



Institut d'Architecture et d'Urbanisme

MEMOIRE DE MASTER 02

Option « Architecture et Habitat »

Ecologie Industrielle et le cycle de vie d'un bâtiment
Conception d'un établissement public hospitalier de 220 lits dans
la ville nouvelle d'El Ménéaa

Élaboré par:

- BENKERCHA YOUCEF MOHAMED
- KAHLICHE SIDALI

Jury d'évaluation:

Présidente: Mm LAMRAOUI Samia , Maître-assistante "A" à l'université de Blida 1.

Examineur: Mr KOURY Younes , Maître de conférence "B" à l'université de Blida1

Encadreur: Mr KADRI Hocine, Architecte-enseignant à l'université de Blida 1.

Co-Encadreur: Mr DAOUDJI Younes, Architecte-enseignant à l'université de Blida 1



My success is only by Allah

Thank you for using www.freepdfconvert.com service!

Only two pages are converted. Please Sign Up to convert all pages.

<https://www.freepdfconvert.com/membership>

Résumé

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 respiratoire en marginalisons impacte de ces infrastructures (réalisation, occupation, fin de vie) sur l'environnement Natural.

En 2050, notre planète comptera environ 10 milliards d'êtres humains. Ce chiffre nous interpelle lorsque l'on sait que les ressources sont comptées, que les gaz à effet de serre sont à l'origine du réchauffement climatique, qu'il nous faut trouver des solutions pérennes à court terme pour le bien-être de la planète et des générations futures

Pour cela, dans notre projet nous supposons que la construction d'un hôpital en adéquation avec l'écologie industrielle pourra répondre aux différents enjeux du futur, réduire son empreinte écologique et optimiser la consommation de ses ressources. Nous proposons aussi notre projet être une source des matériaux pour autre projet après son fin de vie. Et tous sa en produisant une architecture vivable ou l'homme est au centre de la question.

Summary

health facilities in Algeria can unfortunately not meet neither the requirements of citizens nor their needs, because of: a significant population growth, the lack of existing equipment and the lack of consideration of user comfort including comfort psychological, thermal and respiratory marginalization impacts these infrastructures (realization, occupation, end of life) on the natural environment.

By 2050, our planet will be about 10 billion of human beings. This figure challenges us when we know that resources are being counted, that greenhouse gases are at the root of global warming, that we need to find sustainable solutions in the short term for the well-being of society. planet and future generations

For this, in our project we assume that the construction of a hospital in line with industrial ecology can meet the various challenges of the future, reduce its ecological footprint and optimize the consumption of its resources. We also propose our project to be a source of materials for another project after its end of life.

ملخص

للأسف، لا تستطيع المرافق الصحية في الجزائر تلبية متطلبات المواطنين ولا احتياجاتهم، وذلك بسبب: نمو سكاني كبير، نقص المعدات الموجودة وعدم الاهتمام براحة المستخدم بما في ذلك الراحة التمهيش النفسي والحراري والتنفسي يؤثر على هذه البنى التحتية (الإدراك والاحتلال ونهاية العمر) على البيئة الطبيعية.

بحلول عام 2050، سيكون عدد سكان الأرض حوالي 10 مليارات

إن هذا الرقم يتحدنا عندما نعرف أن الموارد تنفذ، وأن غازات الاحتباس الحراري هي السبب الجذري في ظاهرة الاحتباس الحراري، وأننا بحاجة إلى إيجاد حلول مستدامة على المدى القصير لرفاهية المجتمع. الكوكب والأجيال

القادمة

ولهذا السبب، نفترض في مشروعنا أن بناء مستشفى يتماشى مع البيئة الصناعية يمكن أن يفي بالتحديات المختلفة للمستقبل، ويقلل من أثره البيئي ويحسن استهلاك موارده. نقترح أيضاً أن يكون مشروعنا مصدراً للمواد لمشروع آخر بعد انتهاء عمره.

Présentation de l'axe d'atelier et de ses objectifs

« Technologie et Environnement dans les Villes Nouvelles »

Nos villes sont malades du fait de la conjugaison d'une panoplie de problèmes urbains: Inconfort, malaise social, essoufflement économique, épuisement des ressources naturelles, détérioration du milieu naturel, transformation du climat, pollution, nuisances, dégradation de la qualité de vie, perte de l'identité, émergence des cités dortoirs,.....

Ces problèmes deviennent un lot commun d'un nombre sans cesse grandissant des établissements humains, que ce soit dans les pays développés ou en voie de développement.

Face à cette situation alarmante, l'Algérie, à l'instar des autres pays, se mobilise. Elle a adopté en 2010 un Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), fixant une nouvelle stratégie de développement territorial, à l'horizon 2030, qui s'inscrit dans le cadre du développement durable.

Ce schéma prévoit la création de 13 villes nouvelles réparties sur les trois couronnes (Littoral, Hauts Plateaux, Sud) afin de dynamiser le territoire, maîtriser sa croissance urbaine, corriger les inégalités des conditions de vie et alléger la pression, en terme de logement, exercée sur les grandes villes de la bande littorale (1ère couronne).

Par ailleurs, il est important de noter que se loger ne suffit pas pour habiter la ville. En effet, les producteurs de la ville convergent vers le point de vue que la notion de l'habitat ne doit pas, et ne peut pas rester circonscrite à l'échelle du logement, bien au contraire, elle englobe l'ensemble des lieux pratiqués. Autrement dit, le logement ne peut pas prendre en considération l'ensemble des besoins socioculturels, économiques et environnementaux de l'individu. Ces besoins se pratiquent en dehors de chez-lui.

Dans cette perspective, la conception des villes nouvelles algériennes est basée sur la

nécessité de répondre aux différents besoins et préoccupations du cadre de vie quotidien et de promouvoir l'efficacité énergétique, afin d'avoir des villes habitables, vivables, résilientes et attractives.

A cet égard, cet axe est axé principalement sur: (i) l'identification de l'éventail des besoins constituant notre cadre de vie et qui permettent de parler d'habitat au sens large du terme; (ii) l'alliance de l'économie d'énergie et du confort environnemental; (iii) l'intégration des nouvelles technologies de l'énergie.

A cette fin, les thèmes de recherches et projets développés s'intéressent aux problématiques des villes nouvelles et de l'efficacité énergétique sous l'angle du développement urbain durable.

L'axe Technologie et Environnement dans les Villes Nouvelles vise à :

- Revisiter la notion de l'habitat et de l'habiter en prenant en compte les nouvelles exigences contemporaines.
- Attirer l'attention sur l'importance de la maîtrise de la croissance urbaine et la création d'un mode de vie de qualité.
- Concevoir des milieux d'habitat écologiques et confortables, à faible consommation Énergétique et d'émission de carbone.
- Se familiariser avec certaines règles d'aménagement qui rendent possible L'amélioration de la qualité du cadre de vie et qui relèvent de l'approche du Développement durable.

KADRI Hocine

DAOUIDJI Younes

TABLE DES MATIERES

Chapitre I : Introduction générale

Contexte de la recherche.....	2
Problématique	3
Hypothèses de la recherche	3
Objectifs de la recherche	4
Démarches méthodologiques de la recherche	4
Structuration du mémoire	4

Chapitre II : Etat de l'art sur l'ecologie industrielle et du cycle de vie d'un bâtiment.

Introduction.....	7
II-1 Concepts et définitions.....	7
II -1-1-a définition de l'ecologie.....	7
II -1-1-b définition de l'empreinte écologique	7
II -1-1-b-1 calcul de l'empreinte écologique.....	8
II -1-1-b-2 Quelques exemples d'empreintes écologiques.....	8
II-1-2 définition de l'écologie industrielle.....	9
II-1-3 les principes de l'écologie industrielle.....	10
II-1-4 cycle de vie d'un bâtiment.....	11
II-1-4-1 définition de cycle de vie d'un bâtiment.....	11
II-1-4-2 définition de l'analyse de cycle de vie.....	11
II-1-4-3 définition de l'analyse de cycle de vie d'un bâtiment.....	12
II-1-4-3-a Exemple d'une analyse de cycle de vie d'un bâtiment.....	14

II-2 Concept des zones arides.....	16
II-2-1 définition des zones arides.....	16
II-2-2 situation géographique des zones arides.....	17
II-2-3 caractéristiques des zones arides.....	17
II-3 l'architecture bioclimatique dans les zones arides.....	18
II-3-1 Définition de l'Architecture Bioclimatique.....	18
II-3-2 Les Principes de l'Architecture Bioclimatique passive.....	18
II-3-3 Les principes de l'architectures bioclimatiques actifs.....	23
II-4 définition de l'hôpital.....	26
II-4-1 histoire et typologies des hôpitaux.....	26
II-5-1 Exemples de la conception des structures sanitaires.....	32
II-5-1 Exemple N°1: Hôpital général – Niger.....	32
II-5-1 exemple N°2: chu de toulouse-rangueil-France.....	36
Conclusion.....	38

Chapitre III: Conception d'un établissement public hospitalier 220 lits dans la ville nouvelle d'El Ménéaa .

Introduction.....	40
III.1 Diagnostique et analyse.....	40
III.1.1 Analyse de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	40
III-1-1-1 présentation de la ville nouvelle d'el meneaa.....	40
III-1-1-2 situation de la ville nouvelle d'el meneaa.....	40
III-1-1-3 Contexte climatique de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	41
III-1-1-4 encrage juridique de la ville nouvelle d'el meneaa.....	42
III-1-1-5 Vocations de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	42
III-1-1-6 Les objectifs de la ville nouvelle d'El Ménéaa	43
III-1-1-7 Principe d'aménagement de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	43
III.1.2. Analyse de l'aire d'intervention.....	47
III-1-2-1 Situation de l'aire d'intervention.....	47
III-1-2-2 Accessibilité de l'aire d'étude.....	47
III-1-2-3 Environnement immédiat.....	48
III-1-2-4 Étude morphologique de l'aire d'intervention.....	48
III.1.2.5. Étude environnementale de l'aire d'intervention.....	50
III.1.2.6. Servitude du site.....	50

III.1.2.7 Prescription urbanistique.....	51
III.1.2.8 Analyse A.F.O.M.....	52
CONCLUSION.....	52
III.1.3 Analyse thématique de l'hôpital.....	53
III.2.Programmation du projet.....	53
III.2.1.. Détermination des fonctions.....	53
III.2.2. Programme qualitatif et quantitatif du projet.....	54
III.3.Conception du projet.....	55
III.3.1. Concepts liés au contexte.....	55
III.3.2. Concepts liés au programme.....	60
III.3.3. Concepts architecturaux.....	64
III.3.4. Concept structurel et technique.....	66
III.3.5 Autres techniques liés à la dimension durable du projet.....	74
III.3.6 les concepts liés au l'écologie industrielle.....	75
Conclusion générale.....	76
Bibliographie.....	78
Annexes	79
Annexe 1: Analyse thématique des hôpitaux.....	I
Annexe 2: Programme surfacique de l'hôpital	X
Annexe 3: Dossier graphique du projet architectural	XXII

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Méthodologie de la recherche.....	5
Figure 2: Schéma des phases de cycle de vie.....	12
Figure 3: Vue générale sur le centre Pompidou.....	14
Figure 4: Les phases de cycle de vie d'un bâtiment.....	16
Figure 5: Les zones arides.....	17
Figure 6: Exemple de construction avec toit parasol.....	19
Figure 7: Réponse architecturale a la protection solaire : loggias et l'effets de flanc sr l'immeuble, Izard,1993.....	20
Figure 8: Coupe d'un bâtiment a patio.....	20
Figure 9: Coupe d'une tour de refroidissement.....	21
Figure 10: Le Moucharabieh, un élément architectural de contrôle, à droite Moucharabieh conçu par André Ravéreau à Ghardaïa.....	21
Figure 11: Détail de fonctionnement d'un capteur de vent à gauche et à droite un détail de déflecteurs humidificateurs composant les Malquafs, d'après Hassan Fathi.....	22
Figure 12: Les capteurs solaires thermiques.....	23
Figure 13: Schéma de fonctionnement de chauffe-eau solaire.....	24
Figure 14: Schémas de principe de technologie photovoltaïque.....	24
Figure 15: Les éléments composants de l'aérogénérateur.....	25
Figure 16: Les éléments composants de la géothermie.....	25
Figure 17: Gravure, salle de malades de l'Hôtel-Dieu au XVIème siècle.....	26
Figure 18: Plan de l'Hôpital Saint-Louis.....	27
Figure 19: Type Galerie L'Hôtel-Dieu de Paris, 1977.....	28

Figure 20: Une organisation éclatée en pavillons autonome (1862, 1870,1890).....	28
Figure 21: Le pavillon Guérin service de l'hôpital Trousseau vers 1910.....	28
Figure 22: Hôpital Antoine Bé claire.....	29
Figure 23 : Hôpital Henri Mondor.....	29
Figure 24: L'hôpital pédiatrique Robert Débré.....	30
Figure 25: : Vue générale du l'hôpital.....	32
Figure 26: Situation la ville de Niamey.....	33
Figure 27: Plan de masse de l'hôpital.....	33
Figure 28: Vue sur salle publique et de distribution.....	34
Figure 29: Vue sur toiture isolées.....	34
Figure 30: Vue sur les Murs extérieurs.....	34
Figure 31: Vue sur les panneaux d'ombrage.....	35
Figure 32: Vue sur le patio.....	35
Figure 33: Vue sur le patio.....	35
Figure 34: Vue sur les corridors.....	35
Figure 35: Vue sur une rampes.....	35
Figure 36: Vue générale sur l'hôpital.....	36
Figure 37: plan de masse de l'hôpital.....	37
Figure 38: Plan d'aménagement et concept de la ville.....	40
Figure 39: Situation de la ville Nouvelle d'EL Ménéaa	40
Figure 40 : Localisation de site.....	41
Figure 41: Zones climatiques d'hiver en Algérie.....	41
Figure 42: Zones climatiques d'été en Algérie.....	41
Figure 43: Vocation de la Nouvelle ville D'EL Ménéaa.....	42
Figure 44: Site de la nouvelle ville.....	43
Figure 45: Les quatre quartiers de la Nouvelle ville	44
Figure 46: Schéma d'organisation de la Nouvelle ville.....	44
Figure 47 : Hiérarchisation de voiries.....	44
Figure 48: Les équipements de la nouvelle ville.....	45
Figure 49 : réseau de bus urbain de la ville nouvelle d'el ménéaa.....	45
Figure 50: Système écologique de la Nouvelle ville.....	46
Figure 51: Schéma directeur eaux usées.....	46
Figure 52: Situation de site.....	47

Figure 53: : Accessibilité à l'aire d'intervention	47
Figure 54: Environnement immédiat.....	48
Figure 55: Morphologie de l'aire d'étude.....	48
Figure 56: Topographie de site.....	49
Figure 57 : Notre site d'intervention.....	49
Figure 58 : Notre site d'intervention.....	49
Figure 59: Micro climat du site d'intervention.....	50
Figure 60: Servitude de site.....	50
Figure 61 : Situation de réservoir d'eau	51
Figure 62 : Parcours des eaux usées.....	51
Figure 63 : Regroupement de différentes fonctions du projet.....	53
Figure 64 : Programme quantitatif et qualitatif du projet.....	54
Figure 65 : schéma des Principes d'implantation du projet.....	56
Figure 66 : Principes de l'aménagement extérieur.....	57
Figure 67: les accès de projet (1/1500).....	58
Figure 68 : position d'héliport dans le projet.....	58
Figure 69: localisation de l'hôpital.....	58
Figure 70 : les schémas des différentes étapes de Genèse et la volumétrie du projet.....	59
Figure 71 : Agencement des unités fonctionnelles du projet.....	60
Figure 72 : Relation fonctionnelle	60
Figure 73 : Affectation spatiale des fonctions.....	61
Figure 74 : L'agencement des espaces, les circulations et les accès du projet.....	62
Figure 75 : façade principale.....	64
Figure 76: façade sud-ouest.....	64
Figure 77: façade Sud-Est.....	64
Figure 78: façade nord-ouest.....	64
Figure 79: vue sur la toiture.....	64
Figure 80: vue sur la bande végétale.....	65
Figure 81: vue sur le jardin de cote d'urgence.....	65
Figure 82: vue sur la fontaine d'eau.....	65
Figure 83: vue sur la fontaine d'eau.....	65
Figure 84: pergolas.....	65
Figure 85: vue sur le parking public.....	65

Figure 86: plan de structure (1 :1500).....	66
Figure 87: la coupe BB (1 :250).....	66
Figure 88: Détail n°01: Articulation pied de poteau-fondation(1/50).....	67
Figure 89: Détail n°02: poteau HEA 300 (1/20).....	67
Figure 90: Détail n°03: Assemblage boulonné d'une poutre à l'âme d'un poteau (1/20)....	67
Figure 91: Détail n°04: Détail Plancher collaborant(1/25).....	68
Figure 92: Détail n°05: Détail mur extérieure	68
Figure 93: Détail mur plombée.....	69
Figure 94: Détail n°06: Détail vitrage(1 :5).....	69
Figure 95: Détail n°07: Détail les faux plafonds (1 :5).....	70
Figure 96 : schéma du climatisation.....	71
Figure 97 : Détail n°08: étanchéité (1 ;20)	71
Figure 98: sécurité incendie dans une partie de plan niveau +6.12.....	72
Figure 99 : gestion des déchets dans le niveau +0.00.....	74
Figure 100 : Panneau voltaïque sur le projet.....	74
Figure 101 : les phases de vie d'un bâtiment.....	75

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Empreinte écologique des continents en 2012.....	8
Tableau 2 : Tableau 2: Prescriptions urbanistiques.....	51
Tableau 3 :L'analyse d'AFOM de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	52
Tableau 4: programme quantitatif et qualitatif du projet.....	54
Tableau 5 : Nombre des lits dans les services	55

LISTE DES ABREVIATIONS

ONU : Organisation des Nations unies

AFOM : Atouts - Faiblesses - Opportunités - Menaces

Clo : clothes

WWF : World Wide Fund ou Fonds mondial pour la nature

FAO : Food and agriculture organization of the united nations

ACV : analyse de cycle de vie

UNCCD : United nations convention to combat desertification

UNESCO : United nations educational, scientific and cultural organization

Chapitre I : **Introduction générale**

I -1 CONTEXTE DE LA RECHERCHE :

Aujourd'hui, la question démographique occupe une place centrale dans les débats de tous les politiques étatiques qui visent l'amélioration de la qualité de vie des populations .les taux de croissance démographique ne cessait d'augmenter jour après jour .la population mondiale a plus que doublé en soixante ans , elle est passée de 2.5 milliards de personnes en 1950 a plus de 6.8 milliards aujourd'hui cette croissance n'est cependant pas sans risques , la premiere chose a constater c'est la surpopulation des villes , aujourd'hui un habitant sur deux vits dans une ville. En 2030 selon les projections des Nations unies, 2 habitants sur 3 vivront dans une ville (ONU,2011).

Le phénomène de croissance démographique considéré comme un handicap pour les pays en voie de développement autant plus que pour les pays développés .L'Algérie n'échappe pas aux effets pervers de ce phénomène qui lui cause énormément de problèmes tel que celui de manque et d'insuffisance en matière d'infrastructure sanitaires et des centres de soins nécessaire pour la prise en charge des habitants des villes surpeuplées , qui oblige ces derniers a se déplacer vers d'autres villes et mémé vers l'étrange pour avoir les soins convenables . 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.

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 respiratoire en marginalisons impacte de ces infrastructures (réalisation, occupation, fin de vie) sur l'environnement Natural.

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 conceptions ne prennent pas en considération non plus les conditions climatiques et les caractéristiques environnementales, et cela peut conduire à la dégradation du confort sanitaire, allant même jusqu'à favoriser les risques de contaminations, d'infections et des réactions Allergiques.

En 1989 déjà la prise en compte des conditions climatiques et environnementales a fait l'objet de certains travaux d'ingénierie précisant que l'écologie industrielle pouvait constituer

une réponse à la question du développement durable (Ehrenberg 2004 parle aujourd'hui de « science of sustainability »).

Ce concept propose d'imiter le cycle de vie naturel en faisant l'analogie entre l'écosystème naturel et le système industriel afin d'analyser les flux de matière (métabolisme industriel) et les prédispositions aux lois énergétiques du monde physique. Pour cela, l'architecte doit prendre en compte l'environnement naturel dans la conception des structures sanitaires qui doivent répondre aux enjeux du développement durable.

I-2 PROBLEMATIQUE :

Depuis des années la protection de l'environnement a pris une place incontestable dans le domaine de l'architecture, on a pris conscience quand est entrain de construire avec des matériaux polluants avec une répétition exécrationnelle, ainsi avec des matériaux qui ont le même procédé : production-consommation-déchet.

Et pour cela ; le secteur du bâtiment doit jouer un rôle primordial particulièrement en fin de vie ou il devra être démolie voire déconstruit d'une manière à être récupérer sélectivement . le bâtiment disparu conviendra a être un procédé de remise en état du site(récupération des fondation ,dépollution de sol ..).

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, 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 :

- **D'après l'intégration au site, comment construit un hôpital qui répond aux différents enjeux du future ?**
- **Comment réduire l'empreinte écologique de l'hôpital sur son environnement ?**

I-3 HYPOTHESE DE LA RECHERCHE :

Aux questions posées, nous supposons que par l'application des principes de l'écologie industrielle, l'hôpital peut répondre aux différents enjeux du future et même réduire l'empreinte écologique sur l'environnement.

I-4 OBJECTIF DE LA RECHERCHE :

- Introduire un nouveau concept qui est « l'écologie industrielle » à ce genre d'équipement.
- Offrir aux malades un lieu de traitement fonctionnel en leur assurant tous types de confort (thermique, psychique ...)
- Utiliser les ressources disponibles sans léser les générations futures.
- Diminuer l'impact négatif de la construction sur l'environnement grâce à l'utilisation des matériaux écologiques sains.

I -5 DEMARCHE METHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE :

Afin d'atteindre les objectifs de notre recherche, ce travail sera articulé autour de deux Parties principales, à savoir :

La première partie théorique : qui dresse un état de savoir sur les concepts clés de notre étude. Afin de mieux cerner le thème et ce la par le biais d'une recherche bibliographiques 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 ; l'empreinte écologique, écologie industrielle ; cycle de vie d'un bâtiment. Les zones de climat aride, architecture bioclimatique ...

La deuxième partie opérationnelle : consacrée principalement à notre cas d'étude qui Est la ville nouvelle d'El Ménéaa . 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, ensuite nous allons faire une analyse thématique sur les structures sanitaires sur la base d'une recherche bibliographique, finalement, nous allons concevoir notre projet en se basant sur la démarche de la écologie industrielle et l'approche fonctionnelle .

I -6 Structuration du Mémoire :

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 l'écologie industrielle. Dans un premier lieu, nous cherchons à

faire ressortir les paramètres influant l'écologie industrielle. Nous essayons de proposer par la suite, les deux exemples sont analysés pour appliquer résultats obtenus à notre cas d'étude.

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 .

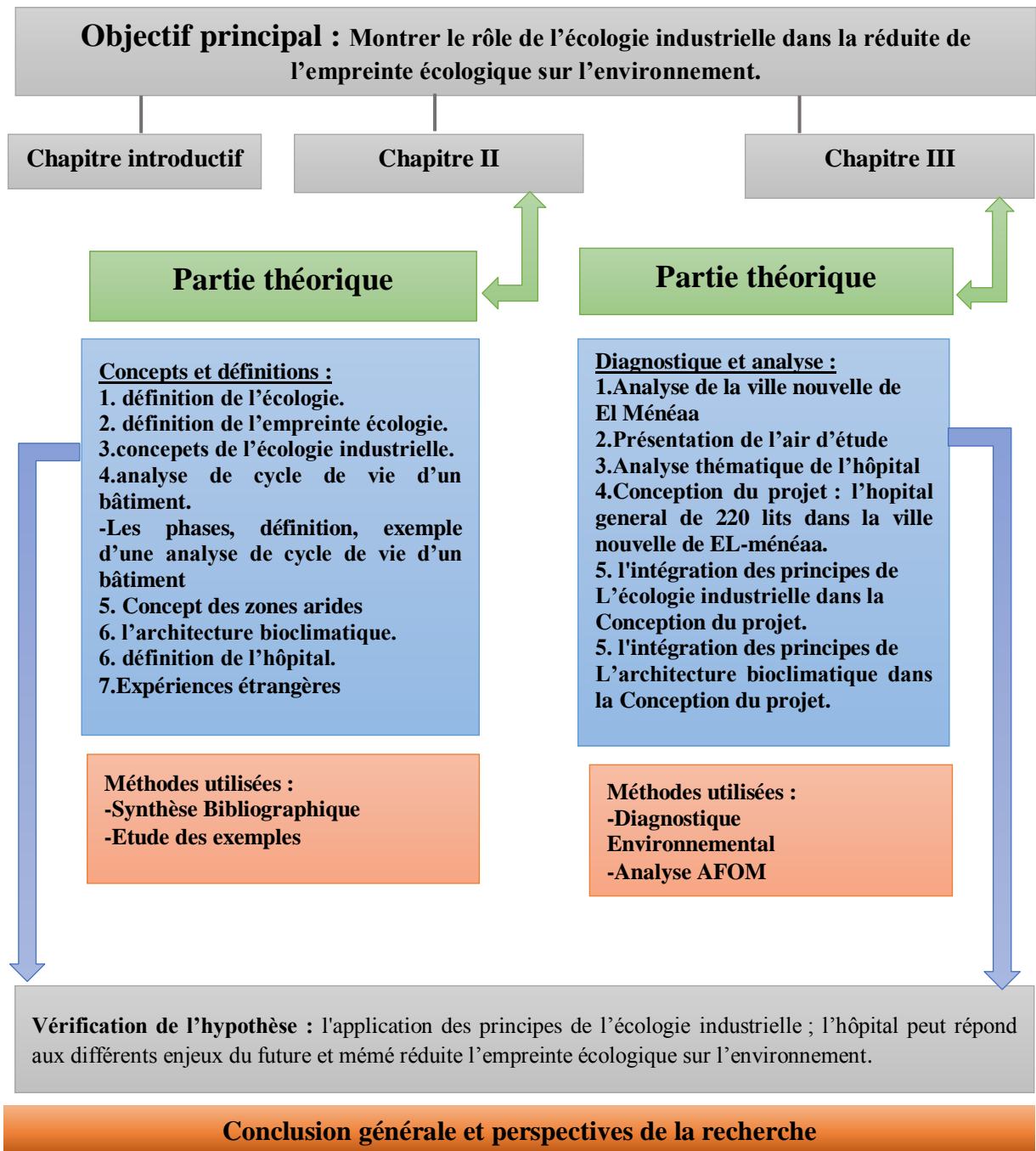


Figure 1 : Méthodologie de la recherche
Source : Auteurs, 2018

Chapitre II : Etat De l'Art

INTRUDUCTION :

« L'architecte ne crée pas seulement pour son temps, la postérité devra aussi avoir droit à jouir de son œuvre. [...] Mais pour répondre également aux besoins matériels de son temps, il faut aussi qu'il soit un homme moderne. Non seulement il doit connaître exactement les besoins culturels de son temps, mais il se doit aussi de se tenir à la pointe de cette culture » (Adolf Loos ; L'ancienne et la nouvelle orientation en architecture ;1898).

Ce chapitre visé à définir les concepts clés nécessaires à une meilleure compréhension ; nous allons développer la notion de l'écologie industrielle, après nous allons traiter le cycle de vie d'un bâtiment, ensuite, nous allons montrer les concepts des zones arides et leurs caractéristiques, enfin, nous allons présenter l'hôpital, et finalement nous allons citer quelques exemples d'hôpitaux.

II-1 CONCEPTS ET DEFINITIONS :

II -1-1-a DEFINITION DE L'ECOLOGIE :

Etymologie : du grec "oikos", maison et "logos", science, connaissance

L'écologie est la science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement, ou plus généralement avec la nature. L'écologie a été définie par le biologiste allemand Ernst Haeckel en 1866 comme "la science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est-à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence".¹

II -1-1-b DEFINITION DE L'EMPRIENTE ECOLOGIQUE :

Selon le professeur anglais, Colin Fudje : « l'empreinte écologique est la superficie géographique nécessaire pour subvenir aux besoins d'une ville et absorber ses déchets. »

Selon William E. Rees, un des pères de ce concept ; « l'empreinte écologique est la surface correspondante de terre productive et d'écosystèmes aquatiques nécessaires pour la production des ressources utilisées et l'assimilation des déchets produits par une population définie à un niveau de vie spécifié, là où cette terre se trouve sur la planète ».

Selon WWF (2008) ; L'empreinte écologique est un indicateur et un mode d'évaluation environnementale qui comptabilise la pression exercée par les hommes envers les ressources naturelles et les « services écologiques » fournis par la nature. Plus précisément, elle mesure

¹ Toupie .org

les surfaces alimentaires productives de terres et d'eau nécessaires pour produire les ressources

qu'un individu, une population ou une activité consomme et pour absorber les déchets générés,

compte tenu des techniques et de la gestion des ressources en vigueur.

Selon « Le Global Footprint Network » ; l'empreinte écologique est la surface biologiquement productive de terre et d'eau dont un individu, une population humaine ou une activité a besoin pour produire les ressources qu'elle consomme et absorber les déchets qu'elle génère en utilisant les technologies et les pratiques de gestion des ressources existantes.

1-calcul de l'empreinte écologique :

Un bâtiment durable, qui consomme moins de matériaux et d'énergie, présenterait une empreinte écologique réduite par rapport à un bâtiment conventionnel de même volume ou destiné à un usage équivalent.

L'empreinte écologique d'un bâtiment peut être représentée par un rapport simple, où l'empreinte écologique $E = A/B$. Dans cette équation, A représente la quantité d'énergie et de ressources nécessaires à la construction, l'entretien ainsi que l'utilisation du bâtiment et B, le nombre d'usagers. Il est donc souhaitable de minimiser la valeur A et d'augmenter le plus possible la valeur B pour limiter l'empreinte écologique (MAMROT, 2010).

2-Quelques exemples d'empreintes écologiques :

Avec une biocapacité d'environ douze milliards d'hectares globaux (également 12 milliards d'hectares puisque, par définition, il y a au niveau mondial le même nombre d'hectares que d'hectares globaux) et une population de 6,6 milliards d'hommes, la biocapacité disponible par personne en 2006 était de 1,8 hag « hectares globaux ». Or, un Terrien moyen avait besoin en 2006 de 2,6 hag, (Ecological footprint Atlas, 2015). Le dépassement a donc été de 40 %, ce qui peut se traduire par le fait qu'il aurait fallu 1,4 planète pour soutenir la consommation de façon durable en 2006.

Continent	gha	Continent	gha
-----------	-----	-----------	-----

Amérique du nord	9.4	Asie	2.2
Union européenne	4.8	Amérique latine	2.0
Europe hors UE	3.8	Afrique	1.1

L'empreinte écologique mondiale a en fait dépassé la capacité biologique de la Terre à produire nos ressources et absorber nos déchets depuis le milieu des années 1980, ce qui signifie que l'on surconsomme déjà les réserves, en réalité en surexploitant les milieux. D'après l'Atlas de l'Empreinte Ecologique 2012 et Living Planète Report 2010 (Chiffres en hectares globaux gha) ;

II-1-2 DEFINITION DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE :

L'écologie industrielle est une notion et une pratique récente du management

Tableau 01 : Empreinte écologique des continents en 2012

source : WWF,2016

globale du système industriel en le représentant comme un écosystème et à le rendre compatible avec les écosystèmes naturels. Et pour tendre vers cet objectif, l'écologie industrielle s'attache à :²

- Valoriser les déchets d'une filière comme ressource pour cette même filière, ou pour une autre filière, de manière à ce qu'il ne reste que des déchets ultimes et en quantité minimale
- Boucler - tant que possible - les « cycles de matières » et minimiser les émissions dissipatives liées aux usages qui dispersent les produits polluants dans l'environnement ;
- Dématérialiser les produits et les activités économiques ;
- « Décarboniser » l'énergie.

« L'écologie industrielle est une stratégie de développement durable qui s'inspire du fonctionnement quasi cyclique des écosystèmes naturels. Elle s'inscrit dans l'écologie des sociétés industrielles, c'est-à-dire des activités humaines productrices et consommatrices de biens et de services. Elle porte sur l'analyse des interactions entre les sociétés et la nature et sur la circulation des matières et d'énergie qui les caractérisent, ou qui caractérisent les

² wikipedia.org/écologie industrielle

sociétés industrielles elles-mêmes. Ces flux sont analysés d'un point de vue quantitatif, mais aussi d'un point de vue économique et social, dans une perspective systémique. Aussi appelée **écologie territoriale** ou **économie circulaire**, elle s'appuie en premier lieu sur l'étude du « métabolisme industriel ou territorial », c'est-à-dire « l'analyse des flux de matières et d'énergie » sous-jacents à toute activité, en réalisant un bilan matière-énergie. Elle recourt également aux calculs d'optimisation et aux analyses de cycle de vie ».³

« L'écologie industrielle part de l'hypothèse qu'il est possible d'envisager le système industriel comme un cas particulier d'écosystème. Après tout, on peut décrire le système industriel comme une certaine configuration de flux et de stocks de matière, d'Energie et d'information, tout comme les écosystèmes biologiques. De plus, le système industriel tout entier repose sur les ressources et les services fournis par la Biosphère, dont il constitue en quelque sorte une excroissance. Il existe ainsi un large spectre d'écosystèmes industriels en interaction plus ou moins directe avec la Biosphère, depuis certains écosystèmes agricoles, presque « naturels », jusqu'aux écosystèmes les plus artificiels, comme les vaisseaux spatiaux ».⁴

II-1-3 LES PRINCIPES DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE :

Les principes de l'écologie industrielle reposent sur quatre principes essentiels :

➤ **VALORISES LES DECHETS :**

En premier lieu, les déchets doivent être valorisés systématiquement comme des ressources ; Il s'agit d'appliquer au système industriel un des principes au fondement de l'écologie scientifique le biologiste Barry commoner précise en effet que dans la biosphère « a matière circule et retrouve toujours en quelque lieu » ; contrairement au système linéaire actuel , qui ne fait que transférer la matière d'un point à un autre ,jusqu'à la mise en décharge ou à l'incinération une circulation cyclique de la matière S'inspirant par exemple du modèle naturel offert par les chaînes alimentaires dans les écosystèmes naturels, envisagerait les effluents résultant de la production de certaines entreprises comme de potentielles matières premières pour d'autres sociétés selon des modalités techniques et économiques qu'il convient de définir et d'évaluer.

³ 2008, l'Atelier de réflexion Prospective en Ecologie industrielle (ARPEGE)

⁴ Suren Erkman, Vers une écologie industrielle, comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle, ECLM, 2004

➤ **LA MINIMISATION DES EMISSIONS DISSIPATIVES RESULTANT DE LA PRODUCTION :**

La minimisation des émissions dissipatives résultant de la production, mais aussi de l'utilisation des produits constitue le deuxième axe d'une stratégie éco-industrielle .de nombreux éléments contenus dans les métaux lourds toxiques tels que le chrome, le mercure ou plomb sont disséminés dans la nature au cours de l'usage et ont un impact environnemental non négligeable. Or, on dispose généralement des technologies permettant de réduire ces dissipations nocives en améliorant les matériaux existants, en leur substituant des corps présentant des propriétés similaires les matériaux existants, en leur favorisant la récupération en fin de vie certains produits ; tels que les solvants de l'industrie chimique afin d'éviter leur mise en décharge.

➤ **LA DEMATERIALISATION DES PRODUITS ET DES ACTIVITES ECONOMIQUES :**

Consiste à diminuer le volume et la vitesse de circulation des flux de matière. Un des problèmes majeurs inhérent au mode de fonctionnement de notre système est en effet la durée de vie des produits. La dématérialisation ambitionne d'intégrer une quantité moindre de matières dans les produits et services, réduction permise par les progrès technologiques mais aussi par l'usage partagé. Elle vise également à améliorer la durabilité des produits en favorisant leur résistance, leur modularité au gré des évolutions.

➤ **LA DIMINUTION DES EMISSIONS DE GAZ CARBONIQUE :**

La diminution des émissions de gaz carbonique liées au processus de production et de consommation constitue le quatrième axe fondamental de l'écologie industrielle grâce a l'utilisation d'une quantité moindre et au remplacement des sources d'énergie actuelles par des énergies non fossiles.⁵

II-1-4 CYCLE DE VIE D'UN BATIMENT :

II-1-4-1 DEFINITION DE CYCLE DE VIE D'UN BATIMENT :

« Dans une approche écologique de l'architecture le bâtiment n'est pas réputé inerte et indépendant du contexte qui l'a vu naître. Il n'est pas non plus conçu sans qu'on en pense au préalable le futur. C'est pourquoi il est imaginé comme un organisme vivant avec un début, une vie et une éventuelle disparition selon différents scénarios ».

⁵ Grégaire Bignier ; livre architecture &écologie ;2eme édition .2013

S'est donc imposée une démarche qui utilise une méthodologie : l'analyse de cycle de vie (ACV). L'analyse du cycle de vie s'impose de plus en plus comme l'outil par excellence pour identifier les meilleures solutions écologiques dans le domaine du bâtiment.

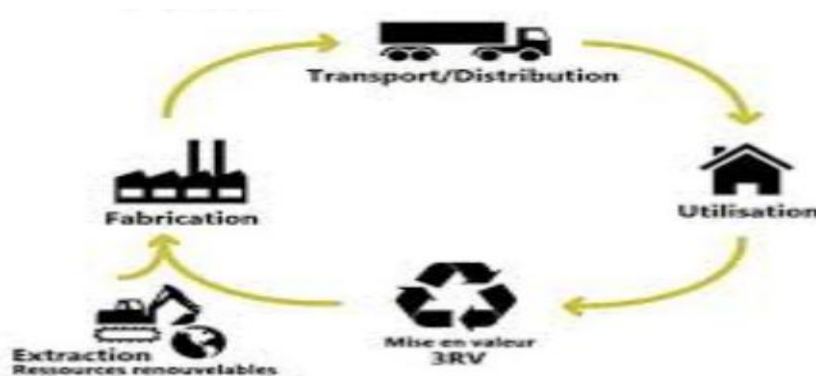
II-1-4-2 DEFINITION DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE :

L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode d'évaluation normalisée (ISO 14040 et ISO 14044) permettant de réaliser un bilan environnemental multicritère et multi-étape d'un système (produit, service, entreprise ou procédé) sur l'ensemble de son cycle de vie.

Son but, en suivant la logique de « cycle de vie », est de connaître et pouvoir comparer les impacts environnementaux d'un système tout au long de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières nécessaires à sa fabrication à son traitement en fin de vie (mise en décharge, recyclage...) en passant par ses phases d'usage, d'entretien, et de transports.⁶

Une ACV comprend traditionnellement cinq phases :

- La phase de ressources nécessaires à la conception et à la construction du bâtiment.
- La phase de transport sur site de ces ressources.
- La phase de construction du bâtiment.
- La phase de fonctionnement du bâtiment.
- Enfin, la phase de son démantèlement et son recyclage.⁷



II-1-4-3 DEFINITION DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE D'UN BATIMENT :

Le cycle de vie d'un bâtiment comprend plusieurs phases qui vont de l'extraction des éléments primaires et la fabrication des composants de construction, jusqu'à déconstruction

⁶ https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_du_cycle_de_vie

⁷ Grégaire Bignier ; livre architecture &écologie ;2eme édition .2013

sélective en fin de vie et a la remise en état du site. Pour préserver notre environnement, le secteur du bâtiment doit jouer un rôle primordial, car il est responsable d'une large part des impacts environnementaux. En fin de vie, le bâtiment devra être finalement démoli, voire déconstruit de manière à récupérer sélectivement ce qui sera devenu un ensemble de déchets. Le bâtiment disparu, il conviendra de procéder à une remise en état du site (récupération des fondations, dépollution du sol, reimplantations...).

D'après les deux définitions et le livre **ARCHITECTURE & ECOLOGIQUE**. On constatait que « la conception architecturale est une projection dans l'avenir, depuis l'instant présent de la conception jusqu'à l'échéance de la vie du bâtiment, c'est-à-dire à un horizon prévu ou indéterminé, mais toujours lointain. Dès lors, ces phases s'inscrivent dans une temporalité bien différente, le temps présent ou futur immédiat pour les trois premières phases (ressources, transport et chantier) et futur lointain pour les deux suivantes (fonctionnement et démantèlement). Ces deux échéances impliquent que les phases qui s'y rapportent doivent se penser de manière différente. Le temps présent permet de s'appuyer sur une réalité supposée connue alors que le temps futur relève d'une approche prospective ».

➤ **PHASES DE RESSOURCES, TRANSPORT ET CHANTIER :**

Puisque, lors de ces phases, nous sommes en « terrain connu », nous pouvons aisément en définir l'approche, notamment en distinguant la partie conception de la partie réalisation. Le paramètre qui va nous intéresser ici est le degré d'innovation que le bâtiment affichera. En effet, il paraît évident que plus l'innovation est grande, plus elle requiert de l'énergie conceptuelle (mobilisation de moyens économiques en personnel et énergétiques pour les systèmes informatiques). Mais il est moins évident de prendre la mesure de la corrélation entre ce degré d'innovation et les risques que le bâtiment encourra, par manque de retours d'expérience. S'il y a bien une vertu à (re)chercher des solutions, traditionnelles ou nouvelles, pour affronter les questions écologiques, il y en a moins à systématiquement vouloir singulariser la conception du bâtiment pour des raisons de stratégies professionnelles. À ce titre, il paraîtrait plus logique de faire évoluer ces dernières à partir de solutions éprouvées au rythme des retours d'évaluation des modèles précédents. Citons ici la filière automobile qui, sauf saut « quantique » technologique, voit sa production évoluer progressivement, modèle après modèle. Ainsi, le premier choix du concepteur consiste à vérifier si une technique éprouvée ne remplit pas sa fonction, à la condition que celle-ci revête un caractère écologique. Corréler systématiquement écologie et innovation n'est pas nécessairement le premier acte

fondateur d'une conception écologique. Ce premier acte serait probablement de vérifier si construire un bâtiment est l'unique réponse à la question posée à l'architecte par son commanditaire. Ce bâtiment nouveau répondra-t-il aux enjeux identifiés par ce dernier ? N'y a-t-il pas la possibilité d'envisager la réhabilitation d'un éventuel bâtiment en place, réhabilitation qui, la plupart du temps, présentera un bilan carbone bien plus favorable que celui d'un bâtiment neuf (du fait de l'économie des ressources en matière à mettre en oeuvre) ? S'il y a une vertu propre à une approche écologique, c'est celle de s'interroger sur les enjeux soulevés par le projet. Une analyse en termes de développement durable, incluant le volet environnemental, est ici relativement utile. Grégaire Bignier 2013.

➤ **Phases de fonctionnement et de démantèlement :**

La phase de fonctionnement d'un bâtiment présente, en général, une empreinte écologique lourde. En effet, pour remplir sa fonction, il nécessite d'importantes ressources pour :

- ses besoins en énergie de chauffage, de climatisation ou d'éclairage.
- ses besoins en eau ;

Par ailleurs, il produit des déchets résultant des mêmes besoins (combustion, eaux usées et solvants divers). C'est pourquoi il est essentiel de minimiser l'ampleur de ces déchets dès la conception. Cet exercice ne peut s'effectuer qu'appuyer sur une estimation réaliste de la durabilité du bâtiment. En effet, plus elle sera longue, plus la somme annuelle des ressources et des déchets pèsera sur le bilan écologique.

II-1-4-3-a Exemple d'une analyse de cycle de vie d'un bâtiment :

A titre d'exemple nous avons choisis le centre Pompidou



Le **Centre national d'art et de culture Georges-Pompidou** – communément appelé « **Centre Georges-Pompidou** », « **Centre Pompidou** » ou « **Centre Beaubourg** », et familièrement « **Beaubourg** » – est un établissement polyculturel né de la volonté du président Georges Pompidou, grand amateur d'art moderne, de créer au cœur de Paris une institution culturelle originale entièrement vouée à la création moderne et contemporaine où les arts plastiques voisinaient avec les livres, le design, la musique et le cinéma.

Il est situé dans le quartier Saint-Merri, dans le 4^e arrondissement de Paris, entre le quartier des Halles, à l'ouest, et le Marais, à l'est.

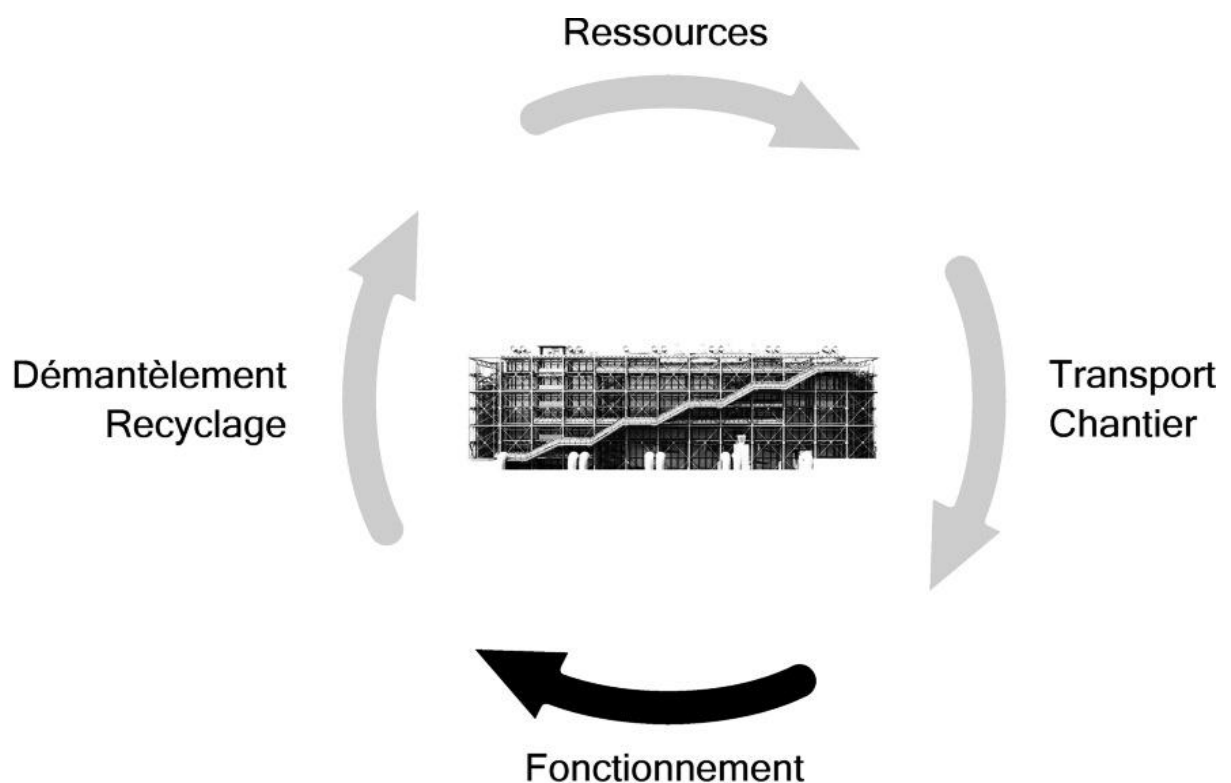
Il a été construit par les architectes : Renzo Piano, Richard Rogers, Gianfranco Franchini

➤ L'analyse de cycle de vie de centre Pompidou fait par l'architecte GREGOIRE BIGNIER dans leur livre ARCHITECTURE & ECOLOGIE .

Selon Gregoire Bignier : le Centre national d'art et de culture Georges-Pompidou, utilise, en parts à peu près égales, béton armé, acier peint et verre en façade. L'aspect innovant du bâtiment se justifiait du fait du caractère emblématique, symbolique et public du programme. Au vu de l'emploi d'un système constructif rigoureux, bien qu'emphatique, on peut considérer que son empreinte en phase de ressources est en rapport avec l'importance que la société accorde à ce type de bâtiment. Situé en plein cœur de Paris, l'utilisation de la préfabrication a été judicieuse en termes de nuisances de transport et a permis, en outre, de limiter les nuisances de chantier. La durée du chantier de 1971 à 1977, relativement longue, s'explique en partie par le caractère novateur de son programme, nécessitant de nombreux allers-retours entre concepteurs, constructeurs et maître d'ouvrage. On peut donc affirmer que son empreinte en phases de ressources, transport et chantier se justifie par l'importance que son commanditaire, l'État français, accorde à sa fonction culturelle.

En revanche, ayant été conçu durant une période historique où les économies d'énergie n'avaient pas l'importance qu'elles ont aujourd'hui, le bâtiment n'a pas été pensé avec cette

contrainte. Les déperditions thermiques sont élevées du fait d'une surface vitrée inhabituellement généreuse. De même, l'emploi d'une structure métallique directement en contact avec le milieu extérieur implique l'existence de nombreux ponts thermiques et des coûts de maintenance très élevés. Le bâtiment a d'ailleurs nécessité une période de réhabilitation entre 1997 et 2000 qui ne s'explique pas que par sa fréquentation élevée, mais aussi par ses défauts. L'empreinte écologique en phase de fonctionnement est donc lourde. Enfin – mais était-ce la volonté des concepteurs ? –, sa conception de type Meccano, avec des portiques métalliques supportant des panneaux vitrés, permet d'envisager un démantèlement intéressant en termes de réemploi de matières. Cependant, étant donné le succès et le caractère symbolique du bâtiment, cette phase est difficilement envisageable, hors situation exceptionnelle (conflit, catastrophe naturelle, ruine prématurée, etc.). Ainsi, l'avant tage du recyclage du bâtiment, lors de l'ultime phase de vie, repoussée à un horizon lointain et indéterminé, est ici largement occulté par le poids des charges en phase de fonctionnement.



II-2 CONCEPT DES ZONES ARIDES :

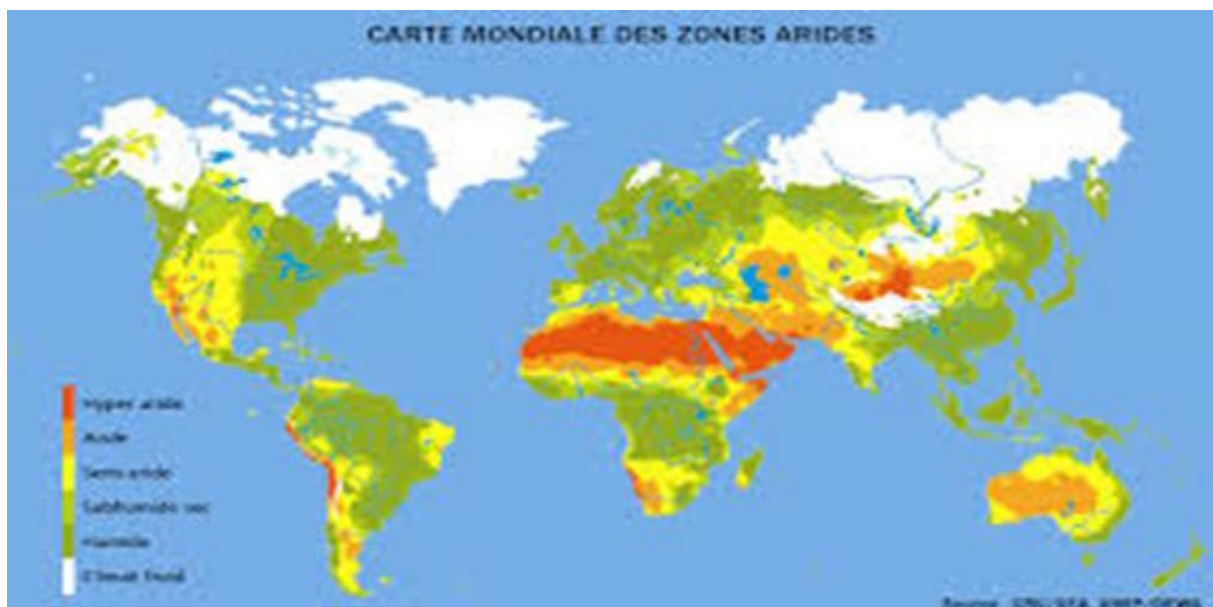
II-2-1 DEFINITION DES ZONES ARIDES :

Selon the Encyclopedic dictionary of physical geography 1997, (cité par Boudjellal, 2009) : "Une zone dans laquelle la couverture végétale est éparse ou absente, et où la surface du sol est exposée a l'atmosphère et aux forces physiques qui y sont associées".

Selon l'UNESCO : "Dans la littérature scientifique, les déserts sont une zone sèche $P < 250\text{mm}$ subdivisés en trois catégories : les zones hyperarides, les zones arides et les zones Semi-arides", pour l'établissement de la carte des sols du monde, la FAO8 et l'UNESCO ont Propose l'indice d'aridité bioclimatique : $I = P/ETP$ (en mm par unité de temps), où :
 P = précipitations annuelles et ETP = évapotranspiration potentielle c'est a dire Quantité d'eau prélevée sur une nappe d'eau libre par l'évaporation + transpiration du couvert Végétal non limitée par la disponibilité en eau du sol.

II-2-2 SITUATION GEOGRAPHIQUE DES ZONES ARIDES :

Selon Givoni (1978) Nous rencontrons les climats chauds arides dans les régions Subtropicales d'Afrique, d'Asie centrale et occidentale, d'Amérique du Nord-Ouest et du Sud, et dans l'Australie centre et occidentale. Elles sont situées généralement entre les latitudes 15' et 35' au Nord et Sud de l'équateur (Fitch et Branch,1960 ; Givoni, 1980 Konya, 1980; Baker, 1987 cité par Boudjellal, 2009).



II-2-3 CARACTERISTIQUES DES ZONES ARIDES :

Le rayonnement solaire direct dans les zones arides est supérieure à 800 ou 900 w/m² sur une surface horizontale.

Le ciel est sans nuage pendant la plus grande partie de l'année, mais les brumes et les tempêtes de poussière sont fréquentes causées par des courants convectifs dus à l'échauffement intense de l'air à proximité du sol. Elle se produit surtout l'après-midi.

La faible humidité et l'absence de nuage ont pour conséquence une très large amplitude de température.

Les fluctuations de la température de l'air sont bien sûr beaucoup plus faible, mais malgré tout une amplitude diurne de 20 °C n'est pas rare.

L'amplitude annuelle est influencée par la latitude géographique sous laquelle les températures d'été varient moins que celle de l'hiver, si bien que lorsque la latitude augmente les hivers deviennent relativement plus froids alors que les étés subissent peu de changements et l'amplitude annuelle est donc plus large.

Selon Givoni (1978) la tension de vapeur d'eau est à peu près constante, varie selon la position et la saison de 5 à 15 mm Hg.

Les pluies sont peu nombreuses et espacées.

La vitesse du vent est accompagnée fréquemment de tourbillons de sable et de poussière (Magri Elouadjeri, 2009).

II-3 L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE DANS LES ZONES ARIDES :

II-3-1 Définition de l'Architecture Bioclimatique :

L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant. Elle a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible, en utilisant par exemple les énergies renouvelables (comme les éoliennes ou l'énergie solaire) disponibles sur le site.

« La conception architecturale bioclimatique s'inscrit dans la problématique contemporaine liée à l'aménagement harmonieux du territoire et à la préservation du milieu naturel. Cette démarche, partie prenante du développement durable, optimise le confort des habitants, réduit les risques pour leur santé et minimise l'impact du bâti sur l'environnement. »
Alain Liebard andré de herde (guide de l'architecture bioclimatique -tome1, connaître les bases) ;1996.

D'après les définitions et les recherches, Il existe deux types d'architecture bioclimatique :
-- l'architecture bioclimatique passive.
- l'architecture bioclimatique active.

C'est deux types ; on peut utiliser séparément ou de façon complémentaire.

II-3-2 Les Principes de l'Architecture Bioclimatique passive :

Elle se fait lors de la conception et elle s'intègre dans la structure dès le départ, les recherches courantes sur le refroidissement du bâtiment suggèrent 4 systèmes passifs (Atif, 1987. Cité par Magri Elouadjeri, 2009) :

- Refroidissement par convection.
- Refroidissement par évaporation.
- Refroidissement par radiation.
- Refroidissement par inertie de terre.

Nous présentons dans cette partie les différents systèmes passifs de refroidissement adoptés dans le milieu a climat chaud aride à savoir :

a) la protection solaire :

La protection solaire est l'ensemble des paramètres qui ont pour effet de contrôler les échauffements dus aux apports solaires par les ouvertures ou par les parois opaques.

Elle permet de limiter la gêne visuelle due à l'ensoleillement direct et à limiter les gains d'énergie direct lorsque l'énergie solaire est importante .

Les masques architecturaux sont constitués par les balcons, débord de toiture, Francs tableaux et linteaux de fenêtre , décrochement ,loggias , patios , etc. .L'effet des masques est toujours l'affaiblissement de l'énergie solaire globale incidente.

Nous distinguons deux types de protection :la protection des parois transparentes et des parois opaques .

Dans les climats chauds il peut être intéressant de doubler les murs par des parois extérieures décollées , assurant à la fois une mise à l'ombre de ses murs et une évacuation des surchauffes.

Le toit parasol a pour fonction d'empêcher le rayonnement solaire d'atteindre les surfaces externes du plafond . De plus , l'espace crée entre le toit parasol et la dalle du plafond est propice à la génération d'une ventilation naturelle capable de compenser les effets du flux radiatifs émis par le parasol si celui-ci absorbe le rayonnement solaire. (Magri Elouadjeri, 2009) .



Il est intéressant de protéger des parois transparentes par :

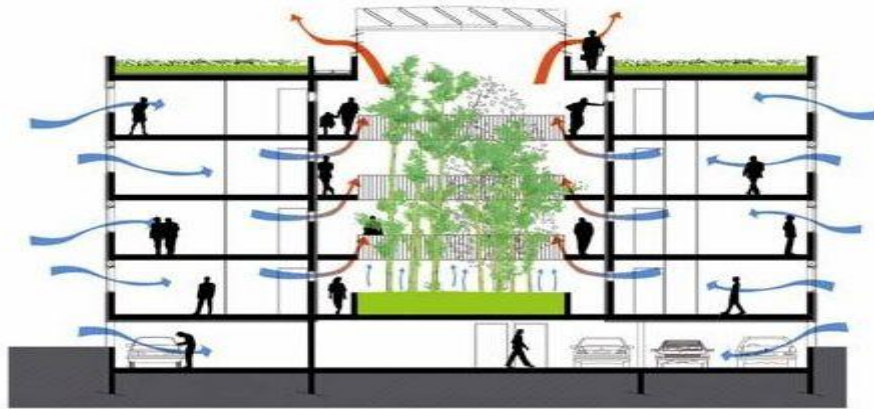
- "l'auvent" tel que les Débord de toiture le brise-soleil horizontaux.
- "Le flanc" tel que les décrochements de façade, saillis de refonds ..



b) La ventilation

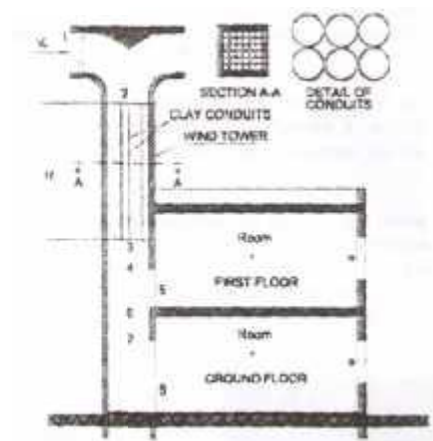
La ventilation naturelle des bâtiments apparaît comme un moyen simple et économe en énergie permettant de limiter les charges internes de climatisation et d'améliorer le confort des occupants tout en assurant une bonne qualité de l'air intérieur . Elle relève d'un grand nombre de paramètres (conditions environnementales et climatiques en perpétuel changement).

Selon Givoni (1978) les exigences de ventilation minimale et optimale dépendant du type de climat, et peut varier d' une saison à l'autre à l'intérieur d'une région donnée. Dans les zones à climat chaud et sec, il est souhaitable de réduire a un minimum la ventilation pendant la journée. En soirée le mouvement d'air est nécessaire pour réduire la température de l'air à l'intérieur et pour dissiper l'effet des surfaces internes chaudes .



L'architecture vernaculaire offre des exemples de systèmes architecturaux destinés à améliorer la ventilation naturelle des locaux : ce sont les capteurs de vent "Malquafs" employés notamment au moyen orient (Izard, 1993, cité par Magri Elouadjéri, 2009).

Lorsque l'on recherche simultanément la protection solaire et le maintien d'une ventilation, on peut utiliser des fermetures perméables à l'air : c'est le cas des persiennes des volets projetables, des volets persiennes des claustras ou des moucharabiehs.



L'importance des surfaces sous lesquelles ces éléments sont utilisés dépend de la sévérité des conditions climatiques : cela va donc des volets persiennes des climats d'étés assez chauds (Méditerranéen), au moucharabiehs des zones arides où les nuits peuvent être relativement fraîches, pour finir avec des panneaux entiers de façade dans les climats où l'exigence de ventilation est une constante (climats tropicaux et équatoriaux). (Magri Elouadjéri, 2009)



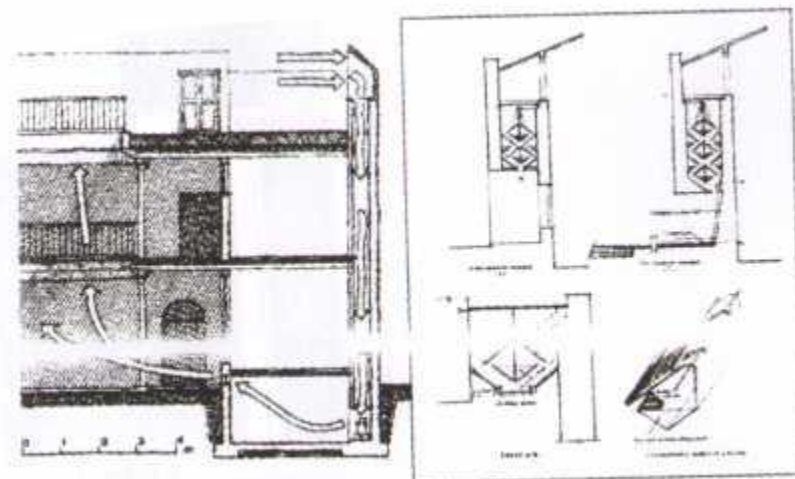
C) L'isolation thermique

L'isolation thermique a pour effet de freiner et de réduire les flux de chaleur traversant la paroi de mur .En s'opposant à la pénétration excessive de chaleur pendant le jour , abaisse la température dans l'habitation sous la moyenne journalière.

En été, et sous des climats chauds arides, isolation thermique altère les possibilités de refroidissement nocturne, la température extérieure descend suffisamment bas pour créer un gradient thermique extérieure intérieure. Mais l'effet de la ventilation est en général prépondérant. (Magri Elouadjeri, 2009).

d) L'évaporation

Dans les climats secs, on peut diminuer la température de l'air par son humidification. On obtient alors un air plus humide mais plus frais. L'architecture vernaculaire offre des exemples de systèmes d'humidification de l'air. C'est le cas notamment des tours à vent iraniennes ou les " maziaras" d'Égypte qui exploitent l'effet gargoulette.



f) La végétation

La végétation sous ses diverses formes présente plusieurs effets :

- **Effet d'évapotranspiration** : Les plantes libèrent l'eau par les stomates de leurs feuilles et la perte évaporative de cette eau s'appelle la transpiration qui consomme 40% de l'énergie solaire captée par la plante. En effet, pendant que l'air chaud passe au-dessus de la surface des feuilles, l'humidité absorbe une partie de la chaleur et s'évapore. L'air entourant la surface de feuille est ainsi refroidi par ce processus. Cette interaction s'appelle l'évapotranspiration qui est responsable du transfert de l'humidité à partir du sol et des surfaces végétalisées vers l'atmosphère.

Par ailleurs, des études ont montré qu'en milieu urbain, la consommation de chaleur latente par évaporation d'eau peut établir un microclimat urbain plus frais ce qui fait baisser les températures dans l'ensemble d'un bâtiment et rend le refroidissement moins nécessaire en été. (Izard et Guyot. Cité par Benhalilou, 2008).

Effet d'ombre :

80% des effets de refroidissement dans les sites urbains sont provoqués par l'ombrage des arbres d'alignement (Hoffman et Shashua. Cité par Benhalilou, 2008) . Pendant le jour, l'ombre d'arbre réduit le gain de chaleur dans les bâtiments en réduisant les températures de surface des environnements. La nuit, les arbres bloquent l'écoulement de la chaleur du bâtiment au ciel et aux environnements plus frais. (Benhalilou, 2008) .

Effet de brise vent :

Pendant la saison hivernale, selon la taille et la densité de feuillage, les arbres peuvent être utilisés comme coupe-vent réduisant ainsi la perte de chaleur des bâtiments.

Une étude menée au Nevada, a estimé que deux à cinq rangées d'arbres ou d'arbustes assurent une isolation efficace. Même une simple rangée arrive à fournir une certaine action de coupe-vent. Ce dernier, réduit de manière significative la vitesse de vent pour une distance égale à 10 fois la taille des arbres. Dans le climat chaud arides, les arbres sont employés pour bloquer les vents chauds et chargés de poussières. (Benhalilou, 2008).

II-3-3 Les principes de l'architectures bioclimatiques actifs :

Par l'utilisation des énergies renouvelables, elles sont des énergies naturelles illimitées et non polluantes⁹. Les sources renouvelables sont :

a) Les capteurs solaires thermiques :

La chaleur est récupérée grâce à un fluide (eau + antigel ou air) caloporteur, qui s'échauffe en circulant dans un absorbeur placé sous un vitrage. Celui-ci laisse pénétrer la lumière solaire et minimise les pertes par rayonnement infrarouge de l'absorbeur en utilisant l'effet de serre. (Liébard et DE

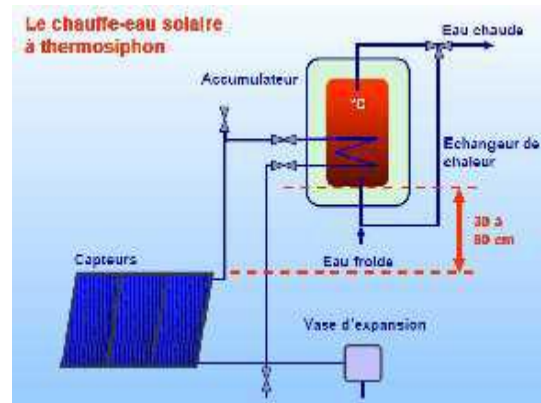


b) Le chauffe-eau solaire :

Le chauffe-eau solaire est composé de trois principaux éléments :

- des capteurs thermiques vitrés qui reçoivent le rayonnement solaire
- un ballon de stockage de l'eau sanitaire.
- un ensemble de régulation.

L'eau glycolée, chauffée par le capteur solaire, transfère sa chaleur à l'eau sanitaire du ballon de chauffe grâce à un échangeur.



L'eau du ballon de chauffe est transférée à un ballon d'appoint, où un système annexe permet de porter l'eau à la température désirée. (Liébard et DE Herde, 2005)

c) Les panneaux photovoltaïques :

La lumière du soleil peut directement être transformée en électricité par des panneaux photovoltaïques, sans pièces tournantes et sans bruit.

L'électricité produite peut être soit stockée dans des batteries, soit convertie par un onduleur pour être distribuée aux normes sur le réseau. (Liébard et DE Herde, 2005)

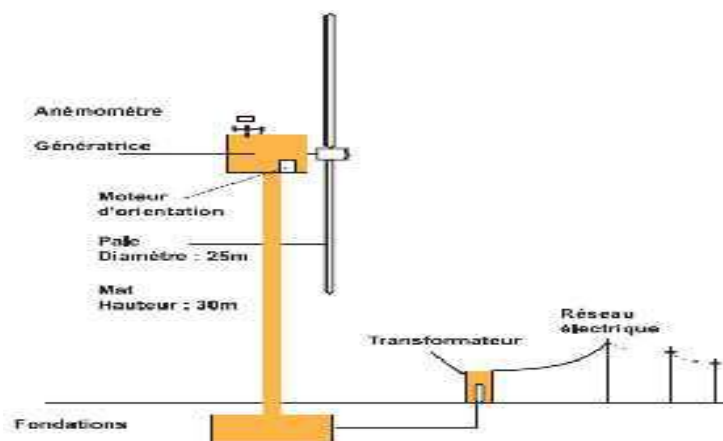


d) L'énergie éolienne

Une hélice entraînée en rotation par la force du vent permet la production d'énergie mécanique ou électrique en tout lieu suffisamment venté.

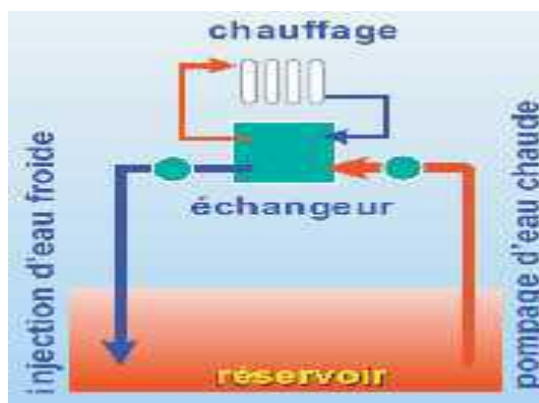
Les applications de l'énergie éolienne sont variées mais la plus importante consiste à fournir de l'électricité. Ce sont des parcs d'aérogénérateurs ou «fermes» éoliennes.

Ils mettent en oeuvre des machines de moyenne et grande puissance (200 à 2 000 kW). (Ministère de l'énergie et des mines, 2007)



e) La géothermie

Le principe de la géothermie consiste à extraire l'énergie contenue dans le sol pour l'utiliser sous forme de chauffage ou d'électricité. On distingue quatre types de géothermie ; la haute, la moyenne, la basse et la très basse énergie. (Liébard et DE Herde, 2005)



II-4 DEFINITION DE L'HOPITAL :

* L'hôpital est un « établissement où l'on soigne les malades ⁸ ».

* L'hôpital, établissement doté de personnels médicaux et infirmiers et d'équipement permanent qui permettent d'offrir toute une gamme de services relatifs à la santé, y compris la chirurgie. Il peut aussi comporter des équipements adaptés aux accouchements ainsi que des

II-4-1 HISTOIRE ET TYPOLOGIES DES HOPITAUX :

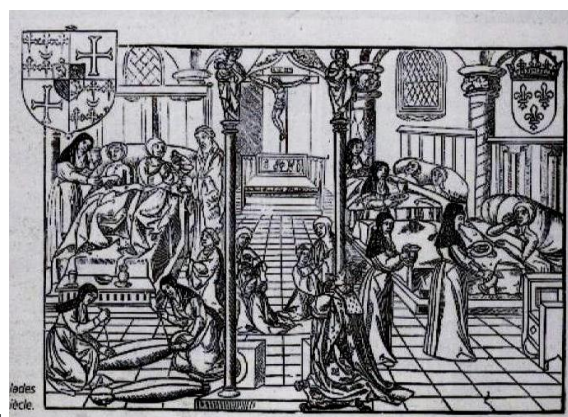
Ainsi loin que nous puissions remonter dans le temps, la structure hospitalière est présentée sous plusieurs formes propres à chaque époque.

- **Époque médiévale VI^{ème} au XVII^{ème} siècle ⁹**

Les premières institutions hospitalières dont la fonction fut inspirée par le devoir de charité apparaissent en Europe au moyen âge, avec la diffusion du christianisme.

- Jean Imbert, historien de l'hôpital, distingue trois groupes d'institutions hospitalières.

- Les hôtel-Dieu : maison d'accueil des pauvres et des malades, apparaissent au cœur des villes à l'ombre des cathédrales à partir du VI^{ème} siècle.
- Les hospices ou hospitalia s'implantent



⁸ Dictionnaire Larousse

⁹ Livre : Les hôpitaux et les cliniques, architecture de la santé, ...

à l'entrée des villes, destinées à l'accueil des voyageurs .

- Les maladreries ou léproseries, construite à l'écart des villes, enferment des lépreux.

La réalisation de ces vocations d'hospitalité dépend alors entièrement de l'Eglise, donc cela va sans dire qu'ils ne furent pas suffisants, les malades admis après confession dans les hôpital-Dieu étaient entassés à trois ou quatre par lit et sont soigné indistinctement par des potions, des saignées ou des bains.

Il faut attendre le XVème siècle, la guerre de Cent Ans et les grandes épidémies de peste pour que les autorités laïques s'intéressent aux structures d'hospitalité et de secours. Ce qui donnât la création de nouveaux impôts, se profilant donc ce qui deviendra plus tard « l'assistance ». Mais l'époque classique voit surtout apparaître l'enferment massif des vagabonds, des pauvres et des fous. L'hôpital vient au secours de la prison, Louis XIV ordonne la création d'hôpitaux généraux dans toutes les villes importantes. A Paris, parmi les cinq établissements qui composent l'hôpital général, seul l'Hôtel-Dieu accueil les malades, « la plus vaste et la plus inquiétante des habitations qu'il y ait, peut-être de tout l'univers ». (Lavoisier)

- **L'hôpital croix de la renaissance**

L'hôpital palais inspiré du modèle italien adopte de nouvelles formes la croix de la cour. Chaque corps du bâtiment constitue le bras d'une croix et délimite un espace central : un 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 galerie Couvertes et de portiques ; sont autant d'éléments qui président à l'élaboration des plans d'hôpitaux.



Source : les hôpitaux et les clinique, catherine fermand

- **L'hôpital général au XVIIème siècle**

Au 16ème et 17ème siècle les municipalités puis le pouvoir royal commencent à s'immisce dans la gestion des établissements de soins. Dans un souci de contrôler la population et de garantir la sécurité publique. L'Etat crée l'hôpital général. Charger de réaliser

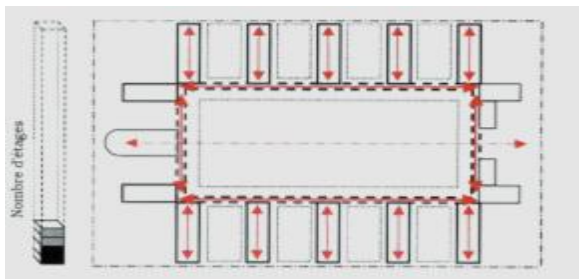
le grand enfermement de tous les indésirables, vagabonds, pauvre, vieillards, femme de mauvaise vie...etc. Edifié sur les granges de l'ancien arsenal, la salpêtrière construite par le vau et le muet sur un plan de Duval en 1654, est destinée à l'hébergement des femmes cependant l'hospice de Bicêtre forme son espace pour l'accueil des hommes.

- **L'hôpital hygiéniste : l'architecture ventilée de la fin du 18ème siècle**

L'incendie qui embrase les bâtiments de l'hôtel dieu la nuit du 29 décembre 1772, déclenche une prise de conscience dans le milieu politique et médical de l'état déplorable de l'hygiène hospitalière en 1788 le médecin Jacques Tenon propose pour reconstruire l'hôtel-Dieu, un modèle inspiré de l'infirmierie royale de Stone house à Plymouth ce modèle ne sera appliqué a pais qu'autour des années 1850' l'hôpital Lariboisière, ouvert en 1854 est conçu selon les principes architecturaux et fonctionnels prônés dès la fin du 18eme siècle :
Segmentation des bâtiments indépendants mais reliés par des galeries

- Refus des grandes concentrations
- Attention portée aux problèmes de ventilation.

A l'image de nouveaux Paris haussmannien, l'organisation générale très ordonnancée, cherche à répondre à des nouveaux besoins logistiques et sanitaires : installation de bains cabinets d'aisance de buanderies, d'étuves à désinfection.



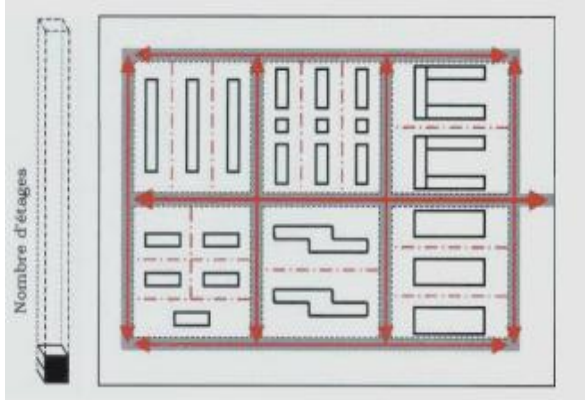
Source : les hôpitaux et les clinique, catherine fermand

- **L'Hôpital pavillonnaire de la fin du 19ème siècle**¹⁰

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.

¹⁰ Mémoire PFE, Centre anti cancéreux à Souk Ahrass

L'éclatement de la composition architecturale en pavillons multiples facilite l'intégration dans son environnement de l'hôpital conçu comme un quartier, voire une cité-jardin, contrairement aux hôpitaux hygiénistes.



Source : les hôpitaux et les clinique, catherine fermand

Source : les hôpitaux et les clinique, catherine fermand

- **L'Hôpital monobloc, symbole de la médecine triomphante :**

Dans la première moitié du 20^{ème} siècle, les victoires contre la contagion hospitalière (la découverte des antibiotiques) remettent en cause le principe de l'isolement et de la limitation des étages. 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. L'Hôpital bloc est né la réforme hospitalo-universitaire de 1958, faisant de l'hôpital un lieu de soins, de recherche et d'enseignement, conforte cette architecture hospitalière qui impose une image toute puissante de la médecine. C'est l'ère des bâtiments très fortement technologiques. Au cours des années 1970, même si le principe de la verticalité demeure, les blocs commencent à se juxtaposer, positionnés sur une base de plus en plus large dédiée au plateau technique, symbole d'un hôpital toujours plus performant



Source : les hôpitaux et les clinique, catherine
fermand

Source : les hôpitaux et les clinique,
catherine fermand

- **L'hôpital poly bloc, ouvert sur la ville**

Après les années 1980 les concepteurs d'hôpitaux tentent de concilier par des 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, la monumentalité socle tour disparaît au profit d'un jeu plus urbain de volumes compacts. Louis 1989 traduit un concept d'hôpital bloc avec un esprit pavillonnaire : au-dessus d'une dalle horizontale. Les pavillons marquent les différents espaces de l'hôpital le concept architectural de l'hôpital Européen George Pompidou s'appuie sur quatre

Principes majeurs : Ouverture, Fonctionnalité, Confort, Sécurité, son architecte a imaginé un ensemble de 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



Source : les hôpitaux et les clinique, catherine fermand

II-4-2 Différents types des hôpitaux :

II-4-2-1 Types des hôpitaux selon le nombre de lits

- Hôpitaux à faible capacité d'accueil : entre 50_ 150 lits
- Hôpitaux normaux : entre 150_ 600 lits
- Hôpitaux grands : plus de 600 lits

II-4-2-2Types des hôpitaux selon leur fonction :

- **Hôpitaux généraux :**

En mesure de satisfaire les besoins courants de la population

- **Hôpitaux universitaire (CHU) :**

Ce sont des établissements qui ont passé une convention avec une UFR de médecine afin de dispenser l'enseignement dans plusieurs disciplines médicales.

- **Centre hospitalier régional (CHR) :** ces centres hospitaliers ont une vocation régionale pour assurer les soins aigus en médecine, chirurgie et obstétrique (MCO) ainsi que les soins de suite et de longue durée à la population de la région. Ils assurent par ailleurs les soins courants à la population proche.

- **Les hôpitaux locaux (HL) :**

Destinés à assurer une offre de proximité, comportent exclusivement des activités de médecine, de soins de suite ou de réadaptation et de soins de longue durée et assurent pour l'essentiel une fonction d'accueil et de soins pour personnes âgées.

- **Centre hospitalier (CH) :**

Ce sont des établissements qui dispensent toute une gamme de soins dans les domaines de la médecine, chirurgie ou obstétrique (MCO).

- **Hôpitaux spécialisés :**

ils sont spécialisés dans certains genres de traitements ou certains groupes de maladies :

Les centres hospitaliers spécialisés en psychiatrie : assurent la prise en charge des patients en matière de santé mentale.

Les Hôpitaux d'Instruction des Armées (HIA) : sont placés sous l'autorité du chef d'état-major des armées, et considérés comme des CHU par le ministère de la Santé. Ils assurent également des soins à la population civile, et une part très significative du financement est prise en charge par le budget du ministère de la défense.

Les Syndicats Inter hospitaliers (SIH) :_regroupent plusieurs établissements qui s'associent pour l'exercice de fonctions communes, comme par exemple dans le domaine logistique ou pour l'utilisation des équipements lourds.

- Hôpitaux pour urgences
- Clinique gynécologique
- Clinique pour rétablissement
- Clinique orthopédique

Des centres soignant la tuberculose, les maladies mentales et nerveuses ...

D'après les définitions et les typologies des hôpitaux. On a conclu que Les hôpitaux sont construits selon une logique bien particulière, qui évolue avec la connaissance médicale. C'est notamment les notions d'hygiène et de contagion qui ont influencé l'architecture de ce secteur. L'hôpital : un établissement mis en place pour faire face a de nombreux types de maladies et de blessures.

II-5 Exemples de la conception des structures sanitaires :

II-5-1 exemple N1 : HOPITAL GENERAL-NIGER :



Location : 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.

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.

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.



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 cohérence 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.



- 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.



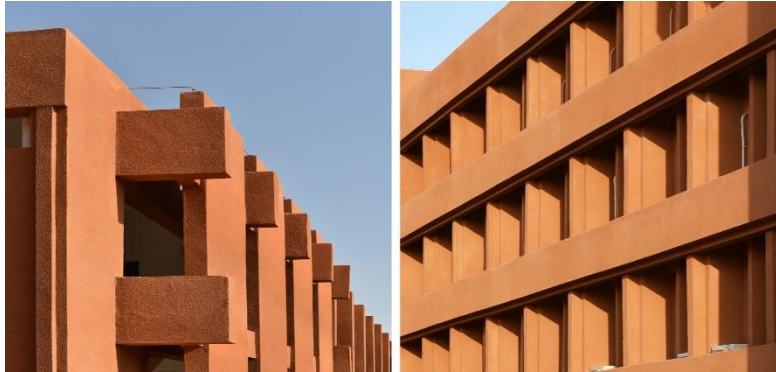
Les principes de conception :

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.



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.



Les panneaux d'ombrage et

Les moucharabihs : "le système de pare-soleil "sur certaines façades.



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".



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 34 : Vue sur les corridors
Source : www.archdaily.com

I-5-1 exemple N2 : CHU DE TOULOUSE-RANGUEIL-FRANCE :



Location : Toulouse, France.

Architecte : Art&Build Architectes

Surface utile : 13.000 m2.

Année du projet : 2011.

Contexte du projet :

La construction du bâtiment BOH3 sur le site de Rangueil s'inscrit dans une démarche de hautes qualités environnementales. La volonté est en effet de créer un bâtiment qui, disposant de toutes les qualités architecturales requises, diminue durablement ses impacts sur l'environnement, améliore le confort et minimise tous les risques pour la santé et ses occupants.

La construction et l'implantation de ce nouveau plateau technique a permis la requalification complète des accès et de l'entrée principale des bâtiments H1 et H2. Le programme : 20 blocs opératoires répartis sur deux niveaux, une salle d'imagerie interventionnelle (IRM et angiographie), 7 lits pour grands brûlés et un service de 20 lits de réanimation .



II-6-2-2 Caractéristiques de CHU DE TOULOUSE-RANGUEIL :

- Il est caractérisé par un parti architectural qui réinterprète de manière contemporaine, le concept de « l'hôpital jardin » de Purpan haut (partie historique) qui favorise l'aération bienfaisante et continue plaçant les malades dans les meilleures conditions d'hygiène et de salubrité.
- L'organisation du plan masse s'appuie sur la mise en œuvre des flux externes qui étaient demandés au programme. Le plan est toutefois dessiné sans compromis concernant le confort du patient et la perception du bâtiment par le public : les unités

d'hébergement sont judicieusement orientées par rapport à l'ensoleillement EST/OUEST (évitant les expositions solaires directes), les chambres reçoivent une lumière naturelle confortable. L'architecture du bâtiment est sculptée et « aérée » par des patios qui amènent la lumière au coeur des services. Les façades sont diversifiées et « animées », elles participent à la lisibilité du bâtiment, à sa transparence et à son ouverture vers l'extérieur.

- La prise en charge du patient est prépondérante, dans le projet le patient est pris en charge depuis l'arrêt du tramway, au travers d'un hall largement dimensionné, d'une très grande lisibilité, en fond de perspective, un grand patio largement éclairé et végétalisé. La nature est également un vecteur d'humanisation au sein de l'hôpital.
- Aménagement écologique du site : La nature est utilisée comme l'élément d'intégration du site dans son environnement naturel mais plus encore, comme élément de soin à part entière. Le traitement végétal cantonne les vues et atténue la présence des voitures.
- Matériaux et ressources : Un plan de gestion des déchets a permis de récupérer la presque totalité des matériaux.

CONCLUSION :

« L'analyse des cycles de vie d'un projet, d'un process ou d'un matériau constitue un outil très performant pour entreprendre la conception d'un projet. Toute la dimension historique d'un projet de construction – son histoire, son avenir, son fonctionnement, son bilan – est contenue dans cette approche qui décrit sa capacité à être en relations avec son environnement » Gregoire Bignier, livre architecture & écologie.

En conclusion ;le cycle de vie d'un bâtiment est pris en compte dès la phase conceptuelle , tout cela dans le but de concevoir une construction écologique qui répond aux exigences de son environnement, en état de fonction et en fin de vie, sans réduire le confort des utilisateurs, et sans négliger leur intégration au site, et son organisation.

La conception d'un hôpital avec les principes de l'écologie industrielle est possible, par le choix des matériaux convenables, la diminution des émissions du co2, la gestion des flux des matières, ainsi que l'hôpital peut répondre aux différents enjeux du futur.

Chapitre III :

Conception d'un établissement public hospitalier De 220 lits dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

INTRODUCTION :

La conception d'un projet architectural est le résultat d'un processus complexe qui réunit plusieurs aspects et qui essaye de répondre et s'adapter avec les différentes contraintes liées au thème, urbain, programme et autres aspects.

Ce chapitre est consacré pour l'analyse de notre cas d'étude, qui est la ville nouvelle D'el Ménéaa, et de l'aire d'intervention afin de faire sortir des recommandations qui vont nous aider à tracer les lignes de notre projet.

III-1 DIAGNOSTIQUE ET ANALYSE :

III-1-1 ANALYSE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

III-1-1-1 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



Figure 38 : Plan d'aménagement et concept de la ville
Source : Egis 2012

III-1-1-2 SITUATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

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

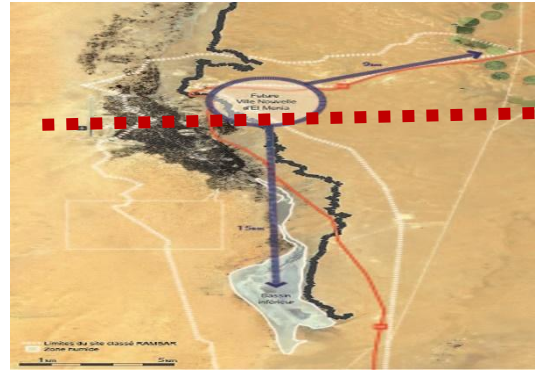
La ville nouvelle d'El Ménéaa est située sur le territoire de la daïra d'El Ménéaa dans la Wilaya de Ghardaïa dans le Sud du pays ; elle est localisée à 870 Km environ de la capitale et a 270 km au Sud-Ouest de Ghardaïa.



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.

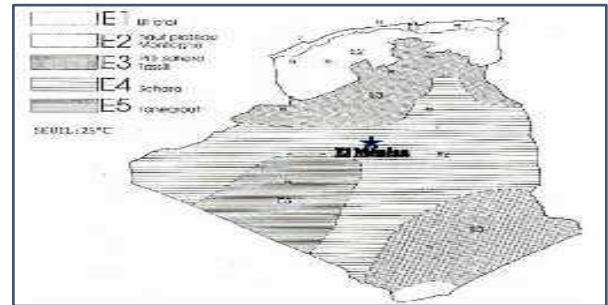
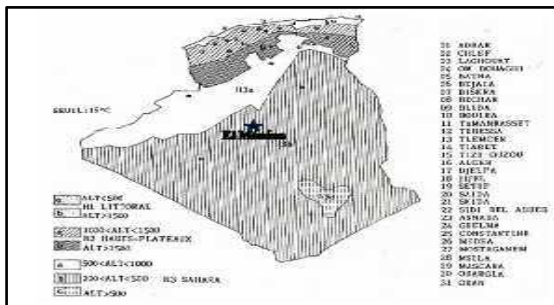
Une falaise de plus de 40 mètres de haut sépare ces deux polarités, apportant alors une barrière physique forte entre la ville basse et la ville haute.



III-1-1-3 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%.

III-1-1-4 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.

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.

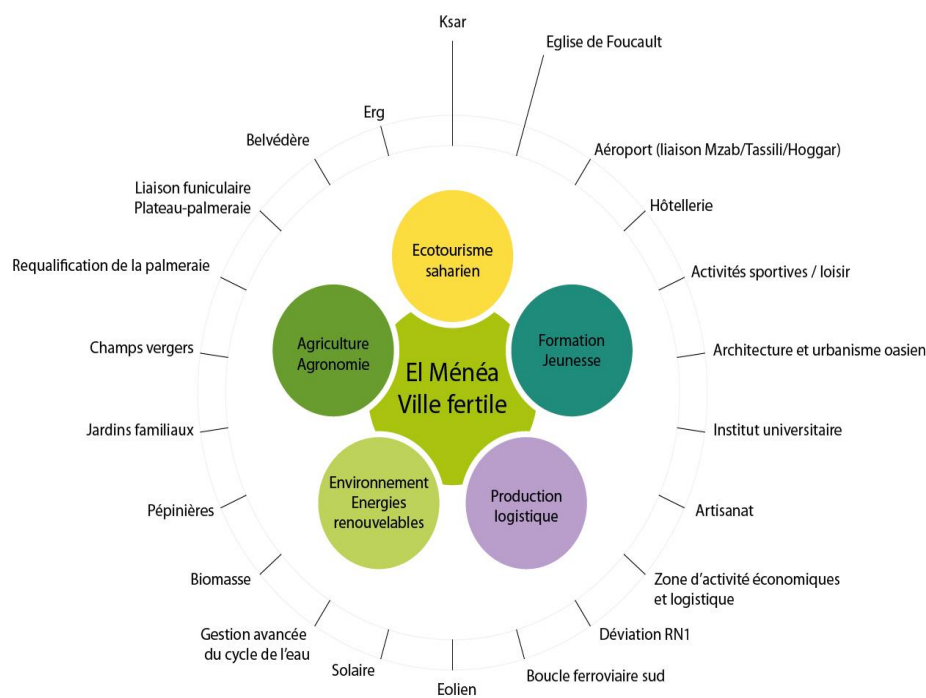
III-1-1-4-a Contexte de la création de la ville nouvelle de El Ménéaa :

★ 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

III-1-1-5 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.



Patrimoine architecturale : le ksar



Patrimoine Architecturale : église

III-1-1-6 Les



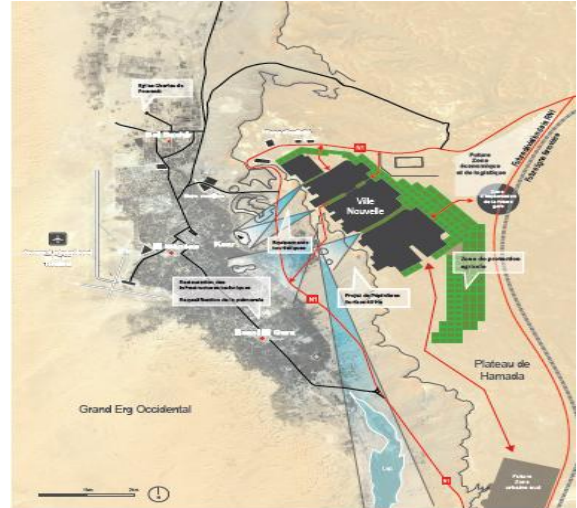
- PROMOTION d'un tourisme saharien dont El Meneaa peut devenir un hub en réseau avec les autres hauts lieux du patrimoine naturel et humain du Sud algérien.
- Développement de l'agriculture irriguée.

- 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.

III-1-1-7 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 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.¹¹

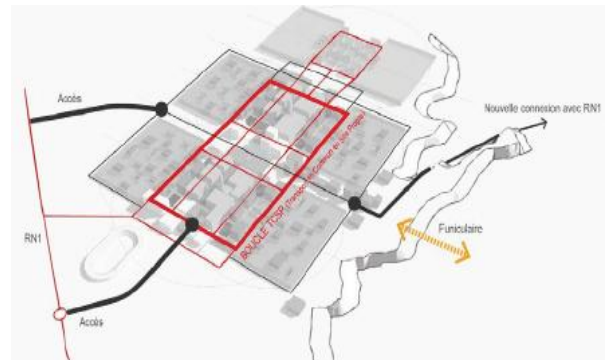
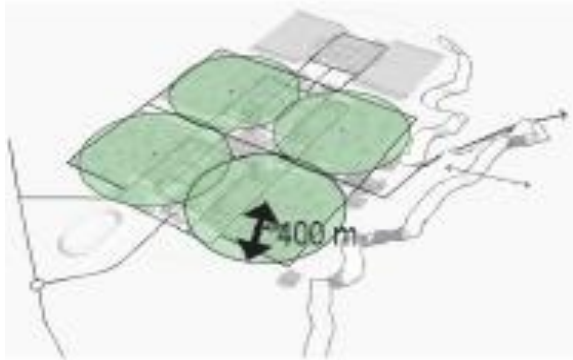


Figure 46 : Les quatre quartiers de la Nouvelle
Nouvelle ville
source : Egis, 2012

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 47: 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.



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 « raccrochent » les quartiers périphériques à la partie centrale de la ville .



Figure 49: 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 50: Système écologique de la Nouvelle ville
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 51: Schéma directeur eaux usées
source : Egis ,2012

III-1-2 ANALYSE DE L'AIRE D'INTERVENTION :

III-1-2-1 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 52: Situation de site
source :Egis ;2012

III-1-2-2 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.

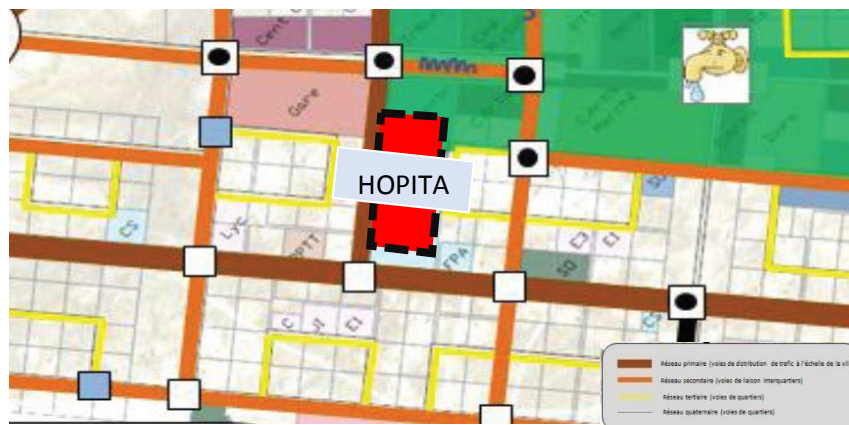


Figure 53: Accessibilité à l'aire d'intervention
source : Egis ;2015 ; traité par les auteurs

III-1-2-3 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 54: Environnement immédiat
source : les auteurs

III-1-2-4 Étude morphologique de l'aire d'intervention :

a- Forme et surface :

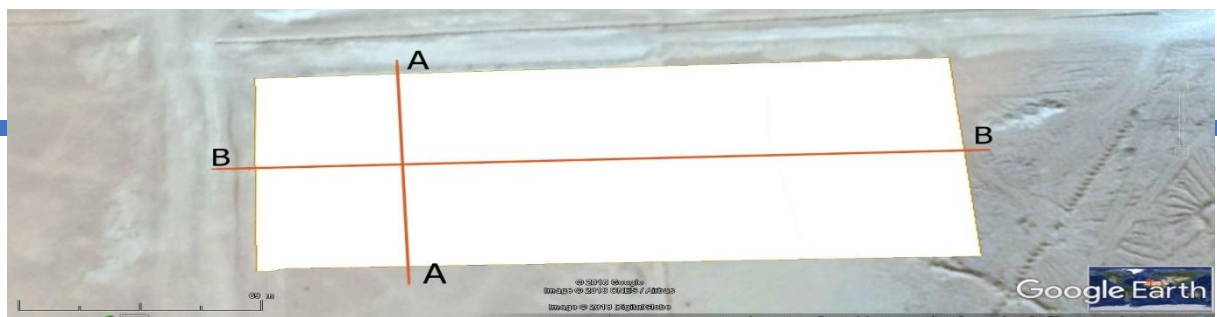
Notre assiette présente une forme rectangulaire, cette disposition va nous offrir une perméabilité physique et visuelle divers. Le site est de longueur 218.45 m et de largeur 94,72 m avec une surface de 20691,584m².

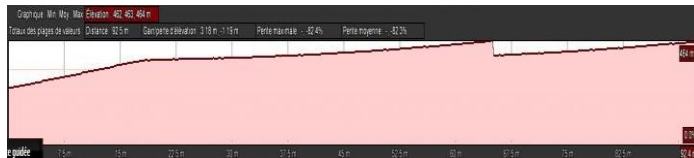


Figure 55: Morphologie de l'aire d'étude
source : Egis ,2015, traité par les auteurs

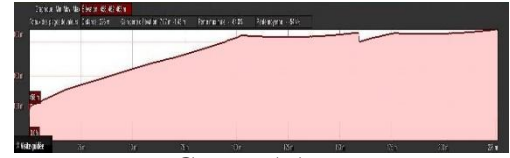
b- Topographie du site

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





Coupe BB



Coupe AA

Figure 56: Topographie de site
 source : google earth, traite par les auteurs ,2018

c- 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 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 57: Notre site d'intervention
 source : les auteurs



Figure 58: Notre site d'intervention
 source : Egis,2015

III.1.2.5. 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).

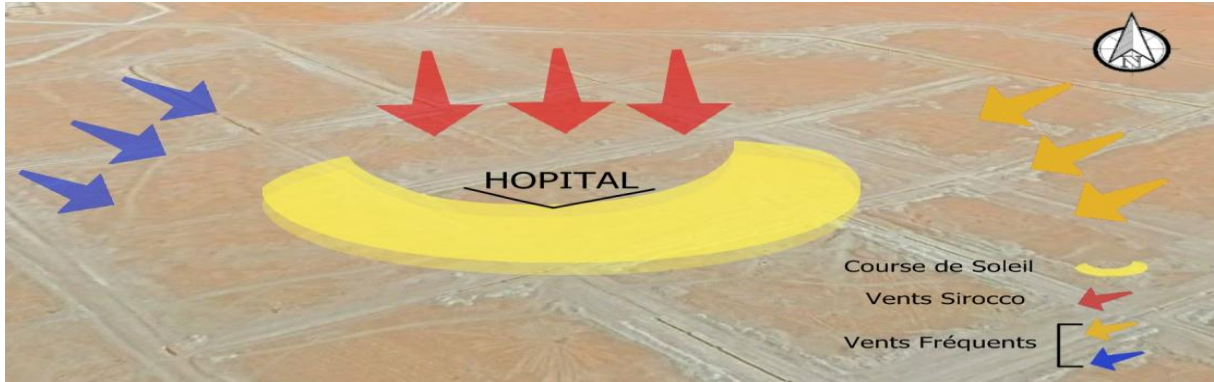


Figure 59: Micro climat du site d'intervention
source : www.sunerthtools.com ,traite par les auteurs ,2018

III.1.2.6. 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



Figure 60: Servitude de site
source : Egis ,2015 , traite par les auteurs , 2018

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.

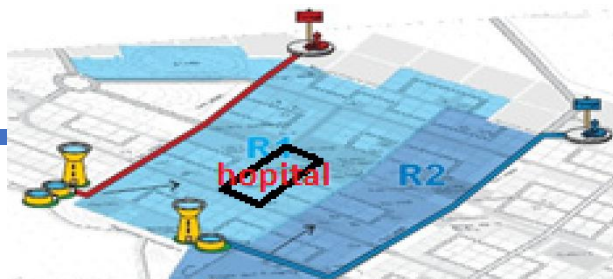


Figure 61: Situation de réservoir d'eau
 source : Egis , 2012 ; traite par les auteurs

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



Figure 62: Parcours des eaux usées
 source : Egis , 2012 ; traite par les auteurs

III.1.2.7 Prescription urbanistique :

Projet	Surface Parcelle (M ²)	Surface Au sol (M ²)	SHON (M ²)	SHOB (M ²)	CES (M ²)	COS (M ²)	Gabarit
Hôpital 220 lits	19125	7372	14480	19280	0.4	1	R+3

Tableau 2: Prescription urbanistique
 source : Egis, 2015

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 3 : L'analyse d'A.F.O.M de la ville nouvelle d'el Meneaa
source : les auteurs

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.

III.1.3. ANALYSE THEMATIQUE DES HOPITAUX : (voir annexe 1)

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 .

III.2 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.

III.2.1. 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.

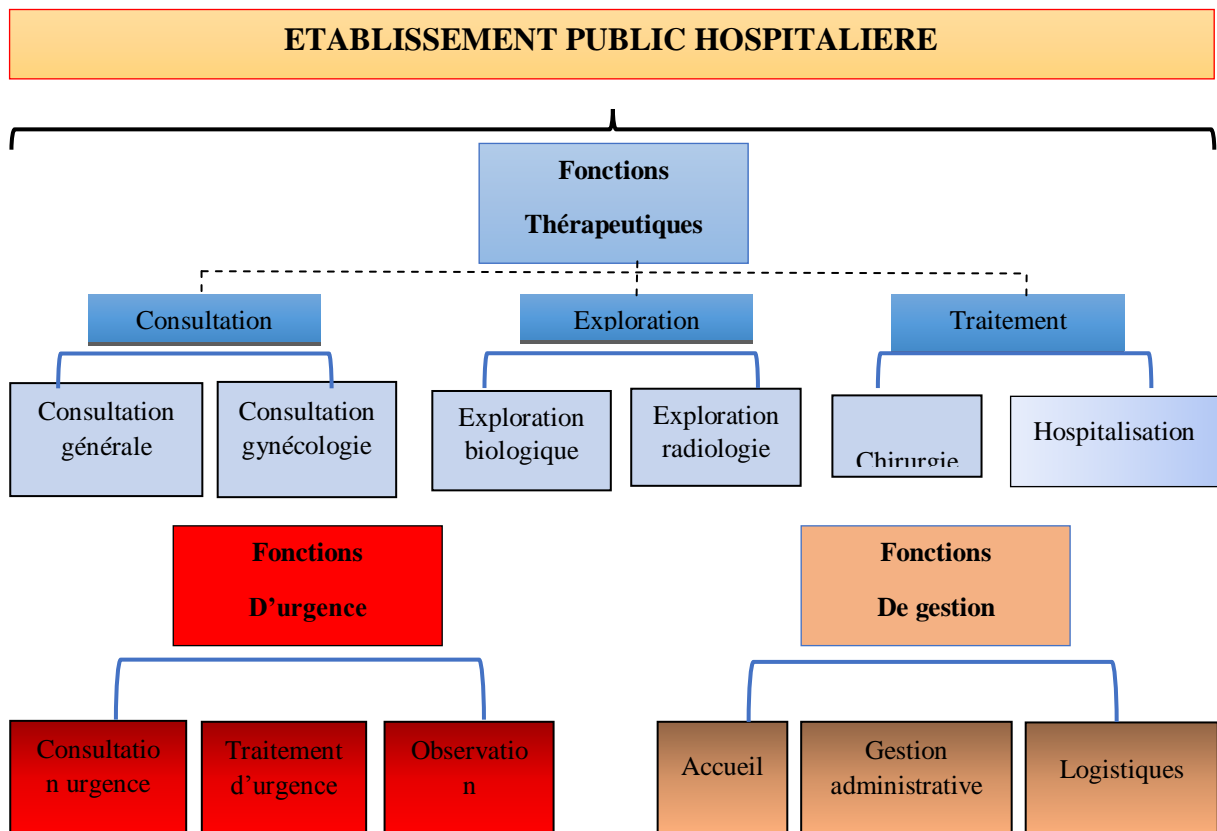


Figure 63: Regroupement de différentes fonctions du projet.

Source : auteurs ,2018

III.2.2. Programme qualitatif et quantitatif du projet : (programme détaillé voir annexe 2)

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 (m ²)		
Fonctions Thérapeutiques	Consultation	Consultation générale	304 m ²	6799 m ²
		Consultation gynécologie	230 m ²	
	Exploration	Exploration biologique	582 m ²	
		Exploration radiologie	638 m ²	
	Traitement	Chirurgie	642 m ²	
		Hospitalisation	4403 m ²	
Fonctions D'urgence	Consultation d'urgence		423 m ²	763 m ²
	Traitement d'urgence		181 m ²	
	Observation		132 m ²	
Fonctions De gestion	Accueil		425 m ²	3834 m ²
	Gestion administrative		712 m ²	
	Logistique		2706 m ²	
Surface totale			11 277 m ²	

Tableau 4 : Programme quantitatif et qualitatif du projet
source : auteurs ,2018

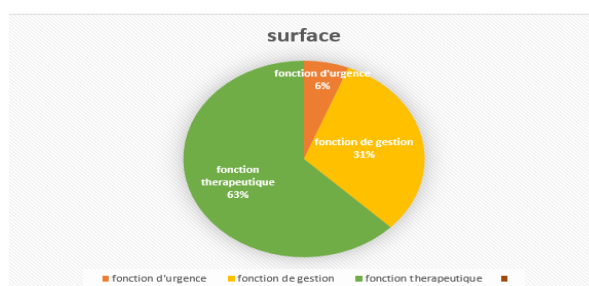


Figure 64: Programme quantitatif et qualitatif du projet
source : auteurs ,2018

Service	Nombre de lits
Chirurgie général	30
Médecine interne	40

➤ Les service (nombre de lits)
 Nous avons répartie les lits entre les services selon les besoins des utilisateurs. Et les orientations ministérielles.

Maternité composée	
Unité grossesse a h. Risque	30
Unité post-partum	30
Bloc accouchement	15
Néonatalogie	20
Pédiatrie	30
Bloc opératoire	10
Urgence médical	15

**Tableau 5 : Nombre des lits dans les services
 source : auteurs ,2018**

III.3 CONCEPTION DU PROJET :

III.3.1. CONCEPTS LIES AU CONTEXTE :

III.3.1.1. Principe d'implantation et l'aménagement extérieur du projet :

Notre inspiration est basée 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 va toujours avec l'environnement du projet.

a. 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 son organisation des fonctions. Chaque service a des normes et des règlements a respecté dans leur implantation.

- Nous avons mis l'accueil générale et les salles de consultation proche de la gare routière et la voie primaires de côté Nord - Ouest, car ils doivent être très proche aux publics.
- Les urgences doivent être très accessible et séparée au niveau de l'accès donc nous les avons positionnés proche de la voie tertiaire. Afin de faciliter l'accès à ces derniers.
- L'hébergement et le bloc opératoire doivent bénéficier d'une situation calme et hors nuisances (sonores, pollutions, ect.) et pour cela nous les avons mis proche a des logements individuels du côté Sud - Est. Aussi nous avons l'exposition pour la majorité des chambres des patients et entre de sud-est et le sud-ouest ; pour profiter le max des apports solaires en hiver et une protection du soleil facile en été.

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

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

b. Les principes d'implantation du bâtiment :

Selon (1999, خلوصي) l'hôpital doit bénéficier d'une situation calme et hors nuisances (sonores, pollutions, ect.) , et pour cela nous avons identifié la zone idéale et la plus calme du terrain pour l'implantation de notre bâtiment à partir des reculs: 20 m au minimum sur les côtés qui donne sur les voies primaires , et 15 m au minimum sur le côté qui donne sur la voie tertiaire.

Les reculs sont occupés par des espaces verts et des parking réservés à l'hôpital. Notre objectif est l'amélioration le confort et la sécurité des patients.

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.

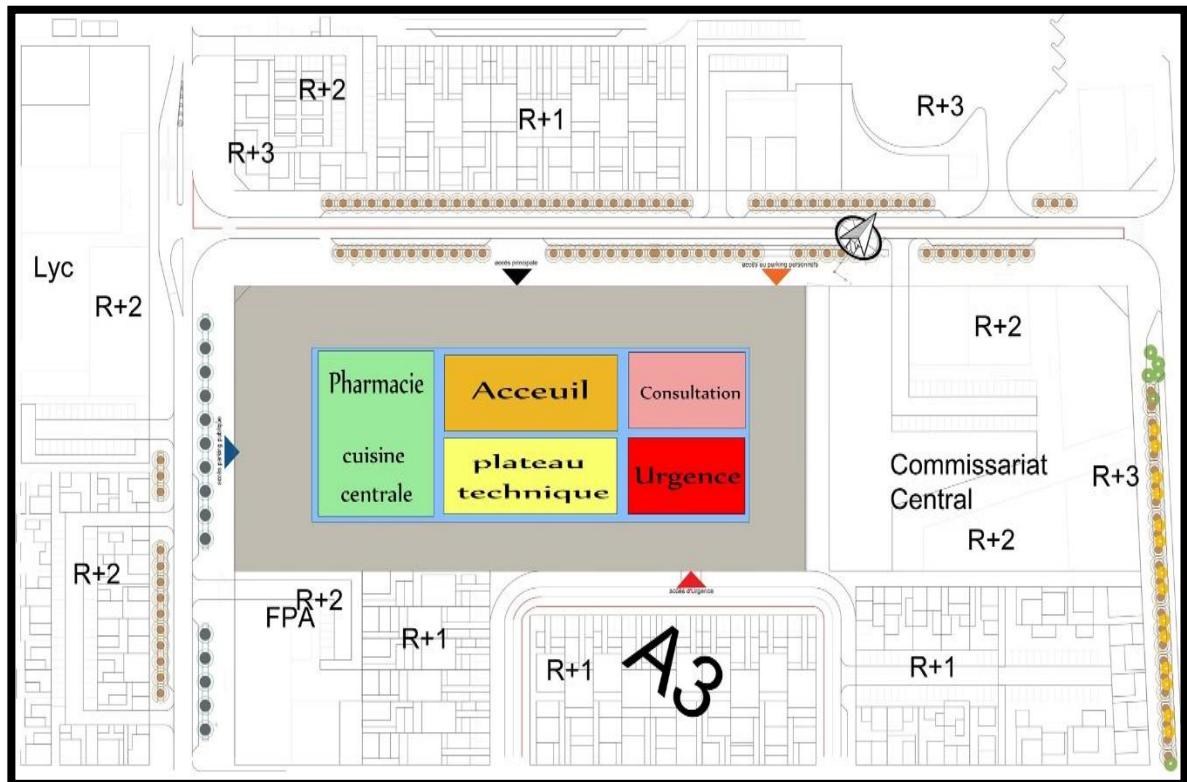


Figure 65 : schéma des Principes d'implantation du projet
Source : Auteurs, 2018.

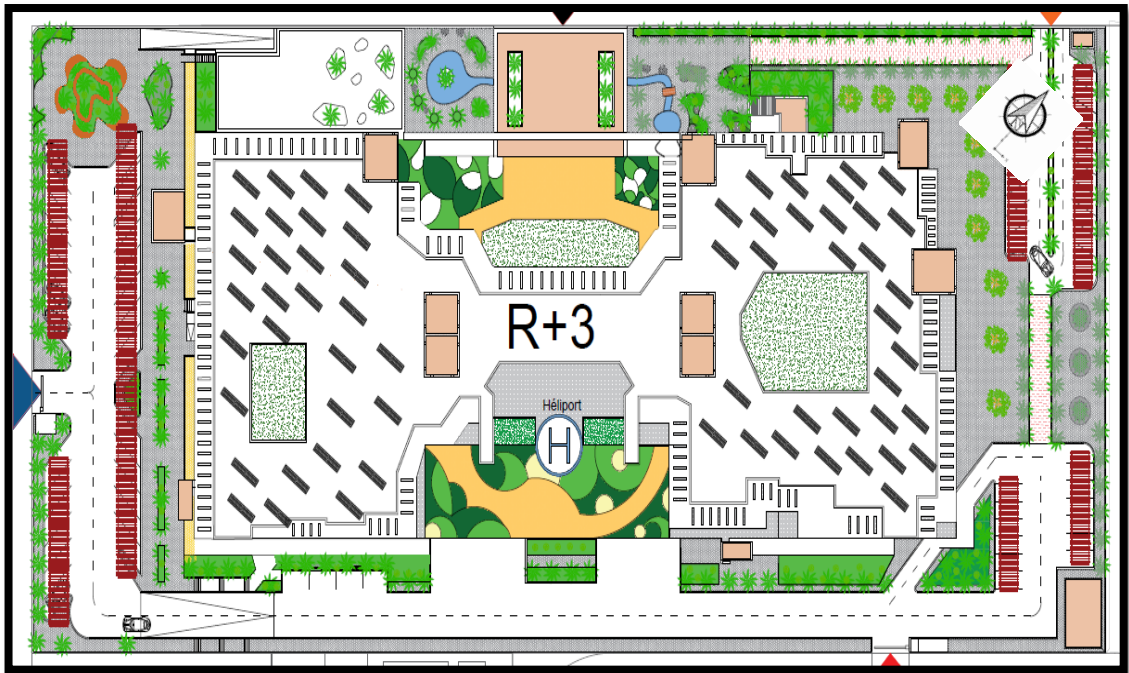


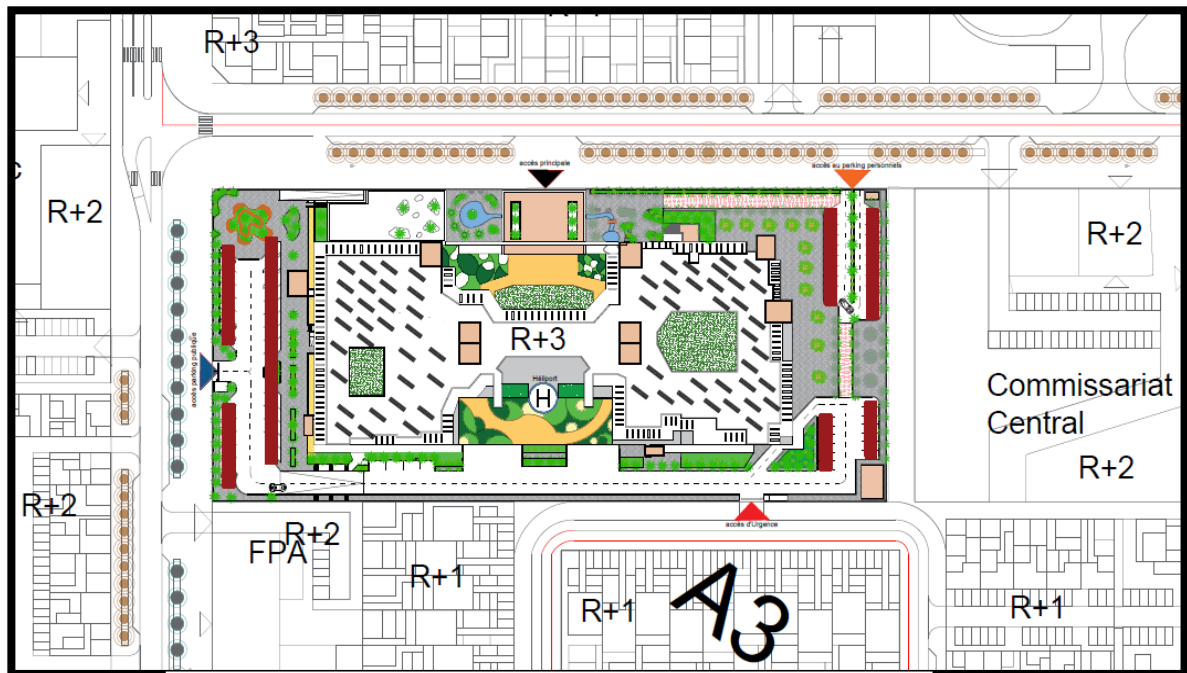
Figure 66 : Principes de l'aménagement extérieur
Source : Auteurs, 2018.

III.3.1.2. 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 Nord - 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 Sud – Ouest.
- L'accès des urgences :** On accède aux urgences à partir de la voie tertiaire pour éviter l'encombrement.

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. Et concernons l'accès de livraison : On accède au logistique à partir de la voie primaire de côté Sud - Ouest.

Nous avons créé une voie mécanique ; la voie accessible à partir de la voie tertiaire et la voie primaire du côté Sud - Ouest. Pour l'articulation entre les différentes unités et les espaces extérieurs du projet,



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

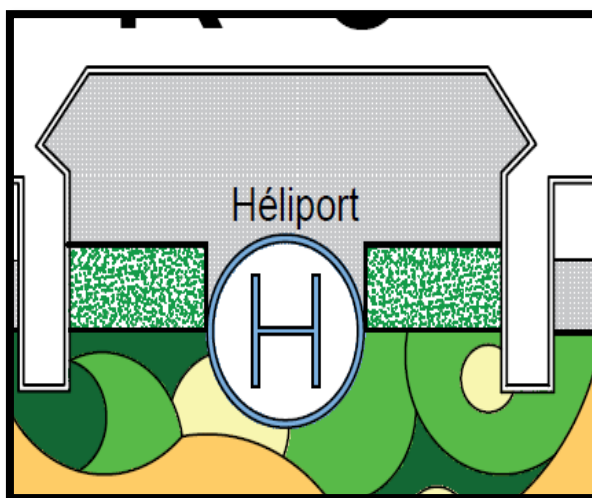


Figure 68 : position d'héliport dans le projet
Source : Auteurs, 2018.



Figure 69 : localisation de l'hôpital
Source : Auteurs, 2018.



III.3.1. 2. Genèse et la volumétrie du projet :

Étape 01 :

D'après les règles urbanistique et l'organisation des fonctions, nous avons déterminé la zone idéale pour l'implantation

Étape 02 :

Nous avons implanté quatre volumes selon les axes structurants et

la Disposition des entités :

1er bloc : est occupée par l'administration

2ém bloc : consultation externe, urgences, médecine interne.

3ém bloc : gynécologie, pharmacie, technique

4ém bloc : bloc opératoire, laboratoire, imagerie ..etc. .

Étape 03 :

ensuit on a créé un volume entre les blocs pour assurée

la circulation sur le long du projet ,et une bonne relation fonctionnel entre tous les services de notre projet .

Étape 04 :

pour marquer l'entrée Principal de notre projet on a fait un décrochement dans le volume 1 ;après nous avons ajouté des poteaux monumentaux avec un toit parasol pour marquer l'entrée a échelle du quartier

Étape 05 :

Dans cette étape ; et pour garder l'alignement sur la façade urbain, nous avons ajouté deux volumes ; l'un cafétéria et l'autre espace de détente pour les visiteurs.

Étape 06 :

Nous avons sculpté la volumétrie de projet par la création des patios afin de résoudre le problème d'éclairage et profité de la lumière et ventilation naturel à l'intérieur du bâtiment ; les patios amènent la nature au corp des services

Étape 07 :

Le gabarit du bâtiment fait du RDC jusqu'à R+3(hauteur RDC=6m, hauteur d'étage=4.08m), on a donné un gabarit important au volume centrale qui vas être un élément d'appel pour notre projet dans la ville.

Étape 08 :

Dans cette étape de modélisation de forme, on a donné une dynamique a notre forme. En jouant avec des dégradés et soustraction des volumes et le changement de direction de volume centrale pour multiplier les vues et préservé une place pour le héliport .

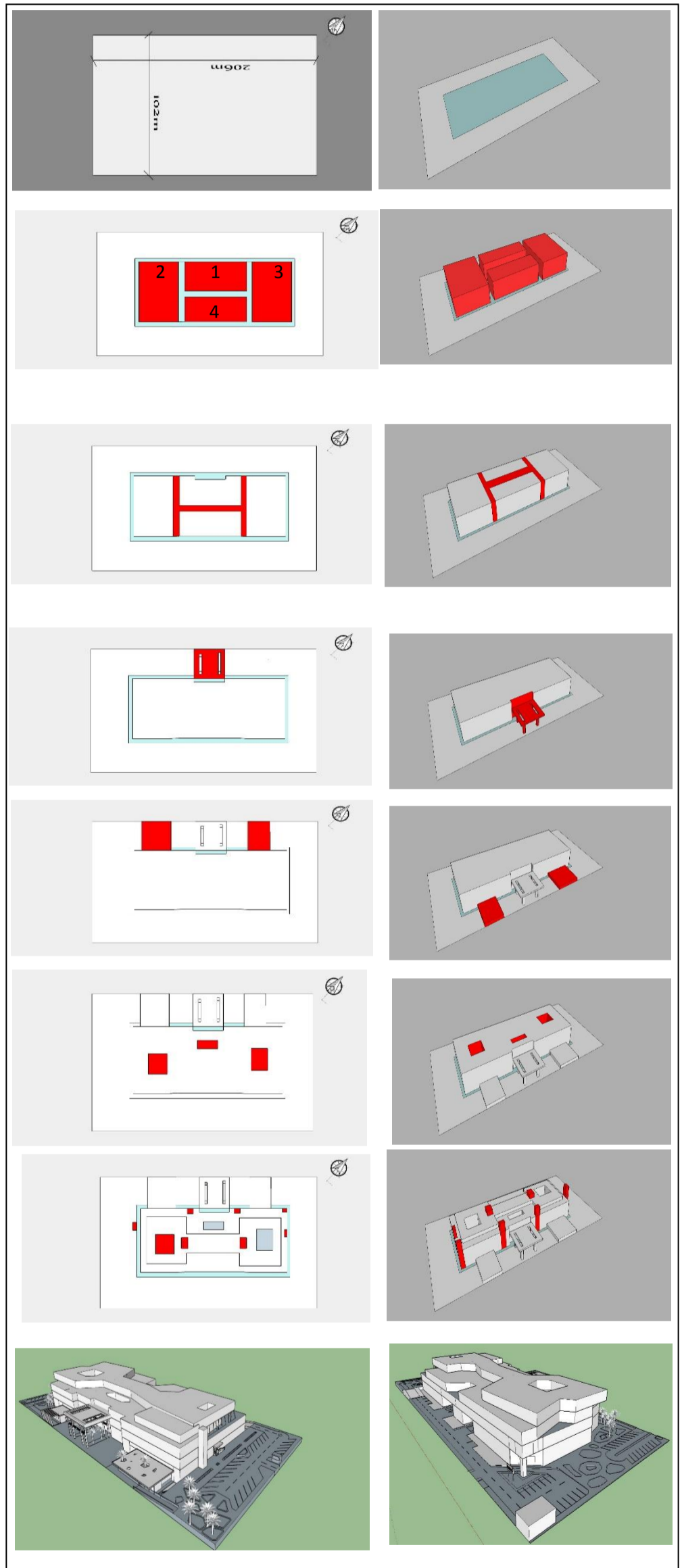


Figure70 : les schémas des différentes étapes de Genèse et la volumétrie du projet
Source : Auteurs, 2018.

III.3.2. Concepts liés au programme

on a disposé les différentes entités en fonction de la relation fonctionnelle entre eux et on a suivi une hiérarchie dans la disposition des différents services de l'hôpital suivant la nature de l'activités de zones publiques (hall général, des consultations externe, l'hôpital de jour et les urgences) jusqu'aux zones privées (logistique médicale et générale, bloc opératoire.....) réservées uniquement au personnel.

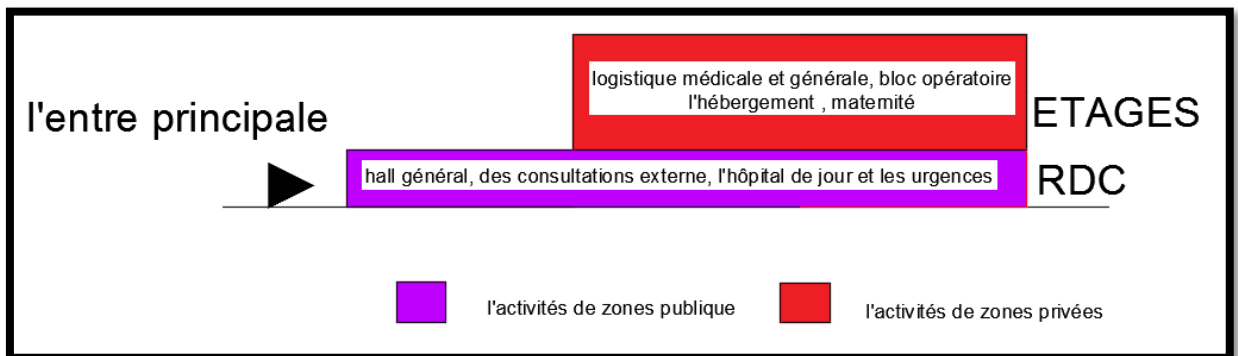


Figure71 : Agencement des unités fonctionnelles du projet
Source : Auteurs, 2018.

III.3.2.1. Relation fonctionnelle :

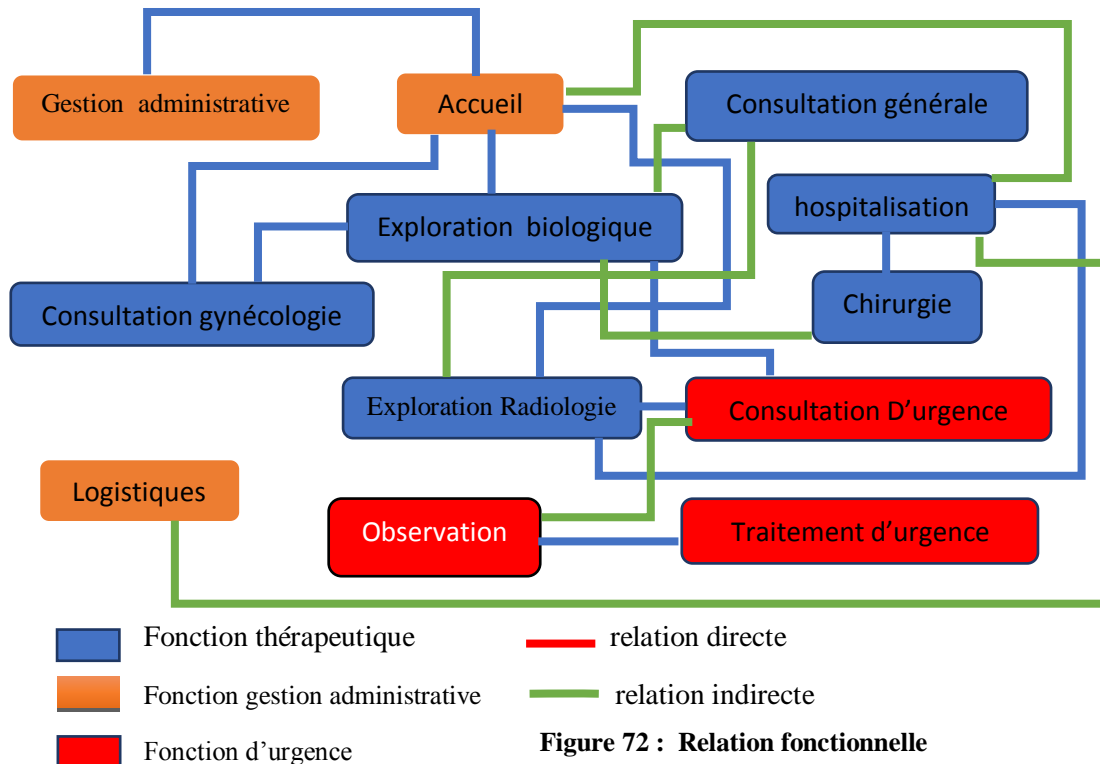


Figure 72 : Relation fonctionnelle
source : les auteurs ;2018

III.3.2.2. Principe d'affectation des fonctions et l'agencement des espaces :

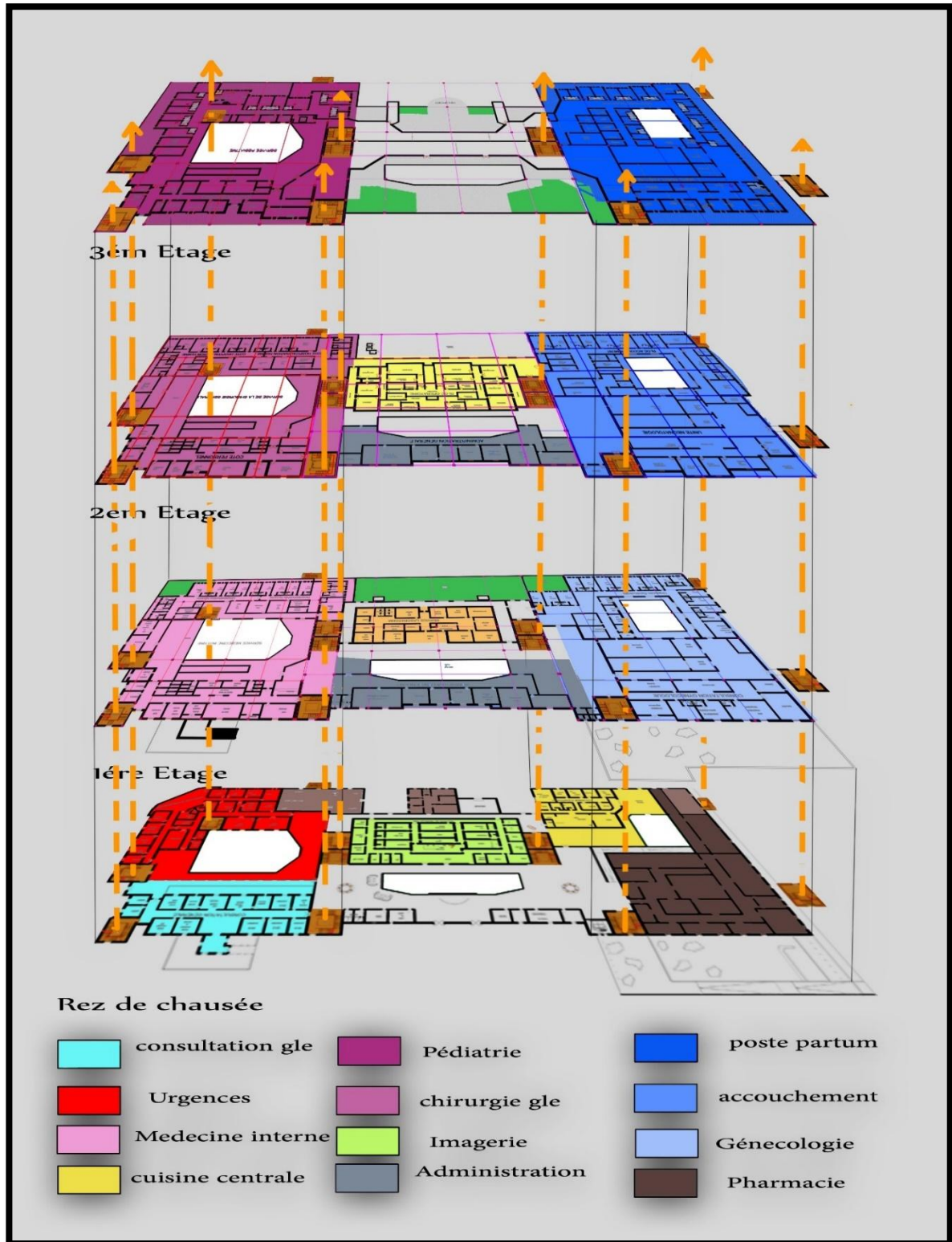


Figure 73 : Affectation spatiale des fonctions.
Source : Auteurs, 2018.

1er niveau : Contient l'accueil générale, les consultations générales, les logistiques Médicales hôteliers et techniques ; Aussi il Rassemble l'urgence médicale chirurgicale avec L'exploration radiologique.

2ème niveau : Nous avons essayé de rassembler l'exploration biologique avec L'hospitalisation de médecine interne ; Le niveau regroupe aussi l'urgence, les consultations et L'exploration de gynécologie et il contient la 1ère partie de la gestion administrative.

3ème niveau : L'hospitalisation de chirurgie générale et de gynécologie sont liés avec la chirurgie ; Le niveau contient aussi la direction de la gestion administrative.

4ème niveau : Comporte l'hospitalisation de gynécologie et de pédiatrie.

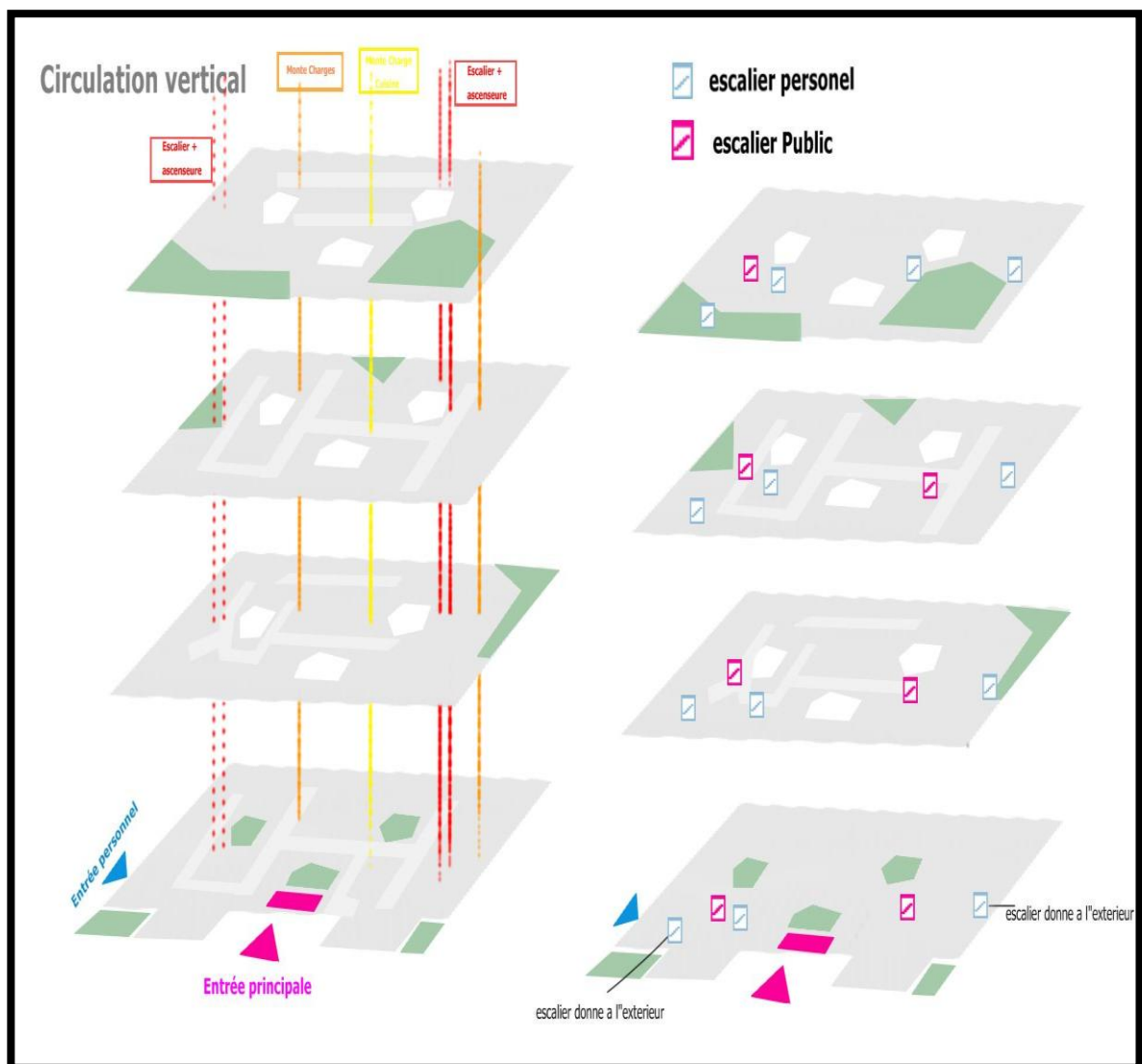


Figure 74 : L'agencement des espaces, les circulations et les accès du projet.
Source : Auteurs, 2018.

III.3.3. Concepts architecturaux :

III.3.3.1. 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 des poteaux monumental 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. Et un élément horizontal qui l'élément d'appel a notre projet dans la ville .

- 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 ouvrants, pour diminuer le transfert de la chaleur;

- Le type et les dimension des ouvrants 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 horizontale 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; La moucharabié assure aussi une intimité aux usagers et l'ornementation des façades.

- L'utilisation des tours à vent comme un système de ventilation naturel du bâtiment.

- 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 utilisé aussi comme un système de protection des dalles contre les rayonnement solaire.

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



**Figure 75 : façade principale.
Source : Auteurs, 2018.**



**Figure 76 : façade sud-ouest.
Source : Auteurs, 2018.**



**Figure 77 : façade Sud-Est.
Source : Auteurs, 2018.**



**Figure 78 : façade nord-ouest.
Source : Auteurs, 2018.**

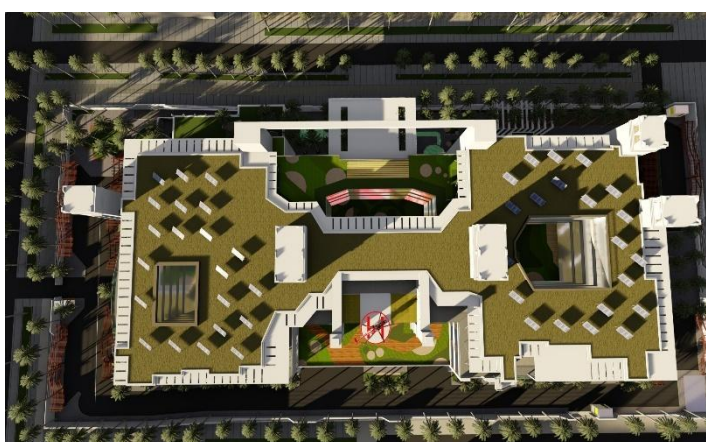


Figure 79 : vue sur la toiture.
Source : Auteurs, 2018.

III.3.3.2 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.



Figure 80 : vue sur la bande végétale.
Source : Auteurs, 2018.

❖ Les jardins :

Nous avons aménagé des jardins tout autour de notre bâtiment pour les usagers de l'hôpital; Ainsi pour procurer le rafraîchissement et l'ombre.



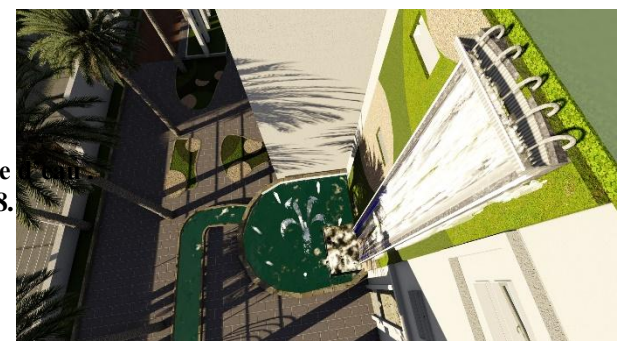
b. Les fontaines d'eau :

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



Figure 81 : vue sur le jardin de cote d'urgence.
Source : Auteurs, 2018.

Figure 82 : vue sur la fontaine
Source : Auteurs, 2018.



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 Sud - Ouest.

Le parking des urgences :Se fait au côté Nord - Est de terrain, il est accessible a partir de la voie tertiaire pour éviter l'encombrement

Le parking du personnel : Se fait au côté Nord -Est de terrain, il est accessible a partir de la voie primaire de côté Nord -Est.

Figure 83 : vue sur la fontaine d'eau.
Source : Auteurs, 2018.

Nous avons utilisé des pergolas aux parkings pour avoir de l'ombre .



Figure 85 : vue sur le parking public.
Source : Auteurs, 2018.

Figure 84 : pergolas.
Source : Auteurs, 2018.



III.3.4. Concept structurel et technique :

III.3.4.1. Logique structurelle et choix du système constructif :

Le choix de la structure et de matériaux du matériaux utilisés sont obligatoirement liés Aux 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.

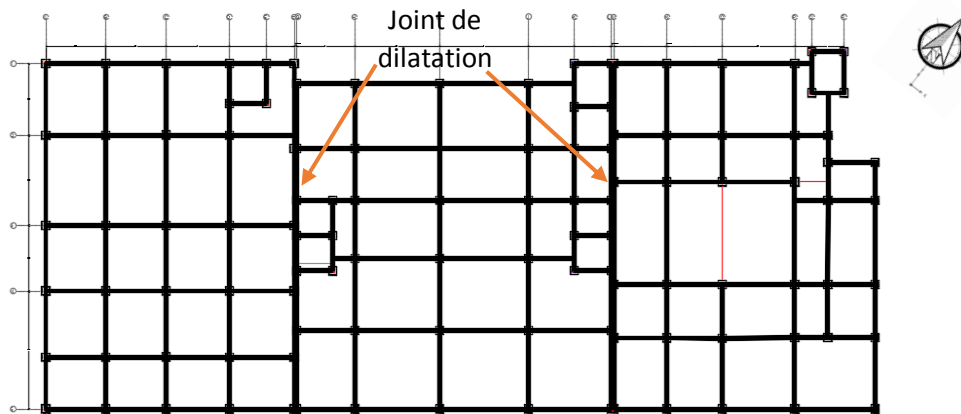


Figure 86 : plan de structure (1 :1500)

source : les auteurs ,2018

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

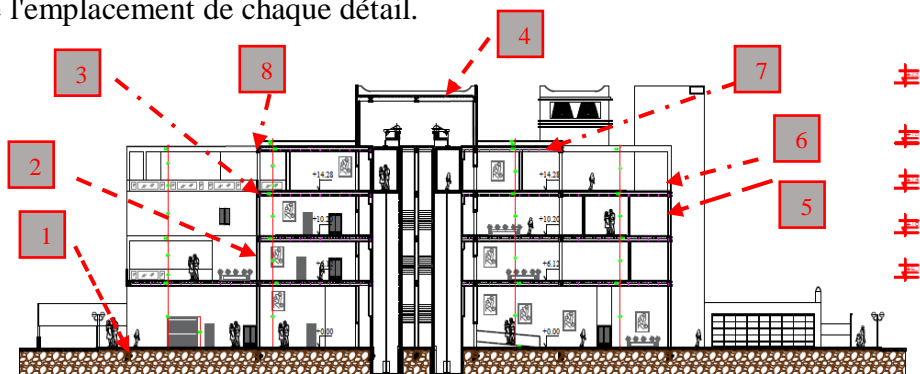


Figure 87 : la coupe BB (1 :250)

source : les auteurs ;2018

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).

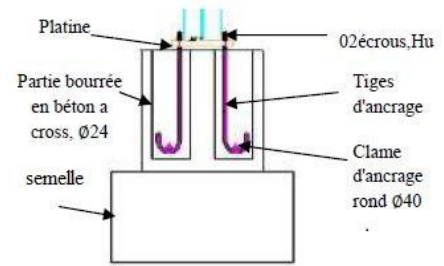


Figure 88 : Détail n°01: Articulation pied de poteau-fondation(1/50)
Source : Auteurs, 2018

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

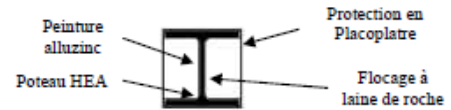


Figure 89 : Détail n°02: poteau HEA 300 (1/20)
Source : Auteurs, 2018

Les poutres : L'utilisation de poutre de type IPN.

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.

Le contreventement : se fait en étrier sur les parois (voir figure).

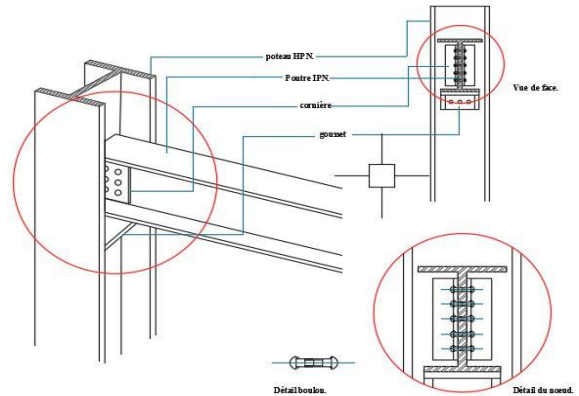
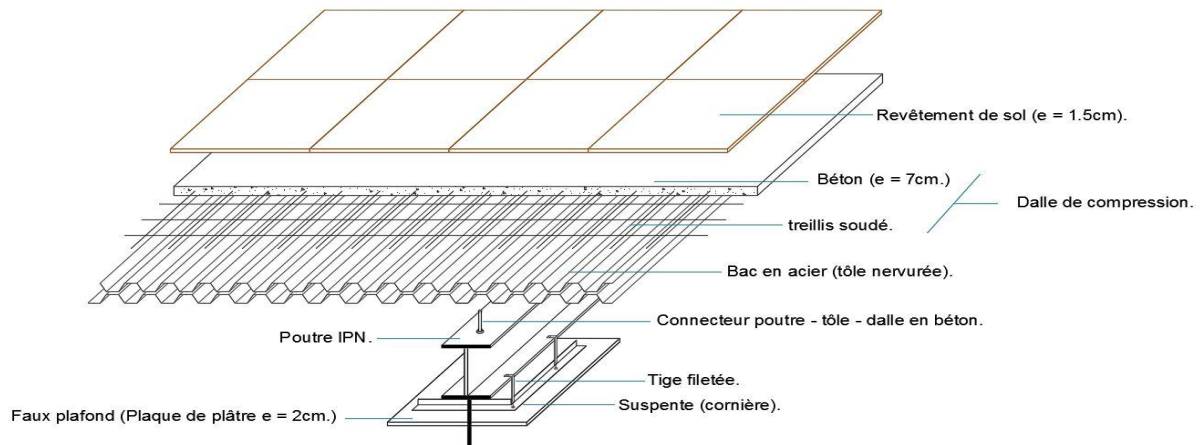


Figure 90: Détail n°03: Assemblage boulonné d'une poutre à l'âme d'un poteau (1/20)
Source : Auteurs, 2018

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.



III.3.4.2 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.

a. Les cloisons extérieures :

Figure 91 : Détail n°04: Détail Plancher collaborant(1/25)

Pour le revêtement extérieur, nous proposons un système innovant « TERRAPALM », composé de deux coques en argile comme parement, cette dernière se trouve en abondance au sud algérien, et d'un isolant à base de la fibre végétal du palmier dattier qui rivalise avec le liège considéré comme meilleur isolant.

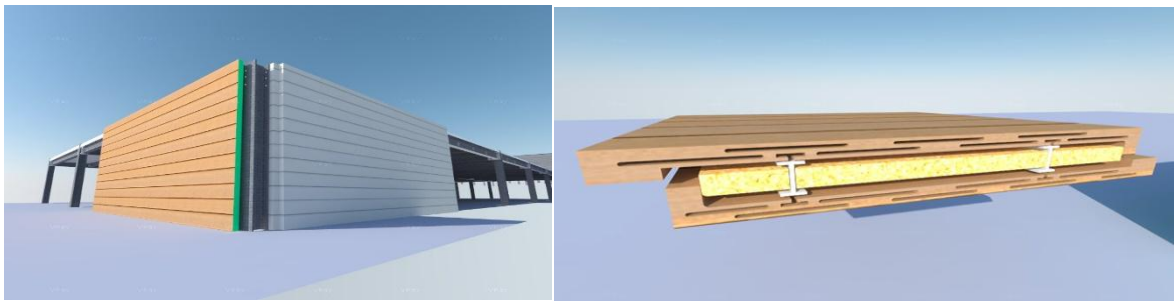


Figure 92: Détail n°05: Détail mur extérieure
Source : Auteurs, 2018

b. Les cloisons extérieures :

Les cloisons intérieures diffèrent selon la fonction des espaces. Pour les chambres, blocs d'opération, réanimation, notre choix est porté vers les cloisons en placoplâtre, constitué de deux plaques de plâtre, séparé par un isolant en laine de verre.

Pour Imagerie médicale, nous avons choisi les : 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.

Pour l'administration, nous avons choisi les cloisons amovibles en Placoplatre pour une plus grande liberté de réaménagement intérieur et offrir un maximum de flexibilité, elles sont composées de montants, traverses, poteaux divers, couvre joints et huisserie. Chaque élément peut être démonté, interchangé sans dégradation des modules.

c. Le vitrage :

nous avons utilisé 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.

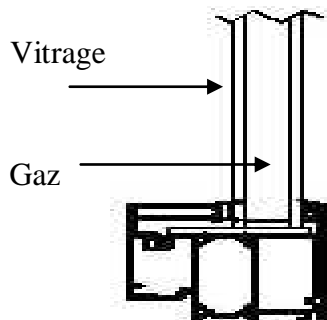


Figure 94 : Détail n°06: Détail vitrage (1 :5)
Source : les auteurs ,2018

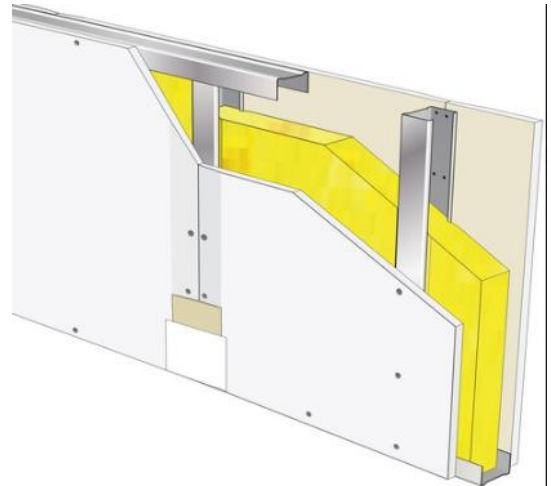


Figure 93: Détail mur plombée
Source : google image

d. Les faux plafonds :

nous avons opté des faux plafonds démontables, composé de plaques de plâtre de 1 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 .

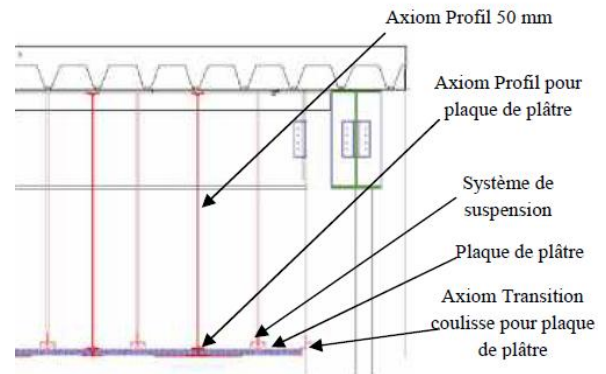


Figure 95 : Détail n°07: Détail les faux plafonds (1 :5)

Source : les auteurs ,2018

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

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. Pour la salle d'opération nous avons utilisé revêtements de sol en résine époxy qui permet une isolation contre les bactéries.

La plupart des revêtements intérieurs est de type linoléum qui supporte un nettoyage Humide.

Pour la cuisine et les blocs sanitaires, on a utilisé sol antidérapant.

f. Climatisation et ventilation :

Vue l'importance de notre équipement et de son volume, on a utilisé 4 mini stations de climatisations positionnées au-dessus de l'hôpital. L'air souffle vers les différents niveaux par des bouches de soufflage. De même manière, l'air est aspiré par des bouches d'extraction pour être recyclé. Dans certains locaux la climatisation sera utilisée de manière permanente, cela concerne le bloc d'opération et le bloc d'accouchement, pour les autres locaux, la climatisation sera utilisée en cas de grande chaleur.

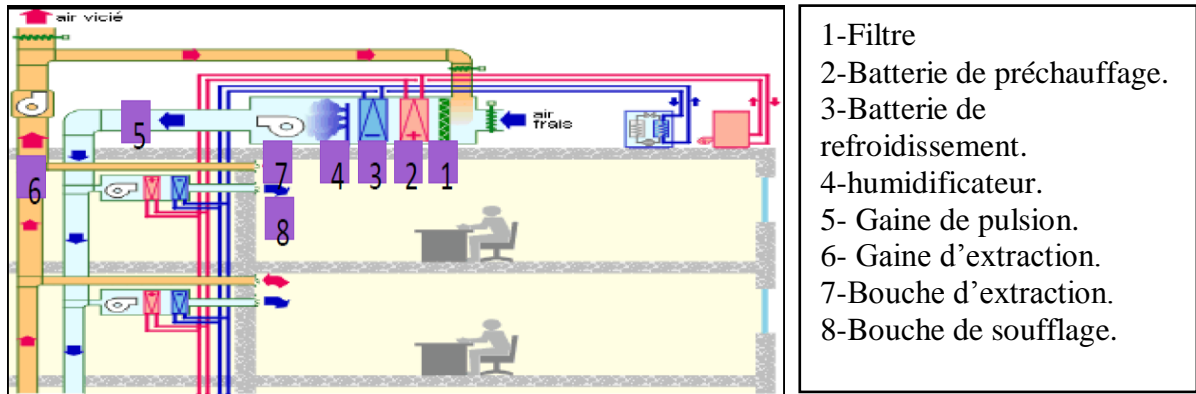


Figure 96 : schéma de la climatisation
Source : google image, traité par les auteurs ,2018

g. Etanchéité :

Nous avons utilisé l'étanchéité saharienne qui se compose de :

- 1ère couche Mortier ciment: C'est une couche à pour rôle, le rebouchage des vides sur le plancher après son coulage, elle sera en mortier de ciment répandue à toute la surface sur 02 cm d'épaisseur.

- 2ème couche : sable propre -isolation thermique : On utilise le sable comme isolant thermique pour l'étanchéité locale dans le sud.

- 3ème couche : mortier batard à base de chaux épaisseur =4cm.

- 4ème couche : badigeonnage à la chaux en deux couches croisées.

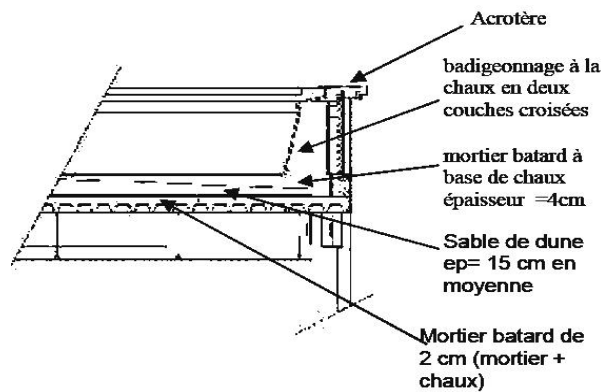


Figure 97 : Détail n°08: étanchéité (1 ;20)
Source : les auteurs ,2018

h. toiture végétalisée :

Nous avons utilisé la toiture végétalisée de type extensive aux terrasses de l'administratif et du plateau technique. Il a un rôle de :

- Améliorer le climat urbain.
- fixer les poussières atmosphériques.
- Offrent une performance intéressante pour l'acoustique et la thermique du bâtiment.

i. 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 4800m³ 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.

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).

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 brulés dans les circulations verticales cages d'escalier.

On prévoit des bouches d'incendie par des colonnes sèches branchées directement à la bache 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.

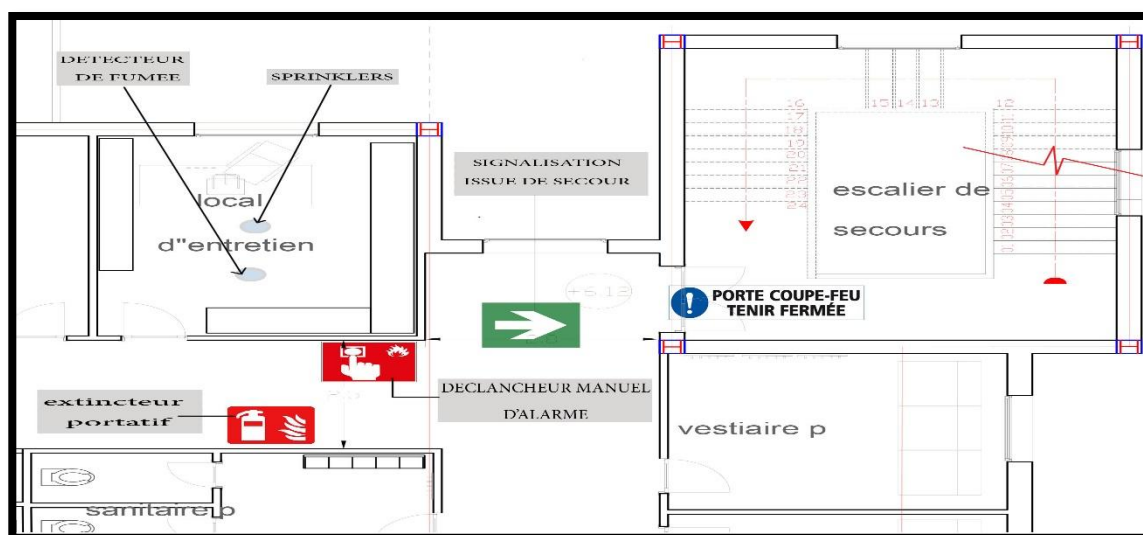


Figure 98 : sécurité incendie dans une partie de plan niveau +6.12

Source : les auteurs ,2018

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.

l. Gestion des déchets :

Dans chaque service nous avons réservé un local poubelle pour les déchets hospitalier Et les déchets assimiler aux déchets ménagers, les différentes catégories de déchets sont triées par des conteneurs ou des sacs en plastique de différentes couleurs et/ou marqués d'un symbole.

Le déchet est transporté à travers sa propre monte-charge et accumulé dans un local de stockage centralisé au 1er niveau, ensuite il est transporté à l'extérieur de l'hôpital par des véhicules aménagés spécialement pour le transport des de déchet.



III.3.5 Autres techniques liés à la dimension durable du projet :

III.3.5.1. Gestion de l'énergie :

L'utilisation des panneaux photovoltaïques
 Sur les toits orientés vers le sud avec base rotative
 pour suivre le cours du soleil selon sa hauteur pour
 l'utilisation de l'énergie solaire en matière
 d'électricité. L'espace de stockage se sera au 4ème
 niveau. Il est nécessaire de prévoir des chauffe-eaux



Figure 100 : Panneau voltaïque sur le projet
 Source : les auteurs ,2018

solaires pour les besoins en eau chaude. Leur positionnement est à prévoir sur les toitures.

III.3.5.2. Gestion des eaux pluviales :

Figure 99 : gestion des déchets dans le niveau +0.00

La végétalisation permet une meilleure gestion des eaux pluviales, en haussant la capacité de rétention d'eau et donc de l'évapotranspiration apporte une diminution de la température locale, C'est pourquoi, nous avons créé une bande végétale autour du notre terrain, et nous avons fait des toitures végétalisées au terrasse de l'administratif et du plateau technique. Aussi, nous avons utilisé des revêtements perméables au parking et au parcours extérieur Car ils permettent une meilleure infiltration de l'eau au sol et qui offre aussi une capacité de rafraîchissement équivalente à celle de la végétation.

III.3.6 les concepts liés au l'écologie industrielle :

Nous avons appliqué les principes de l'écologie industrielle dans notre projet aux différentes phases de cycle de vie :

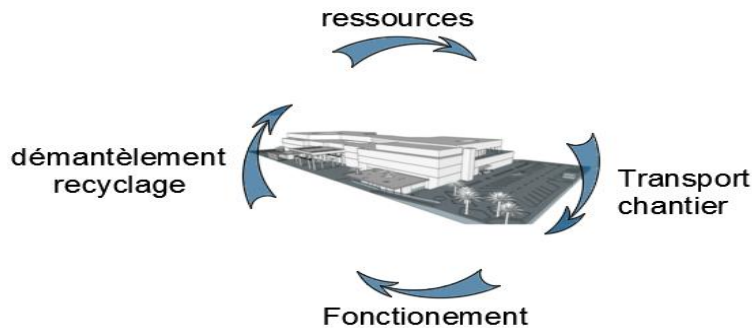


Figure 101 : les phases de vie d'un bâtiment

Source : les auteurs ,2018

A-phase ressource naturelle :

Nous avons choisi des matériaux écologiques, recyclables, et faciles à démanteler. Tel que : la fibre végétale du palmier dattier, que nous avons utilisée comme un isolant ; nous avons minimisé l'utilisation du béton qui y'a montré ces limites après un siècle d'utilisation, ce dernier est cause des problèmes en fin de vie.

Et nous avons opté pour une structure métallique. La structure métallique présente certains avantages : elle est facilement démontable et entièrement recyclable.

B-phase transport et chantier :

Nous avons choisi d'utiliser des composants préfabriqués (système constructif, murs, etc.) et disponibles au territoire pour faciliter le transport au chantier. Et même réduire la quantité des déchets, et la consommation en eau, et réduire les sources des nuisances du chantier.

C-phase fonctionnement :

Dans cette phase, notre projet ne demande pas beaucoup d'entretiens, et nous avons laissé la possibilité pour réaffecter.

D- la fin de vie :

Dans cette phase, on a le résultat des phases précédentes. Notre projet est démontable, et recyclable, et peut être utilisé comme une source de matériaux pour construire d'autres projets.

Conclusion :

A travers cette recherche, nous avons tenté 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 peut répondre à plusieurs facteurs et différents enjeux environnementaux du futur.

Par ailleurs, nous avons défini dans notre recherche, les enjeux environnementaux tels que l'augmentation des GES dans l'atmosphère, ces derniers causent le problème du réchauffement climatique qui reste un sujet d'actualité, l'épuisement des ressources naturelles. Aujourd'hui notre consommation d'énergie a été multipliée par 5 ! Au rythme de la consommation mondiale, les stocks de matières fossiles commencent à s'épuiser. D'après les recherches que nous avons fait, le secteur du bâtiment reste l'un des facteurs qui a engendré ces problèmes, par l'utilisation irrationnelle des ressources naturelles, et la consommation importante d'énergie.

Pour faire face à ces problèmes ; nous avons proposé la construction d'un hôpital avec l'application de l'écologie industrielle, cet dernier, est une stratégie pour avoir le développement durable. A un but de diminuer l'impact négatif de la construction sur l'environnement grâce à l'utilisation des matériaux écologiques et renouvelables, et prendre en considération la fin de vie d'un bâtiment et avoir plusieurs stratégies de fin de vie pour un bâtiment tels que la réaffectation à d'autres fonctions moins consommatrices de ressources ou moins polluantes, la mutation; le démantèlement pur et simple, y compris des fondations, avec soit le recyclage de tout ou partie de ses constituants, soit le traitement des déchets issus du démantèlement .

A travers notre travail qui présente la projection d'un hôpital à la ville nouvelle d'El Ménéaa, nous avons essayé de créer un équipement sanitaire agréable, esthétique, fonctionnel, et respectueux de l'environnement. et nous espérons que notre projet va contribuer à la sauvegarde de notre environnement.

Vérification de l'hypothèse :

Dans le premier chapitre nous avons proposé : l'application des principes de l'écologie industrielle, l'hôpital peut reprendre aux différents enjeux du future et l'amélioration de empreinte écologique. Cette hypothèse a été confirmée à travers cette recherche théorique.

Limites et contraintes de la recherche :et

Vu la complexité de l'étude, il est impossible de traité tous les facteurs et enjeux d'un hôpital , Parce que notre travail est limité dans le temps, . Mais nous avons essaye de traite le maximum.

Perspectives de recherche :

Notre recherche a traité un sujet d'actualité, en Algérie, l'écologie industrielle appliqué en architecture reste un procéder pour avoir la durabilité, et une solution pour l'épuisement des ressources naturelle ; Nous espèrent que notre recherche ou projet va contribuer a etre une base de donner fiable pour les future étudiant, et on espère qui aura un prolongement et une recherche plus approfondie car l'enjeux est mondial.

Bibliographie

Grégaire Bignier ; livre architecture &écologie ;2eme édition .2013.

Suren Erkman, Vers une écologie industrielle, comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle, ECLM, 2004.

ARPEGE ,2008, l'Atelier de réflexion Prospective en Ecologie industrielle (ARPEGE).

BELLARA. S, (2005), Impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans L'habitation collective. Cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli Constantine, Mémoire de Magister, universite Mentouri , Constantine.

Catherine FERMAND, Livre : Les hôpitaux et les clinique, architecture de la santé, Catherine FERMAND

DIB M.-N., (1993), Les zones climatiques, recommandations architecturales, ENAG, Alger.

EGIS, (2012), Mission B - avant-projet du plan d'aménagement et concept de la ville Nouvelle de El Ménéaa, Algérie.

La coordination de Chantal Maës, Chargée de Mission, Directrice d'hôpital (DHOS/E4), livre, Nouvelles Organisations et Architectures Hospitalières.

Eva jouannais,livre, les hopiteaux et les cliniques ,paris, 1997.

MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES MINES, (2007), Guide des énergie renouvelables, Algérie.

MINISTERE DE LA SANTE ET DE LA POPULATION ET DE LA REFORME

HOSPITALIERE, (2003), projection de développement du secteur de la santé: projection décennale, Algérie.

UNCCD , (2011), désertification: une synthèse visuel, Graphi 4, France.

خلوصي.م.م, (1999) , المستشفيات و المراكز الصحية الاجتماعية , موسوعة هندسية معمارية , دار قابس , لبنان

Web graphie :

www.autodesk.fr

www.groupe-6.com

www.calameo.com

www.nobatek.com

www.archdaily.com

<https://www.google.dz/maps>

ANNEXES 1

Analyse thématique du projet

III.1.3. ANALYSE THEMATIQUE DE PROJET :

III.1.3.1. Définition des structures sanitaires :

a- Définition de la santé :

Larousse : la définit comme : « étant une absence de la maladie ; être en bonne santé
Consiste à dominer et vaincre avec succès des influences néfastes ».

Selon l'**O.M.S (1964)**: « La santé est un état complet de bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité »

IBN SINA : définit la santé comme suit : « le but de l'hygiène et de la médecine n'est pas d'empêcher l'échéance de la mort mais de lutter contre les agressions extérieures et leur altération du milieu intérieur du fait de ces agressions afin de protéger la santé de l'homme et lui assurer une vie dans les meilleures conditions ».

b- Définition des structures sanitaires :

Ensemble d'infrastructures, d'équipements et de l'organisation mis en place pour prodiguer les soins de santé (Magne, 2012).

c- Définition de la santé publique :

Selon L'organisation mondiale de santé (**O.M.S**): « La santé publique est un ensemble de conditions naturelles favorables, dans lesquelles se développent des organismes vivants, en particulier, l'homme. »

Selon **Larousse** : « La santé publique désigne à la fois l'état sanitaire d'une population apprécié via des indicateurs de santé (quantitatifs et qualitatifs)» .

III.2.1 Les composants d'hôpital :

a- Hébergement. Unités de soins types

Particularités et programmation

La capacité de l'unité de soins type peut varier de 22 à 30 lits et plus, mais il semble que 24 lits soit une capacité optimale (en France, en médecine/chirurgie).

Ces 24 lits seront distribués en chambres à :

- 1, 2, 3 ou 4 lits pour la France ;
 - 6 ou 8 lits ou en salles communes de 2 × 12 lits pour les pays en voie de développement. Les chambres à 1, 2, 3 et 4 lits sont équipées de sanitaires.
- Les surfaces utiles (avec sanitaires) sont les suivantes : 1 lit : 16 m² ; 2 lits : 22 m² ; 3 lits : 30 m² ; 4 lits : 44 m².

Dimensions

Pour les chambres de plus de 1 lit, de prévoir un passage de 1,20 m au pied du lit, ce qui implique une 1/2 trame de 3,30 m (entre-axes en France).

Position du lit : parallèlement à la façade, éviter une fenêtre surplombante directement le malade. Espace entre les lits : 1,05 m. Espace entre 1 lit et la façade : 0,75 m. Espace entre 1 lit et l'ensemble sanitaire/vestiaire malades : 1,20 m dans le cas de chambre de plus de 1 lit. Pour la chambre à 1 lit, il est nécessaire de prévoir 3,15 m entre la façade et le mur du

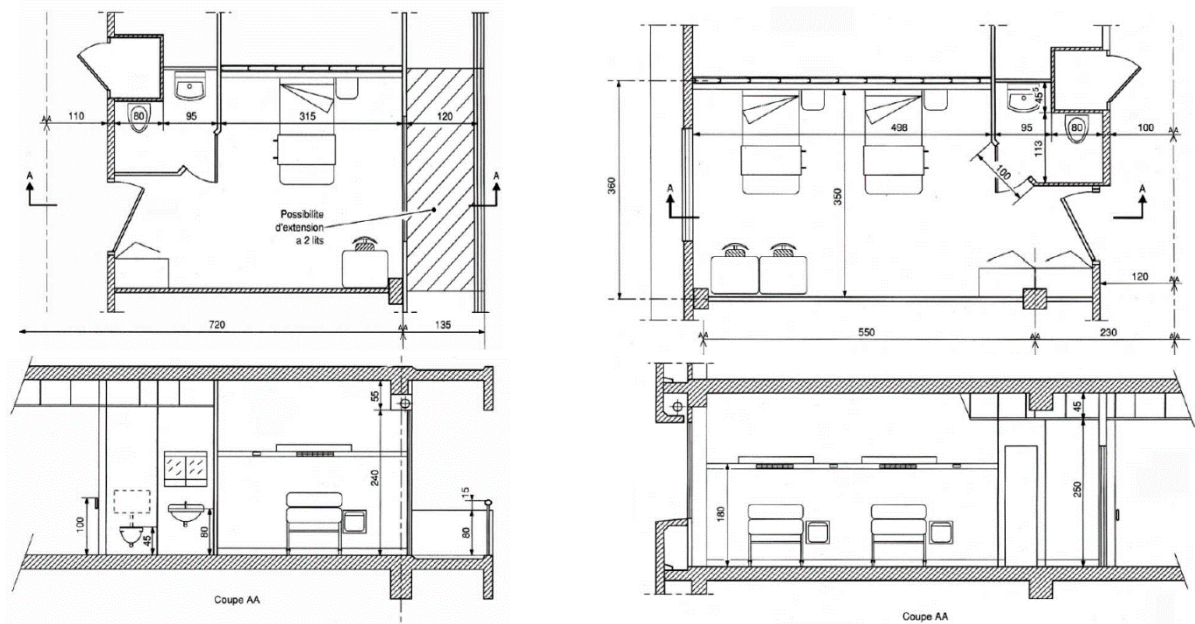


Figure 01 : A droite, chambre a deux lits. A gauche, chambre a un lit.

Source : MICHEL. Le livre Architecture des hôpitaux

b- Services externes

❖ Consultations externes

Le service des consultations externes est, par définition, ouvert sur l'extérieur. Ses attributions sont multiples :

- Examen des malades externes devant être ou non hospitalisés, ainsi que des malades internes ambulatoires ;
- Soins d'urgences ;
- traitements dispensés à des malades ayant quitté l'hôpital ;
- soins spécialisés et investigations ne pouvant être effectués à domicile. Ils ne nécessitent pas d'hébergement, sinon un court séjour d'attente et repos en hôpital

de jour.

- La position du département des consultations externes dans l'hôpital est liée, avant tout, aux possibilités d'accès à partir de l'extérieur. Les liaisons préférentielles seront :
- radiodiagnostic (complémentarité du diagnostic et des accès) ;
- laboratoires centraux : réception des échantillons ;
- hébergement de jour ;
- service des urgences.

De plus en plus, l'accès aux consultations externes est direct depuis l'extérieur. Le service possède alors son autonomie du point de vue accueil, rendez-vous et traitement administratif du malade, ainsi que des supports hôteliers (cafétéria/restaurant).



Figure 02 :Schéma général d'un Consultations externes

source : MICHEL. Le livre Architecture des hôpitaux

❖ Urgences

Le service des urgences est partie intégrante de l'hôpital.

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

Une attention particulière doit être portée sur la création de salles d'attente adéquates : famille, malades ambulatoires, enfants. Surfaces importantes.

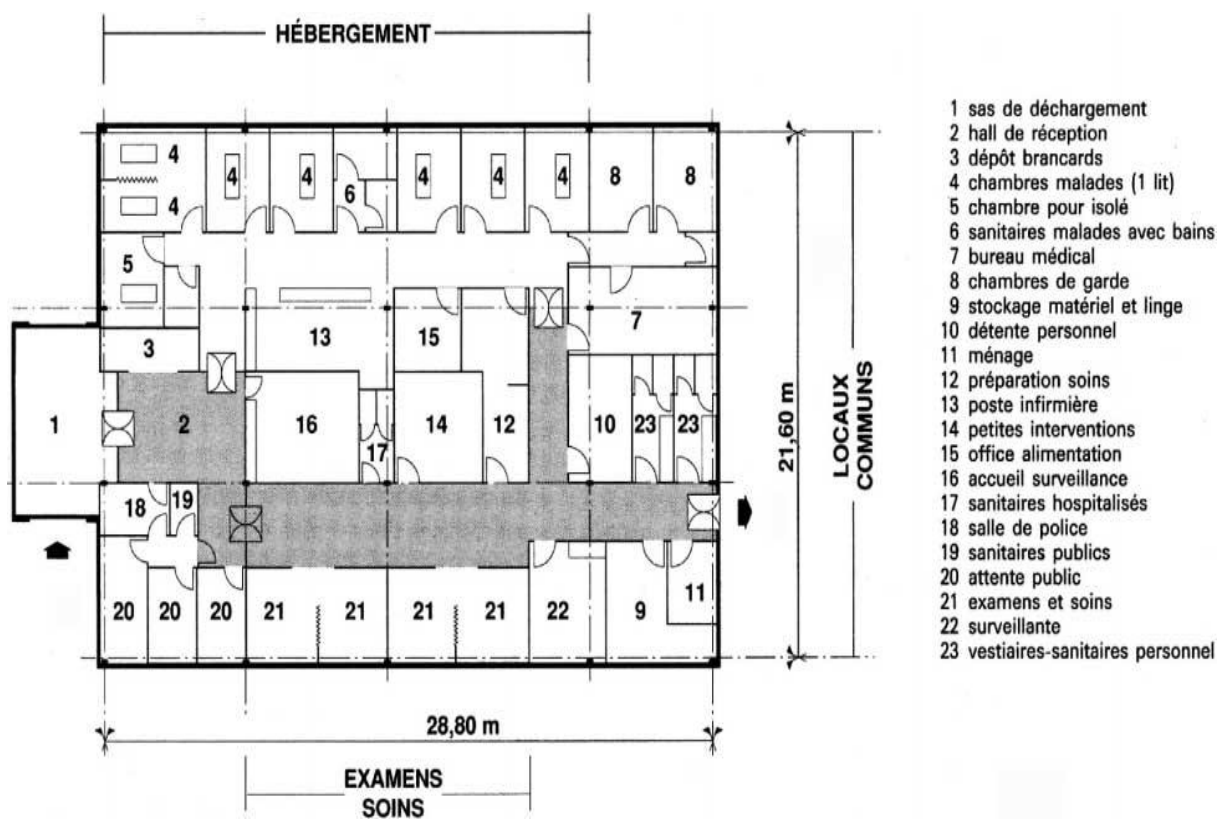


Figure 03 : Exemple plan d'un Service Urgences
source : MICHEL. Le livre Architecture des hôpitaux

Prévoir des surfaces importantes afin de pourvoir à la séparation des flux :

- petites urgences (généralement ambulatoires) ;
- urgences médicales ;
- urgences chirurgicales.

Il est important de séparer

❖ Service de radiodiagnostic

Relation prioritaire avec le service des urgences et les consultations externes.

Les malades couchés ont accès au service pour les examens importants.

Le service est constitué des zones suivantes :

- zone d'accès, accueil/réception, enregistrement ;
- administration du service (médicale et logistique) ;
- zone d'attente secondaire, déshabilleurs ;
- zone d'examen et interprétation des clichés.

on distingue plusieurs types de salles :

- Salles de radiodiagnostic courant.
- Salles de radiodiagnostic à caractère interventionnel.
- Tomodensitométrie (scanner). Rayons X.
- Résonance magnétique nucléaire.

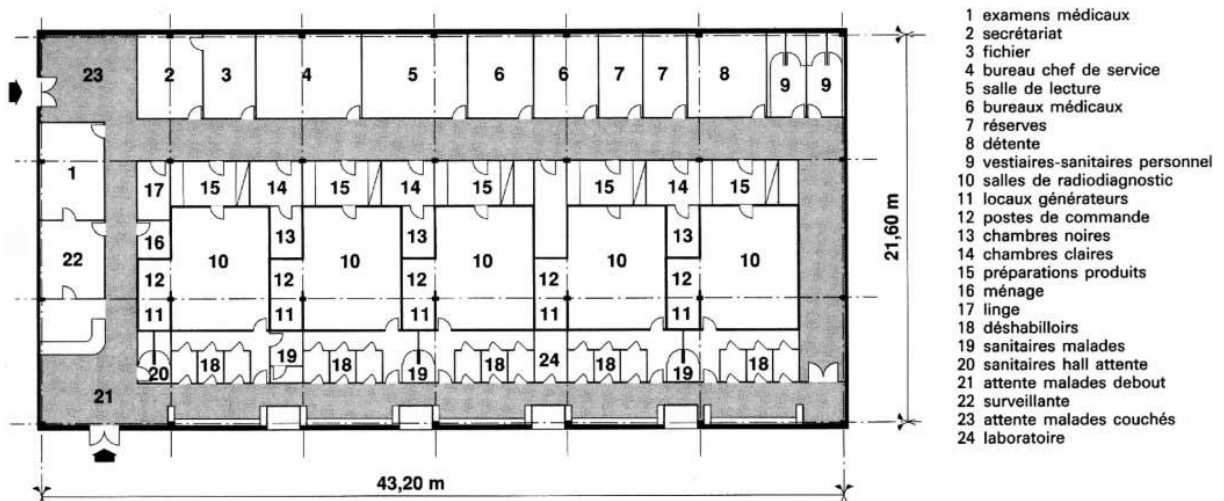


Figure 04 : Exemple plan d'un Service de radiodiagnostic

source : MICHEL. Le livre Architecture des hôpitaux

Salles de radiodiagnostic à caractère interventionnel :

— statifs complexes à un ou plusieurs amplificateurs de brillance, utilisant les murs, ou le plafond, ou le sol comme point d'appui. Générateur, pupitre de contrôle avec console de traitement de l'image, enregistrement, interprétation numérique différée/temps réel. Matériel annexe important (chargeurs rapides, injecteur de produit de contraste automatique, etc.) ;

— surface supplémentaire pour des locaux annexes importants :

- préparation malade : 12 m²
- local stérilisation : 8 m²
- repos malade : 12 m², ou réveil centralisé : 9 m²/lit,
- poste de contrôle : 12 m²
- bureau interprétation/traitement de l'image : 12 m²
- local technique : 6 m²

— surface et dimensions types de la salle : 6,00 m 8,00 m = 48 m²

❖ Laboratoires centraux

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

Dans la plupart des cas, il est judicieux de positionner les laboratoires au voisinage des consultations externes, tout en assurant des relations rapides avec les urgences, le bloc opératoire et les soins intensifs, mais également avec les unités de soins.

Pour les Sections de laboratoires et types d'analyses, on a :

- biochimie : analyse chimique des fluides et composition des tissus .
- microbiologie : analyse des micro-organismes et virus du corps humain ; analyse des phénomènes d'immunologie .
- pathologie clinique et cytologie : examens macroscopiques et microscopiques des tissus et cellules.

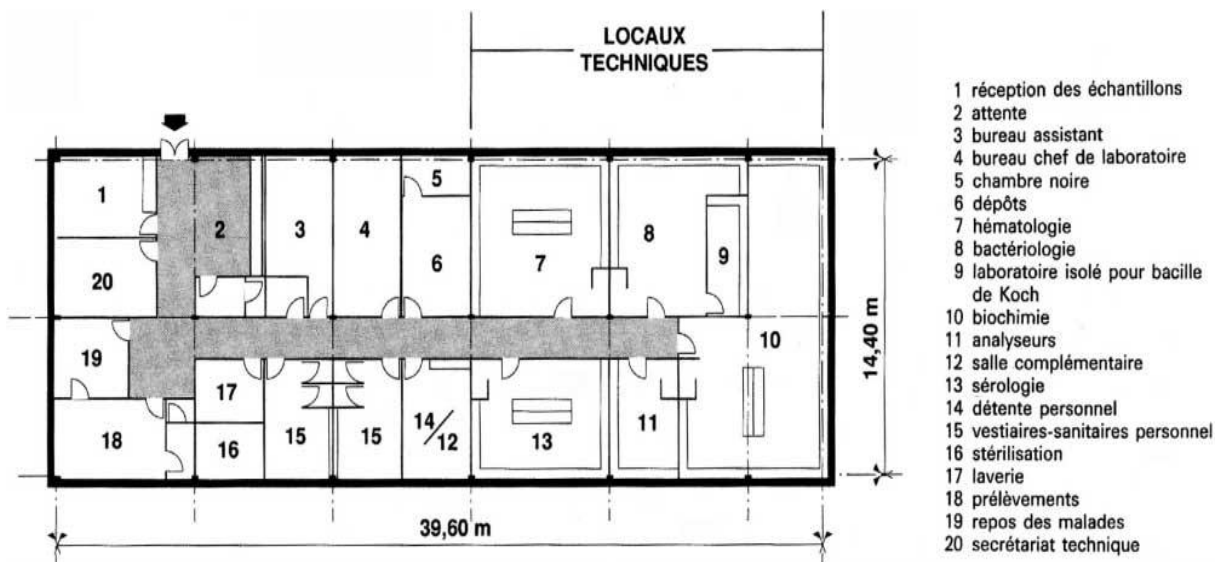


Figure 05 : Exemple plan d'un Laboratoires centraux
source : MICHEL. Le livre Architecture des hôpitaux

❖ **Bloc opératoire :**

Au sein d'un hôpital, le bloc opératoire représente une des pièces maîtresses du plateau technique. C'est un lieu où sont pratiqués des actes de haute technicité nécessitant d'importants impératifs de sécurité. La diversité des actes réalisés, le fait qu'ils soient pratiqués en activité réglée ou en urgence, la cohabitation entre différentes spécialités, la multiplicité des ressources humaines engagées, le nécessaire respect des réglementations et le souci permanent de la qualité sont autant d'éléments à prendre en compte dans la bonne gestion d'un bloc opératoire.

Situation :

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

- A priori, le bloc doit être situé près des urgences.
- les soins intensifs doivent être à proximité immédiate du bloc.
- proximité des laboratoires.
- relation étroite avec la stérilisation centrale.
- relation avec la banque de sang, le service de radiodiagnostic, la pharmacie
- éviter une position du département proche de zones ambulatoires et surtout des secteurs externes .
- éviter les ruptures de niveau. Cependant une position élevée du département permet un meilleur apport d'air propre.

Circuits du bloc opératoire

Il s'agit d'un sujet difficile et complexe ; de nombreuses possibilités existent, qui vont toutes avoir des conséquences sur les flux au sein du bloc opératoire.

Un des principes fondamentaux à respecter est celui de « la marche en avant », en allant du plus sale vers le plus propre.

Dimensions de la salle d'opération et du bloc opératoire

Elles varient, en théorie, dans une large mesure : 25 à 45 m² et peut-être plus. Mais il n'y a pas intérêt à les traiter comme cas particuliers. Au contraire, comme dans la majorité des services, il y a lieu de standardiser au maximum.

Les dimensions sont dictées par le type des opérations, le nombre de personnel et l'importance des équipements.

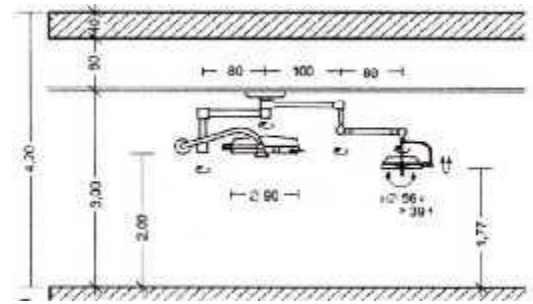


Figure 06 : Adroite, scalytique suspendue avec satellite. A gauche plan d'aménagement d'une salle D'opération
 Source : Hoyet, 2009.

Types de blocs opératoires

Trois grands types de blocs opératoires existent:

- Bloc à couloir dit « sale », permettant l'évacuation du linge sale et du matériel souillé.
- Bloc à sens unique (malade). Utilisation de deux couloirs parallèles, l'un rattaché au transfert, l'autre au réveil.
- Bloc à unités opératoires autonomes. Couloir unique (unité de 2 salles).

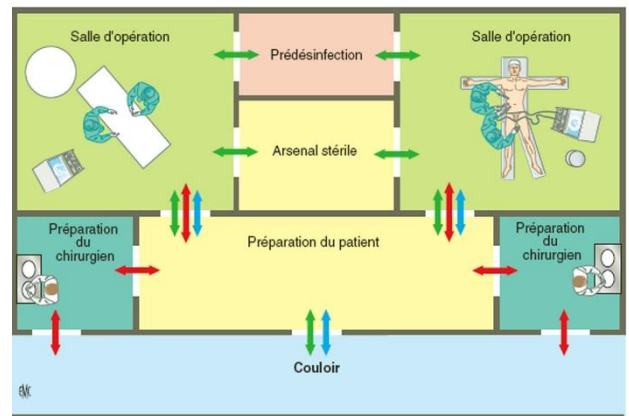
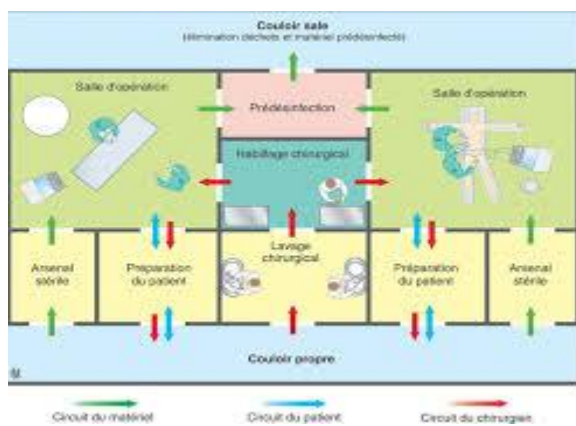


Figure 07 : A gauche, Circuit à double circulation : isolement du sale. Adroite, Schéma couloir Simple.

Source : Université médicale virtuelle Francophone

ANNEXES 2

Programme surfacique

Programme surfacique

Capacité physique d'accueil en lits d'hospitalisation 220 lits

Consistance physique et programme de construction :

1. HOSPITALISATION :

1.1. Chirurgie générale de 30 lits :

1.1.1. Unité homme (15lits) :

Espace	Nombre	Surface m ²	Surface total m ²
Chambre à 02 lits + sanitaires (douches / toilette).	04	25m ²	100m ²
Chambre à 01 lit + sanitaires (douches /toilette).	02	15m ²	30m ²
Chambre à 1 lit (pour enfant) + sanitaires (douches/toilette).	01	15m ²	15m ²
Salle de soin intensif	01	40m ²	40m ²
Bureau chef service	01	16m ²	16m ²
Pharmacie	01	20m ²	20m ²
Séjour accueil famille	01	35m ²	35m ²
Utilité propre	01	9m ²	9m ²
Utilité sale	01	9m ²	9m ²
Bureau personnel paramédicale + espace d'attente	01	16m ²	16m ²
Bloc sanitaire public	01	13m ²	13m ²
Bloc sanitaire personnel	01	9m ²	9m ²
Vestiaire personnel	01	14m ²	14m ²
Office alimentaire	01	20m ²	20m ²
Local d'entretien	01	15m ²	15m ²
Bureau médecins	01	30m ²	30m ²
Bureau médecin chef	03	16m ²	16m ²
Consultation et contrôle	01	25m ²	25m ²
Chambre de garde médecin+ sanitaire	01	16m ²	16m ²
Chambre de garde infirmerie + sanitaire	01	25m ²	25m ²
Salle de soin	01	30m ²	30m ²
Secrétariat + salle d'archive	01	30m ²	30m ²
Repos personnel	01	35m ²	35m ²
Local de stockage de matériaux spacieux	01	25m ²	25m ²

1.1.2. Unité femme (13 lits) :

Chambre à 2 lits + sanitaires (douches /toilette)	04	25 m ²	100m ²
Chambre à 1lit +sanitaires (douches /toilette)	03	15m ²	45m ²
Salle de soin intensif de 6 lits	01	40m ²	40m ²
Bureau personnel paramédicale + espace d'attente	01	16m ²	16m ²
Bloc sanitaires public	01	13m ²	13m ²
Bloc sanitaires personnel	01	9m ²	9m ²
Vestiaire personnel	01	14m ²	14m ²
Office alimentaire	01	20m ²	20m ²
Chambre de garde infirmerie + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Salle de soin	01	30m ²	30m ²

1.2. Médecine interne de 40 lits :

1.2.1. Unité homme :

Chambre à 2 lits + sanitaires (douches /toilette)	04	25m ²	100m ²
Chambre à 1 lit + sanitaires (douches /toilette)	02	15m ²	30m ²
Chambre à 1 lit (pour enfant) + sanitaires (douches/toilette).	01	15m ²	15m ²
Salle de soin intensif	01	40m ²	40m ²
Bureau chef service	01	16m ²	16m ²
Pharmacie	01	20m ²	20m ²
Séjour accueil famille	01	35m ²	35m ²
Utilité propre	01	9m ²	9m ²
Utilité sale	01	9m ²	9m ²
Bureau personnel paramédicale + espace d'attente	01	16m ²	16m ²
Bloc sanitaire public	01	13m ²	13m ²
Bloc sanitaire personnel	01	9m ²	9m ²
Vestiaire personnel	01	14m ²	14m ²
Office alimentaire	01	20m ²	20m ²
Local d'entretien	01	15m ²	15m ²
Bureau médecins	01	30m ²	30m ²
Bureau médecin chef	03	16m ²	16m ²
Consultation et contrôle	01	25m ²	25m ²
Chambre de garde médecin+ sanitaire	01	16m ²	16m ²
Chambre de garde infirmerie + sanitaire	01	25m ²	25m ²

Salle de soin	01	30m ²	30m ²
Secrétariat + salle d'archive	01	30m ²	30m ²
Repos personnel	01	35m ²	35m ²
Local de stockage de matériaux spacieux	01	25m ²	25m ²

1.2.2. Unité femme (20 lits) :

Chambre à 2 lits + sanitaires (douches /toilette)	04	25 m ²	100m ²
Chambre à 1lit +sanitaires (douches /toilette)	03	15m ²	45m ²
Salle de soin intensif de 6 lits	01	40m ²	40m ²
Bureau personnel paramédicale + espace d'attente	01	16m ²	16m ²
Bloc sanitaires public	01	13m ²	13m ²
Bloc sanitaires personnel	01	9m ²	9m ²
Vestiaire personnel	01	14m ²	14m ²
Office alimentaire	01	20m ²	20m ²
Chambre de garde infirmerie + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Salle de soin	01	30m ²	30m ²

1.3. Maternité composée de lits :

1.3.1 Unité grossesse a haute risque (30 lits) :

accueil + espace d'attente	01	50m ²	50m ²
Chambre à 2 lits + sanitaires (douches /toilette)	12	25m ²	300m ²
Chambre à 1lit +sanitaires (douches /toilette)	03	15m ²	45m ²
Salle de consultation de gynéco-obstétrique	01	40m ²	40m ²
Salle de séjour malade	01	30m ²	30m ²
Utilité propre	01	9m ²	9m ²
Utilité sale	01	9m ²	9m ²
Salle de staff pour le personnel médicale	01	18m ²	18m ²
Vestiaires personnel H	01	14m ²	14m ²
Vestiaires personnel F	01	14m ²	14m ²
Bloc sanitaires H	01	9m ²	9m ²
Bloc sanitaires F	01	9m ²	9m ²
Sanitaires publique	01	14m ²	14m ²
Local de stockage de matériels spacieux	01	20m ²	20m ²
Chambre de garde médecine avec	01	16m ²	16m ²

WC/douche			
Chambre de garde pour le personnel paramédicale avec WC/douche	01	16m ²	16m ²
Repos personnel	01	40m ²	40m ²

1.3.2 Unité post-partum (30 lits) :

Séjour accueil famille	01	35 m²	35 m²
Chambre à 2 lits + sanitaires (douches /toilette)	12	25 m ²	300m ²
Chambre à 1lit +sanitaires (douches /toilette)	05	15 m ²	75 m ²
Salle de soin intensif de 6 lits	01	40 m ²	40 m ²
Utilité propre	01	9m ²	9m ²
Utilité sale	01	9m ²	9m ²
Salle de soin	01	25 m ²	25 m ²
Bureau personnel paramédicale	01	16 m ²	16 m ²
Dépôt linge propre	01	9 m ²	9 m ²
Chambre de garde infirmerie	01	16m ²	16m ²
Séjour patient	02	25m ²	25m ²
Local pharmacie	01	20m ²	20m ²
Local de stockage de matériels spacieux	01	20m ²	20m ²
Dépôt linge propre	01	9m ²	9m ²
Chambre de garde médecine + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Vestiaires personnel H	01	14m ²	14m ²
Vestiaires personnel F	01	14m ²	14m ²
sanitaires public H	01	14m ²	14m ²
Sanitaires public F	01	14m ²	14m ²
Sanitaires personnel H	01	14m ²	14m ²
Sanitaires personnel F	01	14m ²	14m ²
Consultation et contrôle	01	25m ²	25m ²
Repos personnel	01	40m ²	40m ²
Bureau médecins	01	30m ²	30m ²
Bureau chef service	01	16m ²	16m ²
Bureau médecin chef	01	16m ²	16m ²
Local d'entretien	01	14m ²	14m ²

1.3.3. Bloc accouchement (15 lits) :

Séjour accueil famille	01	35 m²	35 m²
Salles de pré travail à 02 lits	04	24 m ²	24 m ²
Salles travail à 01 table d'accouchement	05	20 m ²	20 m ²
Bloc sanitaires pour malade	01	16 m ²	16 m ²
Salle de bain	01	5.5 m ²	5.5 m ²
Bureau pour les sages femmes	01	16 m ²	16 m ²
Bureau de garde infirmerie	01	16 m ²	16 m ²

Local de stockage de matériels spacieux	01	20 m ²	20 m ²
Utilité propre	01	9m ²	9m ²
Utilité sale	01	9m ²	9m ²
Chambre de garde médecine + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Vestiaires personnel H	01	14m ²	14m ²
Vestiaires personnel F	01	14m ²	14m ²
sanitaires public H	01	14m ²	14m ²
Sanitaires public F	01	14m ²	14m ²
Sanitaires personnel H	01	14m ²	14m ²
Sanitaires personnel F	01	14m ²	14m ²
Consultation et contrôle	01	25m ²	25m ²
Repos personnel	01	40m ²	40m ²
Bureau médecins	01	30m ²	30m ²
Bureau chef service	01	16m ²	16m ²
Bureau médecin chef	01	16m ²	16m ²
Local d'entretien	01	14m ²	14m ²
Local pharmacie	01	20m ²	20m ²

1.3.4 Unité néonatalogie (20 couveuses) :

SAS d'accès commun avec port de la tenue réglementaire	01	20 m²	20 m²
Salles néonatales de 04 incubateurs chacune	05	15 m ²	15 m ²
Salles de réanimation néonatale de 04 postes	01	24 m ²	24 m ²
Salle de soins généraux	01	45 m ²	45 m ²
Bureau des infirmiers	01	16 m ²	16 m ²
Chambre de garde infirmerie	01	16 m ²	16 m ²
Salle d'allaitement	01	16 m ²	16 m ²
Biberonneriez et nurserie	01	34 m ²	34 m ²
Local dépôt alimentation des nouveaux nés	01	40 m ²	40 m ²
Salle d'accueil des parents	01	18m ²	18m ²

1.3.5. Consultation gynécologie :

Accueil + attente	01	40 m²	40 m²
Secrétariat + archive	01	30 m ²	30 m ²
Salles de consultation sages-femmes	01	16 m ²	16 m ²
Salles de consultation de gynéco-obstétrique	02	20 m ²	20 m ²
Sanitaire public	01	14 m ²	14 m ²
Salles d'exploration «échographique	01	30 m ²	30 m ²
Salles de mammographie + déshabillloirs	01	30m ²	30m ²
Salle à 02 lits RCF	01	30m ²	30m ²

1.4 Pédiatre de 30 lits :

Chambre à 2 lits + sanitaires (douches /toilette)	10	25 m²	250m²
Chambre à 1lit +sanitaires (douches /toilette)	05	15 m ²	75 m ²
Salle de soin intensif de 6 lits	01	40 m ²	40 m ²
Chambre de garde infirmerie	01	16 m ²	16 m ²
Bureau personnel paramédicale	01	16 m ²	16 m ²
Pharmacie	01	20m ²	20m ²
Vestiaires personnel H	01	14m ²	14m ²
Vestiaires personnel F	01	14m ²	14m ²
Sanitaires personnel H	01	9m ²	9m ²
Sanitaires personnel F	01	9m ²	9m ²
Utilité propre	01	9m ²	9m ²
Utilité sale	01	9m ²	9m ²
Salle de vaccination	01	35m ²	35m ²
Office alimentaire	01	20m ²	20m ²
Local d'entretien	01	15m ²	15m ²
Bureau médecins	01	30m ²	30m ²
Bureau chef service	01	16m ²	16m ²
Bureau médecin chef	01	16m ²	16m ²
Local de stockage de matériels spacieux	01	25 m ²	25 m ²
Chambre de garde médecine + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Consultation et contrôle	01	25m ²	25m ²
Secrétariat + archive	01	30 m ²	30 m ²
Utilité	01	20m ²	20m ²
Salle de soin	01	25m ²	25m ²
Salle de séjour et de jeux pour maladie	02	25m ²	50m ²
Séjour accueil famille	01	35 m ²	35 m ²
Repos personnel	01	35m ²	35m ²
sanitaires public H	01	13m ²	13m ²
Sanitaires public F	01	13m ²	13m ²

2.PLATEAU TECHNIQUE :

2.1 Bloc opératoire de 10 lits :

SAS d'entrée générale	01	15m²	15m²
Salle de réveil de 05 lits avec 1 poste de surveillance	02	70m ²	140m ²
Vestiaires personnel H	01	16m ²	16m ²
Vestiaires personnel F	01	16m ²	16m ²
Salle de staff paramédicale	01	18m ²	18m ²
bureau de réanimateur	01	16m ²	16m ²
Bureau anesthésiste	01	16m ²	16m ²

Bureau des chirurgiens	01	24 m ²	24 m ²
Salle de préparation chirurgiens	01	15 m ²	15 m ²
Salle de préparation des malades	01	30 m ²	30 m ²
Salle d'opération	04	36 m ²	144 m ²
Local de rangement des appareils mobiles	01	24 m ²	24 m ²
Dépôt linge	01	20 m ²	20 m ²
pharmacie	01	22 m ²	22 m ²
Laverie et espace de stérilisation	01	70m ²	70m ²
Bureau de surveillant médical	02	16m ²	32m ²
Local de détente personnel	01	24m ²	24m ²

2.2 Imagerie médicale :

2.2.1. Local commun :

Espace d'Accueil + espace d'attente	01	15 m²	15 m²
Salle de staff pour service d'imagerie	01	20m ²	20m ²
Bureau pour manipulateurs radiologie	01	16 m ²	16m ²
Bloc sanitaires personnel H	01	9m ²	9m ²
Bloc sanitaires personnel F	01	9m ²	9m ²
Vestiaires pour personnel H	01	9m ²	9m ²
Vestiaires pour personnel F	01	9m ²	9m ²
Bloc sanitaires public H	01	9m ²	9m ²
Bloc sanitaires public F	01	9m ²	9m ²
Local pharmacie	01	12m ²	12m ²
Local d'entretien des équipements	01	12m ²	12m ²
Bureau de secrétariat	01	16m ²	16m ²
Bureau chef service	01	18m ²	18m ²
Bureau de radiologue	01	16m ²	16m ²
Chambre de garde	01	16m ²	16m ²
Utilité propre	01	16m ²	16m ²
Utilité sale	01	16m ²	16m ²
Poste infirmerie	01	14m ²	14m ²

2.2.2 Locaux d'exploitation :

Salle de radiographie + SAS de déshabilleur	01	50 m²	50 m²
Salle d'attente malade	01	30 m ²	30 m ²
Salle d'écographie + SAS de déshabilleur	01	34 m ²	34 m ²
Salle panoramique dentaire numérique	01	30 m ²	30 m ²
Salle pour le scanner + déshabilleur	01	50m ²	50m ²
Salle de préparation clichée	01	35m ²	35m ²
Chambre noire	01	12m ²	12m ²
Archive	01	18m ²	18m ²
Salle de fibroscopie	01	35m ²	35m ²
Salle de coloscopie	01	35m ²	35m ²

Salle de préparation	01	16m ²	16m ²
Salle de réveil	01	18m ²	18m ²
Salle d'échocardiologie	01	34m ²	34m ²

2.3. Laboratoire de biologie :

Accueil + attente	01	50 m²	50 m²
Secrétariat médical commun	01	9m ²	9m ²
Salle de prélèvement et de tri de prélèvement avec 02 postes	01	20 m ²	20 m ²
Laverie	01	10m ²	10m ²
Laboratoire biochimie	01	30 m ²	30 m ²
Laboratoire bactériologie	01	30 m ²	30 m ²
Laboratoire sérologie	01	30 m ²	30 m ²
Laboratoire d'hématologie	01	30 m ²	30 m ²
Bureau de surveillant médical	01	16m ²	16m ²
Bureau médecin chef	01	16m ²	16m ²
Salle pour l'ensemble du staff des laboratoires	01	20 m ²	20 m ²
Chambre de garde	01	16m ²	16m ²
Salle de stockage et réfrigération des produits pharmaceutiques	01	20 m ²	20 m ²
Chambre froide	01	15 m ²	15 m ²
Bloc sanitaires /vestiaires pour personnel H	01	14m ²	14m ²
Bloc sanitaires /vestiaires pour personnel F	01	14m ²	14m ²
Local entretien	01	15 m ²	15 m ²
Local d'archives	01	14m ²	14m ²
Sanitaire public H	01	14m ²	14m ²
sanitaire public F	01	14m ²	14m ²

3. Unité de consultation générale :

Hall d'accueil et d'orientation avec espace d'attente	01	80m²	80m²
Salle de consultation	04	20 m ²	20 m ²
Bureau Secrétariat + archive	01	40 m ²	40 m ²
Bureau surveillant chef	01	16m ²	16m ²
Chambre de garde médecin + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Vestiaires pour personnel H	01	14m ²	14m ²
Vestiaires pour personnel F	01	14m ²	14m ²
Bureau pour l'assistante sociale	01	16m ²	16m ²
Sanitaire public H	01	14m ²	14m ²
sanitaire public F	01	14m ²	14m ²

4. Urgence médicale chirurgicale de 15 lits :

Hall de réception	01	80m²	80m²
Espace d'attente	01	40 m ²	40 m ²
Post de surveillance	01	12 m ²	12 m ²
Salle de consultation urgence	02	25 m ²	25 m ²
Salle de soin	02	30 m ²	30 m ²
Salle de déchoquage	01	40 m ²	40 m ²
Salle de plâtre	01	20 m ²	20 m ²
Bureau spacieux pour médecins	01	25 m ²	25 m ²
Bureau de surveillant médical	01	16 m ²	16 m ²
Salle de staff paramédicale	01	25 m ²	25 m ²
Bloc sanitaire public	02	12 m ²	12 m ²
Bloc sanitaire personnel	02	9 m ²	9 m ²
Repos personnel	01	35 m ²	35 m ²
Utilité propre	01	9 m ²	9 m ²
Utilité sale	01	9 m ²	9 m ²
Dépôt pharmacie	01	15 m ²	15 m ²
Salle de réanimation de 4 lits	01	30 m ²	30 m ²
Salle d'observation de 5 lits	02	40 m ²	40 m ²
Chambre de garde infirmerie	01	16 m ²	16 m ²
Chambre d'observation infantile de 2 lits	01	25 m ²	25 m ²
Salle de radiologie	01	45m ²	45m ²

5. activités médicales de soutien :

5.1. Logistique médicale mortuaire :

Hall d'arrivée des corps –départ des convois	01	20m²	20m²
Espace d'attente	01	20m ²	20m ²
Bureau surveillant	01	16m ²	16m ²
Secrétariat	01	12m ²	12m ²
Chambre froide salle pour 5 casiers	01	25m ²	25m ²
Salle d'autopsie et de prélèvement sur cadavres	01	36m ²	36m ²
Salle d'ablution	01	20m ²	20m ²
Bloc sanitaire + douches	01	16m ²	16m ²

5.1.1. Pharmacie

5.2.1 Bloc technique :

a. unité de réception :

Salle de réception et de contrôle des produits pharma + dépôts	01	140m²	140m²
-----------------------------------------------------------------------	-----------	-------------------------	-------------------------

b. unité de stockage :

Local pour médicament	01	120m²	120m²
Réactifs de biologie avec chambre froide + réfrigérateur	01	30m ²	30m ²
Local pour soluté massif et pansement	01	70m ²	70m ²
Local produits inflammables avec mesures sécuritaires	01	100m ²	100m ²
Local instrumentation médicale	01	40m ²	40m ²
Salle de distribution avec guichet	01	27m ²	27m ²

c. unité de préparation pharmaceutique :

Laboratoire galénique avec hotte	01	30m²	30m²
-----------------------------------------	-----------	------------------------	------------------------

5.2.2. Bloc administratif :

Bureaux pour pharmaciens	01	16m²	16m²
Salle technique	01	15m ²	15m ²
Bureau surveillant médicale	01	16m ²	16m ²
Salle de réunion	01	30m ²	30m ²
Chambre de garde + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Sanitaire + vestiaire pour personnel H	01	14m ²	14m ²
Sanitaire + vestiaire pour personnel F	01	14m ²	14m ²
Archive	01	40m ²	40m ²

6. ADMINISTRATION :

6.1. Direction :

Bureau directeur	01	24m²	24m²
Secrétariat	01	16m ²	16m ²
Salle de réunion	01	30m ²	30m ²
Attente	01	20m ²	20m ²
Standard	01	10m ²	10m ²
Cafétéria	01	16m ²	16m ²
Bureau communication	01	18m ²	18m ²

6.1.1. Sous direction de l'administration et de moyen :

Bureau de la gestion des ressources humaines et contentieux	01	16m²	16m²
--------------------------------------------------------------------	-----------	------------------------	------------------------

Bureau budget et comptabilité	01	16m ²	16m ²
Bureau cout de santé	01	16m ²	16m ²

6.1.2. Sous direction économique des infrastructures et des équipements :

Bureau des services économiques	01	16m²	16m²
Bureau des infrastructures équipement et maintenance	01	16m ²	16m ²

6.1.3. Sous direction des activités de santé :

Bureau organisation, évaluation des activités de santé	01	20m²	20m²
Bureau accueil orientation des activités socio-thérapeutique	01	16m ²	16m ²

6.1.4. Les archives :

Local des archives administratives	01	100m²	100m²
Bureau responsable des archives	01	30m ²	30m ²

6.2. Bureau des entrées :

6.2.1 Admission :

Bureau d'admission	02	16m²	32m²
Sortie	01	12m ²	12m ²
Certificat du séjour	01	12m ²	12m ²

6.2.2. Etat civil :

Déclaration des décès	01	15m²	15m²
Relation avec APC	01	16m ²	16m ²
Relation avec le parquet	01	16m ²	16m ²

6.2.3. Mouvement population hospitalière et statistique :

Mouvement population hospitalière	01	16m²	16m²
Registre matricule	01	16m ²	16m ²
Registre mouvement des malades	01	18m ²	18m ²

6.2.4 Facturation :

Recherche des débiteurs classements	01	16m²	16m²
Exploitation fiche navette recouvrement	01	12m ²	12m ²
Prise en charge et contentieux	01	12m ²	12m ²

6.2.5 Caisse :

Bureau (frais participation à l'hôtellerie et a la restauration)	01	15m²	15m²
-------------------------------------------------------------------------	-----------	------------------------	------------------------

6.2.6 archives :

Registre et imprimés	01	30m²	30m²
Dossiers des malades	01	50m ²	50m ²

6.3 Bureau d'accueil et d'orientation :

Local d'accueil avec 4 postes pour accueil et renseignement	01	30m²	30m²
Sanitaire	01	18m ²	18m ²

7.LOCAUX TECHNIQUE :

7.1 Locaux techniques intégrés au bâtiment :

Climatisation centrale	01	100m²	100m²
Local d'entretien	01	100m ²	100m ²
Héliport	01	300m ²	300m ²

7.2 Locaux techniques extérieurs au bâtiment :

Local des gaz médicaux	01	60m²	60m²
Local chaufferie y/c galerie de liaison chaufferie hôpital	01	30m ²	30m ²
Local poubelle	01	60m ²	60m ²
Bâche à eau	01	4800m ²	4800m ²
Eau chaud sanitaires	01	150m ²	150m ²

8. SERVICE GENERAUX :

8.1. Réception générale :

Hall d'entrée principale	01	250 m²	250m²
Poste de surveillance	01	16m ²	16m ²
Réception	01	15m ²	15m ²
Attente H	01	20m ²	20m ²
Attente F	01	20m ²	20m ²

Sanitaire F/H	01	20m ²	20m ²
Boutique	01	16m ²	16m ²
Cafeteria	01	60m ²	60m ²

8.2. Cuisine centrale :

Réception des marchandises + déconditionnement	01	50m²	50m²
Chambre froide légumes	01	20m ²	20m ²
Chambre froide viandes	01	20m ²	20m ²
Tubercule	01	10m ²	10m ²
Salle de réserve stockage	01	25m ²	25m ²
Légumière	01	20m ²	20m ²
Boucherie	01	20m ²	20m ²
Préparation froide	01	20m ²	20m ²
Cuisson	01	40m ²	40m ²
Stockage et distribution	01	25m ²	25m ²
Plonge batterie + laverie	01	40m ²	40m ²
Local poubelle	01	16m ²	16m ²
Vestiaire + sanitaire	01	16m ²	16m ²
Bureau économe	01	16m ²	16m ²

8.3 La buanderie + lingerie :

Salle de tri	01	25m²	25m²
Buanderie proprement dite	01	50m ²	50m ²
Pièce séchoir	01	50m ²	50m ²
Salle de pli + tunnel + calandre	01	50m ²	50m ²
Stocke	01	30m ²	30m ²
Atelier de couture	01	25m ²	25m ²
Bureau	01	16m ²	16m ²
Sanitaire	01	12m ²	12m ²
Salle de distribution	01	20m ²	20m ²

8.4. Réfectoire :

Réfectoire personnel	01	150m²	150m²
-----------------------------	-----------	-------------------------	-------------------------