

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



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEM
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et technologie

**Le Thème : Établissement hospitalier spécialisé en
cardiologie et chirurgie cardio-vasculaire
à Mansourah, Tlemcen**

Soutenue le 13 Juin 2016 devant le jury :

Président :	BABA AHMED SMAIN	MAA
Examineur :	GHAFFOUR WAFAA	MAB
Examineur :	BALI	ARCHI
Encadrant :	KASMI AMINE	MAB
Co-encadrant :	FODIL Hariri	Archi

Présenté par	HAMMADI Widad	KAZI AOUAL Mohamed Rachid
	13221.S.10	11.150.30.A

Année universitaire : 2015-2016



Remerciements

Tout d'abord nous remercions le bon Dieu le tout puissant pour son aide et pour nous avoir donné la patience et la volonté pour réussir ce modeste travail.

Nous avons envie d'adresser nos sincères remerciements à ceux qui ont contribué à l'élaboration de notre mémoire, en particulier notre encadrant M. KASMI.

Un profond respect et un remerciement très particulier pour M. FODIL pour la bonne contribution de ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les enseignants, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté à nous rencontrer et répondre à nos questions durant nos recherches.



Dédicaces

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

Mes chers et respectueux parents, Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous vos sacrifices, amour, soutien et votre clairvoyance qui m'a servi et me servirait tout au long de ma vie. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

Mes sœurs chéries et leurs maris,

Mon très cher frère et son adorable épouse,

Mes chers petits neveux et nièces, Ayoub, Wissal, Housseem, Linda et Youssef,

La famille HAMMADI et LABBAS

Mes amis(es) Amira, Habib, Fadia, Ichraf, Khouloud, Amel, Amine et Diden

Mon binôme « Rachid Kazi Aoual » et toute sa famille,

Tous mes chers collègues avec lesquels j'ai passé cinq années inoubliables,

Une spéciale dédicace pour Abderrahmane Al-Ahmadi, et Fatima-Zahra Ibdoubakr pour leurs encouragements indéfectibles.

Widad



Dédicaces

Que ce travail témoigne de mes respects :

À mes parents :

Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études. Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux. Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi. « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier »

À mes frères Ryad, Zakaria et à mes sœurs Malika, Manel et Fadia.

A la famille KAZI AOUAL et CHIBOUB.

Ils vont trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'ils n'ont cessé de me porter. A tous mes professeurs : Leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.

À Narimane, Habib, Widad, Lotfi et Oussama et à tous mes amis et mes collègues.

Ils vont trouver ici le témoignage d'une fidélité et d'une amitié infinie.

Rachid



Tables Des Matières

Remercîments	1
Dédicaces	2
Dédicaces	3
Tables Des Matières	4
Table Des Illustrations	8
Introduction Générale	13
1. Problématique :	14
2. Hypothèse :	16
3. Objectifs :	16
1 CHAPITRE 1 Définitions Sémantiques Des Établissements Sanitaires	17
Introduction	18
1.1 Définitions et évolution des concepts liés au thème.....	18
1.1.1 Santé	18
a. Santé dans le monde	19
b. Santé et droits de l’homme	20
1.1.2 La santé en Algérie.....	21
a. Stratégie du développement du système sanitaire.....	21
b. Système sanitaire	22
c. Régions sanitaires	22
1.1.3 Hôpital	23
a. Définition :	23
b. L’évolution De L’hôpitaux Et De Son Architecture : Brefs Rappels Historiques	23
c. Typologie Des Établissements De Santé	26
d. Aspect général d’un hôpital.....	28
e. Dispositions générales pour un établissement sanitaire.....	28
1.1.4 Établissement hospitalier spécialisé.....	30
1.1.5 Les maladies cardiovasculaires.....	31
a. Les maladies cardiovasculaires dans le monde	31



b.	Les maladies cardiovasculaires en Algérie	32
c.	L'état actuel de la prise en charge cardiovasculaire en Algérie.....	33
d.	L'état actuel de la prise en charge cardiovasculaire à Tlemcen	34
e.	Les pathologies cardiovasculaires	36
1.2	Études et analyse d'exemples.....	37
1.2.1	Hôpital du Cœur -- Beyrouth, Liban.....	37
a.	Situation Et Présentation Générale	37
b.	Organisation fonctionnelle	38
1.2.2	The Heart Hospital Baylor Plano, Texas.....	40
a.	Situation Et Présentation Générale	40
b.	Organisation fonctionnelle	42
c.	Circulation verticale	42
d.	La forme du projet.....	42
e.	Analyse architecturale	43
1.2.3	Centre Cardio-Vasculaire – Poitiers, France	44
a.	Situation Et Présentation Générale	44
b.	Les différents services du centre	44
c.	Plateau technique du centre.....	45
d.	Les critères du bâtiment.....	46
1.2.4	Synthèse d'analyse des différents exemples :.....	47
2	CHAPITRE 2 Études Et Analyses Des Sites Potentiels	48
	Introduction	49
2.1	Le Choix de la ville.....	49
2.2	Présentation de Tlemcen	50
2.2.1	Présentation de la wilaya de Tlemcen :.....	50
a.	Accessibilité	51
b.	Reliefs	51
c.	Climatologie	51
d.	Réseau routier	52
2.2.2	Le groupement de Tlemcen :.....	53
a.	Structure urbaine du groupement :.....	53
b.	Répartition des équipements sanitaires dans la ville de Tlemcen	54



2.3	Caractéristiques d'un terrain apte à recevoir un équipement sanitaire	54
2.4	Analyse des sites proposés	55
2.4.1	Terrain n °01 : Mansourah.....	56
a.	Présentation de la commune de Mansourah	56
b.	Présentation du site	56
c.	L'environnement immédiat :	57
d.	L'accessibilité et élément de repère :.....	58
e.	Topographie Du Terrain :.....	58
2.4.2	Terrain n °01 : Koudia	59
a.	Présentation du site.....	59
b.	Environnement immédiat.....	59
c.	Accessibilité et éléments de repères	60
d.	Topographie	60
2.4.3	Tableau comparatif des deux sites	61
2.4.4	Conclusion :.....	61
3	CHAPITRE 1 Programmation et Projection Architecturale et Technique	62
	Introduction	63
3.1	Approche programmatique	64
3.1.1	Programme de base.....	64
a.	Échelle d'appartenance	65
b.	Capacité d'accueil.....	65
c.	Usagers.....	65
3.1.2	Étude de l'équipement :	66
a.	Répartition Et Liaison Des Secteurs / critères de conceptions.....	66
b.	Étude des flux dans un projet hospitalier.....	78
3.1.3	Programme détaillé	80
3.1.4	Tableau récapitulatif.....	89
3.3	La Démarche de la Conception Architecturale	90
3.3.1	Objectifs et intentions :	90
3.3.2	Genèse de la composition	91
3.3.3	Évolution volumétrique	94
3.3.4	Plan de Masse	96



3.3.5	Étude d'espaces extérieurs.....	96
3.3.6	Organisation fonctionnelle et spatiale	97
3.4	Approche technique	100
	Introduction	100
3.4.1	Technologie de l'hôpital	101
a.	Façade F4	101
b.	Panneau Photovoltaïque	104
3.4.2	Étude structurelle de l'hôpital	105
	Introduction.....	105
a.	Choix du système structurel	105
b.	Infrastructure.....	105
c.	Superstructure	106
d.	Approche des matériaux	107
e.	Corps d'état secondaire.....	110
	Conclusion général.....	115
	Bibliographie	116



Table Des Illustrations

Figures

Figure 1 Caricature du système de santé saturé	14
Figure 2 Caricature de la convergence tarifaire entre hôpitaux et Cliniques.....	15
Figure 3 Répartition des wilayas par régions sanitaire, Algérie 2001	22
Figure 4 Article de presse ¹⁵	31
Figure 5 Nombre de décès par maladie cardiovasculaire dans le monde ¹⁶	31
Figure 6 Mortalité proportionnelle (% des décès totaux, tous âges confondus, hommes et femmes) ¹⁷	32
Figure 7 : Article de presse ¹⁹	32
Figure 8 Article de Presse : AL-KHABAR	32
Figure 9 Mortalité prématurée due aux MNT ²¹	33
Figure 10 placette de l'hopital de Coeur - Beyrouth	37
Figure 11 Facade Est (EHS Beyrouth).....	37
Figure 12 Entrée Principale (Hôpital du Cœur – Beyrouth).....	37
Figure 13 La blanchisserie de l'hopital.....	38
Figure 14 Cuisine de l'hôpital.....	38
Figure 15 Unité CCU - Hopital du Coeur	38
Figure 16 Chambre 1 lit - Hopital du coeur.....	38
Figure 17 Vue Sur Les Chambre 2 Lits.....	38
Figure 18 Salle de conference – Hopital du Coeur	39
Figure 19 Les suites – Hopital du coeur	39
Figure 20 Différentes vus sur L'hôpital de cardiologie Plano Baylor	40
Figure 21 Plan de situation de L'hôpital de cardiologie Plano Baylor	41
Figure 22 Plan du RDC L'hôpital de cardiologie Plano Baylor	41
Figure 23 Plan 1er etage L'hôpital de cardiologie Plano Baylor	41
Figure 24 Volumétrie du projet - L'hôpital de cardiologie Plano Baylor	42
Figure 25 La différence entre la vue sur l'hopital entre la nuit et le jour.....	43



Figure 26 Aspect architectural des couloirs, des sas, des corridors et d'espaces d'attente de L'hôpital de cardiologie Plano Baylor	43
Figure 27 Centre Cardio-Vasculaire – Poitiers, France	44
Figure 28 Parking et aménagement extérieur	45
Figure 29 Organisation des services du Centre Cardio-Vasculaire – Poitiers, France	46
Figure 30 La Carte Sanitaire De La Wilaya De Tlemcen ²⁵	49
Figure 31 Situation de Tlemcen	50
Figure 32 Reliefs de la ville de Tlemcen	51
Figure 33 : Carte représentant le réseau routier à Tlemcen	52
Figure 34 Situation du groupement par rapport a la wilaya de Tlemcen.....	53
Figure 35 Carte de structure urbaine du groupement	53
Figure 36 Carte Sanitaire De La Ville De Tlemcen ²⁷	54
Figure 37 Carte de la ville de Tlemcen	55
Figure 38 Carte De Situation Du Site Dans Son Environnement.....	56
Figure 39 Carte Des Équipements.....	57
Figure 40 Carte d'accessibilité et de points de repère	58
Figure 41 Coupes de topographie du terrain.....	58
Figure 42 Situation du terrain par rapport au quartier Koudia	59
Figure 43 Carte Des Équipements.....	59
Figure 44 Carte De L'accessibilité Et Points De Repères.....	60
Figure 45 Coupe de topographie du site	60
Figure 46 Coupe en longueur.....	60
Figure 47 Coupes en longueur	60
Figure 48 Carte de Tlemcen : Organisation administrative	65
Figure 49 Caricature : L'encombrement des urgences ²⁹	67
Figure 50 Organigramme d'un service d'urgence	68
Figure 51 Salle d'Opération	69
Figure 53 Concept de l'asepsie progressive. SSPI : Salle de surveillance post-interventionnelle ³⁴	70
Figure 53 Circuit à double circulation : isolement du sale.....	70



Figure 55 Schéma couloir simple avec mutualisation des espaces et rééducation des accès des salles	71
Figure 55 Conception de vestiaire de bloc opératoire	71
Figure 56 Schéma du principe d'un bloc opératoire	71
Figure 57 Caricature : L'hygiène dans la réanimation	72
Figure 58 Poste de commande de la Salle de scanner	72
Figure 59 Schéma de circuit des malades couchés, externes et film	73
Figure 60 Laboratoire Du Centre Médico-Chirurgical-Obstétrique, Clinique Claude Bernard À Albi	73
Figure 61 Schema l'organisation d'un laboratoire.....	73
Figure 62 Schéma fonctionnel du service d'hébergement.....	75
Figure 63 Étapes de stérilisation.....	76
Figure 64 Circuits d'évacuation des déchets contaminés (à risques).....	76
Figure 66 Circuits d'évacuation des déchets toxiques et radioactifs.	76
Figure 66 Circuits d'évocation des déchets des liquides contaminés de différent type	76
Figure 70 les casiers de conservation des cadavres dans la morgue	77
Figure 70 Espace de stockage dans la pharmacie centrale	77
Figure 70 Espace de préparation des repas dans la cuisine centrale	77
Figure 70 Blanchisserie d'un hôpital.....	77
Figure 71 Étapes de blanchissement	78
Figure 72 Circuit des patients	79
Figure 73 Terrain de Mansourah	91
Figure 74 Dutchman Industries : Nouvelles méthodes de transplantation des arbres.....	91
Figure 75 Méthode traditionnelle de la transplantation des arbres.....	91
Figure 76 Carte de circulation au terrain.....	91
Figure 77 Carte des axes de composition	92
Figure 78 Carte du zoning	92
Figure 79 Organigramme fonctionnel du projet.....	93
Figure 80 Schéma de principe.....	93



Figure 81 Etape 1 de l'Évolution volumétrique	94
Figure 82 Etape 2 de l'Évolution volumétrique	94
Figure 83 Etape 3 de l'Évolution volumétrique	94
Figure 84 Etape 4 de l'Évolution volumétrique	95
Figure 85 Etape 5 de l'Évolution volumétrique	95
Figure 86 Espaces extérieurs de l'hôpital	96
Figure 87 Fonctionnement du rez-de-chaussée	97
Figure 88 Volumétrie fonctionnelle	97
Figure 89 Fonctionnement du sous-sol	98
Figure 90 Organisation du 1er étage	98
Figure 91 Volumétrie fonctionnelle	98
Figure 92 Organisation du 2eme étage	99
Figure 93 Composition de la façade F4.....	101
Figure 94 Les 4 aspects de la façade F4	102
Figure 95 Panneau photovoltaïques	104
Figure 96 Semelle filante sous mur.....	105
Figure 97 Semelle combinée de deux poteaux.....	106
Figure 98 Semelle isolée	106
Figure 99 Semelle sous joint de dilatation.....	106
Figure 100 Vue en coupe d'un mur	106
Figure 101 Intention particulière prêtée aux revêtements de sol au CHU de Périgueux	107
Figure 102 Mains courante en PVC.....	108
Figure 103 Plaques de plâtre avec isolant en polystyrène	108
Figure 104 Salle d'Opération	108
Figure 105 Utilisation des faux-plafond dans les bureaux.....	109
Figure 106 Porte de laboratoire.....	110
Figure 107 Porte coulissante automatique (bloc opératoire)	110
Figure 108 Porte battante étanche à l'air	110
Figure 109 Réseaux de distribution de gaz médicaux	111



Figure 110 Système de distribution - Source: Air Liquide Santé, 2008 ⁴⁰..... 111

Figure 111 Détecteur de fumée..... 113

Figure 112 Sprinkler 113

Figure 113 Extincteurs mobiles..... 113

Figure 114 Alarme manuelle d'incendie 113

Figure 115 Eclairage de sécurité 113

Tableaux

Tableau 1 la prévalence de FDR de maladies cardiovasculaires à Tlemcen 35

Tableau 2 Présentation de la ville de Tlemcen 50

Tableau 3 Présentation du groupement de Tlemcen 53

Tableau 4 Tableau comparatif des 2 sites 61

Tableau 5 Programme de base du projet 64

Tableau 6 Programme surfacique..... 80

Tableau 7 Tableau récapitulatif 89

Tableau 8 Systeme de renouvellement d'air 112



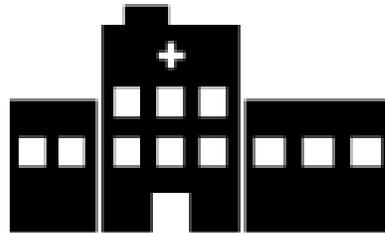
Introduction Générale

L'architecture trouve son essence dans la possibilité de mettre en œuvre une structure abritant l'homme en étant accueillante, confortable et rassurante. N'est-ce pas ce dont a besoin chaque être humain, un foyer pour se sentir libre et en sécurité ?

C'est encore plus important quand **c'est un patient, qui a besoin de plus d'attention pour guérir.**

À ce propos, des études menées par la *British Medical Association* ¹ ont montré qu'une bonne architecture hospitalière peut réduire la période de guérison des patients.²

L'architecture hospitalière est un domaine pointilleux qui varie extrêmement vite, suite au développement technologique, au progrès de la médecine, à l'augmentation du nombre de malades ou encore suite à de nouvelles tendances politiques...³ c'est pour ces raisons qu'on a reparti les grands centres hospitaliers (hôpitaux généraux) en plusieurs hôpitaux spécialisés.



¹ Association des Médecins Britanniques, c'est une association professionnelle et un syndicat médical officiel du Royaume-Uni

² L'architecture hospitalière, https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_hospitali%C3%A8re

³ Mr. Emanuel DEDGLANE, Les Contraintes Majeurs Lors De La Construction D'un Établissement Hospitalier, Master Génie Urbain, Université de Marne-La-Vallée, 2005-2006



1. Problématique :

L'Organisation mondiale de la santé a publié la liste noire des maladies les plus mortelles dans le monde en 2012. Ce bilan permet de dresser l'état de santé de la planète.

Les MNT⁴ sont les plus pernicieuses, puisqu'elles sont responsables des deux tiers des décès dans le monde. **Les pathologies cardiovasculaires en font partie, et viennent en tête**, faisant environ 17,5 millions de victimes soit **31% de la mortalité mondiale totale**. Parmi ces décès, on estime que 7,4 millions sont dus à une cardiopathie coronarienne et 6,7 millions à un AVC (chiffres 2012).

L'Algérie n'est pas épargnée, les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité selon l'Institut de santé publique (INSP) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), et plusieurs articles de presse montrent ces mauvaises statistiques.

Face à ces chiffres négatives, on note une insuffisance d'équipements spécialisés en cardiologie et chirurgie cardiovasculaire avec seulement 3 EHS au niveau national ; deux sur Alger (Hôpital des maladies cardio-vasculaires et médecine du sport Dr Maouche Mohand Amokrane et EHS Abderrahmani Mohammed), un autre à l'est Algérien (EHS El-Riyad à Constantine);

Et au niveau des hôpitaux généraux, nous enregistrons **un manque cruel d'espace**, « il y a chaque jour une moyenne de 30 à 40 consultations dont une dizaine au moins nécessite une hospitalisation immédiate. Mais compte tenu des possibilités d'hébergement qui sont assez limitées, le service ne prend à chaque fois que 3 ou 4 patients, dont un ou 2 dans l'immédiat. »⁵



Figure 1 Caricature du système de santé saturé

⁴ MNT : Maladies non transmissible

⁵ Article : Cardiologie : Une urgence... qui attend. A. Mallem, Publié dans Le Quotidien d'Oran le 18 - 09 - 2010



Il existe par ailleurs des cliniques privées spécialisées situées essentiellement dans les grandes villes, cependant nous n'avons aucune statistique quant à leurs nombre. Ces dernières affichent des prix trop élevés poussant les algériens à s'orienter vers les établissements publics (EHS et CHU).⁶



Figure 2 Caricature de la convergence tarifaire entre hôpitaux et Cliniques

Les personnes souffrant de maladies cardiovasculaires ou exposées à un risque élevé de maladies cardiovasculaires (du fait de la présence d'un ou plusieurs facteurs de risque comme l'hypertension, le diabète, l'hyperlipidémie ou une maladie déjà installée) nécessitent une **détection précoce et une prise en charge comprenant soutien psychologique et médicaments**, selon les besoins.

Dans Ce Contexte, Quelle Structure Serait La Mieux Adaptée Qui Permettra De Mieux Accueillir Les Patients En Mettant L'architecture Au Service Des Soins, D'améliorer La Complémentarité Des Équipes Médicales Et L'organisation Des Soins Et Aussi De Préventions Pour Faire Face Au Grand Flux De Malades ?



2. Hypothèse :

La politique de la spécialisation pour les équipements hospitaliers en Algérie commence à prendre forme et ceci par la concrétisation de plusieurs E.H.S répartie sur 15 wilayas.

Un établissement hospitalier spécialisé en maladies cardiovasculaires gagne sur l'accueil et la personnalisation des soins pour une meilleure prise en charge des malades et une meilleure gestion de l'équipement.

3. Objectifs :

Un établissement hospitalier spécialisé a pour objectifs de :

- Alléger les centres hospitaliers universitaires pour faire face aux besoins médicaux spécifiques, voué aux soins, à la recherche, à la prévention, à la réadaptation... ; misé sur le confort.
- Répondre au manque d'espace cruel constaté dans le service de cardiologie au CHU
- Donner plus d'âme à nos hôpitaux et effacer l'idée de la machine à réparer les corps

***On touche à l'humain dans ce qu'il a de plus profond,
Lorsqu'on fait un hôpital***



1 CHAPITRE 1 :
Définitions Sémantiques Des Établissements Sanitaires



Introduction

La santé constitue l'un des droits fondamentaux de l'homme, mais il n'est pas à la portée de tous. La santé représente l'une des conditions du développement économique, social et individuel, chaque peuple dispose de son système de santé organisé en une superstructure qui coordonne l'action des multiples agents.

Dans ce contexte plusieurs siècles d'expérience et une lente évolution du rôle des établissements de santé et des populations prises en charge expliquent la construction actuelle de ces derniers, et les grandes modifications dans leurs organisations et leurs structures. Il existe de nombreux essais pour assurer à la population une architecture hospitalière de plus ou moins bien adaptée aux exigences de confort et de sécurité actuelles.

1.1 Définitions et évolution des concepts liés au thème

1.1.1 Santé

La santé peut être définie de diverses manières, principalement selon trois principales qui sont le **modèle médical, le modèle holistique et le modèle du bien-être**.

D'un point de vue médical ; la santé est considéré comme : « État qui se caractérise par une intégrité anatomique, physiologique et psychologique ; capacité d'assumer les rôles familiaux, professionnels et communautaires valorisés par la personne ; capacité de gérer le stress physique, biologique, psychologique et social...»⁷.

Le *modèle holistique* est illustré par la définition de l'O.M.S. Cette définition n'a pas été modifiée depuis 1946 : « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité. »⁸

Le modèle du bien-être a été mis au point dans le cadre de l'initiative de promotion de la santé de l'O.M.S. ; établissant un lien entre la santé et le bien-être « *la mesure dans laquelle une personne ou un groupe peut réaliser ses aspirations et satisfaire ses besoins et s'adapter aux*

⁷ Traduction libre - Stokes J. *J Community Health* 1982;8:33-41

⁸ Préambule à la Constitution de l'OMS, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946 ; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 Etats. 1946 ; (Actes officiels de l'OMS, n°. 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948.



changements et au milieu. La santé est donc perçue comme une ressource de la vie quotidienne, et non comme le but de la vie ; il s'agit d'un concept positif mettant en valeur les ressources sociales et individuelles, ainsi que les capacités physiques. »⁹

a. Santé dans le monde

L'état de la santé des populations des pays du monde relève de larges différences qui se reflète à la fois dans **la fréquence des maladies et dans la fréquence des décès** (Les deux sont évidemment liées, mais pas forcément d'une manière très étroite à tous les âges).¹⁰

Ces différences sont le résultat de trois principaux facteurs : **le degré de développement économique** (la richesse que chaque pays consacre à la santé de ses ressortissants est variable), **la politique du pays** (la preuve qu'on trouve des écarts assez forts dans les pays développés de niveau sanitaire identique) et **des facteurs culturels** (comme le montre par exemple le fait que les données scientifiques qui rendent compte de l'épidémie de sida puissent être mises en doute dans certains pays).

L'importance des **influences culturelles** est illustrée par la comparaison entre les pays où **l'hygiène** est peu pratiquée et ceux où elle l'est, **les erreurs nutritionnelles** (par exemple, consommations excessives de certains aliments, comme les graisses d'origine animale) et **les abus comportementaux** (alcool et tabac).

Les progrès considérables accomplis dans la diffusion de la médecine moderne (vaccination, traitement de nombreuses maladies) se manifestent sans conteste par **l'allongement de la durée de la vie** qu'on observe presque partout, mais ils n'ont pas réduit **l'inégalité** des divers pays entre eux face à l'accès aux soins.

Bien plus, dans chaque pays, en dehors de ceux qui ont pu développer un système de protection sociale étendu, les différences sont très marquées entre les catégories sociales, car

⁹ Charte d'Ottawa pour la promotion de la santé en 1986 (Health Promotion : A discussion document on the concept and principles)

¹⁰ Article : La situation sanitaire d'une population, Année 1957, Volume 12, Numéro 1 pp. 142-143, http://www.persee.fr/doc/pop_0032-4663_1957_num_12_1_5561



elles accèdent aux soins de façon très inégale selon leur situation économique, leur niveau d'instruction, leur résidence urbaine ou rurale.

b. Santé et droits de l'homme

La Constitution de l'OMS établit que «la possession du meilleur état de santé qu'il est capable d'atteindre constitue l'un des droits fondamentaux de tout être humain» ; le droit à la santé comprend l'accès, en temps utile, à des soins de santé acceptables, d'une qualité satisfaisante et d'un coût abordable.¹¹

- **Disponibilité** : Les établissements, les biens, les services et les programmes de santé publique et de soins de santé sont en nombre suffisant.
- **Accessibilité** : Les établissements, les biens et les services de santé sont accessibles à tous. L'accessibilité est composée de quatre dimensions interdépendantes :
 - > Non-discrimination ;
 - > L'accessibilité physique ;
 - > L'accessibilité économique ;
 - > L'accessibilité de l'information.
- **Acceptabilité** : Tous les établissements, les biens et les services de santé doivent respecter l'éthique médicale et les différences culturelles, et tenir compte des besoins des hommes et des femmes tout au long de la vie.
- **Qualité** : La qualité ainsi que le niveau scientifique et médical des établissements, des biens et des services de santé doivent être adaptés.

¹¹ Rapport de l'OMS : Santé et droits de l'homme, Centres des medias, Aide-mémoire N°323, Décembre 2015, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs323/fr/>



1.1.2 La santé en Algérie

a. Stratégie du développement du système sanitaire

Depuis l'indépendance à nos jours, l'Algérie n'a cessé de déployer des efforts incontestables pour assurer la finalité escomptée celle surtout d'aboutir au développement de la santé tout en réconciliant le citoyen avec son système sanitaire.

Le contexte sanitaire en Algérie après l'indépendance se marquait par une infrastructure sanitaire inadaptée aux besoins réels de la population, des maladies liées à la malnutrition et à l'absence d'hygiène et de prévention, avec une espérance de vie estimée à 49 ans.

Pour la promotion de la santé, le système de santé algérien a connu depuis l'indépendance quatre grandes périodes de développement :

- **Une première période (1962 – 1972)** consacrée à la mise en place des infrastructures de base, la rationalisation des ressources et la lutte contre les épidémies ;
- **Une deuxième période (1973-1986)** relative à un vaste programme de développement de la santé dans les établissements publics ;
- **Une troisième période (1986-2002)** caractérisée par l'absence d'adaptation du secteur de la santé à la double transition démographique et épidémiologique en cours en Algérie du fait de la crise économique et sécuritaire qui fait passer la santé au second plan des priorités de l'Etat algérien ;
- **Une quatrième période (2002-2011)** marquée par la volonté de réactiver une politique sanitaire d'envergure sans remettre en place une véritable planification à long terme.

Le discours sur la situation sanitaire actuel a une double expression. D'un côté, la lecture des indicateurs sanitaires montre une **progression notable** en matière d'extension de la couverture sanitaire et un **recul des mortalités** maternelle, infantile et juvénile avec une nette augmentation d'espérance de vie à la naissance (76,39 ans (2014)¹²) ; et de l'autre persiste une inégalité dans l'état de santé entre milieux ruraux et urbains, **qualité de soins discutable et des insuffisances remarquables en matière de prise en charge.**

¹² Source : CIA World Fact-book - Version du Janvier 1, 2015



b. Système sanitaire

L'organisation du système national de santé repose sur un ensemble de structures administratives et techniques, établissements spécialisés et organes scientifiques et techniques.

Ce système se présente comme suit :

- > Administration centrale
- > Structures spécialisées autonomes : 5 Régions Sanitaires avec 5 CRS (Conseils Régionaux de la Santé) et 5 ORS (Observatoires Régionaux de la Santé)
- > 48 DSP (Directions de la Santé et de la Population - Une direction par wilaya)
- > 185 Secteurs Sanitaires
- > **13 CHU (Centres Hospitalo-Universitaires)**
- > **31 EHS (Établissements Hospitaliers spécialisés)**
- > SAMU-Algérie
- > Comités Médicaux Nationaux
- > Conseil de Déontologie Médicale (Conseil de l'ordre)
- > Conseil National de l'Éthique en sciences de la santé
- > Sociétés savantes
- > Syndicats et associations professionnels

c. Régions sanitaires

Actuellement, il existe 5 régions sanitaires créées par décret exécutif n° 007-261 du 14 juillet 1997. Ces régions sont dotées de structures techniques (annexes régionales de l'INSP), dénommées Observatoires Régionaux de la Santé.

- La région sanitaire du centre (chef-lieu : Alger) : 11 Wilaya
- La région sanitaire de l'est (chef-lieu Constantine) : 14 Wilaya
- La région sanitaire de l'ouest (chef-lieu : Oran) : 11 Wilaya
- La région sanitaire du sud est (chef-lieu : Ouargla) : 07 Wilaya
- La région sanitaire du sud-ouest (chef-lieu : Béchar) : 05 Wilaya.

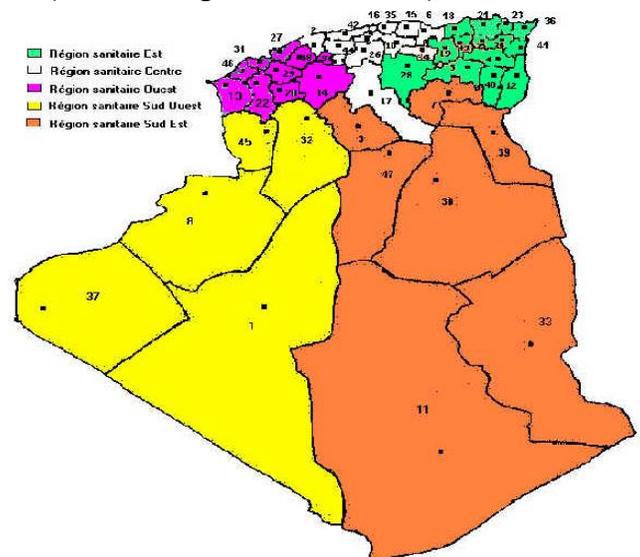


Figure 3 Répartition des wilayas par régions sanitaire, Algérie 2001



1.1.3 Hôpital

a. Définition :

L'hôpital a reçu deux définitions de L'OMS. La première est pratique : « *établissement desservi de façon permanente par au moins un médecin et assurant aux malades, outre l'hébergement, les soins médicaux et infirmiers* ».

L'autre définition décrit la fonction que l'hôpital moderne devrait assumer : « *L'hôpital est l'élément d'une organisation de caractère médical et social dont la fonction consiste à assurer à la population des soins médicaux complets, curatifs et préventifs, et dont les services extérieurs irradiant jusqu'à la cellule familiale considérée dans son milieu ; c'est aussi un centre d'enseignement de la médecine et de recherche bio-sociale.* »

b. L'évolution De L'hôpitaux Et De Son Architecture : Brefs Rappels Historiques

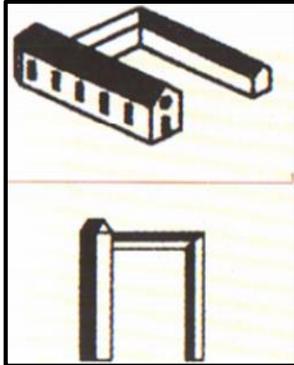
L'histoire de l'hôpital de l'antiquité à nos jours n'est pas une histoire linéaire, elle est soumise à des cycles et à des ruptures. Elle n'est pas non plus associée aux développements de la médecine. **L'Hôpital a côtoyé la médecine dès les premiers temps de l'antiquité.**

Les premières structures pouvant ressemblées à un hôpital sont apparus en **Égypte Antique** (« les maisons de la vie » pour les soins et « les maisons de la mort » pour l'embaumement des cadavres), en **Grèce** (Les asclépieions : foyers de la médecine sous le contrôle d'ASKLEPIOS "Dieu de la Médecine" qui guérissait les malades pendant leur sommeil), à **Rome**, Il s'agissait d'infirmes réservées aux soldats de métier et aux esclaves de riches...

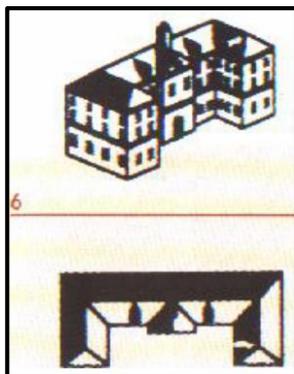
L'hébergement et le traitement des pauvres, des malades et des invalides sont apparus, d'une part, dans les pays où **les grandes religions** (bouddhisme, christianisme et islam) se sont affirmées, et, d'autre part, aux périodes de **prospérité économique et de développement du droit**. À partir de ces pays, l'institution hospitalière s'est répandue dans d'autres régions qui étaient soumises à leur influence politique ou culturelle.



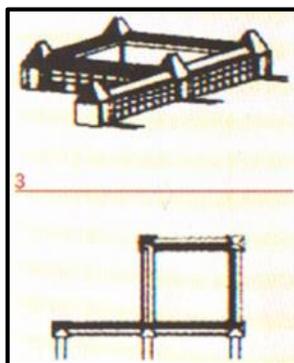
Suivant la classification morphologique proposée dans le livre «l'hôpital en France, histoire et architecture »¹³, on distingue :



L'hôpital de type Médiéval « Le Hall » : Les églises hospitalières sont dotées d'une salle commune (parfois plusieurs), de plan généralement rectangulaire, disposée perpendiculairement aux bâtiments religieux et caractérisée par une architecture monumentale. La vaste salle est parfois dotée d'un autel à une de ses extrémités, pour que les malades puissent assister à l'office religieux depuis leur lit. Dans les églises hospitalières au Moyen-âge : La halle s'émancipe formant l'hôtel-Dieu.

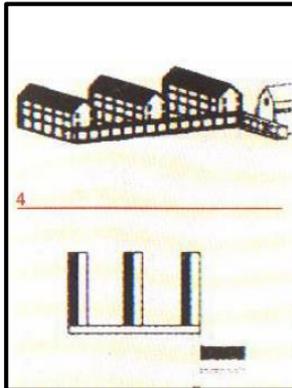


Le palais Hospitalier : Souvent financé par des mécènes riches ou philanthropes, le palais hospitalier, par référence au « palais social », peut prendre la forme d'un petit château ou d'une riche villa. Il s'agit en général d'un corps de bâtiment d'aspect soigné avec ou sans ailes en retour. Accompagné de jardins et de petits pavillons qui complètent la composition, il est souvent construit en périphérie des villes.

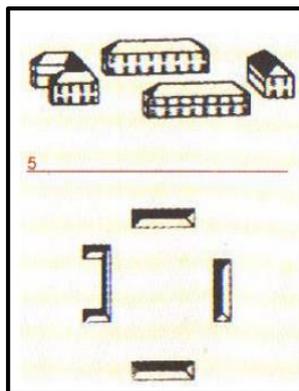


Hôpital de type classique en forme de couvent : En juxtaposant les salles communes autour d'une chapelle unique, l'hôpital classique adopte de nouvelles formes morphologiques dont les caractéristiques sont : la présence d'une cour, des bâtiments formant une croix, une symétrie récurrente et une orthogonalité. La forme générale des édifices est cependant variable : carré simple ou cour rectangulaire, bâtiments en croix avec chapelle au centre, damier à plusieurs cours, qui constituent autant de variantes possibles.

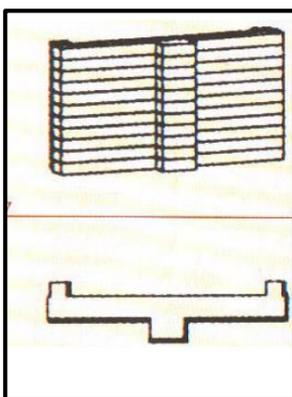
¹³ Isabelle DUHAU, Pierre-Louis LAGET, Claude LAROCHE. L'hôpital En France, Histoire Et Architecture. Lieux Dits Editions, 2012



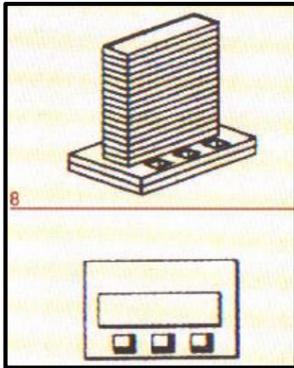
L'hôpital en peigne : Les salles communes se superposent, formant des pavillons clairement identifiés reliés entre eux par une galerie. Celle-ci ceinture souvent une cour centrale et forme le lien entre tous les bâtiments qui viennent s'y greffer perpendiculairement ou parallèlement. Cette forme résulte directement d'une réflexion sur l'hygiène, la volonté d'une bonne ventilation, et la séparation des pathologies. L'hôpital s'organise le plus souvent en symétrie par rapport à l'axe entrée-chapelle.



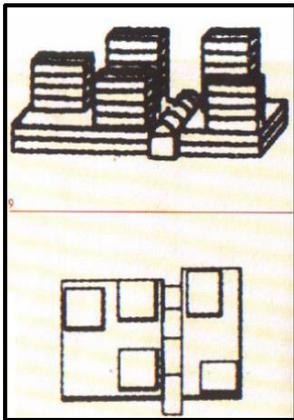
L'hôpital pavillonnaire : L'hôpital pavillonnaire découle directement de l'hôpital en peigne, poussant à l'extrême la recherche de séparation des pathologies et la volonté d'éviter les effets des contagions. Le complexe hospitalier, qui est dit éclaté, est composé de pavillons totalement séparés. La circulation entre les pavillons se fait parfois par des galeries souterraines qui assurent une liaison technique. La composition des jardins est aussi importante que celle des bâtiments et contribue aux soins.



Hôpital bloc en hauteur : Les années modernes. À partir des années 1960. C'est à la base d'une réflexion fonctionnelle qu'on a développé cette typologie. Un bâtiment linéaire et élevé avec ou sans les redans. La circulation se fait à partir des axes verticaux. La circulation horizontale est faite soit avec un simple couloir ou avec un double couloir pour raccourcir les distances. L'organisation à double couloirs n'était permise qu'avec le développement des systèmes d'aération.



Hôpital monobloc en hauteur sur socle : les administrations sont regroupées dans le socle. Les années 1980. C'est une nouvelle organisation qui émerge. Les parties techniques et imageries médicales sont organisées dans la base et l'hébergement est dans les étages. Plus on monte et plus la surface consacrée aux chambres sont grandes.



Hôpital poly bloc Locaux éclatés en forme de tours ou de barres. L'hébergement se fait par des unités de 15 à 20 lits. Avec des chambres individuels ou à deux organisées dans des plots. Elles sont reliées entre elles et aux services techniques par des rues intérieures. C'est une topologie qui s'inspire du modèle pavillonnaire pour garder l'échelle humaine et contrôler les distances. Ces hôpitaux contemporains ont tendance à avoir des grandes tailles pour contenir toute l'ingénierie hospitalière. Comme dans le monobloc la partie technique est regroupée à la base.

c. Typologie Des Établissements De Santé

Les établissements de santé en Algérie peuvent être classés selon :

- > **Leurs subventions** Cela fait référence à leur budget financier qui peut énormément influencer leur potentiel médical
 - Hôpitaux publics.
 - Hôpitaux privés.
 - Hôpitaux militaires.
- > **Leurs grandeurs (nombre de lits)** : Leur capacité optimale à héberger les patients
 - Hôpitaux très petits : Nombre de lits inférieur à 50 lits
 - Hôpitaux petits : Nombre de lits inférieur ou égale à 150 lits.
 - Hôpitaux normaux : Nombre de lits inférieur ou égale à 600 lits.
 - Hôpitaux grands : Nombre de lits supérieur à 600 lits.



- > **Leurs fonctions** C'est-à-dire le type de service médical (soin) qu'ils peuvent offrir.
 - **L'hôpital général** : un établissement doté de personnel médical et des équipements permanents qui permettent d'offrir toute une gamme de services relatifs à la santé.
 - **Hôpital spécialisé** : il assure les soins pour des tranches médicales spécifiques, ils regroupent des équipements médicaux très sophistiqués.
 - **Centres de soins** : Ce sont des centres spécialisés, complémentaires des autres établissements, possédant une autonomie médicale qui leur est nécessaire (ex : thalassothérapie).
 - **Cliniques** : Ce sont des équipements de santé intermédiaire entre les hôpitaux et les dispensaires, ils sont dotés d'une bonne technologie et pouvant avoir la fonction d'accueil pour des malades nécessitant un séjour.
 - **Dispensaires** : Ce sont parfois des annexes des hôpitaux, ou bien des points de santé, disposés pour répondre aux besoins et urgences médicales du quartier mais n'ayant pas la fonction d'accueil des malades séjournant, et dotés d'une technologie réduite.
 - **Cabinets médicaux** : Ce sont des lieux privés de petite envergure, pour des consultations et des soins. Ils peuvent contribuer à reprendre une partie de la demande sur les soins spécialisés.

- > **Classement des hôpitaux en Algérie** : La seule donnée de base qui puisse être l'objet de rapprochement qualitatif solide est le lit, unité employée pour apprécier l'importance ; on peut distinguer :
 - Hôpitaux de 1200 lits (CHU).
 - Hôpitaux 600-1000 lits (hôpitaux de wilaya).
 - Hôpitaux 240 lits (hôpitaux de la daïra).
 - Hôpitaux 60-120 lits (hôpitaux de la commune)



d. Aspect général d'un hôpital

On distingue 5 grands secteurs dans l'hôpital pour permettre son fonctionnement

- **L'hospitalisation** qui est en fait le système d'hébergement
- **Le plateau médicotechnique** qui est la partie la plus importante car très évolutive dans ses formes et ses équipements
- **Les services logistiques** qui permettent l'organisation et la coordination de tous les intervenants (médecines, patients, restauration service de nettoyage...)
- **Le service administratif** qui prévoit les besoins et définissent les nouvelles orientations...
- **Les services techniques** qui ont en charge tout ce qui concerne le bâtiment, l'électricité, la plomberie, les gaz médicaux et tout ce qui permet à l'hôpital de fonctionner physiquement

e. Dispositions générales pour un établissement sanitaire

> Terrain d'implantation

- Il doit offrir une capacité suffisante pour contenir à l'intérieur de son périmètre, logements et services d'hôpital.
- Situation calme.
- La réglementation locale doit exclure toutes évolutions gênantes ultérieures.
- Aucune préjudice ne doit prévenir de brouillard ; du vent ; de la poussière ; des odeurs et des insectes.
- Le terrain à bâtir doit être sain, prévoir suffisamment d'espaces libres pour de futures extensions.

> Orientation

- Les chambres d'hospitalisation doivent d'une isolation égale, à un minimum de deux heures par jour au solstice d'hiver, entre les deux solutions extrêmes.
- La façade SUD-EST réservée à l'hospitalisation bénéficie toute l'année d'une excellence insolation tandis que sur la façade opposée, les pièces de service peuvent recevoir de l'équinoxe de printemps celui d'automne, les rayons du soleil couchant.



- Les zones d'ombre permanente entre les bâtiments doivent être évitées. Bien entendu, il doit également être tenu compte de la direction des vents dominants.
- L'exposition la plus favorable pour les salles de soins et les locaux de services est au NORD, de NORD-OUEST à NORD-EST.
- Dans les hôpitaux à courte durée de séjour, la situation des chambres n'est gère importante.
- > **Prospect** Devant chaque fenêtre de pièces d'hospitalisation, la vue doit être dégagée sur une longueur minimum (L) de 12 m et une largeur minimum (l) de 5m. Cette longueur L ne doit pas ailleurs en aucun cas être inférieure la hauteur d'un bâtiment faisant vis-à-vis ; par contre, elle peut être ramené à 6 m devant les pièces de services ou les escaliers.
- > **L'accès** Un fois à l'intérieur le visiteur, le malade, le consultant doivent pouvoir se diriger tout naturellement, sans chercher, vers entrée de l'hôpital qui doit donc se trouver parfaitement en vue. Un accès indirect est à rejeter absolument.
- > **Les points axiaux** L'entrée dans l'hôpital, qui se fait de plein pied, mène directement au point axial qui est le centre de l'équilibre fonctionnel de l'établissement. De ce point axiale partent, verticalement les circulations principales de montée (par escaliers, ascenseurs et monte-charge) et horizontalement, à chaque niveau les circulations qui desservent tout les services de ce niveau.
- > **Les circulations horizontales** : À chaque niveau, doivent être courtes directes et droites : les courbes et à plus forte raison, les baïonnettes, sont à proscrire ; leur largeur ne doit jamais être inférieurs à 2m. On prévoit en principe au moins deux unités de soins par niveau.
- > **Escaliers** : La largeur accumulée des emmarchements doit être de 0.60m par 100 occupants (on retient pour ceux-ci dans les services d'hospitalisation un chiffre égal au double du nombre de lits). La largeur de chaque volée ne doit pas être inférieure à 1.40 m, avec marches droites et paliers intermédiaire. Les escaliers desservent les étages ne doivent jamais aboutir à des sous-sols sans issue.
- > **Ascenseurs et montes charges** : Tous les appareils élévateurs doivent être en cloisonnés dans des trémies parfaitement isolés dans leur partie basse de tout service susceptible de produire des fumées, des vapeurs, des odeurs. Le transport des malades couchés, des visiteurs et du



personnel médical ne doit en aucun par les mêmes appareils ; pour les autres (aliments, pharmacie, linge) il y a lieu de prévoir des montes charges, très simple, accompagne ou non. Les dimensions minima d'une plate-forme monte malades sont de (2.4 x 1.4) mètres, les montes charges peuvent être de toutes les dimensions et peuvent éventuellement s'ouvrir de deux coté.

1.1.4 Établissement hospitalier spécialisé

Depuis des siècles le monde médical ne cesse de se développer, la médecine s'est divisées en branches ce qui a permis la spécialisation.

Le monde a connu le bienfait de la création de L'Hôpital depuis longtemps. Aujourd'hui il connait le bienfait de la création des centres hospitaliers spécialisés et des cliniques spécialisées.

« Un établissement hospitalier spécialisé (EHS) est une institution hospitalière où l'on prend en charge les malades atteints d'une pathologie spécifique. »¹⁴

¹⁴ Mémoire "Hôpital gériatrique" – Mr. Mohamed Amine SOLTANE et Mr Abdelaalim BOUHASSOUN, Encadré par MR. MERZOUGH. Département d'architecture Tlemcen. 2012-2013



Ils sont localisés dans **les grands noyaux urbains** pour faciliter leur accessibilité, ils assurent **les soins pour des tranches médicales spécifiques**, et ils regroupent des équipements médicaux **très sophistiqués**.

1.1.5 Les maladies cardiovasculaires

a. Les maladies cardiovasculaires dans le monde

Selon le rapport de l'Organisation mondiale de la santé, les maladies cardio-vasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde : ***il meurt chaque année plus de personnes en raison de maladies cardio-vasculaires que de toute autre cause.***

Le même rapport montre que trois quarts des décès liés aux maladies cardiovasculaires interviennent dans des pays à revenu faible ou intermédiaire, parce qu'ils ne peuvent souvent pas bénéficier des programmes intégrés de soins de santé primaires pour la détection précoce et le traitement des personnes à risque par rapport aux habitants des pays à revenu élevé.

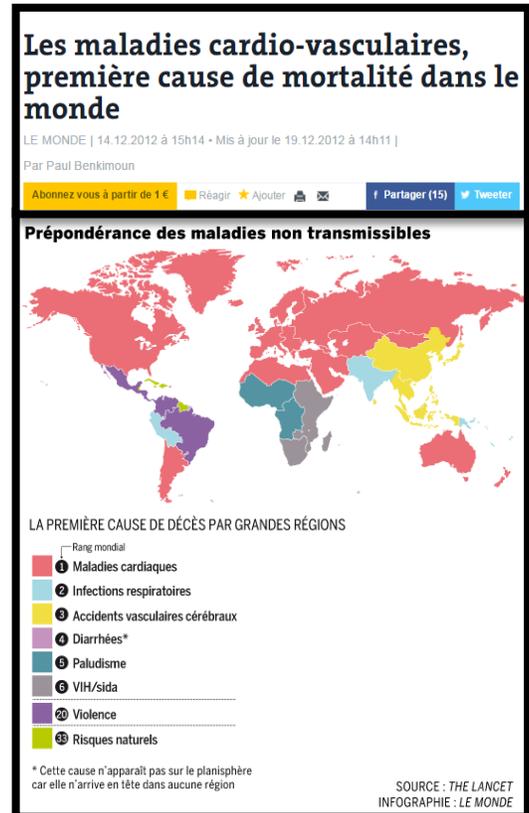


Figure 4 Article de presse¹⁵

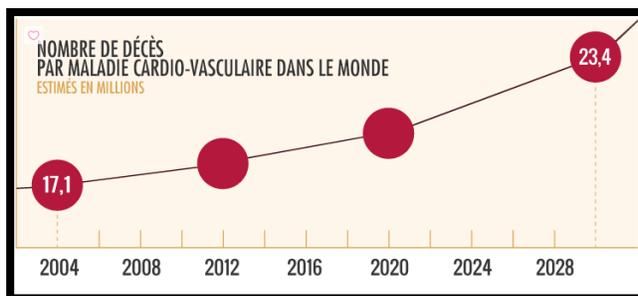


Figure 5 Nombre de décès par maladie cardiovasculaire dans le monde¹⁶

De l'avis des professionnels, le paysage des maladies cardio-vasculaires évolue : on observe de plus en plus fréquemment des patients atteints d'insuffisance cardiaque.

Hier maladie de la cinquantaine, certains sont aujourd'hui frappés à quarante ans.

¹⁵ Web: http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/12/14/les-maladies-cardio-vasculaires-premiere-cause-de-mortalite-dans-le-monde_1806452_3244.html

¹⁶ Web: <http://www.fondation-recherche-cardio-vasculaire.org/>



b. Les maladies cardiovasculaires en Algérie

Les Algériens comme près de 18 millions de personnes dans le monde souffrent principalement de maladies cardiovasculaires, ces dernières représentent la première cause de mortalité et sont responsables d'un décès sur quatre, soit 41% des décès des MNT selon une récente étude réalisée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

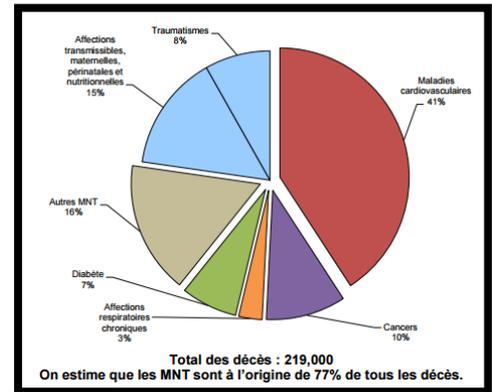


Figure 6 Mortalité proportionnelle (% des décès totaux, tous âges confondus, hommes et femmes)¹⁷

De son côté, les études effectuées par l'Institut national de la santé publique (INSP)¹⁸ renseigne sur le taux élevé des décès liés à des maladies cardiovasculaires dont 70 à 80% sont enregistrés en milieu hospitalier. (Statistiques recueillies en 2008).

Les maladies cardiovasculaires, première cause de mortalité en Algérie

Par La Rédaction | 17/11/2011 | 9:00



Les maladies cardiovasculaires représentent la première cause de mortalité en Algérie et sont responsables d'un décès sur quatre, selon une récente étude réalisée par l'Institut national de Santé publique (INSP) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), a-t-on appris, mercredi, auprès de la Société algérienne de cardiologie (SAC).

Selon Pr. Figure 7 : Article de presse¹⁹

Mansour Brouri, président de la Société algérienne des maladies cardiovasculaires (SAMCV), affirme ces chiffres : « sur plus de 13.000 certificats de décès délivrés par les hôpitaux en Algérie, 58 % sont dus à des maladies chroniques, dont une écrasante majorité relève de maladies cardiovasculaires. »

الخبر صفتها المنظمة العالمية للصحة أولى أسباب الموت

أمراض القلب وراء 30 في المائة من الوفيات بالجزائر سنويا

الجزائر: ص. بورويلا/ 22-46 - 23 يناير 2016

أكدت البروفيسور مسعد كريم، رئيسة مصلحة أمراض القلب بمستشفى بني مسوس الجامعي، أن أمراض القلب تشكل أول سبب للموت بالجزائر، موضحة أن بلدنا شهد في السنوات الأخيرة تحولا إبيدميولوجيا طفت معه الأمراض غير المتنقلة على السطح، وانتشرت على حساب الأمراض المتنقلة التي كانت سائدة من قبل.

ترقبها للوضع الصحي الذي ستعرفه مختلف دول العالم خلال السنوات المقبلة، أكدت آخر معطيات المنظمة العالمية للصحة أن أمراض القلب ستصدر قائمة ال10 أمراض التي ستشكل أسباب الوفيات في العالم، حسب التوقعات المنتظرة لسنة 2020.

وفي الجزائر، أكد المختصون في أمراض القلب أن هذه الأمراض وراء 25 إلى 30 في المائة من وفيات الجزائريين، وأن السكتة القلبية وحدها، التي انتشرت بكثرة في السنوات الأخيرة، تمثل سنويا نسبة 12 إلى 14 في المائة من الوفيات ذاتها.

Figure 8 Article de Presse : AL-KHABAR

¹⁷ Web: http://www.who.int/nmh/countries/dza_fr.pdf

¹⁸ Article : Causes des décès en Algérie : Les maladies cardiovasculaires en tête, Djamilia Kourta, Publié dans El Watan le 18 - 02 - 2010, <http://www.djazairiess.com/fr/elwatan/151578>

¹⁹ Web: <http://www.algerie1.com/actualite/les-maladies-cardiovasculaires-premiere-cause-de-mortalite-en-algerie/>



Pire, « les maladies cardiovasculaires apparaissent à un âge de plus en plus avancé », a indiqué à l'APS²⁰ le Pr. Bouafia, qui est aussi le chef de service cardiovasculaire au CHU de Blida, lors d'une rencontre sur "les dernières données sur les maladies cardiovasculaires".

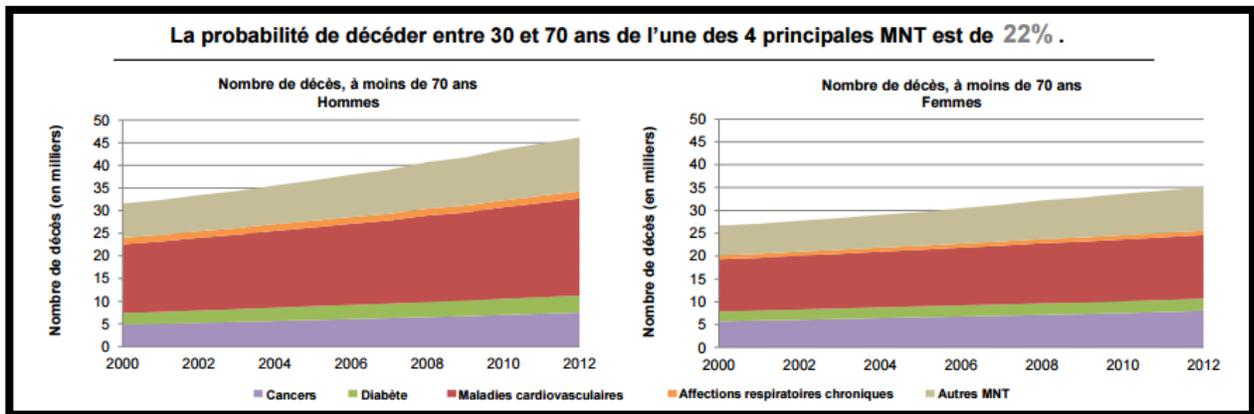


Figure 9 Mortalité prématurée due aux MNT ²¹

➔ Les données relatives aux causes de décès constatés au niveau des établissements sanitaires montrent une mortalité plus élevée chez les hommes. La comparaison de la structure des causes de décès fait apparaître une prédominance claire des maladies cardiovasculaires qui viennent au premier rang, constituant alors les causes de décès les plus fréquentes.

Tous les facteurs de risques à savoir le tabac, le surpoids, l'obésité, l'hypertension artérielle sont présents et donc le risque des maladies cardiovasculaires est en augmentation.

c. L'état actuel de la prise en charge cardiovasculaire en Algérie

Les maladies cardiovasculaires représentent un grave problème de santé publique, c'est ainsi que médecins et spécialistes, ont qualifié la situation actuelle de la prise en charge de cette pathologie qui semble constituer le parent pauvre de la santé.

Les spécialistes veulent tirer la sonnette d'alarme sur cette maladie dont le taux de mortalité est très élevé, et qui reste délaissée à tous les niveaux par les acteurs pouvant intervenir dans sa

²⁰ APS : Algérie Presse Service

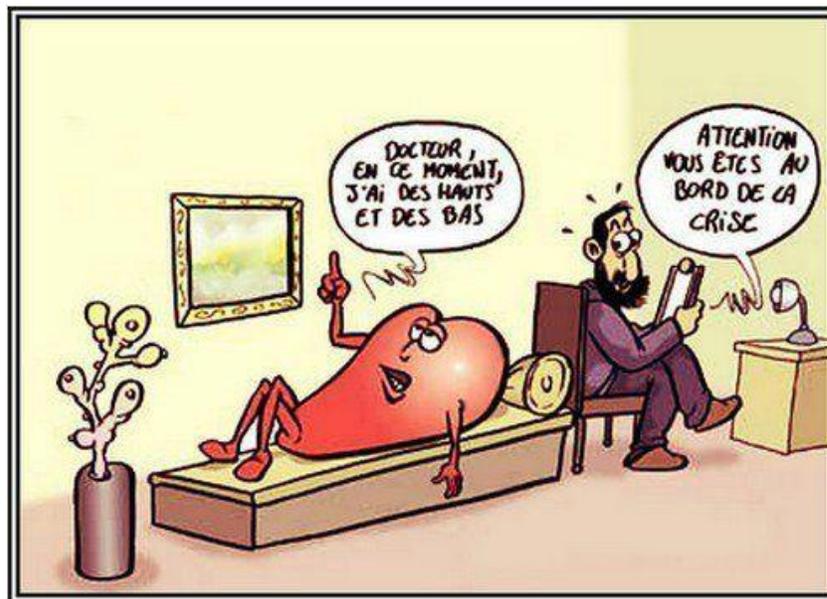
²¹ Web : http://www.who.int/nmh/countries/dza_fr.pdf



prise en charge. Alors qu'une prise en charge efficace diminue le taux d'hospitalisation et de mortalité et permet l'amélioration de la qualité de vie des patients.

Selon le Dr Malik Lekhal, chirurgien cardiaque à l'hôpital Dr Benzerjeb à Ain Témouchent, «en Algérie, on devrait pratiquer 18.000 opérations à cœur ouvert par an. Actuellement, seulement 4.000 opérations sont effectuées. On est très en retard. Que doit-on faire des 12.000 restants ? À travers les années, il y aura un cumul. Les chiffres avancés sur le sujet sont éloquentes». ²²

Ce qui aggrave la situation, estime le Dr Malik Lekhal, est le manque de centres de chirurgie cardiaque, surtout dans l'ouest algérien où il n'y a pas beaucoup de centres de chirurgie cardiovasculaire.



d. L'état actuel de la prise en charge cardiovasculaire à Tlemcen

Selon le Dr Abdelghani Chaabane Sari, cardiologue et président de la société médicale pour la lutte contre l'athérosclérose, le service de cardiologie du CHU Tlemcen, enregistre **une moyenne de dix accidents vasculaires cérébraux (AVC) et environ sept arrêts cardiaques par jour**.²³

²² Article : Maladies cardiovasculaires : Les spécialistes tirent la sonnette d'alarme. Mokhtaria Bensaâd, Publié dans **le quotidien d'Oran** le 7 octobre 2012 <http://www.djazairiess.com/fr/author/Mokhtaria+Bensa%C3%A2d>

²³ Article : CHU de Tlemcen : une moyenne de 10 AVC par jour – N.M, Publié dans TheHealthMag le 8 juin 2013, <http://e-healthmag.com/chu-de-tlemcen-une-moyenne-de-10-avc-par-jour/>



Ce nombre est susceptible d'augmenter en raison de la progression des maladies favorisant les attaques cérébrales, notamment, l'hypertension artérielle, qui affecte 34% de la population de la wilaya, ainsi que le cholestérol et le diabète, ajoutant à cela le tabagisme et la sédentarité.

- **Facteur de risque** ²⁴

La région de Tlemcen connaît une importante expansion spatiale du fait d'une urbanisation intense conditionnée par de profondes mutations socio-économiques. Dans le contexte de cette transition épidémiologique est réalisée une enquête dont l'objectif est de déterminer la prévalence des principaux facteurs de risque (FDR) et leurs distributions selon l'âge et le sexe dans la population adulte.

Le travail porte sur une population de 1088 adultes âgés de 25 ans et plus (612 femmes et 476 hommes). Les résultats ont été pondérés pour chaque variable avec analyse des FDR, fournissant par âge et par sexe, les distributions et les principales statistiques de réduction.

Tableau 1 la prévalence de FDR de maladies cardiovasculaires à Tlemcen

FDR	%
Sédentarité	42,64
Tabagisme	17,2
Obésité	19,11
HTA	36,2
Diabète	6,8
Dyslipidémies	15,9
Syndrome Métabolique	- ATP III : 17,4 - IDF : 25,7

Résultats :

Avec un taux de participation de 83,7 %, l'étude a permis d'estimer la prévalence de FDR de maladies cardiovasculaires à Tlemcen.

Le « grade élevé ajouté » du risque cardiovasculaire (ESH-ESC 2007) atteint 16,4 % de la population.

L'enquête a permis de cerner l'immense iceberg que constitue le problème des facteurs de risque.

Conclusion :

Cette enquête indique que les facteurs de risque des maladies cardiovasculaires sont largement répandus à Tlemcen, dont la prévalence se rapproche des données nationales et se situe au niveau de celles observées dans les pays en transition épidémiologique.

²⁴ Épidémiologie des facteurs de risque de maladies cardio-vasculaires. À. Yahia – Berrouguet, K. Meguenni, M. Brour. Web : <https://core.ac.uk/download/files/590/15684024.pdf>



e. Les pathologies cardiovasculaires

Une maladie cardio-vasculaire est une maladie ou une lésion touchant le cœur, les vaisseaux sanguins approvisionnant le cœur ou le réseau de vaisseaux sanguins (artères et veines) dans tout le corps et à l'intérieur du cerveau. Elles comprennent :

- **Les cardiopathies coronariennes** : touchant les vaisseaux sanguins qui alimentent le muscle cardiaque.
- **Les maladies cérébro-vasculaires** : touchant les vaisseaux sanguins qui alimentent le cerveau.
- **Les artériopathies périphériques** : touchant les vaisseaux sanguins qui alimentent les bras et les jambes.
- **Les cardiopathies rhumatismales**, affectant le muscle et les valves cardiaques et résultant d'un rhumatisme articulaire aigu, causé par une bactérie streptocoque
- **Les malformations cardiaques congénitales** : malformations de la structure du cœur déjà présentes à la naissance
- **Les thromboses veineuses profondes et les embolies pulmonaires** : obstruction des veines des jambes par un caillot sanguin, susceptible de se libérer et de migrer vers le cœur ou les poumons.

Les infarctus et les AVC sont généralement des événements aigus et sont principalement dus au blocage d'une artère empêchant le sang de parvenir au cœur ou au cerveau.



1.2 Études et analyse d'exemples

1.2.1 Hôpital du Cœur -- Beyrouth, Liban

a. Situation Et Présentation Générale

L'hôpital du Cœur est situé à la banlieue sud de Beyrouth au Liban pas loin de l'hôpital Al Rassoul Al-Aazam qui est un hôpital général. D'une superficie de : 15000 m² et d'une capacité de 80 lits.

C'est l'une des structures hospitalières les plus récentes et les plus modernes au Moyen-Orient, achevé le 7 mai 2008. Le bâtiment est de type monobloc, comportant 4 niveaux.

L'hôpital du cœur de Beyrouth traite les maladies cardiaques, la chirurgie cardiaque, la chirurgie valvulaire, l'imagerie médicale et l'électricité du cœur.



Figure 12 Entrée Principale (Hôpital du Cœur – Beyrouth) Figure 11 Facade Est (EHS Beyrouth)



Figure 10 placette de l'hôpital de Coeur - Beyrouth



b. Organisation fonctionnelle

Sous-Sol : Logistique techniques

Service de génie biomédical, service de Génie général, service de la lessive, service de la cuisine, des services environnementaux, Maintenance.



Figure 13 La blanchisserie de l'hôpital



Figure 14 Cuisine de l'hôpital

Rez-de-chaussée :

- Accueil, réception, orientation, information, cafeteria ...
- Plateau technique d'imagerie médicale : 2 salles de cathétérisme coronaire (10 malades), département imagerie médicale et de diagnostic, Bloc opératoire (3 salles d'opération, service de stérilisation), Pharmacie, Banque de sang



Figure 15 Unité CCU - Hopital du Coeur



Figure 16 Chambre 1 lit - Hopital du coeur

Premier étage : Hébergements complets

- Côté Nord : 18 lits / 9 chambre - Côté Sud : 24 lits / 12 chambres



Figure 17 Vue Sur Les Chambre 2 Lits



Deuxième étage : Hébergements complets

- Côté Nord : l'unité de soins cardiaques (CCU) 10 chambres / 10 familles,
- Côté Sud : Hébergements 14 chambres simples (1 lits / 1 chambre)

Troisième étage :

- Côté Nord : Enseignement et recherche Chambre de garde, Salle de réunion, salle de conférence, bibliothèque...
- Côté Sud : Ail VIP (4 lits / 4 chambre)



Figure 18 Salle de conference – Hopital du Coeur



Figure 19 Les suites – Hopital du coeur



1.2.2 The Heart Hospital Baylor Plano, Texas

a. Situation Et Présentation Générale

The Heart Hospital Baylor Plano est un hôpital spécialisé en cardiologie et chirurgie cardiovasculaire, Construite à côté de la Baylor Medical Center régional à Plano, au Texas aux Etats Unis. Cet hôpital est au service des patients du nord Texas. Sa superficie est de 197 000 m² et d'une capacité de 124 lits.

L'hôpital de cardiologie Plano Baylor est reconnu comme l'Hôpital N°1 de spécialité cardiovasculaire dans le pays basé sur le volume de chirurgie cardiaque et est le premier et a le seul autoportant, plein de services hospitaliers dans cette région dédiée uniquement au cœur et des soins de santé vasculaire.

L'hôpital est autorisé comme hôpital de soins généraux aigus fournissant soins hospitaliers et ambulatoires cardiovasculaires.



Figure 20 Différentes vues sur L'hôpital de cardiologie Plano Baylor



Figure 21 Plan de situation de L'hôpital de cardiologie Plano Baylor

L'implantation de l'hôpital de cardiologie Plano Baylor est basée sur la proximité d'un hôpital général et d'un ensemble d'infrastructure sanitaire.



Figure 22 Plan du RDC L'hôpital de cardiologie Plano Baylor

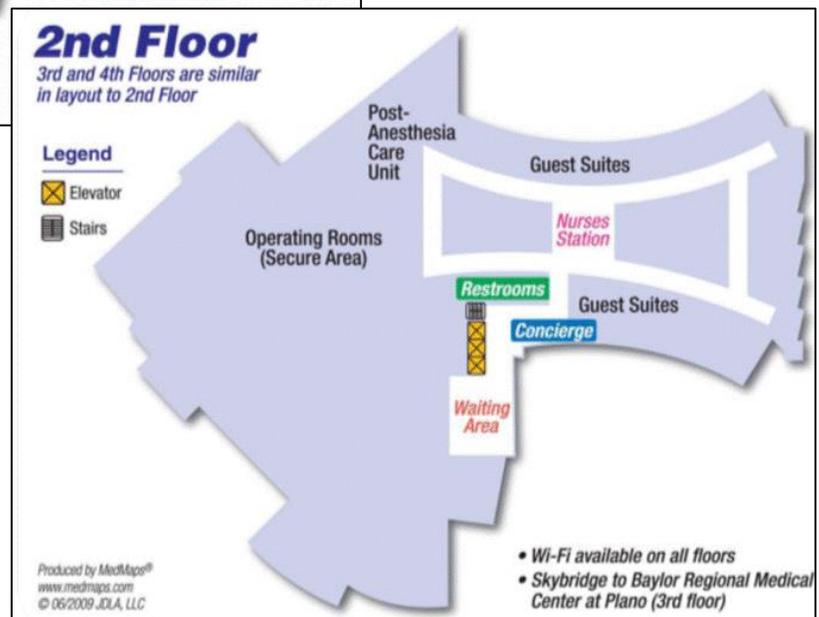


Figure 23 Plan 1er étage L'hôpital de cardiologie Plano Baylor



b. Organisation fonctionnelle

Rez-de-chaussée :

- Accueil : réception, orientation, information, inscription des invités, magasins, cafeteria, bureau de ressources humaines, séjours...
- Plateau technique : bureau d'information, des espaces d'attentes, les urgences, département d'imagerie médicale, séjours...

Premier étage : (le même que 3eme et 4eme étages)

- Suite plateau technique : Bloc opératoire (4 salles d'opération), unité de soins post-opératoire
- Hospitalisation, service de conciergerie, infirmeries, espaces d'attente, séjours...

c. Circulation verticale

La signalétique aux murs et aux sols renvoient vers les ascenseurs qui assurent la circulation verticale, et se trouvent au point central du bâtiment permettant de regagner l'accueil et la sortie d'hôpital, et s'ouvrent sur des accueils de différents départements (de soins ou d'hébergement).

d. La forme du projet

Le bâtiment se compose par de formes simples ornées par des murs rideaux circulaires et par un jeu de lumière agréable et les jets d'eaux et la verdure tous autour de l'équipement.



Figure 24 Volumétrie du projet - L'hôpital de cardiologie Plano Baylor



Figure 25 La différence entre la vue sur l'hôpital entre la nuit et le jour

e. Analyse architecturale



Les couloirs, les sas, les corridors et les espaces d'attente sont caractérisés par des couleurs, des luminaires et des traitements différents pour faciliter aux visiteurs et aux malades la détermination des espaces et l'orientation de la circulation à l'intérieur de l'hôpital.



Figure 26 Aspect architectural des couloirs, des sas, des corridors et d'espaces d'attente de L'hôpital de cardiologie Plano Baylor



1.2.3 Centre Cardio-Vasculaire – Poitiers, France

a. Situation Et Présentation Générale

Dans le cadre du développement de ses activités de recours régional, le Centre hospitalier universitaire de Poitiers a décidé la construction d'un centre cardio-vasculaire, dédié aux activités cardio-vasculaires, au sein du CHU de Poitiers. D'une superficie de 25000 m² de capacité de 120 lits.



Figure 27 Centre Cardio-Vasculaire – Poitiers, France

Architecturalement connecté au principal ensemble immobilier du CHU (tour Jean-Bernard), pour permettre en premier lieu de réunifier les activités de court séjour de l'établissement.

En second lieu, en réunissant les compétences en cardiologie, en médecine vasculaire, en chirurgie cardiaque et vasculaire, en neuro-chirurgie et en neuro-radiologie, le centre cardio-vasculaire consolidera **la dimension régionale** du CHU dans le domaine des soins, de l'enseignement et de la recherche.

b. Les différents services du centre

Les activités de cardiologie, de médecine vasculaire, de chirurgie cardio-thoracique et vasculaire se développeront au sein :

- d'un plateau de consultations et d'explorations,
- d'un hôpital de jour de 14 places,



- d'un étage de 86 lits dédié à l'hospitalisation complète,
- d'une unité de soins intensifs de cardiologie (USIC) de 16 lits,
- d'une unité dédiée aux urgences cardiologiques (3 boxes et 2 lits d'hospitalisation de courte durée).



Figure 28 Parking et aménagement extérieur

c. Plateau technique du centre

Le centre cardio-vasculaire disposera également d'un plateau technique innovant avec :

- 6 salles de bloc opératoire dont une salle hybride (i.e. avec imagerie intégrée) et une salle ayant un accès direct à l'IRM ;
- 5 salles « interventionnelles » : deux salles de coronarographie et d'angioplastie, deux salles de rythmologie et une salle de neuro-radiologie interventionnelle ;
- un IRM, un scanner et une salle de radiologie conventionnelle.



d. Les critères du bâtiment

- Un plateau d'explorations en imagerie comportant scanner, IRM et échographie à proximité des urgences et des salles interventionnelles
- Regrouper les réanimations, à proximité de l'unité de soins continus
- Réunir les capacités opératoires du CHU de Poitiers autour de la salle de soins post-interventionnelles et à proximité de la stérilisation centrale en permettant l'intégration de l'imagerie et de la robotique dans les blocs opératoires
- Favoriser la recherche dans le domaine des pathologies neuro-cardio-vasculaire

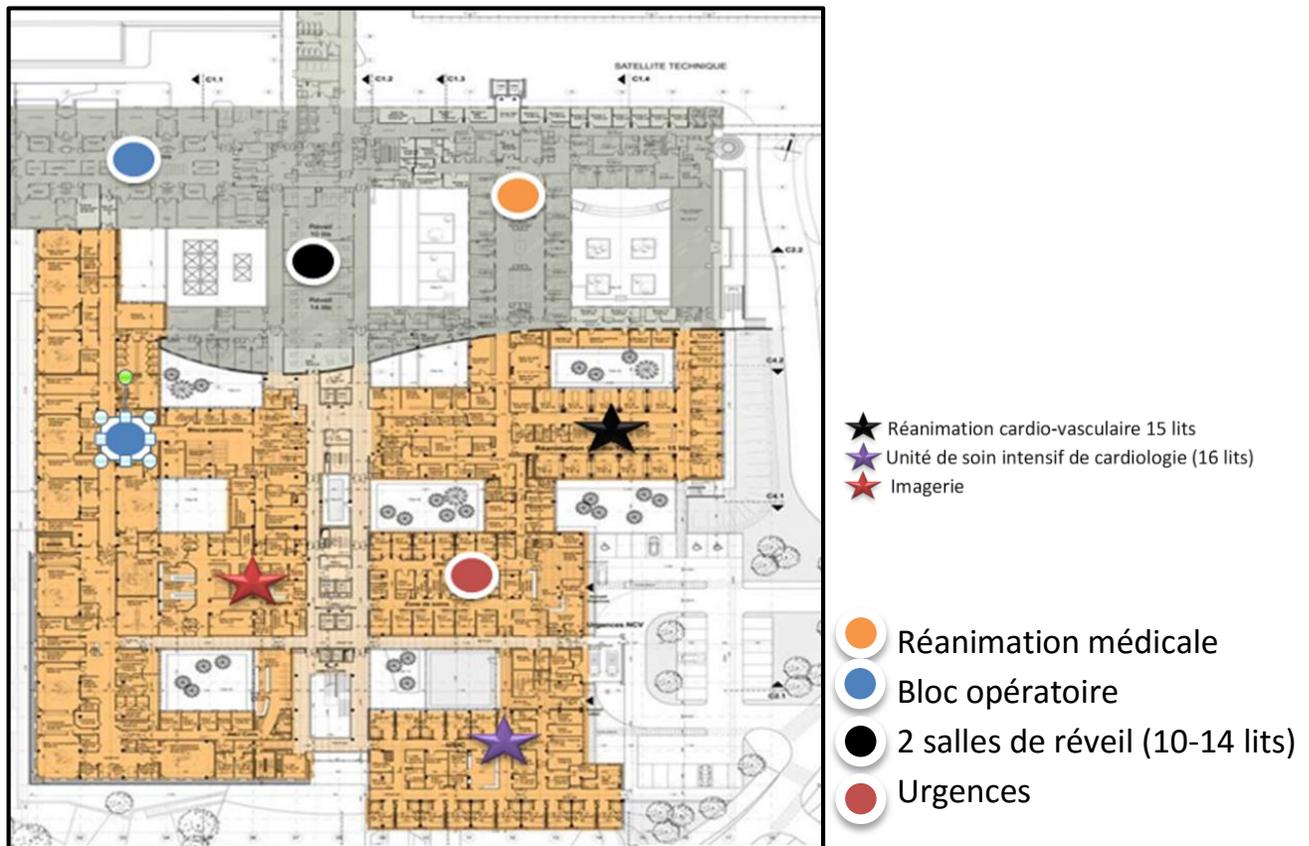


Figure 29 Organisation des services du Centre Cardio-Vasculaire – Poitiers, France



1.2.4 Synthèse d'analyse des différents exemples :

L'étude des trois exemples de différents pays que nous venons d'effectuer, laisse entrevoir les caractéristiques architecturales et fonctionnelles principales d'un hôpital spécialisé en maladies cardiovasculaires, afin de fonder une base thématique pour répondre parfaitement aux besoins d'une population dans notre projet.

- > **Fonctionnalisme** : Les modèles de conception de type Compact ou Monobloc sont les plus utilisés aujourd'hui et répondent au mieux aux exigences de concentration (encombrement au sol, rapprochement des services ...)
- > **Capacité d'accueil** : suivant l'échelle du projet, la Capacité d'accueil varie entre 120 à 200 lits, et la surface moyenne des terrains est de 15000 m²
- > **La différenciation des accès** : Les accès piétons, accès mécaniques (véhicules et Ambulance) et accès de services doivent être bien séparés pour des raisons sécuritaires et aussi pour éviter l'encombrement
- > **Aspect Extérieur du bâtiment** : Les exemples étudiés présentent un purisme volumétrique remarquable, avec un habillage simple qui vise à donner une image architecturale adaptée à la destination de l'ouvrage. Le choix de couleur reste discret en utilisant des couleurs mates
- > **Espaces verts et relation intérieure/extérieure** : La Création des espaces verts et de patios est d'une importance primordiale, avec un traitement du bâtiment qui vise à renforcer la relation intérieure/extérieure en utilisant des baies vitrées



2 CHAPITRE 2

Études Et Analyses Des Sites Potentiels



Introduction

Le choix de la localisation d'un établissement pour les malades cardiovasculaires doit être bien étudié ; comme n'importe quel établissement hospitalier spécialisé ou c'est toujours une niche protectrice conçu pour que les personnes puissent guérir en prenant en compte leurs différence.

Notre intention est d'implanter l'établissement dans un territoire qui enregistre un manque d'équipements publics spécialisés en cardiologie. Leur construction, selon la croyance médicale, doit être dans un site permettant la création d'espaces extérieurs paysagers variés, en raison que la nature et le calme sont deux éléments nécessaires conseillés pour les patients.

2.1 Le Choix de la ville

Le choix de la ville de Tlemcen est basé sur la lecture et l'analyse de la répartition spatiale des établissements sanitaires à l'échelle de la wilaya de Tlemcen, où on n'a enregistré aucune structure hospitalière spécialisé en cardiologie (ni privé ni étatique).

La nécessité d'un EHS en cardiologie est confirmée par le manque cruel d'espace au niveau du service de cardiologie du CHU de Tlemcen qui dispose uniquement de 47 lits.

Ce nombre n'est pas suffisant face au grand flux de malades, et aussi face à l'immense iceberg que constitue le problème des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires au niveau de Tlemcen selon une enquête menée récemment sur ces derniers.

<p>CHU : Centre Hospitalo-Universitaire EHS : Établissement Hospitalier Spécialisé EPH : Établissement Public Hospitalier EPSP : Établissement Public de Santé de Proximité INFSSF : Institut National de Formation Supérieure des Sages-Femmes</p>
--

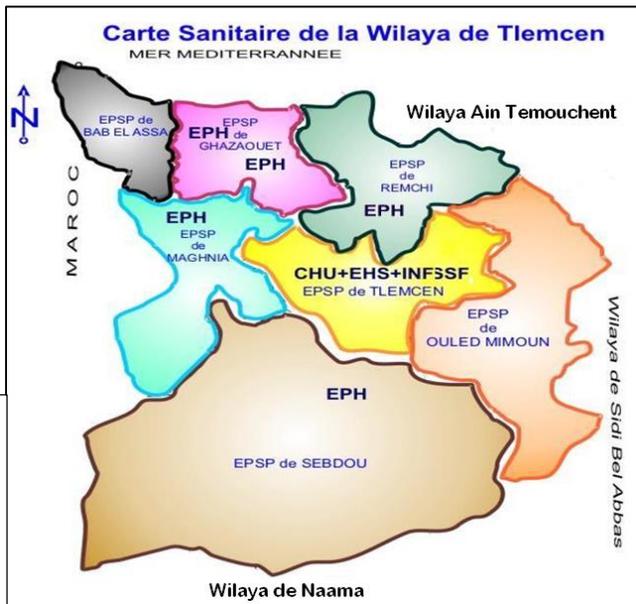


Figure 30 La Carte Sanitaire De La Wilaya De Tlemcen²⁵

²⁵ Web : <http://www.dsp-tlemcen.dz/index.php/carte-sanitaire>



2.2 Présentation de Tlemcen

2.2.1 Présentation de la wilaya de Tlemcen :

Tlemcen est établie sur le flan nord de l’atlas qui travers le Maghreb, sa situation géographique présente des voies de communication importantes car elle se trouve à l’écart du réseau nord de communication (la frontière Marocaine a l’ouest et la mère méditerranéenne au nord).

Tlemcen est aussi un point de liaison entre le Maghreb extrême et Maghreb central.

Située dans l’extrême Nord - Ouest du pays, la ville de Tlemcen est distante de 140 km de la ville d’Oran et 40 km de la mer Méditerranée à vol d’oiseau



Figure 31 Situation de Tlemcen

Tableau 2 Présentation de la ville de Tlemcen

SURFACE	340 437 Km ²
POPULATION	1 032 067 habitants, Densité : 114.44 habitants/Km ²
ASPECT ADMINISTRATIF	20 Daïras et 53 Communes
INFRASTRUCTURE SANITAIRES	04 hôpitaux, 33 polycliniques et 274 salles de soins



a. Accessibilité

La situation géographique de Tlemcen présente des voies de communication importantes, c'est une zone de passage entre le Maroc et l'Oranie, entre la Méditerranée et le Sahara. Voies d'invasion et d'échange s'y croisent, affirmant l'importance politique, économique et intellectuelle.

b. Reliefs

Tlemcen s'étend sur une superficie totale de 9020 Km², représentant une très grande variété de paysages : piémonts côtiers, plaines et plateaux, montagnes et steppes.

Les monts de Tlemcen occupent plus d'un tiers du territoire de la Wilaya et atteignent une altitude de 1200m. Tlemcen a un grand pouvoir de rétention d'eau, d'où vient son nom de « château d'eau de l'ouest algérien »



Figure 32 Reliefs de la ville de Tlemcen

c. Climatologie

Tlemcen bénéficie d'un climat méditerranéen, qui repose sur l'opposition entre un hiver océanique où la Wilaya est ouverte aux dépressions maritimes et un été désertique qui provoque la remontée et le stationnement d'une chaleur persistante durant toute la saison.

Pour la pluviométrie est d'une manière générale soumise à une double irrégularité inter saisonnière et inter annuelle.



d. Réseau routier

La Wilaya de Tlemcen gère 4 188 Km de routes se répartissant comme suit :

- > 100 Km d’Autoroutes
- > 764 Km de routes nationales
- > 1 190 Km de chemins de Wilaya
- > 2 134 Km de chemins communaux



Figure 33 : Carte représentant le réseau routier à TLEMCEM. ²⁶

²⁶ Web : <http://ae.mtp.gov.dz/atlas/algerie.html>



2.2.2 Le groupement de Tlemcen :

Dans le but de maitriser l'échelle d'étude, Nous avons délimité l'échantillon de notre lecture urbaine au groupement suivant (Tlemcen, Mansourah, Chetouane, Béni Master) pour sa **position centrale dans la wilaya**

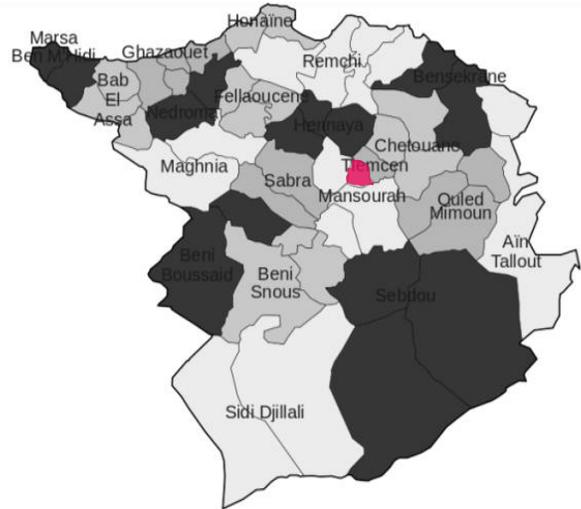


Tableau 3 Présentation du groupement de Tlemcen

Figure 34 Situation du groupement par rapport a la wilaya de Tlemcen

SURFACE	9061 Km ²
POPULATION	340 437 habitants,
ASPECT ADMINISTRATIF	04 Dairas et 10 Communes

a. Structure urbaine du groupement :

Le développement urbain de Tlemcen par satellisation est la seule solution permettant les grands équilibres entre espaces naturels et zones urbaines. Le développement progressif de l'urbanisation à partir des noyaux et des axes existants ; le noyau de l'ancienne ville vers le Nord, et le développement des noyaux des piémonts Nord.

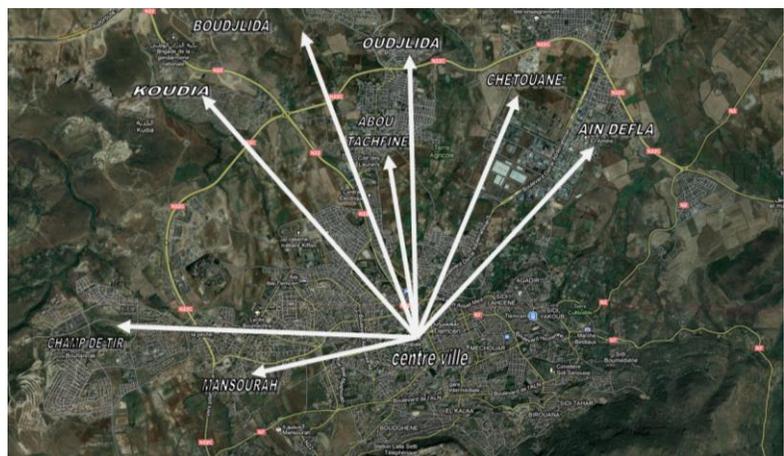


Figure 35 Carte de structure urbaine du groupement



b. Répartition des équipements sanitaires dans la ville de Tlemcen²⁷

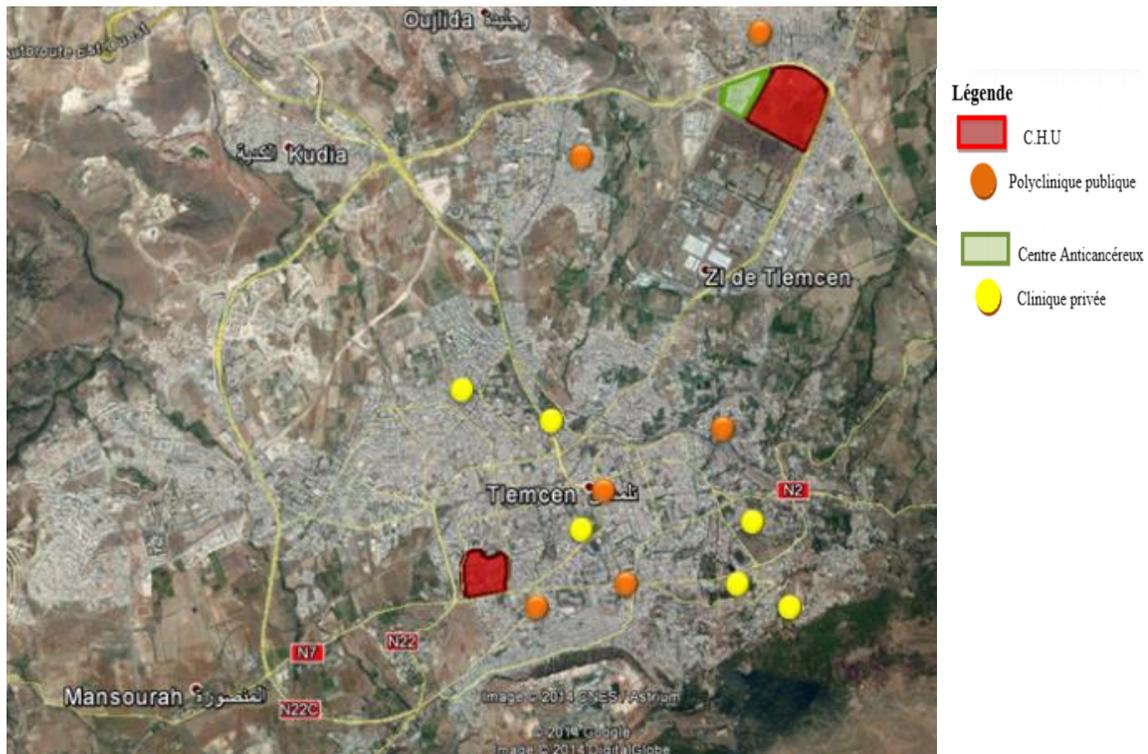


Figure 36 Carte Sanitaire De La Ville De Tlemcen²⁷

2.3 Caractéristiques d'un terrain apte à recevoir un équipement sanitaire

Du choix de l'implantation, trois constantes se dégagent très nettement de tous les écrits. Les enjeux majeurs sont ceux de l'**accessibilité**, physique d'abord, de l'**adéquation aux usagers visés** plus généralement ensuite, et enfin de la **visibilité** du bâtiment.

Donc les critères d'implantation et de situation dont les suivant :

- Le terrain doit offrir une capacité foncière suffisante pour contenir tout le programme ainsi qu'une éventuelle extension
- Aucun préjudice ne doit parvenir tel que le brouillard, le vent, la poussière, les odeurs ou les insectes.
- Le terrain doit être plat ou légèrement en pente

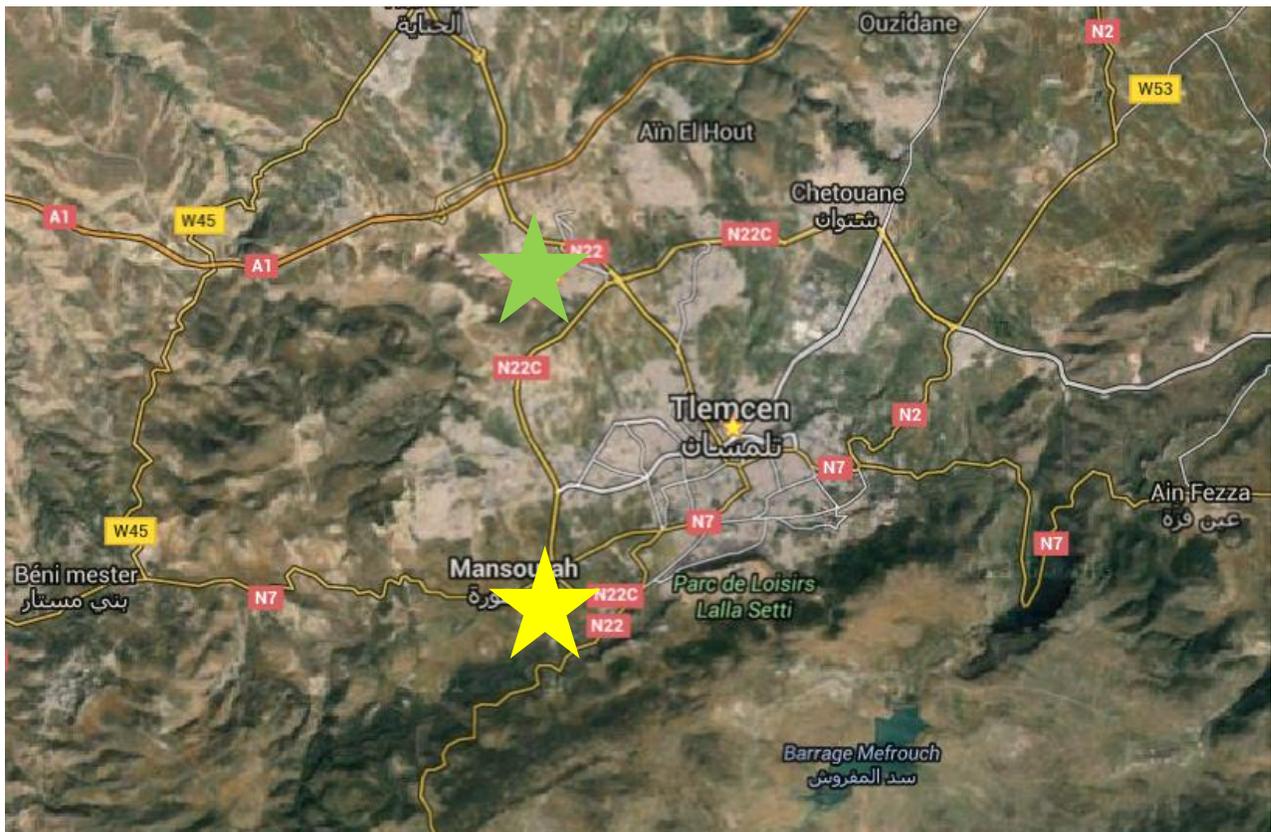
²⁷ Mémoire " Centre hospitalier mère-enfant à Tlemcen (Quand la technologie est au service de la santé)" – Melle Meziane Tani Yasmina Melle Nebia Imen, Encadré par Mr Hariri F. Département d'architecture Tlemcen. 2014-2015



- Le terrain doit être bien repérable et à proximité des transports urbains
- Accessibilité facile avec une communication simple et rapide avec le centre-ville.
- La réglementation doit exclure toutes évolutions gênantes ultérieures.
- Proximité d'un hôpital général

2.4 Analyse des sites proposés

Notre démarche consiste à définir différentes variantes de terrains qui présentent des vocations pour répondre aux exigences d'implantation d'une structure hospitalière spécialisée et leurs potentialités par rapport aux critères qu'on a cités



- ★ Kudia
- ★ Mansoura

Figure 37 Carte de la ville de Tlemcen



2.4.1 Terrain n °01 : Mansourah

a. Présentation de la commune de Mansourah

La commune de Mansourah se situe au centre de la wilaya de Tlemcen, elle est surtout connue pour ses vestiges datant du XIVe siècle, témoins de plusieurs évènements historiques.

Elle est la troisième commune la plus peuplée de la wilaya de Tlemcen après Tlemcen-centre et Maghnia.



b. Présentation du site

Le terrain se situe à proximité d'un nœud très important à l'entrée sud-ouest de la ville de Tlemcen (Intersection de la route nationale N7 et RN22), pas loin du centre-ville.

Une distance de 2.6 km entre le terrain et le CHU de Tlemcen (soit 6 minute de route).

La nature du terrain est agricole, on y marque l'existence d'une cinquantaine d'oliviers.

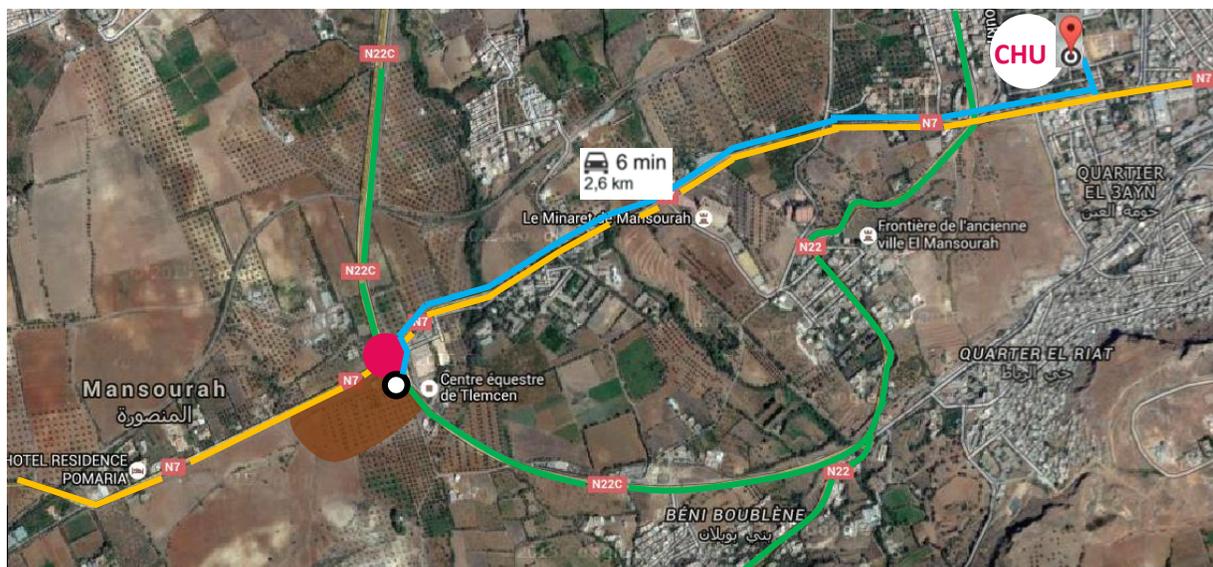


Figure 38 Carte De Situation Du Site Dans Son Environnement



c. L'environnement immédiat :

Le terrain se trouve juste à côté le centre équestre de Tlemcen d'un gabarit de (R+1) ; ce dernier est entouré par un écran végétal qui cache le traitement de ses façades.

L'environnement immédiat du site se compose essentiellement de terrains agricoles, et la présence des oliviers marque l'environnement.

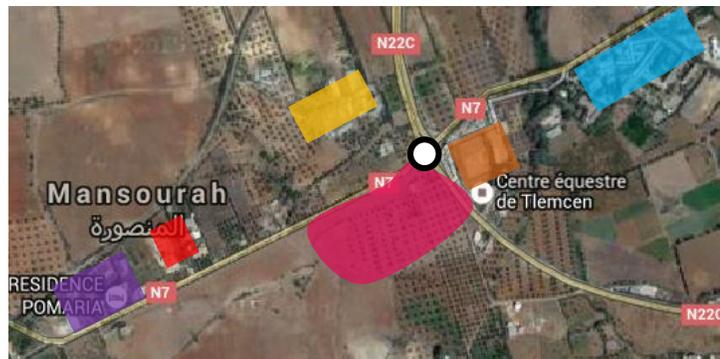
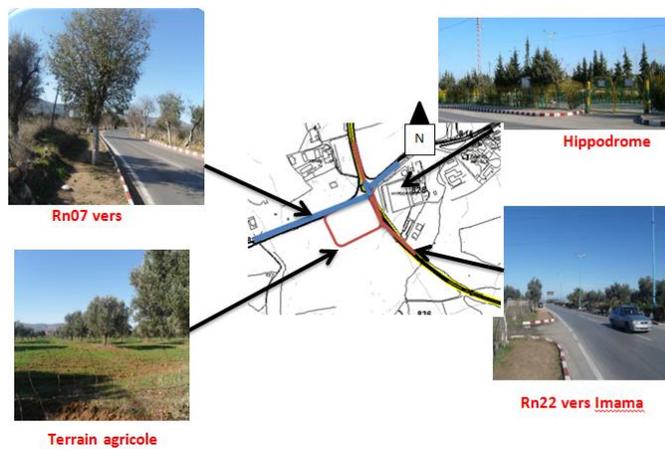


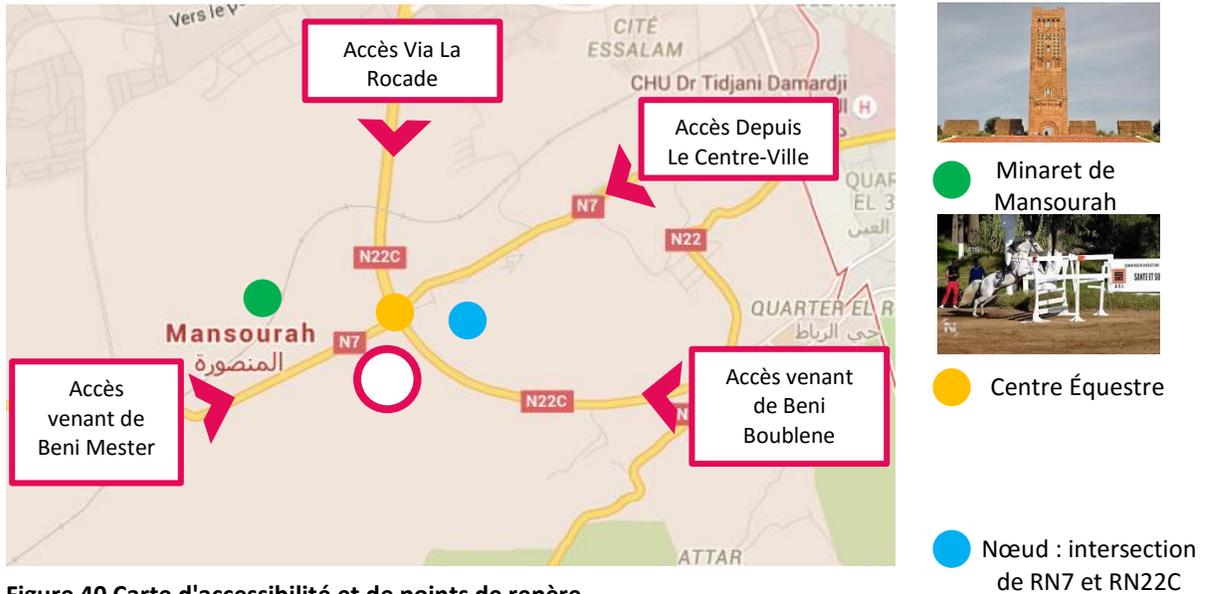
Figure 39 Carte Des Équipements





d. L'accessibilité et élément de repère :

Le terrain est accessible par deux façades, la première depuis la RN7 caractérisée par un flux moyen, et l'autre depuis N22C venant de Beni Boulène caractérisée par un flux fort.

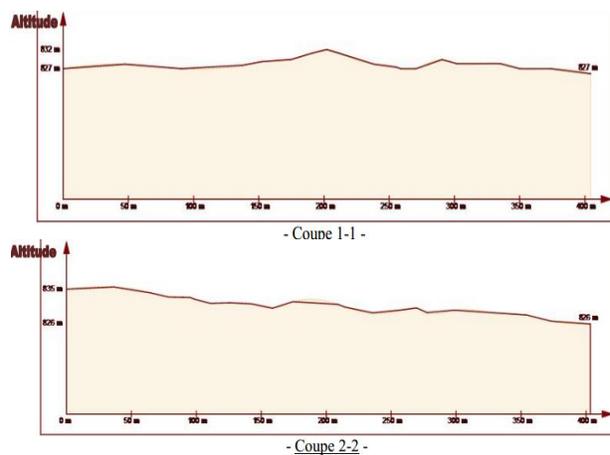


e. Topographie Du Terrain :

Le terrain est caractérisé par une pente très faible.



Figure 41 Coupes de topographie du terrain





2.4.2 Terrain n °01 : Koudia

a. Présentation du site

Le Terrain se situe au milieu de l'extension Nord de la ville de Tlemcen plus exactement au quartier Koudia.

Il se situe à proximité d'un nœud important au sud de Koudia (Intersection de RN22C et RN22).

Le terrain est d'une forme trapézoïdale et d'une surface est de : 13200 m²

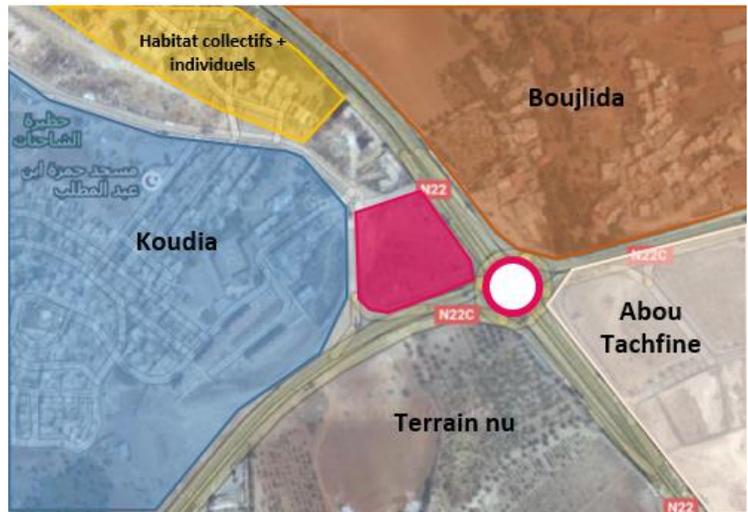


Figure 42 Situation du terrain par rapport au quartier Koudia

b. Environnement immédiat

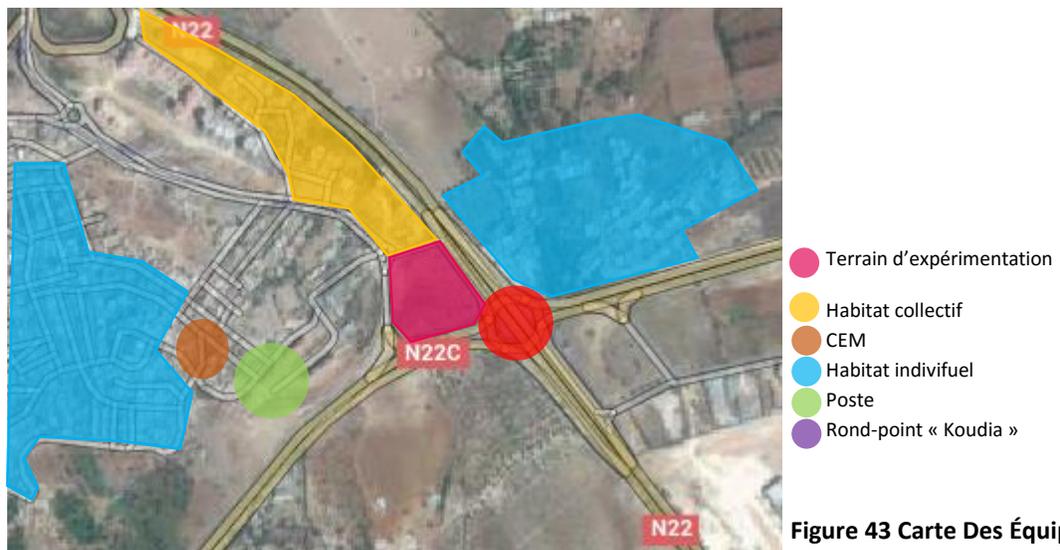


Figure 43 Carte Des Équipements



c. Accessibilité et éléments de repères

Il se situe à proximité des infrastructures routières à caractère national (N22), ce qui assure une bonne accessibilité au projet.

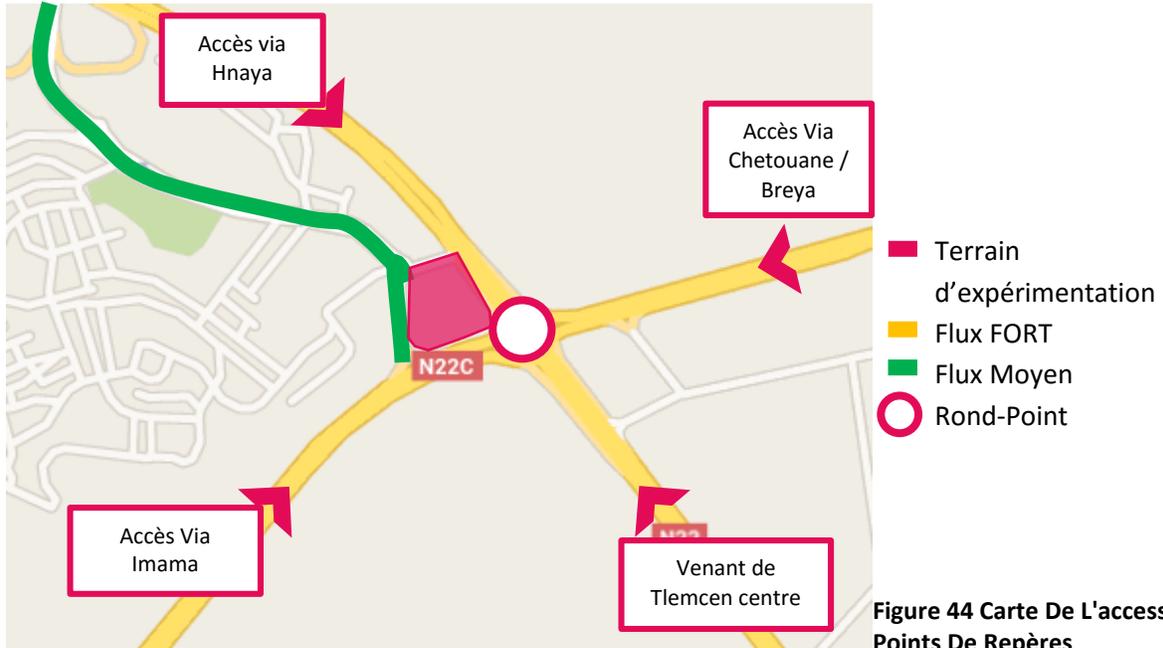


Figure 44 Carte De L'accessibilité Et Points De Repères

d. Topographie

Coupes en largeur : de l'Ouest vers l'Est. Pente moyenne de 2,34%

Coup es en longueur : du nord au sud. Pente moyenne de : 9%



Figure 45 Coupe de topographie du site



Figure 46 Coupe en longueur



Figure 47 Coupes en longueur



2.4.3 Tableau comparatif des deux sites

Tableau 4 Tableau comparatif des 2 sites

Critères	Terrain Mansourah	Terrain Koudia
Situation	Au centre de Tlemcen (Nouvelle extension)	À l'entrée de Tlemcen (au milieu de l'extension Nord)
Proximité d'un hôpital général	<ul style="list-style-type: none"> - À 6 minutes du CHU - Un nœud de communication important 	À
Accessibilité	Depuis 2 voies (RN7, RN22)	Depuis 2 voies
Topographie	Légère pente (2.9%)	
Nature de sol	Terrain agricole	Terrain agricole
Surface	Suffisante	Suffisante
Visibilité	Bonne	Excellente
Contrainte	<ul style="list-style-type: none"> - Terrain agricole - Présence d'une cinquantaine d'oliviers - Voies étroites 	<ul style="list-style-type: none"> - Traversé par des lignes électriques moyennes tension - limité par une conduite de gaz haute pression - forte nuisance sonore - Manque d'équipements d'accompagnements



2.4.4 Conclusion :

Après l'analyse des variantes de terrains proposés et en comparant les atouts de chaque site ; on a opté pour le terrain de Mansourah.

Ce dernier représente plus d'avantages que le deuxième : il bénéficie d'une forte visibilité et lisibilité ; un environnement plus calme et plus proche du CHU.



3 CHAPITRE 1

Programmation et Projection Architecturale et Technique



INTRODUCTION

Quand une personne parle d'une construction, en tout cas au premier coup d'œil, elle aurait tendance à juger de l'esthétique de cette dernière. Et si finalement la beauté d'un bâtiment était prioritairement de répondre parfaitement à une demande et de servir au mieux les besoins d'un maître d'ouvrage et d'utilisateurs. Dans le cas particulier des hôpitaux, il semblerait cependant que contenter d'une part les besoins médicaux et en même temps la demande de confort des usagers soit un problème délicat.

La coordination et la fonctionnalité entre services sont indispensables au sein d'un hôpital. Mais il pourrait sembler aussi logique que des moyens d'aération et d'éclairages naturels soient des facteurs de rémission important pour les malades, car c'est bien eux dont il faut réellement se soucier au final.



3.1 Approche programmatique

Le fonctionnement d'un établissement sanitaire, chargé d'assurer en continu une population de malades, et d'organiser l'activité ininterrompue d'un effectif important de personnel, s'appuie sur une organisation hôtelière, une plate-forme logistique, ainsi que sur un réseau de communication.

Les progrès permanents de la science médicale amplifient et développent sans cesse la dimension médicale et soignante de l'établissement, en même temps que s'accroît l'exigence de confort. L'un à l'autre implique une logistique toujours plus performante et un réseau d'information toujours plus dense et plus efficaces.

3.1.1 Programme de base

Tableau 5 Programme de base du projet

ACCUEIL	Réception, Orientation Et Information	
SERVICE EXTERNE	Consultations Externes Et L'hôpital Du Jour	
EXAMENS- DIAGNOSTIQUE- ET TRAITEMENT	Les Urgences, Imageries Médicales Et Le Bloc Opératoire	
HOSPITALISATION	Hospitalisation Chirurgicale Et Médicale	
REEDUCATION	Kinésithérapie	
LOGISTIQUES	Logistique médicale	La Pharmacie Centrale, La Morgue Et Le Laboratoire
	Logistique hôtelière	Restauration – Blanchisserie
	Logistique technique	Maintenance, Approvisionnement Et Locaux Techniques
	Logistique administrative	Direction Générale Service Économique



Figure 48 Carte de Tlemcen : Organisation administrative

a. Échelle d'appartenance

Cet établissement hospitalier spécialisé en cardiologie est de référence wilayale

b. Capacité d'accueil

Suivant l'enquête sur la prévalence des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires à Tlemcen (Algérie) tiré par : M. Abdeslam Yahia-Berrouiguet de service médecine interne de CHU Tlemcen :

- ✓ Population de la wilaya de Tlemcen : 945 525 habitants
- ✓ la moyenne est de 1,3 FDR (Les facteurs de risque cardiovasculaire) par individu : 22.40 % des habitants de Tlemcen.

Les habitants qui ont un risque de maladie cardiovasculaire :

100 → 945 525habitants

22.40 → X habitants → Résultat : $22.4 * 945\ 525 / 100 = 211797.6$ habitants

Selon les normes et les formules de l'ouvrage « l'hôpital adulte » on a : Un lit d'hospitalisation pour 1000 habitants.

1000 habitants → 1lits

211797 → X lits → Résultat : $211797 / 1000 = 212$

Sachant que le nombre de lits existants au service de cardiologie aux CHU Tlemcen sont 50 lits

→ $212 - 50 = 162$ lits

c. Usagers.

- > Malades et visiteurs
- > Personnels médicaux : chefs de services, maitres assistants...
- > Personnels paramédicaux : infirmiers, surveillant médical, aides-soignants, pharmaciens, anesthésistes, réanimateurs...
- > Personnels administratifs : directeur général, sous-directeur général, chef des services
- > Personnels de maintenance...





3.1.2 Étude de l'équipement :

a. Répartition Et Liaison Des Secteurs / critères de conceptions

La description des secteurs d'activité qui suit permet d'appréhender de manière schématique la répartition des fonctions d'un établissement hospitalier. Puis sera abordée la question essentielle des accès et des liaisons fonctionnelles.



> Accueil

Réception, orientation et information de public sont les fonctions principales d'un hall général, qui est l'espace public de l'hôpital ; il gère aussi les flux dans un univers accueillant et sécurisant.

Critères de conception :

- Présence de services (une antenne pharmacie, une halte-garderie, une salle de prière...) et de commerces (kiosques à journaux et une cafeteria)
- Il abrite les guichets d'admission
- Favoriser la perception immédiate des accès aux différents services.
- Une activité de contrôle est assurée depuis le hall où est placé un poste de sécurité (sureté et sécurité incendie).
- Centralisation de lieux de rencontre et de détente.



> Secteur externe

Il comprend essentiellement les consultations, les explorations fonctionnelles et l'hôpital du jour. Il est au service des malades externes devant être hospitalisés ou non, ainsi que les malades internes ambulatoires.²⁸

Critères de conception :

- Il doit être accessible aux publics et proche du plateau technique.
- Prévoir un hall d'accueil et d'orientation d'une surface suffisante

²⁸ Femand Catherine, 1999, *Les hôpitaux et les cliniques*, Paris, Le Moniteur, coll. techniques de conception



- Présence des sanitaires publiques et ainsi que des moyens de communications.
- Les salles de consultation devront être suffisamment éclairées, de préférence par un éclairage naturel
- L'hôpital de jour doit être proche des : consultations, des explorations fonctionnelles, les laboratoires et l'imagerie, pour assurer le diagnostic ou le traitement dans une seule journée

> Les urgences

Le service des urgences assure les premiers soins à des patients qui se présentent d'eux-mêmes, ou qui sont amenés par les services de secours (SAMU, pompiers, etc.), 24h par jour et 07 jours par semaine.

L'objectif des équipes de soin est de fournir aux usagers dont l'état requiert les services d'accueil, de triage, d'évaluation, de stabilisation, d'investigation et de traitement, dans le but de répondre à une condition médicale urgente et/ou d'arriver à une décision sur l'orientation du patient.

L'encombrement des urgences causerait 10 000 morts évitables et serait plus meurtrier que la route !



La preuve en image

Figure 49 Caricature : L'encombrement des urgences²⁹

Critères de conception : ³⁰

- Situation et accessibilité :
 - > le SU est fléché, visible et accessible de la porte principale de l'hôpital par un circuit dédié, et avec une entrée distincte de celle des services médicaux de l'hôpital
 - > Il est situé sur un même niveau et de plein pied, avec deux entrées : l'entrée des personnes ambulantes et celle des ambulances, sans croisement
 - > Implanté à proximité de l'imagerie médicale, du bloc opératoire et des laboratoires

²⁹ Web : <http://www.santecaricature.fr/?cat=14&paged=3>

³⁰ Architecture des services d'urgence, recommandation de la société francophone de médecine d'urgence, Gérard BLEICHNER et le groupe de travail sur l'architecture



- Circulation :
 - > Le SU n'est traversé par aucun flux étrangers à son activité
 - > Les portes sont motorisées dans les circulations principales utilisées par les brancards.
 - > La surface de circulation doit être calculé de façon spécifique est comprise dans les surfaces utiles.
- La sécurité :
 - > Plan de sécurité : l'accès à la zone de soins est réservé aux personnes autorisées : malades, accompagnants, personnels, grâce à des portes à ouvertures commandées
- La surveillance et la confidentialité :
 - > L'agencement des locaux doit permettre une surveillance efficace des patients en même temps que la protection (visuelle, acoustique) de leur intimité et de la confidentialité
- L'attente des familles et des patients :
 - > Le dimensionnement des urgences doit permettre suffisamment d'espace d'attente
- L'éclairage :
 - > L'éclairage en lumière naturelle est favorisé autant que possible
- L'ambiance :
 - > Les matériaux (couleurs, acoustique, lumière, aspect ...) sont choisis pour créer une ambiance susceptible de réduire l'anxiété

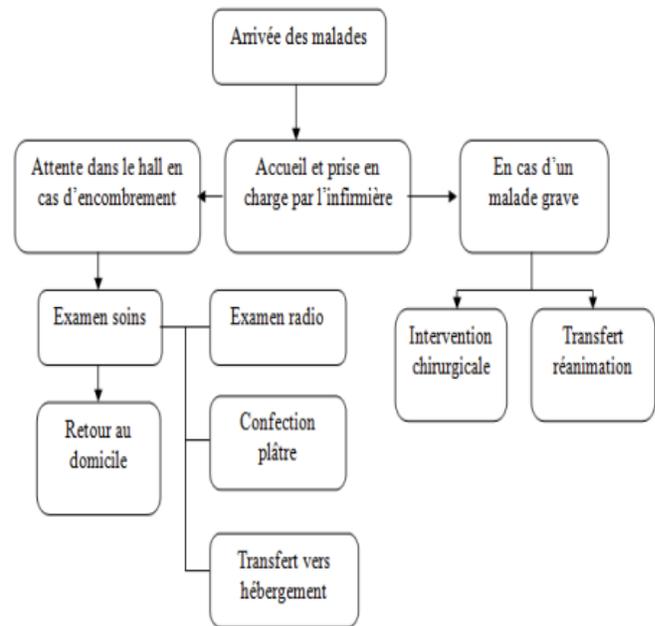


Figure 50 Organigramme d'un service d'urgence



> Bloc opératoire

Particulièrement propre, sécurisé, protégé et isolé des circulations générales, le bloc opératoire est accessible uniquement par le personnel médical et soignant ainsi que les malades couchés. Et donc l'accès et la sortie sont rigoureusement organisés et contrôlés. Il regroupe toutes les salles d'opération et leurs annexes : les salles d'anesthésie, de réveil, vestiaire et dépôt.³¹



Figure 51 Salle d'Opération

Particularités constructive :³²

- Portes en règle générale automatiques pour éviter tout contact des mains avec des objets non stériles
- Le moins d'angles, recoins et d'aspérités possibles pour éviter la poussière ou la saleté
- Les murs, sols et plafonds sont lisses, parfaitement lessivables
- La salle est vide et ne contient que la table d'opération, un bras soutenant l'éclairage et arrivées d'air et fluides médicaux
- La lumière naturelle n'est pas indispensable, n'apporte pas de réel confort par rapport à la lumière artificielle, et ne facilite pas la lecture sur les écrans vidéo de plus en plus utilisées en chirurgies.
- Les couloirs doivent avoir une largeur minimale de 1.80 m
- La taille de la salle d'opération doit être environs 6,5m*6,5m au minimum
- La hauteur nette sous plafonds (pour l'éclairage) doit être de 3m
- Prévoir environ une hauteur de 0,70m à 0,80m pour le branchement de la climatisation et des installations
- Les murs et les sols ne doivent pas comporter de joints
- La salle de préparation des patients et de pré-anesthésie de dimensions d'environ 3,8m*3,8m

³¹ FERMAND Catherine, 1999, *Les hôpitaux et les cliniques*, Paris, Le Moniteur, coll. techniques de conception

³² Emanuel DEDGLANE - Les Contraintes Majeurs Lors De La Construction Dun Établissement Hospitaliers



- Une salle de réveil doit pouvoir accueillir les patients post-opératoires de plusieurs salles d'opération : On calcule le nombre nécessaire de lit en multipliant par 1,5 le nombre de salles d'opérations

Le bloc opératoire a trois fonctions :³³

- La première douane permet ainsi le passage de l'extérieur du bloc à la zone commune du bloc opératoire, s'appliquant aussi bien au chirurgien (sas du vestiaire) qu'au patient (sas de transfert) et au matériel (sas de décartonnage).
 - La deuxième douane conduit à la salle d'intervention, par l'intermédiaire de la salle de préparation pour le chirurgien, de la salle d'induction pour le patient et de l'arsenal stérile pour le matériel.
 - La zone opératoire doit être approchée par des personnes ou du matériel ayant reçu une préparation spécifique : pour le patient, il s'agit de la préparation et de l'antisepsie cutanée, pour l'équipe opératoire du lavage chirurgical des mains et de l'habillage stérile, et pour le matériel stérile de la sortie de son emballage ou de son contenant.
- ➔ La « hyper propre » autour de la table d'opération peut par ailleurs être délimitée et signalée par un revêtement de sol de couleurs différentes.

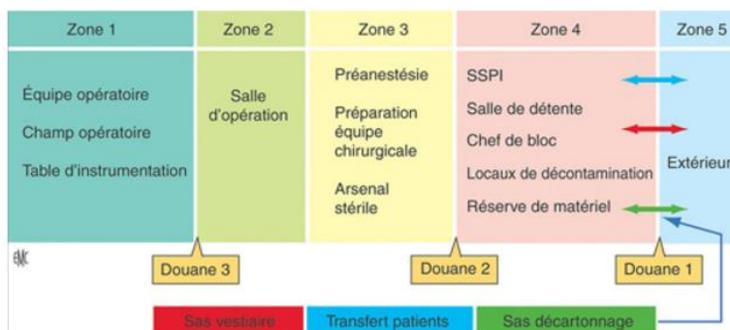


Figure 53 Concept de l'asepsie progressive. SSPI : Salle de surveillance post-interventionnelle³⁴

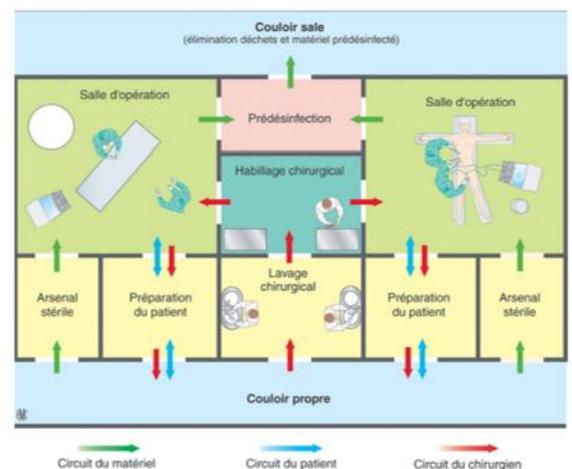


Figure 53 Circuit à double circulation : isolement du sale

³³ Organisation du bloc opératoire. Université Médicale Virtuelle Francophone. 2008-2009

³⁴ IDEM

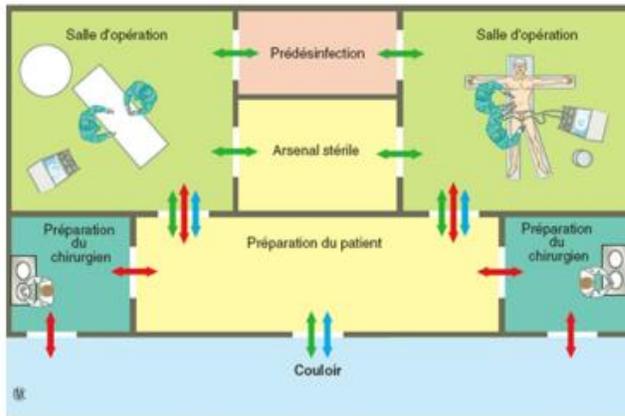


Figure 55 Schéma couloir simple avec mutualisation des espaces et rééducation des accès des salles ³⁶

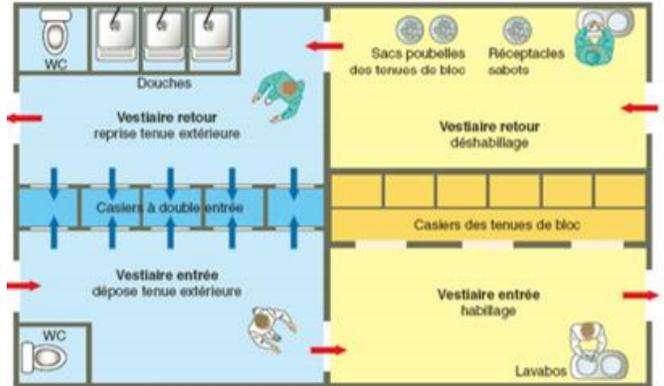


Figure 55 Conception de vestiaire de bloc opératoire

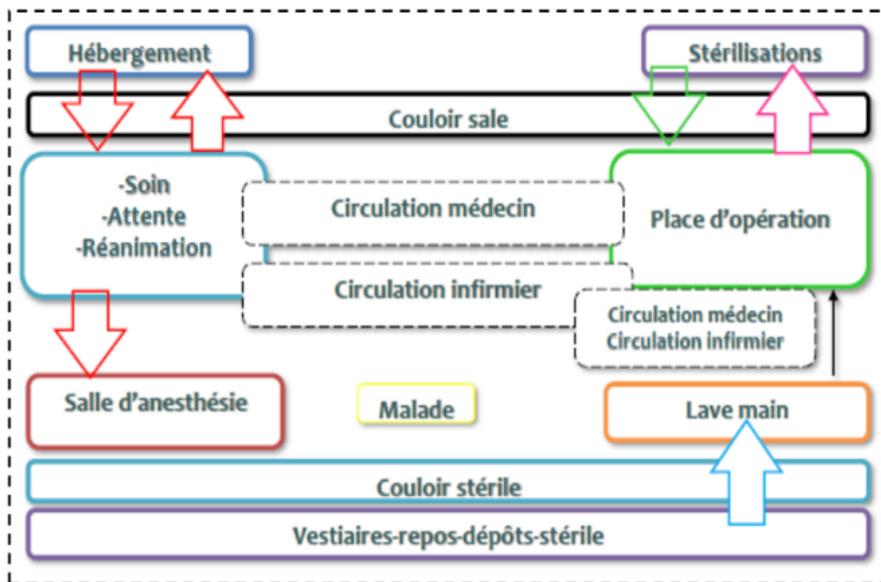


Figure 56 Schéma du principe d'un bloc opératoire ³⁷

³⁵ Organisation du bloc opératoire. Université Médicale Virtuelle Francophone. 2008-2009

³⁶ Mlle. RAHILA Meryem et Mlle. OULDALI Amina, Encadré par M. KASMI, Mémoire « Hôpital de réadaptation locomotrice et neurologique ». Département d'architecture Tlemcen. 2014-2015



> Services de Réanimation – Unités Des Soins Intensifs

Ce service accueille les malades qui présentent une défaillance d'organe nécessitant la mise en place immédiate d'un traitement ou d'une technique de suppléance, situant près du secteur d'hébergement et du plateau technique.³⁷

On ne le redira jamais assez, à l'hôpital...



Figure 57 Caricature : L'hygiène dans la réanimation³⁸

Particularités constructive

- Il s'agit comme le bloc opératoire, d'entités particulièrement médicalisées et protégées, permettant d'assurer la surveillance intensive des malades.
- La prévention d'un couloir visiteur avec baies vitrées est importante.

> Imagerie Médicale et exploration fonctionnelle

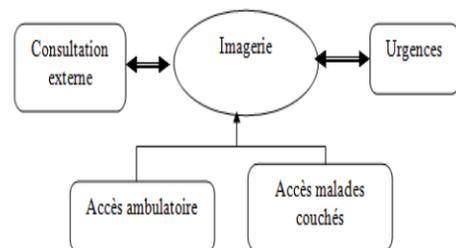


Figure 58 Poste de commande de la Salle de scanner

Exploration non-invasive utilisant le rayonnement ionisant dans le but de l'aide à la pose de diagnostics. Il appartient pour une part au plateau technique, pour une autre au secteur externe donc il est judicieux d'implanter le service de radiologie au rez-de-chaussée.

Particularités constructive :

- La superficie d'une salle de radiologie varie entre 25 et 30 m²
- Les salles dites de radiodiagnostic spécialisé réservés aux examens vasculaires ou neurologiques nécessitent des surfaces supérieures et des locaux annexes différents.



↔ Relation fonctionnelle
→ Flux

³⁷ Web : <http://www.santecaricature.fr/?s=hygiene>



- Toute salle de radiologie doit comporter 1 ou 2 déshabilleurs d'une surface minimale de 1m²
- La hauteur sous plafond minimale de la salle est de 3m.

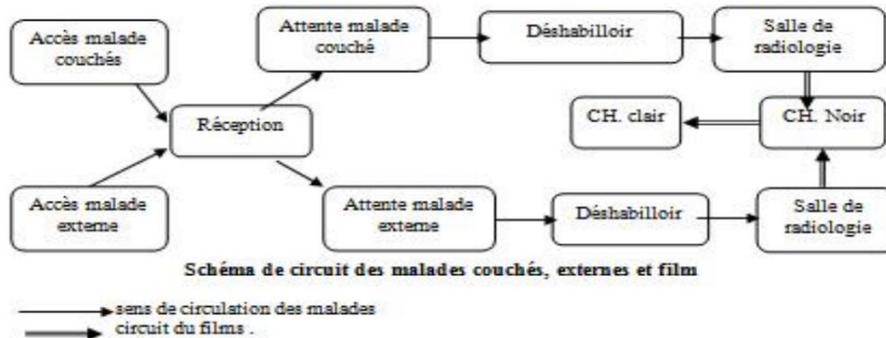


Figure 59 Schéma de circuit des malades couchés, externes et film

> Laboratoires

Lieu de prélèvement et d'analyse, il assure le diagnostic des patients hospitalisés et ambulatoires, donc il doit être positionné au voisinage du service externe et des éléments médicaux du plateau technique.



Figure 60 Laboratoire Du Centre Médico-Chirurgical-Obstétrique, Clinique Claude Bernard À Albi

Particularités constructive :

- Prévoir suffisamment d'espace d'attente propres à ce service
- Les laboratoires doivent être largement ventilés.
- Prévoir un sas de décontamination à l'entrée de chaque laboratoire

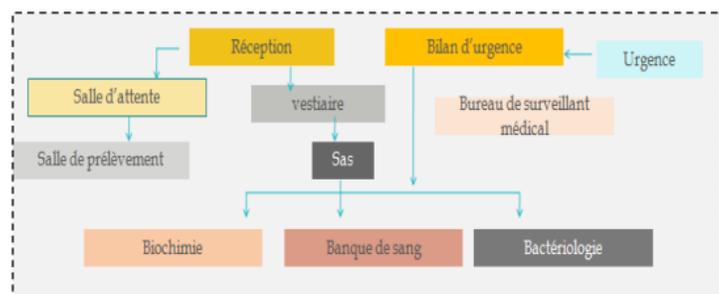


Figure 61 Schema l'organisation d'un laboratoire



> Secteur d'hébergement

Il abrite les malades hospitalisés, dont la durée de séjour est variable, ainsi que les services de suivi qui leurs sont immédiatement rattachés.

Particularités constructive :

- Distribuer 2 lits par chambre et prévoir un nombre de chambres individuelles
 - > Chaque lit doit être accessible des trois cotés
 - > 12m² pour un lit d'hospitalisation
 - > 14 à 16m² pour un lit de réanimation, soins intensifs et de réveil
 - > 1m de distance entre 2 lits
 - > 60cm d'écart entre le dernier lit et le mur
 - > Les surfaces utiles avec sanitaires sont les suivantes
1lit : 16m² / 2lits : 22m² / 3lits : 30m² / 4lits : 44m²
 - > L'éclairage électrique est indispensable, comporter un plafonnier non-éblouissant et des appareils étanches a la poussière
 - > L'éclairage et ventilation par fenêtres dont la surface ouvrante est de 1/6 de la surface de la chambre (au minimum) avec visibilité depuis le lit
 - > Position du lit : parallèlement à la façade, éviter une fenêtre surplombant directement le malade.
- Les portes larges de 110cm pour le passage d'un chariot roulant ou d'un malade transporté sur brancard à porteur ou sur lit roulant
- Les couloirs sont fixes à 2 unités de passage de 1,2 m, soit 2,4m
- Sanitaire/vestiaire :
 - > D'une surface de : 1.5m*1.5m situé à l'entrée de la chambre.
 - > Une distance de 1m20 entre 1lit et le sanitaire/vestiaire dans le cas de chambre de plus 1lit.
- Prévoir un office pour la distribution des repas chauds dans les chambres
- Le confort acoustique nécessaire pour la chambre de malade est de 33dB.

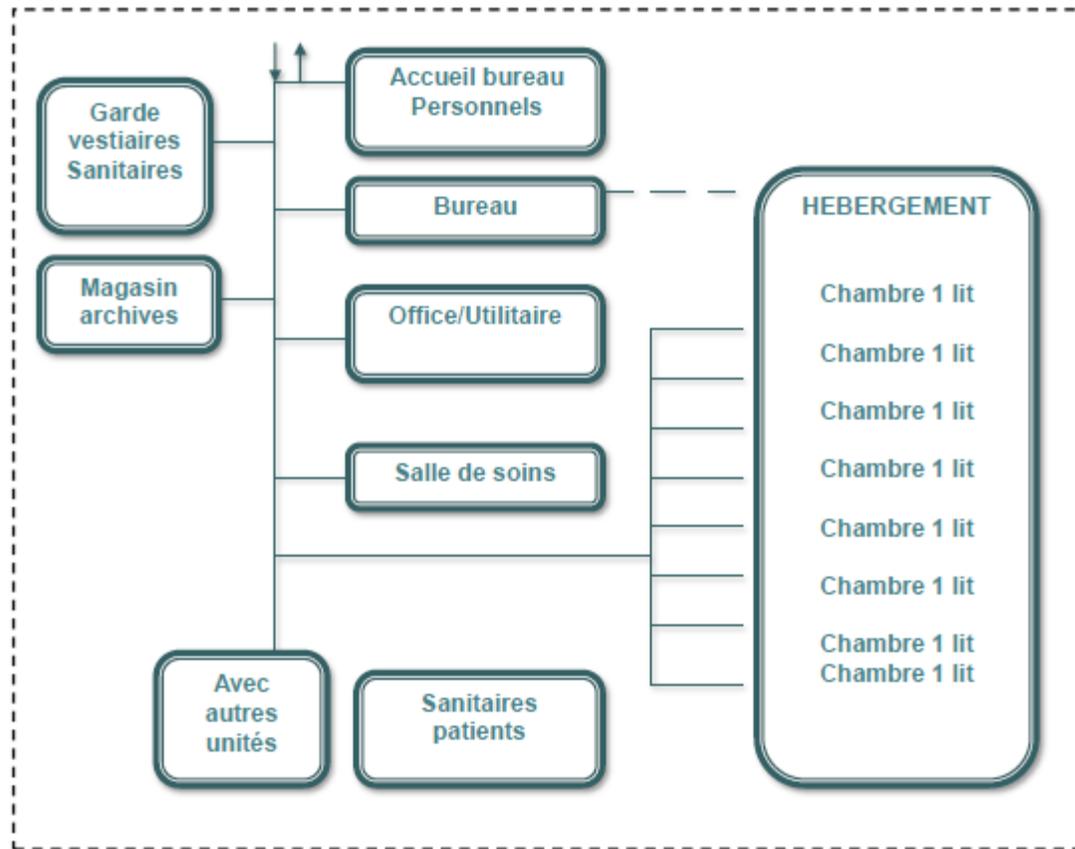


Figure 62 Schéma fonctionnel du service d'hébergement³⁸

> **Logistiques médicales**

- **La stérilisation centrale** : Elle assure la stérilisation des produits provenant : matériel propre non stérile ou matériel décontaminé mais non stérile
 - > Implantation : à côté de la buanderie de l'établissement
 - > Avoir une relation fonctionnelle directe avec bloc opératoire, service de réanimation et l'hôpital du jour.



³⁸ Mlle. RAHILA Meryem et Mlle. OULDALI Amina, Encadré par M. KASMI, Mémoire « Hôpital de réadaptation locomotrice et neurologique ». Département d'architecture Tlemcen. 2014-2015



- > Les matériels et instruments sont de différentes qualité et spécificité, et leur transport nécessitent aussi un traitement spécial et circuit séparé et étanche entre matériel stérilisé et celui déjà utilisé destiné au recyclage.

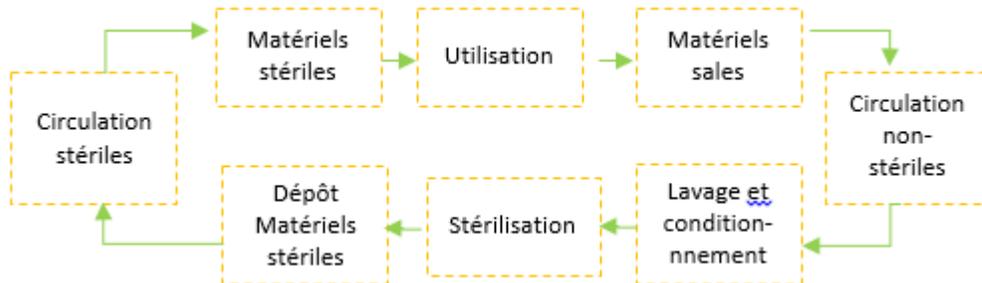


Figure 63 Étapes de stérilisation

Circuit Des Évacuations Des Déchets

Le conditionnement et l'évacuation des déchets obéissent à des circuits précis très réglementés, pour éviter toute interférence néfaste et dangereuse pour le fonctionnement de l'hôpital

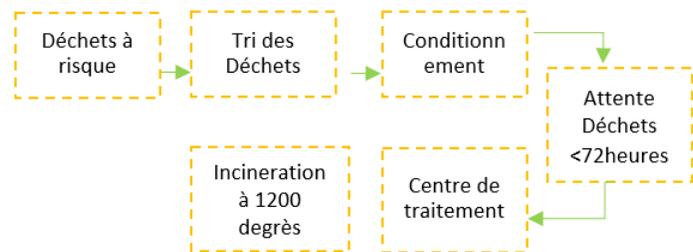


Figure 64 Circuits d'évacuation des déchets contaminés (à risques)

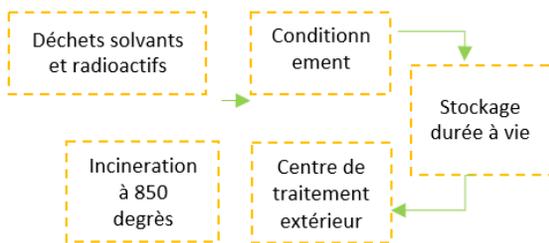


Figure 66 Circuits d'évacuation des déchets toxiques et radioactifs.

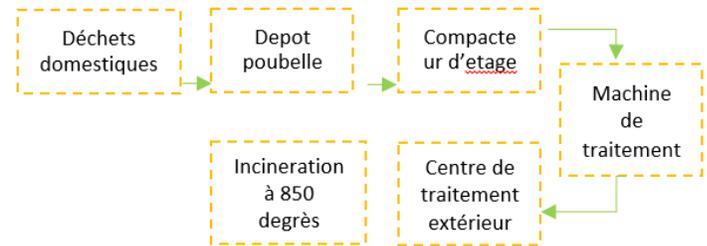


Figure 66 Circuits d'évacuation des déchets des liquides contaminés de différent type



- **Pharmacie** : Elle assure et contrôle l'achat, le stockage, préparation et la distribution des médicaments et du matériel à usage unique doit comporter des liaisons pratiques avec la stérilisation.



Figure 70 Espace de stockage dans la pharmacie centrale

- > Chaque unité de soin doit disposer d'une réserve important des médicaments

- **La morgue** : Destinée à la conservation et à l'autopsie des cadavres qui s'effectue par réfrigération des corps.



Figure 70 les casiers de conservation des cadavres dans la morgue

- > Aménagement discret dans l'hôpital, à proximité d'un espace extérieur prévu pour le départ des convois

> **Logistiques hôtelière :**

- **Restauration** : La cuisine centrale a pour but d'assurer les trois étapes nécessaires à la production des repas des malades et du personnel de l'hôpital, qui sont :



Figure 70 Espace de préparation des repas dans la cuisine centrale

- > La fabrication,
- > Le refroidissement et le stockage des produits finis, la remise des températures
- > La distribution

- **La blanchisserie :**



Figure 70 Blanchisserie d'un hôpital

- > Le traitement du linge du personnel de l'hôpital obéit à des conditions d'acheminement, de traitement et de distribution dont la réussite conditionne d'hygiène et le bon fonctionnement des installations.
- > Le déroulement se fait comme suit : l'arrivée des lignes sales, tri, lavage et désinfection, séchage, repassage, couture stockage et distribution

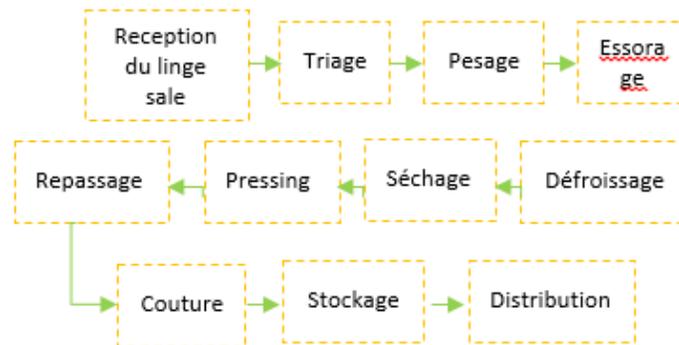


Figure 71 Étapes de blanchissement

> **La logistique technique :**

Elle permet d’assurer la maintenance et l’approvisionnement de l’ensemble de l’établissement, ainsi que l’évacuation des différents déchets– ménagers et hospitaliers, contaminés ou radioactifs. Les déchets, soigneusement triés dès leur production, sont répartis dans deux conteneurs distincts, l’un enlevé par le service municipal des ordures ménagères, l’autre par un service d’enlèvement des déchets à risques.

b. Étude des flux dans un projet hospitalier

Dans le but d’une meilleure efficacité des processus de soins, d’une diminution des attentes, d’une rentabilité et d’une rationalité d’un hôpital, les circulations des hommes, véhicules, matériels et objets obéiront à des concepts des hiérarchisations, de réduction et de séparations sans concession.

La différenciation des circuits apporte la sécurité, l’hygiène et la rapidité des transports, le convoyage automatisé (déchets, repas, linge) est une solution avantageuse.

La différenciation des circuits se fait par « le concept de rues », où la conception générale de la distribution dans le bâtiment sanitaire est celle d’une desserte horizontale selon le dispositif urbain en quatre rues³⁹ :

³⁹ Mémoire « Centre hospitalo-universitaire à Tlemcen ». Département d’architecture Tlemcen. 2012-2013



- > **La rue tous « PUBLICS »** : elle constitue la desserte principale à partir du hall d'accueil. Elle distribue le plus directement possible, sans bifurcation, les accueils des services d'activité horizontalement ou par un noyau vertical.
- > **La rue « MEDICALE »** : elle est réservée au personnel et au transfert des patients accompagnés, dont la contrainte essentielle de liaison médicale est la rapidité et la facilité de la circulation horizontale ou verticale, depuis la chambre de garde ou bureau aux secteurs, et d'un secteur à un autre.

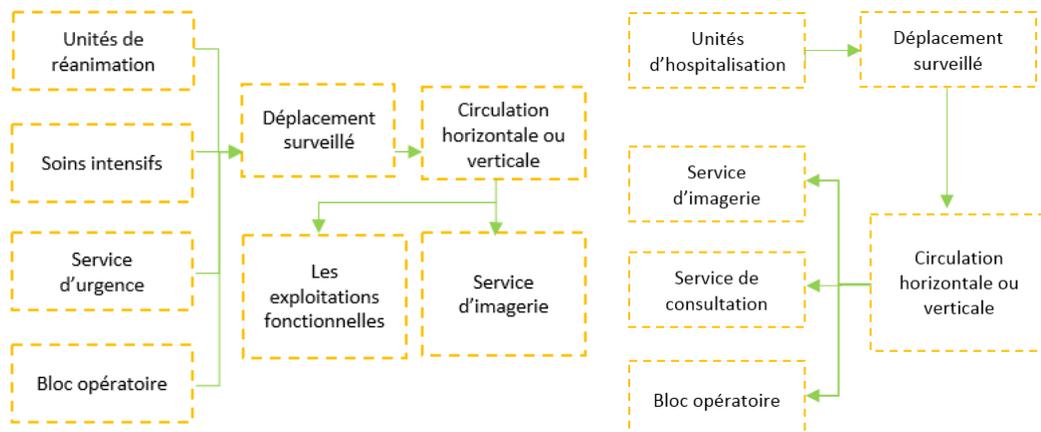


Figure 72 Circuit des patients

- > **La rue des « SERVICES »** : elle distribue le rez-de-chaussée et connectée aux parkings par trois accès destinés aux professionnels de santé, aux patients chronique et aux personnels.
- > **La rue « LOGISTIQUE »** : située à l'entre sol, elle est réservée au transport automatisés du centre technique et logistique ainsi qu'au personnel d'entretien pour avoir un anneau de distribution géré par le manutention automatique, et un regroupement des services généraux avec la logistique.



3.1.3 Programme détaillé

La notion de « programme type » n'existe pas.

- Le programme doit tenir compte à la fois de la stratégie globale et également de la faisabilité et de la potentialité du site hospitalier
- Un programme doit être « **ouvert** » pour laisser au concepteur un champ de réponses spatiales, dans le respect des exigences fonctionnelles et des obligations de résultats
- Le programme doit être « **Évolutif** » et doit permettre l'adaptation aux nouvelles organisations de soins

Tableau 6 Programme surfacique

FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE
ACCUEIL	Hall D'accueil	200	1	200
	Bureau Des Entrées	25	1	25
	Bureaux Administratifs	15	4	60
	Antenne Sécurité	16	1	16
	Cafétéria	150	1	150
	Bibliothèque Médicale	150	1	150
	Espace Internet	100	1	100
	Boutique (Fleurs, Papeterie)	30	1	30
	Musala	22	1	22
	Local Ménage	15	1	15
	Sanitaire Public (H/F)	20	2	40



FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE
CONSULTATION EXTERNE	Espace D'attente	40	1	40
	Bureau Chef Unité	20	1	15
	Bureau De Médecin	15	1	15
	Bureau Infirmierie	15	1	15
	Salle De Consultation	25	6	150
	Salle De prélèvement	20	1	20
	Salle Psychométrie	20	1	20
	Office + Local ménage	15	2	30
	Sanitaires (H/F)	20	2	40
HÔPITAL DE JOUR	Accueil	40	1	40
	Chambre à 2 lits H/F	25	6	150
	Salle des soins	25	1	25
	Bureau médecin	25	2	50
	Bureau infirmierie	25	1	25
	Pharmacie	25	1	25
	Surveillant médicale	25	1	25
	Détente personnels	25	1	25
	Vestiaire H/F	30	1	30
	Salle de réunion	40	4	40
	Locale linge sale/propre	12	2	24
	Office alimentaire	25	1	25
	Dépôt	20	1	20
	Sanitaire personnel (h/f)	10	2	20
Sanitaire public (h/f)	20	2	40	



FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE	
IMAGERIE MÉDICALE ET L'EXPLORATION FONCTIONNELLE	Espace D'orientation	10	1	10	
	Salle D'attente	40	1	40	
	Secrétariat Médicale	14	1	14	
	Bureau de médecin	20	2	40	
	Salle de surveillant médical	25	1	25	
	Bureau rédaction des rapports	10	1	10	
	Local D'entretien	15	1	15	
	Local Ménage	15	1	15	
	Sanitaire (H/F)	20	2	40	
	Radiographie thoracique				
	Cabinet De Déshabillage	8	1	8	
	Salle De Scanner	60	1	60	
	Chambre noir	20	1	20	
	Coronarographie tomographique				
	Cabinet De Déshabillage	8	1	8	
	Salle De Coronarographie	65	1	65	
	Pièce De Poste Observation	20	1	20	
	Bureau		1		
	IRM Cardiaque				
	Cabinet De Déshabillage	8	1	8	
	Salle De Scanner	65	1	65	
	Poste De Commande	20	1	20	
	Cathétérisme				
	Cabinet De Déshabillage	8	1	8	
	Salle De Coronarographie	65	1	65	
	Pièce De Poste Observation	20	1	20	
	Scintigraphie myocardiaque				
	Cabinet De Déshabillage	8	1	8	
	Salle De Scanner	65	1	65	
	Pièce De Poste Observation	20	1	20	
	Échographie De Stress	30	1	30	
	Écho- cardiographie transthoracique	35	1	35	
Échographie D'effort	35	1	35		
Écho- cardiographie transœsophagienne	35	1	35		



FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE
LABORATOIRE	Accueil	64	1	64
	Secrétariat médicale	20	1	20
	Bureau chef unité	15	1	15
	Bureau laborantine	20	1	20
	Surveillant médical	25	1	25
	Salle de staff	22	1	22
	Salle d'attente	50	1	50
	Salle prélèvement	30	1	30
	Laboratoire d'hématologie	60	1	60
	Laboratoire de biochimie	60	1	60
	Laboratoire d'immunologie	60	1	60
	Banque de sang	25	1	25
	Salle des produits pharmaceutiques	20	1	20
	Laverie	12	1	12
	Vestiaire	7	2	14
Sanitaire (h/f)	9	2	18	



FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE
BLOC OPÉRATOIRE	Sas	35	1	35
	Couloir propre	100	1	100
	Vestiaires médecin	23	1	23
	Habillage	6	4	24
	Lavage chirurgical	5	4	20
	Préparations de malade	12	4	48
	Salle d'opération 40 04 160	40	4	160
	Arsenal stérile	10	2	20
	Service De Stérilisation			
	Couloir sale	100	1	100
	Pré nettoyage	10	1	10
	Stérilisation	25	1	25
	Sas	5	1	5
	Zone aseptique	20	1	20
	Salle d'emballage	15	1	15
Local technique	12	1	12	
SOINS INTENSIF ET RÉANIMATION	Couloir visiteur	70	1	70
	Bureau de médecin	25	2	50
	Bureau d'infirmière	25	1	25
	Salle de staff	40	1	40
	Poste de surveillance	25	1	25
	Chambre individuelle	25	4	100
	Chambre de garde	15	2	30
	Salle de détente du personnel	40	1	40
	Office alimentaire	16	1	16
	Locale de stockage du matériel	25	1	25
	Locale linge propre	30	1	30
	Locale linge sale	16	1	16
	Sanitaire personnel	12	2	24
	Sanitaires public (H/F)	12	2	24
Locale ménage	10	1	10	



FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE
RÉADAPTATION FONCTIONNELLE	Attente	40	1	40
	Contrôle	25	1	25
	Secrétariat Médical	30	1	30
	Bureau De Médecin	20	1	20
	Bureau Assistant Sociale	30	1	30
	Surveillant Médical	30	1	30
	Bureau De Psychologue	30	1	30
	Salle De Kinésithérapie	100	1	100
	Séjour	60	1	60
	Douche	15	2	30
	Sanitaire (H/F)	15	2	30
HOSPITALISATION LONG SÉJOUR	Attente	30	1	30
	Secrétaire médicale	30	1	30
	Bureau de surveillance médical	18	2	36
	Bureau médecin	25	2	50
	Salle des infirmières	16	2	32
	Salle de soin	35	1	35
	Chambre 1 lit	15	42	630
	Chambre 2 lits	24	37	888
	Chambre de garde	16	4	64
	Séjours	40	2	80
	Kitchenette	15	1	15
	Salle de documentation	35	1	35
	Dépôt matériel	35	1	35
	Pharmacie	15	1	15
	Office alimentaire	35	1	35
	Local d'entretien	12	1	12
	Sanitaire (h/f)	20	2	40
	Douche	15	2	30
	Local linge propre	16	1	16
	Local linge sale	16	1	16
	Local ménage	16	1	16
Musala	30	1	30	



FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE
ADMINISTRATION	Réception	30	1	30
	Salle D'attente	40	1	40
	Bureau De Directeur Général	40	1	40
	Bureau De Sous Dg	30	1	30
	Service Secrétariat Central	60	1	60
	Bureaux Chefs Des Services	25	1	125
	Bureau De Budget Et Moyens	40	5	40
	Bureau Des Associations	35	1	35
	Salle De Réunion	40	1	40
	Archive	50	1	50
	Sanitaire	10	2	20
LOCAUX TECHNIQUE	Chaufferie	70	1	70
	Groupes Électrogènes	30	1	30
	Locaux Des Fluides Médicaux (Oxygène, Azote, Vide, Air Comprimé)	15	4	60
	Climatisation	25	1	25
	Atelier De Serrurerie Et D'électricité	50	1	50
	Magasin Pièces De Rechange	16	1	16
	Atelier D'entretien Et De Réparation	40	1	40
	Ventilation	40	1	40
	Poste Transformateur	15	1	15
	Local De Récolte Des Déchets	40	1	40
Centrale Téléphonique	15	1	15	



FONCTION	ESPACE	SURFACE (m ²)	EFFECTIF	SURFACE TOTALE
LOGISTIQUES	Morgue			
	Attente	20	1	20
	Salle D'ablution	16	1	16
	Autopsie	25	1	25
	Bureau Médecine Légiste	12	1	12
	Chambre Froide	12	1	12
	Morgue À 6 Casiers	30	1	30
	Départ Des Convois	12	1	12
	Vestiaire	7	1	7
	Dépôt Cercueil	20	1	20
	Pharmacie Centrale			
	Contrôle	25	1	25
	Laboratoire	32	1	32
	Préparation Médicaments	24	1	24
	Distribution	32	1	32
	Stock Des Médicaments	80	1	80
	Stock Des Fluides Médicaments	35	1	35
	Bureau De Chef	30	1	30
	Réception Des Livraisons	25	1	25
	Stérilisation Centrale			
	Hall De Réception	20	1	20
	Dépôt Matériel Et Linge Sale	40	1	40
	Dépôt Matériel Et Linge Propre	40	1	40
	Dépôt Matériel Et Linge Neuf	40	1	40
	Lavage	35	1	35
	Autoclave	40	1	40
	Vestiaire Personnel H/F	40	1	40
	Bureaux	16	1	16
	Buanderie			



LOGISTIQUES	Réception Et Contrôle	24	1	24
	Dépôt Linge Propre	30	1	30
	Dépôt Linge Sale	30	1	30
	Dépôt Linge Neuf	30	1	30
	Salle De Lavage	150	1	150
	Salle De Séchage	60	1	60
	Repassage Et Couture	60	1	60
	La Cuisine			
	Réception De Livraisons	40	1	40
	Bureaux de contrôleurs	24	1	24
	Bureau	45	1	45
	Stock Pour Alimentation	140	1	140
	Chambre Froide –Viandes-	16	1	16
	Chambre Froide –Laitiers-	16	1	16
	Local Ordure	40	1	40
	Dépôt De Matériel	35	1	35
	Rangement	32	1	32
	Préparation	480	1	480
	Plonge	45	1	45
	Réfectoire Personnel	180	1	180
	Vestiaire	12	2	24
Sanitaire	6	2	12	



3.1.4 Tableau récapitulatif

Tableau 7 Tableau récapitulatif

Fonction		Surface (m ²)	Pourcentage (%)
Accueil		886	7
Service externe		887	7
Plateau technique		3801	30
Hospitalisation		2472	19
Rééducation fonctionnelle		314	2
Logistiques	Logistiques administratives	580	5
	Logistiques médicales	1746	14
	Logistiques hôtelières	1549	12
	Logistiques techniques	460	4
Surface totale		12695	100



3.3 La Démarche de la Conception Architecturale

3.3.1 Objectifs et intentions :

- Objectifs :
 - > Créer un environnement confortable.
 - > Minimiser la consommation de l'énergie et profiter de ce que la nature nous offre.
 - > Auto-orientation des usagers de l'infrastructure.
 - > Maîtrise des différents flux.
- Intentions :
 - > Assurer le confort Visuel, mental, physique du malade dès l'entrée jusqu'à la sortie dans les différents espaces.
 - > Favoriser le contact de l'homme avec la nature.
 - > Assurer une bonne intégration du projet au site qui permet un équitable ensoleillement, ventilation et éclairage NATUREL des espaces.
 - > Intégration des espaces de détente et de décontraction.
 - > Utilisation des systèmes de production et de gestion de l'énergie, de l'eau et de traitement des déchets.
 - > Création de commodités pour les personnes à capacités physiques réduites
 - > Offrir une meilleure disposition des accès, des fonctions et des espaces qui permet aux usagers de ne pas se perdre dans l'établissement.
 - > Séparation des différents flux, Malade, Personnel et Visiteur.



3.3.2 Genèse de la composition

Le terrain est de forme rectangulaire, accessible depuis la RN7 caractérisée par un flux moyen, sur laquelle on a prévu la façade principale de l'implantation future, et depuis N22C caractérisée par un flux fort.

Ce terrain est bien boisé ; pour éviter la destruction de ses arbres ; on doit les transplanter :

L'olivier se transplante facilement. Il faut surtout éviter les périodes où la terre est très sèche ou au contraire très humide.



Figure 73 Terrain de Mansourah



Figure 75 Méthode traditionnelle de la transplantation des arbres



Figure 74 Dutchman Industries : Nouvelles méthodes de transplantation des arbres

Phase 1 : Actions sur le terrain

- **La création d'un recul** de 25 mètres par rapport à la RN22 et la RN22C, pour minimiser les nuisances sonores, aménagé en espace vert (un écran végétal) et parkings
- **La création d'une voie** d'évitement propre à l'hôpital, sur le côté ouest du terrain qui assure l'accès mécanique directe

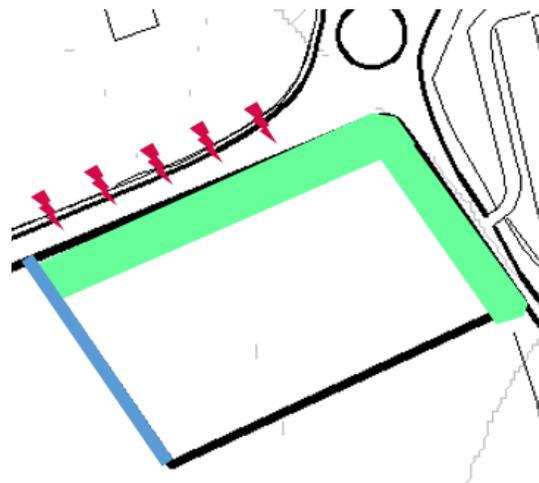


Figure 76 Carte de circulation au terrain



Phase 2 : Zoning

- **L'implantation du projet** se fait suivant les critères du terrain (forme, accessibilité et visibilité).

La centralité du terrain est le meilleur choix d'implantation, et le reste de terrain est réservé pour les espaces extérieurs nécessaires au projet : une place accueillante, à l'ouest un parking public et un autre personnel, et du côté nord-est : un parking d'urgence et au nord-sud un hélicoptère, tout en réservant l'arrière du terrain au personnel et malade pour plus de sécurité

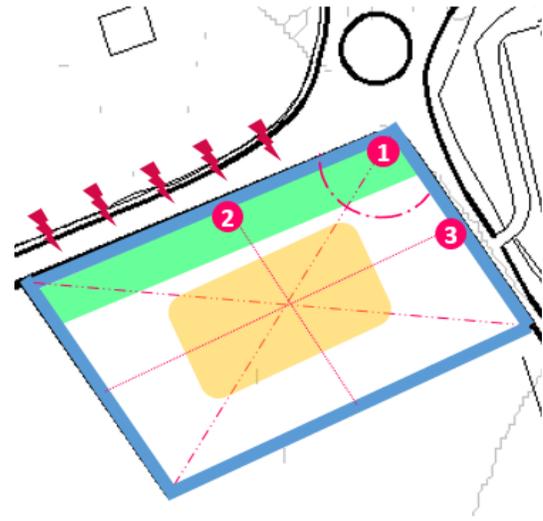


Figure 77 Carte des axes de composition

- **Pour l'accessibilité**, Il est judicieux d'écarter l'accès aux urgences par rapport à l'accès principal, pour éviter l'encombrement
 - L'axe qui relie notre assiette avec la RN22 est le tracé favorable pour l'accès aux urgences, ce dernier va nous faciliter l'affectation des malades entre le grand CHU et notre hôpital
 - Axe qui relie notre assiette avec la RN07 pour l'accès dit principal qui assure l'accueil du public important
 - Création d'un accès sous-sol pour le service

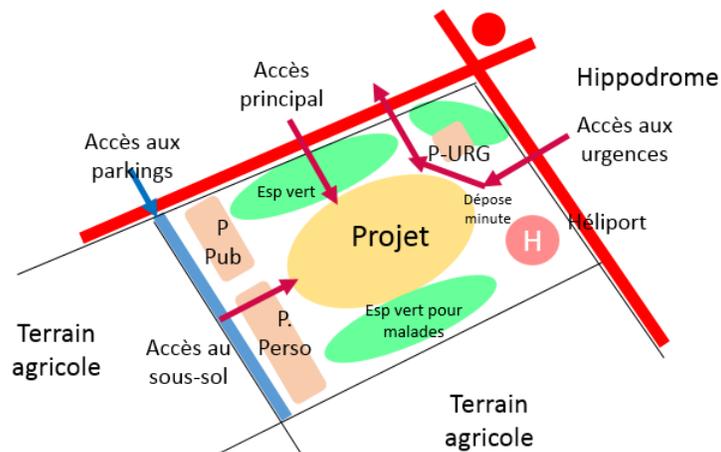


Figure 78 Carte du zoning



Phase 3 : Organigramme fonctionnel et implantation des services

- La production d'un organigramme résume les différentes liaisons fonctionnelles, et par la suite elle nous oriente sur l'implantation correcte des services en respectant les différents accès prévus et aussi les critères de l'orientation.
- Les 2 services principaux sont le service des urgences et le service externe et sont posés en fonction des 2 accès principaux. Le reste des services est déterminé en fonction des 2 services principaux (relation fonctionnelle)

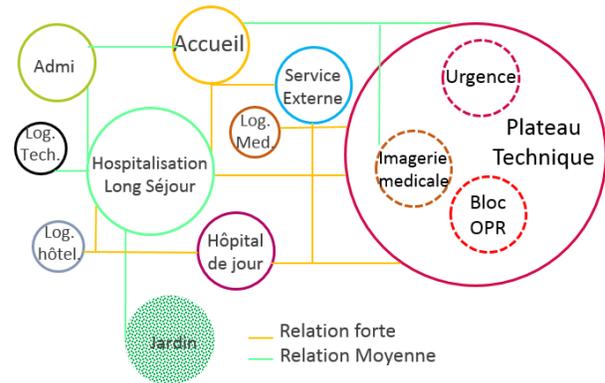


Figure 79 Organigramme fonctionnel du projet

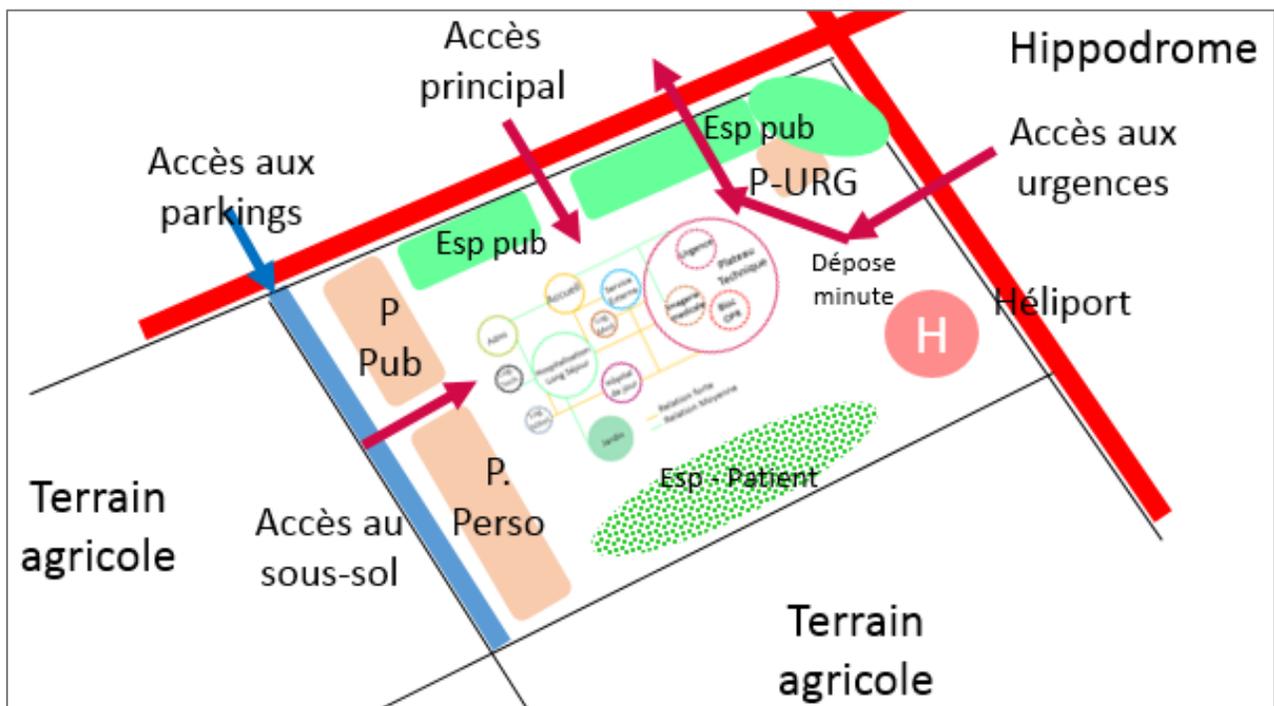


Figure 80 Schéma de principe



3.3.3 Évolution volumétrique

Étape 1 :

Notre zone bâtie se présente sous forme rectangulaire comme forme de base qui précède l'injection de l'organigramme fonctionnel et architectural, et prend une position centrale du terrain.

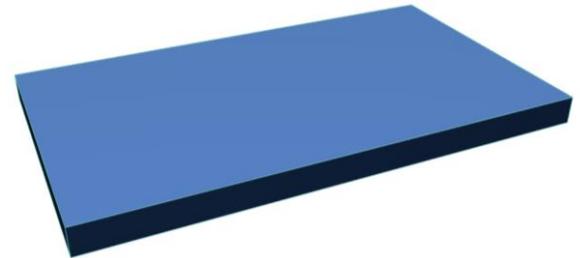


Figure 81 Etape 1 de l'Évolution volumétrique

Étape 2 :

- une première intervention on a tronqué notre rectangle côté nord-est pour traiter l'angle qui donne vers le rond-point (axe de perspective)
- Le facteur d'ensoleillement (une norme dans la construction des hôpitaux) nous a menés à créer des patios

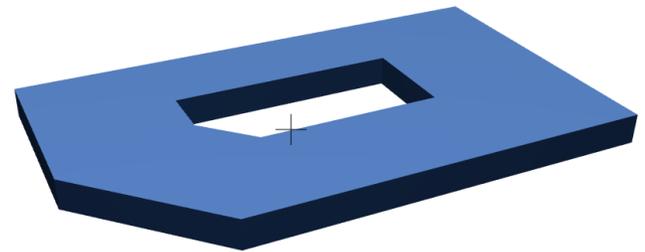


Figure 82 Etape 2 de l'Évolution volumétrique

Étape 3 :

- La cinquième façade : La cour centrale aménagée résultante de la composition formelle offre à la partie des chambres un espace extérieur agréable.
- La création d'une jonction centrale qui relie les entités Nord et Sud, et qui facilite le déplacement entre les différents services

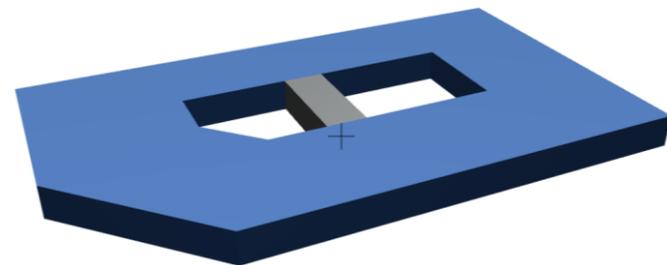


Figure 83 Etape 3 de l'Évolution volumétrique



Étape 4 :

Pour Marqué l'entrée principale on a injecté un rectangle et en même temps la création d'une dégradation.

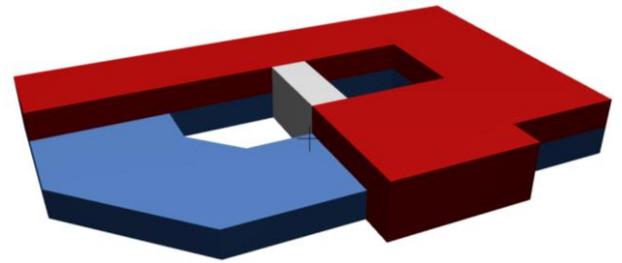


Figure 84 Etape 4 de l'Évolution volumétrique

Étape 5 :

La présence d'un élément de repère qui est le rond-point nous offre un champ de vision important, et en étudiant les flux, nous avons constaté que la plus part des gens utiliseront cet axe pour rejoindre notre projet venant du centre-ville, donc **marquer cet angle** accueillant est d'une importance capitale.

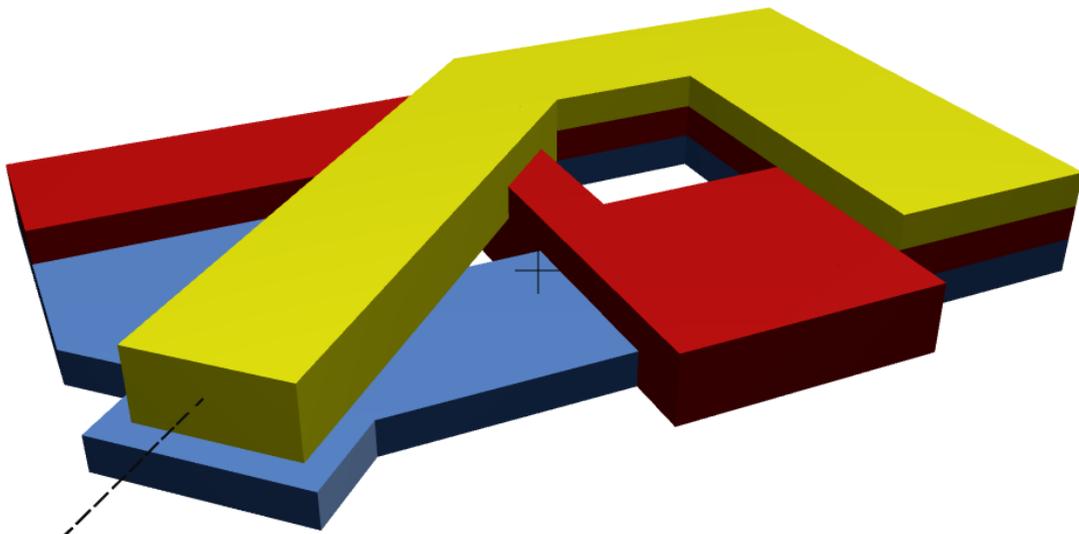
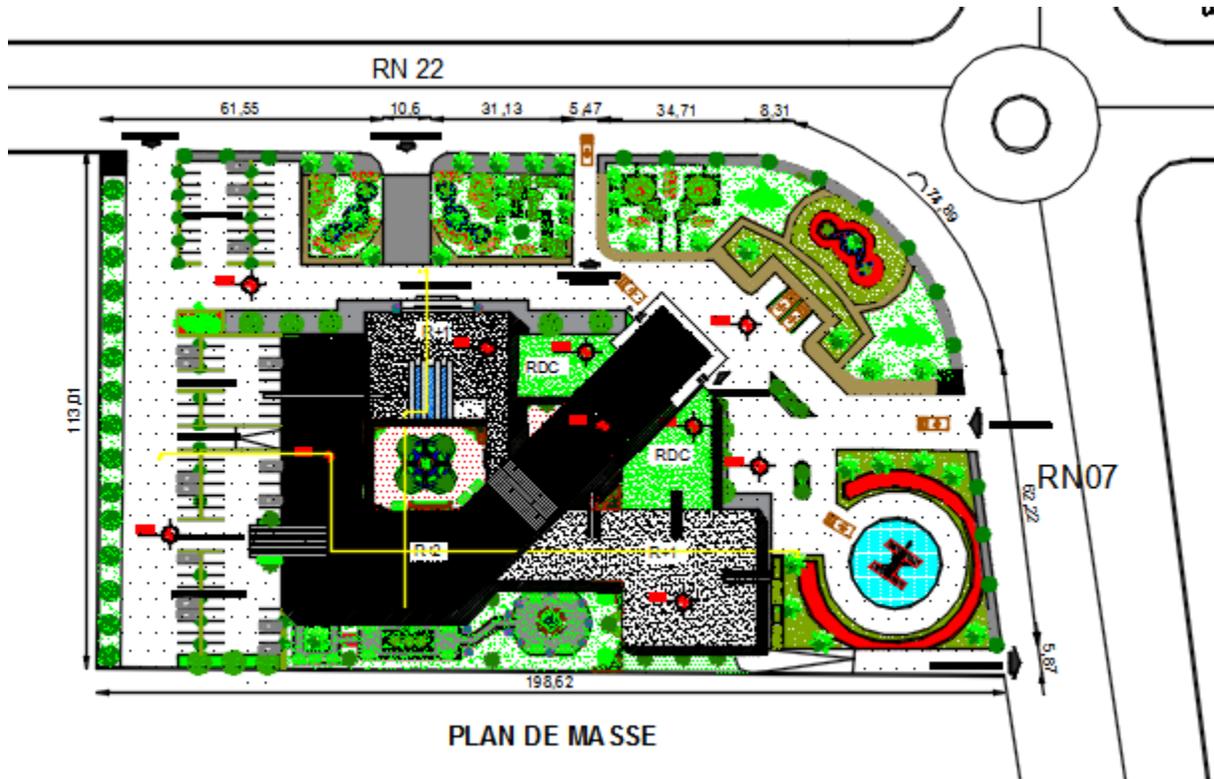


Figure 85 Etape 5 de l'Évolution volumétrique

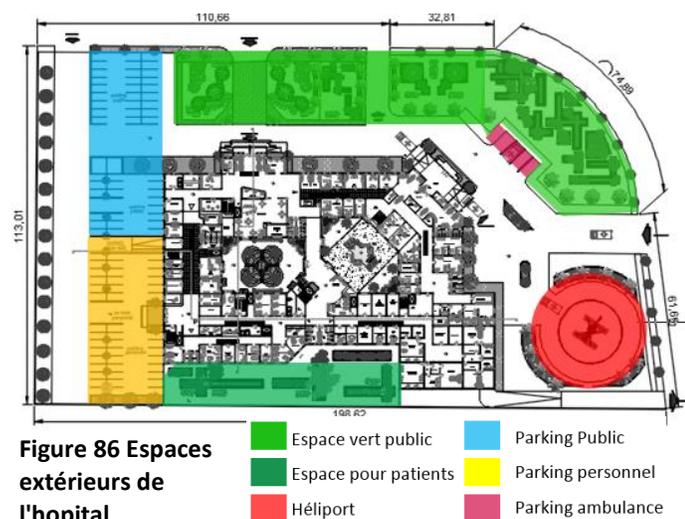


3.3.4 Plan de Masse



3.3.5 Étude d'espaces extérieurs

Notre intention est de montrer et favoriser le côté humaniste de notre hôpital en mettant l'aménagement extérieur au service du confort du patient ainsi le confort du personnel soignant, aussi pour impressionner le visiteur. C'est pour cela qu'on on a misé sur des patios et des espaces ouverts hiérarchisés en allant du public au semi public jusqu'au privé, pour permettre aux visiteurs et aux personnels hospitaliers de ressentir un espace libre et donc moins oppressant.





3.3.6 Organisation fonctionnelle et spatiale

Accessibilité hiérarchisée en allant du public au plus privés et intime et une circulations des usagers raccourcies au maximum entre les différents services, tout en respectant les liaisons entre ces derniers, sont les facteurs principaux selon lesquels se fait l'organisation fonctionnelle.

Le rez-de-chaussée regroupe 2/3 des fonctions de l'hôpital, essentiellement les fonctions primaires : Les urgences, Imagerie médicale, services externes et rééducation fonctionnelle. Chacun des services se développe successivement à partir de l'accueil général.

Les urgences, bloc opératoire et services de réanimation, tous ces services doivent gravir autour des espaces d'imagerie médicales.

Le but de Rassembler tous ces services dans un espace minimum appelé plateau technique et de faire en sorte qu'ils fonctionnent en

harmonie est de permettre une intervention rapide de ces trois secteurs en cas de besoin.

De même pour la mitoyenneté du service externe (hôpital de jour et consultations externes) avec le secteur d'imagerie qui est indispensable.



Figure 87 Fonctionnement du rez-de-chaussée

 Accueil	 Consultation externe
 Hôpital de jour	 Patio
 Rééducation	 Les urgences
 Laboratoire	 Imagerie

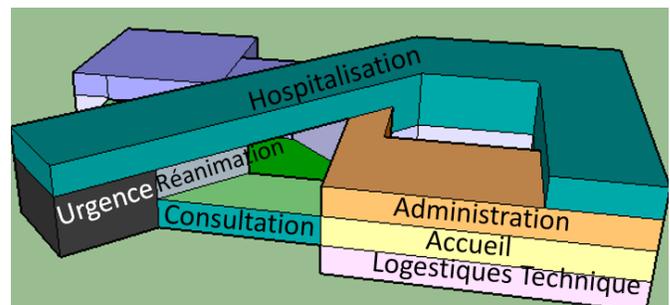
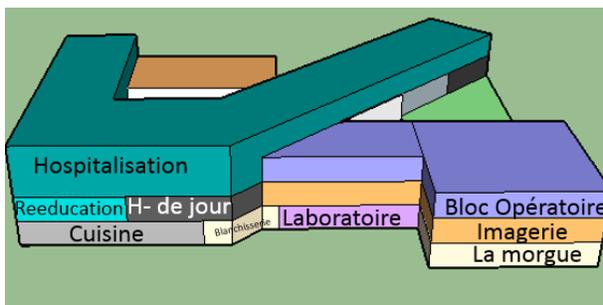


Figure 88 Volumétrie fonctionnelle



Figure 89 Fonctionnement du sous-sol

- Locaux techniques
- Parkings perso
- Cuisine centrale
- Blanchisserie
- Suite laboratoire
- Pharmacie centrale
- La morgue

Le sous-sol englobe l'ensemble des logistiques médicales, hôtelières et techniques qui bénéficient de deux accès mécaniques directes et différenciées, le premier pour les services et l'autre spécial pour la morgue.

La superposition des fonctions se fait par nécessité de circuit rapide et stérilisé.

Les Urgences et l'imagerie médicale sont liées horizontalement, et correspondent parfaitement avec le bloc opératoire et service de réanimation situés dans l'étage grâce à une circulation verticale raccourcie assurée par un ascenseur et un monte-malade.

L'administration se trouve au-dessus de l'accueil ; et bénéficie un accès personnel positionné du côté ouest près du parking.

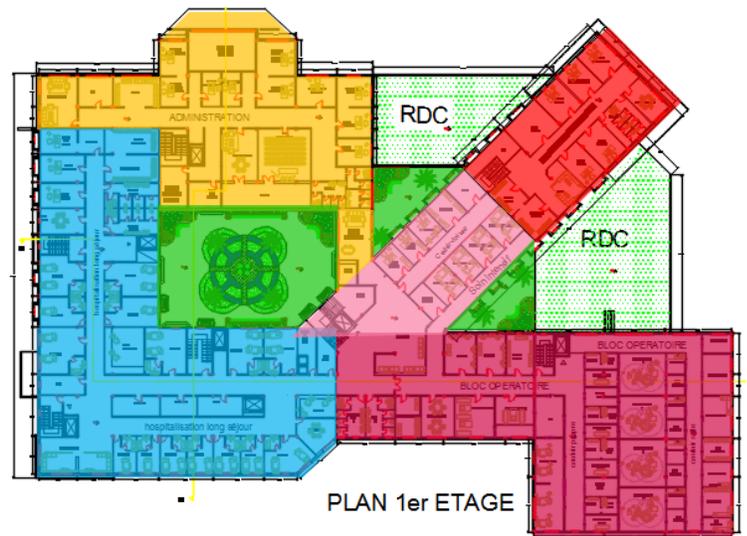


Figure 90 Organisation du 1er étage

- Administration
- Hébergement
- Urgences
- Réanimation
- Bloc opératoire

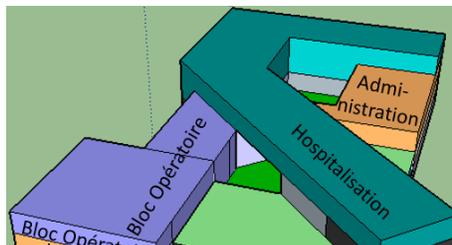
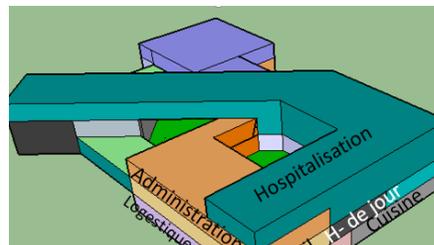


Figure 91 Volumétrie fonctionnelle



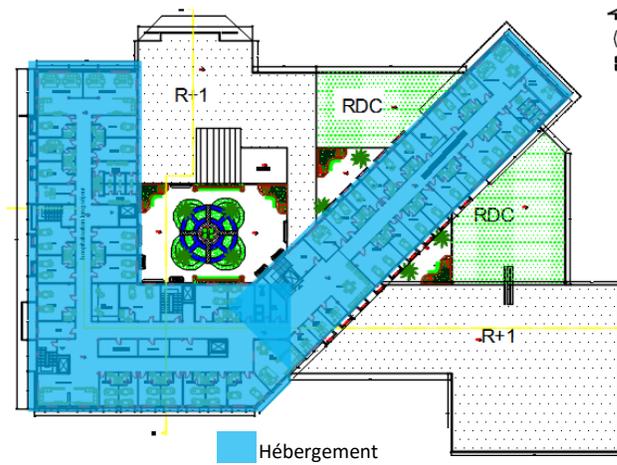


Figure 92 Organisation du 2eme étage

L'hospitalisation s'organise sur 2 niveaux. (Une partie au 1^{er} étage, et 2eme étage en entier).

Les chambres contiennent tous 1 à 2 lits maximum pour procurer au malade l'intimité et le confort dont il a besoin.

Les chambres donnent toutes sur l'extérieur. Cette configuration est idéale pour les entrées de lumière naturelle.



3.1 Approche technique

Introduction

La réalisation de nouveaux bâtiments hospitaliers nécessite une maîtrise conjointe de la **technologie, de la durabilité, de l'esthétique, de la gestion de projet et de la compétitivité budgétaire.**

L'hôpital doit donc respecter l'environnement par l'intégration d'une démarche « haute qualité Environnementale » est d'actualité, notamment sur les aspects de la gestion de l'eau, de l'air, des « chantiers propres », de la gestion des bruits par exemples les isolants de tous types, ou les fenêtres à double vitrage, contribuent également à la réduction de la consommation d'énergie et donc participent à la démarche HQE, de la gestion de l'énergie et de la gestion des déchets à travers l'utilisation des matériaux écologiques.

Ainsi lors de la conception d'un bâtiment hospitalier, l'apport de lumière naturelle ainsi que l'amélioration de la qualité de vie pour le patient et les praticiens représentent toujours un défi. La lumière du jour et la création d'ouverture sur l'extérieur sont, en effet, synonymes de bien-être pour le patient et pour le personnel, et permettent de réaliser des économies énergétiques importantes.



3.1.1 Technologie de l'hôpital

a. Façade F4

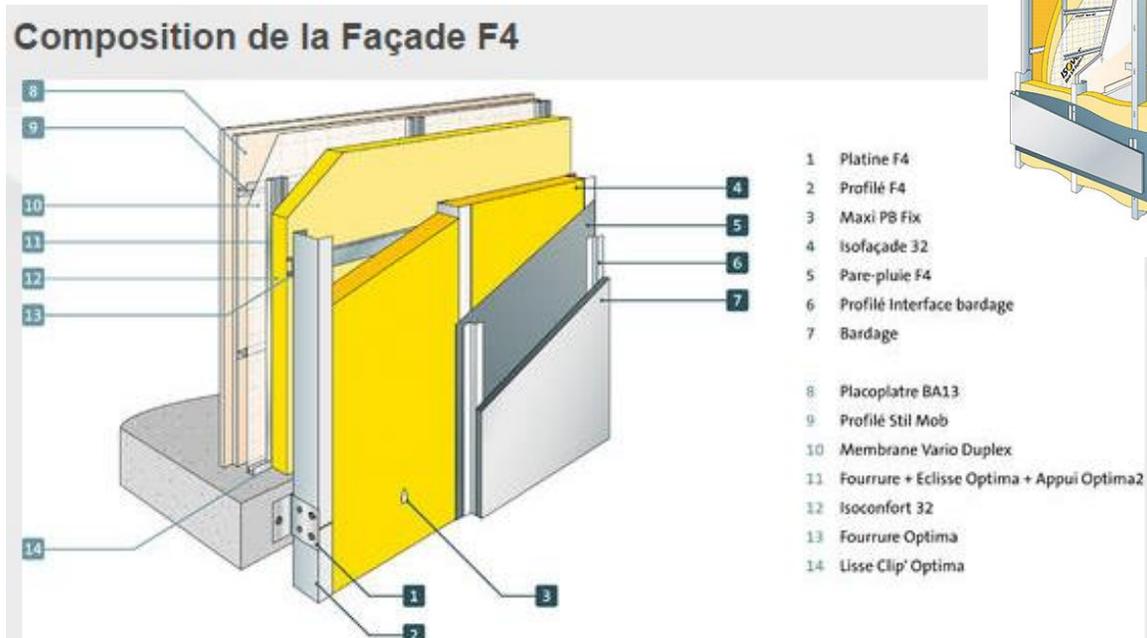


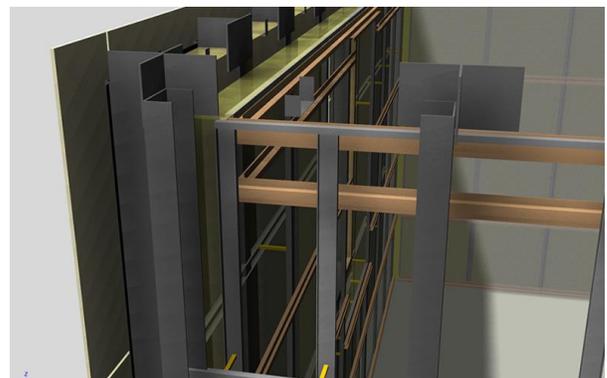
Figure 93 Composition de la facade F4

La technique de Façade F4 répond à quatre exigences essentielles : thermique, acoustique, environnementale et économique. Sur le plan thermique par exemple, elle est deux fois plus performante qu'une solution traditionnelle (mur + isolation rapportée) à épaisseur égale.

La combinaison de ces performances permet aux maitres d'ouvrage de définir des stratégies adaptées pour chaque type d'opération sur la base d'un mode constructif semblable.

Innovante, la Façade F4 reste traditionnelle dans sa mise en œuvre et fait appel à des savoir-faire maîtrisés par la plupart des entreprises de façade et de plaquisterie.

Poids de la Façade F4 : 42 kg/m² (hors bardage).





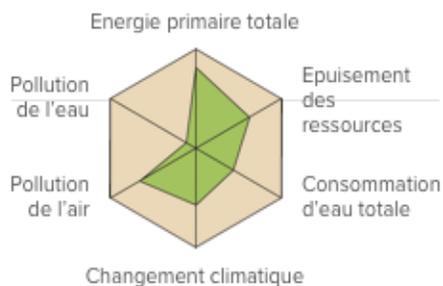
THERMIQUE

Réduction des déperditions thermiques de façade jusqu'à 2 fois supérieures



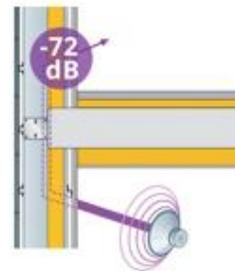
ENVIRONNEMENTAL

Réduction de l'impact environnemental tout au long du cycle de vie de la façade



ACOUSTIQUE

Des performances récompensées par le décibel d'or 2011



ECONOMIQUE

Gain de surface habitable, gain de temps, réduction des coûts



Figure 94 Les 4 aspects de la façade F4



> Types d'ouvrages

Grâce à ses nombreux avantages, la Façade F4 est le système constructif idéal pour les structures poteaux-poutres en béton ou en métal, en neuf et en rénovation.

> Santé et sécurité des occupants

La fonction première d'une façade est de prendre soin de la sécurité et de la santé des occupants.

La Façade F4 assure cette fonction à plusieurs niveaux :

- **Essais chocs** : la Façade F4 répond aux mêmes exigences que les façades traditionnelles.
- **Sécurité incendie** : la Façade F4 intègre très peu de masse combustible et répond aux exigences de l'IT 249.
- **Qualité de l'air intérieur** : les matériaux utilisés dans la façade émettent peu ou pas de COV (Composés Organiques Volatiles).



> Liberté architecturale



La façade est le principal élément de l'identité d'un bâtiment, elle doit lui permettre d'exister dans un environnement contraint et d'exploiter tout le potentiel esthétique du projet.

La Façade F4 s'arrête au profilé interface bardage.

L'avantage de la Façade F4 est qu'elle autorise une diversité architecturale de formes et de bardages quasiment illimitée ... et se prête particulièrement à leur combinaison.

La Façade F4 peut être vue comme une solution d'enveloppe globale d'un bâtiment mais aussi sur des points ponctuels. (fermeture de balcon , surélévation)



b. Panneau Photovoltaïque

Les panneaux photovoltaïques sont des panneaux solaires destinés à récupérer l'énergie du rayonnement solaire pour la transformer en chaleur (panneaux thermiques) ou en électricité (panneaux photovoltaïques) ou les deux à la fois (thermiques et photovoltaïques).



Figure 95 Panneau photovoltaïques

L'énergie solaire apportée par des panneaux photovoltaïques a plusieurs avantages : il s'agit d'une énergie inépuisable puisqu'elle est issue des rayons du soleil et, de ce fait, elle respecte la nature et l'environnement. C'est une énergie très fiable car il n'y a pas de risque de rupture. Par ailleurs, l'intégration des panneaux photovoltaïques dans votre habitation est simple et l'installation est facile d'emploi. Le coût de fonctionnement est faible et l'entretien est réduit. En revanche, si le coût de l'installation est relativement important, avec les aides financières et la vente de l'électricité auprès de divers fournisseurs, cette installation se rentabilise en quelques années.

La lumière du soleil étant disponible partout, l'énergie photovoltaïque est exploitable aussi bien en montagne, dans un village isolé que dans les grandes villes, dans le Nord comme dans le Sud.

> **Avantage des panneaux photovoltaïques**

- L'énergie photovoltaïque renouvelable et gratuite, peut être installée partout, même en ville
- Les systèmes photovoltaïques sont fiables : aucune pièce employée n'est en mouvement. Les matériaux utilisés (silicium, verre, aluminium), résistent aux conditions météorologiques extrêmes
- L'énergie photovoltaïque est totalement modulable et peut donc répondre à un large éventail de besoins.
- Le coût de fonctionnement des panneaux photovoltaïques est très faible



3.1.2 Étude structurelle de l'hôpital

Introduction

Le choix du système de structure à utiliser, qui a comme rôle principale l'assurance de la stabilité d'un ouvrage, est tout aussi important que les autres parties de processus de construction. Le type de structure choisie doit être compatible avec la nature, la forme, la destination et les conditions de construction.

a. Choix du système structurel

Les critères stricts d'hygiène, de résistance et de pérennité d'un système structurel d'un établissement sanitaire, nous ont conduit à choisir une ossature (portique - voiles) en béton armés pour les raisons qui suivent :

- Haute résistance à la compression et à la traction
- Aspect durable et économique
- Maniable et mise en œuvre facile
- Bonne résistance au feu.
- Haute résistance au gel

b. Infrastructure

Infrastructure, constituée par ensemble des éléments structuraux interconnectés qui fournissent un cadre résistant et rigide pour supporter la totalité de la structure, constitue l'infrastructure.

> Fondation :

Pour ce qui est des fondations on ne peut pas statuer sur le choix, car il relève d'une étude précise sur la résistance du sol, du type d'ouvrage et d'un résultat des calculs des descentes des charges. Néanmoins, sachant que notre sol est de bonne portance, donc on a opté des semelles isolées aussi les semelles filantes.

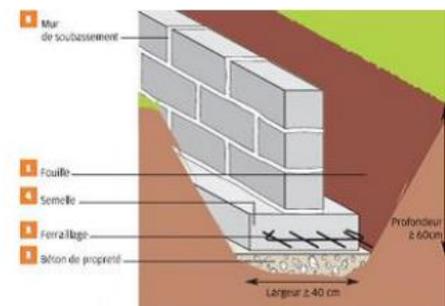


Figure 96 Semelle filante sous mur

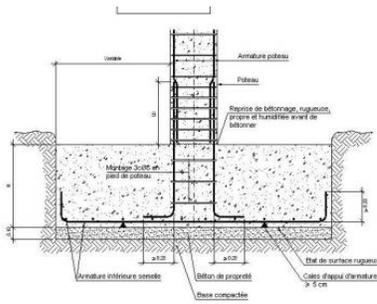


Figure 98 Semelle isolée

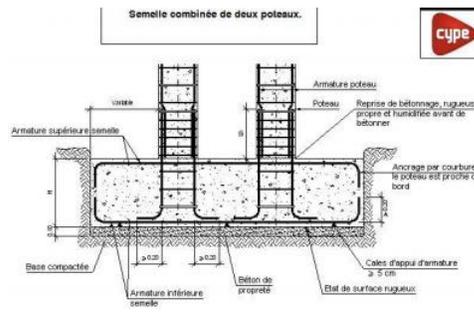


Figure 97 Semelle combinée de deux poteaux

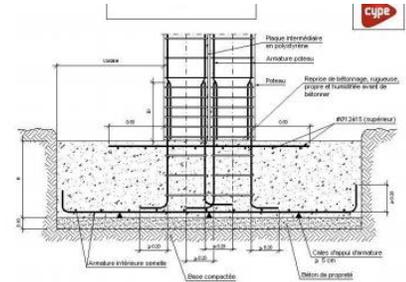


Figure 99 Semelle sous joint de dilatation

> Assainissement

Les eaux pluviales : Les eaux pluviales sont collectées au niveau de la toiture terrasse, pour être acheminées par des chutes qui se trouvent sur la façade de côté intérieur. Les eaux pluviales sont ensuite collectées au niveau des regards de façade puis directement dans le collecteur public.

Les eaux usées et les eaux de vanne : elles seront collectées aux niveaux du sous sol, puis acheminées vers la station de relevage d'où elles seront rejetées vers le réseau public.

> Les murs de soutènement

Pour le sous-sol il est prévu un voile périphérique en béton armé. En plus de la couche d'étanchement prévue ; des adjuvants d'étanchéité seront ajoutés au béton des voiles.

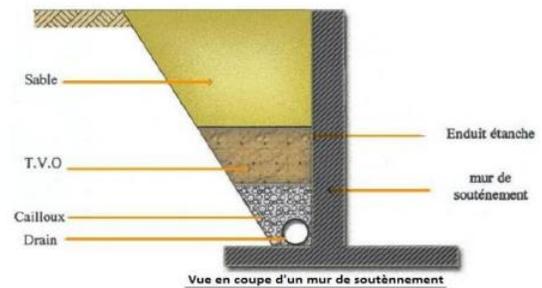


Figure 100 Vue en coupe d'un mur

c. Superstructure

> Les poteaux :

Poteaux carrés en béton armé de dimension (50 x 50 cm) pour la majorité des poteaux, la forme carrée leur confère une meilleure résistance du fait que l'inertie est égale des deux côtés. Des poteaux circulaires en béton armé pour les espaces ouverts tels que les halls d'accueil pour éviter les chocs avec les angles du poteau.



> Les poutres

Système de poutres unidirectionnelles avec chaînage transversal, permettant ainsi de libérer de l'espace pour le passage des différentes gaines et conduits traversant le faux plafond dans le sens des poutres. Les poutres utilisés auront une largeur de 30cm avec une retombée calculée à 1/15 de la portée ce qui nous donne 50cm.

> Les plancher

Le type de plancher doit dépendre de l'activité, des conditions de résistances mécaniques, d'isolant thermique, acoustique et de résistance contre l'incendie.

d. Approche des matériaux

Prévoir tout le matériel nécessaire et des matériaux sur les murs, sols et plafonds adaptés à un usage médical, à de multiples lessivages, à des chocs, est d'une importance capitale.

Les recommandations imposent aux hôpitaux des constructions peu contaminables et facilement décontaminables.

> Revêtement de sol

Le sol dans un hôpital supportera mécaniquement le passage intense de chariots et lits roulants, ainsi que la désinfection et le nettoyage fréquent. Le sol doit être donc lisse, homogène, adhérents, non poreux, facile à entretenir et surtout résistant à toutes les agressions physiques, du temps et aux produits désinfectants.

Le traitement des joints est essentiel car ceux-ci peuvent abriter des germes ; il serait donc prescrit dans l'ensemble des secteurs, des revêtements de sols synthétique en PVC avec des joints soudés à chaud en sous face.



Figure 101 Intention particulière prêté aux revêtements de sol au CH de Périgueux

Les résines (mortier à base de résine époxy) sont les matériaux qui répondent le mieux aux normes hospitalières, mais extrêmement coûteux, du coup elle est uniquement posée dans les blocs opératoires.



Des plaintes solidaires, lessivables avec des angles arrondis entre le mur et le sol, sont des caractéristiques principales des sols hospitaliers.

> Cloisons

L'enveloppe du bâtiment doit assurer une bonne isolation thermique et acoustique. De même pour les cloisons intérieures, où l'isolation des locaux entre eux est obligatoire (selon la fonction des pièces). Aussi, la résistance au feu est l'une des caractéristiques importantes. Pour l'aspect esthétique, la décoration est recherchée par les jeux de couleurs, lumière et volumes.

- Les lisses et mains courantes peuvent être en bois ou PVC selon les cas
- Les parois peuvent être en BA13 (plaques de plâtre), peintes avec des peintures hydrofuges si on est dans le cas de sanitaires ou points d'eau.



Figure 102 Mains courante en PVC



Figure 103 Plaques de plâtre avec isolant en polystyrène

Les revêtements muraux : Les parois doivent

être de bonne qualité, lessivables et doivent

supporter l'essuyage humide et l'application de détergents

désinfectants ; Résistants aux chocs et aux charges roulantes.

Locaux humides : Carreaux de céramique, durable et facile à nettoyer, en utilisant des bouche-pores.



Figure 104 Salle d'Opération

Bloc opératoire : les murs seront strictement lisses et arrondis au niveau des angles, comportant le moins de joints possible, résistants à l'action mécanique et chimique des opérations de désinfection, permettant un lavage aisé, tous les autres matériaux seront encastrés.

Spécificités des cloisons en plâtre selon l'espace :

- Pour les cloisons des locaux humides, les plaques de plâtre seront traitées avec un film plastifiant pour résister à





l'humidité, avec des supports sanitaires permettant de fixer tout type d'appareil

- Pour les cloisons des salles de radiologie, une feuille de plomb (épaisseur variant de 0.5 à 3mm définie par le fabricant du matériel radiologique) sera fixée à la plaque de plâtre. Cette isolation est une protection contre les rayons X gamma.
- Pour les cloisons des bureaux nous avons choisi des cloisons en plaques de plâtre, et des cloisons vitrées au niveau des corridors. Les cloisons vitrées sont de hautes performances, démontables et résistantes au feu. Ces cloisons sont montées sur une ossature en pvc, elles sont traitées en glace de 6 mm avec des stores à l'intérieur.
- Pour les murs de réanimation médicale il est important d'avoir des baies vitrées (1,20 m au-dessus du sol fini) dans le couloir des visiteurs.

> Les plafonds

Souvent utilisés dans les hôpitaux sauf bloc opératoire, Ils sont prévus pour permettre :

- Le passage des câbles et des gaines techniques (les fluides médicaux, l'électricité, la plomberie, et les gaines de désenfumage)
- Cacher le plancher et donner un aspect esthétique.
- Améliorer le confort phonique.
- La fixation des lampes d'éclairage, les détecteurs d'incendie et de fumée, les caméras de surveillance.

Les faux plafonds sont aussi lisses que possible pour les exigences d'hygiène, avec des plaques de plâtre jointives reposant sur une structure métallique accrochée, avec un système de fixation par tige réglable.



Figure 105 Utilisation des faux-plafond dans les bureaux



e. Corps d'état secondaire

> Menuiserie

Portes : Plusieurs types de portes seront utilisés :

- **Porte simple battant** : pour les chambres d'hospitalisation, les chambres de garde, les bureaux ect (selon le type d'espace et leurs nécessités)
- **Porte double battant** : pour les sas d'entrée, portes secondaires d'accès aux services ect
- **Porte va et vient à double battant** : pour les entrées des services, la cuisine, la blanchisserie
- **Porte coulissante automatique** : dans le service des soins intensifs et blocs opératoires
- **Portes anti panique** : pour les issues de secours, elles seront à double battant et doivent être en même temps coupe-feu.
- **Portes avec isolant** : utilisées pour les différentes salles de radiologie, elles seront isolées avec une feuille de plomb pour éviter les radiations.
- **Portes accordéon** : pour les salles d'eau des chambres d'hospitalisation et les chambres de garde



Figure 106 Porte de laboratoire



Figure 107 Porte coulissante automatique (bloc opératoire)



Figure 108 Porte battante étanche à l'air

Fenêtre : Les patios seront entourés de parois en verre avec une menuiserie en pvc, le vitrage sera doublé et de type intelligent pour isoler l'intérieur de l'hôpital des bruits émanant des patios, réduire les déperditions thermiques et réguler la lumière pénétrante.



> Fluides Médicaux :

Plusieurs réglementations doivent être strictement respectées lors de l'installation des réseaux des fluides médicaux :

- Assurer que les centrales de production ou de stockage sont adaptées aux consommations prévues et aux possibilités d'approvisionnement.
- Le diamètre de la canalisation soit étudié pour éviter les pertes de charges excessives.
- L'installation doit pouvoir être entretenue sans aucune perturbation pour les utilisateurs et qui doivent être équipés de prises de secours en cas d'arrêt du réseau principal et circuit de courant de secours alimenté par un groupe électrogène à déclenchement automatique après panne de courant
- Pour O₂ + protoxyde d'azote, ils seront livrés en bouteilles et entreposés dans deux locaux
- Pour l'hébergement, chaque lit sera alimenté par une prise d'oxygène et une autre du vide amené jusqu'à la tête du lit.
- La distribution de ces fluides se fait par des canalisations en acier galvanisé suivant un parcours simple (dans les faux plafonds).



Figure 109 Réseaux de distribution de gaz médicaux

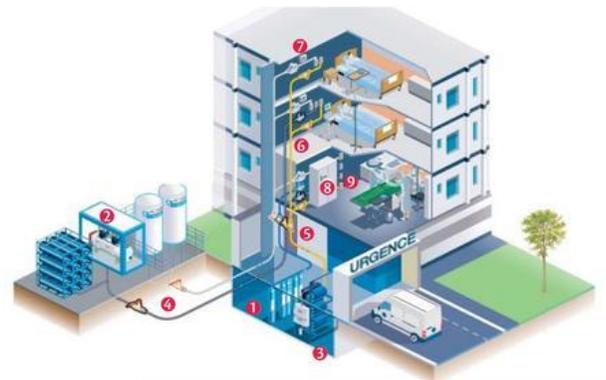


Figure 110 Système de distribution - Source: Air Liquide Santé, 2008 ⁴⁰

1. Centrale de bouteilles à inversion automatique
2. Centrale de production d'air à usage médical
3. Centrale d'aspiration médicale
4. Tube de cuivre médical
5. Vanne de sectionnement
6. Régulateur de 2ème détente : détend le gaz du réseau primaire au réseau secondaire.
7. Système d'alarme
8. Prise SEGA, système d'évacuation des gaz anesthésiques sous forme de dispositif connecté au système anesthésique.

⁴⁰WEB : <https://wikisantets.wikispaces.com/%C3%89quipements+techniques?responseToken=0714cf59fdd8340bccd351a3a072604da>



> Chauffage et traitement d'air : ⁴¹

La fixation des caractéristiques thermiques vise à économiser l'énergie et donc à procurer au bâtiment toutes les isolations thermiques, les régulations et programmations de chauffage nécessaires à ces économies.

- Les températures maximales au sein d'un hôpital sont déterminées suivant 4 catégories de locaux dont la température est limitée pour les 3 plus chauds entre 22 et 26 degrés.
- Les centrales de traitement de l'air CTA sont les poumons d'un hôpital. Elles respirent de l'air neuf pour rejeter de l'air vicié. Ces CTA sont, en règle générale, situés dans des locaux technique en toiture des hôpitaux.

Bloc opératoire : L'air propre est soufflé en plafonds par des filtres absolus. Mais les personnes et objets rentrant dans la salle amènent quand même des particules.

Chambre : Pour des chambres d'isolement, le système de ventilation devra être indépendant et l'air extrait devra être filtré.

Tableau 8 Systeme de renouvellement d'air

Espace		Systeme	Débit (m3/h)
Bloc Opératoire	Salles d'opération Générales	Systeme Turbulent	15 À 30
	Salles Hyper Aseptiques	Soufflage Turbulent Orienté Sur Zone Préférentielle (Table d'opération)	30 À 40
	Les Salles À Très Haute Exigence Aseptique	Flux Laminaire Sur Zone Préférentielle	100 À 200
Chambre		Double flux	18 et 25
Locaux à pollution spécifique et locaux humides		Double flux	6

NB : Les bruits générés par les ventilations ne doivent pas dépasser 35 dB. Les machines doivent être placées dans des locaux isolés (couche d'isolant, socles, chapes)

⁴¹ Mr. Emanuel DEDGLANE, Les Contraintes Majeurs Lors De La Construction D'un Établissement Hospitalier, Master Génie Urbain, Université de Marne-La-Vallée, 2005-2006



> Sécurité incendie :

Les matériaux utilisés dans les hôpitaux devraient être non combustibles et ne dégageant pas de fumées ou difficilement inflammable, et au pire inflammable mais surement pas très inflammable.

Certains produits, de par leur structure ne peuvent répondre à ces classements au feu : le papier, les décors festifs, les produits pour les soins ... Leur utilisation ou leur présence dans l'établissement doit alors s'accompagner d'une vigilance particulière.

Les sprinkler : Système de lutte incendie dispose au niveau des faux plafonds. Connecté avec un détecteur de fumée. Destinés automatiquement à diffuser un produit extingueur sur un foyer

d'incendie, il est alimenté par des canalisations (propre à lui) ou bien par la bête à eau, équipée par un compresseur.



Figure 111 Détecteur de fumée



Figure 112 Sprinkler



Figure 113 Extincteurs mobiles

Extincteurs mobiles : Ils constituent les moyens des premiers secours, et les plus efficaces, leur utilisation est prévue dans les dégagements ou à proximité des locaux présentant des risques particuliers d'incendies (Ex : la cuisine, la centre de climatisation et chauffage.....)



Figure 115 Eclairage de sécurité



Figure 114 Alarme manuelle d'incendie



> Sécurité d'énergie

L'électricité, importante pour le bon fonctionnement de l'établissement, est toujours nécessaire, surtout pour les équipements médicaux, et le maintien en vie de certains patients, permettent d'avancer qu'il est primordial d'assurer son débit et un flux interrompu. C'est pourquoi il faut garder à l'esprit que sa sécurité doit être garantie dans les différents services. Il faut donc mettre en place d'autres générateurs qui fonctionnent dès qu'un problème apparaît. Ensuite l'entretien et la protection des câbles transporteurs de l'énergie doivent être l'objet d'une attention particulière : isolation anti-incendie...



Conclusion général

Le projet de fin d'études est le fruit d'un travail approfondi de 2 semestres, mais aussi c'est le fruit de 5 ans d'études en architecture.

Nous avons eu la liberté de choisir la thématique du projet de fin d'étude. À travers cette liberté, nous avons conçu un projet architectural, en mobilisant l'ensemble des connaissances et compétences acquises. Ce projet était pour nous une expérience unique.

Malgré les exigences bien fixés des hôpitaux, et les différents exemples de lesquels on peut s'inspirer, Il est très difficile à notre époque d'établir un modèle type d'hôpital car les styles architecturaux sont multiples, les possibilités de répondre à un besoin sont très nombreuses. On peut cependant remarquer que les constructions hospitalières sont influencées par de multiples facteurs (politiques, démographiques, techniques, médicaux). Il est difficile de prendre en compte tous ces facteurs, surtout s'il l'on tient compte du fait qu'ils évoluent tous extrêmement vite. Mais il ressort aujourd'hui que l'hôpital est un établissement public auquel les populations s'intéressent.

En dernier ce travail représente une première expérience pour nous, le premier résultat d'assimilation d'une multitude d'informations, de règles et de théories exprimés dans un projet architectural permettant de tester nos capacités dans le monde professionnel tout en respectant les impératifs du travail pédagogique.



Bibliographie

Ouvrages

- Coordinateur : George BROUIN, Le plateau technique médical à l'hôpital. Edition : ESKA, 2002
- NEUFERT, 10^e Edition. Edition : LE MONITEUR, Aout 2010
- Ferman Catherine, 1999, *Les hôpitaux et les cliniques*, Paris, Le Moniteur, coll. techniques de conception
- Architecture hospitalière n° 7, mai 2013, dossier spécial « Hôpital de demain », pp. 60- 87
- Samer SLITEEN. Haute Qualité Environnementale Des Hôpitaux. Université de Marne-La-Vallée, Mater génie urbain, 2005-2006
- Mr. Emanuel DEDGLANE, Les Contraintes Majeurs Lors De La Construction D'un Établissement Hospitalier, Master Génie Urbain, Université de Marne-La-Vallée, 2005-2006
- Isabelle DUHAU, Pierre-Louis LAGET, Claude LAROCHE. L'hôpital En France, Histoire Et Architecture. Lieux Dits Editions, 2012
- Mr. SOLTANE Mohamed Amine et Mr BOUHASSOUN Abdelaalim, Encadré par M.MERZOUGH. Mémoire « Hôpital gériatrique ». Département d'architecture Tlemcen. 2012-2013
- Traduction libre - Stokes J. *J Community Health* 1982;8:33-41
- Organisation du bloc opératoire. Université Médicale Virtuelle Francophone. 2008-2009
- Architecture des services d'urgence, recommandation de la société francophone de médecine d'urgence, Gérard BLEICHNER et le groupe de travail sur l'architecture
- Mlle. RAHILA Meryem et Mlle. OULDALI Amina, Encadré par M. KASMI, Mémoire « Hôpital de réadaptation locomotrice et neurologique ». Département d'architecture Tlemcen. 2014-2015



Revues et Articles

- A Mallem,_Cardiologie : Une urgence... qui attend.Publié dans Le Quotidien d'Oran le 18 - 09 – 2010
- Épidémiologie des facteurs de risque de maladies cardio-vasculaires. À. Yahia – Berrouiguet, K. Meguenni, M. Brour. Web : <https://core.ac.uk/download/files/590/15684024.pdf>
- Article : CHU de Tlemcen : une moyenne de 10 AVC par jour – N.M, Publié dans **TheHealthMag** le 8 juin 2013
- B ABDELMADJID.Cardiologie : les avancées techniques en débat. Publié dans Liberté le 18 - 06 – 2012.
- Audrey Garric. De quoi meurt-on dans le monde ? - LE MONDE | 18.12.2014 à 01h15 • Mis à jour le 18.12.2014 à 13h09

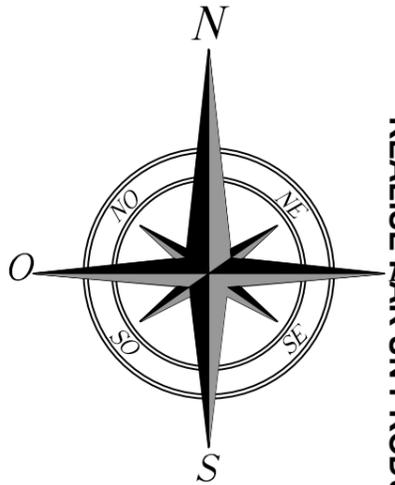
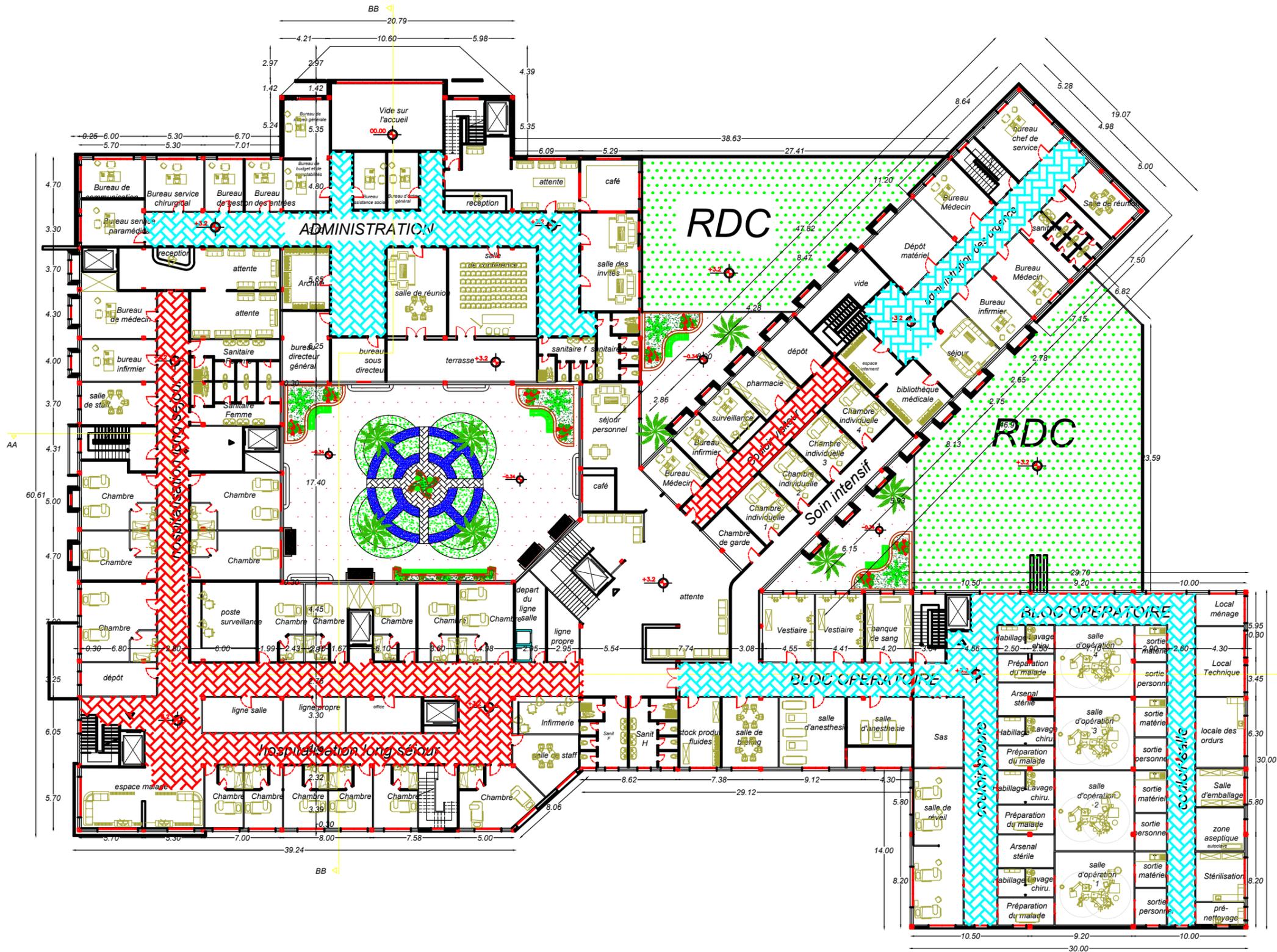
Sitographie :

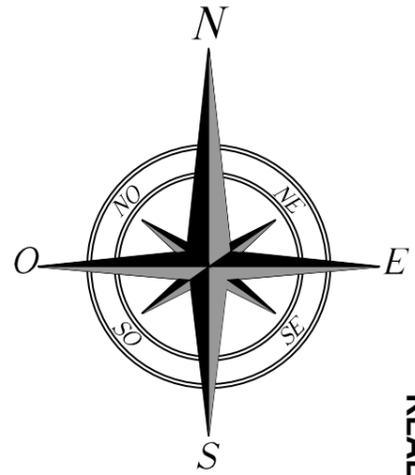
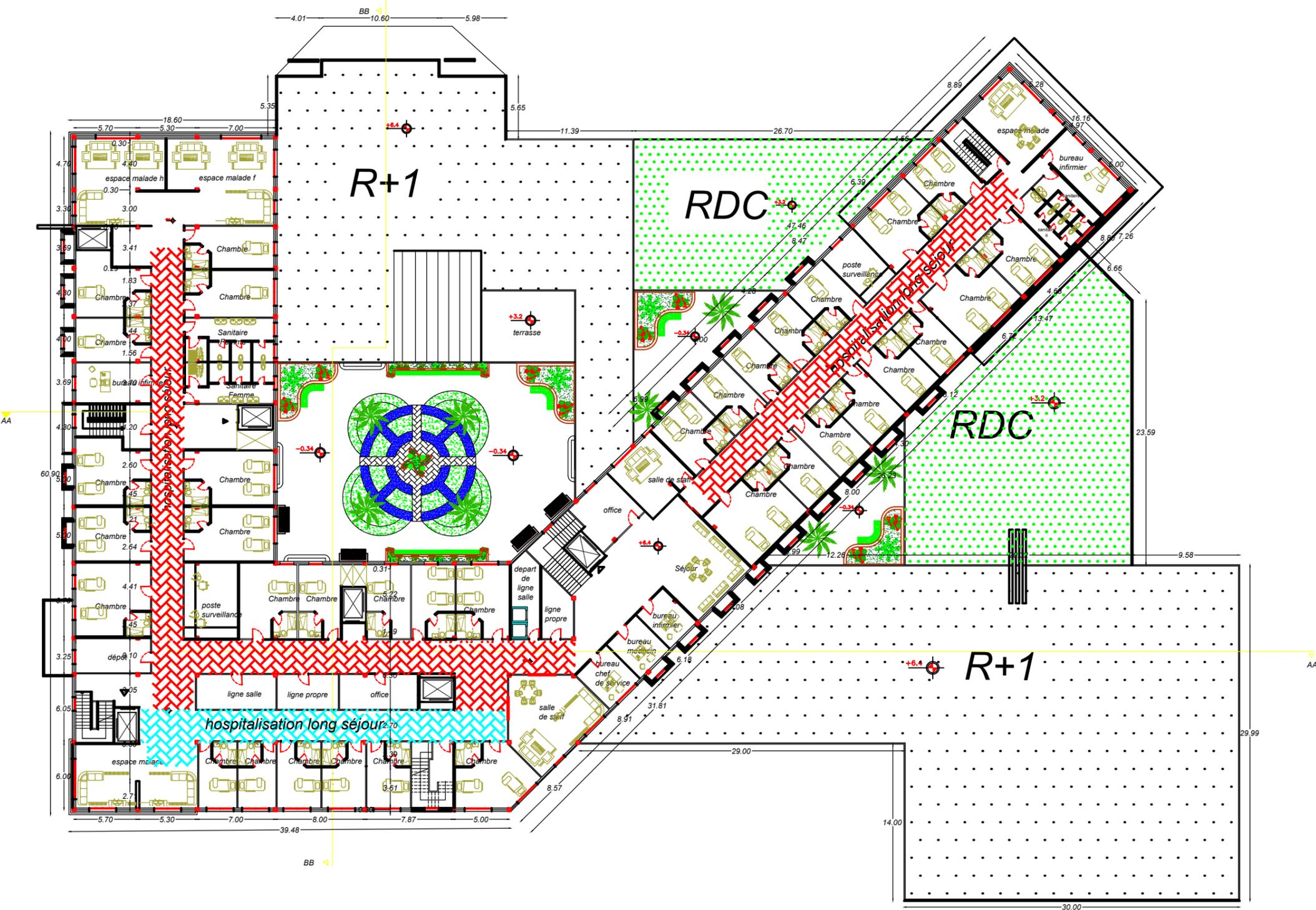
- <http://www.architecture-hospitaliere.fr/>
- <http://www.fondation-recherche-cardio-vasculaire.org/>
- http://www.who.int/nmh/countries/dza_fr.pdf
- <http://www.sante.gouv.fr/>
- <http://www.lecourrierdelarchitecte.com/>
- <http://www.who.int/>
- <http://www.universalis.fr/>

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

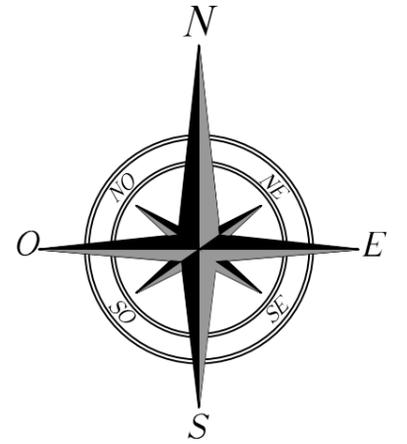
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF





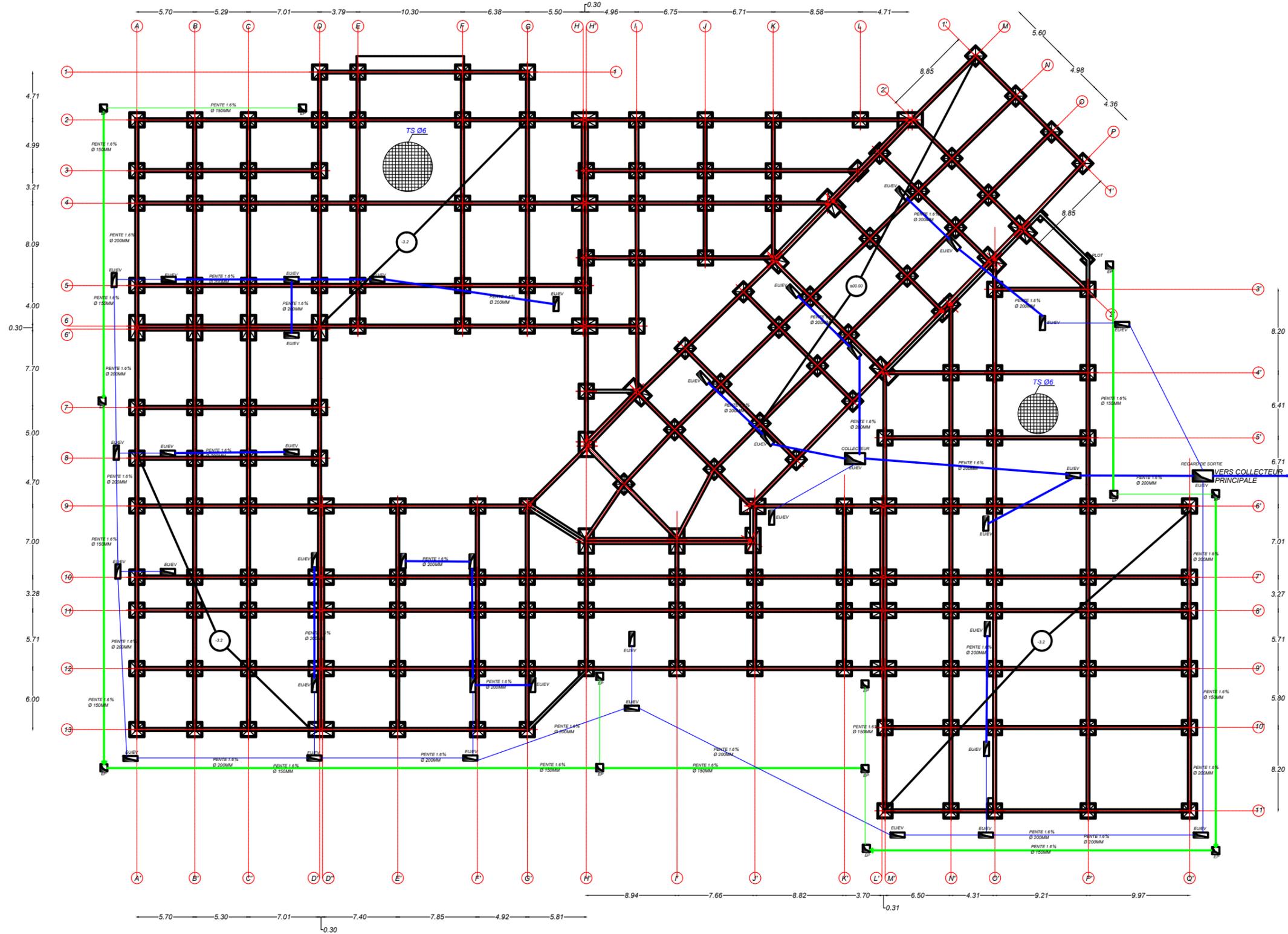
PLAN 2eme ETAGE

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF



REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF



PLAN DE FONDATION

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF