95: plans des masses/source: sketchup.....	60
Figure 96:vue 3D des couloirs/source: sketchup .....	60
Figure 97:vue 3D des couloirs/source: sketchup .....	60
Figure 98:l'accessibiliter de centre vue de plan /source: auteur.....	60
Figure 99:forme finale /source: auteur.....	60
Figure 100:vue d'entrée en 3d /source: auteur .....	60
Figure 101: accès et circulations du projet /source auteur .....	61
Figure 102:répartition des fonctions /source: auteur .....	61
Figure 103:affectation spatial/source: auteur .....	61
Figure 104: vu 3D/source: auteur .....	62
Figure 105:vu façades/source: auteur .....	62
Figure 106:vu atrium/source: auteur.....	62
Figure 107:vu sur patio/source:auteur.....	62
Figure 108:dimension des ouvertures/source: auteur .....	62
Figure 109:la pierre.....	62
Figure 110:mur en pierre.....	62
Figure 111:schéma explicatif du système pneumatique. ....	62

Figure 112:détail technique d'une terrasse végétalisée.....	62
Figure 113:brises soleil /source auteur.....	62
Figure 114:joint de dilatation /source: (adesoltego.com:2016) .....	63
Figure 115: dalle colabonate (mixye) / source:(boeraeve:2007) .....	63
Figure 116:enduit a la chaux en couleurs / source: (terrevivantes.fr:2018) .....	63
Figure 117: vue d'ensemble avec la présences des espaces vert et des jardin terrasses /source: auteur.....	64
Figure 118: vue sur la façade d'entrée marquée par un volume et la présence du moucharabieh/source: auteur.....	64
Figure 119: vue 3d bloc de traitement /source: auteur.....	64
Figure 120: vue d'entrer avec passerelle /source: auteur.....	64
Figure 121:vue parking et façade de bloc d'éducation /source: auteur .....	64
Figure 122: façade sud ouest avec des petite ouverture (se protéger d'effet d'ensablements) .....	64
Figure 123:passerelle marqué par le moucharabieh /source: auteur.....	64
Figure 124:façade principale du bloc d'education / source ; auteur.....	65
Figure 125:façade du bloc d'hébergements/ source ; auteur .....	65
Figure 126:façade principale bloc de traitement / source ; auteur.....	65
Figure 127: façade sud ouest bloc de traitement / source ; auteur.....	65

### **liste des tableau**

Tableau 2:les objectifs du développement durable.(caron;chataigner:2017) .....	21
<b>Tableau 4:</b> Principes de conception des bâtiments dans les zones Saharienne/source : Livre RECOMMANDATIONS ARCHITECTURALES Ministère de l'habitat ENAG Editions 31	
Tableau 5:les paramètres qui peuvent influencer sur le confort thermique/source: auteur (belgasem:2017) .....	45
Tableau 6:les propriétés thermique de la pierre /source: auteur:.....	47
Tableau 7:es propriétés thermique de la terre-paille /source: auteur:.....	49
Tableau 8: synthèse d'analyse typo-morphologique de tissu ancien Laghouat/source: auteur .....	54
Tableau 9:synthèse d' analyse typo-morphologique de tissu coloniale a Laghouat/source: auteur.....	55
Tableau 10:synthèse d' analyse typo-morphologique de tissu nouveau a Laghouat/source: auteur.....	55
Tableau 1: les repères historiques du développement durable/source: .....	79

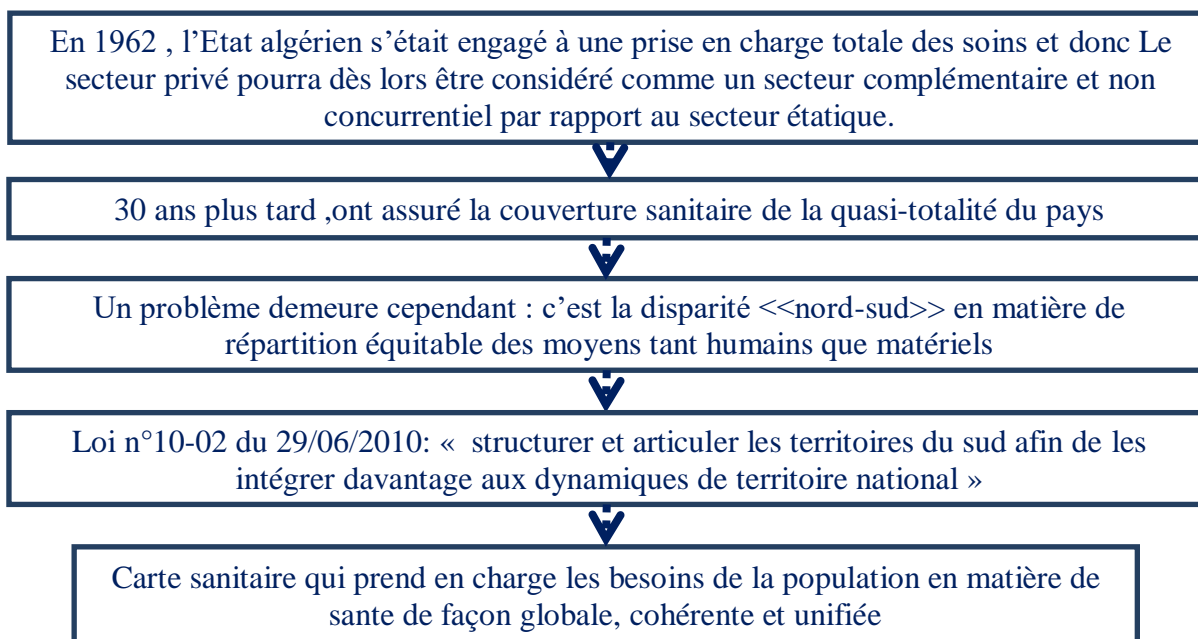
**listes des abréviations:**

Abréviation	Significations
GES	Gaz à effet de serre
HAS	Haute autorité de santé
SNAT	Le schéma national d'aménagement du territoire
BREEAM	Building Research Establishment Environmental assesment method
LEED	Leadership in energy and environmental designe
HQE	Haute qualité environnementale
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ICU	Ilot de chaleur urbain
ASHRAE	American society of heating ;refrigerating and air conditioning engineers
NIU	Northern illinois university
OAB	Ordre des architectes du Burkina
UMVF	Université médicale virtuelle francophone
APRUE	Agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie
OMS	Organisation mondiale de la santé
SNIR	Système national inter régime
PDAU	Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme
ONPE	Observatoire national de la protection de l'enfance
PPSMVSS	Plan permanent de mise en valeur des secteurs sauvegardés
CHUV	Centre hospitalier universitaire vaudois

# **Annexes**

**Annexe01:**Tableau 9: les repères historiques du développement durable/source:<sup>3</sup>

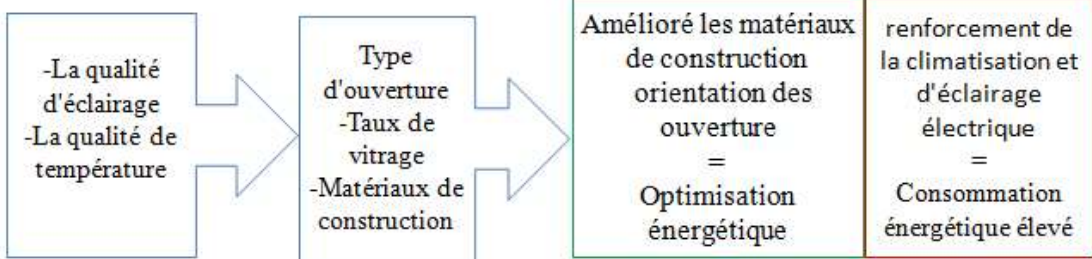
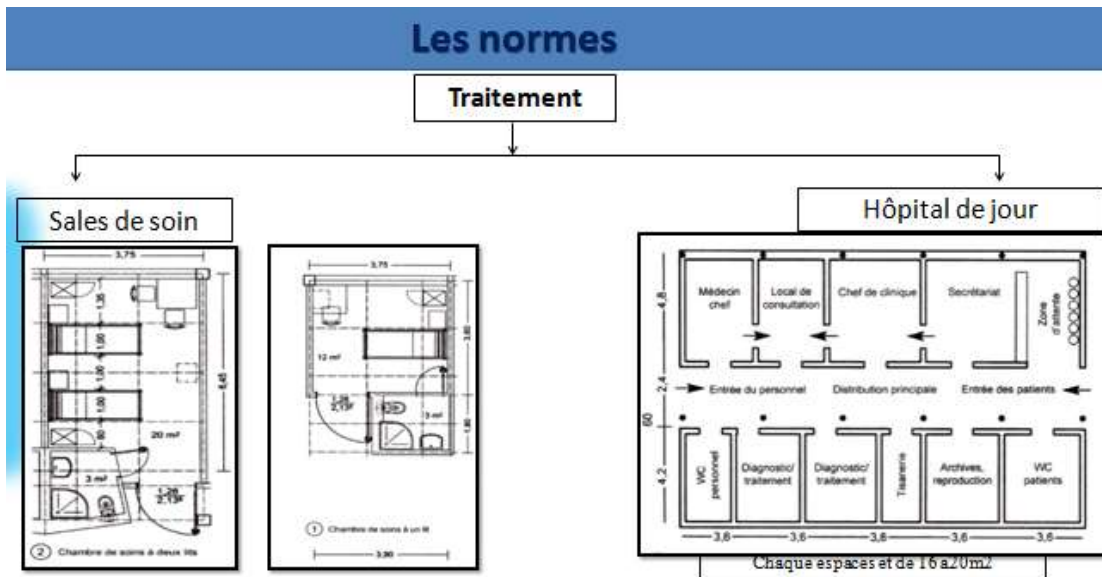
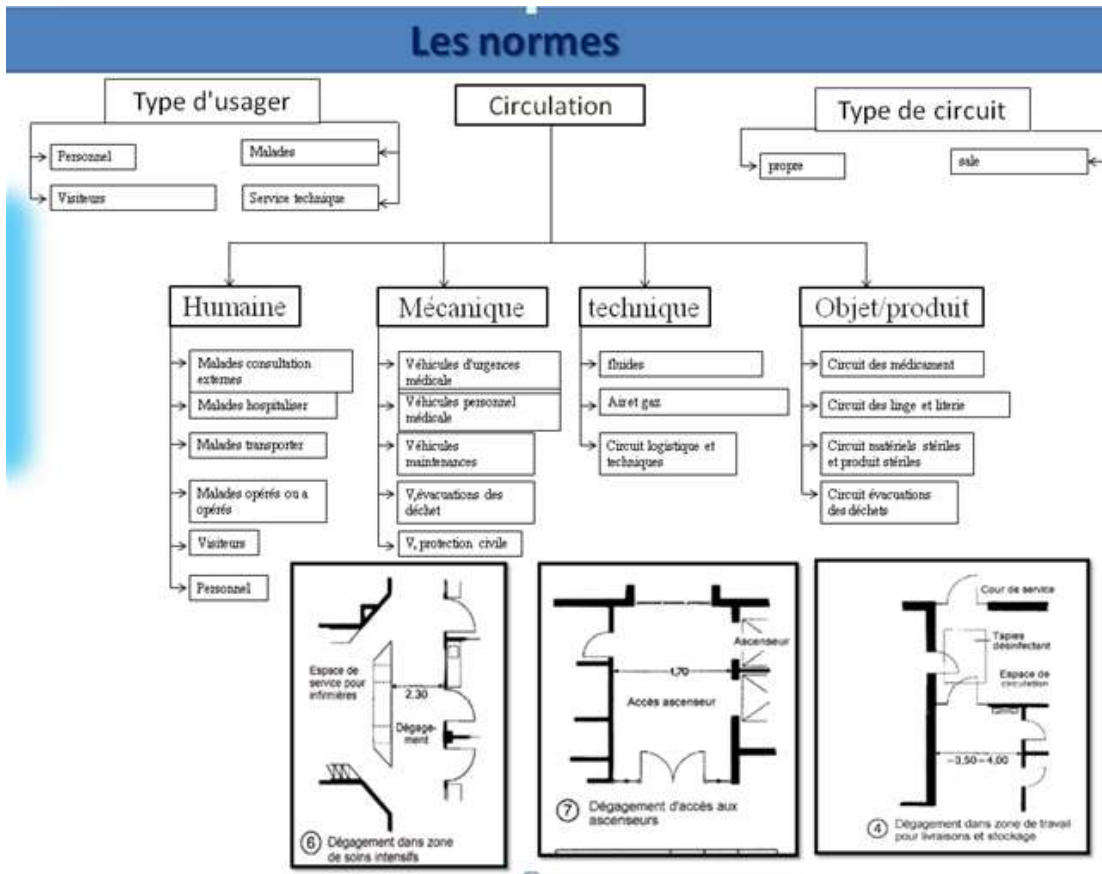
Date	Les grandes dates du Développement Durable
1968	Le Club de Rome
1972	La parution de Halte à la croissance ? Rapport sur les limites de la croissance
1972	1972 (Le premier Sommet de la Terre) Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain
1982	Le deuxième Sommet de la Terre à Nairobi
1984	La Commission mondiale sur l'environnement et le développement (Commission Brundtland)
1987	La parution de Notre avenir à tous
1992	Le troisième Sommet de la Terre
1994	Convention des Nations Unies, sur la <i>lutte contre la désertification</i>
1997	3e Conférence de Kyoto des Nations Unies sur les changements climatiques.
2001	Déclaration Universelle de l'Unesco sur la Diversité Culturelle 1ère affirmation
2002	Le quatrième Sommet de la Terre - Le Sommet mondial sur le développement durable
2005	Conférence Générale de l'Unesco qui adopte la <i>Convention sur la Protection et la Promotion de la Diversité des Expressions Culturelles</i> . La diversité culturelle est réaffirmée
2009	Conférence de Copenhague sur le Climat.
2010	Conférence de Cancún sur le Climat
2012	Nouveau Sommet de la Terre à Rio également appelé Rio+20.
2015	Sommet spécial sur le développement durable

**Annexe02: La santé en Algérie :**

<sup>3</sup><https://www.provence7.com/portails/histoire-portails/histoire-du-developpement-durable/>



### Annexe03: l'énormes de circulation et de espace de traitements



**Annexe 04: Programme qualitatif et quantitatif de notre centre****1. bloc de traitement :**

Espace	Nombre	Sous espace	Surface	Accès
Accueil RDC	01 Principal	- bureau d'accueil - espace d'attente - sanitaires	95m <sup>2</sup>	Public
Administration RDC	01 01 01 01 01 01 01 04	- Bureau de directeur - bureau Secrétaire - Salle de réunion - bureau comptable - bureau gestionnaire - archives - secrétariat - sanitaires	245 m <sup>2</sup>	Personnels
Hôpital du jour + S. chimiothérapie long durée RDC/R+1	02 02 01 14 02 02 02 01 02 01 01	- locale de consultation - infirmerie - salle d'injection - chambre simple - chambre double - chambre triple - chambre de garde - espace détente - vestiaires - cuisines - pharmacie centrale - bureau médecines	972 m <sup>2</sup>	public
Espace technique	01 01 01 01 04	- protoxyde d'azote - l'air comprimer - centrale d'O2 - lingerie - conciergerie	134 m <sup>2</sup>	Personnels
Service chimiothérapie RDC	01 02 01 02 01	- bureau d'accueil - salles d'attente - espace de chimiothérapie - sanitaires - préparations matérielles - stockage	236 m <sup>2</sup>	public

Service hématologie  R+2	01	- bureau d'accueil	930 m <sup>2</sup>	public
	01	- bureau chef service		
	01	- bureau médecines		
	01	- dépôt		
	02	- vestiaires		
	05	- chambres simples		
	01	- espace de détente		
	02	- chambres de garde		
	02	- vestiaires médecins		
	01	- cuisine		
	01	- infirmerie		
	03	- chambre de 6 places		
	01	- locale technique		
Bloc opérateur  R+3	01	- bureau de chef service	923 m <sup>2</sup>	Personnels + malades a opéré ou opéré
	01	- B. de professeure		
	01	- B des médecins		
	01	- salle des réunions		
	04	- sanitaires		
	01	- dépôt matérielles		
	01	- chambre froide		
	04	- chambres simples		
	02	- vestiaires médecins		
	01	- nettoyages instruments		
	01	- salle d'autoclave		
	01	- stérilisations		
	01	- salle préparations des malades		
	01	- salle de réveil		
	02	- salles d'opérations		
	01	- lavage chirurgicale		
	01	- pré désinfection		
	01	- locale technique		
01	- espace de détente pour médecins			
Circulation 20%			707 m <sup>2</sup>	public
Totale bloc de traitement			4242 m <sup>2</sup>	



Service analyses R+1	08 02 01 01 02 01 01 01 01	- sanitaires - prise de sang - B. consultation - coin a manger - chambre de gardes - espace de détentes - salle déchets médicaux - B des fichier bénévoles - archives	822 m <sup>2</sup>	public
Services de recherches et biopsie R+2	03 03 03 04 01  02 03 01 01 01 01 01 01	- espace microbiologie - tri décanillions - B des médecins - salle d'informatique - sanitaires - B. de rédactions des rapports - chambre froide - vestiaires médecins - salle instruments - espace de détente pour médecins - bureau chef service - salle déchets - archives	780 m <sup>2</sup>	Personnels
morgue RDC	01 01 01	- salle de frigo - bureau de réception - archives	100 m <sup>2</sup>	Public
Circulation 20%			547m <sup>2</sup>	public
Totale bloc de traitement			3083 m <sup>2</sup>	

Espace	Nombre	Sous espace	Surface	Accès
Stationnement et détente	01	- aires des jeux	5082 m <sup>2</sup>	Public
	3	- espace verts - parking		
Totale bloc de traitement			3083 m <sup>2</sup>	

**2: bloc de l'hébergement :**

Espace	Nombre	Sous espace	Surface	Accès
Accueil RDC	01 Principal	- bureau d'accueil - espace d'attente - sanitaires	145m <sup>2</sup>	Public
Administration RDC	01 01 01 01	- Bureau de directeur - bureau Secrétaire - bureau d'inscription - archives	137 m <sup>2</sup>	Personnels
Cafèterait	01 04	- espace d'assise - sanitaires	224 m <sup>2</sup>	public
cuisine RDC/R+1	02 01 02 01 04 01 01 01	- salle à manger - espace de préparation - vestiaires - chambre froide - sanitaires - dépôt - local déchet - Kitchenette	668 m <sup>2</sup>	Personnels
Espace de résidence (type 1) RDC	08 03 01	- Chambre (a 2 lits +2lits de gardes malade) - Chambre (a 3lits +3lits de gardes malade) - Salle de surveillance et d'infirmierie	1052m <sup>2</sup>	Personnels



Espace de jeux intérieur RDC /R+1	02	- Air de jeux	311 m <sup>2</sup>	public
Espace de résidence (type 2)	05 10	- Chambre d'enfants a 2 lits - Chambre des parents	1119 m <sup>2</sup>	Personnels
Circulation 20%			108 m <sup>2</sup>	<b>public</b>
Total de bloc d'hébergement			<b>3764m<sup>2</sup></b>	

**3/ bloc d'éducation et d'innovation :**

Espace	Nombre	Sous espace	Surface	Accès
Accueil  RDC	01 01 07	- bureau d'accueil - hall et attente - sanitaires	190	Public
Espace d'innovation RDC	02 02	- Bureau d'orthophoniste - bureau de psychologue	205 m <sup>2</sup>	public
Foyer RDC	01	- foyer	72 m <sup>2</sup>	public
Classe RDC/R+1	06	- classes d'étude	460 m <sup>2</sup>	Public
Salles de talents RDC/R+1	01 02 01	- salle de music - salle de dessin - salle des exercices physiques	384m <sup>2</sup>	Public

Espace de jeux intérieur RDC /R+1	04	- Air de jeux	350 m <sup>2</sup>	public
Salle des enseignants RDC/R+1	01	- Salle des enseignants	180 m <sup>2</sup>	Personnels
Administration R+1	01 01 01 01 01 01 01 07	- Bureau chef du bloc - Hall et attente - Bureau secrétariat - Salle de conférence - Bureau gestionnaire - Bureau de repos - Archive - Sanitaire	592m <sup>2</sup>	Public
Circulation 20%			486	public
Total de bloc d'éducation et d'innovation			2919 m <sup>2</sup>	
Programme totale de projet			14008 m <sup>2</sup>	

**Annexe03: LES TABLES DE MAHONEY****Tables de données :****Table de température :**

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Température moyenne max	16.5	20	27.5	29	34	37.5	42	38	35.5	31.5	23	18.
Température moyenne min	-2.5	0	0	2.75	7.5	12.5	18	17	12	8	2.5	-2
EDT	7	10	13.75	15.88	20.75	25	30	27.5	23.75	19.75	12.75	8.25

La plus haute température	TAM
42	19.75
-2.5	44.5
La plus basse température	EAT

**Table d'humidité, de pluie et de vent:**

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	
Humidité relative max	90	80	70	65	60	46	40	40	60	70	80	90	
Humidité relative min	30	50	30	22	22	20	17	20	30	30	50	60	
Humidité relative moy	69	59	50	46	39	31	26	29	45	51	64	73	
G.H	3	3	2	2	2	2	1	1	2	3	3	4	
Pluie	40	35	27	27	22.5	12.5	12.5	12.5	19.5	30	30	40	
Vents	Dom	O.S O	SO	SOO	SO	NE	NE	NE	N	NE/S O	O	O	O.S O
	Sec	N	NE	NE	NE	O	SO	SO	O	S	E/S O	E	NE

Total annuel de pluie :308 mm

**Tables de diagnostic :****Table de confort :**

	JA N	FE V	MA R	AV R	MA I	JUI J	JU L	AO U	SE P	OC T	NO V	DE C	
G.H	3	3	2	2	2	2	1	1	2	3	3	4	
Température													
Moy men max	16. 5	20	27.5	29	34	37. 5	42	38	35. 5	31.5	23	18	
Confort diurne	Max i	28	29	31	31	31	31	34	34	31	29	29	32
	Mini	21	23	25	25	25	25	26	26	25	23	23	23
Moy men min	-2.5	0	0	2.75	7.5	12. 5	18	17	12	8	2.5	-2	
Confort nocturn e	Max i	26	26	27	27	27	27	23	23	27	26	26	24
	Mini	19	19	20	20	20	20	14	14	20	19	19	18
Stress thermique													
Jour	F	F	/	/	C	C	C	C	C	C	/	F	
Nuit	F	F	F	F	F	F	/	/	C	F	F	F	

**Table d'indicateurs :**

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
H1													0
H2													0
H3													0
A1		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		10
A2					•	•	•	•	•	•			6
A3	•	•	•	•	•	•				•	•	•	9

**Recommandations :**

tableau	recommandations
1	-Bâtiment orienté nord et sud selon un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil -Plans compact avec cour intérieure
2	-Plans compact
3	-Ventilation inutile -Bâtiment à double orientation permettant une ventilation intermittente
4	-Moyennes, 25% à 40% de la surface des murs
5	Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme, de la façade exposée au vent et avec ouverture pratique dans les murs intérieurs
6	/
7	Constructions massives, décalage horaire supérieur à 8 heures
8	couverture massive, décalage horaire supérieur à 08 heures
9	-Espaces pour dormir dehors requis
10	/
11	Emplacement pour le sommeil en plein air





plan de masse

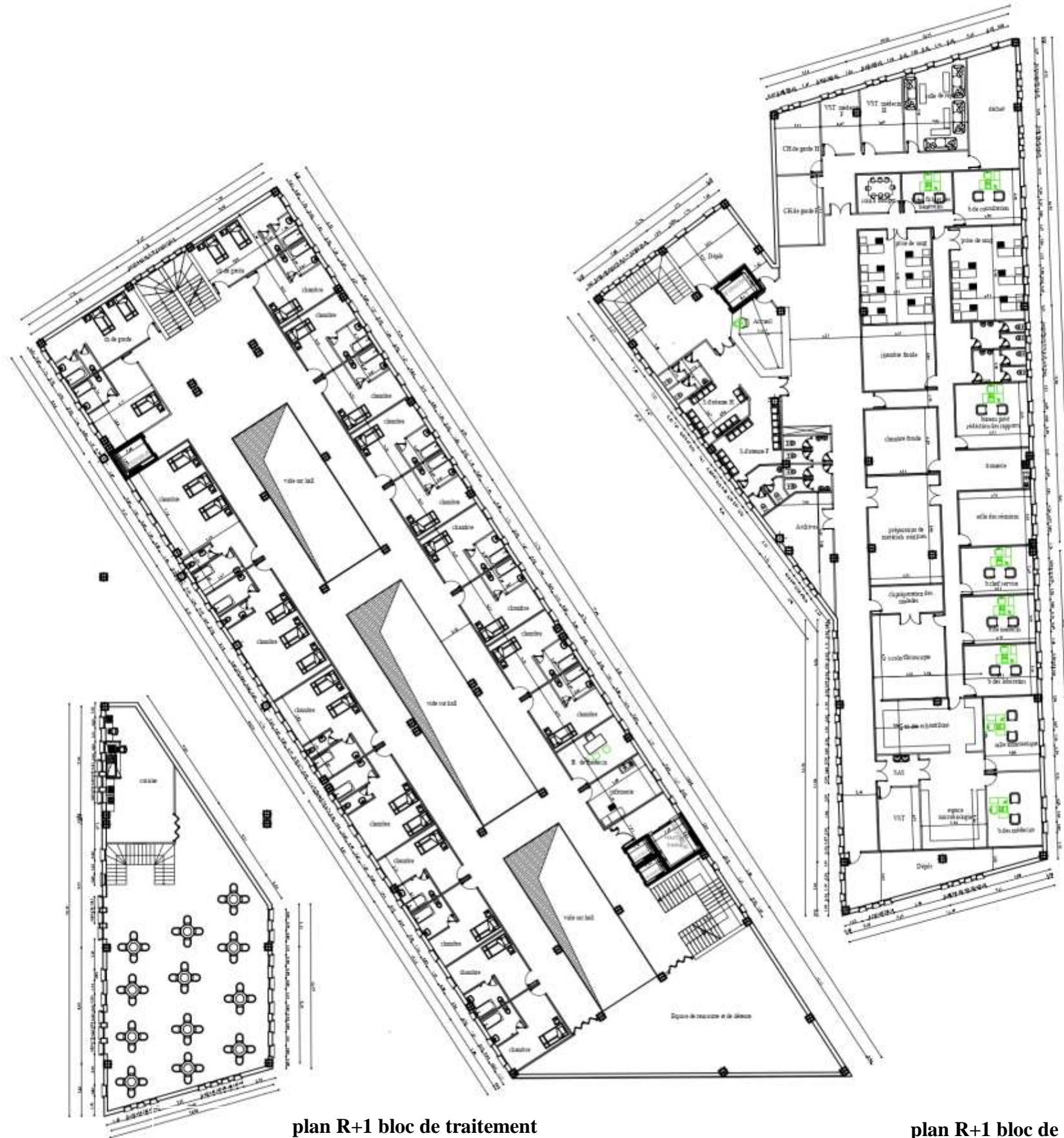




plan RDC bloc de traitement

plan RDC bloc de diagnostic





plan R+1 bloc de traitement

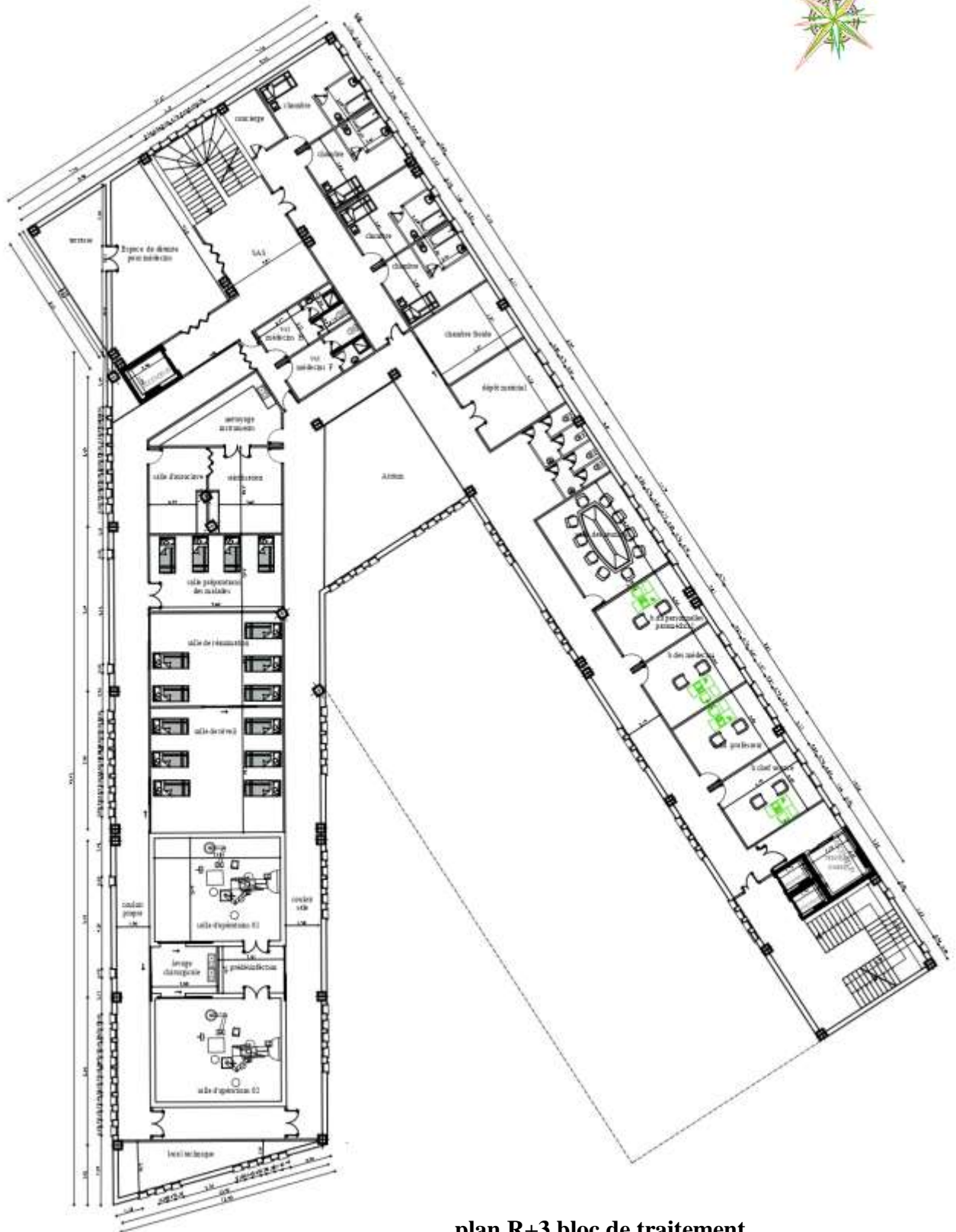
plan R+1 bloc de diagnostic





plan R+2 bloc de traitement

plan R+2 bloc de diagnostic

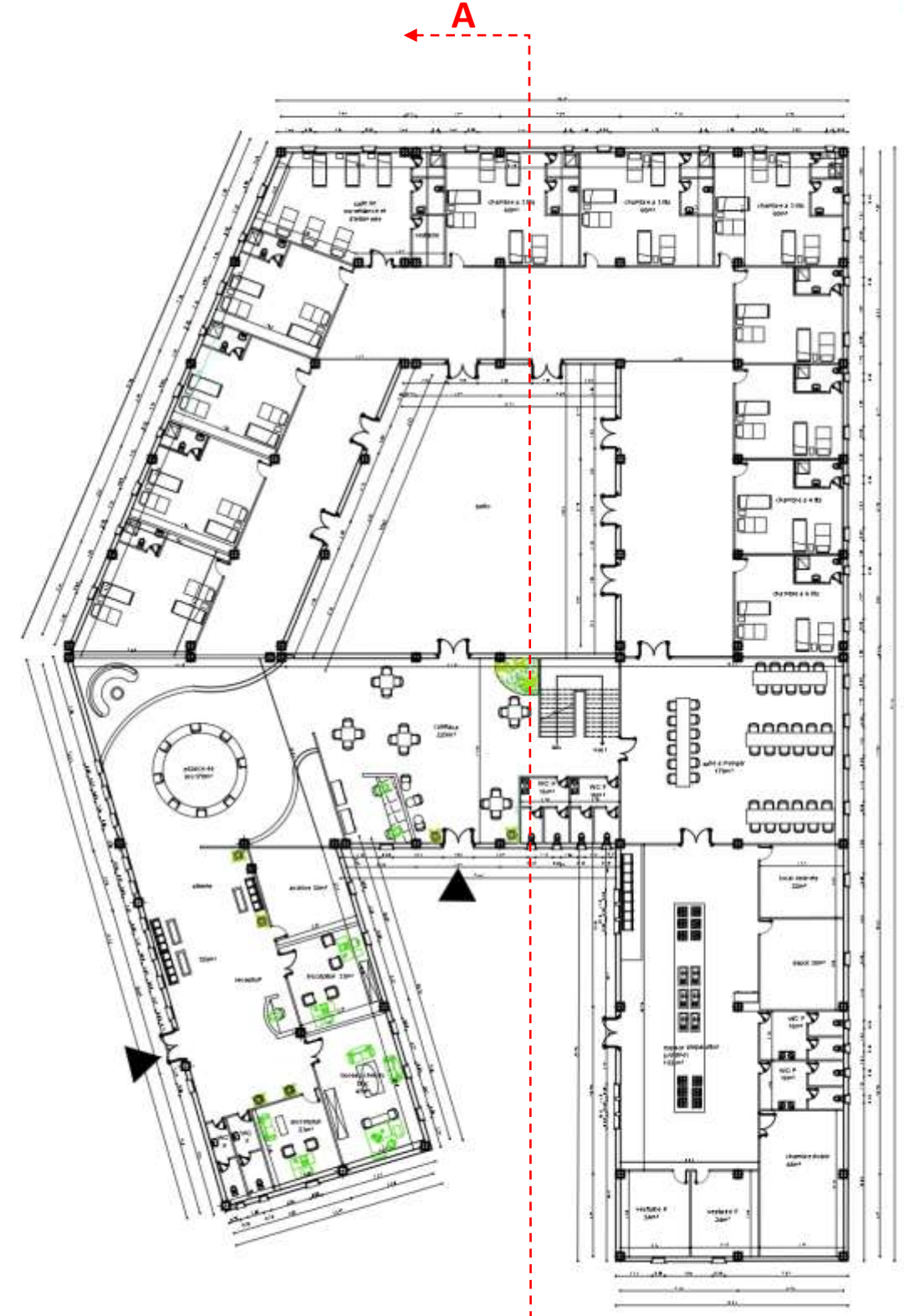


plan R+3 bloc de traitement





**B** plan RDC bloc d'éducation



plan RDC bloc d'hébergements

**A**





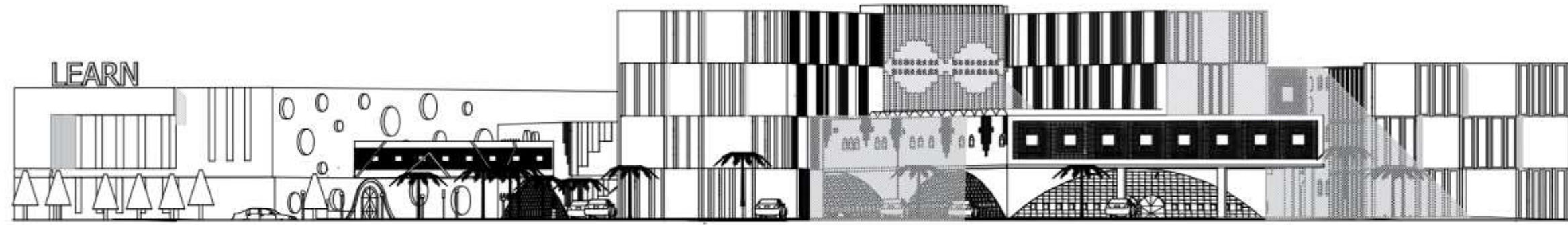
plan R+2 bloc d'éducation



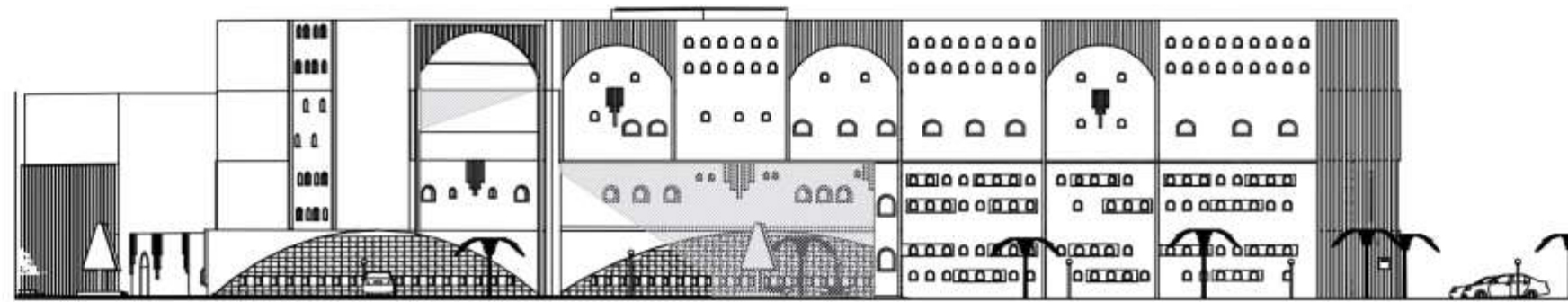
plan R+2 bloc d'hébergements



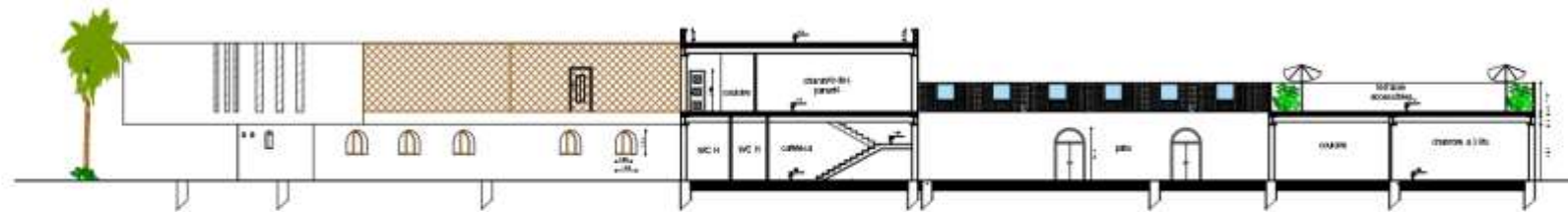
Les coupes et façades :



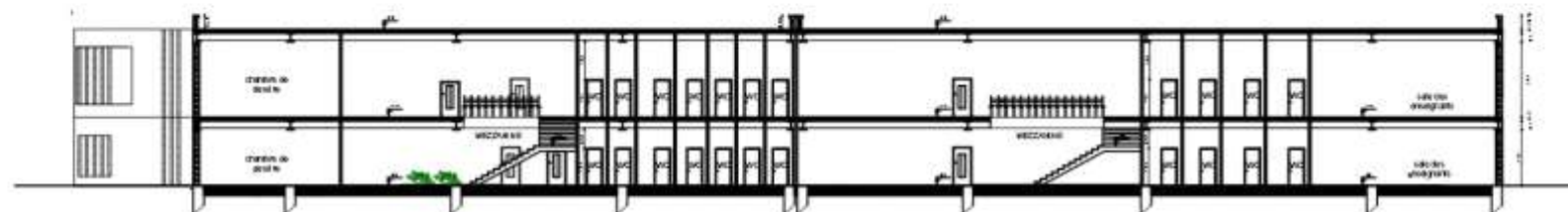
façade sud-est



façade sud-ouest



coupe "A-A"



coupe B-B



Les vue 3D :







