

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SEPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 01



Institut d'Architecture et d'Urbanisme

MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme du master 02

OPTION

« Architecture et Habitat »

INTITULE

La haute qualité environnementale

Conception d'un hôpital 240 lits dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

Élaboré par :

- ZAKARIA Mohamed Amine
- BOUDIA Salah Ramzi

Jury d'évaluation :

Président : Dr. BEHIRI Abdelkader
Examineur : Dr. DJABALLAH Ahmed Chakib
Encadreurs : Mr KADRI Hocine
Mr. DAOUIADJI Younes

Année Universitaire : 2018/2019

REMERCIEMENT

Avant tout, nous remercions Allah le tout puissant d'avoir guidé nos pas vers les portes du savoir tout en illuminant notre chemin, et de nous avoir donné la volonté et le courage et la patience afin d'arriver à la finalité de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier tout particulièrement notre promoteur Mr KADRI Hocine pour la qualité de son encadrement exceptionnel et pour tout le savoir qu'il nous a apporté. Ainsi que pour sa patience, son soutien et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

On remercie également Mr DAOUIADJI pour l'intérêt qu'il portait à notre travail et de l'enrichir par ces propositions. On le remercie pour ces conseils avisés et constantes efforts pendant l'élaboration de ce travail.

Nous remercions très sincèrement, tous les membres de jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger notre modeste travail, Nous tenons à leur témoigner notre profonde gratitude.

Nous remercions nos parents qui nous ont beaucoup soutenues pendant toute notre formation et qui continueront sans aucun doute à nous aider dans tous nos futurs projets.

Nous exprimons notre gratitude à Mr Ait SAADI, notre porteur de master, pour sa disponibilité, sa contribution, et ce qui a pu nous offrir durant notre formation.

Et finalement un grand merci à tous les enseignants du l'Institut d'Architecture et d'Urbanisme de l'université de Blida qui ont assuré notre formation durant nos cinq années d'étude.

Dédicace

Je dédie ce travail ...

A mes chers parents qui m'ont aimablement soutenu dans les moments d'adversité et partagé mes moments de plaisir au cours de mon cursus universitaire, qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A toutes mes aimables sœurs, leurs maris et leurs enfants, qui ont partagé avec moi les moments de difficultés et de bonheurs pendant toutes mes années d'étude.

A tous mes chers amis et collègues qui m'ont toujours encouragé lors de la réalisation de ce travail, auxquels je présente tous mes remerciements.

A tous ceux que j'aime.

Merci !

ZAKARIA Mohamed Amine

ملخص

يعد قطاع البناء من أكبر القطاعات استهلاكاً للطاقة في العالم، بنسبة 40% من الاستهلاك الاجمالي للطاقة ويصل الى 50% إذا أخذنا بعين الاعتبار الطاقة المستهلكة في البناء. وهذا يؤدي الى ارتفاع حصة انبعاث الغازات الدفيئة المرتبطة باستهلاك الطاقة في مباني الى 30%، بينما من المتوقع أن يتضاعف الطلب على الطاقة بحلول عام 2050 حسب برنامج الأمم المتحدة للبيئة. لذلك علينا ايجاد حلول سريعة ومستدامة لحماية الارض والأجيال القادمة.

لهذا الغرض اقترحنا نهج الريادة في تصاميم الطاقة والبيئة «أش كي أو " كحل لبناء مبنى مستدام وصديق للبيئة يكون قادراً على مواجهة مختلف تحديات المستقبل، فهذا النهج قد تميز بنجاحه في مختلف مجالات البناء لذلك راجعنا اهميته بالنسبة للمستشفيات التي تعتبر هدف دراستنا.

هذه الدراسة مكنتنا في الاخير من تأكيد أن نهج " أش كي أو " للمباني يساهم في ضمان الراحة الداخلية والتقليل من أثار المباني على البيئة.

الكلمة المفتاحية: نهج أش كي أو، المستشفيات، البناء البيئي، البناء المستدام، الجودة البيئية، مدينة المنيرة الجديدة.

Résumé

Le secteur du bâtiment est actuellement l'un des plus importants consommateurs mondiaux d'énergie. En effet, à l'échelle mondiale, les bâtiments sont responsables de 40% de la consommation annuelle d'énergie, et jusqu'à 50% si l'on inclut la consommation énergétique lors de la construction. Le coût que cela provoque, la part des émissions de gaz à effet de serre qui sont à l'origine du réchauffement climatique liée à la consommation énergétique des bâtiments est évaluée à 30% alors qu'au même temps la demande d'énergie devrait doubler à horizon 2050 (selon PNUE). Donc il nous faut trouver des solutions pérennes à court terme pour le bien-être de la planète et des générations futures.

Pour cela, nous avons proposé la démarche HQE comme solution pour construire un bâtiment durable et écologique qui pourra répondre aux différents enjeux du futur, vu que cette démarche a marqué sa réussite dans différents domaines de constructions, que ce soit résidentiel, industriel ou tertiaire. Donc nous avons vérifié la pertinence de cette démarche pour les hôpitaux, notre cible d'étude.

Cette démarche de recherche a permis au final de confirmer que l'intégration de la démarche HQE participe à assurer le confort intérieur et minimiser les impacts des bâtiments sur l'environnement.

Mot clé: Démarche HQE, Hôpitaux, Bâtiment écologique, Bâtiment durable, Qualité environnementale, La ville nouvelle d'El Ménéaa.

Abstract

The building sector is currently one of the world's largest consumers of energy. Indeed, on a global scale, buildings are responsible of 40% of annual energy consumption, and up to 50% if we include energy consumption during construction. The cost that this causes, the share of greenhouse gas emissions that are at the origin of global warming linked to the energy consumption of buildings is estimated at 30% while at the same time energy demand is expected to double by 2050 (PNUE). So we need to find sustainable short-term solutions for a clean environment and the welfare of future generations.

To this end, we have proposed the HQE approach as a solution for building a sustainable and ecological building that will be able to meet the different challenges of the future, since this approach has proven successful in different areas of construction, whether residential, industrial or tertiary. Therefore, we have verified the relevance of this approach for hospitals, our study target.

This research approach ultimately confirmed that the integration of the HQE approach contributes to ensure indoor comfort and minimize the impact of buildings on the environment.

Keywords: HQE approach, Hospitals, Green Building, Sustainable Building, Environmental Quality, El Ménéaa's new city.

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I: Introduction générale

Figure 1 : Méthodologie de la recherche	6
---	---

CHAPITRE II : Etat de l'art

Figure 2: les trois piliers du développement durable.....	8
Figure 3 : les champs des 14 cibles de la HQE	9
Figure 4: Les zones arides dans le monde	17
Figure 5: Enluminure du XVème siècle représentant des bonnes soeurs dans un l'Hotel – Dieu de Paris en 1482	21
Figure 6: hôpital Beaujon à Clichy, Jean Walter et Cassan (1934)	22
Figure 7: Centre hospitalier régional de Lille.....	23
Figure 8: Circuit simple, Mutualisation des espaces	27
Figure 9 : Circuit à double circulation, isolement du sale	27
Figure 10: CHR Orléans.....	28
Figure 11: CHR Orléans	29
Figure 12: Plan de masse CHR d'Orléans	30
Figure 14: Agencement des espaces	30
Figure 13: Vue 3D CHR d'Orléans.....	31
Figure 15: Vue générale du l'hôpital	32
Figure 16: Situation la ville de Niamey	32
Figure 17:Plan de masse de l'hôpital.....	33
Figure 18: Vue sur salle publique et de distribution.....	33
Figure 19: Vue sur toiture isolées.....	34
Figure 20: Vue sur les Murs extérieurs	34
Figure 21: Vue sur les panneaux d'ombrage.....	34
Figure 22: Vue sur le patio	35
Figure 23: Vue sur une rampe	35

CHAPITRE III: Cas d'etude

Figure 24: Vue sur les corridors	35
Figure 25: Plan d'aménagement et concept de la ville	37
Figure 26: Situation de la ville Nouvelle d'El Ménéaa	38
Figure 27: Localisation de site	38
Figure 28: Zones climatiques d'été en Algérie	39
Figure 29: Zones climatiques d'hiver en Algérie	39
Figure 30 : Patrimoine architectural : l'église.....	40
Figure 31: Patrimoine architectural : le Ksar	40
Figure 32: Vocation de la ville Nouvelle d'El Ménéaa.....	40
Figure 33 : Vue sur les oasis	40
Figure 34: Site de la ville nouvelle.....	41
Figure 35: Schéma d'organisation de la ville nouvelle.....	42
Figure 36: Les quatres quartiers de la ville nouvelle.....	42
Figure 37: Hiérarchisation de voiries	42
Figure 38: Les équipements de la ville nouvelle	43
Figure 39: Réseau de bus urbain de la ville nouvelle d'El Ménéaa	43

Figure 40: Système écologique de la ville nouvelle.....	44
Figure 41: Schéma directeur eaux usées	45
Figure 42: Situation du site d'intervention.....	45
Figure 43: Accessibilité à l'aire d'intervention	46
Figure 44: Environnement immédiat.....	46
Figure 45: Morphologie de l'aire d'étude	47
Figure 46: Topographie du site.....	47
Figure 47: Notre site d'intervention	48
Figure 48: Notre site d'intervention.....	48
Figure 49: Micro climat du site d'intervention	48
Figure 50: Servitude du site.....	49
Figure 51: Situation de réservoir d'eau	49
Figure 52: Parcours des eaux usées 9	49
Figure 53: Regroupement de différentes fonctions du projet.....	52
Figure 54: Schéma des principes d'implantation du projet.....	55
Figure 55: Principe de l'aménagement extérieur du projet.....	55
Figure 56: Genèse de la forme étape1	57
Figure 57: Genèse de la forme étape2	57
Figure 58: Genèse de la forme étape3	57
Figure 59: Genèse de la forme étape 4	57
Figure 60: Genèse de la forme étape6	57
Figure 61: Genèse de la forme étape5	57
Figure 62: Principe de l'aménagement extérieur avec les accès.....	58
Figure 63: Localisation de l'hôpital	59
Figure 64: Position d'Héliport dans le projet.....	59
Figure 65: Relation fonctionnelle.....	60
Figure 66: Les différents service de l'hospital	61
Figure 67: Affectation spatiale des fonctions.....	62
Figure 68: Agencement des espaces.....	63
Figure 69: Façade Nord-Ouest	64
Figure 70: Façade Nord-Est	64
Figure 71: Façade Sud-Ouest	64
Figure 72: Façade Sud-Est	64
Figure 73: Façade globale de la voie primaire	64
Figure 74: Vue sur la promenade	65
Figure 75: Vue sur les jardins.....	65
Figure 76: Vue sur les patios	65
Figure 77: Vue de l'accès principal	66
Figure 78: Vue globale du projet.....	66
Figure 79: Vue du parking public.....	66
Figure 80: Plan de structure (1;1500).....	67
Figure 81: La coupe A-A'(1:250)	67
Figure 82: Coupe BB'(1:250)	68
Figure 83: Articulation pied de poteau- fondation (1/50).....	68
Figure 84: poteau HEA 300 (1/20).....	68
Figure 85: Assemblage boulonné d'une poutre à l'âme d'un poteau (1/20)	68
Figure 86: Détail Plancher collaborant (1/25).....	69
Figure 87: Détail de la façade ventilée	69
Figure 88: Détail du panneau en Placoplatre.....	70
Figure 89: Cloison amovible vitré.....	70
Figure 90: Double vitrage.....	70

Figure 91: Coupe de principe sur un plancher collaborant avec faux plafonds.....	71
Figure 92: détail de terrasse végétalisée	72
Figure 93: Détecteurs de fumée	72
Figure 94: Sprinklers système de lutte incendie	73
Figure 95: Chantier à faible nuisance	75
Figure 97: Installation de panneaux photovoltaïque	76
Figure 98: Gestion de l'eau	76
Figure 99: Gestion des déchets médicaux dans un hôpital.....	77
Figure 100: Tri et Stérilisation des déchets médicaux	78
Figure 101: Transformation des déchets en énergie	78

INDEX DES TABLEAUX

CHAPITRE II : Introduction générale

Tableau 1: Les 14 cibles de la démarche HQE.....	14
Tableau 2: Types d'équipements sanitaires	20

Chapitre III : Cas d'étude

Tableau 3: Prescription urbanistique Source : Egis 2012.....	50
Tableau 4: L'analyse d'A.F.O.M de la ville nouvelle d'El Ménéaa Source : les auteurs 2019	51
Tableau 5: Programme quantitatif et qualitatif du projet Source : les auteurs 2019	53
Tableau 6: Nombre des lits dans les services Source : les auteurs 2019	54
Tableau 7: Profil environnemental du projet / Source : les auteurs 2019.....	78

LISTE DES ABREVIATIONS

SNAT : Schéma National d'Aménagement du Territoire.

AFOM : Atouts, Faiblesses, Opportunité, Menaces.

IUCN: Union internationale pour la conservation de la nature.

PNUE: Programme des Nations Unis pour l'Environnement

HQE: Haute qualité environnementale .

CDER: Centre de Développement des Energies Renouvelables.

BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method.

COP: Conférence of parties.

GES: Gaz à effet de serre. .

QEB: Qualité Environnementale des Bâtiments.

USGBC: U.S. Green Building Council.

AEP : Alimentation en Eau Potable.

SOMMAIRE

CHAPITRE I : Introduction générale

• Contexte de la recherche	02
• Problématique	03
• Hypothèse de la recherche	04
• Objectifs de la recherche	04
• Démarche méthodologique de la recherche	05
• Structuration de la recherche	05

CHAPITRE II : Etat de l'art

1- Introduction	08
2- Concepts et définitions	08
A- Définition de la HQE	
B- Les engagements de la démarche HQE	
3- Cibles de la HQE.....	09
4- Concepts des zones arides	14
A- Définition des zones arides	
B- L'origine des zones arides	
C- Caractéristiques des zones arides	
5- Typologie des zones arides	15
A- Classement communément admis	
B- Classement en fonction de l'aridité	
6- Répartition des zones arides dans le monde	17
7- L'architecture bioclimatique dans les zones arides.....	18
8- Les principes de l'architecture bioclimatique	19
9- L'architecture hospitalière	19
1- L'établissement sanitaire	
a- Définition	
b- Typologie d'équipements sanitaires	
2- Définition de l'hôpital	
3- L'histoire des hôpitaux	

4- Classification des hôpitaux	
5- Caractéristiques générales des hôpitaux	
6- Les attentes en matière de qualité architecturale	
7- Conception du bloc opératoire	
8- Exemple de la conception des structures sanitaires	28
A- Exemple 1 : centre hospitalier d'Orléans	28
a- Fiche technique	
b- Un hôpital certifié HQE	
c- Relation entre le bâtiment et son environnement immédiat	
B- Exemple 2 : Hôpital général-Niger	32
a- Contexte du projet	
b- Emplacement	
c- Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	
d- Les principes de conception	

CHAPITRE III : Cas d'étude

1- Introduction	37
2- Diagnostique et analyse de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	37
A- Analyse de la ville	
B- Présentation de la ville	
C- Situation	
a- Situation territoriale	
b- Situation régionale	
D- Contexte climatique	
E- Encrage juridique	
F- Contexte de la création de la ville nouvelle	
G- Vocation de la ville	
H- Les objectifs de la ville	
I- Principes de l'aménagement	
a- L'organisation spatiale	
b- Structure viaire	
c- Les équipements de la ville	
d- Système de transport	

e-	Système écologique	
f-	Assainissement	
3-	Analyse de l'aire d'intervention	45
A-	Situation	
B-	Accessibilité	
C-	Environnement immédiat	
D-	Etude morphologique	
E-	Géologie et sismicité du site	
F-	Etude environnementale de l'aire d'intervention	
G-	Servitude du site	
H-	Prescription urbanistique	
I-	Analyse A.F.O.M	
4-	Analyse thématique des hôpitaux	52
A-	Programmation du projet	
5-	Conception du projet	54
A-	Concepts liés au contexte	
6-	Genèse de la forme	57
7-	Principe de l'aménagement extérieur	58
A-	Les déferents accès du projet	
8-	Concepts liés au programme	60
A-	Organisation fonctionnelle	
B-	Type des services	
C-	Affectation spatiale des fonctions	
9-	Agencement des espaces	63
10-	Concepts architecturaux	64
A-	Expressions des façades	
B-	Aménagement de l'espace extérieur	
11-	Concepts structurels et techniques	67
A-	Logique structurelle et choix du système constructif	
B-	Choix des matériaux de construction et les détails techniques	
12-	Actions mise en projet	74
13-	Zoom sur les cibles de la HQE	74
A-	Chantier à faible nuisance	
B-	Gestion de l'énergie	

- C- Entretien et maintenance
- D- Gestion de l'eau
- E- Gestion des déchets médicaux et hospitaliers

14- Performance environnementale de la démarche HQE dans le projet78

- **Conclusion79**
- **Vérification de l'hypothèse79**
- **Perspectives de recherche80**
- **Bibliographie81**
- **Annexe**

CHAPITRE I

Introduction générale

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

CONTEXTE DE LA RECHERCHE :

La notion d'environnement puis celle du développement durable sont des notions récents, très en vogue depuis quelques dizaines d'années et font maintenant parti des expressions de la vie courante aussi bien sur la langue que dans les écrits des gens des communications, Ces deux notions sont introduites dans la politique de la quasi-totalité des pays du monde et ont fini par devenir une partie intégrante de nos enseignement et ce à partir de l'école primaire.

La santé est **''un bien-être physique, mental et social total et pas seulement une absence de maladie ou d'infirmité''** selon madame Gro Harlem Brundtland. La déclaration de Rio sur l'environnement et le développement durable affirmait en 1992: **''Les être humains son au centre de la préoccupation relative au développement durable, ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature''**

Le programme d'action Agenda 21 qui à suivi la conférence de Rio s'est fixé cinq objectives prioritaire en matière de santé public:

- La satisfaction des besoins en matière de soins de santé primaires
- La lutte contre les maladies transmissibles
- La protection des groupes vulnérables
- La santé des populations urbaines
- La réduction des risques pour la santé occasionnée par la pollution et les menaces écologiques

En échelle nationale, l'Algérie a inscrit, dans ses constitutions successives, le droit des citoyens à la protection de leur santé. La concrétisation de ce droit s'est traduite, dès janvier 1974, par le développement du système national de santé basé sur la gratuité des soins pour tous les citoyens.

Cette politique a eu aussi pour conséquence un effort gigantesque traduisant par le Développement de programmes nationaux de prévention, ayant pour but de maîtriser les épidémies par : une formation massive dans le domaine médical et paramédical, la construction et l'équipement de nombreuses infrastructures pour les soins, et la mise à la disposition du citoyen des produits pharmaceutiques nécessaires aux soins de santé de base¹.

¹ Ministère de la Santé et de la Population, 2003

Cependant, les structures sanitaires en Algérie ne peuvent malheureusement répondre ni aux exigences des citoyens ni à leurs besoins, à cause : d'un accroissement démographique important, de l'insuffisance des équipements existants et de la non prise en compte du confort des usagers notamment le confort psychologique, thermique et olfactif.

Dans ce contexte , une enquête réalisée par Hammouni en 2007, dans le cadre de sa recherche de magister, confirme que le milieu hospitalier algérien est très dégradé notamment en terme d'ambiance thermique.

Cette enquête montre que 85.8% des gens ne sont pas satisfaits des conditions thermiques hospitalières.

En outre, la majorité des structures sanitaires algériennes se basent dans leur conception sur l'aspect fonctionnel et économique afin d'avoir une construction moins coûteuse durant la phase de réalisation, tout en négligeant l'évaluation du coût à long terme . Ces structures ne prennent pas en considération également les conditions climatiques et les caractéristiques environnementales, et cela peuvent conduire à la dégradation du confort thermique en augmentant les risques de contaminations, d'infections et des réactions allergiques.

Pour cela, l'architecte doit prendre en compte l'environnement naturel dans la conception des structures sanitaires en se basant sur les conditions microclimatique du site pour l'amélioration du confort de ses usagers.

Dans le cadre du développement durable, la santé est un objectif, mais également un préalable indispensable.

PROBLEMATIQUE :

Actuellement, l'architecture bioclimatique insiste sur l'optimisation de la relation de l'habitat avec le climat, et cherche à assurer des ambiances confortables soit un équilibre entre la conception et la construction, son milieu (climat, environnement, ...) ainsi que les modes de vie des habitants. Dans ce sens, **Gérard Hégron²** ne commente que « **La mise en relation des descriptions morphologiques et physiques d'un environnement architectural ou urbain avec les représentations cognitives des usagers explicite les spécificités d'ambiance d'un lieu** ». Donc une ambiance architecturale ou urbaine émerge de l'interaction entre l'environnement construit et les pratiques sociales. Elle est multidimensionnelle et dépend de plusieurs paramètres: paramètres physiques, émotionnels, psychologiques,

² **Gérard Hégron** (Nantes, France), occupe actuellement le poste de Directeur du département AME chez/à IFSTTAR

esthétiques. Elle permet aussi de réduire les besoins énergétiques, de maintenir des températures agréables, de contrôler l'humidité et de favoriser l'éclairage naturel. Cette discipline est notamment utilisée pour la construction d'un bâtiment à haute qualité environnementale (HQE).

Pour concevoir notre projet, nous avons choisi un site qui est localisé dans la ville Nouvelle d'El Ménéaa (Wilaya de Ghardaïa) caractérisé par un climat aride. Cette ville fait Partie du programme des villes nouvelles mis en place par l'Etat algérien, L'instrument fondamental de ce programme est le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT 2030). Elle s'inscrit dans la Vision de développement durable qui a pour cible la création d'un espace de convivialité agréable à vivre. Cela nous conduit a posé les questions suivantes :

1/- Comment peut-on construire un hôpital qui répond aux enjeux environnementaux (empreinte écologique, effet de serre...) ?

2/- Comment améliorer le cadre de vie des patients et des personnels dans un hôpital durable ?

HYPOTHESE DE LA RECHERCHE

Aux questions posées, nous supposons que par une l'application des 14 cibles de la haute qualité environnemental **HQE**, l'hôpital peu répondre aux différents enjeux environnementaux ainsi que d'assurer un cadre de vie agréable pour les malades.

OBJECTIF DE LA RECHERCHE :

- Utiliser les ressources disponibles sans léser les générations futures.
- Offrir aux malades un lieu de traitement fonctionnel en leurs assurant tous types de confort (thermique, psychique ...)
- Diminuer l'impact négatif de la construction sur l'environnement grâce à l'utilisation des matériaux durables.

DEMARCHE METHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE :

La première partie théorique : qui dresse un état de savoir sur les concepts clés de notre étude. Afin de mieux cerner le thème et cela par le biais d'une recherche bibliographique et l'analyse d'exemples. Dans cette partie nous allons définir les concepts les plus pertinents de notre recherche Dont le premier est : l'écologie, le développement durable, la haute qualité environnementale Les zones de climat aride, architecture bioclimatique ... Ensuite nous allons faire une analyse thématique sur les structures sanitaires sur la base d'une recherche bibliographique

La deuxième partie opérationnelle : consacrée principalement à notre cas d'étude qui est la ville nouvelle d'El Ménéa. Nous présenterons dans un premier temps sa situation géographique et le contexte juridique de sa création, puis nous allons établir un diagnostic environnemental de la ville et l'aire d'intervention afin de dégager les atouts, faiblesses, opportunités et menaces du site présenté par une matrice AFOM, finalement, nous allons concevoir notre projet en se basant sur la démarche de la HQE et l'approche fonctionnelle .

STRUCTURATION DE MEMOIRE

Ce mémoire est structuré en trois chapitres :

Le premier chapitre comporte le contexte de la recherche, la problématique, les objectifs et l'hypothèse de la recherche. Une démarche méthodologique est Développée également dans ce chapitre.

Le deuxième chapitre : Dans ce chapitre, nous développons donc un état de l'art des Connaissances concernant la haute qualité environnementale. Nous cherchons aussi à faire ressortir les engagements et les principes de la démarche HQE.

Le troisième chapitre : Dans ce chapitre nous allons établir un diagnostic sur notre Cas d'étude et l'aire d'intervention en premier lieu, puis nous allons présenter notre programme qualitatif et quantitatif. Ensuite, nous allons entamer l'expression architecturale et constructive de notre projet suivant une approche fonctionnelle.

Enfin, le mémoire s'achève par une conclusion générale et une mise en perspective des travaux de recherches futures.

Objectif principal : Montrer le rôle de la HQE dans l'amélioration du cadre de vie des patients et pour répondre aux enjeux environnementaux

PARTIE THEORIQUE	PARTIE OPERATIONNELLE
<p><u>Concepts et définitions :</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. définition de la HQE - les engagements de la démarche HQE. - les cibles de la HQE.2. Concept des zones arides3. Principes de l'architecture bioclimatique4. Architecture hospitalière5. Expériences étrangères	<p><u>Diagnostic et analyse :</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Analyse de la ville nouvelle de El Ménéaa2. Présentation de l'air d'étude3. Analyse thématique de l'hôpital4. Conception du projet : l'hôpital général de 240 lits dans la ville nouvelle d'EL-ménéaa.5. l'intégration des principes de la Haute Qualité environnementale HQE dans la conception du projet.

Méthodes utilisées :

- Synthèse Bibliographique
- Etude des exemples

Méthodes utilisées :

- Analyse AFOM
- Diagnostic environnemental
- Méthode analytique des différents plans

Vérification de l'hypothèse : l'application d'un maximum des cibles de la démarche HQE dans la conception d'un hôpital pourra répondre aux différents enjeux environnementaux et assurer un cadre de vie agréable pour les patients .

Conclusion générale et perspectives de la recherche

Figure 1 : Méthodologie de la recherche Source : les auteurs 2019

CHAPITRE II

Etat de l'Art

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

1- INTRODUCTION :

De la notion de protection de l'environnement, nous sommes passés à la notion de préservation de la planète et de l'homme. Cette prise de conscience, indispensable, ne doit cependant pas s'ériger en nouveau dogme. L'architecture doit s'inscrire dans cette démarche tout en restant innovante, sans devenir normalisée, labellisée et donc banalisée durable. L'architecte doit proposer librement des solutions qui permettent à ses projets de répondre aux objectifs d'une « société durable » dans le cadre d'une qualité architecturale globale ''

Dans ce chapitre, nous allons développer la démarche de la haute qualité environnemental tout en focalisons sur sa définition, les principes d'un bâtiment durable, les engagements, les cibles de la HQE, les nouveautés ainsi que ses différentes certifications.

2- CONCEPT ET DEFINITIONS :

A. DEFINITION DE LA HQE:

Un bâtiment certifié HQE intègre des critères d'exigence environnementaux dès le projet de construction ou de réhabilitation. HQE n'est pas à proprement parler un label répondant à une réglementation, mais une démarche qualité basée sur un cadre de référence.

En phase avec les principes de la construction durable (ou écoconstruction), un bâtiment HQE doit garantir une qualité de vie optimale à ses occupants, tout en respectant l'environnement (y compris par une bonne interaction avec le territoire) et en assurant un haut niveau de performance économique et énergétique. Ces critères de conception et d'utilisation responsables doivent être appliqués durant tout le cycle de vie du bâtiment.

B. LES ENGAGEMENTS DE LA DEMARCHE HQE:

Initialement fondée sur des objectifs formalisés en 14 « cibles » et 2 systèmes de management (opérationnel et environnemental), la démarche HQE™ a fait l'objet en 2015 d'un nouveau « cadre de référence » optimisé, d'une meilleure lisibilité, qui s'articule en 4 engagements transversaux, valides à toutes les étapes, de la conception à la fin de vie en passant par la construction/réhabilitation et la gestion/utilisation :

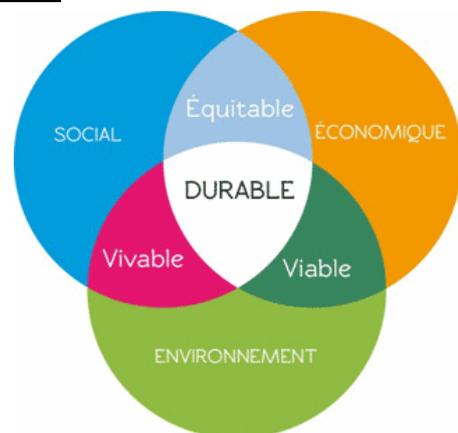


Figure 2: les trois piliers du développement durable
Source : www.cc-clermontais.fr

- **Qualité de vie** : sécurité ; salubrité ; aménagements et services favorisant la praticité, le confort, l'agrément et le vivre ensemble.

- **Performance économique** : coûts et charges optimisés ; valeur accrue (financière, patrimoniale et d'usage) ; implication dans la dynamique et le développement du territoire.

- **Respect de l'environnement** : usage raisonné des ressources et des énergies ; limitation des rejets polluants ; lutte contre le réchauffement climatique ; contexte naturel et biodiversité.

- **Management responsable** : adaptation de l'organisation aux objectifs de qualité et de performance ; concertation ; maîtrise du projet, de sa réalisation et de son exploitation ; procédures d'évaluation pour une amélioration continue.

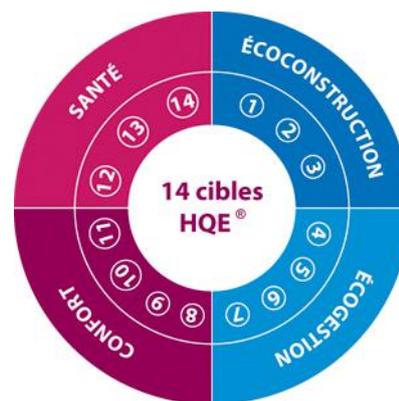


Figure 3 : les champs des 14 cibles de la HQE
Source : protection-foudre.fr

3- CIBLES DE LA HQE :

Cibles	Sous-cibles	Exigences minimales
ECOCONSTRUCTION		
Cible 1 Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat	<ul style="list-style-type: none"> - utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site - gestion des avantages et inconvénients de la parcelle - organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable - réduction des risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site 	<ul style="list-style-type: none"> * traiter l'insertion du bâtiment dans son environnement, en réalisant une étude préalable au projet, une étude d'organisation de la parcelle, une étude de traitement des espaces extérieurs et intermédiaires. En cas de friches industrielles, analyser le niveau de pollution et dépolluer si nécessaire * respecter un niveau maximal de pression acoustique de 50 dB(A) des bruits émis par des équipements ou des pratiques extérieurs,

		<p>en réalisant éventuellement un traitement acoustique</p> <ul style="list-style-type: none"> * repérer les sources de bruits extérieurs et créer un isolement acoustique satisfaisant
<p>Cible 2 Choix intégré des procédés et produits de construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> - adaptabilité et durabilité des bâtiments - choix des procédés de construction - choix des produits de construction 	<ul style="list-style-type: none"> * utiliser des procédés et des produits économes en matière et en énergie * étudier les possibilités de recyclage des déchets d'adaptation et de démolition des bâtiments • tenir compte des règles d'utilisation et de qualification des produits de bâtiment, notamment en choisissant des produits sans risques pour l'environnement
<p>Cible 3 Chantiers à faibles nuisances</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gestion différenciée des déchets de chantier - réduction des bruits de chantier - réduction des pollutions sur la parcelle et dans le voisinage - maîtrise des autres nuisances de chantier 	<ul style="list-style-type: none"> * intégrer en amont les mesures permettant la maîtrise des déchets de chantier et la réduction des nuisances (bruit, poussières, boue...) * réduire la consommation d'énergie et la pollution de l'air par les chantiers * réduire la consommation d'eau et la pollution de l'eau et des sols durant les chantiers
ÉCOGESTION		
<p>Cible 4 Gestion de l'énergie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - renforcement du recours aux énergies renouvelables 	<ul style="list-style-type: none"> * renforcer l'efficacité énergétique des projets

	<ul style="list-style-type: none"> - renforcement de l'efficacité des équipements consommant de l'énergie - utilisation de générateurs à combustion propres lorsqu'on a recours à ce type d'appareil 	<ul style="list-style-type: none"> * choisir des chaudières « propres » labellisées à faible émission de CO₂, CO et NO.
Cible 5 Gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - gestion de l'eau potable - recours à des eaux non potables (récupération des eaux de pluie) - assurance de l'assainissement des eaux usées - gestion des eaux pluviales sur la parcelle 	<ul style="list-style-type: none"> * rechercher des systèmes qui limitent la consommation d'eau potable: équipements performants, surveillance des réseaux pour diminuer les fuites *envisager une collecte des eaux pluviales pour l'alimentation des WC, le nettoyage, l'arrosage, etc.
Cible 6 Gestion des déchets d'activités	<ul style="list-style-type: none"> - conception de locaux à poubelles adaptés au tri sélectif et à la valorisation des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> * prendre en compte les collectes sélectives locales * configurer les cuisines et les locaux techniques en prévoyant le tri sélectif * concevoir le transit entre les lieux de stockage et de ramassage * séparer le stockage des déchets ménagers de la circulation des personnes
Cible 7 Entretien et maintenance	<ul style="list-style-type: none"> - optimisation des besoins de maintenance - mise en place de procédés efficaces de gestion technique et de 	

	maintenance -maîtrise des effets environnementaux des procédés de maintenance et des produits d'entretien	
--	--	--

CONFORT

Cible 8 Confort hygrothermique	- permanence des conditions de confort hygro- thermique - homogénéité des ambiances hygrothermiques - zonage hygrothermique	*assurer le confort thermique d'été
Cible 9 Confort acoustique	- correction acoustique - isolation acoustique - affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements - zonage acoustique	* réduire les niveaux de pression acoustique en protégeant les logements contre les bruits émis à l'intérieur et à l'extérieur
Cible 10 Confort visuel	- relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur - éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques - éclairage artificiel satisfaisant en appoint de l'éclairage naturel	* réaliser une étude d'implantation et de dimensionnement des parois vitrées compatible avec l'exigence énergétique * respecter les exigences relatives à l'installation électrique
Cible 11 Confort olfactif	- réduction des sources d'odeurs désagréables - ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables	

SANTÉ

Cible 12 Conditions sanitaires	- création de conditions d'hygiène	* choisir judicieusement l'emplacement et la forme des pièces techniques et les équiper
---	------------------------------------	---

	<p>satisfaisantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - dispositions facilitant le nettoyage et l'évacuation des déchets d'activités - dispositions facilitant les soins de santé - dispositions en faveur des personnes à capacités physiques réduites 	<p>correctement</p> <ul style="list-style-type: none"> * faciliter l'entretien et le nettoyage
<p>Cible 13 Qualité de l'air</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gestion des risques de pollution par les produits de construction - gestion des risques de pollution par les équipements - gestion des risques de pollution par l'entretien ou la maintenance - gestion des risques de pollution par le radon - gestion des risques de pollution par l'air neuf - ventilation pour garantir la qualité de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> * choisir des générateurs à combustion dotés d'un système de sécurité normalisé * éviter les produits polluants utilisés dans la construction: formaldéhyde, solvants, pesticides... * analyser le risque d'émission de radon dans les régions sensibles et adapter la conception des bâtiments en conséquence * dimensionner correctement le renouvellement d'air et utiliser des systèmes de ventilation performants * vérifier l'absence d'amiante et de CFC dans certains isolants plastiques alvéolaires, ainsi que dans les équipements produisant du froid, les aérosols et solvants
<p>Cible 14 Qualité de l'eau</p>	<ul style="list-style-type: none"> - protection du réseau de distribution collective d'eau potable - maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments - amélioration éventuelle de la qualité de l'eau 	<p>ne pas utiliser de canalisations en plomb (interdites par le DTU 60-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> * maintenir une température de stockage de l'eau chaude à 60 °C et de distribution à 50 °C, pour minimiser les risques de légionellose

	potable - traitement éventuel des eaux non potables utilisées - gestion des risques liés aux réseaux d'eaux non potable	
--	---	--

Tableau 1: Les 14 cibles de la démarche HQE

Source : l'architecture écologique, Dominique Gauzin-Muller, Le Moniteur 2001

- **La quinzième cible HQE** est une cible complémentaire qui a été proposée comme complément aux 14 cibles de la démarche haute qualité environnementale (HQE) validées par l'association HQE et ses partenaires. Cette quinzième cible s'articule autour de **la biodiversité**.

Ce qu'on regroupe depuis quelques années sous le terme générique de « 15^e cible » ne fait pas partie de l'actuel référentiel HQE (Haute Qualité Environnementale). En 2006, le référentiel HQE porte sur 14 cibles. L'idée de 15^e cible regroupe en fait plusieurs éléments, qui semblent aujourd'hui pouvoir utilement compléter la démarche HQE.

4- CONCEPTS DE ZONES ARIDES :

A- DEFINITION DES ZONES ARIDES :

L'aridité est le manque d'eau permanent qui affecte une région. Elle ne dépend pas de la température : il existe des espaces arides et froids (aux pôles par exemple). On mesure le degré d'aridité* d'une région en fonction de l'indice d'aridité qui mesure la différence entre l'évapotranspiration* potentielle (ETP) et la pluviosité. On parle de zone aride lorsqu'un milieu perd davantage d'eau par évaporation et transpiration qu'il n'en reçoit par les chutes de pluies.

B- QUEL EST L'ORIGINE DES ZONES ARIDES:

Les zones arides ont été mises en place au cours de l'histoire climatique de la planète Terre, sous l'influence de processus astronomiques et géophysiques. Leur origine quoique complexe et diverse est naturelle.

C- CARACTERISTIQUES DES ZONES ARIDES:

De façon générale les zones arides sont caractérisées par :

- Des précipitations rares et très irrégulières : il arrive souvent qu'il ne pleuve pas pendant des années.
- Des rosées matinales y constituent souvent la seule ressource en eau en surface pour les espèces vivantes présentes dans les zones arides.
- Une évaporation* plus importante que les précipitations.
- Une forte amplitude thermique entre les températures diurnes et nocturnes.
- Un vent constant et souvent fort.
- Un sol pauvre et mince.
- Une végétation rare, basse et atrophiée dite xérophyte composée notamment de plantes succulentes ou grasses.
- Une petite faune peu dense, on y retrouve des insectes, des petits reptiles, des arachnides, des rongeurs et quelques oiseaux nocturnes.
- Une faible densité humaine.

5- TYPLOGIE DES ZONES ARIDES:

A- CLASSEMENT COMMUNEMENT ADMIS:

Les zones arides dans le monde sont regroupées selon des catégories d'origines structurelle, climatique ou géographique :

- Les régions arides subtropicales ou désertes zonaux:

Résultat de la circulation atmosphérique générale, ces zones arides présentent une distribution zonale, nette, centrée sur chacun des tropiques. Elles se répartissent selon deux grandes ceintures. Au Nord la ceinture Sahara, Arabie, Iran Turkestan, Gobi et déserts nord-américains. Au Sud la ceinture Namib, Kalahari, Australie, Atacama chilo-péruvien et Sertão brésilien. Chacune correspond au domaine des vents alizés . Chauds et ensoleillés (plus de trois mille heures d'insolation par an), avec des hivers tièdes, ils connaissent de grands contrastes de température entre le jour et la nuit. On a enregistré plus de 50 °C à l'ombre à Tamanrasset, 52,5 °C dans le désert de Thar, 48,5 °C en Australie. Mais le thermomètre peut s'abaisser au-dessous de 0 °C une quinzaine de jours par an.

- Les zones arides côtières ou désertes littoraux:

Ce sont des zones littorales où la pluviosité est réduite ou quasi nulle. Ces zones sont, cependant, relativement humides grâce à des courants océaniques froids (Namib, Atacama, Mauritanie, Basse Californie). Les amplitudes thermiques sont faibles (moins de 10°C), car

l'air est frais (entre 13 et 22 ° C), mais humide près du rivage (condensation de la vapeur d'eau). Les brouillards sont fréquents (déserts brumeux), mais ils disparaissent brusquement dans l'intérieur dès que l'échauffement de l'air est suffisant pour dissiper les brumes (vaporisation des gouttelettes d'eau). L'air humide provoque une rosée nocturne (précipitations occultes) suffisamment importante pour entretenir une végétation.

- Les chaînes de montagne ou déserts d'abri:

Les déserts d'abri se trouvent à l'abri ou sous le vent des hautes chaînes de montagnes qui jouent un rôle d'écran pour la circulation des nuages et interceptent l'air humide d'un vent dominant. On retrouve dans cette catégorie : le piémont oriental des Rocheuses aux Etats Unis, la Pampa, le Gran Chaco et la Patagonie argentins et le désert de Lout en Iran.

- Les zones arides intracontinentales ou désertes continentaux:

Les déserts continentaux doivent leur aridité à leur situation au cœur des continents, trop loin des océans pour en recevoir les effluves. C'est le cas des déserts d'Asie centrale qui, en raison de leur latitude, appartiennent au domaine tempéré (voir Gobi, Taklamakan, Shamo), mais qui sont des déserts froids du fait des très basses températures hivernales, ce qui n'exclut pas des étés torrides à basse altitude. Là s'observent les plus grandes amplitudes thermiques puisque la température peut monter jusqu'à 50 °C en été alors que la période de gelée dure de cinq à sept mois. La végétation subit donc une double contrainte, hydrique et thermique. Ces déserts, où le gel est actif, sont des déserts pierreux.

- Les hautes altitudes et latitudes ou déserts froids:

Les déserts froids règnent à l'étage supérieur des très hautes montagnes tropicales (désert d'altitude) et aux hautes latitudes (désert polaire). En altitude, c'est la raréfaction de l'air qui commande la sécheresse, les basses températures et la faiblesse des précipitations. Aux latitudes polaires, les précipitations sont faibles et l'intensité du froid a les mêmes effets que l'absence d'eau. Celle-ci ne manque pas, mais elle demeure une grande partie de l'année à l'état solide : glace, eau congelée, neige.

B- Classement en fonction de l'aridité :

L'aridité est exprimée par le rapport P/ETP, P : les précipitations, ETP : les évapotranspirations. Sur cette base le PNUE* (1997) a défini les catégories suivantes :

- Régions sub-humides sèches: P/ETP 0.65-0.50 Ce sont des régions à régime pluviométrique saisonnier où l'agriculture pluviale est possible et fortement répandue, ce sont des régions exposées à une aridification progressive sous l'effet d'actions anthropiques.

- **Régions semi arides:** P/ETP 0.50-0.20 Les précipitations annuelles sont de 500 mm, C'est le domaine des steppes buissonnantes avec plus ou moins une grande fréquence de graminées pérennes. Régions propices à l'élevage et à l'agriculture sédentaires.

- **Régions arides:** P/ETP 0.05-0.20 Régions où les précipitations annuelles ne dépassent pas 200 mm, la végétation naturelle est clairsemée, dominée par des espèces épineuses ou succulentes*. L'élevage sédentaire est encore possible mais pas d'agriculture sans irrigation.

- **Régions hyper arides:** P/ETP C'est le désert vrai et les périodes de sécheresse peuvent dépasser 12 mois, la productivité biologique y est très faible et la seule activité viable demeure le pastoralisme nomade. La végétation naturelle se réfugie surtout dans les cours d'eau.

6- REPARTITION DES ZONES ARIDES DANS LE MONDE :

Les zones arides occupent environ 43 % de la surface terrestre, soit près de 6,45 milliards d'hectares, réparties dans 100 pays et touchant une population estimée à 900 millions de personnes soit, 20 % de la population mondiale. Un milliard d'hectares est hyper-aride : ce sont les vrais déserts comme le sahara. Les régions arides, semi-arides et subhumides sèches occupent 5.45 milliards d'hectares, ce sont des régions sèches qui se caractérisent par :

- Des précipitations rares et faibles.
- Des sols pauvres en matière organique.
- Des végétaux et animaux adaptés aux conditions climatiques difficiles.
- Une pénurie d'eau propre à la consommation.

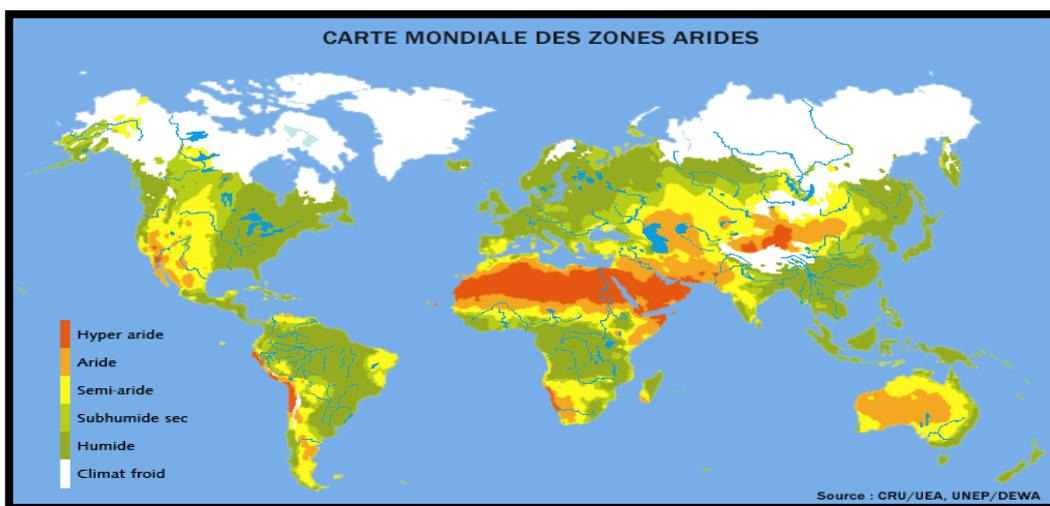


Figure 4: Les zones arides dans le monde Source : CRU/UEA ,UNEP/DEWA

7- L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE DANS LES ZONES ARIDES :

L'adaptation au climat est une donnée essentielle des constructions traditionnelles. Les exemples sont innombrables au sud tunisien face à la chaleur excédante tels que les murs épais construits en pierre, des fenêtres étroites au Nord, façades Est avec une vaste véranda orientée vers l'Est. L'exposition vers l'Est et le Nord Est, protège contre le vent dominant en été « Chehili » qui est très sec, chaud et chargé du sable.

La recherche d'un confort minimal, s'intéresse à la construction de l'architecture et à un plan stratégique du site. L'objectif est le confort thermique, face à la contrainte climatique qui est caractérisée par un été très chaud et un hiver froid dominé par le vent d'ouest qui est très sec. Les régions de sud tunisien sont des régions arides et de climat saharien caractérisé par l'absence du couvert végétal et de faible humidité, et un fort ensoleillement. L'homme s'adapte avec le milieu par la forme de sa maison. La véritable architecture bioclimatique, celle qui utilise activement le climat extérieur pour la régulation du climat intérieur sans chauffage en hivers et sans ventilation en été.

La construction avec des matériaux qui composent les parois, les sols et les toits, ainsi que la forme pour les apports solaires peuvent être confortables en été comme en hiver (Salomon, 2000).

L'architecture bioclimatique est bien développée au sud, parce qu'elle est la synthèse d'une adaptation aux besoins du corps humain, et d'une connaissance approfondie des qualités des matériaux, et de la maîtrise des ambiances. L'approche bioclimatique est l'une des plus importantes manières d'adaptation aux milieux chauds. Cette maîtrise est rendue possible par des approches complémentaires : la compréhension des besoins physiologiques, la maîtrise des flux de chaleur et de l'hygrométrie entre l'intérieur et l'extérieur.

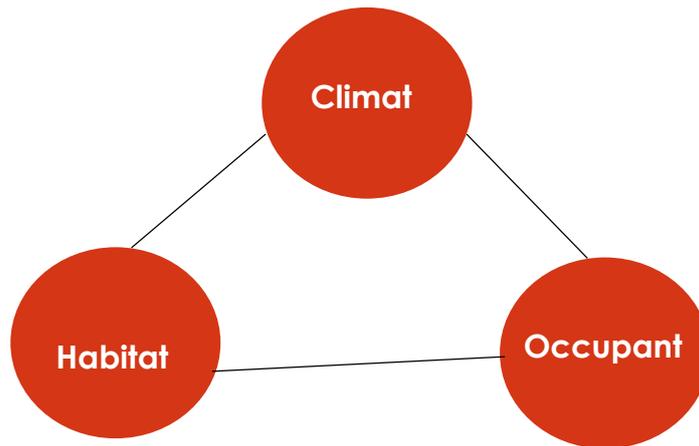
L'utilisation des données du climat et le choix d'un mode de chauffage en relation avec ce climat. Les besoins physiologiques sont variables suivant les individus mais certains critères communs entrent en compte dans la sensation de confort : la sensation à la surface de la peau, la respiration, la production de vapeur d'eau et l'activité (production de chaleur par le corps). Les conditions du confort sont données par la qualité du climat intérieur qui résulte de la température des parois et des masses, de la température de l'air, de l'hygrométrie ainsi que du mode de chauffage et du renouvellement de l'air.

L'architecture bioclimatique que l'on considère aujourd'hui comme une nouveauté n'est que le prolongement du savoir-faire de l'architecture vernaculaire basée sur des connaissances intuitives du milieu et du climat.

Les fondements de cette architecture vernaculaire répondent au souci de l'homme de se protéger contre les rigueurs climatiques ou de se défendre contre les animaux sauvages.

8- Les principes de l'architecture bioclimatique:

Une maison « bioclimatique » est un habitat qui utilise au mieux son environnement (le soleil, l'air...) pour assurer le chauffage et la climatisation. Cela consiste donc à trouver une adéquation entre l'habitat, le comportement des occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins de chauffer ou de climatiser.



• Profiter au maximum du soleil La façade sud doit être ouverte sur l'extérieur :

La grande pièce de vie doit s'ouvrir sur une terrasse par de grandes baies vitrées, apportant luminosité et chauffage solaire passif l'hiver. Mais attention, pour que ces grandes baies « véranda » ne surchauffent pas la maison en été, il faut penser à protéger ces baies du soleil haut d'été : c'est la « casquette » qui la protège des rayons du soleil.

• Améliorer l'isolation thermique: Une bonne isolation évite les pertes de chaleurs,

- L'isolation réalisée à l'extérieur de l'habitation supprime les zones les plus froides que sont les ponts thermiques.

- Les doubles vitrages limitent la condensation sur des vitres.

• Privilégier les matériaux qui nécessitent peu d'« énergie grise »: Par exemple, la paille est un matériau peu coûteux et qui consomme moins d'énergie grise que la laine de verre.

9- L'ARCHITECTURE HOSPITALIERE :

1- Les établissements sanitaires :

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

b- Typologies d'équipements sanitaires :

Les équipements sanitaires	
Cabinets médicaux	Des lieux privés de petite envergure, pour des consultations et des soins. Ils peuvent contribuer à répondre une partie de la demande sur les soins spécialisés.
Dispensaires	Ce sont parfois des annexes des hôpitaux, ou bien des points de santé, disposé pour répondre aux besoins et urgences médicales du quartier mais n'ayant pas la fonction d'accueil des malades séjournent, et dotés d'une technologie réduite.
Cliniques	Est un établissement généralement privé ou public où il reçoit des malades et des opérants, constitué exceptionnellement d'un seul service.
Polycliniques	Ce sont des équipements de santé intermédiaire entre les hôpitaux et les dispensaires, ils sont dotés d'une bonne technologie et pouvant avoir la fonction d'accueil pour les malades nécessitant un séjour.
Centres de soins	Ce sont des centres spécialisés, complémentaires des autres établissements possédant une autonomie médicale qui leur est nécessaire ex : (thalassothérapie)
Hôpitaux	Ils sont localisés dans les grands noyaux urbains, ils assurent les soins pour les tranches médicales spécifiques, et regroupent des équipements médicaux très sophistiqués

Tableau 2: Types d'équipements sanitaires

Source : fr.glosbe.com

2- DEFINITION DE L'HOPITAL :

Établissement desservi de façon permanente par au moins un médecin et assurant aux malades, outre l'hébergement, les soins médicaux et infirmiers.

3- L'HISTOIRE DES HOPITAUX :

A travers les périples et les grandeurs de l'histoire de l'humanité, le concept architectural des lieux hospitaliers a connu des mutations multiples. Tantôt lié au culte et aux rites, tantôt au religieux et à la science, il se transforme encore en augmentant l'espace des soins ambulatoires. Et comme la fonction crée la forme...

a- Dans l'antiquité:

Certains édifices avaient des fonctions autant religieuses que sanitaires. De ce fait, l'architecture hospitalière a hérité du caractère solennel et monumental de l'édifice « divin » que l'on retrouve en Egypte, en Grèce (Prytanée) et à Rome. Le portique, ou le temple, est un

espace polyvalent qui fait office soit de dortoir, soit d'espace de consultations ouvert sur l'aire centrale sacrée et clos sur l'extérieur.

b- Au moyen âge:

Les bâtiments s'humanisent. Ce n'est pas pour rien que les termes « *hôpital* » et « *hospitalité* » ont pas la même racine ! C'est, en effet, le devoir de charité qui a inspiré les premières institutions hospitalières. Jusqu'au XVIe siècle, l'Eglise prenait en charge les pauvres et les malades. Elle devait donc adapter ses bâtiments pour les héberger et délivrer les soins, appelée aussi hôpital-dieu ou hôpital-



Figure 5: Enluminure du XVème siècle représentant des bonnes soeurs dans un l'Hotel – Dieu de Paris en 1482
Source : medecinemedievaleeurope.wordpress.com

église, en référence à sa conception gothique avec les halles composée d'une ou plusieurs nefs avec des voûtes en forme d'ogive. Ils sont situés à proximité d'une source d'eau, nécessaire à la blanchisserie, l'évacuation et la cuisine. Les hôtels-Dieu témoignent aussi de la piété religieuse, puisqu'ils disposent d'une vaste chapelle richement décorée.

c- A l'ère classique:

L'hôpital-palais inspiré du modèle italien, adopte de nouvelles formes : la croix et la cour. Chaque corps de bâtiment constitue le bras d'une croix et délimite un espace central : une cour carrée ou rectangulaire.

La disposition d'ensemble symétrique centrée sur l'axe entrée chapelle, la hiérarchie des volumes intérieurs selon le caractère privatif, la présence de galeries couvertes, de portiques, sont autant d'éléments qui président à l'élaboration des plans d'hôpitaux.

Par la suite, les hôpitaux ont été construits selon une logique bien particulière, qui évolua avec les connaissances médicales. C'est notamment les notions d'hygiène et de contagion qui ont influencé l'architecture de ce secteur.

d- A l'ère industriel:

La découverte de la transmission des germes dans les années 1860 révolutionne la conception hospitalière. Les travaux de Louis Pasteur démontrent la nécessité de combattre la

contagion en séparant les malades et en stérilisant les outils médicaux. Chaque maladie, puis chaque malade est isolé au sein « *des pavillons* ».

Ce principe de l'isolement définit un nouvel âge de l'hôpital. L'éclatement de la composition architecturale en pavillon multiples facilite l'intégration dans son environnement de l'hôpital conçu comme un quartier, voire une cité-jardin. Contrairement aux hôpitaux hygiénistes, l'ornement n'est pas exclu de l'hôpital pavillonnaire qui s'égaie (variété des couvertures, jeu des briques colorées, rupture des volumes). L'hôpital Boucicaut (1897) inaugure toute une série de constructions hospitalières sur le modèle pavillonnaire.

e- L'hôpital bloc dans la première moitié du XXe siècle :

Les architectes doivent répondre essentiellement à plusieurs exigences : préserver l'hygiène et faciliter une circulation rapide des malades, notamment entre la chambre et le bloc opératoire, ou les urgences et le bloc opératoire. Les antibiotiques, une meilleure maîtrise de la contagion et des infections contribuent à la naissance d'un nouveau type d'hôpital.



Figure 6: hôpital Beaujon à Clichy, Jean Walter et Cassan (1934)
Source : <http://cooperation-territoriale.anap.fr>

L'intégration de la dimension économique de la santé dans la construction des hôpitaux engendre un nouveau modèle, conçu aux Etats-Unis, dans lequel la rationalisation des fonctions et des coûts s'exprime par la verticalité.

Dans le nouveau Beaujon, conçu par Jean Walter en 1932 et ouvert à Clichy en 1935, les circulations convergent vers un unique pôle vertical. Les pavillons se superposent pour donner naissance aux niveaux : l'hôpital bloc est né.

Puis, la base de l'établissement s'élargit, pour accueillir un plateau technique, sur lequel s'articulent plusieurs blocs (schémas superposés). Les architectes tentent ensuite d'humaniser les hôpitaux et de les rendre plus fonctionnels (schémas horizontaux). Les différents services s'articulent autour d'une rue principale, à l'intérieur de l'établissement.

f- L'hôpital poly bloc, ouvert sur la ville :

Après les années 1980, les concepteurs d'hôpitaux tentent de concilier, par les choix architecturaux et urbains, la fonctionnalité et l'humanisation. Ils choisissent de prolonger la ville dans l'hôpital en organisant les fonctions le long d'une vaste rue intérieure. Le concept architectural de l'hôpital européen Georges-Pompidou s'appuie sur quatre principes majeurs : ouverture, fonctionnalité, confort, sécurité.

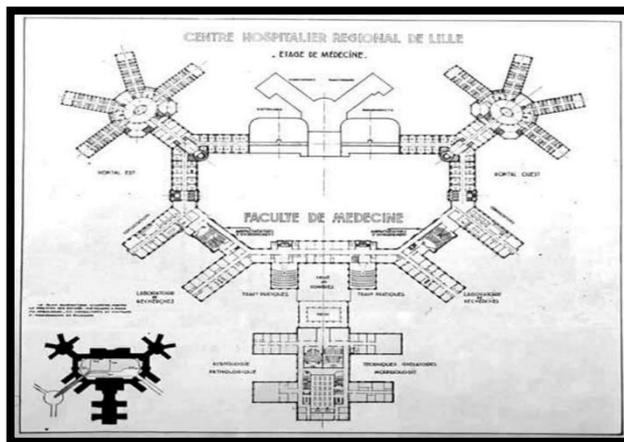


Figure 7: Centre hospitalier régional de Lille
Source : journals.openedition.org

Son architecte Aymeric Zublena a imaginé un ensemble des bâtiments reliés les uns aux autres par des cours intérieures. L'organisation de l'espace est facilitée par une rue hospitalière piétonne couverte d'une verrière qui relie les trois entrées de l'établissement.

g- Daru à Chifa

Dans le monde islamique, l'hôpital dit « *Daru a Chifa* », fait partie du complexe socioculturel de la mosquée. Il est aussi lieu d'enseignement sous la direction d'un médecin. L'hôpital est une des grandes réalisations méconnues de la société médiévale musulmane, elle émane de l'expérience des hôpitaux byzantins plus anciens ou contemporains. C'est une institution séculière, ouverte à tous, hommes et femmes, civils et militaires, adultes et enfants, riches et pauvres, musulmans et non musulmans. Souvent une vaste structure au sein des villes. Les fonctions de l'hôpital sont diverses : centre de traitement médical, maison de convalescence, asile d'aliénés, maison de retraite pour vieillards et infirmes privés de famille. L'hôpital est dénommé « *bimaristan* » de « *bimar* » malade et de « *stan* » lieu.

Aussi, par souci d'hygiène, l'eau, indispensable aux soins, ablutions et toilettes mortuaires est omniprésente. Fontaines et bassins sont disposés autour des salles des malades, apportant fraîcheur, sérénité et confort de l'esprit.

L'aération continue des salles est assurée par les nombreuses cours et plantation au sein du bâtiment. Comme l'explique Maurice le Mandat dans son

« L'architecture hospitalière islamique est fonctionnelle et luxueuse ; elle distingue très clairement les différents rôles de l'établissement toujours groupé avec la mosquée et l'école. Tous les secteurs, hébergement des malades et des aliénés séparés selon les pathologies et les sexes, cuisines, consultations externes, bains, réserves, enseignement (école – bibliothèque) et culte (mosquée), s'organisent autour d'une cour centrale entourée de galeries de distribution ».³

En tant que maladie contagieuse, la lèpre a imposé l'isolement des malades dans les bâtiments excentrés à la ville. C'est la première fois qu'un établissement hospitalier islamique est consacré à une seule maladie.

La léproserie de Cordoue est l'une des premières dans l'Occident. Elle servit, par la suite, de modèle aux léproseries du Moyen-âge, conservant dans leur conception les principes d'isolement préconisés par l'Islam.

4- CLASSIFICATION DES HOPITAUX :

a- Suivant leur subvention

- Hôpitaux publics
- Hôpitaux privés
- Hôpitaux militaires

b- Suivant leur grandeur (le nombre de lits) :

C'est leur capacité optimale à héberger les patients :

- Hôpitaux très petits jusqu'à 50 lits
- Hôpitaux petits jusqu'à 150 lits
- Hôpitaux normaux jusqu'à 600 lits
- Hôpitaux grand plus que 600 lits

c- Suivant le service proposé :

- Hôpitaux généraux
- Hôpitaux spécialisés

³ Livre Prévoir l'espace hospitalier

- Hôpitaux universitaire

d- Suivant la durée de l'hospitalisation:

- **L'hôpital aigu MCO (médecin, chirurgie, obstétrique) :** durée moyenne de séjour de 4 ou 5 jours. Plateau technique important, hébergement réduit.

- **L'hôpital spécialisé :** même durée de séjour que le précédent. Plateau technique sophistiqué (hôpital tête cou, cœur poumon, ou mère enfant)

- **L'hôpital de soins de suite :** séjour de 2 ou 3 mois, petit plateau technique, équipement de rééducation : cardiologie, orthopédie, gériatrie , psychiatrie, hébergement.

- **L'hôpital de séjour :** maladie chronique, hébergement important.

5- CARACTERISTIQUES GENERALES DES HOPITAUX :

- Doit être compatible avec le schéma d'organisation sanitaire.

- Il faut qu'il soit accessible aux piétons et aux personnes handicapées.

- Il doit être protégé contre les incendies

- Doit s'intégrer à l'environnement qui l'entoure.

- Il doit répondre aux besoins de la population.

- Il doit avoir une bonne isolation phonique et thermique.

- Il faut fluidifier les accès (Accès enseignement, accès public, accès d'urgences, accès ambulance, accès malades couchés, accès de service).

- Il doit être conforme avec les conditions d'hygiène.

- Traitements des déchets.

6- LES ATTENTES EN MATIERE DE QUALITE ARCHITECTURALE:

Afin d'améliorer la qualité de vie à l'hôpital des patients et des professionnels de santé de nombreux aspects sont donc à prendre en compte aujourd'hui :

- **L'hôpital doit être fonctionnel :** Il s'agit d'étudier les flux et de les intégrer dans la réflexion de programmation, de s'assurer de sa lisibilité aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, de créer de nouveaux espaces d'accueil adaptés aux besoins, de prévoir sa flexibilité et sa modularité.

- **L'hôpital doit être accueillant** : La notion de confort évolue dans les sociétés occidentales. Une réflexion sur les espaces hôteliers conduit à prendre en compte l'importance d'une conception plus chaleureuse dans le choix des matériaux, des couleurs, des ambiances grâce à l'optimisation de la lumière par exemple.

- **L'hôpital fortement équipé doit maîtriser ses risques** : L'hôpital doit être conçu pour répondre aux exigences de sécurité liées à la réglementation qui ne cesse d'évoluer. Il est donc nécessaire d'intégrer les éléments de la gestion des risques et de la sécurité dans la programmation.

- **L'hôpital doit rester humain** : Les usagers et les professionnels attendent également de l'hôpital de pouvoir continuer à y mener une vie sociale. Cela nécessite des espaces conviviaux (des cafeterias et autres services ouverts sur la ville) ainsi que des espaces évolutifs adaptés au partage de moments collectifs, aux actions culturelles, sportives et éristiques.

- **L'hôpital doit respecter l'environnement** : L'intégration d'une démarche « haute qualité environnementale » est d'actualité, notamment sur les aspects de la gestion de l'eau, de l'air, des « chantiers propres », de la gestion des bruits, de la gestion de l'énergie et de la gestion des déchets.

- **L'hôpital doit s'adapter à des nouveaux modes d'organisation** : A partir des projets d'établissement largement concertés avec les professionnels intégrant un projet médical centré sur le patient, il s'agit de repenser le fonctionnement interne de l'hôpital. Ces nouvelles organisations s'inscrivent dans le cadre d'une « nouvelle gouvernance » en privilégiant l'efficacité et l'optimisation des moyens.

- **L'hôpital de demain** : D'un lieu de séjour, il devient un lieu de passage. Ses nouveaux modes d'organisation impliquent de nouveaux métiers, de nouvelles compétences, mais aussi de nouvelles réponses architecturales. Hôtels pour les patients, il intègre un plateau technique performant et évolutif, nécessitant des structures adaptables et flexibles. Il doit offrir une accessibilité et un repérage facile.

La réponse en terme d'architecture, d'aménagement des espaces intérieurs et extérieurs et en terme d'insertion des constructions dans le paysage urbain est nécessairement complexe et doit intégrer une prospective pour anticiper les évolutions à venir. Elle est spécifique à chaque site.

7- CONCEPTION DU BLOC OPÉRATOIRE : GRANDS PRINCIPES

Bloc opératoire pluridisciplinaire

La notion de bloc opératoire contigu au service semble définitivement révolue pour céder la place au concept de bloc opératoire pluridisciplinaire unique, solution beaucoup moins coûteuse et plus rationnelle. L'avantage essentiel est en effet de mettre en commun les équipements mais aussi la majorité des personnels : anesthésistes, infirmiers de bloc, aides-soignants, agents de service, brancardiers⁴. Le plan général d'aménagement et l'organisation des nouveaux blocs opératoires vont même souvent plus loin en regroupant à proximité du bloc opératoire l'unité de réanimation, le service d'imagerie et la stérilisation centrale. Il existe cependant quelques exceptions à ce principe. C'est le cas de certains centres de chirurgie ambulatoire dont l'activité justifie la création d'un centre satellite indépendant au sein de l'établissement, avec son propre bloc opératoire. Il n'en reste pas moins que la plupart du temps, l'activité ambulatoire se fait au sein du bloc opératoire centralisé, où une zone lui est réservée.

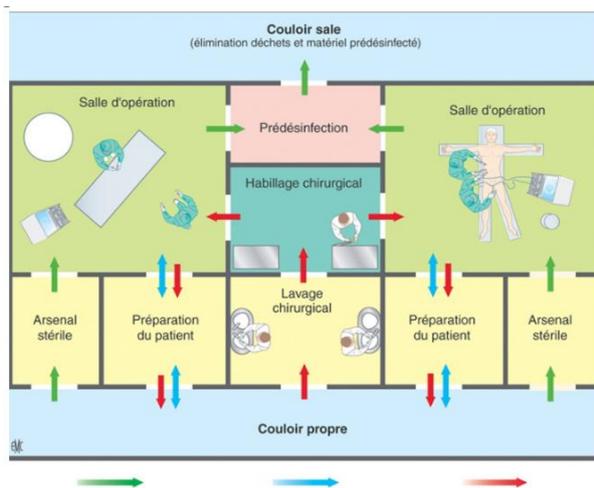


Figure 9 : Circuit à double circulation, isolement du sale
Source : Université Médicale Virtuelle Francophone

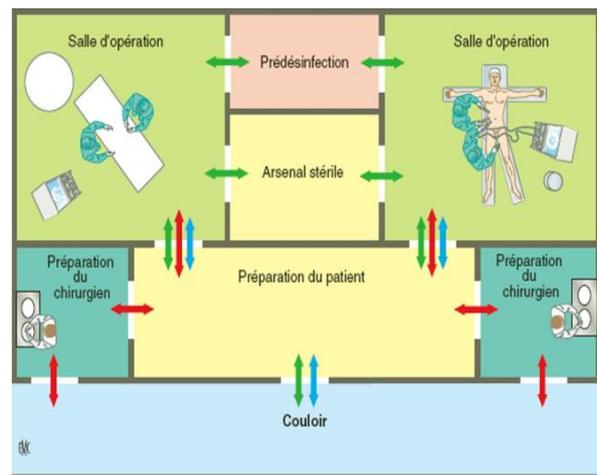


Figure 8: Circuit simple, Mutualisation des espaces
Source : Université Médicale Virtuelle Francophone



⁴ Recommandation : (11) Conseil national de la chirurgie. Recommandations du conseil national de la chirurgie, 2005

8- EXEMPLES DE LA CONCEPTION DES STRUCTURES SANITAIRES:

Nous avons fait une analyse de deux hôpitaux différents dont : Centre hospitalier universitaire de Saudia en Arabie Saoudite, où nous avons retiré les principes d'intégrations au climat aride et l'agencement des espaces, le deuxième est le centre hospitalier régional d'Orléans en France d'où nous avons retiré le programme et l'intégration des cibles de la HQE dans le projet.

A- EXEMPLE 1 : CENTRE HOSPITALIER D'ORLEANS



Figure 10: CHR Orléans Source : reseau-chu.org

Un hôpital entièrement neuf de 1 304 lits et places sur 205 000 m² s'élèvera sur le site de la Source, à 10 km du centre-ville. Il regroupera l'ensemble des équipes hospitalières autour d'un plateau technique ultra-moderne. Objectifs : améliorer la qualité de prise en charge et le confort des patients (80% des chambres seront à un lit) et s'adapter à la modernisation permanente de la médecine.

L'établissement a ouvert ses portes en 2014. Il remplace les deux principaux hôpitaux du CHR d'Orléans, celui de la Porte Madeleine d'une capacité de 336 lits et places et celui de La Source comprenant 583 lits et places.



Figure 11: CHR Orléans Source : archdaily.com

a- FICHE TECHNIQUE

Localisation : à Orléans à 10 km du centre-ville, la région Centre-Val de Loire dans le centre-nord de la France

Architecte : Cabinet Groupe 6, associé aux bureaux d'études ADRET (management environnemental), OGER international (structure, Cfa, VRD) et COTEBA (CVC, Cfo, TAL)
Surfaces : 205 000 m², dont 30 000 m² de parkings

Capacité hôtelière : 1304 lits et places, en médecine, chirurgie, obstétrique et soins de suite

Plateau technique : 4 scanners, 3 IRM, 3 accélérateurs de particules, 1 TEP scan, 3 gamma-caméras, 6 laboratoires spécialisés

Coûts : 600 millions €

Réalisation : 2009-2014

b- UN HOPITAL CERTIFIE H.Q.E

NF Bâtiments Tertiaires - démarche à HQE - certificat NF380/10/405 - phase conception
Le C.H.R. d'Orléans a engagé la démarche de certification, demandé le droit d'usage de la marque "NF Bâtiments tertiaires" associée à la démarche H.Q.E.® ainsi que l'attribution du **label** « T.H.P.E. » (très haute performance énergétique). L'audit des phases « programme » et « conception » missionné par CERTIVEA sur le système de management de l'opération (SMO) et la qualité environnementale du bâtiment (QEB), s'est tenu du 15 au 17 septembre 2009. Il a confirmé la faisabilité de la certification H.Q.E., le projet s'avérant même plus

performant que les objectifs annoncés. Le nouvel hôpital d'Orléans est à ce jour le premier établissement de santé certifié H.Q.E. en maîtrise d'ouvrage publique.

c- Relation harmonieuse entre le bâtiment et son environnement immédiat :

Avec pour priorités la relation harmonieuse du bâtiment avec l'environnement immédiat (par rapport aux riverains et à l'hôpital actuel qui restera en fonctionnement pendant toute la durée des travaux), la gestion de l'énergie, l'entretien et la maintenance, le CHR d'Orléans s'est engagé à aller bien au-delà des obligations réglementaires. Conçu selon les principes d'une architecture bioclimatique, écologique et économique, le nouvel hôpital d'Orléans (NHO) offrira un environnement sain et confortable.



Plan masse

Figure 12: Plan de masse CHR d'Orléans
Source : Magazine CHRONIQUES-CHR d'Orléans

- Adaptation du bâtiment à l'orientation
- Modélisation de l'ensoleillement
- Brise-soleils horizontaux et verticaux

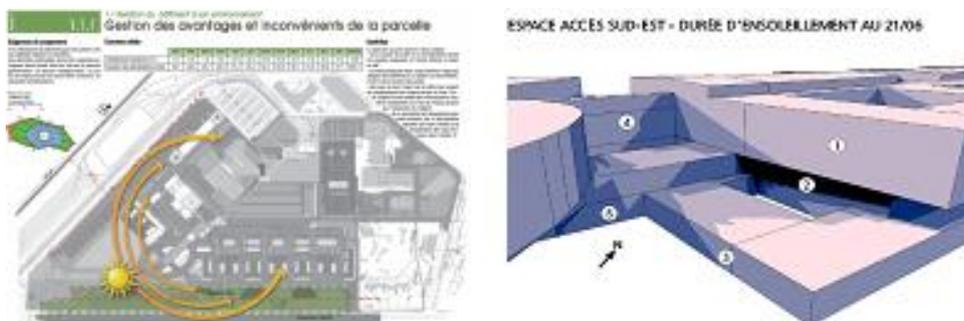


Figure 13: Agencement des espaces Source : Magazine CHRONIQUES-CHR d'Orléans



Figure 14: Vue 3D CHR d'Orléans Source: Magazine CHRONIQUES-CHR d'Orléans

La « rotule » ou « l'oeuf », à l'Ouest, constitue la charnière du bâtiment. Elle héberge l'accueil général public du bâtiment, au rez-de-chaussée, ainsi que la maternité et les services de gynécologie et de pédiatrie dans les étages supérieurs

B- EXEMPLE 2 : HOPITAL GENERAL-NIGER :



Figure 15: Vue générale du l'hôpital
Source : www.archdaily.com

Localisation: Niamey, Niger.

Maître d'ouvrage : Ministère du Commerce de Chine, Ministère de la Santé Publique de la République du Niger.

Architecte : Cadi

Surface utile : 34000.0 m². (34 ha)

Année du projet : 2016.

Chef de projet : Li Xi.

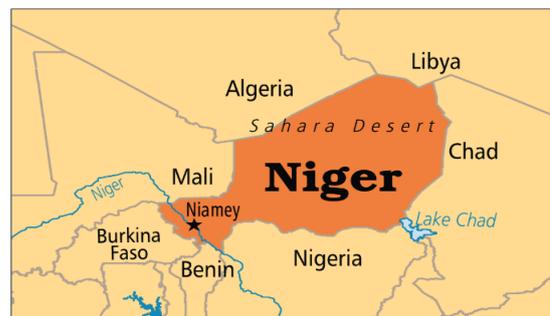


Figure 16: Situation la ville de Niamey
Source : www.archdaily.com

a- Contexte du projet :

La République du Niger est un pays enclavé en Afrique de l'Ouest avec plus de 80 % de sa superficie couverte par le désert du Sahara. Le climat subtropical du Niger est extrêmement chaud et sec avec des températures moyennes annuelles allant jusqu'à 35 ° C. La saison des pluies s'étend de juillet à septembre. Le reste des saisons sont des saisons sèches et ses précipitations annuelles sont faibles.

Le projet est engagé par les gouvernements chinois et nigérien, visant à construire ensemble un grand hôpital public général afin d'améliorer et de moderniser les installations médicales locales.

b- Emplacement :

Le site est situé dans un large secteur de sable plat à environ 7 km du côté nord du centre de la ville de Niamey. C'est une zone d'habitation en développement avec une infrastructure faible. Les populations locales s'attendent à ce qu'un nouvel hôpital puisse améliorer leurs conditions de vie.

c- Relation du bâtiment avec son environnement immédiat :

➤ **Aménagement de la parcelle**

Les architectes ont adopté un plan horizontal, correspondant à l'idée d'une architecture calme et cohérente avec le site, à la volonté d'établir un lien avec les quartiers de la ville.

Les blocs sont dispersés sur le terrain, reliés entre eux par des corridors couverts.



Figure 17: Plan de masse de l'hôpital

Source : www.archdaily.com

- Bâtiment pour patients externes, bâtiment d'urgence et salle publique :

La salle publique est un important espace de connexion et de distribution pour le public. Une salle bien conçue doit être ouverte au public et offrir un accès facile, une fonction d'abri, une bonne ventilation sans utiliser de climatiseur et des économies d'énergie.



Figure 18: Vue sur salle publique et de distribution

Source : www.archdaily.com

d- Les principes de conception :

Le nouvel hôpital est Conçu selon les principes d'une architecture bioclimatique, écologique et économique :

Toitures isolées : Tous les toits sont conçus avec des couches d'isolation thermique, qui sont des panneaux de béton préfabriqués, pour réduire la transmission de chaleur.



Figure 19: Vue sur toiture isolées
Source : www.archdaily.com

Bâtiment pare-soleil : Dans l'environnement chaud et sec, l'ombrage du bâtiment a une influence significative sur la température intérieure. Afin d'éviter la lumière directe du soleil, un certain nombre de composants extérieurs de pare-soleil sont conçus. Les interstices entre les panneaux d'ombrage et les parois forment une microcirculation d'air autour des fenêtres, ce qui favorise l'évacuation de la chaleur environnante. La technologie architecturale de ce système de pare-soleil a une grande durabilité avec le bétonnage.



Figure 20: Vue sur les Murs extérieurs
Source : www.archdaily.com

Les panneaux d'ombrage et Les moucharabiehs : "le système de pare-soleil "sur certaines façades.



Figure 21: Vue sur les panneaux d'ombrage
Source : www.archdaily.com

Le patio: Permettre de pénétration de la lumière naturelle au sein de chaque bloc, ainsi d'assurer la ventilation naturelle sans utiliser de climatiseurs "l'économies d'énergie".



Figure 22: Vue sur le patio
Source : www.archdaily.com

Couloir et les rampes : Les corridors relient les différents blocs de l'hôpital. Les piliers du couloir sont élargis pour offrir une plus grande surface de parasol.

-Le bâtiment pour patients hospitalisés est conçu dans un espace de cour de deux étages, reliant par des rampes continues et des cloîtres. En outre, il peut répondre aux exigences d'accessibilité de l'hôpital sans ascenseurs et ascenseurs.



Figure 24: Vue sur les corridors
Source : www.archdaily.com

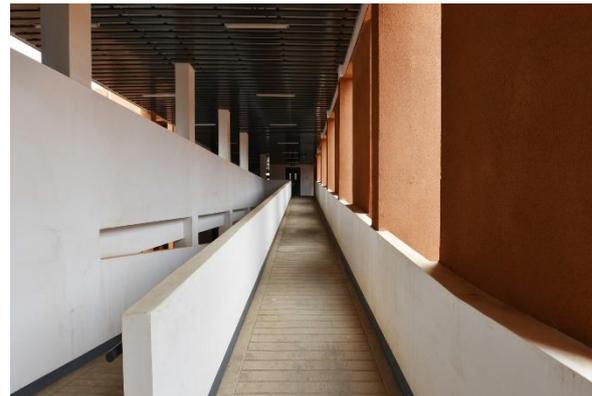


Figure 23: Vue sur une rampe
Source : www.archdaily.com

CHAPITRE III

Cas d'étude

Conception d'un établissement public
hospitalier
De 240 lits dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

CHAPITRE III : CAS D'ETUDE

1- INTRODUCTION :

La connaissance du cadre urbain dans lequel s'inscrit notre projet , nous permet de collecter les différentes données du site , les analyser , et tirer les potentialités et les contraintes , c'est une étape importante pour la réalisation du projet.

Ce chapitre est consacré pour l'analyse de notre cas d'étude, qui est La Ville Nouvelle de El Ménéaa, et de l'aire d'intervention afin de dégager les potentialités et les contraintes de la zone qui vont nous permettre ensuite de concevoir notre hôpital.

2- DIAGNOSTIQUE ET ANALYSE :

A- ANALYSE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

B- PRESENTATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

La ville nouvelle d'El Ménéaa fait partie du programme des villes nouvelles, mis en place par l'état algérien, pour maîtriser le phénomène de croissance urbaine auquel le pays fait face.



Figure 25: Plan d'aménagement et concept de la ville
Source : Egis 2012

C- SITUATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

A. Situation territoriale de la ville nouvelle d'El Ménéaa

La ville nouvelle d'El Ménéaa est située sur le territoire de la daïra d'El Ménéaa dans la Wilaya de Ghardaïa dans le Sud du pays ; elle est localisée à 870 Km environ de la capitale et a 270 km au Sud-Ouest de Ghardaïa.

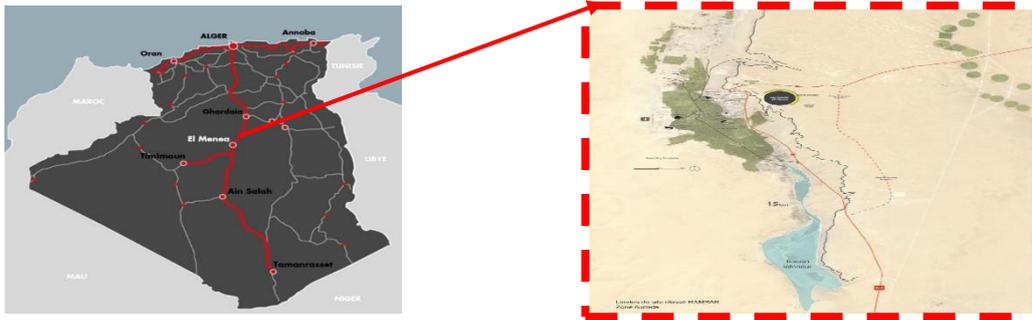


Figure 26: Situation de la ville Nouvelle d'El Ménéaa
Source: Egis 2012

B. Situation régionale de la ville nouvelle :

La ville nouvelle est projetée sur le plateau d'Hamada au Nord-Est la ville ancienne de El Ménéaa.

Une falaise de plus de 40 mètres de haut sépare ces deux polarités, apportant alors une barrière physique forte entre la ville basse et la ville haute.

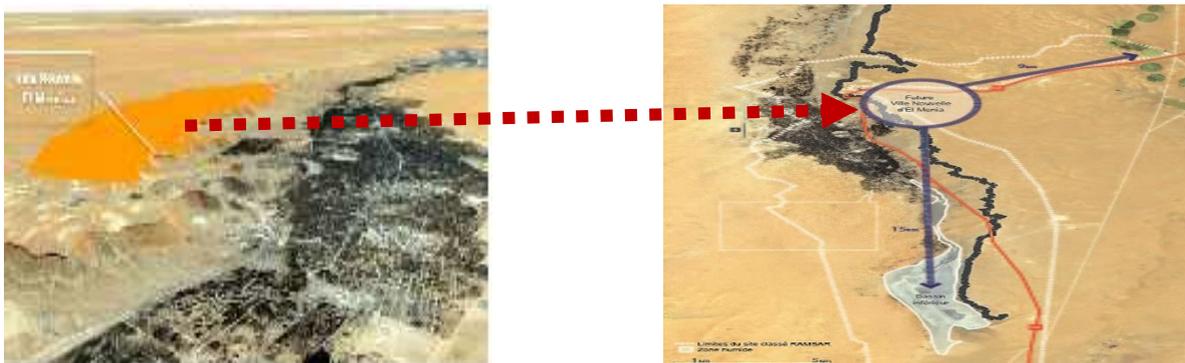


Figure 27: Localisation de site
Source : Egis 2012

D- Contexte climatique de la ville nouvelle d'El Ménéaa :

La ville nouvelle est classée par rapport aux zones climatiques d'hiver à la sous zone **H3b** :

Sahara, 200m < altitude < 500m : caractérisée par des hivers froids avec des écarts de température diurne, et par rapport aux zones climatiques d'été à la zone **E4**, Sahara : caractérisée par des étés secs. (Dib,1993). Par ailleurs, selon Egis,2012:

- **La température** : La ville nouvelle possède un climat saharien avec des étés chauds et secs, les températures pouvant atteindre les 40°C à l'ombre, et des hivers tempérés et frais avec des températures pouvant descendre en-dessous de 0°C.

- **La pluviométrie** : La ville nouvelle est dans une région aride de faible pluviométrie.
- **L'humidité de l'air** : dans le Sahara, le taux moyen de l'humidité est rarement supérieur à 65%, parfois, il peut descendre au-dessous de 30%.

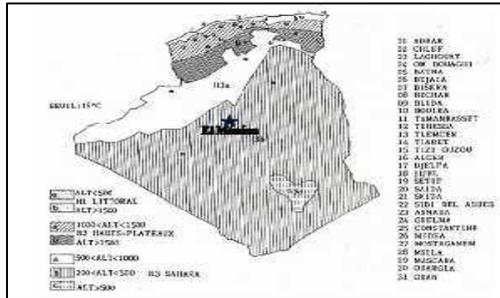


Figure 29: Zones climatiques d'hiver en Algérie
Source : DIB,1993

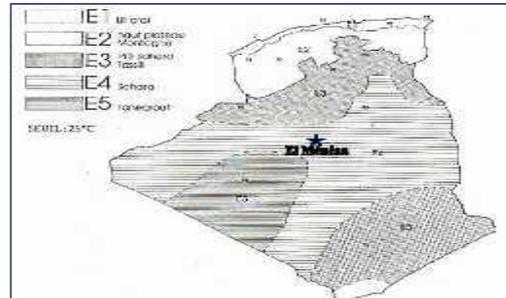


Figure 28: Zones climatiques d'été en Algérie
Source : DIB,1993

E- ENCRAGE JURIDIQUE DE LA VILLE NOUVELLE DE EL MENEAA :

La création de cette ville nouvelle résulte de l'application directe de la loi n° 02-08 du 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement.

Art 1 : En application des dispositions de L'article 6 de la loi n° 02-08 du 8 mai 2002, susvisée, il est créé une ville nouvelle dénommée « ville nouvelle d'El Ménéaa ».

Art 2 : La ville nouvelle d'El Ménéaa est implantée dans la commune d'El Ménéaa dans la wilaya de Ghardaïa.

F- Contexte de la création de la ville nouvelle de El Ménéaa :

Le projet de Ville Nouvelle à El Ménéaa s'inscrit dans le contexte du Schéma National D'Aménagement du Territoire 2030. Il répond à deux objectifs principaux, l'un national l'autre local :

- Equilibrer le développement urbain de l'Algérie en direction du Sud
- Permettre le desserrement de l'agglomération actuelle d'El Ménéaa – Hassi El Gara

G- Vocations de la ville nouvelle d'El Ménéaa :

Le schéma ci-dessous résumés les vocations de la ville nouvelle d'EL Ménéaa qui Mentionne les atouts dont bénéficie El Ménéaa, de par son patrimoine existant et des objectifs de programmation de la ville nouvelle.

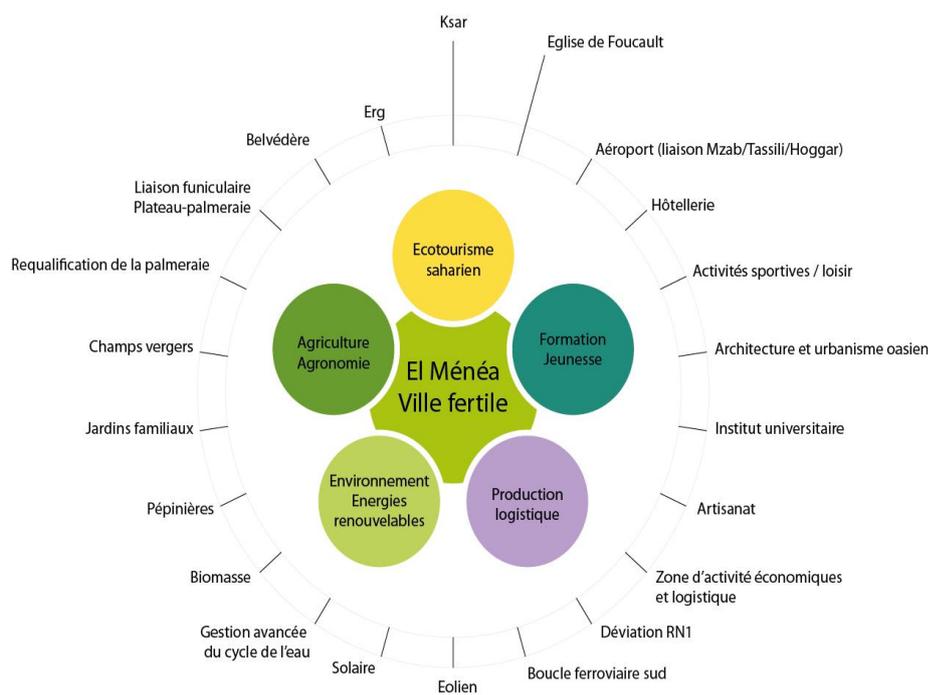


Figure 32: Vocation de la ville Nouvelle d'El Ménéaa
Source : Egis 2012



Figure 31: Patrimoine architectural : le Ksar
Source : les auteurs 2019



Figure 30 : Patrimoine architectural : l'église
Source : les auteurs 2019



Figure 33 : Vue sur les oasis
Source : les auteurs 2019

H- Les objectifs de la ville nouvelle d'El Ménéaa :

- Promotion d'un tourisme saharien dont El Ménéaa peut devenir un hub en réseau avec les autres hauts lieux du patrimoine naturel et humain du Sud algérien.
- Développement de l'agriculture irriguée.
- Promotion des énergies renouvelables.
- Restauration des équilibres écologiques dans la palmeraie et dans les noyaux urbains historiques d'El Ménéaa et Hassi El Gara.
- Fixer la population locale à travers d'amélioration du niveau des services, des équipements et de l'emploi dans la région.

I- Principe d'aménagement de la ville nouvelle d'El Ménéaa :

Description de site :

Ce rebord sud-ouest du plateau constitue la limite naturelle du site de construction de la ville sa limite nord est elle aussi simplement définie par la RN1 ; reste à caler ses limites est et sud. Le projet de champs vergers irrigués développé par l'Etablissement Public de la Ville Nouvelle installe la zone de protection de 350 hectares, barrière climatique brise-vent et

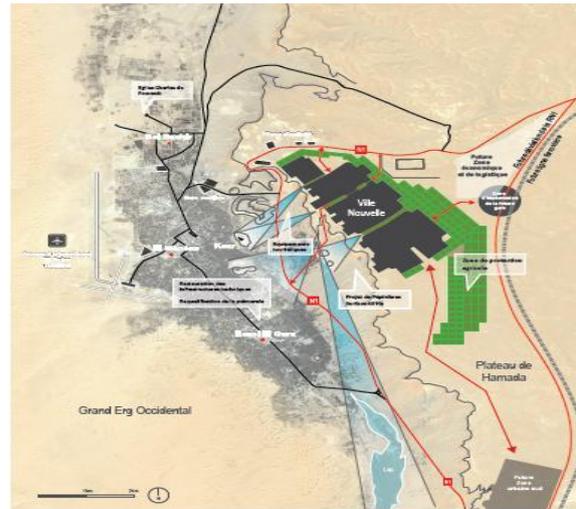


Figure 34: Site de la ville nouvelle
Source : Egis 2012

espace de développement économique par l'agriculture saharienne. Déterminé par ces trois limites, le site de

construction est globalement un rectangle qui s'allonge en fonction du développement de la ville en direction du sud-est, vers le futur nouveau pôle urbain du plateau sur la commune de Hassi El Gara.

a- L'organisation spatiale et occupation de sol :

La conception de la ville est proposée pour le découpage en quartiers : faire une ville de faibles distances, dans laquelle on peut accéder à pied depuis son logement à la plupart des facilités de la vie quotidienne, conduit à structurer l'habitat en unités de vie autonomes, quartiers dotés de tous les équipements scolaires, sportifs, commerces..etc.

La ville se structure autour de quatre quartiers conçus comme des ensembles multifonctionnels, Chacun de ces quartier comporte les différents types des habitations et toutes les équipements nécessaire pour leur habitants. L'arête centrale est structurante avec ses grands équipements régionaux.

La ville est enveloppée dans sa protection agricole et elle est traversée par un grand axe vert rectilignes (est-ouest) qui vient relier quelques fonctions vitales de la ville.

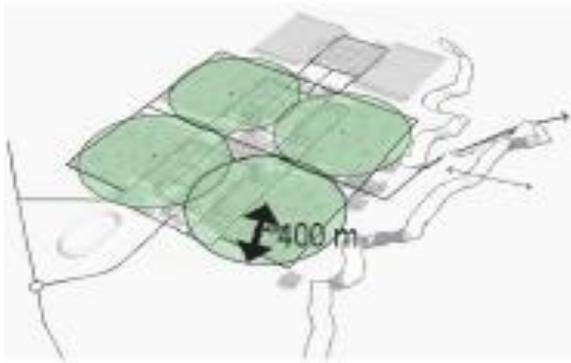


Figure 36: Les quatre quartiers de la ville nouvelle
Source : Egis 2012

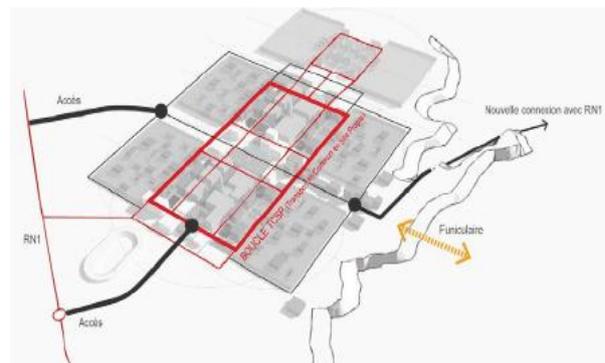


Figure 35: Schéma d'organisation de la ville nouvelle
Source : Egis 2012

b-Structure viaire :

Au vu de la distance des déplacements effectués au sein de la ville nouvelle (principal critère de hiérarchisation d'un réseau viaire) on distingue 3 catégories de voiries:

- Réseau primaire (déplacements de longue portée).
- Réseau secondaire (déplacements de moyenne portée).
- Réseau tertiaire (desserte quartier)



Figure 37: Hiérarchisation de voiries Source : Egis 2012

c- Les équipements de Nouvelle ville :

Les équipements structurants d'envergure, à l'échelle de la ville ou de la région, sont localisés préférentiellement sur l'axe central de la Ville Nouvelle, à partir de la gare routière, en direction et au-delà de la place centrale. Ils constituent ainsi une armature urbaine accessible dans des conditions équivalentes depuis les divers quartiers, sur un axe de circulation « apaisée » (piétons et transports en commun), mais ils ont tous un accès automobile sur leur façade arrière.



Figure 38: Les équipements de la ville nouvelle
Source : Egis 2012

d-Système de transport :

Ce système est composé de 3 lignes régulières dont une ligne « structurante » (N°1) qui emprunte le corridor de TC à potentiel fort. Cette ligne relie l'axe central de la ville (Générateur de trafic important) aux secteurs urbains les plus peuplés (A, N, P, O).

Les deux autres lignes sont des lignes secondaires (fréquences moins fortes). Elles « rattachent » les quartiers périphériques à la partie centrale de la ville .

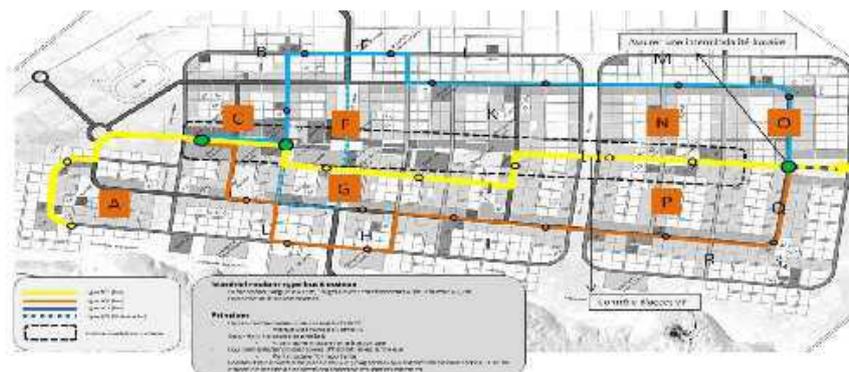


Figure 39: Réseau de bus urbain de la ville nouvelle d'El Ménéaa
Source : Egis 2012.

e-Système écologique la ville nouvelle d'El Ménéaa

- Les Champs vergers : Ces des modules carrés d'une dimension de 150*150 m

Sont disposés sur la partie Nord- Est de la ville ; d'une superficie globale de 350 ha offrant une barrière de protection contre les vents dominants.

- Les pépinières : Le jardin d'acclimatation : Localisée au côté Nord de la ville, C'est des grandes planches permettent l'acclimatation des différentes plantes.
- **Le jardin expérimental** : Sera également un lieu des formations liées à la biologie, l'agronomie
- **Les jardins familiaux** Des grands axes verts rectilignes (Est-Ouest) Situés au cœur du tissu urbain, ces espaces viennent pour relier quelques fonctions vitales de la ville.
- **Les jardins privés** : Ils sont constitués par les espaces verts extérieurs d'une maison ou d'un logement individuel groupé.



Figure 40: Système écologique de la ville nouvelle
Source : Egis 2012

f-Assainissement :

Le principe du réseau d'eaux usées est de mettre une canalisation à disposition en face de chaque parcelle. Le réseau sera implanté sous les axes de circulation dont l'altimétrie suivra la Topographie du site. Ils seront de type séparatif.



Figure 41: Schéma directeur eaux usées
Source : Egis 2012

3- ANALYSE DE L'AIRE D'INTERVENTION :

A- Situation de l'aire d'intervention :

L'assiette du projet se situe au Nord-Ouest de la ville nouvelle d'El Ménéaa dans La première phase du projet, cette phase comprend un quartier dit «intégré», Le quartier intégré est composé de 4secteurs: A1, A3, A6, A10, L'assiette du projet est dans le secteur A3.



Figure 42: Situation du site d'intervention
Source : Egis 2012

B- Accessibilité de l'aire d'étude :

L'emplacement de projet offre une grande accessibilité :

Véhiculée, il est parfaitement accessible de tous les côtés, il est principalement accessible à partir de la voie primaire au côté Nord et Ouest.

Mais il est également desservi d'une voie secondaire le limitant sur La côte Sud. Ainsi qu'une voie tertiaire le limitant sur La côte Sud, piétonne car relié au réseau de cheminements doux.



Figure 43: Accessibilité à l'aire d'intervention
Source : Egis 2015, traité par les auteurs

C- Environnement immédiat :

La localisation de notre projet au secteur A3, l'environnement de notre site d'intervention a une vocation résidentielle, nous notons la présence de quelques équipements de service projetés par le plan d'occupation dont notre projet ; par exemple gare routière.

Avec l'existence deux types d'habitat sur la zone d'intervention ; l'un concerne l'habitat intermédiaire qui s'organise en îlot avec des gabarit R+1 ; l'autre type concerne l'habitat individuel avec des gabarits R+1.

GRANDS EQUIPEMENTS

- 1- Stade
- 2- Siège de l'Établissement Public de la Ville Nouvelle
- 3- Gare Routière
- 4- Tribunal
- 5- Commissariat
- 6- Hôpital
- 7- Résidence Touristique
- 8- Cinéma Multiplex
- 9- Bibliothèque
- 10- Grande Mosquée
- 11- Marché



Figure 44: Environnement immédiat
Source : les auteurs 2019

D- Étude morphologique de l'aire d'intervention :

Forme et surface :

Notre assiette présente une forme rectangulaire, cette disposition va nous offrir une perméabilité physique et visuelle divers. Le site est de longueur 218,45 m et de largeur 94,72 m avec une surface de 20691,584m².

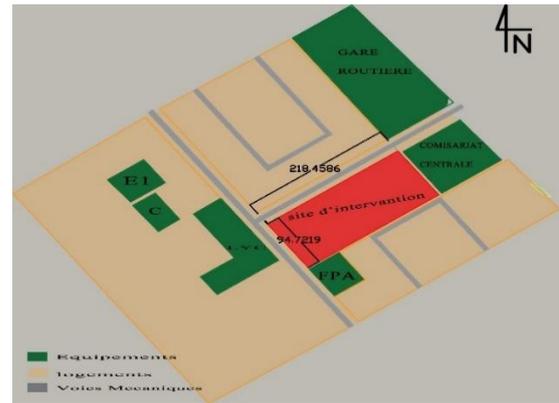


Figure 45: Morphologie de l'aire d'étude
Source : Egis 2015, traité par les auteurs 2019

Topographie du site

Notre assiette est développée sur une pente d'environ : 2.04 %.



Coupe BB Coupe AA

Figure 46: Topographie du site Source : Google earth, traité par les auteurs 2019

E- Géologie et sismicité du site

Le sol est majoritairement très sableux, représentant 60 à 70% de sable fin et 15 à 20% de sable grossier. Quant aux argiles et limons, ils représentent à peine 10%.

Portance des sols : $Q_a : 2 \text{ bar}$: sol relativement de bonne portance. Le site est situé sur à une altimétrie de 470m (réf : Niveau de la mer). Il est sur un plateau rocheux tabulaire limité par des falaises.

En matière de sismicité, la région est classée dans la plus faible zone (zone 0).



Figure 48: Notre site d'intervention
Source : les auteurs 2019



Figure 47: Notre site d'intervention
Source : Egis 2015

F- Étude environnementale de l'aire d'intervention :

a- Étude microclimatique

- **Le vent :** notre site est sujette à des vents fréquents entre janvier et août de directions multiples: Nord- Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre. Nord- Est de juillet à août. Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud) de mai à septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an. (Egis, 2012).
- **Ensoleillement :** le site est caractérisé par une forte insolation, le minimum est enregistré au mois de novembre, avec 221 heures et le maximum avec 314 heures en juillet. (Egis, 2012).



Figure 49: Micro climat du site d'intervention Source : www.sunerthtools.com, traité par les auteurs 2019

G- Servitude du site :

Notre site est près de la gare routière, donc pour minimiser les nuisances sonores il faut reculer 20 m au min sur les côtés qui donne sur les rues principales "N-O et S-O" , et 15 m au min sur les côtés qui donne sur les rues secondaires "S-E". Aussi sur le cote N-E il faut gardé une distance suffisante entre notre projet et le commissariat central pour des raisons de sécurité .



Figure 50: Servitude du site Source : Egis 2015, traité par les auteurs 2019

Notre site est près du réservoir d'eau du secteur A7 et du secteur A8 qui font partie Circuit principal d'alimentation d'eau potable.

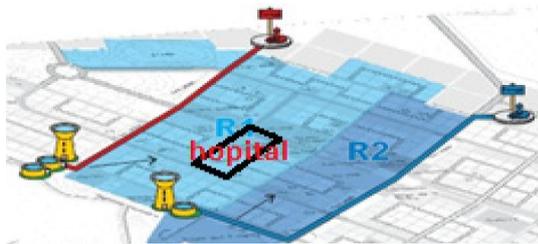


Figure 51: Situation de résevoir d'eau Source : Egis 2012, traité par les auteurs 2019

Le réseau d'assainissement est implanté sous les axes de circulation, il est de type Séparatif.



Figure 52: Parcours des eaux usées Source : Egis 2012, traité par les auteurs 2019

H- Prescription urbanistique :

Objet	Pr Surface Parcelle (M ²)	Su Surface Parcelle (M ²)	Su Surface Parcelle (M ²)	S HON (M ²)	S HOB (M ²)	C ES (M ²)	C OS (M ²)	Ga barit
H hôpital 22 0 lits	19 125	73 72	1 4480	1 9280	0 .4	1 3	R+	

Tableau 3: Prescription urbanistique Source : Egis 2012

III.1.2.8 Analyse A.F.O.M :

ATOUTS	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Un site multifonctionnel. ❖ Multiplicité des moyens de transport dans le site d'intervention ; des arrêts de bus ponctuent les voies. ❖ Accès facile au site d'intervention ; il est parfaitement accessible de toutes les cotes ❖ Le commerce de proximité est satisfaisant, il répond aux besoins des habitants. ❖ Présence d'équipement de service 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Contraintes topographiques. ❖ Nuisances sonores (proximité de la gare routière)
OPPORTUNITES	MENACES

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Attractivité économique et touristique élevée. ❖ Potentialité en énergie renouvelable ❖ Développement de l'agriculture irriguée. ❖ Restauration des équilibres écologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ L'environnement naturel désertique et rude : vent de sable. Ensoleillement fort. Longue période de chaleur, grand écart de température journalière. ❖ Forte concurrence sur le plan touristique. ❖ La difficulté d'exploitation des ressources souterraines hydrauliques. ❖ Faibles précipitations. ❖ Manque des ressources en eau.
--	--

Tableau 4: L'analyse d'A.F.O.M de la ville nouvelle d'El Ménéaa Source : les auteurs 2019

CONCLUSION :

Dans le but trouver des solutions aux problèmes posé et exploiter les potentialités il est indispensable de prendre en charge les informations recueillies. Comme des références non négligeables lors de l'intervention.

4- ANALYSE THEMATIQUE DES HOPITAUX :

Dans cette partie nous avons élaboré une recherche sur la santé et les structures sanitaires

et les différents types d'établissements de santé, pour comprendre comment fonctionne un hôpital.

A- PROGRAMMATION DU PROJET :

Le projet architectural avant sa concrétisation en termes de conception, formalisation, réalisation et utilisation finale passe par plusieurs étapes l'une d'entre elles est la programmation.

La programmation définit le rôle précis de l'équipement à projeter, identifie les activités et regroupe les fonction a leurs caractéristiques.

a- Détermination des fonctions :

Le programme de notre projet a été élaboré sur la base d'une recherche thématique sur les

Établissements public hospitalière et analyse des exemples; On note que ce programme adopté a été adapté selon la loi ministérielle. Ce programme englobe des fonctions thérapeutiques et des fonctions d'urgence et les fonctions de gestion.

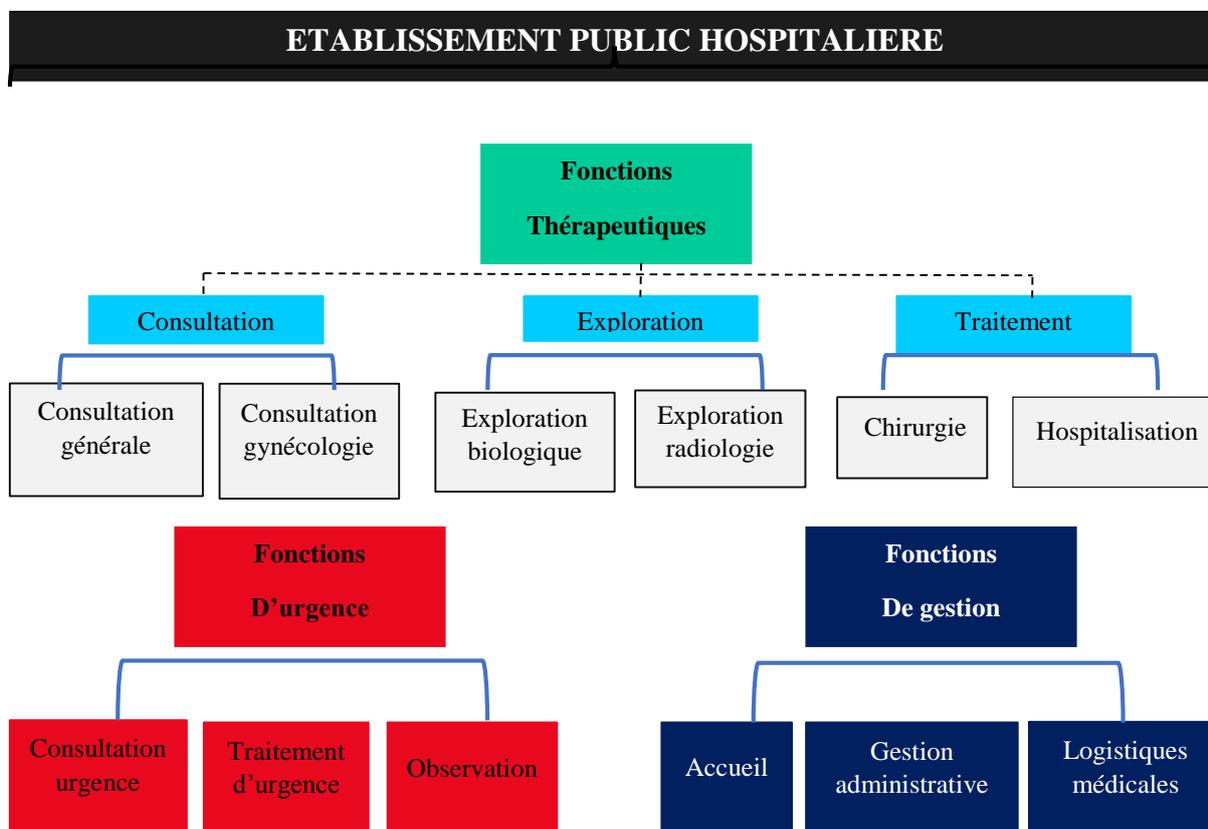


Figure 53: Regroupement de différentes fonctions du projet Source : les auterus 2019

b- **Programme qualitatif et quantitatif du projet** :(programme détaillé voir annexe)

L'hôpital est une construction spécifique dans son fonctionnement et dans son organisation, l'architecture hospitalière est centrée principalement sur le confort est la protection des malades à l'intérieur de la totalité de l'espace hospitalier et afin d'assurer cette condition on doit respecter certaines exigences qualitatives et quantitatives spécifiques du programme. Notre hôpital comporte les unités fonctionnelles suivantes :

Fonctions		Surfaces	
Fonctions Thérapeutiques	Consultation	Consultation générale	610 m
		Consultation gynécologie	664 m ²
	Exploration	Exploration biologique	540 m ²
		Exploration radiologie	625
	Traitement	Chirurgie	730
		Hospitalisation	580
Fonctions D'urgence	Consultation d'urgence		550
	Traitement d'urgence		480
	Observation		510
Fonctions De gestion	Accueil		650
	Gestion administrative		448
	Logistique		750
Surface totale du Du fonctions		7137	
Surface totale du Projet		9483	

Tableau 5: Programme quantitatif et qualitatif du projet Source : les auteurs 2019

Les services (nombre de lits)

Nous avons répartie les lits entre les services selon les besoins des utilisateurs. Et les orientations ministérielles.

Service	Nombre d'unités	Nombre de lits
Médecine interne	2	30
Chirurgie générale	2	35
Maladie infectieuse	1	30
Neurologie	2	22
Pédiatrie	1	20
Maternité	1	23
Post-partum	1	18
Néphrologie	1	20
Psychiatrie	1	8
Hôpital du jour	1	12
Bloc opératoire	1	10
Urgence	1	12

Tableau 6: Nombre des lits dans les services Source : les auteurs 2019

5- CONCEPTION DU PROJET :

A- CONCEPTS LIES AU CONTEXTE :

a- Principe d'implantation et l'aménagement extérieur du projet :

Notre premier pas est basé sur l'aspect fonctionnel sans négliger l'aspect architectural, structurel, et technique. Car la conception d'un établissement de santé impose de travailler deux champs de réflexion :

- Sa relation au site : donc son intégration avec le tissu urbain environnant.
- Son organisation fonctionnelle : son fonctionnement interne qui est affecté avec l'environnement du projet.

- Par rapport à l'environnement physique :

Selon Mohamed Madjid KHELOUSI⁵ L'hôpital doit bénéficier d'une situation calme et hors nuisances (climatiques, sonores, pollutions, etc.). Ainsi que par rapport au droit d'urbanisme de la ville qui l'imite la surface bâtie 7372 m² au max. Nous avons identifié la zone idéale et la plus calme du terrain rectangulaire pour l'implantation de notre bâtiment. et pour cela:

Nous avons fait des reculs: 15 m au min sur les côtés qui donne sur les voies primaires "Nord-Ouest et Sud-Ouest" , et 9 m au min sur les côtés qui donne sur la voie tertiaire "Sud-Est ». Aussi sur le côté Nord-Est, nous avons gardé une distance suffisante (37m) formant barrière visuel entre notre projet et le commissariat central, pour des raisons de sécurité en ce

⁵ Architecte consultant / syndicat d'architecte égyptien

qui concerne le commissariat central. Sur le côté Sud-ouest nous avons fait un recul aussi important de 35m pour marquer notre projet par rapport à la ville et qui donne sur une voie importante et créer une sorte de transition entre la ville et le projet. Ensuite nous avons créé une trame verte qui entoure le terrain.

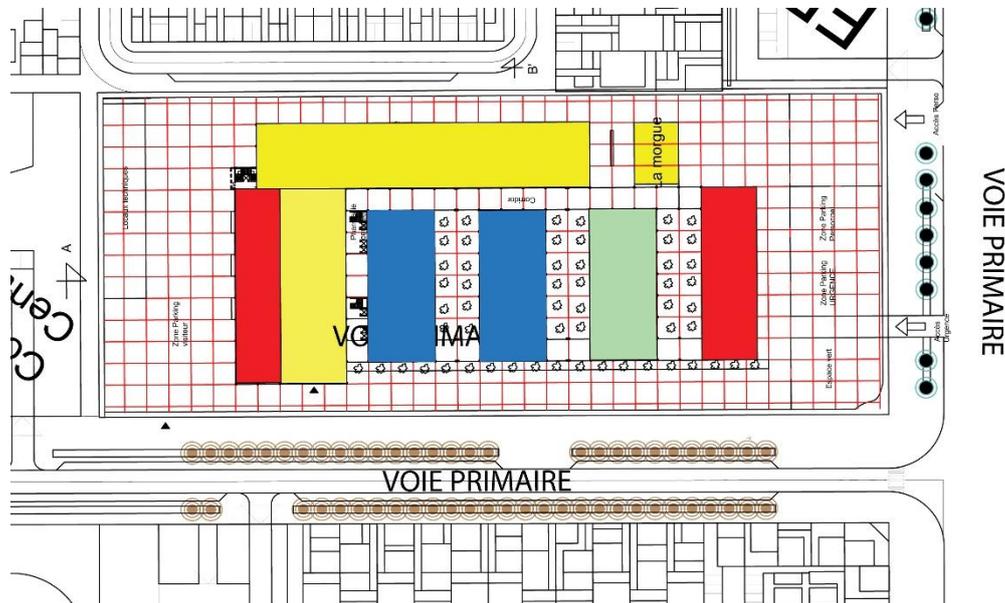


Figure 54: Schéma des principes d'implantation du projet /Source : les auteurs 2019

Les reculs sont occupés par des espaces verts, parkings, kiosques, boutiques et cafeteria réservés à l'hôpital.

En ce qui concerne l'orientation du bâtiment, notre bâtiment dépend de l'orientation de la trame de la ville, fait que le bâtiment aura ca façades orientées : sud-est, sud-ouest, nord ouest, nord-est, pour une bonne gestion des apports solaires et leur limitation. Notre bâtiment est implanté selon le sens des courbes de niveaux pour minimiser les terrassements.

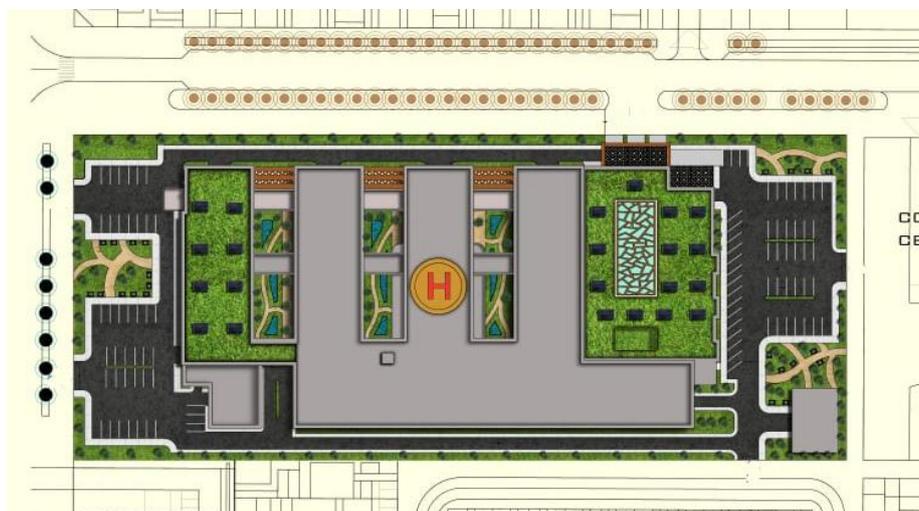


Figure 55: Principe de l'aménagement extérieur du projet /Source : les auteurs 2019

- **Les principes d'implantation des fonctions principales de l'hôpital :**

Nous avons commencé par l'organisation et l'implantation des fonctions, Car l'Hôpital est un bâtiment très spécialisé dans l'organisation de ses fonctions. Chaque service a des normes et des règlements à respecter dans leur implantation.

- Nous avons mis **l'accueil général** et les salles de consultation proche de la gare routière et la voie primaires de côté Nord - Ouest, car ils doivent être très proches aux publics.
- Nous avons positionné **les urgences** proche de la voie primaire du côté Sud-ouest afin d'être marqué et accessible.
- **L'hébergement et la zone opératoire** doivent bénéficier d'une situation calme et hors nuisances (sonores, pollutions, etc.) et pour cela nous les avons mis proche a des logements individuels du côté Sud - Est. Nous avons l'exposition pour la majorité des chambres des patients et entre de sud-est et le sud-ouest; pour profiter des apports solaires en hiver et une protection du soleil facile en été. Aussi elles doivent bénéficier d'une situation calme et hors nuisances (sonores, pollutions, etc.) donc elles sont posés proche a des logements individuels du S-E.
- **Les logistiques médicales :**

Elles sont accessible a partir de la voie tertiaire qui limite notre terrain au côté Sud-ouest, pour cacher les processus du distribution.

- Comme le terrain contient une partie en pente ; Nous l'avons préservée pour les espaces techniques.

Le reste des services : est déterminé en fonction des relations fonctionnelles.

6- Genèse et la volumétrie du projet :

Étape 1 :

D'après les règles urbanistiques et l'orientation des fonctions, nous avons implanté le premier volume (qui représente la base de notre bâtiment) sur la surface bâtie que nous avons déjà déterminé (La zone idéal et la plus calme du terrain). Ensuite nous avons identifié l'espace bâti et non bâti, ce dernier est dédié pour les espaces verts et zones de parkings.

Étape 2 :

Le facteur d'ensoleillement (une norme dans la construction des hôpitaux) nous a menés à découper la masse bâtie selon des barres "6 volumes", nous avons gardé de 12 mètres de distance entre 4 barres "volumes" pour profiter le maximum des apports solaires et créer des patios.

Cette organisation permet la pénétration de la lumière et la ventilation naturelle à l'intérieur des bâtiments et au sein de chaque service. Les 6 volumes suivent l'alignement de la voie primaire, les axes structurants et la disposition des entités selon les différents services de l'hôpital.

Étape 3 :

Nous avons relié les entités par 2 volumes en parallèle comme éléments de circulation et distribution horizontales qui sont les deux corridors principaux, ensuite nous avons mis plusieurs volumes sur différentes zones comme éléments de circulation verticales, pour assurer une bonne relation fonctionnelle et spatiales entre tous les services de l'hôpital.

Étape 4 :

Dans cette étape : on a créé « un zoning » un espace de transition entre la ville et le projet dédié aux espaces verts cafeteria ...etc., pour gérer le flux et pour marquer le projet. Une autre partie dédiée aussi pour les zones de parkings.

Étape 5 :

L'application de la hauteur et de gabarit c'est par rapport aux droits d'urbanisme de la ville qui limite la hauteur du bâtiment à moins de 18m. Le gabarit fait du RDC jusqu'à R+2.

Étape 6 :

Dans cette étape de modélisation de forme, on a donné une dynamique à notre forme. En jouant avec des dégradés, soustraction et le glissement des volumes pour multiplier les vues et créer des percés visuels.

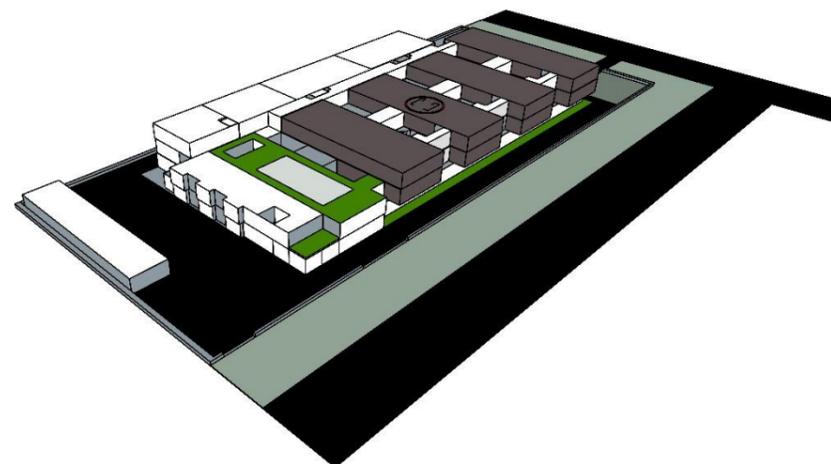


Figure 61: Genèse de la forme étape5/ Source : les auteurs 2019

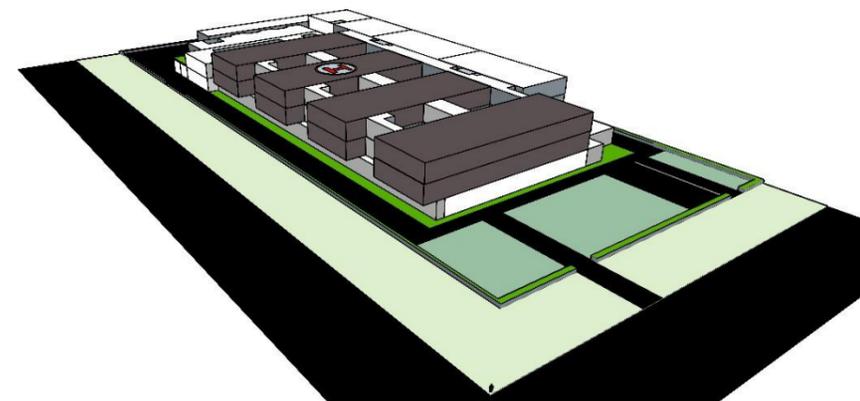


Figure 60: Genèse de la forme étape6/ Source : les auteurs 2019

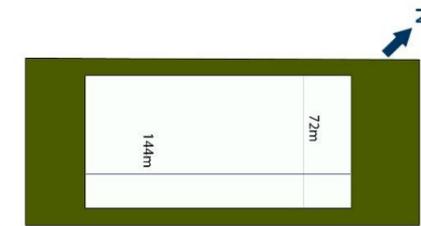


Figure 56: Genèse de la forme étape1/ Source : les auteurs 2019

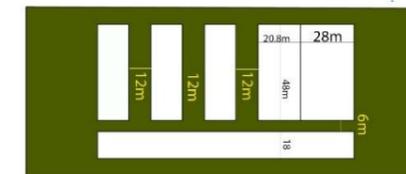


Figure 57: Genèse de la forme étape2/ Source : les auteurs 2019

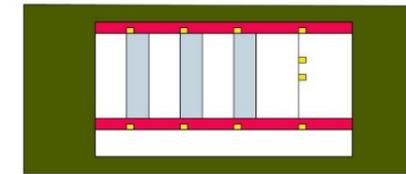


Figure 58: Genèse de la forme étape3/ Source : les auteurs 2019

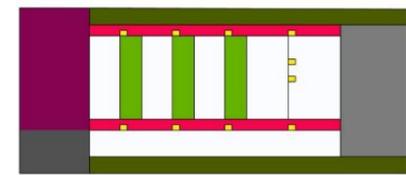
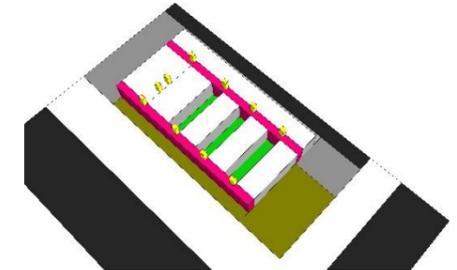
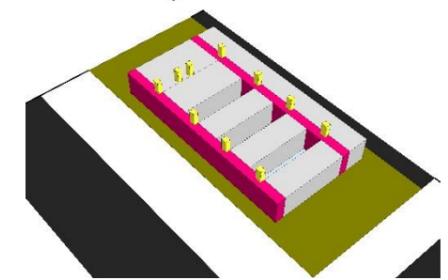
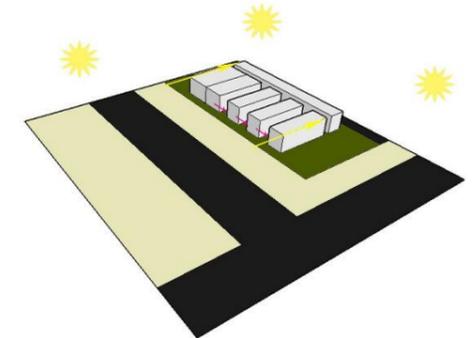
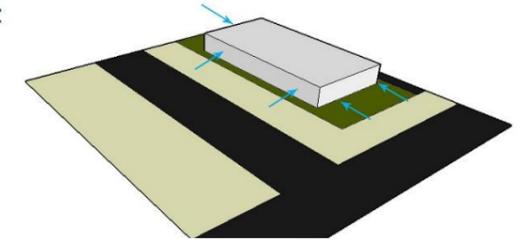


Figure 59: Genèse de la forme étape4/ Source : les auteurs 2019



7- Principe de l'aménagement extérieur :

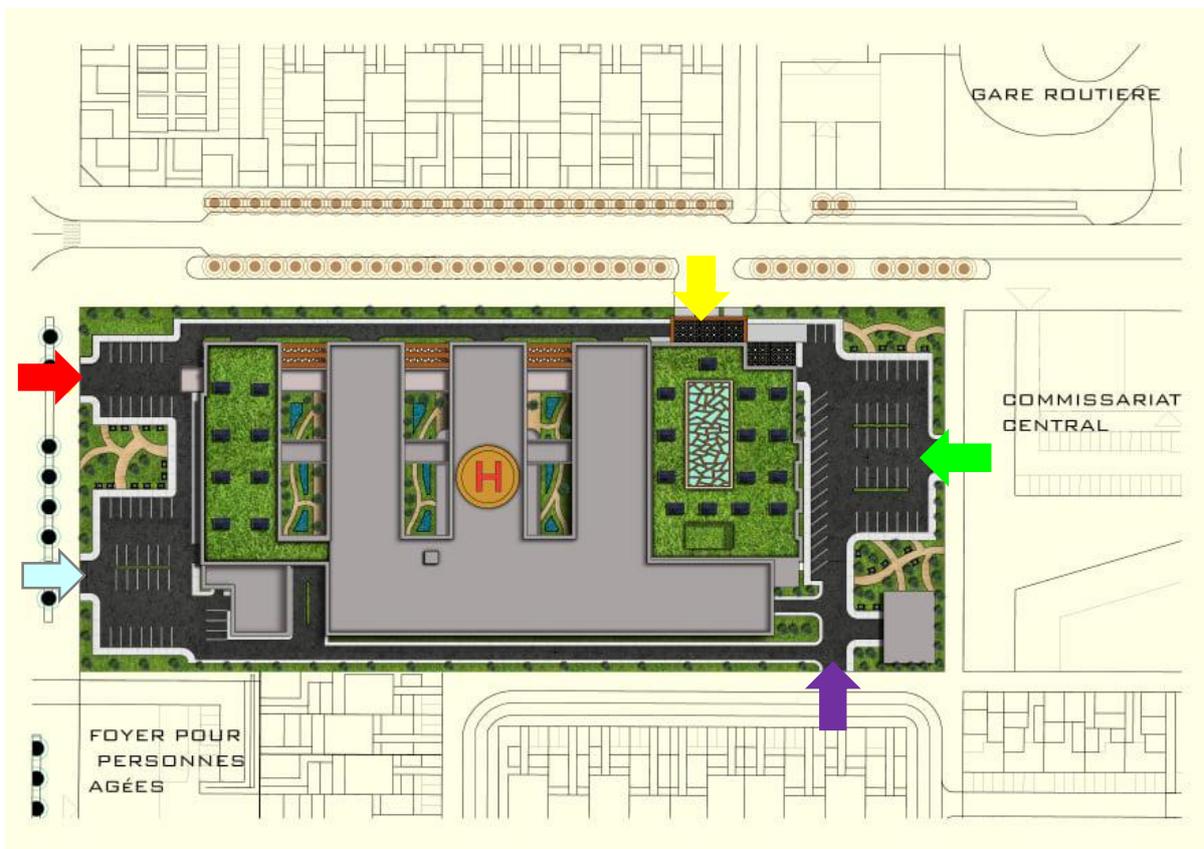


Figure 62: Principe de l'aménagement extérieur avec les accès/ Source : les auteurs 2019

A- Les Différents accès du projet :

- ➡ **L'accès principal :** Se fait par le côté Nord – Ouest car il est près de la voie primaire et la gare routier. " Proche aux publics."
- ➡ **L'accès au parking du personnel :** se fait au côté Sud - Ouest du terrain.
- ➡ **L'accès au parking de l'hôpital :** On accède au parking de l'hôpital à partir de la voie primaire de côté Nord – Ouest.
- ➡ **L'accès des urgences :** accès Independent aux urgences à partir de la voie primaire du côté Sud- Ouest.
- ➡ **L'accès de Livraison :** On accède aux logistiques à partir de la voie secondaire du côté Sud – Ouest .

Remarque : les deux accès (accès principal et l'accès au parking de l'hôpital), nous avons aménagé selon l'orientation de plan d'aménagement de la ville.

Nous avons créé une voie mécanique ; une voie qui entoure le projet Pour une bonne articulation entre les différentes unités et les espaces extérieurs du projet, aussi pour des raisons de sécurité.

Héliport : comme notre hôpital programme à l'échelle régionale, nous avons réservé un héliport pour les cas d'urgence.

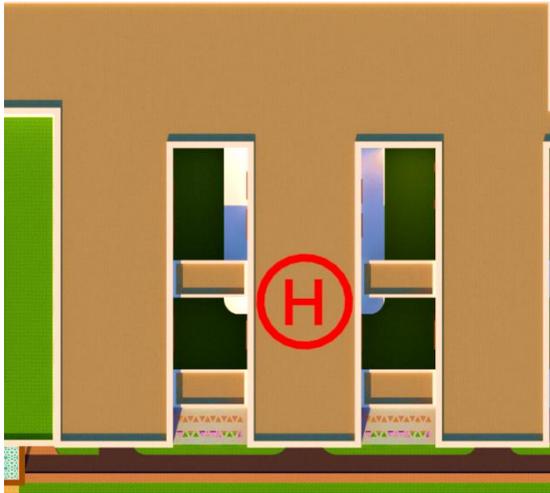


Figure 64: Position d'Héliport dans le projet/ Source : les auteurs 2019



Figure 63: Localisation de l'hôpital / Source : Google earth

8- Concepts liés au programme

on a disposé les différentes entités en fonction de la relation fonctionnelle entre eux et on a suivi un système pavillonnaire et une hiérarchie dans la disposition des différents services de l'hôpital suivant la nature de l'activités de zones publiques jusqu'aux zones privées réservées uniquement au personnel.

A- Organisation fonctionnelle

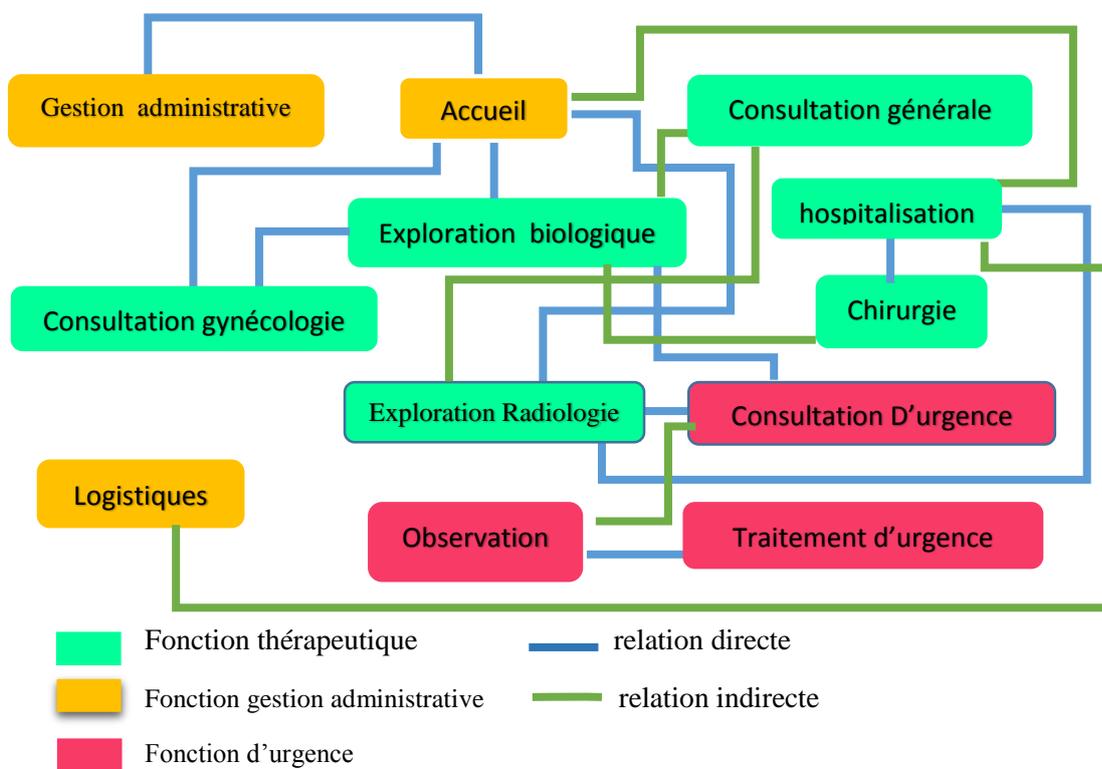
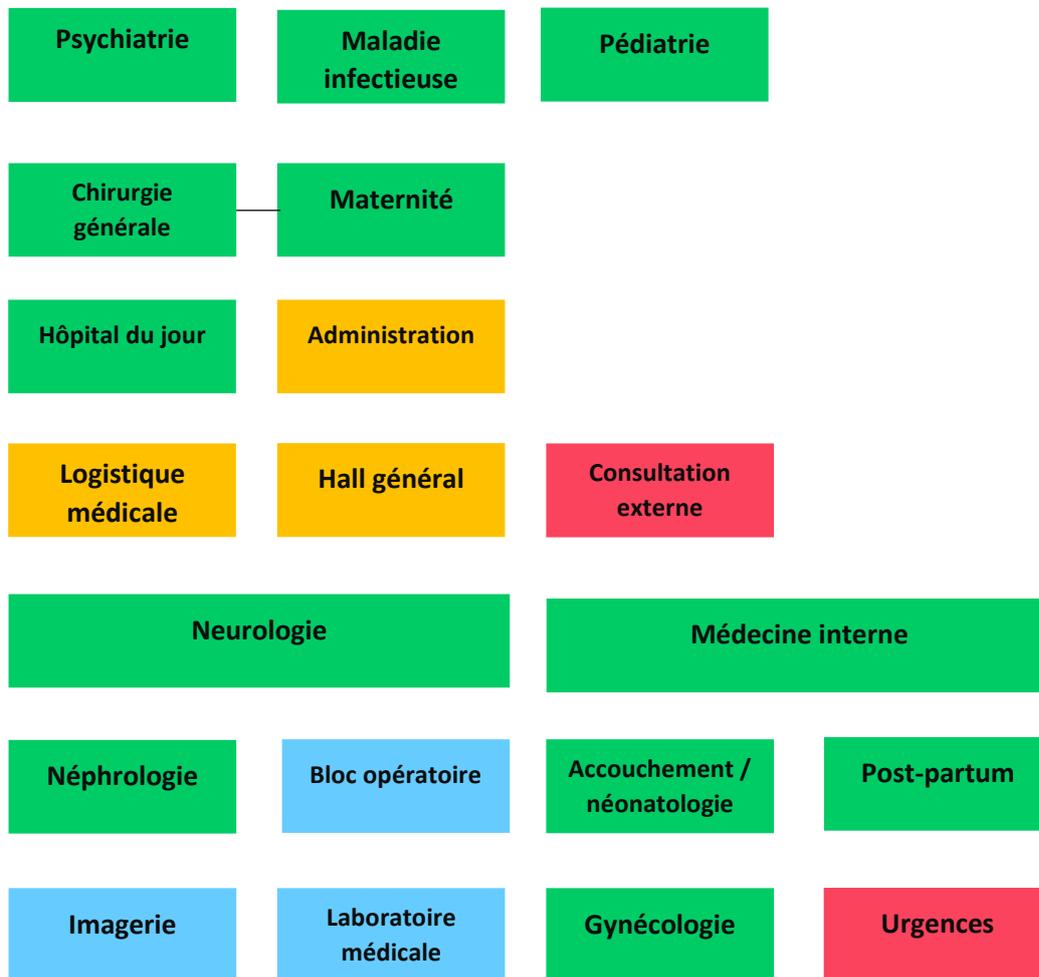


Figure 65: Relation fonctionnelle / Source: les auteurs 2019

B- Type des services du projet



- Plateaux techniques
- Unité de consultation
- Hospitalisation
- Logistique médicale

Figure 66: Les différents service de l'hopital / Source : les auteurs 2019

C- Affectation spatiale des fonctions :

1er niveau: Contient l'accueil générale, les consultations externe, les logistiques médicales hôteliers et techniques; Aussi il Rassemble les traitements d'urgence médicale, imagerie médicale, laboratoire d'analyse médicales et service gynécologie.

2ème niveau: Contient le bloc opératoire, service d'hospitalisation de la chirurgie générale, les consultations et les traitements de (mère et enfants) ; Le niveau Rassemble la 1er partie de la gestion administrative.

3ème niveau: Nous avons essayé de rassembler les autres services d'hospitalisations; Il Rassemble aussi la direction de la gestion administrative.

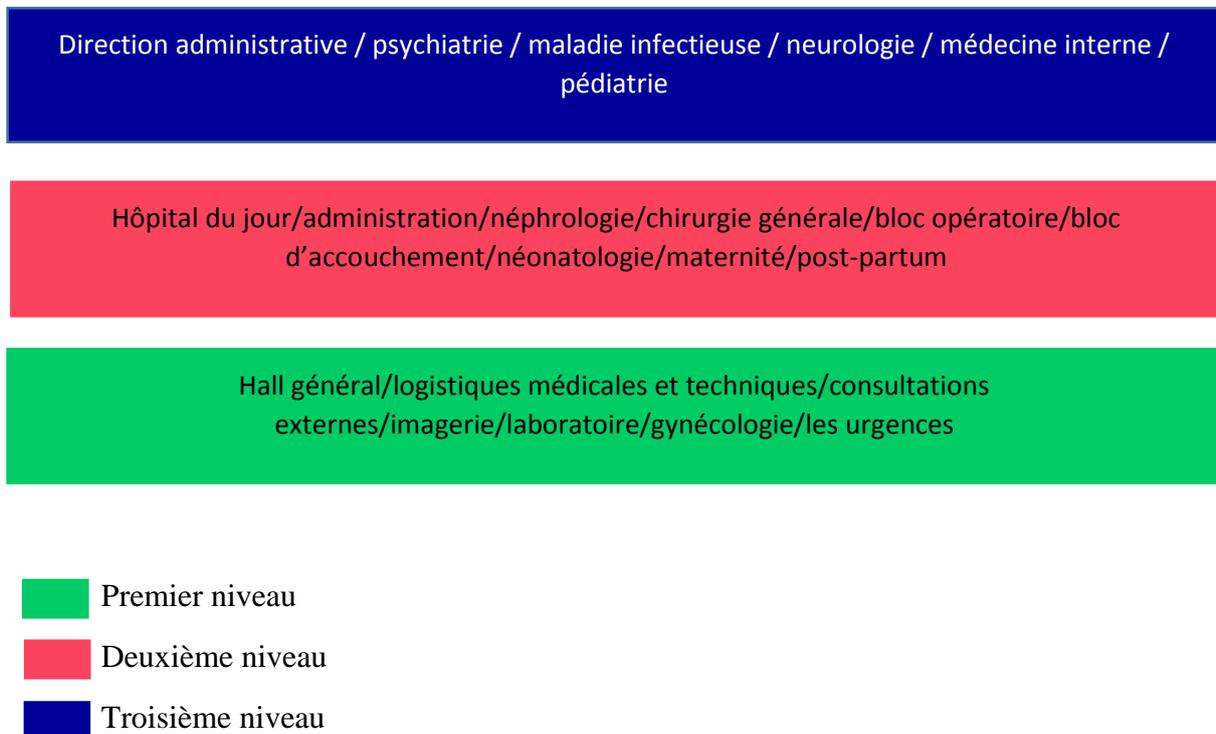


Figure 67: Affectation spatiale des fonctions /Source : les auteurs2019

9- Agencement des espaces

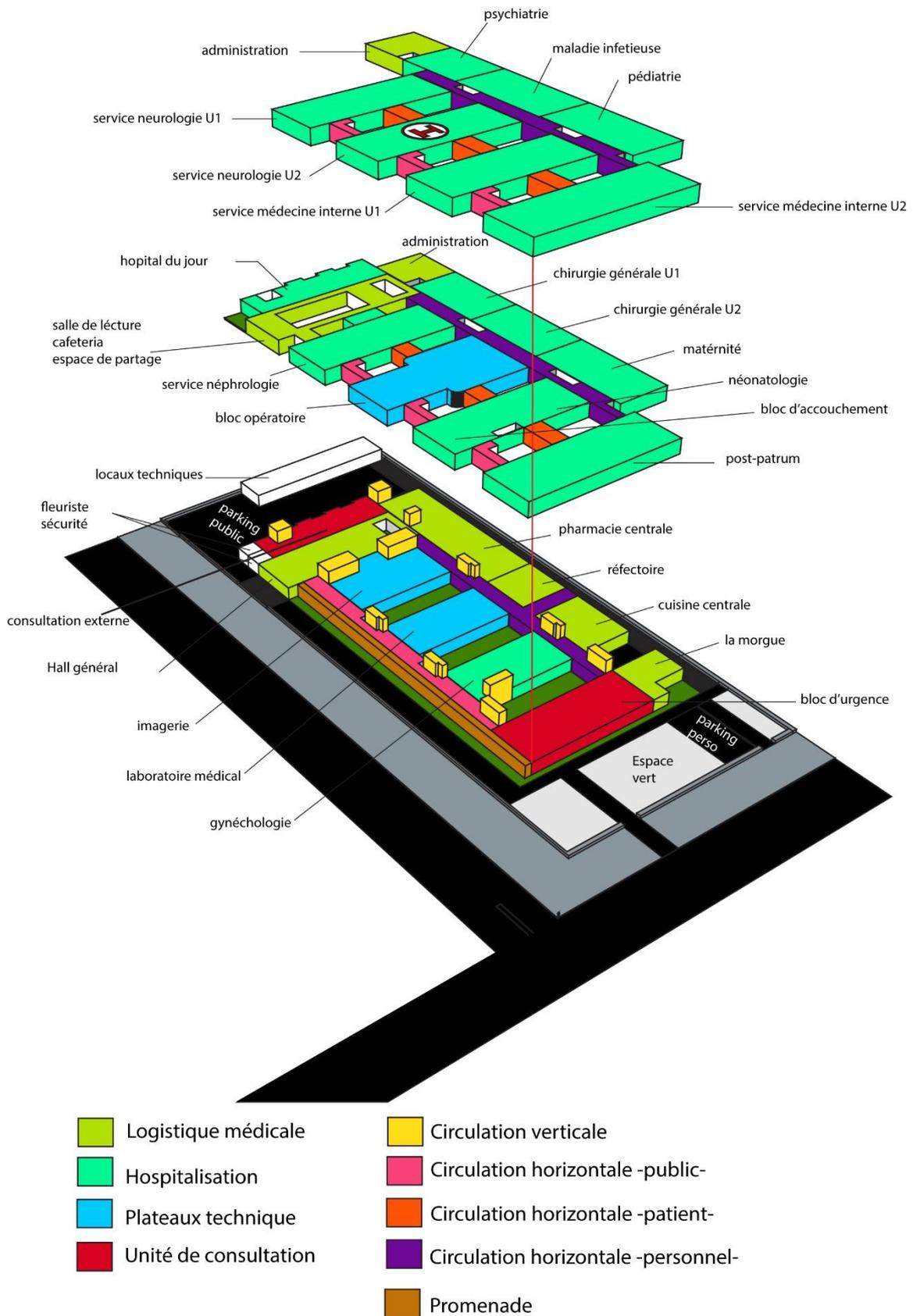


Figure 68: Agencement des espaces / Source : les auteurs 2019

10- Concepts architecturaux :

A- Expression des façades :

Nous avons présenté les façades à travers l'affirmation ou la Transmission de la nature de l'espace intérieur de l'édifice, cette action Offre à l'individu la possibilité de Communiquer avec son environnement en rendant plus conscient de l'endroit où il se trouve et de la nature fonctionnelle de l'édifice.

- Pour marquer l'accès principal du bâtiment, nous avons créé un Toit avec 3 arcs et des poteaux monumentaux en double hauteur apparue sur la façade principale qui donne sur la voie primaire du côté Nord - Ouest de terrain.

- Nous avons ajouté au bâtiment des éléments symboliques de l'architecture vernaculaire de la région.
-
- Nous avons cassé l'horizontalité de la forme par l'utilisation des éléments verticaux.
- Nous avons renforcé les éléments horizontaux et verticaux par des corniches.

L'utilisation des petites ouvertures, pour diminuer le transfert de la chaleur;

- Nous avons travaillé aussi avec un rythme régulier et parfois irrégulier pour créer une ambiance et une richesse sur les différentes façades.
 -
 - Le type et les dimensions des ouvertures sont variable selon le besoin d'éclairage de chaque pièce de l'hôpital:
- Des fenêtres verticales pour les chambres et pour les locaux du personnel.
 - Des fenêtres horizontales pour les salles de consultation et les salles de soins; pour bénéficier plus d'éclairage naturel.
 - Nous avons ajouté des moucharabiehs aux ouvertures qui sont exposées au soleil pour diminuer la quantité des rayons de soleil qui passe à l'intérieur du bâtiment; Le moucharabié assure aussi une intimité aux usagers et l'ornementation des façades.
 - Nous avons choisi la façade ventilée "mur ventilé" comme un système de construction et de revêtement des façades, pour ses possibilités esthétiques et pour ses avantages incontestés dans l'isolation thermique et acoustique.

Les terrasses et toitures :

Plus de la fonction technique des panneaux photovoltaïques et solaires, nous les avons utilisés aussi comme un système de protection des dalles contre les rayonnements solaires.

Les terrasses sont végétalisées, afin d'assurer le rafraîchissement de l'air ambiant, ainsi elles jouent également le rôle d'une isolation thermique.



Figure 73: Façade globale de la voie primaire /Source : les auteurs 2019



Figure 69: Façade Nord-Ouest / Source : les auteurs 2019



Figure 70: Façade Nord-Est / Source : les auteurs 2019



Figure 71: Façade Sud-Ouest / Source : les auteurs 2019



Figure 72: Façade Sud-Est / Source : les auteurs 2019

B- Aménagement de l'espace extérieur :

a- La végétation :

❖ La bande végétale :

Nous avons créé une bande végétale autour de notre terrain, pour protéger le bâtiment et les zones extérieures du bâtiment contre les vents chauds et le vent Sirocco, Ainsi pour Filtrer l'air chargé de poussière et de mauvaise odeur.

❖ . Les jardins :

Nous avons aménagé des jardins tout autour de notre projet et à l'intérieur aussi pour les usagers de

L'hôpital; Ainsi pour procurer le rafraîchissement et l'ombre.



*Figure 75: Vue sur les jardins/
Source : les auteurs 2019*



*Figure 74: Vue sur la promenade/
Source : les auteurs 2019*

b. Les fontaines d'eau :

Nous les avons créés afin d'avoir une ambiance climatique.



Figure 76: Vue sur les patios / Source : les auteurs 2019

c. Les parkings:

Proche de l'intersection des deux voies primaires de côté Nord - Ouest et de côté Sud -

Ouest, nous avons le parking public, il est accessible a partir de la voie primaire de côté Nord -Ouest.

Le parking des urgences :Se fait au côté Sud - Ouest de terrain, il est accessible a partir de la voie primaire pour avoir une accessibilité directe.

Le parking du personnel : Se fait au côté Sud -Ouest de terrain, il est accessible à partir de la voie primaire de côté Sud -Ouest.

Nous avons utilisé des pergolas aux parkings et aux espaces extérieurs aménagés pour créer de l'ombre.



Figure 79: Vue du parking public / Source : les auteurs 2019



Figure 78: Vue globale du projet / Source : les auteurs 2019



Figure 77: Vue de l'accès principal / Source : les auteurs 2019

11- Concept structurel et technique :

A- Logique structurelle et choix du système constructif :

Le choix de la structure et du matériaux utilisés sont obligatoirement liés à nos objectives pour la protection de l'environnement, sans négliger les caractéristiques du projet, sa forme et sa taille, et la liberté d'aménagement, et c'est pour répondre à tous ses critères nous avons opté pour une structure métallique.

La structure métallique présente certains avantages : facilement démontable, entièrement recyclable, Réduction de la quantité de déchets de chantier, réduction des sources des Nuisances de chantier.

De plus, La construction métallique permet de créer des bâtiments confortables, économiques Et écologiques. et même augmenté la durée de vie d'un bâtiment.

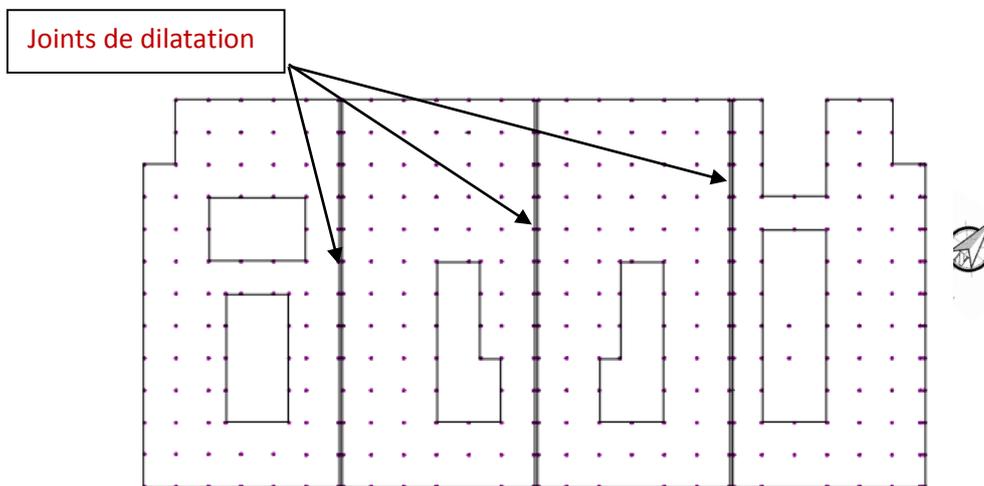


Figure 80: Plan de structure (1;1500) Source : les auteurs 2019

Pour montrer les différents détails du projet, on prend une partie de la coupe AA et BB ou on Détermine l'emplacement de chaque détail.

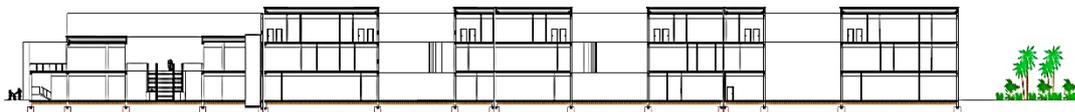


Figure 81: La coupe A-A'(1:250) Source : les auteurs

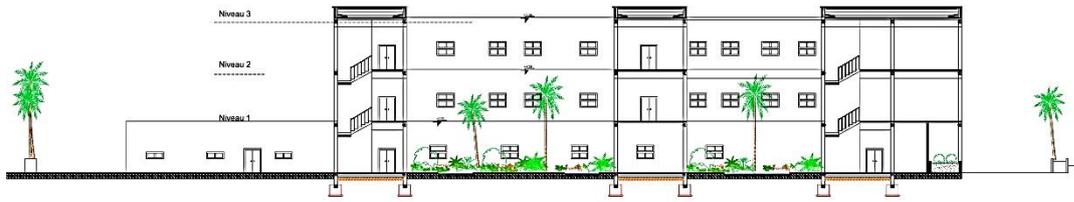


Figure 82: Coupe BB'(1:250) Source : les auteurs 2019

- a- Les fondations :** Le choix du type de fondation a été dicté directement par les données géologiques, et après l'étude de la nature du sol, nous avons choisis les fondations superficielles (semelles isolées en béton).

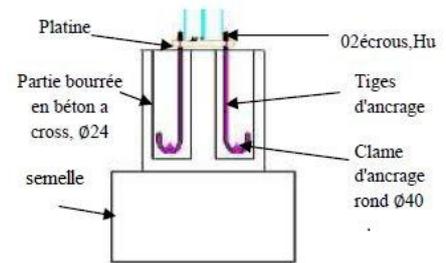


Figure 83:Articulation pied de poteau-fondation (1/50) Source : les auteurs 2019

- b- Les poteaux :** les poteaux que nous avons choisis sont des HEA 300 enrobés de Placoplatre pour sa protection contre la dilatation.

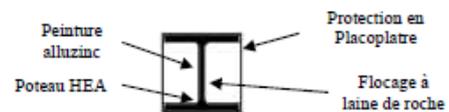
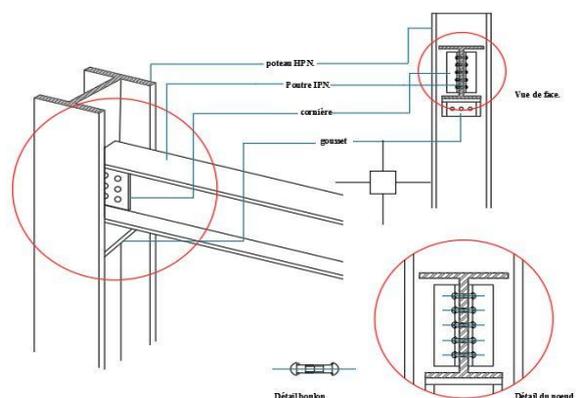


Figure 84: poteau HEA 300 (1/20) Source : les auteurs 2019

- c- Les poutres :** L'utilisation de poutre de type IPN.

- d- Les joints :** L'utilisation de joint de dilatation est recommandée afin de protéger la structure lors de la dilatation de l'acier dû aux écarts de température, ils sont Varient de 15 à 40 m.



- e- Le contreventement :** se fait en étrier sur les parois .

Figure 85: Assemblage boulonné d'une poutre à l'âme d'un poteau (1/20) Source : les auteurs

f- **Les planchers** : pour notre projet, le plancher retenu est de type collaborant. Les avantages de ce type de plancher : la rapidité du montage est supérieure à celle des systèmes traditionnels, il sert aussi aux contreventements horizontaux du bâtiment, économie de béton et d'acier, les bacs d'acier assurent un coffrage efficace supprime les opérations de décoffrage.

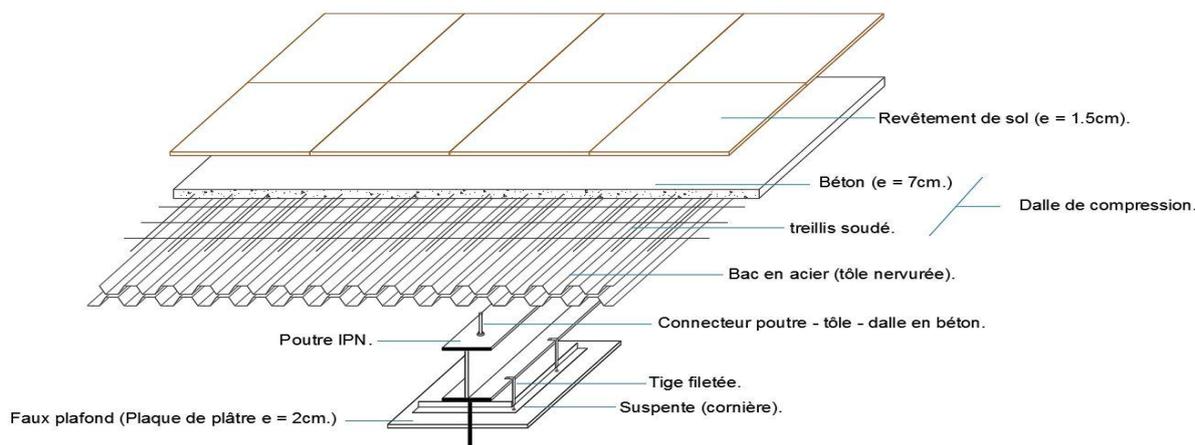


Figure 86: Détail Plancher collaborant (1/25) Source : les auteurs 2019

B- Choix de matériaux de construction et les détails techniques

Nous avons choisi des matériaux écologiques, facilement démontable, entièrement recyclable, et peut contribuer à l'amélioration du confort de ses occupants. Que ce soit pour les sols, les murs ou les cloisons. le choix des matériaux et des couleurs ont une conséquence sur l'ambiance des espaces et donc sur le métabolisme humain.

Chaque élément constructif de l'hôpital peut contribuer à l'amélioration du confort de ses occupants. Que ce soit pour les sols, les murs ou les cloisons, le choix des matériaux et des couleurs ont une conséquence sur l'ambiance des espaces et donc sur le métabolisme humain.

a. **Les cloisons extérieures** : Nous avons opté deux types des murs extérieurs:

- ❖ **Les murs en double brique** (brique de 15cm + l'âme d'air 5 cm + brique de 10 cm).
- ❖ **La façade ventilée** est une solution de construction de hautes prestations pour le parement de bâtiments dont l'objectif est de

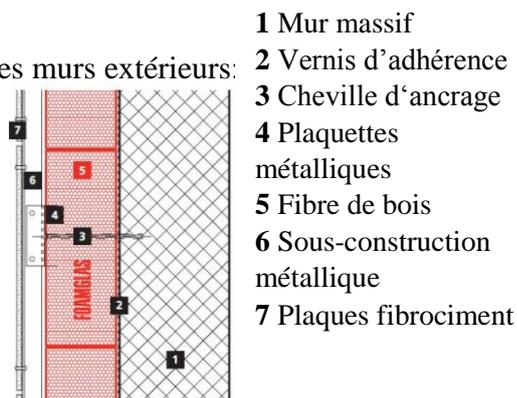


Figure 87: Détail de la façade ventilée Source : www.foamglas.com

séparer la fonction d'imperméabilité de celle de l'isolement thermique répondant ainsi aux exigences de protection thermique, d'économie d'énergie et de protection environnementale.

b. Les cloisons intérieures :

Les cloisons intérieures diffèrent selon la fonction des espaces .

Pour les chambres, blocs d'opération, réanimation, notre choix est porté vers les Cloisons en Placoplatre, constitué de deux plaques de plâtre, séparées par un isolant en laine de verre.

Pour Imagerie médicale, nous avons opté Les Cloisons plombées : Ils se composent d'une feuille de plomb de 0.5 à 3mm d'épaisseur qui est collée à l'une des plaques de Placoplatre spécialisés BA13. Elle a pour but de stopper les faibles radiations ainsi que le plafond et le sol de l'imagerie médicale seront recouvert d'une couche de plomb d'une épaisseur de 3mm.

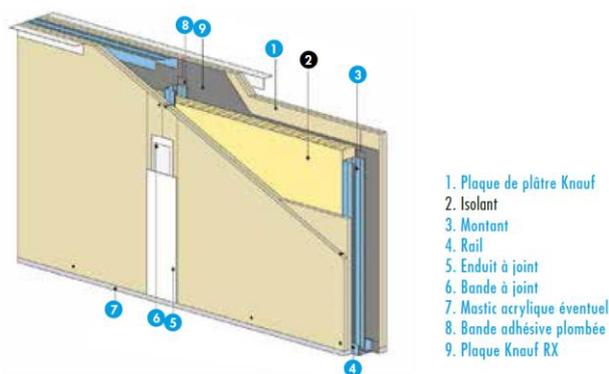


Figure 88: Détail du panneau en Placoplatre Source : www.archi-material.com

Pour l'administration, nous avons opté Les Cloisons amovible en Placoplatre pour une plus grande liberté de réaménagement intérieur et offrir un maximum de flexibilité, elles sont composé de montants, traverses, poteaux divers, couvre joints et huisserie. Chaque élément peut être démonté, inter changé sans dégradation des modules.



Figure 89: Cloison amovible vitré/ Source : www.ipolit.net

c. Le vitrage: nous avons opté Le double vitrage standard d'épaisseur 4/16/4 (deux vitres de 4mm séparées par un espace de 16mm hermétique rempli d'argon, un gaz très isolant). Les doubles vitrages évitent une déperdition de chaleur de 40% et offre une meilleure isolation phonique.

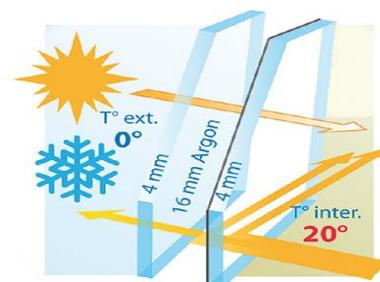


Figure 90: Double vitrage / Source : www.vitrierie-billomoise.com

d. Les faux plafonds:

nous avons opté des faux plafonds démontables, composé de plaques de plâtre de 1.5 cm d'épaisseur constituées d'une ossature en acier laquée permettant le démontage des panneaux et de laine de verre qui joue le rôle d'isolant thermique et acoustique. La fixation du faux plafond se fait par suspente à ossature primaire.

Les faux plafonds permettent :

- ❖ le passage des gaines de climatisation et des différents câbles
- ❖ la protection de la structure contre le feu
- ❖ la fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée

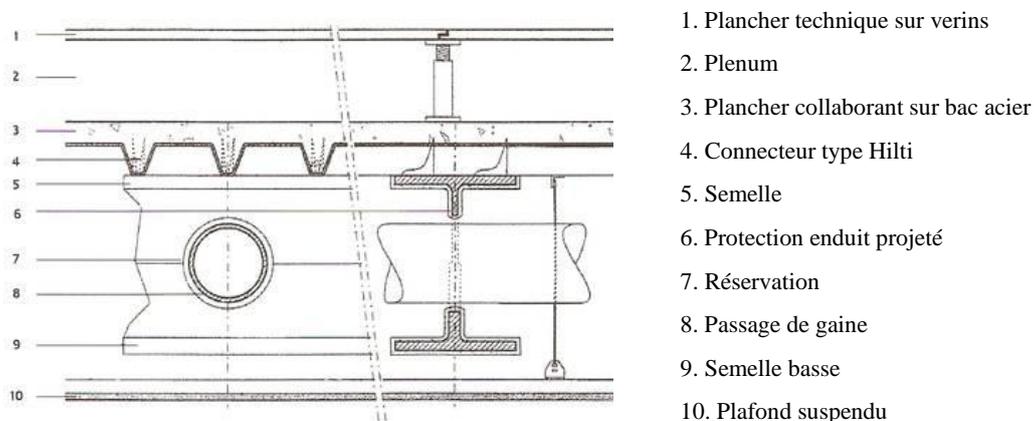


Figure 91: Coupe de principe sur un plancher collaborant avec faux plafonds/
Source : www.construiracier.fr

e. Revêtements aux sols:

L'hôpital étant un lieu particulièrement important. Les revêtements doivent être adaptés à chaque entité.

Cependant, le revêtement en carrelage est à éviter, afin d'éviter les risques d'accumulations et d'incrustations des microbes dans les joints en ciment ou en plâtre.

Sol de la salle d'opération doit être antistatique faire de préférence en P.V.C pour permettre une isolation contre les bactéries.

Sol à usage général de type linoléum pour la plupart des revêtements intérieurs et qui supporte un nettoyage humide.

Sol antidérapant pour la cuisine et les blocs sanitaires.

f. Les toitures végétalisées

Le principe de la toiture végétale (que l'on appelle aussi : toit vert ou toit végétalisé) existe depuis la préhistoire. Il consiste à recouvrir d'un substrat végétalisé un toit plat ou à faible pente. Son succès était alors dû à ses diverses propriétés d'isolation, d'étanchéité, de résistance au feu et au vent, le tout avec des matériaux facilement disponibles localement.



Figure 92: détail de terrasse végétalisée / Source : www.vegetalid.fr

g. La bache à eau:

Des cuves en béton armé avec une bonne étanchéité. Les fonds de ces cuves sont des radiers de 15 cm d'épaisseur à double nappe d'acier. La capacité de la bache à eau est de 4800 m³ dont les 2/3 des réserves sont destinés à la défense incendie.

j. Mesures de protection contre incendie :

Chaque étage contient des issues de secours donnant vers l'extérieur, elles sont identifiées par un panneau « sortie » éclairé. Les portes d'issues extérieures sont déverrouillées et dégagées.



Figure 93: Détecteurs de fumée / Source : www.fumee-detecteur.net

Nous avons Disposé des appareils d'éclairage de secours dans les escaliers, les corridors ainsi que les issues. Nous avons Installé des extincteurs portatifs et des déclencheurs manuels d'alarme chaque étage et aux endroits comportant des risques localisés d'incendie (la cuisine, la buanderie).



Figure 94: Sprinklers système de lutte incendie / Source : <http://www.luxcontrol.com>

Nous avons utilisé des portes coupe-feu dans les cages d'escalier et les locaux techniques, elles sont fermées et verrouillées en tout temps. On prévoit à chaque étage des détecteurs de fumée et de chaleur, qui commandent le déclenchement automatique de la ventilation permettant ainsi l'extraction des gaz brûlés dans les circulations verticales cages d'escalier.

On prévoit des bouches d'incendie par des colonnes sèches branchées directement à la bêche à eau et au réseau à incendie.

On prévoit des sprinklers système de lutte incendie disposer au niveau des faux plafonds de chaque étage.

Nous avons Installé des poteaux incendie à l'extérieur de l'hôpital, Ils sont visibles et accessibles en toute circonstances.

k. Accessibilité de l'hôpital par les personnes à mobilité réduite :

- **Les places de stationnement** : nous avons réservé 2 places pour les personnes à mobilité réduite au parking public et une place au parking personnel, elles sont signalées et marquées.
- **L'entrée à l'hôpital** : nous avons fait des rompes pour permettre l'accessibilité des handicaps, la pente des rampes est de 5 %, elles sont antidérapantes et Marquées par des indications.
- **Les couloirs** : ils sont dotés Des mains courantes continues, ainsi que les objets saillants qui dépassent de plus de 0,20 m le mur sont pourvus latéralement d'un dispositif solide se prolongeant jusqu'au sol, permettant aux personnes handicapées de la vue de détecter leur présence.
- **Les escaliers** : ils sont dotés d'un revêtement antidérapant, avec un marquage des marches. Des mains courantes continuent aux paliers et aux changements de direction.

- **Les chambres** : nous avons réservé une chambre par étage qui sera accessible aux personnes en fauteuil roulant.
- **Les ascenseurs** : nous avons installé des ascenseurs dans chaque circuit de déplacement vertical, les portes des ascenseurs sont transparentes et dotés de mains courantes.
- **La signalétique** : nous avons placé des panneaux, des balises sonores, des écrans interactifs à l'entrée principale et aux principaux points d'accueil.

12- ACTIONS MISE EN PROJET

La certification HQE impose de traiter la totalité des quatorze cibles du référentiel, qui constituent autant d'objectifs à atteindre.

Parmi ces objectifs, nous avons choisis d'être très performant sur les cibles :

- Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement
- gestion des déchets d'activité
- Confort olfactif
- Qualité sanitaire de l'eau
- Choix intégré des produits, systèmes et procédés constructifs
- Chantier à faible impact environnemental
- gestion de l'énergie
- gestion de l'eau
- gestion de l'énergie

13- ZOOM SUR LES CIBLES

A- CHANTIER A FAIBLES NUISANCES :

Limiter les nuisances pour le voisinage :

- Chantier entièrement clos et soumis à un contrôle d'accès biométrique
- Limitation du bruit (enregistrements acoustiques, utilisation de béton auto-plaçant...)
- Limitation des poussières (mesures, arrosage des terrassements, voiries de chantier...)
- Obligation pour les entreprises de mise en place d'un plan de déplacement

Gérer les déchets de chantier pour récupération et recyclage :

- Contrôle et traçabilité de l'enlèvement des déchets / filières identifiées
- Objectif de recyclage fixé à 60 % des déchets issus de chantier
- Contrôle et limitation des consommations d'énergie liées au chantier



Figure 95: Chantier à faible nuisance / Source : Magazine CHR d'Orléans

B- GESTION DE L'ENERGIE :

La gestion de l'énergie constitue un enjeu fort du projet. Elle est encadrée par :

la réduction des consommations :

- Architecture bioclimatique (utilisation de l'énergie solaire passive, brise-soleils, orientation par rapport au soleil et à l'exposition aux vents)
- Isolation thermique extérieure supérieure aux exigences (performance RT 2005 + 20 % hors récupération sur pompes à chaleur), limitant la consommation due à la déperdition d'énergie des parois à 33,4kWh/m²/an (contre 134 kWh aujourd'hui)
- Utilisation systématique de systèmes de programmation (gTb / gTC), permettant d'optimiser les consommations

le recours aux énergies nouvelles :

- Raccordement au réseau de chauffage urbain, dont le concessionnaire est engagé dans l'utilisation d'au moins 60 % de biomasse avec chaufferie bois
- Etude de faisabilité pour une utilisation complémentaire de géothermie profonde
- Possibilité de production de 25 % de l'eau chaude sanitaire par énergie solaire

l'efficacité des équipements :

- Matériels à haut rendement (poutres froides, double vitrage sous gaz argon et 3^e vitrage respirant avec store intégré...)
- Récupération d'énergie sur pompe à chaleur (PAC) chaud/froid (la récupération de chaleur sur la production d'eau glacée couvrira 100 % des besoins de l'hôpital en demi-saison et 50 % en hiver)
- Système d'éclairage performant (LED) doté de dispositifs de commande permettant de réduire les durées d'éclairage de certains locaux (détection de présence, détection de luminosité, gestion technique du bâtiment)



Figure 96: Installation de panneaux photovoltaïque / Source : les auteurs 2019

C- ENTRETIEN ET MAINTENANCE

Faciliter le recours à la maintenance :

- Simplicité et accessibilité de conception des installations
- Regroupement des locaux techniques par zone
- Utilisation d'éléments standards afin de limiter les stocks

anticiper l'organisation et la gestion de la maintenance :

- Mise en place d'un plan prévisionnel d'entretien (carnet / usage)
- Définition du contenu des opérations de gros entretien / maintenance
- Estimation des durées de vie et bilan des solutions techniques proposées
- généralisation de la gTC, sous-comptage par zone par usage

D- GESTION DE L'EAU

Limiter les consommations et gérer les effluents :

- généralisation des systèmes économiseurs d'eau
- Performance des systèmes de comptage par secteur
- Rétention des eaux de pluie sur terrasses végétalisées (débit d'évacuation)
- Réalisation de chaussées réservoirs et noues paysagères dépolluantes
- Respect du coefficient d'imperméabilisation.



Figure 97: Gestion de l'eau / Source : www.hydroscan.eu

E- GESTION DES DECHETS MEDICAUX ET HOSPITALIERS

La gestion des déchets médicaux et hospitaliers est réglementée par une législation complexe visant à protéger les opérateurs et à réduire les risques liés à l'élimination. Classe les déchets médicaux en différentes catégories⁶ :

- déchets non dangereux classés comme déchets urbains
- déchets dangereux infectieux et déchets piquants et tranchants (PRI)
- déchets non infectieux dangereux (NON PRI)
- déchets nécessitant une élimination spécifique



Figure 98: Gestion des déchets médicaux dans un hôpital/ Source : www.recyclage.ooreka.fr

La collecte et la gestion des déchets médicaux et hospitaliers ont un impact sur tout le personnel de santé et les opérateurs chargés de la collecte et du stockage au sein des structures médicales, dans leurs activités quotidiennes

L'aspect le plus intéressant du traitement spécial de ces déchets concerne la collecte et l'élimination finale. Pendant ces phases, il existe un risque de pollution environnementale en cas de traitement insuffisant ou de solutions inappropriées lors de l'élimination et du recyclage.

⁶ Le Catalogue Européen des Déchets (CED), mis en place en Italie depuis 2002 par une directive du Ministère de l'Environnement,

Les broyeurs industriels, dans les usines de traitement spécialisées, jouent un rôle essentiel dans la réduction du volume des déchets hospitaliers spéciaux.

- Transformation des déchets en énergie et déchets médicaux
- Stérilisation des déchets hospitaliers sur place



Figure 100: Transformation des déchets en énergie /
Source : Recyclage.veolia.fr



Figure 99: Tri et Stérilisation des déchets médicaux /
Source : Pays-de-la-loire-ars.santé.fr

14- Performance environnementale de la démarche HQE dans le projet :

NIVEAUX DE TRAITEMENT	Très performant	Performant	Base
Cible 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement	X		
Cible 2 : Choix intégré des produits, systèmes et procédés constructifs		X	
Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental		X	
Cible 4 : Gestion de l'énergie		X	
Cible 5 : Gestion de l'eau		X	
Cible 6 : Gestion des déchets d'activité	X		
Cible 7 : Maintenance - pérennité des performances environnementales			X
Cible 8 : Confort hygrothermique		X	
Cible 9 : Confort acoustique	X		
Cible 10 : Confort visuel	X		
Cible 11 : Confort olfactif	X		
Cible 12 : Qualité sanitaire des espaces		X	
Cible 13 : Qualité sanitaire de l'air		X	
Cible 14 : Qualité sanitaire de l'eau	X		

Tableau 7: Profil environnemental du projet / Source : les auteurs 2019

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons conçu un Hôpital de 240 lits dans la ville nouvelle d'El Ménéaa , un projet durable, et écologique qui pourra répondre aux différents enjeux environnementaux. Tout au long de la conception du projet, nous avons veillé à concrétiser les différentes cibles de la démarche HQE. Et après l'évaluation du projet, nous avons constaté que notre projet a obtenu un très bon niveau de performance environnementale, et donc pourra réduire son empreinte écologique sur l'environnement.

CONCLUSION GENERALE

On ne peut jamais dire qu'un travail est achevé car plus on avance dans le temps on se rendra compte qu'il y a toujours des modifications, de nouvelles idées. Donc c'est un processus infini d'idées avec des perceptions variables.

Ce mémoire avait pour ambition de répondre à une problématique qui traite le projet dans son contexte environnemental, notre recherche s'inscrit dans une démarche globale de développement durable dans le but de réaliser un projet qui répond aux différents enjeux de la durabilité.

Notre démarche s'est basée essentiellement sur une recherche thématique et une étude de plusieurs exemples tout en s'appuyant sur les références bibliographiques relatives à la compréhension des concepts clés de notre recherche telle que l'optimisation des ressources, le bâtiment durable..etc. Dans cette partie nous avons posés plusieurs questions relatives aux démarches orientées vers le développement durable et l'impératif de concevoir un bâtiment respectueux de l'environnement afin d'atteindre les objectifs de la ville et ses ambitions. Cela nous a conduit à supposer que l'application des cibles de la démarche HQE peuvent assurer la réalisation d'un hôpital qui pourra répondre aux différent enjeux de la durabilité, réduire son empreinte écologique sur l'environnement et assurer le confort pour ses usager.

Dans cette étude, nous avons conçu un hôpital de 240 lits dans la ville nouvelle d'El Menéaa et nous avons établis un diagnostic sur elle et sur l'aire d'intervention on se basant sur la synthèse bibliographique et la méthode AFOM pour que le projet s'intègre dans son environnement immédiat et s'inscrit au mieux dans la démarche HQE .

Vérification de l'hypothèse :

A la fin, et après l'évaluation du projet, nous avons conclu que l'application performante des cibles de la démarche HQE dans la conception du bâtiment est l'une des

solutions pour intervenir en milieu aride tout en restant en adéquation avec les enjeux de la durabilité et le confort des patients.

Perspectives de recherche :

Aujourd'hui ça devient nécessaire que le secteur du bâtiment évolue vers le développement durable et que les démarches environnementales puissent refléter, encadrer et soutenir ce mouvement. Nous aimerons que notre travail constitue une première référence dans notre pays et qu'il y ait lieu de continuer à travailler dans ce domaine pour atteindre d'autres objectifs.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Alain. L**, (2011), Caractéristiques des produits pour la construction durable choisir et prescrire des solutions environnementales adaptées, Le Moniteur.
2. **Alain. L, André. H** (2004), Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, 776p, France.
3. **Bureau Veritas**, (2011), Guide des techniques de construction durable fiches pratiques pour choisir des solutions environnementales performantes, Le Moniteur.
4. **Daniel. B**, Guide de l'éco construction, 226p, Algérie
5. **Éric. K**, (2005), Démarche environnementale, Mémoire fin d'étude, Ecole d'Architecture de Nancy.
- Benhalilou. K**, (2008), Impact de la végétation grimpante sur le confort hygrothermique estival du bâtiment, Mémoire de Magister, université Mentouri , Constantine.
6. **Charles J. Kibert**, (2007). sustainable construction: green building design and delivery, 2^{eme} édition,432p,USA.
7. **Geoffrey. L**, (2017), Technologies environnement, Le magazine du PNUE pour les jeunes TUNZA, N°3,24p, Royaume-Uni.
8. **Haladik. J**, (2011), Les Energies Renouvelables Aujourd'hui et Demain, Ellipses, France.
- Cantin.R, Moujalled.B, Guarracino.G**, (2005) , Complexité du confort thermique dans les bâtiments , 6^{ème} congrès Européen de Science des Systèmes ,Paris.
- Ernst , Young**, (2009), Etude pour la définition d'une démarche de développement des toitures végétalisées, France.
9. **Hegger. M, Fuchs. M, Stark. T et Zeumer. M**, (2011), Construction et Energie : Architecture et Développement Durable, 2eme édition, PPUR.
10. **Hung. Y**, (2003), Architectural aspects of atrium, Le journal international de la performance énergétique, Volume5, Numéro 4, p.131-137, Hong Kong, Chine
11. **Mareche. J. P, Queunault.B**, (2005), Le Développement Durable : une Perspective pour le XXI e siècle, Ppur éditions, Presses universitaires de Rennes, France.
12. **Oubraham. S**, (le 02 Mars 2016), Protection et préservation de l'environnement : L'Algérie, leader dans le monde arabe, Article de presse EL MOUDJAHID, N :16085, 23p.
13. **Roucoux. K, Phaidon. E**, (2005), Bâtiment durable, Best of, édition Paris
14. **Rvotiti et David**, (2011), Ventilation et Lumière Naturelles, Eyrolles, France
15. **Samia.D**, (le 24 février 2016), Energie solaire : L'Algérie à l'heure du photovoltaïque, Article de presse EL MOUDJAHID, N :1683, 23p, Algérie.

16. **DERGHAZARIAN.A, (2011)** , les méthodes d'évaluation du bâtiment et du cadre bâti durable. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de maîtrise en environnement (M. Env.) de l'Université de Sherbrooke.
- Ministère de la Santé et de la Population et de la réforme hospitalière, (2003)**, projection de développement du secteur de la santé: projection décennale, Algérie.
17. **CBDCa, (2009)**. Système d'évaluation des bâtiments durables HQE,158 p,France.
18. **Yves, R** (septembre 2011), Vers un bâtiment durable : les équipements et solutions d'efficacité énergétique quels besoins, quelles solutions, quels gains ?, 128 p
19. **Architecture & Ecologique comment partage le monde habité ?** 2eme édition revue et augmentée. Primé au Grand Prix du livre d'architecture 2013de la ville de Briey.
20. **EGIS, (2012), Mission A** ,Analyse et esquisses de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
21. **EGIS, (2012), Mission B**, avant-projet du plan d'aménagement et concept de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
22. **EGIS, (2015), Mission D**, mise en œuvre du plan de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
23. **Bourgogne bâtiment durable,(2012)**, Les cahiers de la construction durable en Bourgogne, France.
24. **Conseil du bâtiment durable,2007**, Municipal Green Building Toolkit, Canada.
25. **CRDI, (2013)**, l'optimisation des ressources ; risque et possibilités pour la recherche au service du développement.
26. **Global Footprint Network, (2012)**, L'atlas de l'empreinte écologique
27. **WWF, 2008**, Living planet report, Suisse.
28. **WWF, 2010**, living planet report, Suisse.
29. **WWF, 2016**, Living planet report, Suisse.

Les sites web:

1. <https://new.usgbc.org/leed>
2. <https://www.cagbc.org>
3. [http://www.cic-alger.com/.](http://www.cic-alger.com/)
4. <http://cahigec.e-monsite.com><http://les.cahiers-developpement-durable.be>
5. [http://lesdefinitions.fr.](http://lesdefinitions.fr)
6. <http://organicresponse.com/inspiration/> Brochure.
7. [http://publications.eti-construction.fr.](http://publications.eti-construction.fr)

8. <http://www.dumontenergies.fr/energies-renouvelables/geothermie>.
9. <http://www.techniques-ingenieur.fr>.
10. <http://www.solar-kit.com/panneau-solaire-prix/Composition-de-nos-panneaux-solaires-monocristallins>.
11. <https://www.ecolodis-solaire.com/conseils/panneau-solaire-photovoltaique-fonctionnement>.
12. www.osram.fr/osram_fr/actualites-et-savoir-faire/systemes-de-gestion-de-leclairage .
13. <https://new.usgbc.org/leed>
14. <https://www.cagbc.org>
15. <http://www.cic-alger.com/>.
16. <http://cahigec.e-monsite.com><http://les.cahiers-developpement-durable.be>
17. <http://lesdefinitions.fr>.
18. <http://organicresponse.com/inspiration/> Brochure.
19. <http://publications.eti-construction.fr>.
20. <http://www.dumontenergies.fr/energies-renouvelables/geothermie>.
21. <http://www.techniques-ingenieur.fr>.
22. <http://www.solar-kit.com/panneau-solaire-prix/Composition-de-nos-panneaux-solaires-monocristallins>.
23. <https://www.ecolodis-solaire.com/conseils/panneau-solaire-photovoltaique-fonctionnement>.
24. www.osram.fr/osram_fr/actualites-et-savoir-faire/systemes-de-gestion-de-leclairage .

PROGRAMME QUANTITATIF ET QUALIFICATIF

Désignation	Nbre	S.unit m ²	S.Total m ²
HOSPITALISATION			
1-A- SERVICE DE MEDECINE INTERNE DE 40 LITS			
02 unités de 20 lits chacune répartis comme suit			
Chambres à 02 lits avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	9	24,00	216,00
Chambres à 01 lit avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	2	18,00	36,00
Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total (unité)			502,00
1-B- SERVICE CHIRURGIE GENERALE 40 LITS			
02 unités de 20 lits chacune répartis comme suit			
Chambres à 02 lits avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	9	24,00	216,00
Chambres à 01 lit avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	2	18,00	36,00
Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total (unité)			502,00

1-C- SERVICE MALADIES INFECTIEUSES DE 30 LITS			
Chambres à 07 lits avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	4	40,00	160,00
Chambres isolée avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	2	18,00	36,00
Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
	S/total		446,00
1-D- SERVICE DE NEUROLOGIE DE 30 LITS			
02 unités chacune répartis comme suit			
Chambres à 02 lits avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	12	24,00	288,00
Chambres à 01 lit avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	6	18,00	108,00
Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
	S/total (unité)		646,00
1-E- SERVICE DE PEDIATRIE DE 30 LITS			
Chambres à 02 lits suffisamment spacieuses pour héberger la mère et devant comporter un sanitaire comprenant 01 cuvette adaptée aux enfants plus lave mains et douche avec sonnette.	13	24,00	312,00
Chambres à 01 lit suffisamment spacieuses pour héberger la mère et devant comporter un sanitaire comprenant 01 cuvette adaptée aux enfants plus lave mains et douche avec sonnette.	4	18,00	72,00

Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total			634,00
1-F- MATERNITE COMPOSEE DE 30 LITS			
Chambres à 02 lits suffisamment spacieuses pour recevoir les deux berceaux avec sanitaire comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	14	24,00	336,00
Chambres à 01 lit suffisamment spacieuses pour recevoir le berceau avec sanitaire comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	2	18,00	36,00
Nursery d'une capacité de 08 berceaux avec couloir a paroi vitrée permettant de voir les nouveaux nés	1	24,00	24,00
Bibronnerie communiquant avec nursery avec coté sale et coté propre	1	10,00	10,00
Salle d'échographie	1	15,00	15,00
Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total			671,00
BLOC D'ACCOUCHEMENT			
Un bloc d'accouchement communiquant avec le bloc opératoire et comportant			
Un hall de réception	1	18,00	/
Espace d'attente y/c sanitaires pour malades	2	10,00	20,00
Salle de consultation	2	18,00	36,00
Salle d'accouchement à une table d'accouchement	4	20,00	80,00
Salle de pré travail à 02 lits y/c sanitaires	4	24,00	96,00

Salle de réanimation des nouveaux nés pour 02 tables	1	16,00	16,00
Salle de premiers soins des nouveaux nés (01 salle entre 02 salles de travail)	2	16,00	32,00
Une laverie	1	18,00	18,00
Une salle de stérilisation et de stockage de matériel et d'instrumentation	1	36,00	36,00
Bureau pour sage femme	1	18,00	18,00
Bureau pour le chef du bloc	1	18,00	18,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Local pour rangement des produits pharmaceutiques, consommables.	1	24,00	24,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total			434,00
UNITE DE NEONATOLOGIE			
Unité de 12 couveuses pour soins généraux avec sas et poste de surveillance et desk de travail	1	36,00	36,00
Unité de 06 couveuses pour soins intensifs avec poste de surveillance et desk de travail	1	24,00	24,00
Unité de 06 couveuses de réanimation avec poste de surveillance et desk de travail	1	24,00	24,00
Un espace accueil des parents	1	18,00	18,00
Salle d'allaitement réservée aux mères	1	18,00	18,00
Une Bibronnerie communiquant avec la nursery avec coté sale et coté propre	1	10,00	10,00
Une salle de préparation médicale pour transfert des nourrissons	1	18,00	18,00
Une salle spacieuse pour préparation des soins avec rangement pour produits pharmaceutiques, consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins (04 médecins)	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical avec coins détente	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total			352,00
1-G- UNITE DE NEPHROLOGIE DE 20 LITS			
Ce service travaille en relation directe avec le secteur de consultation, le bloc opératoire et l'hôpital du jour.			
Une salle d'hémodialyse de 12 postes avec un traitement d'eau par double osmose inverse.	1		
Chambres à 02 lits avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	9	24,00	216,00
Chambres à 01 lit avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	2	18,00	36,00
Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00

Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Bureau pour personnel paramédical	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	2	18,00	36,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total			502,00
1-H- UNITE DE PSYCHIATERIE DE 8LITS			
Avec accès courts et une bonne possibilité de surveillance, ainsi qu'un ameublement de type familial afin de procurer au malade un sentiment de bien être.			
Chambres à 02 lits avec sanitaires comprenant 01 cuvette plus lave mains et douche avec sonnette.	4	24,00	96,00
Salle polyvalente pour thérapie de groupe (activités diverse)	1	30,00	30,00
Salle pour thérapie individuelle	1	18,00	18,00
Salle de séjour malade	1	36,00	36,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau pour médecins	1	18,00	18,00
Chambre de garde avec sanitaire et douche	1	18,00	18,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total			340,00
1-I- HOPITAL DU JOUR 12 lits			
Hall de réception			
Espace d'attente y/c sanitaires hommes et femmes.			
Chambres à 06 lits avec sanitaires comprenant une cuvette plus lave mains et coin douche.	2	48,00	96,00
Salle préparation de soins avec rangement pour produits pharmaceutiques consommables.	1	24,00	24,00
Bureau du surveillant médical chef d'unité avec local pour archivage des dossiers médicaux avec rayonnage et appel malade	1	18,00	18,00
Bureau du médecin chef	1	18,00	18,00
Office alimentaire	1	10,00	10,00
Salle de détente pour personnel	1	18,00	18,00
Local de stockage du matériel spacieux	1	30,00	30,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00

Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Sanitaire vestiaire personnel hommes/femmes	1	18,00	18,00
S/total			256,00
2/ PLATEAU TECHNIQUE			
2-A- BLOC OPERATOIRE			
Sas d'entrée générale			
Salle de translitèrent	1	36,00	36,00
Salle opératoire dont 01 réservée à la maternité avec préparation malade et chirurgiens	6	42,00	252,00
Une salle de réveil pour 06 lits avec poste de surveillance (9m²/lit)	2	54,00	108,00
Vestiaire sanitaire pour les personnels hommes et femmes	2	10,00	20,00
Un local de détente pour le personnel du bloc	1	18,00	18,00
Dépôt matériel anesthésie	1	18,00	18,00
Dépôt matériel chirurgie	1	18,00	18,00
Bureau anesthésistes	1	18,00	18,00
Bureau chirurgiens	1	18,00	18,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Bureau surveillant médical	1	18,00	18,00
Local déchets hospitaliers	1	4,00	4,00
Circulation sale avec vidoir, circulation propre et circulation stérile			
02 montes malades			
S/total			548,00
2-D- IMAGERIE MEDICALE			
1. Equipement de radiologie/table numérisée polyvalente télécommandée			
Un espace d'attentes malades			
Salle pour équipement y/c salle avec point d'eau, salle pour interprétation et 02 déshabillloirs)	2	36,00	72,00
2. Salles d'échographie	2	15,00	30,00
Salles préparation malade	2	12,00	24,00
3. Salle d'écho doppler	1	15,00	15,00
4. Salle panoramique dentaire numérique	1	15,00	15,00
5. Scanner	1		
Sas d'accès	1	6,00	6,00
Salle d'attente malade	1	12,00	12,00
Salle pour appareil de scanner suffisamment spacieuse pour l'appareillage	1	30,00	30,00
Salle de préparation malade	1	12,00	12,00
Local technique	1	8,00	8,00
Salle de commande	1	8,00	8,00
Salle de réveil à 02 lits dotée du dispositif médical permettant de réanimer le malade en cas de choc	1	18,00	18,00
6. Locaux communes			
Espace d'accueil de réception et d'orientation			
Bureau secrétariat médical commun	1	18,00	18,00
Espace d'attente pour malades valides et couchés annexée de sanitaires	1		

Bureau surveillant médical	1	18,00	18,00
Salle de staff pour tout le service d'imagerie médicale	1	36,00	36,00
Sanitaire vestiaire personnel H/F	1	18,00	18,00
Sanitaires H/F pour malades	1	10,00	10,00
Local pharmacie	1	12,00	12,00
Salle de réserves des équipements	1	16,00	16,00
Local d'entretien des équipements médicaux	1	24,00	24,00
Local de rangement appareil radiographie mobile	1	24,00	24,00
S/total			426,00
LABORATOIRES D'ANALYSES MEDICALES			
Accueil et orientation	1	12,00	12,00
Secrétariat médical commun y/c local d'archives	1	24,00	24,00
Attente H/F annexée de sanitaires	1	24,00	24,00
Bureau chef d'unité	1	12,00	12,00
Salle de prélèvement avec 04 postes	1	18,00	18,00
Salle de tri des prélèvements et traitement	1	12,00	12,00
Salle de laboratoires de biochimie	1	18,00	18,00
Laboratoire de bactériologie réparti en 02 salles (culture + traitement)	1	36,00	36,00
Salle de laboratoire d'immunologie	1	18,00	18,00
Salle de laboratoire d'hématologie	1	18,00	18,00
Salle pour l'ensemble du staff	1	18,00	18,00
Salle de stockage et réfrigération des produits pharmaceutiques	1	18,00	18,00
Laverie	1	12,00	12,00
Bureau pharmaciens	1	18,00	18,00
Bureau laborantins	1	18,00	18,00
Vestiaires sanitaires pour personnel H/F	1	18,00	18,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
S/total			298,00
3/ UNITE DE CONSULTATION			
3-1- CONSULTATION			
Hall d'accueil et d'orientation			
Espace d'attente malade H/F annexée de sanitaires			
Salles de consultation spécialisées	10	15,00	150,00
Salle de consultation d'ophtalmologie composée de bureau médecin ophtalmologue de 08m ² salle sombre avec profondeur en rapport avec l'activité de 16m ² , salle de dilatation de 08m ² .	1	32,00	32,00
Salle de consultation ORL composée du cabinet de consultation + salle de soins ORL	1	18,00	18,00
Cabinet de stomatologie / dentisterie annexés de :	1	18,00	18,00
§ Salle de prothèse	1	12,00	12,00
§ Salle de stérilisation	1	6,00	6,00
§ Bureau des dentistes	1	18,00	18,00
Bureau secrétariat pour RDV	1	12,00	12,00
Fichier adjacent avec archives	1	8,00	8,00
Bureau surveillant chef	1	18,00	18,00
Bureau pour l'assistance sociale	1	12,00	12,00

Dépôt matériel	1	18,00	18,00
Bloc sanitaire malades	1	18,00	18,00
Vestiaires sanitaires pour personnel H/F	1	18,00	18,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
Salle pour l'ensemble du staff	1	18,00	18,00
S/total			380,00
3-3- URGENCES (AVEC ACCES INDEPENDANT)			
Hall d'accueil avec un espace pour rangements de brancards et une salle de police			
Espace d'attente H/F annexé de sanitaires			
Salle de tri avec 03 boxes	1	36,00	36,00
Salle de consultation d'urgence	6	15,00	90,00
Salle de déchoquage	1	24,00	24,00
Salle de 06 lits chacune boxées avec aire de veille médicale intégrée y/c sanitaires	2	48,00	96,00
Bureau chef d'unité	1	18,00	18,00
Secrétariat médical	1	18,00	18,00
Bureau médecins	1	18,00	18,00
Salle de staff	1	24,00	24,00
Dépôt linge sale	1	10,00	10,00
Dépôt linge propre	1	10,00	10,00
Salle de premiers soins	1	24,00	24,00
Salle de plâtre	1	24,00	24,00
Bureau de surveillance	1	18,00	18,00
Salle de dépôt de matériel	1	18,00	18,00
Vestiaires sanitaires pour personnel H/F	1	18,00	18,00
Local d'entretien	1	4,00	4,00
S/total			450,00
4/ LOGISTIQUE MEDICALE			
4-A- ACCUEIL ET BUREAU DES ENTREES			
Hall d'accueil, réception et orientation			
Attente hommes et femmes	1	24,00	24,00
Sanitaires H/F	1	12,00	12,00
Bureau des entrées	1	12,00	12,00
Bureau des admissions avec 03 postes (admission, sortie et établissement certificat de séjour)	1	18,00	18,00
Bureau de l'état civil avec 03 postes (déclaration des décès, relation avec APC, relation avec le parquet)	1	18,00	18,00
Bureau mouvement population hospitalière et statistique avec 02 postes (registre matricule et registre mouvement des malades)	1	12,00	12,00
Bureau facturation avec 06 postes (recherche de débiteurs, classement exploitation fiche navette, recouvrement, prise en charge et contentieux)	1	24,00	24,00
Bureau caisse avec 02 postes (frais et participation à l'hôtellerie et à la restauration)	1	12,00	12,00
Salle d'archives avec 03 box (registre, imprimés et dossiers des malades)	1	18,00	18,00
S/total			150,00
4-B- ADMINISTRATION			
*Direction			

Bureau du directeur général avec sanitaires et office	1	30,00	30,00
Bureau secrétariat de direction	1	12,00	12,00
Bureau communication	1	16,00	16,00
Bureau d'ordre général	1	16,00	16,00
Bureau assistance sociale	1	16,00	16,00
Bureau relation avec les services sociaux et culturels	1	16,00	16,00
Salle d'attente	1	12,00	12,00
Salle de réunion	1	24,00	24,00
Sanitaire H/F pour le personnel administratif	1	12,00	12,00
* Sous direction de l'administration et des moyens			
Bureau du sous directeur	1	16,00	16,00
Bureau de la gestion des ressources humaines et du contentieux	1	16,00	16,00
Bureau budget et comptabilité	1	16,00	16,00
Bureau cout de santé	1	16,00	16,00
*Sous-direction des services économique des infrastructures et des équipements			
Bureau du sous directeur	1	16,00	16,00
Bureau des services économiques	1	16,00	16,00
Bureau des infrastructures, équipements et maintenance	1	16,00	16,00
*Sous-direction des activités de sante			
Bureau du sous directeur	1	16,00	16,00
Bureau organisation, évaluation des activités de santé	1	16,00	16,00
Bureau accueil orientation des activités socio thérapeutiques	1	16,00	16,00
Bureau des entrées	1	16,00	16,00
Sanitaires H/F pour le personnel administratif	1	16,00	16,00
4-C-LES ARCHIVES			
Local des archives administratives	1	60,00	60,00
Bureau responsable	1	12,00	12,00
Secrétariat	1	12,00	12,00
Local de reprographie	1	12,00	12,00
Sanitaires H/F	1	6,00	6,00
S/total			448,00
4-D-LA PHARMACIE CENTRALE			
*Bloc technique			
a) Unité de réception			
Salle de réception et de contrôle des produits pharmaceutiques + dépôt	1	36,00	36,00
Sanitaires avec douche	1	12,00	12,00
b) Unité de stockage			
Local pour médicaments réactifs de biologie, produits dentaires + chambre froide + réfrigérateur	1	120,00	120,00
Local pour soluté massif et pansement	1	36,00	36,00
Local pour produits inflammables avec mesures sécuritaires	1	36,00	36,00
Local instrumentation médicale	1	36,00	36,00
Salle de distribution avec guichet	1	36,00	36,00
c) Unité de préparation pharmaceutique			
Laboratoire galénique	1	24,00	24,00

Salle de distribution avec guichet (prés de la chambre de garde)	1	16,00	16,00
*Bloc administratif			
Bureaux pharmaciens	2	16,00	32,00
Salle pour techniciens (informatisée pour la gestion matières)	1	24,00	24,00
Bureau surveillant médical	1	16,00	16,00
Salle de réunion	1	24,00	24,00
Chambre de garde avec toilette douche	1	18,00	18,00
Sanitaire vestiaire personnel H/F	1	18,00	18,00
Espace archives	1	18,00	18,00
S/total			502,00
4-E- LA MORGUE			
Hall d'arrivée des corps – départ des convois	1	18,00	18,00
Bureau responsable	1	12,00	12,00
Bureau secrétariat	1	12,00	12,00
Salle pour 06 casiers	1	18,00	18,00
Salle d'autopsie et de prélèvement sur cadavre	1	24,00	24,00
Salle d'ablution	1	12,00	12,00
Vestiaires sanitaires pour personnel H/F	1	12,00	12,00
Salle d'attente familiale	1	18,00	18,00
S/total			126,00
4-H- SERVICES GENERAUX			
*BUANDERIE ET LINGERIE			
La buanderie doit être organisée en zone sale et zone propre séparées en respectant le principe de la marche en avant.			
Zone de tri et dépôt du linge sale	1	30,00	30,00
Zone de lavage	1	30,00	30,00
Zone de stockage du linge propre	1	30,00	30,00
Zone de séchage et repassage	1	30,00	30,00
Bureau de distribution du linge propre	1	30,00	30,00
Bureau du responsable	1	16,00	16,00
Dépôt	1	10,00	10,00
Vestiaires sanitaires pour personnel H/F	1	18,00	18,00
S/total			194,00
*CUISINE			
La cuisine doit être organisée en zone sale et zone propre séparées en respectant le principe de la marche en avant. Prévoir circuit propre et monte plats pour l'acheminement des repas vers les chambres d'hospitalisation.			
Espace de préparation des repas et lavage	1	10,00	10,00
Espace de distribution des repas et monte charge des repas	1	24,00	24,00
Espace de stockage	2	18,00	36,00
Chambres froides	2	9,00	18,00
Bureau du responsable	1	16,00	16,00
Dépôt déchets	1	10,00	10,00

Vestiaires sanitaires pour personnel H/F	1	18,00	18,00
S/total			132,00
*REFECTOIRE	1	120,00	120,00
S/total			120,00
4-I-LOCAUX TECHNIQUES			
climatisation centrale			
standard téléphonique	1	10,00	10,00
eau chaude sanitaire	1	5,00	30,00
poste transformateur électrique	1	30,00	30,00
Groupe électrogène	1	30,00	30,00
Local gaz médicaux	1	20,00	20,00
Local chaufferie y/c galerie de liaison chaufferie-hôpital	1		50,00
Local livraison énergie électrique	1	20,00	20,00
Les ateliers d'entretien	2	48,00	96,00
Locaux de maintenance des équipements médicaux	2	48,00	96,00
Banaliseur	1	24,00	24,00
Local poubelle	1	12,00	12,00
Bâche à eau	1		150
Poste de garde	1	10,00	10,00
S/total			548,00

-Surface totale des fonctions : 7137 m²

-Surface totale du projet : 9483 m²