

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 : NOUVELLE TECHNOLOGIE

Thème

Les centres hospitaliers entre confort et innovations technologiques

Cas : d'un centre hospitalier spécialisé mère enfant

Soutenu le 17 novembre 2020 devant le jury:

Président:	Mme S.Kherbouche	MC (B)	UABT Tlemcen
Examineur:	Mr A.Messar	MA (A)	UABT Tlemcen
Encadreur :	Mme K.Youcef Tani	MA (A)	UABT Tlemcen
Co encadreur:	Mr H.Baba Hamed	MA (A)	UABT Tlemcen

Présenté par : Soumia Cheikh

Matricule: 15070-T-13

Année académique: 2019-2020

Remerciements

On remercie LE BON DIEU le tout puissant d'avoir accordé à nous volonté, courage et patience pour mener à terminer ce travail.

On tient tout particulièrement à remercier nos encadreurs : Mme Youcef Tani et Mr Baba Ahmed, pour leurs efforts, patiences, ses encouragements et ses conseils avisés.

Nos remerciements vont également aux membres du jury, pour leur contribution scientifique lors de l'évaluation de ce travail.

On tient à remercier nos parents pour leurs soutiens moraux et leur aide, nos amis proches.

Enfin, un grand merci à tous ceux qui ont, de près ou de loin, contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicaces

A ma très chère mère, tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, Ta prière et la bénédiction n'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

A mon très chère père, en témoigne de mon profond amour Puisse dieu le tout puissant te préserver et l'accorder santé, longue vie et bonheur.

Mes dédicaces vont également à ma chère sœur Malika et son mari

A mon grand frère Omar et son épouse Samira

A mon cher frère Fethi et son épouse Nour El houda

A mes neveux Yacine et Med Lokmane, et mes chères nièces Meriem et Yasmine

A toutes mes amies Sarah, maya, hayat , fatima, chahrazed, marwa ...

A toute ma famille, et a tous ceux que j'aime, et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail.

Cheikh Soumia

Résumé:

La construction hospitalière est l'objet d'une véritable réflexion architecturale, sur l'organisation, qui doit offrir aux usagers des espaces, une réponse satisfaisante à leurs besoins.

Mon travail durant cette étude consiste à concevoir un centre hospitalier mère enfant, au niveau de la ville de MAGHNIA.

Ce centre est composé des différents services, la gynéco- obstétrique, la néonatalogie, la chirurgie infantile et la pédiatrie avec des espaces de jeu extérieurs et intérieurs pour les enfants.

Ce centre hospitalier doit avoir des spécifications particulières du côté de la conception esthétique intérieur et extérieur a partir de la combinaison entre les nouvelles technologies et les matériaux innovants en tant que solution architecturale permettant d'offrir un confort psychologique aux patients qui participe aussi a la guérison des malades.

Mots clés : un centre hospitalier, mère enfant, confort, innovation, Maghnia

Abstract:

Hospital construction is the subject of a real architectural reflection, on the organization, which must offer the users of the spaces a satisfactory response to their needs.

My work during this study consists of designing a mother-child hospital center, at the level of the city of MAGHNIA.

This center is made up of the various departments, gyneco-obstetrics, neonatology, infant surgery and pediatrics with spaces for outdoor and indoor play spaces for children.

This hospital center must have specific specifications in terms of interior and exterior aesthetic design from the combination of new technologies and innovative materials as an architectural solution to provide psychological comfort to patients which also participates in healing. sick people.

Key words: hospital center, mother child, comfort, innovation, Maghnia

ملخص

بناء مستشفى هو موضوع انعكاس معماري حقيقي، على المنظمة، والتي يجب أن تقدم لمستخدمي الفضاء استجابة مرضية لاحتياجاته

يتمثل عملي خلال هذه السنة في تصميم مركز استشفائي للأم والطفل على مستوى مدينة مغنية. يتكون هذا المركز من أقسام مختلفة، أمراض النساء والتوليد، وحديثي الولادة، جراحة الرضع وطب الأطفال مع مساحات للعب الأطفال داخلية و خارجية.

يملك هذا المركز ألاستشفائي مواصفات محددة من حيث التصميم الجمالي الداخلي والخارجي من مزيج من التقنيات الجديدة والمواد المبتكرة كحل معماري لتوفير الراحة النفسية للمرضى والتي تساعد أيضاً في الشفاء.

الكلمات المفتاحية: حديثي الولادة، وإمراض التوليد متخصص، استشفائي، الراحة ، ابتكار

Sommaire

Remerciements	2
Dédicaces	3
Résumé	4
Sommaire	6
CHAPITRE INTRODUCTIF	11
INTRODUCTION GENERALE.....	11
PROBLEMATIQUE	14
HYPOTHESE	14
L’OBJECTIF	15
STRUCTURE DU MEMOIRE:.....	15
CHAPITRE 01 INNOVATIONS ARCHITECTURALES	16
Introduction.....	17
I. la notion de l’espace	17
I.1 L’espace	17
I.2 L’espace hospitalier	17
I.3 Types d’espace hospitalier	17
I.3.1 Les espaces typiques	17
I.3.2 Les espaces atypiques	18
II. Le confort	18
II.1 Définition du confort	18
II.2 Types du confort	18
III. Le confort dans l’espace hospitalier	19
III.1 Couleur et peinture	19
III.2 Lumière.....	23
III.3 Climatisation et la gestion de l’air.....	32
III.4 L’isolation acoustique	44

III.5	Matériaux et Revêtement	47
III.6	La ventilation	50
III.7	le réglementation : (les surfaces).....	52
IV.	Façades entre matériaux et innovation technologique	53
IV.1	les façades selon le principe de fonctionnement.....	53
IV.2	La façade selon le type de l'enveloppe	53
IV.2.1	Une façade double peau	53
IV.2.2	façade ventilé	53
IV.2.3	La façade respirante	55
IV.2.4	La façade photovoltaïque	56
IV.2.5	La façade végétalisée.....	57
IV.2.6	Façade perforée.....	58
IV.3	Les façades selon les matériaux innovants	59
IV.3.1	Façade en verre coloré.....	59
IV.3.2	Façade en bois.....	60
IV.3.3	façade en aluminium	61
IV.3.4	Façade en béton blanc	62
IV.3.5	l'acier inoxydable.....	63
IV.3.6	le zinc.....	64
V.	les systèmes constructifs dans les nouveaux hôpitaux.....	65
V.1	structure métallique	65
V.2	structure mixte.....	66
V.2.1	Structure béton-acier	66
V.2.2	structure béton bois	67
VI.	La typologie en plan des nouveaux centres hospitaliers.....	68
	CHAPITRE 02 APPROCHE ANALYTIQUE	73
	INTRODUCTION :.....	74

I.	La santé	74
I.1	Définition de la santé	74
I.2	La situation de la santé maternelle a Tlemcen	74
I.3	Synthèse	77
II.	ETUDES DES EXEMPLES	78
II.1	Exemple n°01 : Pole mère enfant du CHR de Sainte pierre	78
II.2	Exemple 02 : Pole mère-enfant de l' hopital de pasteur Colmar	81
II.3	Exemple 03 centre hospitalier de Mans	85
II.4	Exemple 04 : pole mère enfant de l'hopital d'Antony	89
	CONCLUSION	91
III.	Analyse urbaine de la ville de Maghnia	92
	Introduction.....	92
I.	Le choix de la ville	92
II.	Présentation de la ville (une ville frontalière)	92
III.	Analyse géographique	92
IV.	Analyse climatologique	93
V.	Analyse climatologique	93
VI.	Aperçu historique	93
VII.	Situation démographique	94
VIII.	L'activité commerciale	94
IX.	L'activité agricole	95
X.	L'activité touristique	95
XI.	L'activité de passage et de transition	95
XII.	L'activité industrielle	95
XIII.	Les infrastructures de base	96
XIV.	La carte sanitaire de la ville de Maghnia	96
	CONCLUSION	97

CHAPITRE 04 APPROCHE PROGRAMMATIQUE	98
Introduction.....	99
I. Les objectifs de la programmation	99
II. Qui sont les usagers de projet	99
III. L'échelle du projet	99
IV. Approche qualitative	100
V. Programme de base	101
VI. Programme spécifique	117
CHAPITRE 05 APPROCHE ARCHITECTURALE.....	134
I. Les choix de site	135
I.1 Présentation des différents sites	135
I.2 Analyse comparative des trois sites	137
I.3 Synthèse.....	138
II. Analyse de terrain d'intervention	138
II.1 Présentation de terrain d'intervention	138
II.2 Les éléments de repères	139
II.3 L'environnement immédiat	139
II.4 Forme et délimitation du terrain:.....	140
II.5 La topographie du terrain:.....	140
II.6 Situation du terrain par rapport a la voirie:.....	140
II.7 L'ensoleillement et le vent dominant:.....	141
Synthèse	141
III. La genèse du projet.....	141
CHAPITRE 06 APPROCHE TECHNIQUE	150
INTRODUCTION	151
I. CHOIX DE LA STRUCTURE	151
I.1 Infrastructure	151

I.2 Superstructure	152
II. Pré dimensionnement de structure mixte acier béton	155
III. SECOND OEUVRE	156
IV. le confort intérieur	160
V. Les corps d'état secondaires : CES.....	167
VI. La gestion des déchets hospitaliers	167
VII. Equipements médicaux fixes.....	168
VIII. la démarche HQE dans le projet	169
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	173
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	173
Listesdes illustrations	160
Liste des figures	168
Liste des tableaux	169
Liste des schémas	173
Liste des abréviations	169
bibliographie	173



*CHAPITRE
INTRODUCTIF*

INTRODUCTION GENERALE

L'architecture a toujours été considérée comme une discipline frontière, complexe et contradictoire par le fait qu'elle veut satisfaire en même temps les 3 éléments de Vitruve: beauté, solidité et commodité.

La construction hospitalière est l'objet d'une véritable réflexion architecturale, sur l'organisation, qui doit offrir aux usagers des espaces, une réponse satisfaisante à leurs besoins. Cependant les centres hospitaliers ont connu plusieurs changements à différentes échelles visant une recherche d'une voie entre : modernité, fonctionnalité et hospitalité.

En architecture hospitalière, il est très important de prendre en compte les conditions de travail des professionnels et de vie réelle des patients, et de fournir ainsi des repères de conception essentiels aux aménagements et au design pour entraîner une sensation de bien-être physique et psychique chez l'individu d'en déterminer une organisation, puis de décider d'une architecture adéquate.

Depuis ces dernières décennies, le paysage hospitalier a entamé une profonde **mutation**, Sociologique, médicale, et scientifique, voir **fonctionnelle**. Une nouvelle étape s'engage pour les centres hospitaliers, on réclame aux architectes des solutions formelles capables d'intégrer les évolutions constantes de l'hôpital. Mais la conception d'espaces dignes de ce nom, adaptés aux usages spécifiques de chacun des nombreux secteurs de l'hôpital, ne peut offrir qu'une flexibilité limitée.

La conception d'intérieur joue un rôle très important dans l'atmosphère interne des hôpitaux, elle est basée sur le confort qui est représenté dans des plusieurs critères comme la couleur, la lumière, les matériaux, l'éclairage, la ventilation, décorationetc.

Le concepteur joue un rôle important dans la création de nouvelles idées pour ajouter de la tendresse aux espaces hospitaliers comme les espaces d'accueil, les chambres, les salles de soins....etc., en choisissant des couleurs qui donnent du confort dans l'esprit, comme le bleu et le vert avec le blanc. Et la meilleure lumière qu'elle soit naturelle ou artificielle joue un rôle important, dans la promotion du bien-être des patients. Des études ont démontré qu'un système d'éclairage bien conçu peut contribuer à réduire le nombre d'erreurs médicales et de chutes des patients, la douleur, le stress, la dépression et la durée des séjours, tout en améliorant le degré de satisfaction des patients par exemple dans les espaces d'accueil Il est recommandé d'utiliser des lampes multicolores pour améliorer le confort visuel, et dans les salles d'examen distribue un éclairage général permettant de contrôler facilement sa luminosité. De plus, un éclairage multicolore peut être utilisé dans le mur opposé au patient pour le conforter. Aussi Il est nécessaire de se concentrer sur une bonne ventilation du lieu

donc quand l'espace est bien aéré c'affectera positivement la santé des patients. Et pour garantir le confort physique et psychologique du patient, l'aménagement intérieur est devenu un élément important, car la décoration simple et attrayante donne une impression élégante du médecin et procure un confort au même patient.

Les façades innovantes sont des composantes essentielles dans les nouveaux centres hospitaliers, elles ont plusieurs fonctions telles que structurelle, protectrice, visuelle et esthétique. L'objectif principale de la façade dans les centres hospitaliers est d'assurer aux patients des ambiances confortables, il existe plusieurs type des façades dans les centres hospitaliers selon le principes de fonctionnement (façade double peau, respirante, végétalisé, photovoltaïque, perforé...), aussi selon les nouveaux matériaux utilisés (le verre coloré, l'aluminium, le bois, le béton blanc.....)

Aujourd'hui l'établissement sanitaire en Algérie connaît des dysfonctionnements multiples et une dégradation de l'espace qui sont dues à la surcharge des hôpitaux et à l'ancienneté de sa structure dont la plupart datent de l'ère coloniale qui ont été conçus pour accueillir un nombre beaucoup moins important de patients. Certes, par l'augmentation de la population aujourd'hui qu'une amélioration s'est engagée en répondant aux normes quantitatives sous une forme technique sans prendre en considération les conditions de travail des professionnels et de vie réel des patients. Cette décision est généralement prise sans passer par une démarche communicative entre le concepteur et le représentant du service hospitalier, qui participe à part entier au processus de la conception.

Maghnia est une ville qui se situe à l'extrême Nord-Ouest de Tlemcen, Elle s'étend sur une superficie importante avec un nombre de population très élevé. La ville de Maghnia a connu dernièrement un véritable manque dans les équipements de santé spécialisé et un déficit dans EPS de Maghnia qui ne répondent pas ni aux besoins quantitatives ni aux besoins qualitatives a cause de la croissance démographique important.

Enfin l'équipement sanitaire (le centre mère-enfant) est une réalisation et une réponse architecturale aux besoins des villes qui va compléter le manque d'EPH de Maghnia et qui sera une amélioration de ces centres qui vont participer au confort et à la guérison des patients (femmes et enfants).

PROBLEMATIQUE :

L'étude statistique hospitalière de la dernière décennie a montré que la fréquentation des hôpitaux est assurée à 50% par des femmes et des enfants.

D'après les recherches réalisées, on constate que la ville de MAGHNIA a connu un déficit dans EPH qui ne répond pas aux besoins quantitatifs et qualitatifs et un manque dans les équipements sanitaires spécialisés.

On constate aussi que le nombre de lits des services de maternité au niveau de l'EPH de MAGHNIA demeure insuffisant devant la croissance démographique importante ainsi qu'il y a un manque des médecins spécialisés en gynécologie obstétrique ce qui implique l'évacuation des malades vers l'EHS de Tlemcen.

De plus, les futures mamans, les nouveaux et les enfants ne bénéficient pas d'un environnement adapté pour prendre leurs soins, ce qui influe négativement sur leurs psychologies. Et augmente la peur des enfants.

La conception d'intérieur joue un rôle très important parce qu'il participe à la guérison et au confort des patients

- Donc quel sont les critères de confort dans la conception intérieur des nouveaux centres hospitaliers?

-Quelle architecture d'intérieur pour un édifice hospitalier qui participe à améliorer le confort psychologique et le bien être des patients

-Quelles sont les façades innovantes pour les centres hospitalier qui participent à l'esthétique et les ambiances extérieurs et quel sont les matériaux innovants utilisés.

HYPOTHESE:

-Les notions du confort qui ont un effet psychique sur la guérison des malades en facteur des nouvelles conceptions et nouveaux matériaux utilise.

-la couleur, la peinture, la lumière, les différents matériaux et les textures variées sont combiné d'une certaine façon pour créer un confort dans les centres hospitaliers.

-les centres hospitaliers utilisent les dernières innovations dans les façades (double peau, ventilé, respirante, perforé) qui participent au confort visuel.

L'OBJECTIF :

-Notre objectif est de connaître les dernières innovations dans des nouvelles conceptions des centres hospitaliers et de savoir les notions de confort aux nouveaux centres hospitalier.

-De connaître les différentes innovations technologiques dans le traitement des façades et les matériaux innovants utilisés.

-Connaitre les différents systèmes constructifs utilisés dans les nouveaux centres hospitaliers.

STRUCTURE DU MEMOIRE:

Pour la réalisation de ce travail, nous allons organiser le mémoire comme suit:

-Une introduction générale ; elle comportera l'objet de la recherche la problématique, l'hypothèse ainsi l'objectif de recherche.

-Le premier chapitre (thématique): il sera basé sur les innovations technologiques dans la conceptions des nouveaux centres hospitaliers qui sont le confort intérieur et extérieur (couleur, peinture, ambiances, les aménagements, la ventilation ... etc.), aussi les matériaux innovants utilisés (comme le zinc, l'aluminium, l'acier inoxydable ...etc.),et les façades innovantes utilisée (perforé, photovoltaïque, double peau, ventilé ...etc.), et il comporte aussi les systèmes constructifs et la typologie en plan des nouveaux centres hospitaliers.

-Le deuxième chapitre (La partie analytique):


-Une analyse des différents exemples, en tirant le programme de base de ce type d'équipement, et en tirant aussi les critères du confort utilisée et les innovations utilisées.

-Une approche urbaine qui est consacré sur la ville de Maghnia puis on établit une étude plus zoomée de l'assiette du projet, en analysant les différents critères dans lesquels notre projet devrait s'inscrire.

-Le troisième chapitre (La partie programmatique): La phase d'expression des besoins en programme et tirant le programme spécifique et surfacique.

-Le quatrième chapitre (La partie architecturale): Constitue La conception du projet. On suit des processus qui prend en considération les différents critères qu'on a les tirés des analyses précédentes afin d'arriver à la formalisation du projet dans son aspect formel et fonctionnel.

- Le cinquième chapitre (La partie technique) : Elle va comporter l'aspect technologique du projet qui va inclure les critères confort (les couleurs, les revêtements, la lumière), les matériaux innovants utilisé, le système constructif et les techniques de construction.



CHAPITRE 01
INNOVATIONS
ARCHITECTURALES

Introduction

En architecture, et surtout en architecture hospitalière, il est très important de prendre en compte les conditions de travail des professionnels et de vie réelle des patients, et de fournir ainsi des repères de conception essentiels aux aménagements et au design pour entraîner une sensation de bien-être physique et psychique chez l'individu d'en déterminer une organisation, puis de décider d'une architecture adéquate.

I. la notion de l'espace

I.1 L'espace :

Est un concept défini par plusieurs scientifiques, chercheurs, spécialistes...etc. Le mot espace d'après le dictionnaire de vocabulaire d'architecture, est « un lieu plus au moins déterminé entre deux objets, une dimension de proximité et un entre-deux, il peut également être une surface, un lieu, une superficie à deux dimensions »

I.2 L'espace hospitalier :

L'espace hospitalier est un espace architectural qui doit répondre aux besoins de tous les usagers au sein d'une structure hospitalière en termes de soin, accueil, information, hébergement et de prise en charge.

I.3 Types d'espace hospitalier :

Dans un hôpital, l'espace hospitalier peut se présenter sous plusieurs formes déjà cités dans le travail de magistère de Bouandes, classé en espaces typiques et atypiques.

I.3.1 Les espaces typiques

Les espaces typiques concernent tout espace d'hospitalisation (hébergement), espace technique, espace d'intervention (bloc opératoire), espace de soin et de surveillance, salle de préparation des soins, de consultation, salle d'examen, bureaux des personnels ; médecins ; infirmiers.....etc. Ainsi que l'administration et le centre de gestion de l'hôpital, salle de réunion, sanitaires personnels, secrétariat.

Ce sont les espaces normalisés et règlementés, dans les ratios et les normes de conception, de réalisation sont calculées en fonction de nombre de population concerné et ses besoins et les conditions de confort et de bien-être nécessaire

I.3.2 Les espaces atypiques :

Les espaces atypiques sont l'ensemble des espaces destinés à l'accueil, l'attente, l'orientation spatiale, de détente, de loisir et l'écoute. Ils peuvent être intérieurs ou extérieurs, comme ils peuvent se présenter sous formes d'un hall d'accueil, d'une salle d'attente, d'un séjour familial, ainsi que des espaces verts, des couloirs de distribution, des jardins, des patios, des terrasses et des galeries publiques ou des coursives.

La non codification de ces espaces par des contraintes normatives ou réglementaires quant à la conception et à la réalisation offre une grande liberté au concepteur, mis à part l'ambiance lumineuse là où il y a un seuil d'éclairage des salles d'attente à respecter¹

II. Le confort :

Le confort est l'un des paramètres les plus importants qu'un architecte doit prendre en considération pour assurer le bien-être de l'utilisateur.

II.1 Définition du confort :

Il s'agit de la satisfaction vis-à-vis de l'environnement qui fait appel à toutes les dimensions physiques des ambiances, mais également à des aspects comportementaux et psychologiques et selon Larousse c'est le bien-être matériel résultant des commodités de ce dont on dispose.

Le confort se définit comme étant un état agréable d'harmonie physiologique lié aux exigences thermiques, lumineuses, acoustiques, olfactives... Ainsi il renvoie à l'état psychique de l'usager en conséquences aux effets de l'environnement dans lequel il se trouve.

II.2 Types du confort :

Il existe multiples types de confort qui répondent à la fois aux exigences physiologiques et aux aspects d'usage : le confort thermique, Confort sonore, Confort visuel, Confort olfactif. ¹

□□ Confort thermique :

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique, il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement. ²³ L'ajustement des paramètres essentiels qui régissent la sensation du confort thermique tel que la température, les mouvements d'air et de l'humidité qui s'obtient par l'isolation thermique du logement et l'amélioration des performances des

¹ Référentiel technique de certification "Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE. Janvier 2005

fenêtres, le choix des systèmes de chauffage et de l'aération adaptés aux bâtiments et au mode d'occupation et d'installation d'une régulation thermique

☐☐ **Confort sonore (acoustique, auditif) :**

L'acoustique concerne l'émission, la propagation et la réception des sons et des bruits à l'intérieur d'un même local ou entre des différents locaux. Le confort sonore est déterminé par le niveau d'intensité sonore et le niveau d'émergence dynamique des sons sur leur bruit de fond. Il est assuré par l'isolation acoustique et qui permet de limiter ou de contrôler la transmission du bruit entre des locaux différents.²⁵

☐☐ **Confort visuel :**

Le confort visuel est non seulement une notion objective faisant appel à des paramètres quantifiables et mesurables, mais aussi à une part de subjectivité liée à un état de bien-être visuel dans un environnement défini et à la quantité, à la qualité ainsi à la distribution de la lumière dans ce dernier, elle permet de voir les objets clairement dans une ambiance colore agréable²⁶.

☐☐ **Confort olfactif :**

En terme de confort olfactif, les exigences des usagers consistent généralement à : ne pas sentir certaines odeurs considérées comme fortes et/ou désagréables plutôt de retrouver certaines odeurs considérées comme agréables, il est assuré par une ventilation efficace et la maîtrise des sources d'odeurs désagréables

III. Le confort dans l'espace hospitalier :

III.1 Couleur et peinture

²La couleur est la source de la joie de vivre et dans l'architecture aussi la couleur est l'un des vocabulaires, outils et piliers les plus importants dont dépend la construction du prestige du design de l'architecture d'intérieur et de sa position.

A/ Cas d'espace d'accueil :

-L'utilisation des différentes teintes de couleurs sur les sols et les murs peut également s'appliquer aux plafonds afin de contribuer à une meilleure perception du lieu et permettre aux visiteurs, aux patients et aux professionnels de la santé de mieux se repérer et s'orienter dans les différentes zones d'un bâtiment, et de générer une ambiance lumineuse agréable et dynamique qui par conséquent créer un climat de détente.

² Livre hopitaux nouveaux projets

-L'utilisation de couleurs chaudes peut permettre aux visiteurs et aux patients de se sentir plus confiants et sereins (l'orange, les rouges et jaunes...).

Exemple : Centre médical pour enfants Dell : Austin, Texas, Etats-Unis

-L'utilisation des couleurs rouge, beige, bleu, et orange pour attirer les enfants.



Figure 1: l'espace d'accueil Centre médical pour enfants Dell (Austin Texas Etats-Unis)

Source : <http://www.glumac.com/green>

ResourcesnewsletterNewsletter_Issue_017.htm

Exemple 02 : centre hospitalier de Pontivy

-L'espace d'accueil fait face à un salon animé de couleurs vives jouant sur les résilles des parois et des luminaires et de sièges aux lignes ludiques.



Figure 2: hall d'accueil du centre hospitalier de Pontivy

Source : le livre concevoir et construire un hôpital (Yann Bubien)³

B/ Cas des salles de soins et les salles d'opération :

-Dans la salle du soin, le patient doit régner une atmosphère de repos, de détente et de sécurité, en choisissant les couleurs relaxantes, parmi elles :

-**La couleur Blanche** qui illumine les lieux et présente le grand avantage de valoriser les autres couleurs qui s'y trouvent.

³ le livre concevoir et construire un hôpital (Yann Bubien)

-Orange : Stimulant sensoriel et excitant. Antichoc, antidépresseur et décongestionnant.

-Cyan : Anti-inflammatoire et rafraichissant, il aide à combattre la fièvre. Idéal lorsqu'on souhaite s'oxygéner, il est à favoriser dans les lieux empreints à la communication.

-Bleu : Antistress, calmant, tranquillisant et relaxant.

Exemple 01 : salle de soins de l'hôpital d'Emirate

-L'utilisation de la couleur blanche qui donne un sentiment de calme , et la couleur bleu qui donne un sentiment de confiance, sérénité, et de relaxant.



Figure 3: Une salle de soins
(L'hôpital de Emirate)

C/ Cas des chambres d'hospitalisation :

-Dans une chambre de patient, il doit régner une atmosphère de repos, de détente et de sécurité. C'est pourquoi on y choisit généralement des couleurs apaisantes.

Vert : couleur de l'harmonie et de l'équilibre, le vert est très approprié à une chambre, le calme doit régner.

Bleu : le bleu est la couleur du repos par excellence. Elle facilite l'endormissement en apaisant les sens.

Violet : méditation et relaxation sont liées au violet, il sera davantage exotique et spirituel.

Rose : symbole de la famille, de l'amour.

Blanc : couleur neutre, le blanc illumine les lieux et présente le grand avantage de valoriser les autres couleurs qui s'y trouvent.

Crème : Couleur neutre, sans influence directe sur notre état d'esprit ou notre physique, elle se mariera donc avec toutes les autres teintes choisies.

Exemple 01: hôpital maternité en France

Exemple 02: Centre hospitalier Calais

-l'utilisation des couleurs violet qui souligne l'intelligence, la discrétion,, le rose qui est associée à la beauté, la délicatesse, la tendresse, le blanc représente la propreté, la fraîcheur, la pureté ou encore la liberté. ⁴



Figure 4: Chambre (hôpital maternité en France)



Figure 5: Chambre (C H Calais)

Exemple 03 : Hôpital enfants UCSF Benioff (San Francisco, Californie)

-Choisissez des couleurs adaptées à l'âge des enfants et évitez l'utilisation de couleurs douces afin que l'enfant ne s'ennuie pas

- Fournir des besoins essentiels⁴ créez un environnement harmonieux sur le plan esthétique et lorsque les enfants se sentent à l'aise et détendus ont la possibilité de guérir.



Figure 6: chambre d'hospitalisation d'enfant (Hôpital enfants UCSF Benioff Californie) UCSF Benioff

Source : <http://missionbayhospitals.ucsf.edu/facilities/childrens-acute-care-patient-room.ph>



Figure 7: plan de la chambre Hôpital enfants UCSF Benioff

Source : <http://www.hpnonline.com/inside/2008-02-08-OR-LIGHTS.html>

⁴<http://repository.sustech.edu/bitstream/handle/123456789/13381/%D8%AF%D9%88%D8%B1%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B5%D9%85%D9%8A%D9%85%20%D8%A7%D9%84%D8%AF%D8%A7%D8%AE%D9%84%D9%8A%20....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

D/Cas des bureaux et salle de consultation :

Les bureaux sont le principal lieu de vie pour la plupart des salariés. Il est donc indispensable que ces bureaux soient conçus et construits pour offrir les meilleures conditions de travail et le bien-être.

-On distingue plusieurs catégories de couleurs selon leurs vertus. Neutralisantes, nettoyantes et équilibrantes. Les tons concernés sont le Vert Turquoise cicatrisantes, protectrices et régénératrices Les nuances de violet et rose sont ici préconisées : - Calmantes, dispersantes et sédatives.

-Les couleurs froides portent ces valeurs : Bleu foncé, Bleu ciel outremer ...

-Énergisantes et tonifiante.⁵

Exemple 01 : l'hôpital pour enfants d'Atlanta

-Le vert est préférable pour une utilisation dans des espaces qui exigent le calme et la concentration intense, ainsi qu'une vision nette.⁶



Figure 8: salle de consultation (L'utilisation des couleurs douce L'hôpital pour enfants

<http://www.thechildrenshospital.org/virtualtour/Photo-Gallery/index>

III.2 Lumière

Dans le secteur de la santé, l'éclairage est un facteur important pour le bien-être des patients et des soignants. Le confort de lumière ainsi que les aspects fonctionnels et esthétiques sont spécialement très importants.

Design, qualité et innovation :

-Qualité : faites confiance à des matériaux de haute qualité et à une réalisation parfaite.

-Design : vivez la lumière sous une forme intemporelle et moderne.

⁵ <https://books-library.online/files/download-pdf-ebooks.org-1493305235Sg3N9.pdf>

⁶ <https://books-library.online/files/download-pdf-ebooks.org-1493305235Sg3N9.pdf>

-Innovation : bénéficiez d'une lumière intelligente et de technologies d'avenir.

La technologie LED :

-Utilisation de la technologie LED qui est parmi les dernières découvertes en éclairage chirurgical, sans chaleur ni ombre, qui s'appuie sur une forte diode électroluminescente, et qui permet d'économiser les coûts de la consommation d'énergie.

-La technologie LED aide le personnel médical à effectuer son travail et ses tâches plus efficacement et, sur la base d'une étude réalisée dans un certain nombre d'hôpitaux, il a été conclu que 64% du personnel médical ressentent une concentration plus élevée et 46% se sentent en meilleure condition physique lorsqu'ils utilisent un éclairage lumineux et dynamique tel qu'un éclairage LED.

A/Cas d'espace d'accueil :

a/lumière naturelle :

-L'éclairage basé sur la lumière naturelle générera une sensation accrue de bien-être et créera un lien avec le monde extérieur.

-La lumière naturelle favorise la communication, un climat de détente qui incite à rester, ce mode d'éclairage est à favoriser au public et au personnel soignant. -Utilisé les brise soleil pour éviter l'intensité élevée de l'ensoleillement.⁷

b/lumière artificielle :

-L'éclairage artificiel intervient en complément de l'éclairage naturel.

-Implanter un dispositif d'éclairage artificiel mettant la banque d'accueil en valeur. Ce dispositif ne devra pas être éblouissant (éclairage indirect).

- Implanter un dispositif de régulation de l'intensité lumineuse (type potentiomètre).

-Lumière et bien-être sont étroitement liés. Lorsque la lumière du jour disponible n'est pas suffisante, la lumière artificielle doit compenser le manque et veiller à un éclairage optimal offrant un confort visuel élevé. Alors que la lumière du jour se modifie d'elle-même, la lumière artificielle a besoin d'une commande intelligente pour pouvoir s'adapter au moment de la journée. Dans les espaces publics, le réglage entièrement automatique du niveau d'éclairage est perçu comme agréable. Par contre, dans les pièces à usage individuel, comme les chambres de malades, la possibilité d'intervention doit être offerte. Il faut ici veiller à une commande logique et simple que même des personnes âgées, démentes, handicapées ou malvoyantes peuvent utiliser.⁸

⁷ <https://books-library.online/files/download-pdf-ebooks.org-1493305235Sg3N9.pdf>

⁸ <https://books-library.online/files/download-pdf-ebooks.org-1493305235Sg3N9.pdf>

Exemple 01 : Pôle Mère Enfant du Centre Hospitalier de Troyes

L'éclairage de cet espace, avec de sources directes et indirectes afin de générer des espaces d'intensité lumineuse variable et adapté à son envie (lecture, discussion, jeux avec des enfants, repos). Le projet propose aussi de faire pénétrer la lumière naturelle de manière plus abondante dans le hall. Donc c'est un travail attentif sur **la lumière** dans le hall. Ils ont proposer la mise en de grandes boites à lumière de type zénithale pour donner un éclairage doux et naturel à l'espace avec l'utilisation des luminaires plafonniers apparent.



Figure 9: La lumière dans un espace d'accueil (Pole mère-enfants du centre Hospitalier de Troyes)

Source :<http://serero.com/>. Consulté le 20/12/2016.

B/ Cas des salles de soins :

La lumière naturelle ne doit pas être violente.

La lumière artificielle est recommandée d'utiliser un spot orientable au placé à la tête du lit de malade.

-Un éclairage de 30000lux.

1/Eclairage Dmed Halux LED : L'Eclairage Dmed Halux LED 1 DERUNGS :

Est un éclairage utilisé pour les salles de soins, la néonatalogie, les soins intensifs et la dermatologie.

Ce dispositif utilise la technologie LED, garantissant une utilisation fiable et durable.

-Eclairage d'examen de qualité élevée 7 LEDs puissantes garantissent le bon éclairage du champ d'examen (env. 40.000 Lux/0,5 m). La lumière apparaît plus agréable à l'œil, avec un parfait rendu des couleurs.

-Excellent rendu des couleurs Grâce à un excellent indice de rendu des couleurs, précision par l'œil. Ceci signifie, pour le médecin, une meilleure reconnaissance des détails, des nuances les plus ténues dans les couleurs et les tissus. La région éclairée apparaît naturelle et contrastée.

Exemple 01 : salle de soin d'un centre hospitalier de Bienne en SUISSE

- Eclairage Dmed Halux LED réponde à toutes les exigences en termes d'hygiène et permet le nettoyage et la désinfection par pulvérisation, avec l'utilisation d'une fenêtre qui apporte de la lumière naturelle.



Figure 10: lampe halux LED dans une salle de soin

Source : https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/FR/AWB_Health_Care.pdf

2/Eclairage Dmed Visano Led :

Un éclairage sans compromis est irremplaçable partout où une bonne vision impose des exigences maximales. Que ce soit dans un cabinet de généraliste ou de dermatologue, en ORL ou en gynécologie, dans des services particulièrement sensibles comme la néonatalogie ou les soins intensifs : VISIANO 20-2 est un véritable multitalent. Grâce à son design incomparable, l'éclairagisme à la pointe de la technique et l'excellente qualité de sa lumière.

Exemple : Lampe Dmed visano Led dans une salle de soin

- Technologie LED, dernière génération
- Qualité d'éclairage élevée grâce au réflecteur diamante
- Traitement anti-microbien sur les principaux Composants, de la lampe
- Eclairage très élevé 60 000 lx / 0,5 m
- Champ éclairé homogène 190 m



Figure 11: salle de soins dans un hôpital

Source : https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/FR/AWB_Health_Care.pdf

C/ Cas des chambres d'hospitalisation :

La chambre de malades joue un rôle essentiel dans le processus de guérison. Un éclairage bien conçu peut largement contribuer à ce que le malade se sente en sécurité et à l'aise même dans un environnement étranger. Une atmosphère agréable influence les médecins traitants, le

personnel soignant et les visiteurs. La lumière devient un facteur de bien-être lorsqu'elle s'adapte aux différentes situations en variant de couleur, de direction ou d'intensité et lorsqu'elle plonge la chambre dans diverses ambiances : durant les heures de visite, un éclairage communicatif avec une lumière naturelle proche de la lumière du jour et une répartition équilibrée du flux est la plus agréable.

a/Lumière naturelle dans la chambre du patient :

La pénétration de la lumière naturelle dans la chambre du patient dépend des caractéristiques des fenêtres, telles que ses dimensions, sa forme sa position et le matériau de transmission utilisé ainsi que par les dimensions du local et son aménagement intérieur.

-Un bon éclairage naturel est assuré par les fenêtres

-La disposition de la lumière naturelle dans la chambre doit être harmonieuse.

b/Lumière artificielle :

-Un éclairage général

- Un éclairage direct (pour effectuer les soins).

-Le support éclairage et les fluides sont véhiculés dans des gaines qui doivent être lisses, arrondies, sans angles et replis, d'un seul tenant, pour être lavées facilement

-Un éclairage de lecture (direct).

-L'équilibre entre la lumière naturelle et la lumière artificielle est primordial pour la réussite d'un confort visuel .La lumière naturelle du soleil, n'est pas toujours maitrisable ou disponible, pour couvrir le manque d'éclairage, , surtout pendant la nuit.

Exemple 01 : nouvel centre hospitalier de Triemli

-la transmission de la lumière naturelle dans la chambre a partir d'une ouverture en façade.

- Un éclairage artificiel (la lumière de lecture, lumière d'ambiance, lumière d'examen, et lumière de nuit)



Figure 12: L'éclairage dans une chambre du patient

Source : https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/FR/AWB_Health_Care.pdf

Éclairage d'ambiance

Éclairage d'examen

Éclairage de lecture

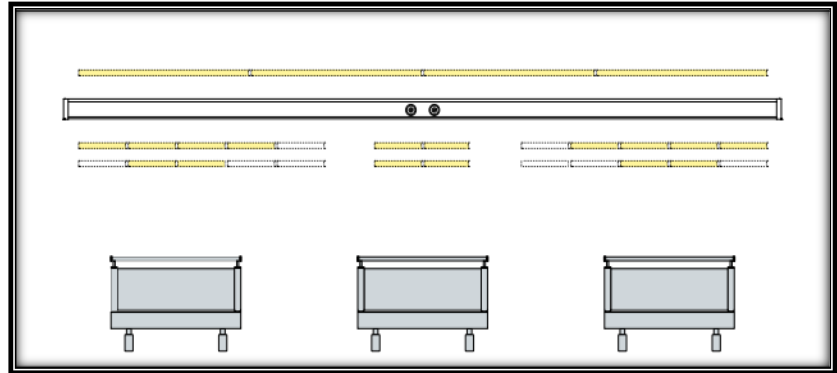


Figure 13: les différents types d'éclairage dans une chambre

Éclairage d'ambiance :

Une distribution indirecte asymétrique assure une agréable lumière diffuse dans toute la chambre et crée ainsi une atmosphère naturelle. Le module LED standard mesure 1500 mm et peut être rallongé avec des modules de 1000 mm et 1250 mm. SINUS garantit ainsi l'éclairage de 100 lux exigé par les normes CE pour l'éclairage général de chambres de malades.



Figure 14: luminaire d'ambiance dans la chambre

Éclairage de lecture:

De nombreux patients passent la plupart de leur séjour à l'hôpital au lit. Avec ses modules LED à distribution directe, SINUS apporte une lumière agréable avec un éclairement moyen de 300 lux sur le plan de lecture. Grâce à un guidage Asymétrique.



Figure 15: luminaire de lecture dans une chambre

Source : https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/FR/AWB_Health_Care.pdf

Éclairage d'examen :

Pour les visites, les examens et soins médicaux, un éclairage exempt d'éblouissement à éclairement élevé et au bon rendu des couleurs est indispensable. Avec une combinaison bien étudiée d'éclairage d'ambiance indirect et de lumière directe commutable, SINUS crée des conditions lumineuses idéales pour les médecins et le personnel soignant. L'allumage de l'éclairage de lecture et de l'éclairage d'ambiance apporte un éclairement moyen de 300 lux sur la surface du lit – des conditions lumineuses optimales pour les examens



Figure 16: luminaire
D'examen dans une chambre

Éclairage de veille :

Pour faciliter l'orientation tant du personnel soignant que des malades pendant la nuit, SINUS est équipé d'un module LED pour l'éclairage de veille. Une éclairage de maximum 5 lux et une distribution indirecte évitent tout éblouissement et offrent un maximum de sécurité. Nuit et jour.



Figure 16: luminaire de veille
dans une chambre

D/ Cas des bureaux et les salles d'examen :

a/Lumière naturelle :

Le bureau doit être bien éclairé avec un éclairage direct de type lumière du sans éblouissement.

b/ Lumière artificielle :

-Un éclairage direct intensif est un éclairage dirigé vers le bas avec des luminaires équipés de grilles de défilement qui canalisent la lumière.

-Un éclairage indirect est un éclairage dirigé vers le haut ou vers un mur. Avec ce type d'éclairage, la lumière doit être dirigée vers le plafond, à l'aplomb du poste de travail ou, à défaut, au voisinage immédiat. Cette recommandation est également valable pour de l'éclairage mixte.

-Une lampe d'appoint si l'éclairage (quantité de lumière qui arrive sur une surface) de ces documents est inférieur à 200 lux, voire à 300 lux si ces personnes ont plus de 40 ans.

1/-Dans l'espace bureau, l'ATARO LED se distingue par ses spécificités : - Un éclairage direct/indirect homogène sans éblouissement. - Un flux lumineux élevé permettant l'utilisation d'un seul lampadaire pour un poste de travail double. - Un éclairage performant. - Une esthétique intemporelle, un confort d'utilisation, des possibilités d'applications variables et flexibles.

Exemple : l'hôpital de Montefiore en Angleterre

-Ataro LED une technique intelligente
AMENE UN ECLAIRAGE DE QUALITE
EPROUVEE directement sur le POSTE
de travail, et l'utilisation de la lumière
du jour par une ouverture qui apporte de
la lumière naturelle.



Figure 17 : luminaire Ataro LED dans
une salle d'examen

Source : <https://www.derungs.swiss/waldmann->

2/Lampe de bureau à led Minela:

Minela combine la qualité d'éclairage, l'efficacité énergétique et une conception exigeante très élevée. L'interaction contrastée de formes angulaires et elliptiques lui donne un caractère unique. Les avantages de son système de gestion thermique sont évidents : un rendement lumineux plus élevé, une durée de vie de la LED et un très faible dégagement de chaleur. • éclairage gradable • interrupteur rétro éclairé pour l'allumage, l'extinction et la gradation par faible effleurement • extinction automatique après env. 14 h • puissance absorbée : 7 watts • articulation : compensée par vérin à gaz. Teinte : blanc • transformateur électronique intégré dans la fiche dans l'éclairage tertiaire, les exigences en matière d'éclairage sont spécifiques aux besoins de chaque individu. grâce aux lampes de bureau ergonomiques, les exigences individuelles de chacun peuvent être facilement satisfaites. ces lampes, de grande qualité, sont facilement réglables et leur positionnement est multiple.

Exemple: centre hospitalier de Valais en Suisse

-Luminaire Minela LED suspendu sur table assure les meilleures conditions pour un travail sans fatigue pour un confort d'éclairage élevé



Figure 18: bureau administratif (centre hospitalier de Valais)

Source : <https://www.derungs.swiss/waldmann->

E/ cas des laboratoires :

Dans un hôpital moderne, les analyses de laboratoire constituent un élément essentiel et incontournable.

Les résultats fournis par celui-ci jouent un rôle essentiel dans le diagnostic, la thérapie et la guérison du patient. Le travail de laboratoire est exigeant et nécessite impérativement un éclairage optimal. Avec leurs nombreuses variantes, les gammes de luminaires TANE0 et -le luminaire Tameto offre un éclairage de haute qualité et de faible consommation, attrayant et polyvalent.

L'éclairage de lieu de travail Tameto est fourni en deux options : éclairage fluorescent T16 (RS 777-7448) à coût réduit et économique à 45 % avec plus de 40 % de luminosité et une durée de vie de 24 000 heures ou avec la technologie LED, avec un coût pendant toute la durée de vie considérablement plus bas, jusqu'à 50 000 heures et une consommation de 60 % moindre par rapport aux lampes fluorescentes traditionnelles.

TAMETO :

- Technologie LED
- Eclairage très homogène, sans éblouissement ni scintillement
- Gradation progressive
- Longue durée de vie des LEDs, jusqu'à 50 000 heures, voire plus
- Sortie de lumière via la structure à prismes coniques garantissant une parfaite protection Anti-éblouissement.
- Corps en aluminium anodisé ou laque blanc et



Figure 19: les luminaires Tameto
Dans un laboratoire

-le luminaire TANEEO: est un véritable multitalent. Quel que soit le poste de travail, quel que soit le secteur – là où une visibilité parfaite doit être garantie, il est indispensable de pouvoir compter sur un éclairage sans compromis. Avec une puissance lumineuse adaptée à l'application, une qualité d'éclairage élevée et une manipulation ergonomique, TANEEO garantit des conditions de travail optimales et s'adapte comme aucun autre luminaire aux exigences personnalisées et liées à la tâche.

TANEEO :

- Technologie LED
- Niveaux de puissance adaptés aux exigences
- Gradable en continu et sans scintillement
- Éclairage large sans ombres ni réflexions
- Bonne visibilité des contrastes et excellent rendu des couleurs
- Conditions de travail optimales par le choix d'un diffuseur adapté à l'application



Figure 20: les luminaires Taneo dans un laboratoire

III.3 Climatisation et la gestion de l'air

1/L'environnement hospitalier, un lieu à risque :

Les responsables des hôpitaux doivent lutter contre les contaminations sous peine de se retrouver confrontés à des cas d'infections ou de surinfections, pouvant déboucher sur des situations médicales graves, de l'inconfort ressenti par le personnel lors des heures de travail et potentiellement des plaintes de patients et visiteurs c'est ainsi que **le traitement de l'air intervient grâce à des groupes de climatisation performant à mettre en place** et qui représente une priorité au sein des établissements de santé.

L'infection nosocomiale ou hospitalière ne peut être contractée que dans un établissement de santé et deux cas peuvent se présenter :

Si l'infection est absente lors de l'admission du patient à l'hôpital et qu'elle se développe 48 heures au moins après l'admission ;

Si elle survient dans les 30 jours suivant l'opération, ce délai se prolonge jusqu'à un an s'il y a mise en place de matériel prothétique.

Il est donc primordial en milieu hospitalier de **respecter les normes d'hygiène publique pour lutter contre les infections nosocomiales**. Il est essentiel de les connaître afin de

renforcer la sécurité des patients. L'eau, l'air, les surfaces et l'architecture même du lieu sont autant des paramètres à prendre en compte dans le respect des normes en vigueur.

2/Pourquoi maîtriser la qualité de l'air dans un hôpital ?

La **gestion de la climatisation en secteur hospitalier** est très importante. Il est en effet impératif de maîtriser la qualité de l'air d'un hôpital pour éviter les risques sanitaires mais également pour le bien être des occupants, patients, visiteurs et personnel. Le secteur hospitalier est confronté quotidiennement aux risques de contaminations microbiologiques. En tant que responsable d'un hôpital, vous avez entre vos mains non seulement la santé des usagers, mais également celle des visiteurs et de tous les employés. Les va-et-vient et l'emploi des appareils médicaux dans les endroits confinés comme les chambres stériles en font des zones à risque.

Dans le milieu médical, **les exigences pour les systèmes de traitement de l'air sont très élevées et nécessitent des solutions techniques adaptées**. Une législation de plus en plus contraignante en rapport avec des normes qui le sont tout autant, des matériels performants qui bénéficient d'une technologie de plus en plus pointue au service d'une meilleure qualité des soins sont des facteurs importants qui nécessitent des techniques appropriées.

L'hygiène hospitalière est une problématique des établissements de santé. Elle s'attache à éviter la transmission de maladies aux patients, aux visiteurs et au personnel d'un établissement. L'hygiène hospitalière comprend la lutte contre les infections nosocomiales et leurs propagations, l'antisepsie et la stérilisation.

3/Quelles sont les principales préoccupations des responsables de santé ?

Tout d'abord, vous devez être vigilant comme le confirme la réglementation sur le traitement de l'air en milieu hospitalier. De plus, votre hôpital dispose de plusieurs types de zone avec son type de flux d'air adéquat. Par ailleurs, les usagers et même les visiteurs participent également à la propagation d'épidémies à travers leurs activités et vas et viens.

Zones classées en risque 4 (très haut risque infectieux) : orthopédie, ophtalmologie, immunodéprimés, greffe, grands brûlés, neurologie, cardiologie.

Zones classées en risque 3 (haut risque infectieux) : obstétrique, réanimation, vasculaire, digestif, endoscopie.

Zones classées en risque 2 (risque infectieux moyen) : endoscopie, salle de réveil, salle de conditionnement, de stérilisation, urgences, salles de travail, couloir propre.

On classera les salles de traitement comme **niveau 3**.

Exemples de classification :

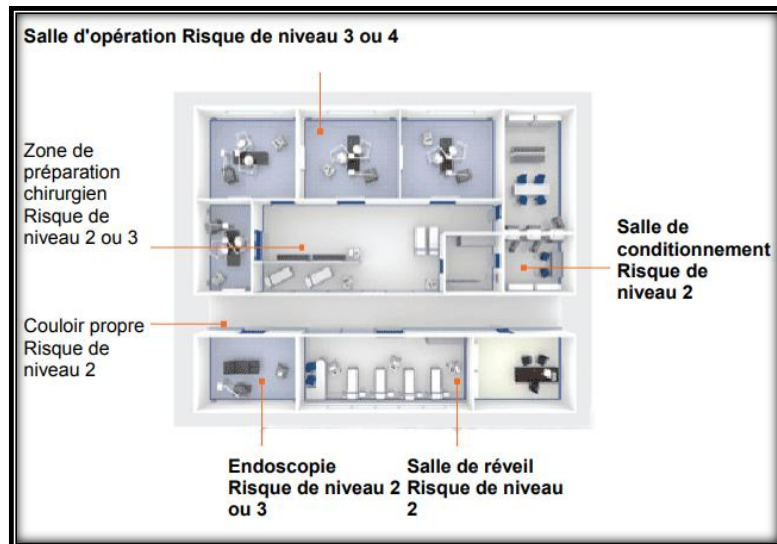


Figure 21: les niveaux des risques dans une salle d'opération

Source: https://media.xpair.com/pdf/SF/hygiene_climatisation_hospitalier.pdf

4/Visuel établissement de santé avec ses produits:

- 1) Plafond filtrant à recyclage d'air interne pour salles d'opération à risques 4 et 3 Cyclope
- 2) Plafond filtrant à flux unidirectionnel pour salles d'opérations à risques 4 et 3 Biovax 3
- 3) Caisson filtrant à flux dirigé pour salles d'opérations à risques 3 et 2 Windhop2
- 4) Grilles de reprise GFF SP

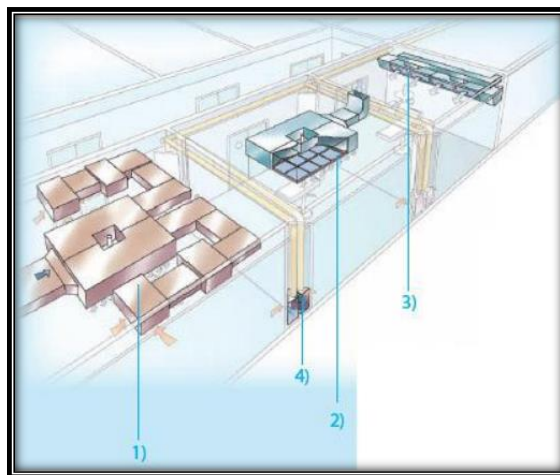


Figure 22: Équipements utilisés pour les blocs opératoires (Risque 3 ou 4)

Source : https://media.xpair.com/pdf/SF/hygiene_climatisation_hospitalier.pdf

Produits utilisés en salles de réveil et chambres stériles (hématologie, oncologie, transplantation, réanimation, soins intensifs, brûlés)

- 1) Caisson diffusant à filtration terminale et flux non unidirectionnel Diffuse Box
- 2) Plafond filtrant à flux laminaire BVX 3

3) Plafond ou diffuseur d'air filtrant à recyclage interne (risque 2 ou 3) Cyclope⁹

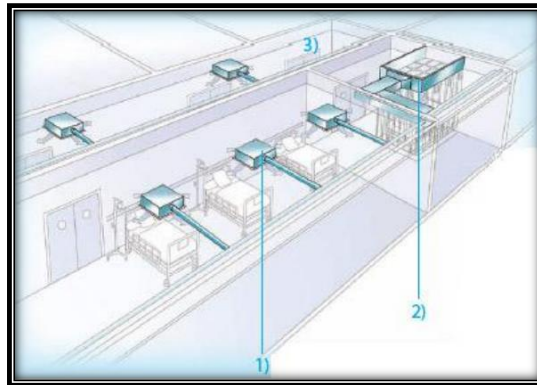


Figure 23: Produits utilisés en salles de réveil et chambres stériles

Source : https://media.xpair.com/pdf/SF/hygiene_climatisation_hospitalier.pdf

1/Salles d'opération risque 4 ou 3 : BIOVAX® 3 et BVX 3 :

-Pour une parfaite maîtrise de l'aérocontamination dans les salles d'opérations, classées en risque 4 ou 3. Débit d'air : 2 300 à 12 600 m³/h.

Le BIOVAX® 3 est un plafond filtrant à flux unidirectionnel:

- L'ensemble de la surface diffusante est équipé de filtres très haute efficacité H14 et de grilles de soufflage. ---L'air propre soufflé de façon uniforme à travers ce plan filtrant agit comme un "piston", entraînant en permanence la contamination hors de la zone à protéger.
- La salle est balayée par un flux d'air unidirectionnel sans courant d'air.
- Vitesse de soufflage adaptée au besoin en termes de confort et d'asepsie.
- Les filtres sont protégés des projections par des grilles en sous-face.

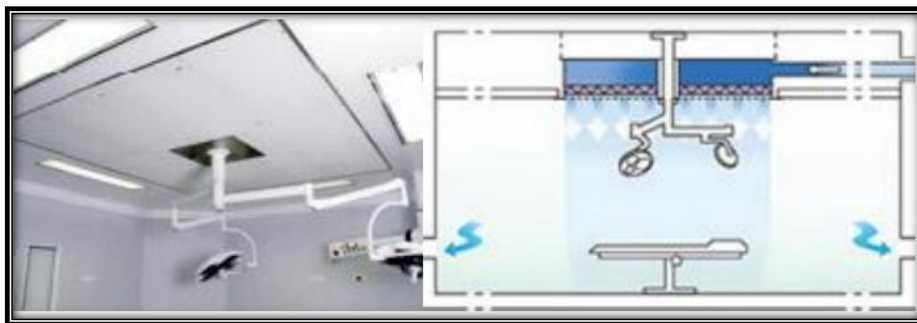


Figure 24: plafond filtrant à flux unidirectionnel

Source : <http://resources.flaktwoods.com/Perfion/File.aspx?id=c63e3a7e-752d-4b84-9b46->

2/Mise en conformité salles d'opération de risque 4 : CYCLOPE

Pour une mise en conformité en niveau de risque 4 de vos salles d'opérations. Débit d'air : 5 000 à 12 000 m³/h.

⁹ https://media.xpair.com/pdf/SF/hygiene_climatisation_hospitalier.pdf

Le CYCLOPE® est un plafond filtrant équipé de modules de recyclage. Il a été spécialement développé pour les salles d'opérations existantes pour lesquelles il est impossible (fortes contraintes architecturales) de mettre en place un plafond classique à fort débit. Il permet une mise en conformité à un risque de niveau 4, tout en répondant parfaitement aux exigences de la NFS 90-351.

-La norme NF S 90-351 guide la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance des installations de traitement d'air des salles propres et des environnements apparentés en milieu hospitalier.

Principe de fonctionnement:

-Air primaire : air en provenance de la centrale de traitement et comprenant l'air neuf (minimum 6 vol/h selon la NFS 90-351).

-Air recyclé = repris prélevé directement dans la salle et réintroduit dans le plénum en amont des filtres THE.

-Air soufflé = quantité d'air total (AP+AR) soufflé dans la salle à travers les filtres THE.

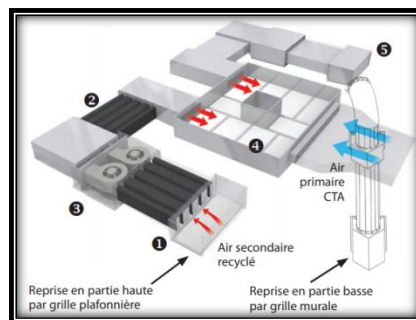


Figure 25: Principe de fonctionnement de l'air

3/Salles d'opération de faible hauteur, risques 3 ou 2 : WINDHOP

Pour un balayage efficace autour de la table d'opération dans les salles de faible hauteur.

Débit d'air : 500 à 3 750 m³/h.

Le WHINDOP® est un caisson porte-filtre tout inox à flux dirigé. Tel un bandeau soufflant, l'air balaie latéralement la salle afin d'évacuer la contamination émise autour de la table d'opération.

- Peu encombrant et très performant, il est idéal pour les salles de risque 3, où il est impossible d'installer un plafond unidirectionnel.

-La salle est balayée par un flux d'air à basse vitesse très faiblement turbulent.

- Entretien et désinfection aisés.

-Caisson lisse et étanche en Inox 304.

- S'adapte facilement aux anciennes installations.

- Compact et modulaire, le WHINDOP® s'installe directement dans le volume de la salle d'opération.

-Filtres standards dimensions 305 x 610 x 262 mm.



Figure 26: WINDHOP 2 : diffuseur d'air hygiénique à flux dirigé

4/DIFFUSE BOX : Diffuseurs avec filtres très haute efficacité pour salles de risques 3 ou 2

-Filtration terminale et diffusion en flux non-unidirectionnel dans les zones à risque de contamination de niveaux 3 et 2 (selon NF S 90-351) dans les établissements de santé (salles d'opérations à flux turbulent, stérilisation, laboratoires,...).

Le DIFFUSE BOX® est un caisson porte filtre très haute efficacité. Composé d'un caisson en acier laqué, il peut être équipé de différents types de diffuseurs en fonction des besoins de la zone à traiter.



Figure 27: Diffuse Box 2 Caisson porte-filtres terminal

6/Les solutions produits:

6.1/Plateaux techniques:

Maîtrise de la contamination : la technologie au service de l'hygiène

-En intégrant très en amont les problématiques des métiers de la santé, qualité d'air et hygiène parfaite, CIAT a conçu et fabrique Airclean comme la centrale de traitement d'air de référence.

De l'usine de production jusqu'au produit installé sur site, Airclean répond aux plus fortes exigences de l'ensemble des normes françaises et européennes NFS 90351, EN 13053 et EN

1886. Adaptation en fonction de l'environnement, filtration particulaire, décontamination facilitée, étanchéité renforcée, tout a été pensé afin de garantir l'ultra-propreté.



Figure 28: : Airclean : la référence ultra propreté dédiée aux zones à risques 3&4

Source : https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/FR/AWB_Health_Care.pdf

-Les centrales de traitement d'air Airtech ont été conçues dans l'esprit des recommandations de la norme EN 13053 et des meilleures classifications de la norme EN 1886 : transmittance et pontage thermique, résistance mécanique et étanchéité à l'air de l'enveloppe, fuite de dérivation des filtres. Une gamme de débit d'air étendue et un choix exhaustif des fonctions de traitement d'air permettent à Airtech de répondre efficacement à toutes les exigences de vos cahiers de charges.



Figure 29: Airtech : l'hygiène parfaite jusqu'en zones à risques 2

-La référence Ultra propreté pour locaux techniques exigus ou en rénovation. Avec Cleanbloc, Ciat à adapté les performances d'Airclean Santé dans une armoire compacte et verticale. Avec Cleanbloc Mobile, premier épurateur mobile, n'importe quelle salle d'opération peut être équipée instantanément d'un système d'épuration de l'air qui assure sa classification en conformité avec les normes en vigueur.



Figure 30: Cleanbloc et Cleanbloc Mobile : la solution complémentaire

6.2/Hébergements et bureaux:

Hygiène et confort : la réponse à toutes les exigences hospitalières:

-Coadis Medical Comfort est une unité de confort équipée de la fonction EPURE qui assure un abaissement des particules PM 2.5 et 10 grâce à un circuit d'air sans contact avec le faux plafond et un balayage complet et homogène de la pièce par effet Coanda. Coadis Medical Comfort fonctionne sans condensat, supprimant ainsi les risques de création de biofilm dans le bac. Sa régulation contrôle le confort - mode jour/nuit, moteur à technologie Hee à vitesse variable pour un meilleur confort acoustique et abaisser les consommations - et l'hygiène en empêchant la condensation.



Figure 31: Coadis Medical Comfort, la sécurité sanitaire pour vos patients

-La cassette Coadis s'adapte parfaitement à la modularité des locaux d'accueil ou de bureaux. Pour optimiser le confort, la cassette Coadis utilise des buses de diffusion à effet Coanda. Ses caractéristiques de conception (bac sec, filtre, prise d'air neuf...) lui permettent d'assurer de bonnes conditions hygiéniques.



Figure 32: Coadis cassette : la qualité de l'air des zones administrative

-L'eau du réseau est une source possible d'infections. Waterclean System est un système qui rend l'eau chaude et froide sanitaire exempte de légionelles, pseudomonas et autres organismes pathogènes. Ce système Ciat éradique en continu, par traitement thermique, la bactérie arrivant par l'alimentation en eau des bâtiments et se développant naturellement dans les réseaux de distribution.



Figure 33: Water clean Système
luttez efficacement contre
légionelles et pseudomonas

5/Assurer la climatisation des blocs opératoires :

Ces climatiseurs sont essentiellement utilisés pour la climatisation de blocs opératoires et d'ambiances protégées (chambre de grands brûlés, etc.).

Ici le but est plus d'assurer la qualité de l'air que d'obtenir de fortes capacités de refroidissement :

-La structure est étanche à l'air, aussi bien en pression, pour éviter toute contamination en provenance du bloc, qu'en dépression pour éviter d'introduire de la contamination dans le bloc

-Niveau de filtration de l'air très élevé

-Intérieur lavable

Des unités de climatisation pour les bâtiments de santé:

Les châssis et carrosseries de l'ensemble de nos unités ETT, 100 % Aluminium, sont garantis **20 ans contre la corrosion**.

Pour les applications spécifiques des hôpitaux, nous proposons différents types de conditionnement d'air

1/ Pompe à chaleur double flux à récupération d'énergie PACARE:

La pompe à chaleur double flux rooftop PACARE est spécialement conçue pour le traitement et la préparation d'air neuf dans les bâtiments à basse consommation. Cette unité autonome de toiture avec récupération d'énergie associe un système de refroidissement adiabatique indirect et un récupérateur à double passe pour une consommation d'énergie optimale.



Figure 34: Pompe à chaleur double flux à récupération d'énergie PACARE

Source : https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/FR/AWB_Health_Care.pdf

Description:

La PAC PACARE à récupération d'énergie garantie 20 ans anticorrosion :

La solution de ventilation et climatisation PACARE offre une qualité d'air optimale. Cette pompe à chaleur de toiture double flux est livrée prête à fonctionner et s'installe indifféremment en toiture ou au sol. La conception et le choix des composants utilisés dans nos pompes à chaleur permettent de garantir une fiabilité importante.

Réalisée à partir d'une structure entièrement en aluminium (châssis et carrosserie), la PACARE est garantie 20 ans anticorrosion.

Divers modes de fonctionnement sont possibles :

Chauffage : l'air extrait cède ses calories à l'air neuf extérieur par la roue de récupération

Rafrâichissement : les frigories de l'air extrait sont prélevées par l'air neuf via la roue de récupération.

La récupération d'énergie sur l'air extrait en hiver et en été s'effectue grâce à la roue de récupération. La température de consigne peut être maintenue par celle-ci ou associée au cycle frigorifique de la pompe à chaleur réversible si nécessaire.

2/ La pompe à chaleur double flux à récupération d'énergie HEOLAIR :

La pompe à chaleur double flux rooftop HEOLAIR est destinée particulièrement à la ventilation, au chauffage et à la climatisation de tout type de local pour le traitement et la préparation d'air neuf dans les bâtiments basse consommation. Cette unité de traitement d'air associe un système de refroidissement adiabatique indirect et un récupérateur à double passe pour une consommation d'énergie optimale.



Figure 35: La pompe à chaleur double flux à récupération d'énergie HEOLAIR

Source : <http://docnum.univ->

[lorraine.fr/public/SCDMED_T_2011_FLORENTIN_ARNAUD.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDMED_T_2011_FLORENTIN_ARNAUD.pdf)

Description

La PAC HEOLAIR d'énergie garantie 20 ans anticorrosion

La solution de ventilation et climatisation HEOLAIR offre une qualité de l'air optimale. Cette pompe à chaleur de toiture double flux est livrée prête à fonctionner et s'installe indifféremment en toiture ou au sol. La conception et le choix des composants utilisés dans nos pompes à chaleur matériels permettent de garantir une fiabilité importante. Réalisée à partir d'une structure entièrement en aluminium (châssis et carrosserie), l'HEOLAIR est garantie 20 ans anticorrosion.

Divers modes de fonctionnement sont possibles :

Chauffage par double récupération d'énergie sur air extrait et pompe à chaleur haute performance

Economiseur dit de « Free Cooling » avec by-pass des échangeurs

Rafraîchissement adiabatique indirect sans pulvérisation

« Canicule » avec rafraîchissement adiabatique indirect et appoint par pompe à chaleur réversible

3/ Ecops : une thermo-frigo-pompe en solution énergétique pour les hôpitaux :

L'ECOPS est un système thermodynamique de production d'eau chaude et d'eau froide qui valorise l'énergie thermique usuellement rejetée par les installations de chauffage et de rafraîchissement classiques.

permet :

- La production de réseau de chauffage et de refroidissement avec des rejets limités de CO²
- L'utilisation d'un fluide frigorigène à faible impact environnemental (GWP)
- La réduction des consommations énergétiques des machines



Figure 36: Une thermo-frigo-pompe en solution énergétique pour les hôpitaux

Description :

Thermofrigopompe au propane garantie 20 ans anticorrosion

-La Thermofrigopompe ECOPS offre une solution innovante (primée lors de la COP21) qui vous permet de produire simultanément de l'eau chaude et de l'eau froide en valorisant l'énergie thermique usuellement rejetée par les installations classiques de chauffage et de rafraîchissement..

-Réalisé à partir d'une structure entièrement en aluminium (châssis et carrosserie) lui conférant une tenue à la corrosion particulièrement efficace, ce système de climatisation et de chauffage est garanti 20 ans anticorrosion (châssis – carrosserie).

La thermofrigopompe Ecops destinée à répondre à l'ensemble des besoins thermiques d'un bâtiment :

Le chauffage

Le rafraîchissement

L'eau chaude sanitaire (ECS)

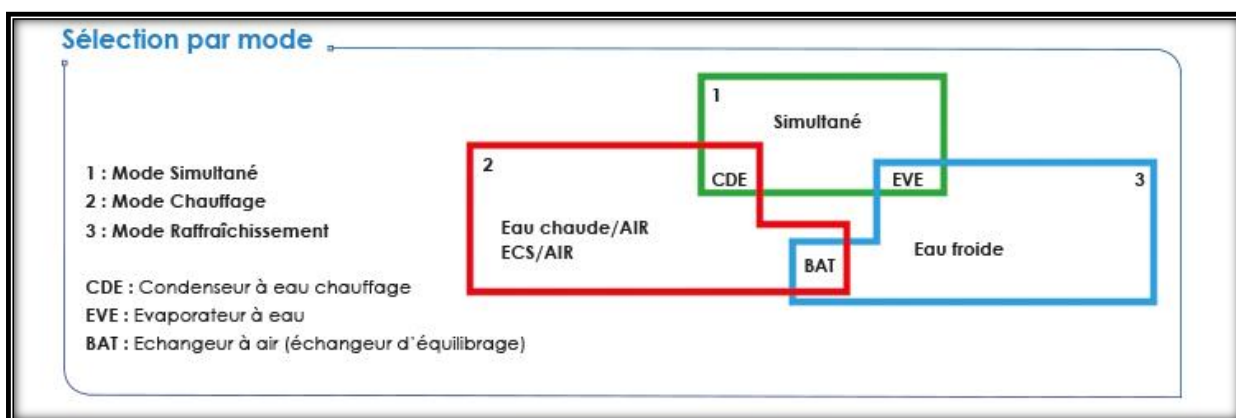


Figure 37: Les modes de fonctionnement¹⁰

Mode simultané : maintient la température des réseaux d'eau chaude, d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (ECS) par le système thermodynamique.

¹⁰ http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDMED_T_2011_FLORENTIN_ARNAUD.pdf

Mode chauffage : maintient la température des réseaux d'eau chaude et d'eau chaude sanitaire (ECS) par le système thermodynamique.

Mode rafraîchissement : maintient la température du réseau d'eau froide par le système thermodynamique.

III.4 L'isolation acoustique

Le **traitement acoustique** dans un **hôpital** est devenu un enjeu majeur. Tant pour favoriser le repos des patients que pour améliorer les conditions de travail des soignants. Mais, il en va également de la **confidentialité**, notion essentielle dans ce type d'établissement. Des solutions techniques Knauf existent, alliant **efficacité et créativité**.

Bruit interne :

C'est le résultat du mouvement des gens, de leurs diverses activités au sein de l'hôpital et des bruits qu'ils produisent dans l'air

a/Causes du bruit interne :

L'une des principales causes de bruit dans l'espace public à l'hôpital est le bruit des mouvements des pieds, qui comprend un grand groupe de personnes, qu'il s'agisse des patients et des visiteurs et du personnel infirmier, le bruit des mouvements des brancards et des trolleys pour les patients ou le transport des outils, en particulier si les roues sont endommagées, le bruit d'une collision fermant les portes et les fenêtres.

b/Les effets négatifs du bruit :

-Effets physiologiques:

- Il affecte l'activité des muscles et des organes internes en raison de la tension des neurones.
- Cela donne une sensation de stress, un changement dans le rythme cardiaque et une difficulté à respirer, nous constatons donc que le patient est sous l'influence de la faiblesse et de la tension nerveuse, ces symptômes peuvent augmenter en raison de l'exposition au bruit.
- Un bruit élevé provoque une perte progressive de l'audition, en plus de son effet prouvé en cas de dépression nerveuse, en particulier dans les communautés urbaines bruyantes.

c/Assurer le calme dans un hôpital:

Les espaces internes dans les bâtiments sont exposés au bruit, à la fois externe et interne, et l'approche scientifique pour résoudre le problème du bruit vise à étudier un ensemble de points pour atteindre le confort et l'efficacité acoustique.

En général, le bruit doit être réduit et porté à un niveau qui ne nuit pas à la santé et n'offre pas de confort psychologique, et n'affecte pas l'efficacité des travailleurs sur place

Les solutions existent :

L'**isolement phonique** est donc devenu essentiel (accueil, chambres, salles de soins, etc.). Un exemple : les salles d'examen dans les urgences, où il est important d'examiner et de traiter les malades, tout en prenant en compte ces notions de **confidentialité** et d'**intimité**.

Il faut donc y penser dès le départ, tant dans la conception que dans le choix des solutions (en particulier pour le **second œuvre**). L'exemple le plus évident : les **cloisons**. Outre leur fonction première (distributives ou séparatives), elles intègrent ces **contraintes acoustiques**. Aussi, pour un **centre hospitalier** (ou un Ehpad), on va privilégier, par exemple, des systèmes comme la cloison Knauf Métal Acoustique KMA, beaucoup plus performante qu'une solution classique.

Et, quand les exigences sont plus élevées, la plaque de plâtre Knauf Diamant sera également plus pertinente. En version Diamant 13 Cleaneo®, elle réunit des avantages comme une **forte résistance aux chocs** (notion importante dans les hôpitaux), d'excellentes **performances acoustiques** ou la technologie « air sain ». Il sera aussi possible d'opter pour la plaque Knauf Diamant 15 M0 (A1) qui, outre sa **haute dureté** superficielle et ses **performances acoustiques** exceptionnelles, répond à la réglementation incendie quand celle-ci exige un classement M0 ou A1 des parois.

La force du « design acoustique »

Knauf a toujours cherché à aller plus loin dans le domaine de l'**acoustique**. Dans le cadre de nos recherches pour améliorer sans cesse nos produits et répondre aux évolutions du marché, nous avons opté pour une voie encore plus exigeante : le « design **acoustique** ».

Nos solutions **murs et plafonds**, en plus d'être performantes, possèdent une forte dimension **esthétique**, notamment en termes de matières, de surfaces, de coloris ou de motifs. Elles offrent donc aux **architectes** la possibilité de donner une vraie réponse esthétique. Ces données sont particulièrement importantes lorsqu'il s'agit d'**établissements de santé**. Salles de soins ou chambres, lieux collectifs ou de circulation, blocs opératoires, etc., le « **design acoustique** » leur permet d'offrir un confort global exceptionnel, parfaitement conforme aux exigences propres des **établissements de santé (isolement phonique, qualité de l'air intérieur, sécurité au feu, responsabilité environnementale, etc.)**.

Voici trois exemples qui illustrent bien le « design acoustique » selon Knauf :

-Knauf Danoline, **gamme de plafonds acoustiques démontables** posés sur ossatures qui dispose d'un grand choix de perforations et de bords, pour de nombreuses perspectives décoratives et **performances acoustiques**. Sans oublier Knauf Danoline Iso-tone Hygiène, dalle de plafond modulaire à base de **plâtre** surdensifié, dont la finition lisse et le revêtement lessivable sont adaptés en milieu hospitalier, en particulier pour une utilisation en environnement contrôlé

Exemple : Centre hospitalier universitaire de BESANÇON

-450 m² de plafonds Knauf Danoline – Contur bord D en décors micro-perforé (Micro) et lisse (Regula) ont été mis en œuvre. Le bord Contur, de par son ossature cachée démontable, a permis la réalisation d'un plafond à la trame très effacée.

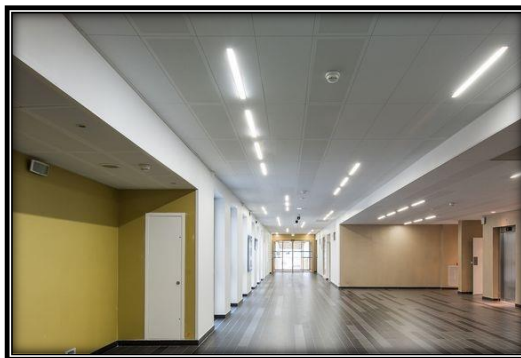


Figure 38: Plafond acoustique Knauf Danoline au CHU de Besançon

Source : <https://www.knauf.fr/solutions/amenagement-%C3%A9tablissement-sante-isolation-chu>

-Knauf Delta, la gamme la plus large du marché en **plafonds et habillages muraux plâtre non démontables**, pour une adaptation à toutes les configurations et toutes les exigences.

-Knauf Designboard Fire, une multitude de **solutions esthétiques et acoustiques** pour les **revêtements muraux**, qui répond à une réglementation au feu élevée.

Avec ce concept de « **design acoustique** », Knauf a pour objectif d'apporter une aide concrète et quotidienne aux **architectes**. Pour les aider à concevoir et réaliser des espaces cohérents, qui allient **esthétique**, performances et fonctionnalités adaptées. En effet, dans le cas des **établissements de santé**, où les exigences sont élevées, il est fondamental de pouvoir disposer de solutions qui vont beaucoup plus loin que la simple réponse technique.

Des seuils de bruit à respecter

L'arrêté de 2003, dans sa version consolidée au 18 octobre 2017, définit des valeurs d'**isolement acoustique** exprimées en dB, entre les différents types de locaux. Par exemple, le

bruit perçu dans un local autre qu'une circulation, un local technique, une cuisine, un sanitaire ou une buanderie, ne doit pas dépasser 60 dB lorsque des chocs sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce local, à l'exception des locaux techniques.

III.5 Matériaux et Revêtement :

a/Cas d'espace d'accueil :

a/ Sol :

-Les revêtements et les matériaux appliqués doivent répondre aux normes d'hygiène et de résistance.

-Des revêtements non poreux, lisses, continus ou soudés, étanches sont préférés.

-Revêtements et matériaux facile à entretenir et résistant aux produits désinfectants.

-Le sol fait avec des matériaux comme le marbre, le granito, l'ardoise, le bois.

Principaux choix de revêtement de sol :

- Carreaux de vinyle de luxe
- Revêtement bio
 - Laminé
 - Linoléum
 - Feuilles homogènes de vinyle
 - Feuilles hétérogènes de vinyle
 - Feuilles incrustées de vinyle

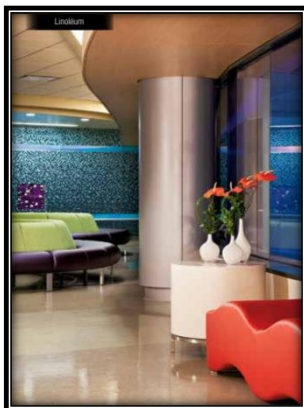


Figure 39: Linoléum dans un Espace d'accueil



Figure 40: Feuilles hétérogènes de vinyle

Source:

<https://www.armstrongflooring.com/assets>

b/Mur

-Revêtements des murs de bonne qualité, lessivable et supporte l'application de produits détergents désinfectants, ils sont lisses, sans moulures, ni tissu.

c/ Plafond

- l'utilisation de faux plafonds fixes, lisses et étanches serait idéale pour des raisons d'hygiène. En pratique, les contraintes techniques le rendent souvent irréalisable. A défaut, des faux plafonds amovibles, lisses, résistants aux produits détergent ou désinfectants sont utilisés.

-Les panneaux amovibles nécessaires à l'accès aux gains techniques sont de préférence placés dans les circulations

Exemple : Centre hospitalier de Dreux



Figure 41: Espace d'accueil d'un hôpital (Centre hospitalier de Dreux)

Source : <http://www.ch-dreux.fr/accueil-public/1/16/21>

b/Cas des salles de soins :

a/Sol : -Le revêtement de sol est résistant et non glissant.

-Les revêtements de sol doivent être bien entretenus, faciles à nettoyer et, au besoin, à désinfecter. À cet effet, l'utilisation de matériaux étanches, non absorbants, lavables et non toxiques est requise.

b/Mur : Le revêtement des murs permettent la réduction des nuisances sonores. La protection murale évite la dégradation des parois verticales aux chocs des brancards et des chariots, elle est générale et couvre toute la hauteur des chocs potentiels(150centimètres)avec l'emploi de matériaux adaptés.

-Les coins sont protégés par des protections d'angles.

-Les surfaces murales doivent être bien entretenues, faciles à laver et, au besoin, à désinfecter. À cet effet, l'utilisation de matériaux étanches, non absorbants, lavables et non toxiques est requise, ainsi que d'une surface lisse jusqu'à une hauteur convenable pour les opérations.

c/Plafond : -Les plafonds, faux plafonds doivent être construits et ouvrés de manière à empêcher l'encrassement et à réduire la condensation, l'apparition de moisissure indésirable et le déversement de particules.

c/ Cas des chambres d'hospitalisation :

a/Sol : -Un sol imperméable, lavable à grande eau et aux désinfectants

-Le sol de tapis éviter la prolifération de microbes

b/Mur : -Les cloisons sont enduits d'une peinture lavable, le papier est exclu, à moins qu'il ne soit aussi lavable que la peinture elle-même.

-Texture lisse et grenue

c/Plafond : -Les plafonds doivent être : imputrescibles, faciles à nettoyer et à désinfecter, résistants à l'humidité, d'une structure évitant la transmission et la réverbération des sons.



Figure 42: revêtement de marbre d'une chambre

Source : <https://previews.123rf.com/images/leaf/leaf1401/leaf140101113/25304494-int%C3%A9rieur-de-la-chambre-d-h%C3%B4pital-avec-un-lit-et-une-chaise.jpg>

d/ Cas des bureaux :

a/ Sol : -Utilisation des matériaux très peu absorbants, imprimables et d'un entretien facile, utiliser généralement carrelage en matière minérale de préférence en grés cérame fin vitrifiée ou grés émaillé, éventuellement revêtement plastique, sans relief à la jonction des lés.

-Le métal, le verre et le cuir sont des matériaux non absorbants et faciles à désinfecter.

b/Mur : -Le revêtement de surface doit résister à longue échéance aux produits de nettoyage et de désinfection, étanche aux ondes acoustiques. La peinture est la finition la plus couramment employée pour les murs. La peinture utilisée doit présenter une résistance aux intempéries, fongicide pour lutter contre les moisissures, les mousses, les algues..., facile d'emploi, lavable

c/Plafond En ce qui concerne les plafonds, il est préférable d'utiliser les faux plafonds acoustiques

III.6 La ventilation

La ventilation naturelle :

Pour concevoir un système de ventilation naturelle, il ne suffit pas d'évaluer les dimensions des orifices de ventilation et des fenêtres. Il faut aussi adopter une démarche innovante et être attentif aux détails.

Type de système de ventilation naturelle

C'est la conception architecturale qui fait apparaître les différents systèmes de ventilation naturelle (couloirs, cours, tours aérées, cheminées, atrium...etc.) Ces éléments définissent le circuit d'air et la stratégie de base pour la ventilation.

On distingue cinq grands types de systèmes :

1/couloir latérale : dans ce système le flux est unidirectionnelle, d'érigé des chambres vers couloir ou bien du couloir vers les chambres selon l'incidence du vent, la conception des ouvertures et cruciale dans ce type de ventilation, le préférable c'est que les fenêtres et les porte soient face à face pour crée un flux traversant.

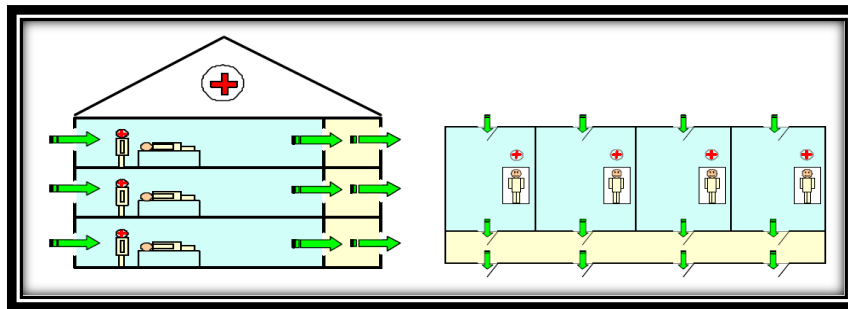


Figure 43: Ventilation naturelle due au vent dans un hôpital à couloir latéral où l'air

2/ Couloir central : Le système à couloir central est dérivé du système à couloir latéral par l'adjonction d'une rangée de chambres supplémentaire de l'autre côté du couloir. L'air peut s'écouler d'une chambre au couloir, puis à la chambre opposée. Lorsque le vent est parallèle aux fenêtres, l'adjonction d'un mur en aile contribue à orienter l'air extérieur pour qu'il pénètre d'abord dans les chambres et sorte par le couloir central. Le modèle à couloir central peut se traduire par le passage d'air potentiellement contaminé des chambres exposées au vent aux chambres sous le vent.

3/ cour : c'est une zone génératrice qui dirige les flux d'air et modifié ainsi le microclimat autour du bâtiment, en peut distinguer deux types la 1e le couloir est en face extérieur la 2me couloir à côté de la cour , c'est le système qui contribue a une meilleur ventilation à condition que la cour soit suffisamment grande , La configuration avec couloir extérieur présente un avantage sur le couloir intérieur, car elle permet d'éviter la transmission d'infections via le couloir, l'air neuf passant dans le couloir avant d'entrer dans les chambres.

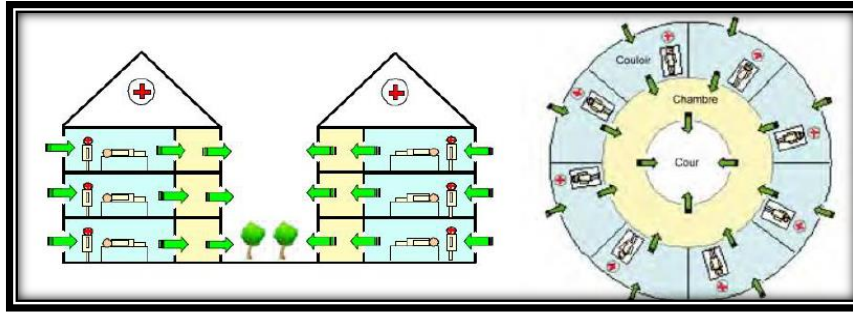


Figure 44: Ventilation naturelle combinant la force du vent et le tirage dans un hôpital

¹¹ **4/Tour à vent :** est un système qui permet le captage des vents a un niveau supérieur par la face opposé au vent, et de le faire descendre vers le reste du bâtiment, l'hors de sa pénétration de la tour l'air extérieur subite des modification thermique , pour les tours conçu en pierre (cette dernier absorbe la chaleur puisque elle a une forte inertie thermique,) et donc la température est diminuer , dans des zones froide les tour a vent sont équipé de parti translissude qui réchauffe l'espace intérieur se qui facilité la restitution de l'air vicier , et le chauffage de l'air extérieur.

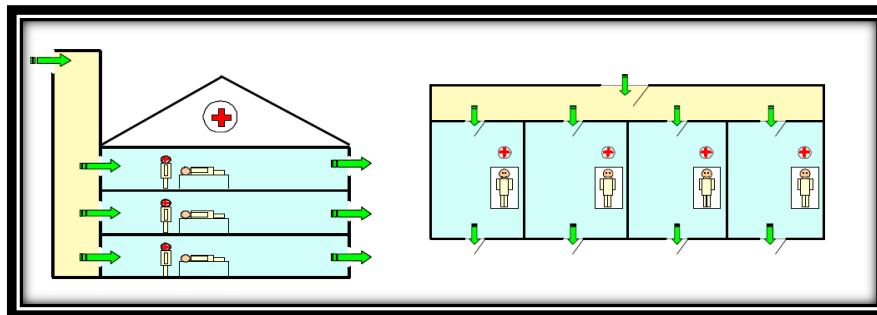


Figure 45: Ventilation naturelle due au vent dans un hôpital équipé d'une tour à vent

5/L'atrium : espace centrale a éclairage naturelle qui organise un bâtiment.

-Les avantages environnementaux de l'atrium ont été seulement considérés dans son utilisation dans des climats tempérés pendant les années 70 et le début des années 80 comme réponse a la crise pétrolière à l'utilisation de haute énergie dans les bâtiments.

-La question environnementale et la conservation d'énergie est devenue un enjeu important dans la conception des bâtiments. Ainsi, l'avantage environnemental de l'atrium a été favorisé de nouveau comme une conception caractérisé par une économie d'énergie. Le concept des atriums qui dépendant a la haute technologie sont désormais remplacés par les atriums a plus passifs et basse énergie.

¹¹<http://www.univ-bejaia.dz/jspui/bitstream/123456789/6923/1/Mod%C3%A9lisation%20et%20simulation%20de%20quelques%20syst%C3%A8mes%20De%20Rafraichissements%20PASSIF%20en%20climat%20alg%C3%A9rien.pdf>

Exemple 1 : Centre de recherche de cancérologie LOWY

-Le principal espace de convergence au sein du bâtiment est l'atrium qui connecte visuellement et spatialement tous les six niveaux au-dessus du sol, tout en offrant des vues sur les activités de recherche dans les laboratoires.



Figure 46: Vue sur atrium

Centre de recherche de cancérologie LOWY

Source : <https://images.squarespace-cdn.com/conten>

III.7 le réglementation : (les surfaces)

a/ cas d'espace d'accueil :

- l'espace d'accueil doit être suffisant aux trafics accueillis.
- Surface suffisante pour donner des premiers soins compris entre 15-30 m².

b/ cas des salles de soin :

- La surface doit être suffisante pour permettre le déplacement des soignants et que le lit soit accessible par deux cotés et les déplacements des brancards (peut être entre 14 et 16m²).
- La salle de soin doit avoir assez de place pour le matériel de soin et les ustensiles de soins

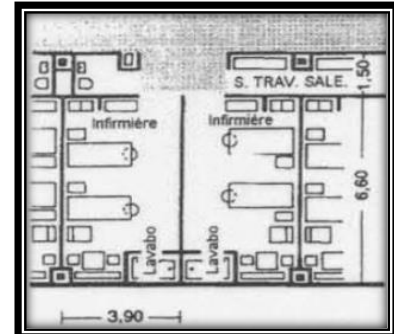


Figure 47: chambre de soin 2 lits

c/Cas des chambres d'hospitalisation :

Chaque chambre doit avoir une longueur de 6,60 m et une largeur de 3,60 m.

Les superficies accordées pour chaque lit selon la spécialité sont :

- 10 m² pour un lit de chirurgie.
- 12 m² pour un lit de maternité avec berceau.
- 14 à 16 m² pour un lit de réanimation et réveil.
- 7 à 8 m² pour un lit d'hospitalisation médicale (médecine interne, pédiatrie... etc.).

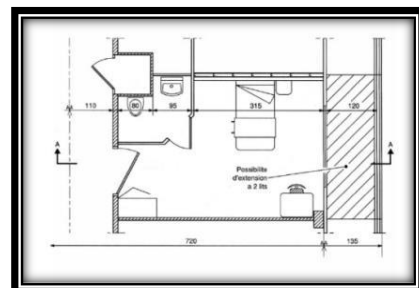


Figure 48: Plan d'une chambre à un lit

Source : FERMAND, 1999

d/Cas des bureaux et les salles de consultation :

- La surface minimale d'un bureau individuel 8 m².
- La surface minimale d'un bureau collectif de 11m².



Figure 49: Plan d'un bureau dans un hôpital

Source : Neufert.

IV. Façades entre matériaux et innovation technologique :

IV.1 les façades selon le principe de fonctionnement

Construire avec le verre : Se protéger du froid, de la chaleur du soleil, du bruit, vivre en sécurité, réduire l'entretien ou encore préserver son intimité... Pour répondre à ces enjeux, Saint-Gobain propose une large gamme de vitrages dédiés à la construction neuve et à la rénovation. Combinant transparence, durabilité et design, le verre de l'habitat durable contribue à l'esthétique et à l'efficacité énergétique des immeubles résidentiels et tertiaires, pour améliorer le confort des utilisateurs.

IV.2 La façade selon le type de l'enveloppe :

Deux types de façades sont existants selon le type de l'enveloppe, une façade simple monocouche et une façade multicouche ou double peau.

IV.2.1 Une façade double peau :

peut être définie comme une façade simple doublée à l'extérieur par une façade essentiellement vitrée. L'objectif d'une telle façade est multiple: diminuer les déperditions thermiques, créer une isolation phonique. Mais la principale utilisation est en général l'utilisation de l'effet de serre générée par la façade vitrée pour réchauffer les pièces et créer une ventilation naturelle du bâtiment.

IV.2.2 façade ventilé :

Appelées « Double Façade Ventilées », sont composés de deux façades parallèles généralement vitrées et séparées par une cavité de quelques centimètres à plusieurs mètres dans certains cas.

Objectif des doubles façades ventilées :

Les principales finalités de ces types de façades sont :

- la création d'une ventilation naturelle : la FDP joue le rôle d'une ventilation mécanique en utilisant l'effet du tirage thermique
- le préchauffage de l'air introduit dans le bâtiment : diminue les pertes thermiques liées au renouvellement d'air
- l'isolation acoustique
- l'optimisation du facteur de lumière du jour : permet de diminuer les consommations liées à l'éclairage.
- l'esthétique : crée un aspect « high-tech » apprécié dans les bâtiments

Exemple 1 : façade double peau ventile de l'hôpital de Brive-la-Gaillarde

Une double peau ventilée améliore l'isolation de cet édifice, surtout en été, grâce à un mur-rideau placé en façades sud-est et sud-ouest. Le profilé spécifique du brise-soleil permet le ruissellement de l'eau de pluie et le nettoyage de la façade. Des passerelles installées à chaque niveau complètent l'équipement.

- un double vitrage clair (de facteur solaire $Sw=0,26$), qui assure aux malades une vue dégagée sur l'environnement.



Figure 50: Façade de L'Hôpital

Source : <https://www.lemoniteur.fr/mediatheque/4/1/9/001318914.jpg>

Exemple 2 : centre hospitalier d'Arras.

«hôpital intelligent» avec un système de parois double peau en façade pour des apports solaires passifs et une ventilation naturelle;

- «hôpital lieu de vie» enfin, avec de belles perspectives ouvertes sur le parc, les patios et les bassins, et un renversement du plan de chambre traditionnel optimisant la relation entre personnel soignant et patient.



Figure 51: Façade de C.H d'Arras

Source : https://france3-regions.francetvinfo.fr/image/632TxRkEvj_pBf59Nz5wRh_aAew/600x400/regions/2020/06/09/5edf60e6c0e3c_ch_arras_1-3822262.jpg

IV.2.3 La façade respirante :

-Est une technique de façade multicouche composée par deux surfaces généralement vitrées (la surface extérieure en simple vitrage et la surface intérieure en vitrage isolant) avec une distance entre les deux de 4 à 40 mm qui forme une lame d'air. Cette dernière est mise en contact avec l'environnement extérieur grâce à des orifices de respiration avec filtre qui permet d'équilibrer la pression partielle et diffuser la vapeur d'eau.

Exemple1 : Centre Hospitalier de Douai, Route de Cambrai

Techniques employées : VEP (Vitrage Extérieur Parcloisé), VEC (Vitrage Extérieur Collé) respirant pour les remplissages vision ou simplement ventilé pour les parties en recouvrement des allèges et des trumeaux des voiles béton, mettant en œuvre du verre réfléchissant sérigraphié avec store intégré à l'intérieur de lame d'air des ouvrants.

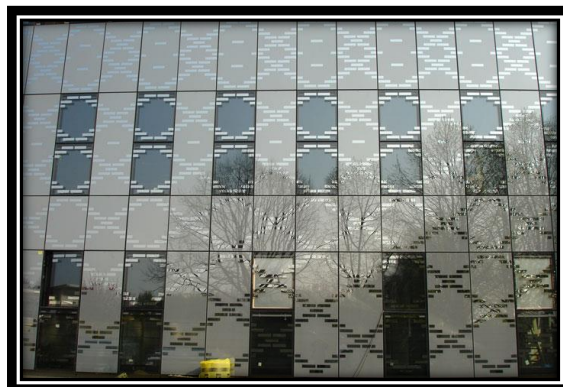


Figure 52: : façade respirante

Centre Hospitalier de Douai, Route de Cambrai

Source : <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9>

Exemple2 : Centre Hospitalier Saint-Nazaire

On peut dire de ce projet qu'il est véritablement emblématique ! Alors même que dès le départ, le principe du châssis respirant répondait parfaitement, et à plus d'un titre, aux contraintes d'un bâtiment hospitalier, **la fenêtre Evolution'air** est capable de gérer la protection solaire et donc l'apport thermique, mais elle offre ici aussi la possibilité d'insérer directement un store vénitien en aluminium entre le double et le simple vitrage extérieur. Avantage encore, les lames de couleur claire intégrées dans le châssis contribuant à améliorer l'éclairage des locaux grâce à la réflexion de la lumière extérieure. Une solution qui ne manque pas d'atouts et qui a vraiment apporté une plus value à cette belle opération.



Figure 53: façade du centre hospitalier

Centre Hospitalier Saint-Nazaire

Source : <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcSo00SCGJmWI3tipAO5OH25K7YVIGc9bX3-oQ&usqp=CAU>

IV.2.4 La façade photovoltaïque :

La façade photovoltaïque est considérée comme une technologie attractive et une solution intéressante englobant entre les fonctions de la façade double peau et ses bienfaits thermique ainsi que la production de l'énergie solaire gratuite, cette façade est composé par 2 parois verticales, une interne qui représente le mur de la construction et l'autre externe qui constitue la deuxième peau avec des panneaux photovoltaïque intégré.

Exemple : CHU de Nantes :

Des panneaux photovoltaïques seront mis en place pour produire une partie de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du CHU



Figure 54: Les panneaux photovoltaïques

Exemple : Le Centre Hospitalier d'Alès

-La façade est protégée du soleil par des débords de toiture et des brise-soleil motorisés à lames orientables. Le bâtiment est doté d'une forte inertie qui, associée à l'isolation extérieure.

-Elle est équipée en outre de 70 m² de panneaux photovoltaïques (9 kWc), pour la production d'électricité, et de 47 m² de panneaux solaires thermiques, qui produisent l'eau chaude nécessaire à la blanchisserie.



Figure 55: façade d'hôpital



Figure 56: La chaufferie bois

Sources : [https://encrypted-](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcRK_MCQMgZfKuWkxFMTcgt43ITHM0qp9)

[tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcRK_MCQMgZfKuWkxFMTcgt43ITHM0qp9](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcRK_MCQMgZfKuWkxFMTcgt43ITHM0qp9)

IV.2.5 La façade végétalisée

-Le « mur vert » ou « mur végétalisé » ou encore le « jardin vertical » sont des termes utilisés pour décrire toute forme de végétalisation verticale. Il existe différentes techniques de végétalisation verticale différences structurales entre ces techniques de végétalisation engendrent des comportements thermo-hydriques et aérauliques différents selon le type de façade utilisée. Pour mieux appréhender l'interaction des différentes façades avec les bâtiments et l'environnement extérieur, la description des différentes techniques est

nécessaire. Il existe deux typologies de façades végétalisées : les façades végétales et les murs vivants (ou murs végétaux).

Exemple : Façades végétales grimpantes du CHU de Leipzig dans la Saxe en Allemagne.

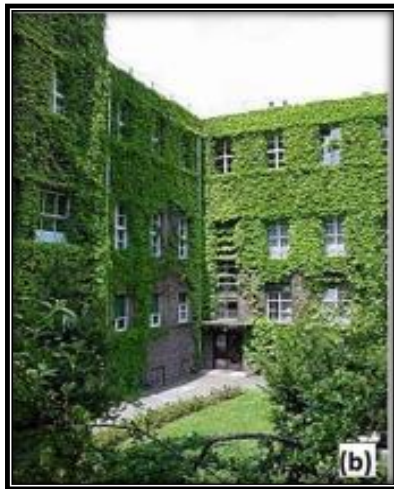


Figure 57: façade végétalisée du CHU

Source : mémoire

L'introduction du végétal dans l'environnement urbain présente des avantages esthétiques et psychologiques. L'accessibilité visuelle des toitures et des façades végétalisées apaise les citadins et procure détente et récréation. Ceci peut même avoir des conséquences positives sur la santé publique, sur la concentration des travailleurs ou sur la réussite scolaire. En effet, les sociétés urbanisées préfèrent conserver un contact avec la nature car elle réduit le stress et restaure l'intégrité psychologique.

IV.2.6 Façade perforée

a/ façade en métal perforé :

Exemple : Centre Hospitalier de Valence

Fiche technique :

Maître d'ouvrage : Centre Hospitalier de Valence

Architecte : Groupe-6 (Nicolas Felix-Faure)

Calendrier : lauréat du concours : 2018

Surfaces : 10 000 m² SDO

-La façade est constituée d'une alternance d'épines en métal plein ou micro-perforé qui, selon les fonctions et les besoins des locaux, créent de l'intimité, limitent les apports solaires, cadrent les vues sur le paysage ou intègrent les éléments techniques.



Figure 58: Vue Nord-Est

Source : https://lh3.googleusercontent.com/proxy/4uUi47EDQXuZtqkY4DkDCleE5MdHcdn200sqdKluOj_8s9p0uw7d2hPtWf1zhIDAPc4n3nlNFNP5FOTeIEkMViJYk4gJFYQPI

IV.3 Les façades selon les matériaux innovants

Le bois, la Pierre, la terre crue et la terre cuite sont les matériaux traditionnels qui ont conditionné la manière de concevoir les bâtiments. Si les premiers sont disponibles à même le sol, la terre cuite est la première Pierre artificielle employée. Par la suite, dès l'Antiquité, d'autres matériaux exigeant une préparation et des processus complexes de transformation, comme la chaux ou le plâtre, obtenus par chauffage de pierre calcaires ou de gypse. Les techniques traditionnelles sont abandonnées en faveur de **nouvelles** structures et les matériaux innovants : e bois, le verre, l'acier, l'aluminium, les textiles, les matières plastiques,

IV.3.1 Façade en verre coloré

Que ce soit à l'intérieur ou sur des façades, le verre offre une grande marge de manœuvre en termes de conception grâce à ses nombreuses possibilités d'adaptation.

Exemple : clinique pédiatrique Kemang

L'architecte créa une façade sur rue interagissant avec son environnement a travers une trame de panneaux en béton et verre coloré



Figure 59: Le verre coloré dans la façade

Clinique pédiatrique Kemang

source : livre hôpitaux nouveaux projets par Carles Broto



Figure 60: Façade de l'hôpital

source : livre hôpitaux nouveaux projets par Carles Broto

L'idée de la façade en verre coloré provient d'un texte sur la chromothérapie, une technique de guérison naturelle qui consiste à utiliser la couleur pour équilibrer l'énergie, tant au niveau physique, émotionnel et spirituel, que mental.

IV.3.2 Façade en bois

Le revêtement de façade forme la couche extérieure d'un bâtiment. Il protège l'ossature des intempéries et du vent, mais constitue également la surface extérieure décorative qui détermine en grande partie le caractère et l'aspect du bâtiment. Le bois est utilisé tant dans l'architecture classique que dans les constructions modernes. Pour sa solidité, sa disponibilité dans différents profils et modèles, ses propriétés thermiques, mais aussi pour son aspect esthétique et ses possibilités d'association avec d'autres matériaux.

Bardage en bois : Naturel et chaleureux, le bois est très apprécié pour les façades extérieures. Il offre un aspect vivant à votre habitat. Utilisé en bardage, il permet une audace architecturale et dispose d'une belle palette de nuances : tons, couleurs, profils, finitions. Une variété de possibilités s'offre à vous pour réveiller les façades et isoler en beauté.

Exemple : hôpital de Sèvres

- Système de pose : bardage avec ossature (BAO)
- Produits : EMPREINTE BOIS

Dans le cadre de cette réhabilitation, le système de bardage avec ossature (BAO) a été mis en œuvre pour l'ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur) du bâtiment. Le bardage a été posé sur mur béton, avec un isolant semi-rigide.



Figure 61: façade d' hôpital de Sèvres

Source : <https://www.sevres.fr/wp-content/uploads/2014/09/hpital-ch4v-720x340.jpg>

IV.3.3 façade en aluminium

Bardage en aluminium : L'aluminium, en particulier, permet de construire un bardage de façade robuste, durable, facile à entretenir et parfaitement approprié à l'architecture moderne.

Styles de bardage aluminium :

Il existe plusieurs styles de profilés et de plaques de bardage en aluminium :

-Revêtement en cassettes : **panneaux plats.**

-Profilé rainuré en forme de blocs : **donne du relief et crée un jeu d'ombre. Les blocs peuvent varier en profondeur pour créer un effet plus marqué.**

-Profilé rainuré en trapèzes : **variante du profilé en forme de blocs, mais avec un côté incliné.**

-Profilés en H : **donne l'aspect de lamelles, avec des lignes plus fines que les blocs.**

Les cassettes peuvent être de tailles variables, et les profilés peuvent avoir des largeurs et des profondeurs différentes. De plus, ces derniers peuvent être montés horizontalement ou verticalement. Il est donc possible de faire preuve de beaucoup de créativité, surtout si vous combinez plusieurs types de revêtements.

Exemple 1 : **CENTRE HOSPITALIER DES PYRENEES**

Nom du projet : CHP PAU

Adresse : 29, avenue du Général Leclerc 64000 PAU

Nom de l'architecte : SEQUENCES – SCP d'Architecture Hurtevent – Pirovano – Terlaud



Figure 62: Façade réalisée en matériau Composite Aluminium teinte Oxyde
Source : <https://www.acodi.fr/r/26/2013-06-06-centre-hospitalier-des-pyrenees>

Exemple2 : Centre Hospitalier PFEH

DESCRIPTION :

2250m² de panneaux 3770m² de bardage nervuré aluminium, 3740m² de couverture joints debout VMzinc



Figure 63: façade de l'hôpital

Source : https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcT-KQAhC5nuouL_a1s9Ox4uVuUGc7jcTT489w&usqp=CAU

IV.3.4 Façade en béton blanc

Le béton blanc fait partie des nouvelles tendances en architecture, c'est un nouveau matériau qui est apparu il y a quelques années et revêt les nouveaux ouvrages.

Le **béton blanc** est réalisé avec du ciment blanc, des sables et gravillons soigneusement sélectionnés, et des adjuvants.

Le **béton blanc** s'utilise pour l'aménagement extérieur, et pour la construction de bâtiments, ou pour les traitements de façades par des panneaux en béton blanc.

Exemple : Le nouvel hôpital de la ville de Lorient

Façade monolithique ondulante, est reconnaissable entre tous. Deux cent cinquante panneaux concaves et convexes en béton blanc.

La longue façade blanche du nouvel hôpital de Lorient (56) déroule ses grandes ondulations pour offrir aux patients un panorama à la fois sur le centre-ville et sur le Scorff ».

les architectes ont opté pour la solution béton préfabriqué qui permet de créer un ensemble minéral monolithe, avec une exigence : un béton blanc de couleur homogène sur l'ensemble de la surface, soit 2 700 mètres carrés.



Figure 64: la longue façade de l'hôpital de la ville de Lorient

Source : [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcTI-](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcTI-3wOB3buedSn8j0kIKifUHxQTiXGaHENyiVNIb0Jnaw3UGCkEZN5c-V_OogaeoIzZzCVWjr0GaQfdo3dFN2DED4FWibfbqEF58-a&usqp=CAU&ec=45714078)

[3wOB3buedSn8j0kIKifUHxQTiXGaHENyiVNIb0Jnaw3UGCkEZN5c-](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcTI-3wOB3buedSn8j0kIKifUHxQTiXGaHENyiVNIb0Jnaw3UGCkEZN5c-V_OogaeoIzZzCVWjr0GaQfdo3dFN2DED4FWibfbqEF58-a&usqp=CAU&ec=45714078)

[V_OogaeoIzZzCVWjr0GaQfdo3dFN2DED4FWibfbqEF58-a&usqp=CAU&ec=45714078](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcTI-3wOB3buedSn8j0kIKifUHxQTiXGaHENyiVNIb0Jnaw3UGCkEZN5c-V_OogaeoIzZzCVWjr0GaQfdo3dFN2DED4FWibfbqEF58-a&usqp=CAU&ec=45714078)

IV.3.5 l'acier inoxydable

- L'acier inoxydable a été choisi car il s'agit d'un matériau de haute qualité, facile à transformer permettant de donner de la légèreté à la façade homogène et vaste

Exemple : **HÔPITAL DE SAN PEDRO LOGROÑO**

Fiche Technique :

Ville : La Rioja

Pays : Espagne¹²

Architecte : U.T.E. Casariego Alas Cruz Baquerizo

Entreprise de pose: Quinta Metálica

Epaisseur : 0,80 mm

¹² https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Innovative_facades_FR.pdf

Surface / Volume: 5 000 m²

-La façade nord de l'hôpital de San Pedro est recouverte de tôles pliées d'acier inoxydable 304L d'aspect **Uginox Bright**. La singularité du fini de surface **Uginox Bright** se trouve dans son aspect brillant qui reflète l'environnement et ses couleurs. Sa faible rugosité contribue particulièrement aux propriétés de résistance à la corrosion, tout en limitant la rétention des contaminants.



Figure 65: hôpital San Pedro, façade en acier inoxydable

Source : <https://www.quintametalica.com/fr/acero.php>

IV.3.6 le zinc

En construction neuve comme en rénovation, le bardage en zinc est généralement mis en œuvre pour protéger un système d'isolation par l'extérieur et, par conséquent, la construction elle-même. On le choisit pour trois bonnes raisons : **sa pérennité, son côté écologique et son esthétique.**

Exemple : : Hôpital militaire Belvoir en Etat Unis

Nom du projet : Hôpital militaire

Lieu Fort Belvoir, Virginie (Etats-Unis)

Architecte HDR Dewberry - Dan Friedman

Entreprise Turner Gilbane

-Chaque bâtiment bénéficie d'un système de façade qui associe des vitrages, des panneaux en terre cuite à un système de bardage zinc en cassettes Dri Design, connu en Europe sous la marque VMZ Mozaik®. En raison de son prix avantageux, le système a également été préconisé à l'intérieur du bâtiment, notamment dans les cages d'escalier des entrées.



Figure 66: façade principale de l'hôpital

Source : <https://www.vmzinc.fr/images/vmzinc/news/bigpictures/Architecture-Fort-Belvoir-USA-VMZINC-Hospital%20%202.jpg>



Figure 67: façade secondaire

Source : <https://www.vmzinc.fr/actualites/11000447-hopital-militaire-fort-belvoir-virginie-etats-unis.html>

V. les systèmes constructifs dans les nouveaux hôpitaux

V.1 structure métallique

Définition :

-La charpente métallique est un assemblage de pièces de métal, servant à soutenir ou couvrir des constructions. On désigne souvent par charpente l'ossature de poteaux et poutres qui reprennent le poids de la couverture ainsi que les charges verticales s'exerçant sur la charpente telles que les surcharges climatiques (pluie, neige...)-d--Ossature métallique est une structure dans laquelle les appuis, les poteaux, les poutres sont réalisés en acier. Ces éléments de construction "rigides" permettent de dégager de grands espaces utiles au sol. La portée des éléments d'ossature peut atteindre plusieurs dizaines de mètres. En outre le poids de ces éléments d'ossature, comparé à ceux d'une même structure en béton armé (ou maçonnerie) est réduit et allégé considérablement les charges transmises au sol.

Exemple 01 : HOPTIAL RÉGIONAL DE METZ – THIONVILLE

Ouvrage : Construction métallique, charpente & bardage en métal

Réalisation : Dans le cadre du renouvellement et de l'extension des bâtiments du centre hospitalier régional de Mercy, notre **entreprise construction & charpente métallique** a pleinement participé au projet en réalisant l'intégralité des opérations **construction, bardage et menuiserie métallique**. Les équipes du constructeur **muller rost** ont conçu, posé et monté les différents éléments et **poutres en acier** nécessaires à la réalisation de la construction. Nous avons été présents sur le chantier

tout au long du projet pour un maximum de suivi des opérations. Le visuel présente ici une des extensions de bâtiments réalisées pour le compte du projet.

Ce projet de **construction de charpente métallique** a été réalisé pour le compte du **centre hospitalier région de Mercy à Metz-Thionville**. (57 – Moselle | Lorraine).

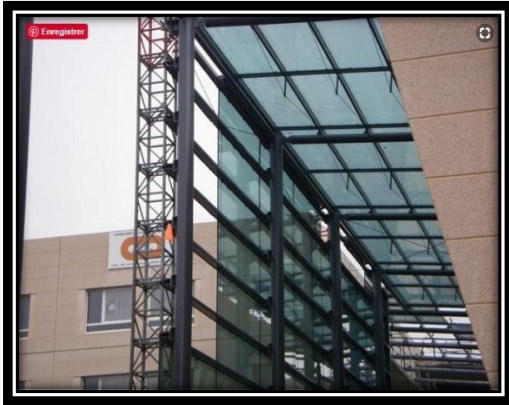


Figure 68: charpente métallique de l'hôpital
Hôpital régional de Metz – Thionville



Figure 69: vue en 3d
Hôpital régional de Metz – Thionville

V.2 structure mixte

Définition de la structure mixte

L'élément mixte en construction est décrit par l'association de deux ou plusieurs matériaux de caractéristiques différentes afin de tirer part des avantages de chacun pour donner un produit avec de meilleures qualités (qualités optimales). D'un autre côté, cette association peut également se faire au niveau des structures, en effet on peut assembler ou combiner deux ou plusieurs types de système structurel formant ainsi une structure hybride.

V.2.1 Structure béton-acier

Définition :

La structure mixte doit sa capacité portante à la collaboration structurale entre l'acier et le béton, qui exploite les caractéristiques favorable respectives de ces matériaux de façon optimale bien que ces derniers soient de natures différentes, ils se complètent fort opportunément.

Exemple 1 : Hôpital Beato Giovanni XXIII, Bergame

L'établissement hospitalier conçu par l'architecte Aymeric Zublena est constitué d'une plaque centrale, de 7 bâtiments réservés à l'hospitalisation et des 3 branches du couloir principal de l'hôpital.



Figure 70: : vue sur l'hôpital

Source : <https://www.tecnostruttura.eu/fra/references/etablisements-hospitaliers/h.html>

-Les mailles carrées pour les blocs d'hospitalisation (7,2x7,2 m) et pour la plaque sanitaire (6,6x6,6 m) se traduisent en un système très simple, constitué de piliers circulaires PDTI® et de poutres réticulaires autoportantes à structure mixte acier-béton, associées à des planchers préfabriqués en prédalles.

La solution structurelle autoportante mixte acier-béton répond à l'exigence architecturale de réduire au maximum les encombrements des structures verticales et de garantir ainsi l'exploitation optimale des espaces et offre un schéma structurel ayant fait ses preuves, économique et en mesure d'assurer des délais de construction courts, conformes aux échéances fixées.

V.2.2 structure béton bois

Définition :

L'association du bois et du béton répondre à plusieurs exigences, avantageuses dans le secteur constructif, du fait de l'adaptabilité des matériaux, de leur complémentarité, de leurs qualités mécaniques et de leur pouvoir isolant. Ce mariage permet des conceptions innovantes, énergétiquement performante.

Exemple : Nouvel hôpital d'Orléans en France

-Son enveloppe performante : façades à ossature bois fixée en nez de dalle sur ossature poteau-poutres béton, isolation extérieure, brise-soleil verre, renforcé des ponts Thermiques triple vitrages respirant sous argon, et traitement



Figure 71: façade de l'hôpital

-La conception des façades avec une solution préfabriquée à ossatures bois (solution innovante qui a nécessité l'obtention d'une autorisation technique)



Figure 72: ossature en bois de l'hôpital (Nouvel hôpital d'Orléans en France)

Source : <https://cmb-bois.fr/realisations/batiments-tertiaires/centre-hospitalier-regional->

VI. La typologie en plan des nouveaux centres hospitaliers

VI.1 Plan en boucle autour d'un patio ou un atrium

-Plan en forme géométrique autour d'un patio ou une cour, donc les unités de soin s'organisent autour d'un patio intérieur qui se trouve au milieu du bâtiment

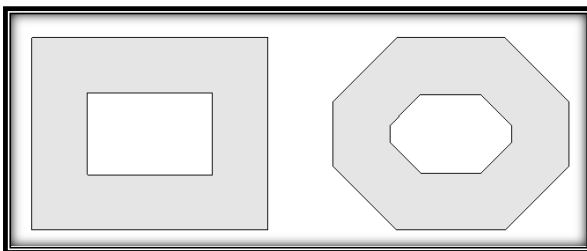


Figure 73: plan autour d'un patio centrale

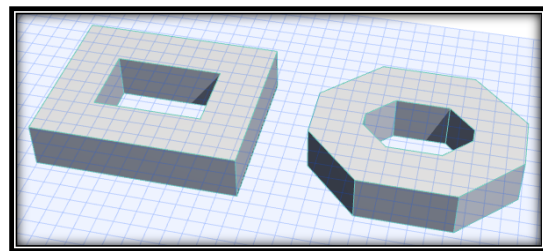


Figure 74: Vue en 3D

Exemple : Centre hospitalier de Dreux

-Une forme de pentagone autour d'un patio centrale pentagonale auquel s'articulent les unités de soins et les chambres.

Le patio apporte de la lumière naturelle au cœur des étages.



Figure 75: patio centrale de l'hôpital Source: ¹³

¹³ Livre concevoir et construire un hôpital sous la direction de Yann Bubien

VI.2 plan en nappe

-L'utilisation des patios successifs dans chaque pole ou dans chaque unité de soins, donc le patio c'est un lieu ouvert ou les patients aiment se retrouver, qui se contient des bancs, des fontaines ou des décorations florales...et

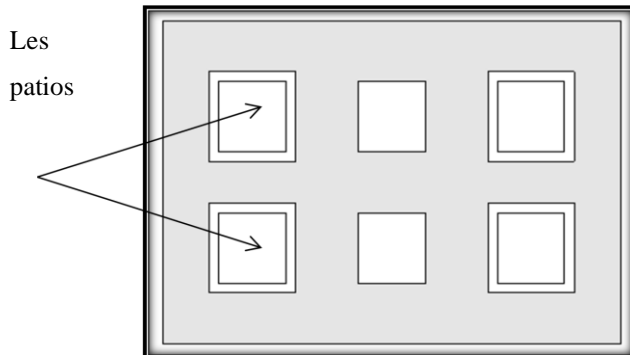


Figure 76: organisation en nappe des patios

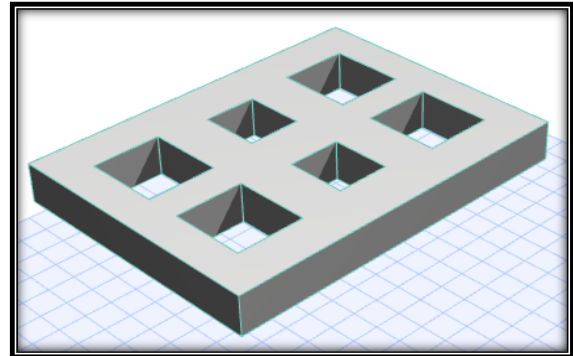


Figure 77: vue en 3D

Exemple 01: l'hôpital actuel de Lagny Marne la Vallée

Les patios apportent la lumière naturelle pour éclairer tout les pièces intérieures.



Figure 78: Vue aérienne du CH Marne la Vallée

VI.3 pôles verticaux sur des plateaux médo-techniques

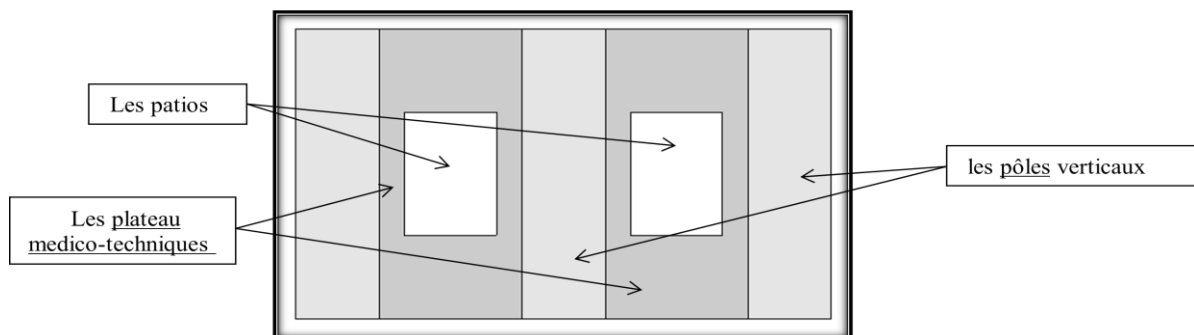


Figure 79: plan des pôles verticaux sur des plateaux médo-techniques¹⁴

¹⁴ Livre concevoir et construire un hôpital sous la direction de Yann Bubien

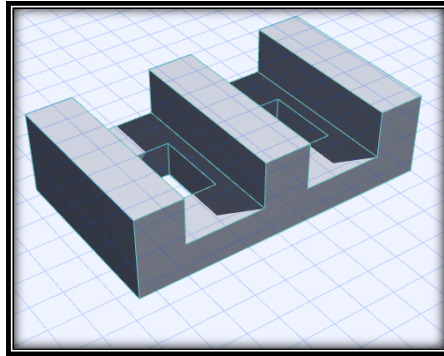


Figure 80: vue en 3D

Exemple :

-14 pôles verticaux sur 4 plateaux médicaux-techniques (les plateaux médicaux-techniques sont des ouvrages de référence. Ils donnent une vue d'ensemble des spécialités médicales et chirurgicales qui s'appuient d'une manière permanente sur les matériels et les systèmes les plus sophistiqués et les plus coûteux : bloc opératoire, imagerie, urgences, réanimation, laboratoires).



Figure 81: plan de masse de hôpital

Source:https://lh3.googleusercontent.com/CWpQaE72IgDD66QkM42QiyUcp5KREewu_xY92-xqfTSQ_3T09pxlffG1mQqqSPCOI7H3vg=s128

VI.4 plan en peigne

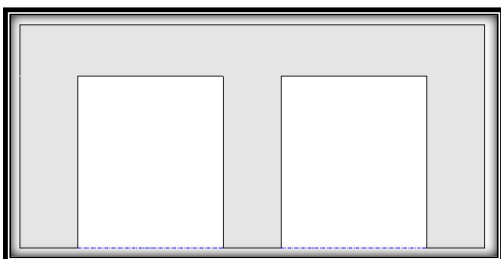


Figure 82: plan en peigne

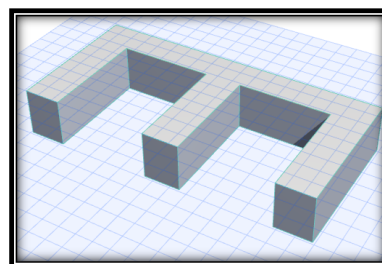


Figure 83: Vue en 3D

Exemple: hôpital Saint Joan De Reus

Le projet est organisé comme une peigne, une grande unité horizontale sur lequel se repose six volumes (pole d'hospitalisation), ces volume sont relié a une grande zone de circulation.

Exemple : hôpital provincial de Klagenfurt

L'organisation en peigne des volumes du bâtiment génère une forte connexion visuelle avec les espaces verts alentour des salles et des unités de soin. Ces volumes forment des cours paysagères qui ouvrent son périmètre sur le site tout en forment des jardins semi-privé pour les usagers.les chambres et les salles sont orientés vers les cours afin de tirer parti de la lumière naturelles.



Figure 84: vue en 3d de l'hôpital provincial de Klagenfurt

Source: <https://image.architonic.com/imgArc/project-1/4/5205015/architects-collective-zt-klinikum-klagenfurt-architonic-klagenfurt-luftbild-03-aerial-view-03-foto-horst-03.jpg>

VI.5 plan en pôles isolés reliés disjoints des plateaux techniques

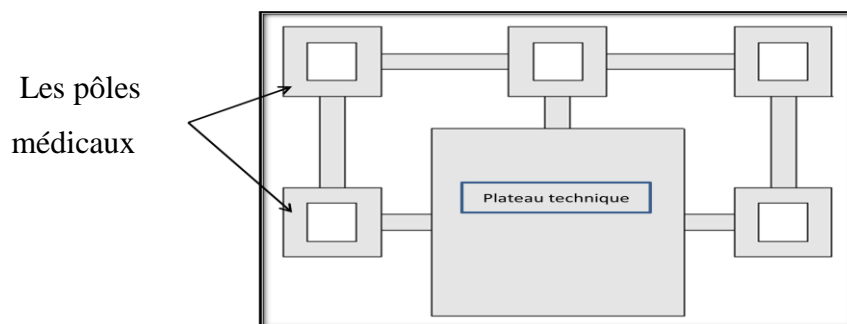


Figure 85: poles isolés relié disjoints des plateaux techniques

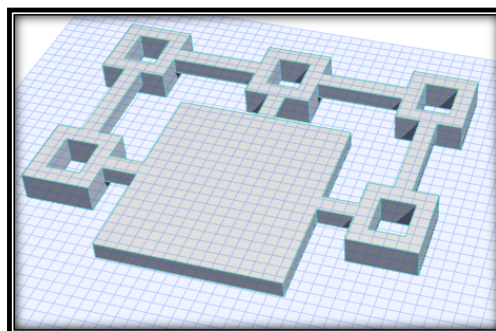


Figure 86: vue en 3D

Exemples : l'hôpital de bergame en Italie

-chaque pôle est indépendant de l'autre, ils sont isolés reliés entre eux et regroupés autour d'un plateau médico-technique.

Chaque pôle s'organise autour d'un patio central pour apporter de la lumière naturelle aux espaces intérieurs.



Figure 87: vue sur l'hôpital de bergame en Italie

Source: https://www.tecnostrutture.eu/images/cmsone/eventi/ospedale-di-bergamo-1_59893_69446.jpg



CHAPITRE 02
APPROCHE
ANALYTIQUE

INTRODUCTION :

C'est la phase de collecte des informations sur le sujet et d'analyse des exemples. Elle a pour objectif d'expliquer le thème dans ses différentes cotées.

I. La santé

Droit universel fondamental ressource majeure pour le développement social, économique et individuel.

I.1 Définition de la santé :

-La santé se caractérise par un « état de complet bien-être physique, mental et social ne consistant pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité »².

-«État de bon fonctionnement de l'organisme»³.

-«la santé n'est pas l'absence de la maladie, c'est un sentiment plus profond que le bien-être qui ne dépend pas seulement des services de santé, mais du travail, du revenu, de l'éducation, de la culture des droits et des libertés

I.2 La situation de la santé maternelle a Tlemcen:

Statistiques :

Effectifs	Naissances vivantes	Mort nés	Décès 0-6 jours	Décès 7-28jours	Décès Maternels
<u>En milieu assiste</u>	22281	210	278	94	<u>11</u>
<u>A l'état civil</u>	25200	295	/	/	/

Tableau 1: situation démographique Wilaya Tlemcen 2017

Service	<u>N Lits</u>	<u>Nombre d'accouchement</u>	Naissances	Morts nés	Deces néonatale	Décès Maternels
<u>Gyneco</u>	30	/	/	/	/	/
<u>Obstétrique</u>	40	3164	3187	23	32	1
<u>Total</u>	70	3164	3187	32	32	1

Tableau 2: service gynéco-obstétrique d'EPHMaghnia 2017

Service	<u>N</u> <u>Lits</u>	<u>Nombre</u> <u>d'accouchement</u>	Naissances	Morts nés	Deces néonatale	Décès Maternels
<u>Gyneco</u>	20	/	/	/	/	/
<u>Obstétrique</u>	24	512	508	23	4	0
<u>Total</u>	44	512	508	32	4	0

Tableau 3: service gynéco-obstétrique d'EPH Remchi 2017

Service	<u>N</u> <u>Lits</u>	<u>Nombre</u> <u>d'accouchement</u>	Naissances	Morts nés	Deces néonatale	Décès Maternels
<u>Gyneco</u>	20	/	/	/	/	/
<u>Obstétrique</u>	20	1692	2377	33	8	1
<u>Total</u>	40	1692	2377	33	8	1

Tableau 4: service gynéco-obstétrique d'EPH Seb dou 2017

Service	<u>N</u> <u>Lits</u>	<u>Nombre</u> <u>d'accouchement</u>	Naissances	Morts nés	Deces néonatale	Décès Maternels
<u>Gyneco</u>	6	/	/	/	/	/
<u>Obstétrique</u>	6	863	863	10	5	0
<u>Total</u>	12	863	863	10	5	

Tableau 5: service gynéco-obstétrique d'EPH Nedrouma 2017

Service	<u>N</u> <u>Lits</u>	<u>Nombre</u> <u>d'accouchement</u>	Naissances	Morts nés	Deces néonatale	Décès Maternels
<u>Gyneco</u>	18	/	/	/	/	/
<u>Obstétrique</u>	20	1198	1201	9	0	0
<u>Total</u>	38	1198	1201	9	0	0

Tableau 6: service gynéco-obstétrique d'EPH GHAZAOUET 2017

1. EPSP TLEMCEN			
Type de structure + dénomination	Lits Maternité	Date de mise en service	Situation
POLYCLINIQUE ABOU TACHFINE AVEC MATERNITE	8	1988	Fonctionnelle

POLYCLINIQUE CHETOUANE AVEC MATERNITE	8	2006	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE SABRA AVEC MATERNITE	6	1975	Fonctionnelle

Tableau 7: lits de maternité EPSP TLEMCEM 2017

2. EPSP REMCHI			
Type de structure + dénomination	Lits Maternité	Date de mise en service	Situation
POLYCLINIQUE HENNAYA	10	1984	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE AIN YOUCEF	10	2006	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE BORJ ARIMA	10	1987	Fonctionnelle

Tableau 8: lits de maternité EPSP REMCHI 2017

3. EPSP GHAZAOUET			
Type de structure + dénomination	Lits Maternité	Date de mise en service	Situation
POLYCLINIQUE FLAOUEN	6	2015	Non fonctionnelle Manque de sage Femme

Tableau 9: lits de maternité EPSP GHAZAOUET 2017

4. EPSP MAGHNIA			
Type de structure + dénomination	Lits Maternité	Date de mise en service	Situation
POLYCLINIQUE BENI BOUSAID	10	2017	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE MAGHNIA	10	2016	Manque de sage- femme

Tableau 10: lits de maternité EPSP MAGHNIA 2017

5. EPSP BAB EL ASSA			
Type de structure + dénomination	Lits Maternité	Date de mise en service	Situation
POLYCLINIQUE BAB EL ASSA	5	2017	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE MARSA BEN MHIDI	5	2016	Fonctionnelle

Tableau 11: lits de maternité EPSP BAB EL ASSA 2017

6. EPSP SEBDOU			
Type de structure + dénomination	Lits Maternité	Date de mise en service	Situation
POLYCLINIQUE BNISNOUS	4	1974	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE SID ELDJILALI	4	2014	Manque de sage- femme

Tableau 12: lits de maternité EPSP SEBDOU 2017

7. EPSP OULED MIMOUN			
Type de structure + dénomination	Lits Maternité	Date de mise en service	Situation
POLYCLINIQUE OULED MIMOUN	15	2000	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE BEN SEKRAN	10	1994	Fonctionnelle
POLYCLINIQUE AIN TALOUT	6	2017	Fonctionnelle

Tableau 13: lits de maternité EPSP OULED MIMOUN 2017

I.3 Synthèse :

L'analyse de ces statistiques montre des résultats et des avancés appréciables en matière des lits d'hospitalisation dédié à la maternité ainsi une suffisance en terme d'équipement.

Mais sur terrain, et d'après les visites et les enquêtes que j'ai faites, on peut dire qu'il y a un vrai manque au niveau des services des maternités .ce manque se traduit par :

- le transfert des patientes vers des structures supérieures (vers les EPH et généralement vers l'EHS mère enfant de Tlemcen) ce qui implique une surcharge de ces derniers.
- insatisfactions des soignants ainsi des patientes et leurs accompagnants.

II. ETUDES DES EXEMPLES

II.1 Exemple n°01 : Pole mère enfant du CHR de Sainte pierre

Fiche technique :

Situation : Sainte pierre- France-

Capacité d'accueil : 216 lits

Surface : 21000 m²

Statut : public



Figure 88: Pole mère enfant de CHR sainte pierre



Figure 89: vue en 3D de l'hôpital

L'accessibilité et la circulation :

- Le pôle mère enfant est intégré au centre hospitalier régional de sainte pierre.
- le bâtiment vient s'insérer dans un angle du site bordé par deux axes routiers.

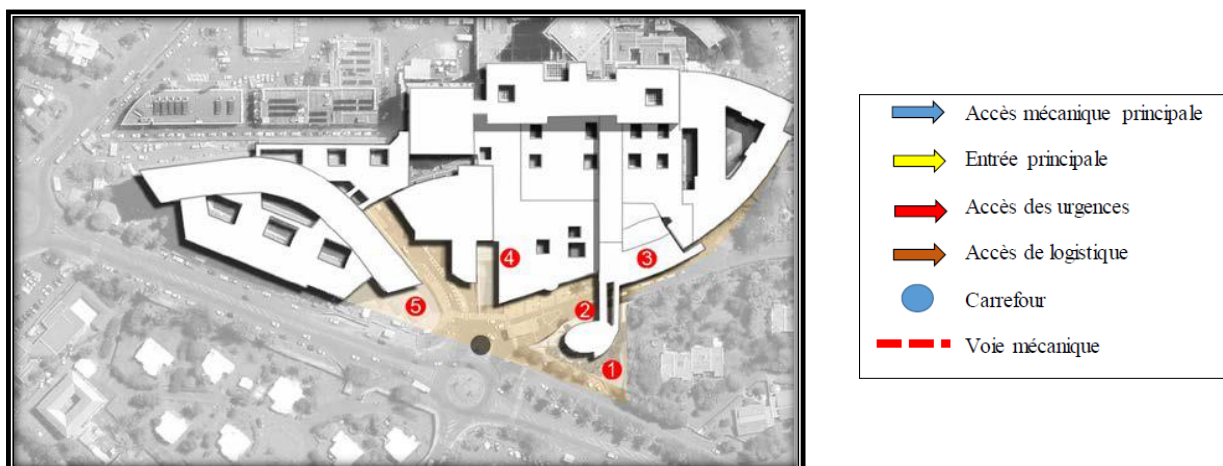


Figure 90: plan de masse

L'analyse des plans :

- Le niveau N-2 :

-Ce niveau abrite les services d'accueil, de consultation, hôpital de jour, et le service d'orthogénie.

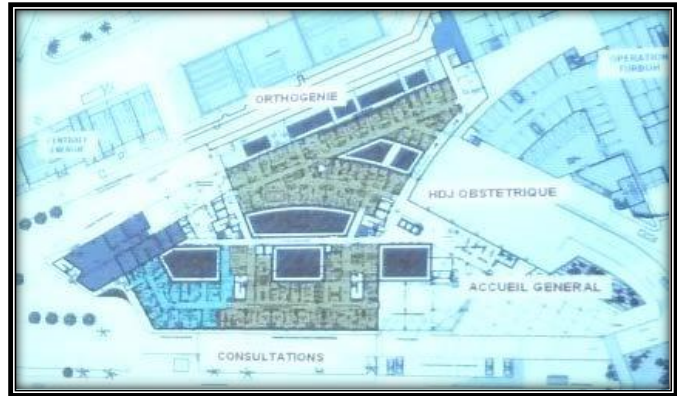


Figure 91: plan de N-2

-Le niveau N-1 :

-Ce niveau abrite le secteur de naissance, la réanimation néonatale et les soins intensifs

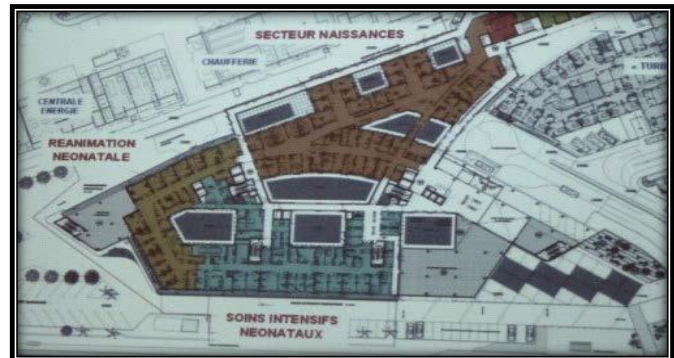


Figure 92: plan de N-1

Le niveau N0 :

-Ce niveau abrite hospitalisation grossesse à risque, l'hospitalisation obstétrique, soins de néonatalogie, bibrennerie centrale.

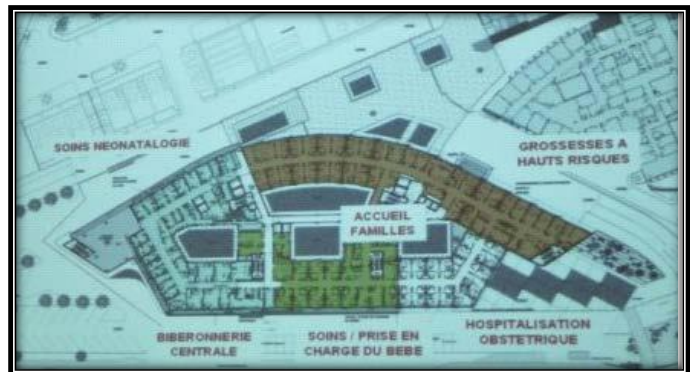


Figure 93: plan de N0

Le niveau « étage technique » :

Il regroupe les locaux techniques.

• Le niveau N+2 :

Le niveau 2 est consacré à l'obstétrique : chambres à un seul lit, sauf aux extrémités où il existe des chambres à deux lits (dont un pour l'accompagnant)



Figure 94: plan de N+2

Analyse de la forme :

-Le bâtiment a une forme semi éclipse qui contribue à enrichir le site d'une image fortement identifiant, repérable, préfigurant une porte de ville.

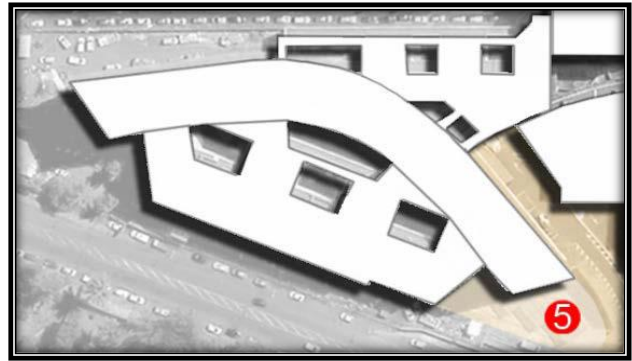


Figure 95: la forme de bâtiment

Analyse des façades :

-L'architecture du PFME s'inspire de la simplicité de la culture réunionnaise par une alternance de doubles façades en bois, de surfaces pleines et de baies privilégiant l'accès à la lumière naturelle.



Figure 96: façade est

L'ambiance d'intérieur :

-Deux coursives extérieures habillées en bois permettent aux parents de voir les enfants malades depuis les fenêtres.

-Il existe des chambres kangourous où les parents peuvent séjourner avec les enfants. Un seul lit par chambre, (sauf cas exceptionnel où on peut avoir deux lits.)

-Des patios, qui sont de vrais puits de lumière éclairent les pièces et les passages.

-L'orientation des chambres est exceptionnelle. Les chambres au Nord ont une vue « montagne », les chambres orientées vers le Sud ont une vue « mer ».



Figure 97: : des coursives intérieures



Figure 98: chambre individuelle

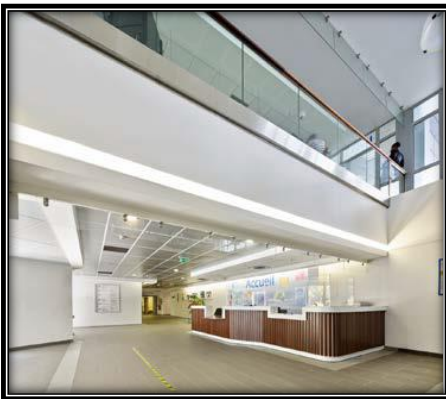


Figure 99: hall d'accueil



Figure 100: les patios

II.2 Exemple 02 : Pole mère-enfant de l' hopital de pasteur Colmar

Situation :

Le pôle Femme Mère Enfant Pasteur des Hôpitaux Civils de Colmar est situé en France (commune de Colmar Le bâtiment, ouvert en novembre 2017 par l'architecte Guy Bez et Eric Bourg.



Le pole mère-enfant de l'hôpital Pasteur de Colmar



Figure 101: plan de situation de l'hôpital de Colmar

La réalisation de ce projet doit permettre la création d'un ensemble unique assurant la continuité de l'organisation des activités médicales et chirurgicales, contribuant à favoriser les mutualisations, à faciliter l'évolution des activités chirurgicales du site de Pasteur, et à **optimiser ainsi le parcours de soins des patients.**

Un ensemble de surface de 22.000m², réparti sur 5 niveaux qui regroupe les activités de pédiatrie, d'obstétrique et de gynécologie, avec les activités de réanimation et les blocs opératoires de chirurgie

Plan de masse :

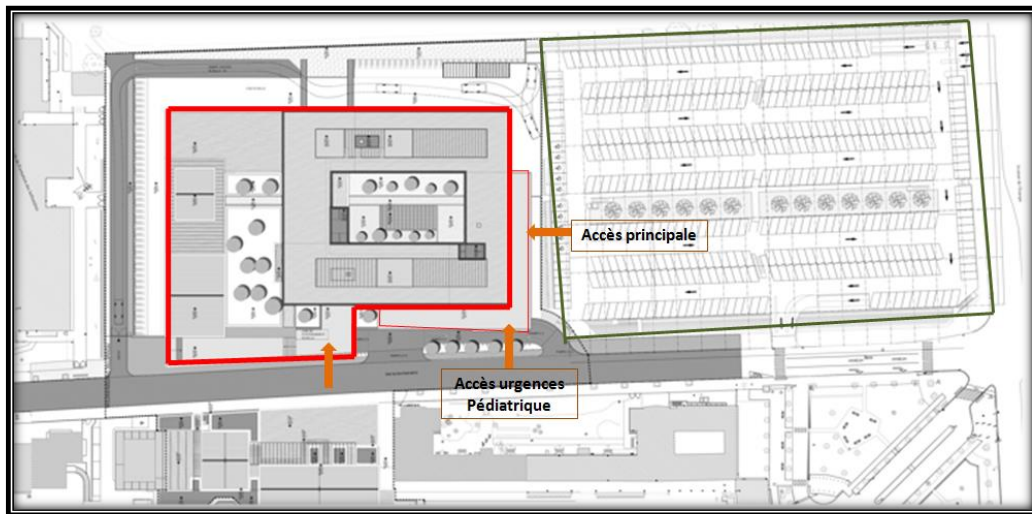
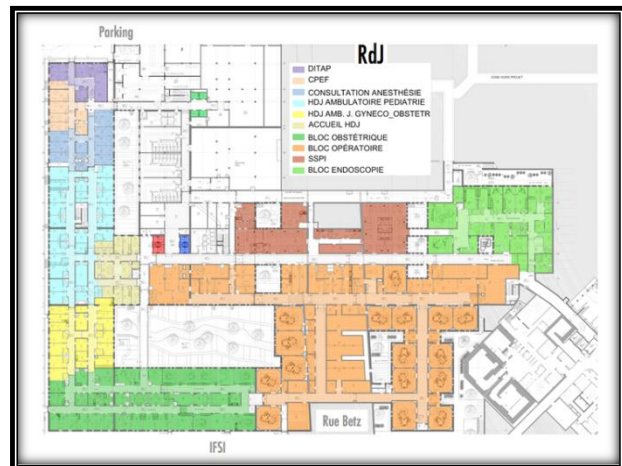
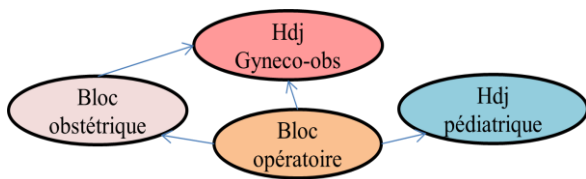


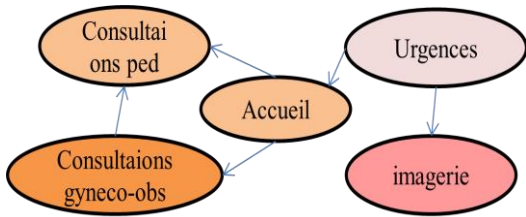
Figure 102: plan de masse

Analyse des plans :

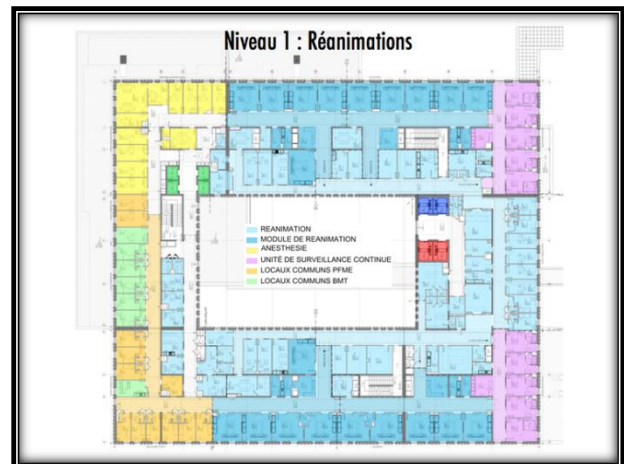
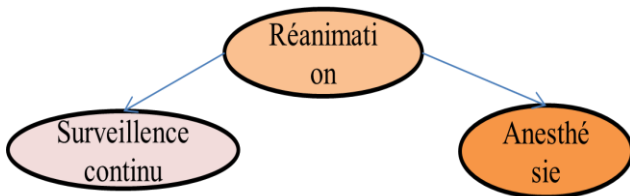
1/ Rez de jardin :



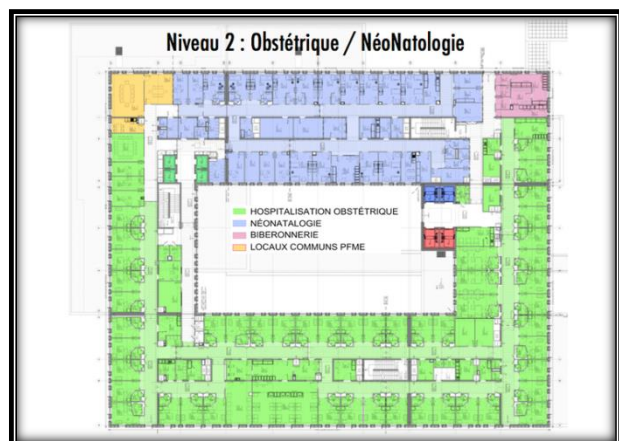
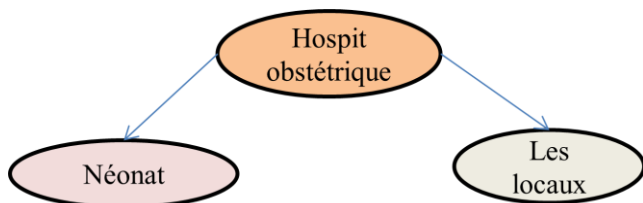
Rez de chaussée :



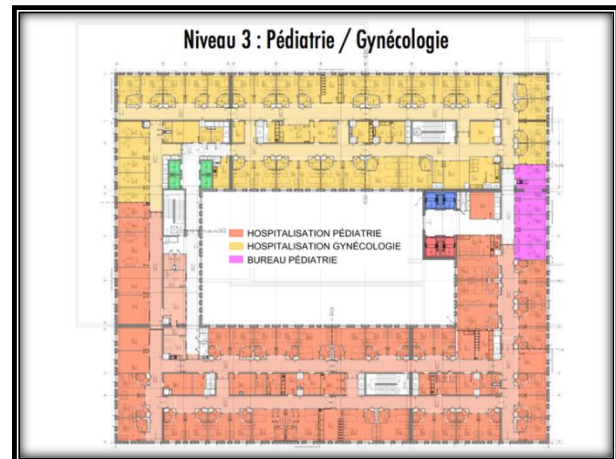
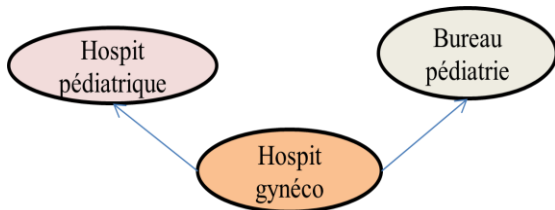
1ère étage :



2ème étage :



3ème étage :



L'architecture d'intérieur :

1/ le patio centrale :

La perception du patio depuis tous les noeuds structurants des déplacements est un repère.

Les espaces du rez de chaussée sont éclairés naturellement par les patios.



Figure 103: le parcours couvert
au milieu de patio

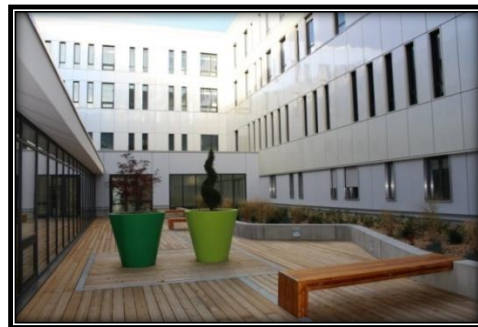


Figure 104: Le patio de l'hôpital



Figure 105: vue sur patio

2/ le hall d'accueil :

Depuis le hall d'accueil, au rez de chaussée, une «rue médicale» traverse le bâtiment et dessert l'ensemble des services de consultations et les urgences pédiatriques



Figure 106: Sas d'entrée



Figure 107: hall d'accueil

3/ Les chambres :

— La plupart de nos chambres sont des chambres individuelles, Elles sont équipées d'une table à langer, d'un cabinet de toilettes et d'une douche ainsi que d'un poste de télévision et d'un téléphone.

Les chambres sont aérées naturellement par l'installation des fenêtres hautes pour avoir une diffusion douce de la lumière, et assurer un confort visuel vers les jardins extérieurs.



Figure 108: chambre maman

II.3 Exemple 03 centre hospitalier de Mans :

Fiche technique :

Projet : Centre Hospitalier du Mans

Situation : Mans – France-

Capacité d'accueil : 180 lits

Surface : 18600 m²



Figure 109: Centre Hospitalier du Mans

L'accessibilité et la circulation :

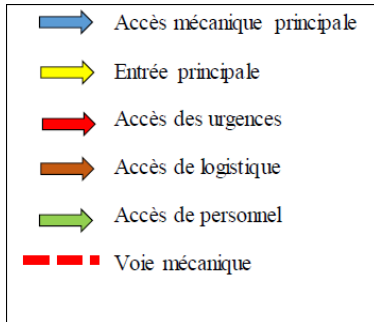


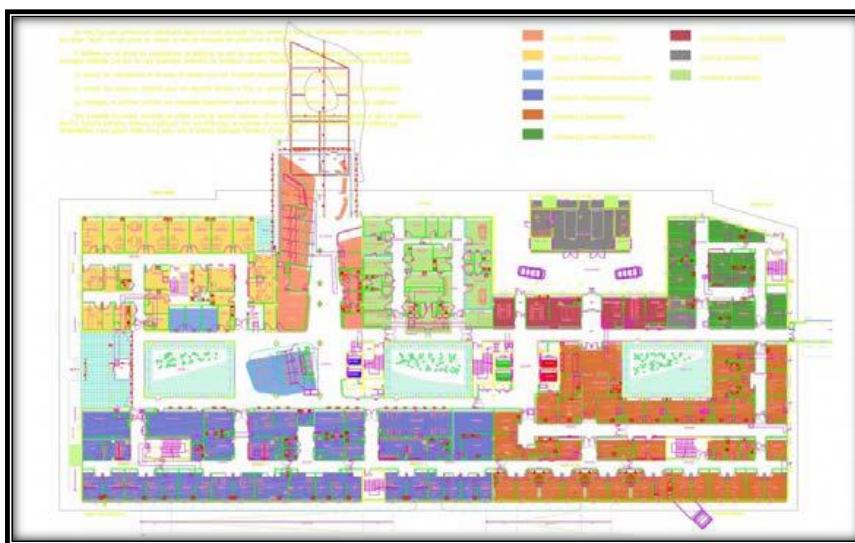
Figure 110: plan de masse

-Le centre est situé dans un milieu urbain, intégré dans le centre hospitalier universitaire de Mans.

-le centre est accessible par 05 accès ;

- Accès principale
- Accès urgence
- Les parkings sous-sol
- Accès logistique
- Accès depuis le site hospitalier

3. Analyse des fonctions :



Plan RDC



plan de 1er étage

- Bloc opératoire
- Néonatalogie
- Bloc obstétricale
- Hospitalisation grossesse à haute risque
- Réanimation néonatale

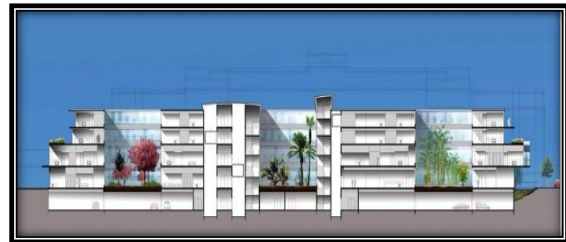


Plan de 2ème étage

- Hospitalisation obstétrique
- Hospitalisation obstétrique
- PC médicale
- Les locaux techniques



COUPE A-A



COUPE B-B

Analyse de la forme :

- Le bâtiment a une forme de parallélépipède.
- Il a une volumétrie compacte avec des patios intérieurs.

Analyse des façades :

- Le bâtiment est de gabarit R+2
- Façades sont colorées
- on remarque la présence de l'effet d'horizontalité
- il y a Joue de volume
- les toitures sont courbées



Figure 111: Façade principale

Exemple 04 : pole mère enfant de l'hôpital d'Antony

La situation :

L'hôpital d'Antony se situe au coeur de la ville d'Antony est une sous préfecture des Hauts de Seine elle est limitrophe de 3 départements différents. C'est aussi un carrefour de communications



Figure 112: plan de situation

L'accessibilité :

La situation exceptionnelle de l'Hôpital Privé d'Antony au coeur même de la ville en fait un lieu de soins facilement accessible à tous. Les voies de communication et les moyens d'accès qui desservent l'hôpital sont multiples, avec notamment, le RER B situé à quelques mètres seulement de l'établissement.

Cela devrait faciliter l'accès pour la grande majorité des patients qui habitent dans l'environnement proche de l'établissement, mais aussi pour une proportion non négligeable de patients qui vient de communes beaucoup plus lointaines.

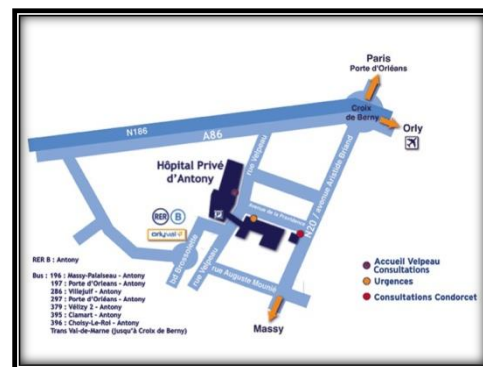
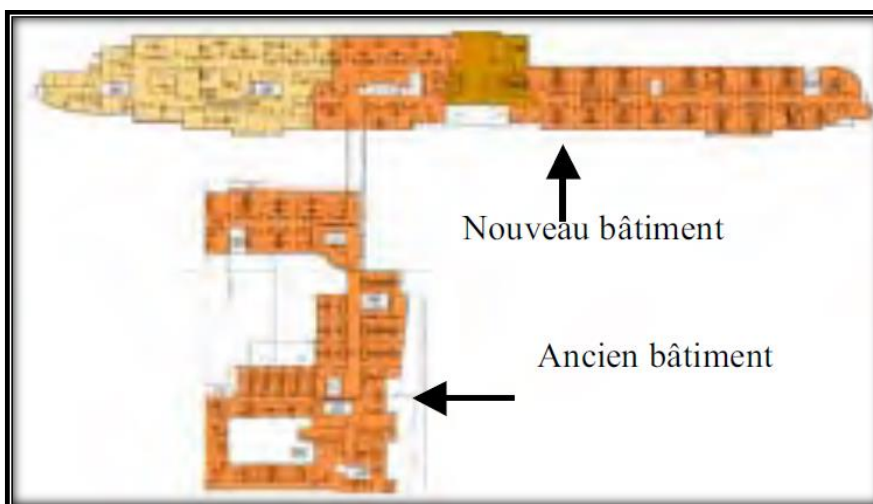


Figure 113: l'accessibilité dans le centre hospitalier

Analyse des plans :

Le nouveau bâtiment c'est le pole mère enfant d'Antony



1/La maternité :

- 1- Accueil
- 2- Bloc obstétrical
- 3- Néonatalogie et grossesse à risque
- 4- Hospitalisation post couches
- 5 -zone logistique

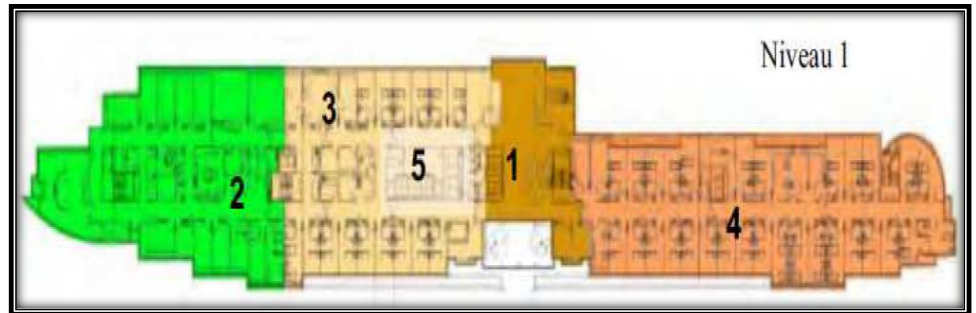


Figure 114: plan de la maternité

L'espace d'accueil :

- 1- banque d'accueil
- 2- espace de détente
- 3- bureaux administratifs
- 4- office
- 5 -détente personnelle

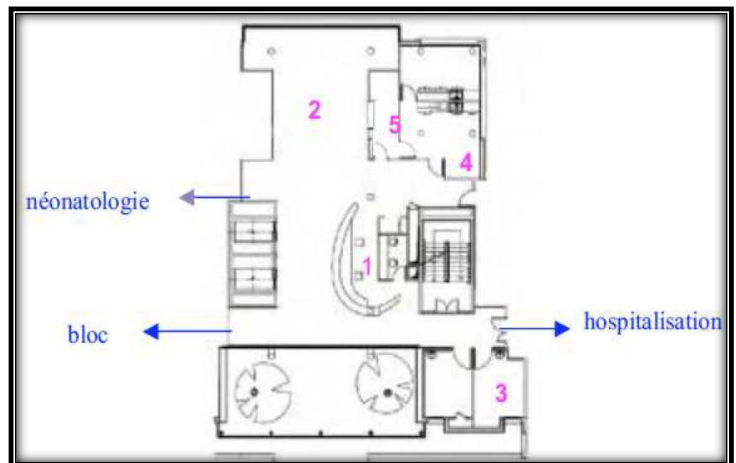


Figure 115: espace d'accueil d'hôpital

-Les ascenseurs d'arrivée des patientes et des visiteurs sont implantés face aux hôtesses d'accueil.

2/ le bloc obstétrical :

Le pôle naissance est composé de 6 salles de naissance et d'un secteur opératoire réservé

- 1- borne d'accueil
- 2 -PC médical
- 3- salle de déambulation
- 4 -salle de césarienne +SSPI
- 5- salles de pré travail
- 6 -salles de travail
- 7 -bureau surveillante
- 8 -technique nouveau né
- 9 -vestiaires
- 10 -Jacuzzi



Figure 116: plan de bloc obstétrical

La caractéristique principale du bloc est la possibilité pour les futures accouchées de déambuler dans l'espace aménagé à cet effet et grâce à un système de télémétrie jusqu'à l'accueil principal de la maternité sans que la surveillance soit interrompue. Le Jacuzzi permet la détente en début de travail pour celles qui le désirent.

3/ Néonatalogie et grossesse à risque :

Zone centrale

- 1 -néonatalogie
- 2- lits kangourous
- 3- hospitalisation grossesse à risques
- 4- chambres de garde
- 5- biberonnerie
- 6 -accueil jour maman
- 7-urgences
- 8- bureau pédiatre

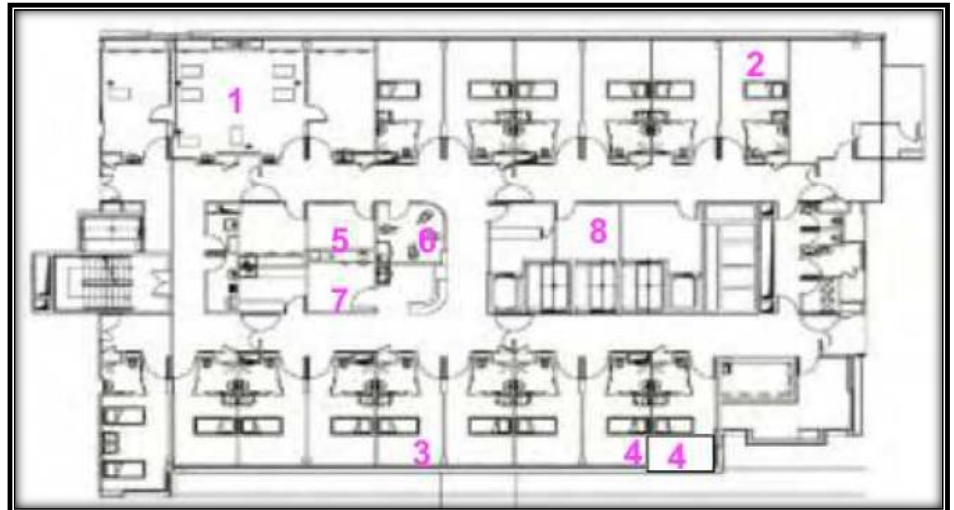


Figure 117: plan de néonatalogie et grossesse à risque

La maternité prend en charge grâce à son équipe pédiatrique, les enfants prématurés ou de petits poids (avec 6 berceaux en néonatalogie) et permet ainsi à la maman de garder son enfant auprès d'elle dans l'un des lits de l'unité d'hospitalisation mitoyenne

4/L'hospitalisation post-couche :

- 1- poste de soin
- 2- hospitalisations « classiques » et hospitalisation césarienne
- 3 - nurseries
- 4 - bains bébé

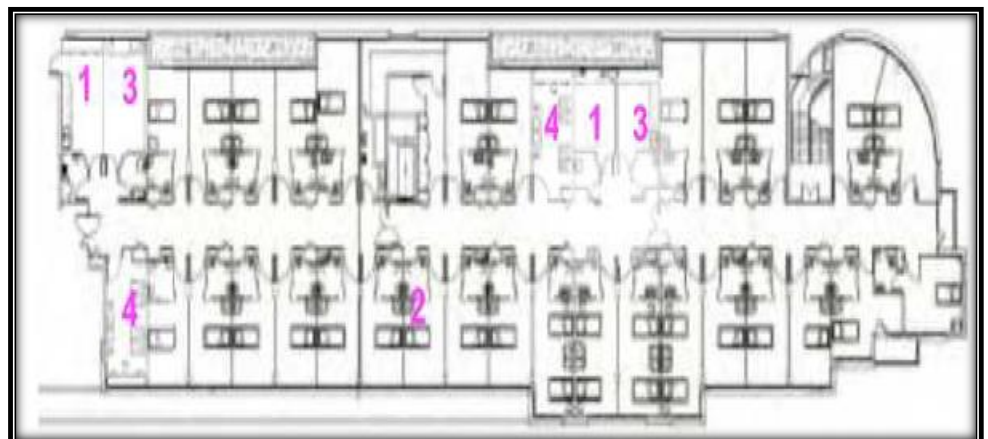


Figure 118: Plan détaillé de l'hospitalisation post-couche

CONCLUSION

- L'implantation adaptée sera dans un milieu urbain à proximité de transport urbain et les infrastructures d'accompagnement.

- L'accessibilité est assurée par :

- accès principale

- accès urgences

- accès logistique

- accès de personnel.

- La circulation sera assurée par :

- Horizontale : couloir ou coursive

- Verticale : escalier ou rampe, ascenseur

- Les fonctions motrices de l'hôpital (urgences, consultation externe, imagerie médicale) sont situées en plein pied.

Le bloc opératoire, bloc obstétrical, réanimation doivent être situé loin de circulation publique.

L'hospitalisation abrite les derniers étages afin d'assurer le confort des patients.

Les fonctions de l'hôpital sont organisées selon les principes de proximité entre les services.

- Ambiance intérieur s'appuie sur :

- utilisation des couleurs vives, apaisantes

- profiter au maximum de l'éclairage naturel

- utilisation des mobiliers de confort

III. Analyse urbaine de la ville de Maghnia :

Introduction

Dans cette phase, on va analyser les différents composants de la ville choisis, tout en justifiant le choix par des arguments et par des supports cartographiques.

I. Le choix de la ville :

On a choisis d'implanter mon projet dans la ville de MAGHNIA par ce que :

- Il y a un manque d'équipement sanitaire (surtout dans la maternité).
- Dysfonctionnement des maternités et le transfert des malades vers l'EHS de TLEMCCEN.
- Cette ville couvre une population importante après le chef Wilaya Tlemcen.
- Cette ville est un pôle national de niveau III et une ville frontière.
- Maghnia c'est une ville qui est présentée comme étant un relais-sous régional (ouest)

II. Présentation de la ville :(une ville frontalière)

- La ville de Maghnia se situe à l'extrême Nord-Ouest de l'Algérie, dans la wilaya de Tlemcen.
- Maghnia s'étend sur une superficie de 294km²
- Sur le plan administratif, la ville de Maghnia est limitée :
 - Au nord par la commune de Swani
 - Au sud par la commune de Béni Boussaid
 - A l'est par la commune de Hamame Boughrara
 - L'ouest par le royaume marocain. ¹⁵



de

Figure 119: la carte de la ville de Maghnia

III. Analyse géographique :

La ville de MAGHNIA est une extension de la plaine « Angade » au beau milieu des montagnes de Fellawsane et Trara jusqu'aux monts de Beni Znassene au nord. Limitée au sud par les montagnes d'Asfour, et à l'ouest par la ville d'Oujda et Taza, tandis qu'à l'est c'est la ville de Tlemcen qui la borne.

¹⁵ PDAU MAGHNIA

IV. Analyse climatologique :

Le climat de Maghnia est de nature semi-aride caractérisé par :

- Un hiver froid et pluvieux qui s'étale depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de mars.
- Un été très chaud qui s'étale depuis le mois de juin jusqu'au mois de septembre.

V. Analyse climatologique :

Le climat de Maghnia est de nature semi-aride caractérisé par :

- Un hiver froid et pluvieux qui s'étale depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de mars.
- Un été très chaud qui s'étale depuis le mois de juin jusqu'au mois de septembre.¹⁶
- Quant à la pluviométrie, elle se situe entre 350mm et 400mm par an alors que la température est comprise entre 18 et 30.¹⁷

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Nov	embre	Décembre
Température moyenne (°C)	9.9	10.8	12.8	14.9	17.8	21.7	25.9	25.9	22.6	18.2	14.1	10.8	
Température minimale moyenne (°C)	4.9	5.4	7.6	8.9	12.2	15.9	18.8	19.4	16.2	12.4	9.2	5.3	
Température maximale (°C)	14.9	16.3	18	20.9	23.5	27.6	32.1	32.4	29	24.1	19	16.3	
Précipitations (mm)	42	42	45	43	35	11	2	3	16	33	44	49	

Tableau 14: les données climatiques de la ville de MAGHNIA

VI. Aperçu historique :¹⁸

•Période précoloniale :

-Elle est devenue pendant l'occupation romaine une caserne militaire et on leur donna le nom de « numerus syrorum » en rapport avec les armées qui sont venues de l'orient pour s'y installer.

¹⁶ <https://maghnia.univ-tlemcen.dz/fr/pages/7/aper-u-sur-la-ville-de-maghnia>

¹⁷ <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tlemcen/maghnia-44964/>

¹⁸ PDAU de Maghnia

-durant le 18 ème siècle la cité fut habitée par la tribu « des DJRABAA », sous le commandement de la sainte LALLA MAGHNIA, de cette date la cité prend le nom de cette sainte.

•Période coloniale :

- Elle fut colonisée par l’armée française en 1836 sous le contrôle du général Bedeau qui y fonda une caserne militaire sur les ruines de l’ancienne ville.

-Ce général modifia le nom de la ville lorsqu’il découvre le tombeau de la sainte femme pour en devenir « Marnia » et ce fut en 1844.

- La ville avait un caractère militaire jusqu’en 1922 où fut instauré le premier conseil municipal à majorité juive.

•Période post coloniale :

La ville a connu une extension après l’indépendance rapide et anarchique.

-Après l’indépendance, la ville est manifestée par une extension à l’Est au niveau de quartier Matmor vers l’Ouest.

-durant la période 1973-1978 la ville a connu une extension illicite vers le nord-ouest (cité Brigui) ainsi l’implantation des équipements divers.

-A partir des années 80, un important programme a été lancé d’habitat individuel sous forme de cité.

-Depuis, le développement de la ville s’est fait sans respect des principes de PUD, des extensions dans tous les sens.

VII. Situation démographique :

	1977	1987	1998	2017	2019
MAGHNIA	52300	71753	96302	158253	159991
W.Tlemcen	535800	704652	842053	1163858	1178690
N.National	16948000	23038942	29080843	41300000	42200000

Tableau 15: évolution de la population de 1977 à 2018¹⁹

VIII. L’activité commerciale :

L’ouverture des frontières entre 1987 et 1994 a permis de rehausser la ville de Maghnia au plan national et maghrébine. Trois millions de touristes sollicitaient annuellement les services

¹⁹ PDAU MAGHNIA

de la commune. Cette dynamique s'est poursuivie après la fermeture des frontières par le recours au commerce informel.

Cette activité s'est répandue à travers les différentes artères de la ville et sa banlieue (ZOUIA, SIDI BOUDJNANE) donnant l'impression d'un véritable comptoir commercial.

IX. L'activité agricole :

-La superficie agricole utile de la commune occupe un part remarquable de 78% de la surface totale de la commune (29400Ha).

-Le potentiel irrigué qui fait marqué la commune avec une superficie de irriguée de 3849 Ha.

-La ville de Maghnia occupe la troisième place au niveau national en matière de production de la pomme de terre.

X. L'activité touristique :

-Le tourisme d'affaire dont les objectifs semblent être liés aux business.

-Le tourisme de santé : la proximité des stations thermale de hammam BOUGHRARA et CHEGUER.

XI. L'activité de passage et de transit :

-Maghnia était un lieu de passage et de transit entre le Maroc et l'Algérie et parfois via l'Espagne et l'Europe de l'ouest grâce à sa situation géographique stratégique et la réalisation de l'autoroute est-ouest.

XII. L'activité industrielle :

Maghnia a un tissu industriel qui comporte des unités ayant un rayonnement international comme le Bental qui se commercialise en moyen orient et en Irak.

Unité	Date de création	Nature des produits
MAISERIE	1989	Amidon- Dextrine- Aliment Bétail
CERETAF	1982	Produit rouge + Vaisselle
BENTAL	195	Bentonite + terre décolorante
ENCG	1987	Huile alimentaire + savons

Tableau 16: les unités industrielles de Maghnia

XIII. Les infrastructures de base

Réseaux routières :

- La voie nationale : l'autoroute est –ouest au nord de la ville de Maghnia.
- Les routes nationales :
 - La route nationale 7 : c'est l'axe structurant de la ville s'étalant sur une distance de 17.974Km Elle se relie à la RN35 reliant Maghnia à Tlemcen et relie aussi Maghnia à Ouedjda on passant par AKID LOTFI (village frontière).
 - La route nationale 7 A : Elle à une distance sur la commune de 12.8Km.Elle relie Maghnia à Ghazaouet.
 - La route national 99 : Elle à une distance sur la commune de 42.8Km.Elle relie Nedroma à Sebra passant par Maghnia.
 - La route national 35 : Elle à une distance de 45Km.Elle relie RN7à Tlemcen.
- Le Chemin de fer : ligne Oran, Sidi Bel Abbès, Tlemcen, Maghnia.
- Les chemins de wilaya : CW 101 sur 12 Km, CW46 sur 6 Km, CW63 sur 6.454 K m.

XIV. La carte sanitaire de la ville de Maghnia

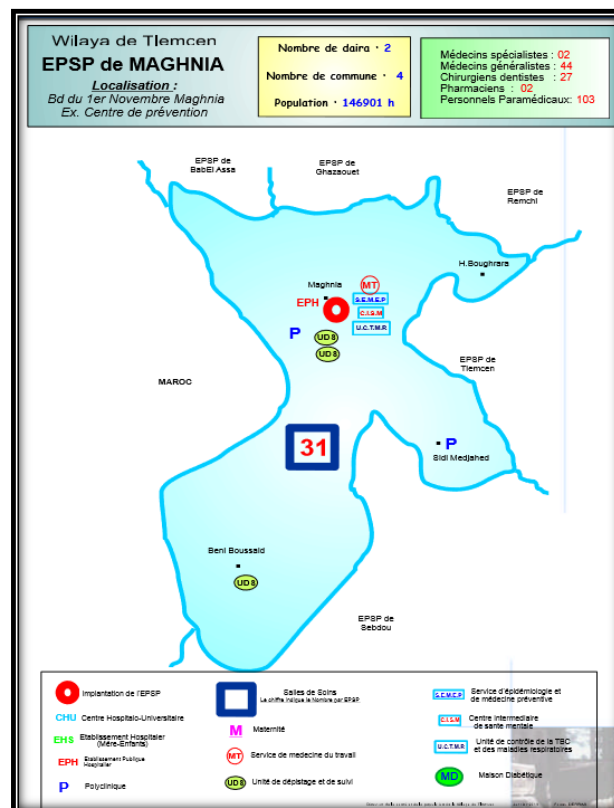


Figure 120: la carte sanitaire de Maghnia²⁰

²⁰ 78mémoire fin d'étude 2014 : complexe mère enfant à Maghnia de Melle Cherfaoui, MelleTaouli

CONCLUSION

D'après l'analyse urbaine de la ville de MAGHNIA on a déterminée les problèmes suivants :

- La structure urbaine ne répond plus aux besoins ce qui rend la circulation difficile.
- Absence totale des espaces public (jardins, placettes, places,...)
- La majorité des quartiers résidentiels ne répond pas aux vrais sens d'habitat..
- Un manque au niveau des équipements, sport, culturels et de loisirs sanitaires et surtout les centrés spécialisé ...



CHAPITRE 04
APPROCHE
PROGRAMMATIQUE

Introduction

La programmation c'est l'étape d'expression des besoins. Elle va du général au particulier et s'attache à identifier les problématiques à prendre en compte, puis à les traiter.

Un programme expose :

- les objectifs.
- les principes généraux d'organisation fonctionnelle.
- les exigences fonctionnelles.
- les exigences techniques.

I. Les objectifs de la programmation :

Afin de définir les fonctions, les espaces, les relations fonctionnels et la répartition spatiale des fonctions, il est indispensable de répondre aux les questions suivantes :

- Qui ? : Les usagers de projets
- Quoi ? : Les besoins des usagers
- Comment ? : Le programme

II. Qui sont les usagers de projet :

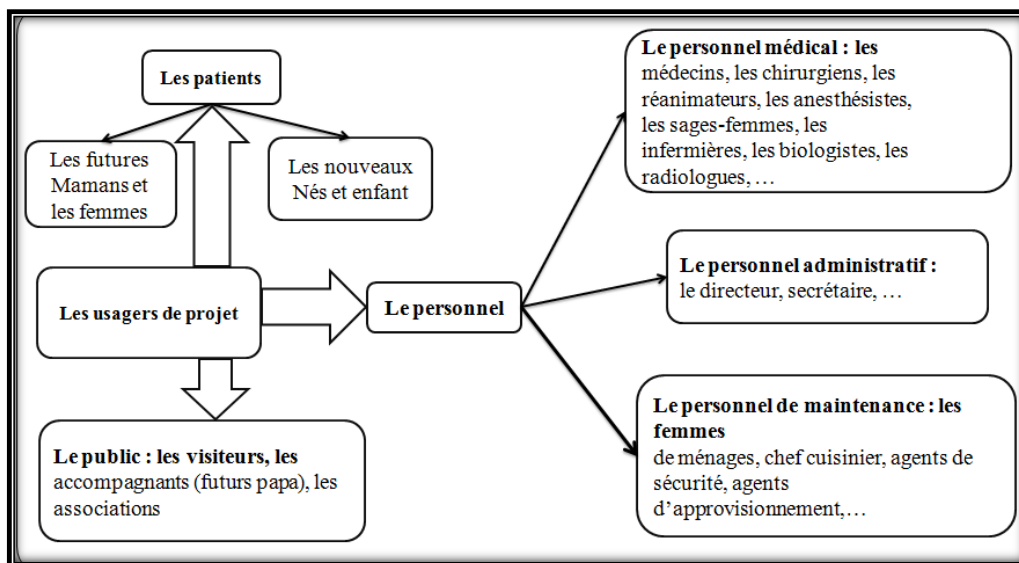


Schéma 1: les usagers de la maternité

III. L'échelle du projet :

III.1 Local :

La réalisation d'un projet local répondant aux besoins qualitatifs et quantitatifs de la population locale.

III.2 La capacité d'accueil :

_ La population des enfants moins de 15 ans de la ville de MAGHNIA en 2020 est de 40000 enfant

Selon les normes de l'OMS pour une population de 1000 enfants 1.5 lits

Donc $40000 \times 1.5 / 1000 = 60$ lits

Selon les normes de l'OMS pour une population de 1000 femmes 2 lits

Donc $46000 \times 1.5 / 1000 = 70$ lits

Donc capacité d'accueil de notre projet sera de l'ordre de 130 lits. Répartie comme suit :

-Urgences : 16 lits (8 lits pédiatrie et 8 lits gynéco obstétrique)

Réanimation et soins intensifs : 12 lits (6 lits pédiatrie et 6 lits gynéco obstétrique)

Unité chirurgicale : 12lits.

Unité d'hospitalisation gynéco obstétrique 54 lits

Unité d'hospitalisation des enfants 40 lit

IV. Approche qualitative :

Les fonctions du complexe mère enfant :

<u>Maternité</u>	<u>Pédiatrie</u>
<p>1. Consultation externe :</p> <ul style="list-style-type: none">o obstétrique.o Gynécologie <p>2. Les plateaux techniques :</p> <ul style="list-style-type: none">o Urgence.o bloc d'accouchement.o Bloc opératoire (chirurgie gynécologique et obstétricale). <p>3. Unités d'hospitalisation :</p> <ul style="list-style-type: none">o Unité médical.o Unité suite de couche normale.o Unité suite de couche post opératoire.o Unité grossesse à haut risque.o Unité de néonatale	<p>1. Consultation externe :</p> <ul style="list-style-type: none">o Pédiatrie.o Chirurgie infantile (CCI). <p>2. Les plateaux techniques :</p> <ul style="list-style-type: none">o Urgence.o Bloc opératoire (chirurgie infantile). <p>3. Unités d'hospitalisation :</p> <ul style="list-style-type: none">o Unité pédiatrie (unité des nourrissons, unité 1an à 2 ans et unité 2ans à 15 ans)o Unité Chirurgie infantile (CCI). <p>c. Les plateaux techniques communs :</p> <ul style="list-style-type: none">o Morgue. o Radiologie. o Laboratoire.o Stérilisation centrale. <p>d. Moyens généraux :</p> <ul style="list-style-type: none">o L'administration. o Cuisine. o

	Blanchisserie, buanderie. o Locaux techniques.
--	--

Tableau 17: Les fonctions de la complexe mère enfant

V. Programme de base :

Fonction	Espace
Accueil, orientation	Hall d'accueil, commerces, halte-garderie, poste de sécurité, cafétéria,...
Plateau médicotechnique	bloc opératoire, imagerie médicale, les urgences, service de réanimation, soins intensifs, bloc obstétricale.
Fonction administrative	-Direction générale -Direction financière - Service économique
Secteur d'hébergement	Les chambres, unité de soin, les services de suivi des soins
Secteur technique et de logistique	-logistique médicale : pharmacie, stérilisation, la morgue.
	-logistique hôtelière : cuisine centrale, service de linge, blanchisserie
	-logistique technique : maintenance, évacuation des différents déchets.
	-logistique administratif : différentes direction de l'hôpital

Tableau 18: programme de base

V.1 Le concept d'accessibilité pour tous :

Les établissements hospitaliers peuvent être considérés comme accessibles lorsqu'ils permettent dans des conditions normales de fonctionnement, à des personnes en situation de handicap, avec la plus grande autonomie possible :

- de circuler.
- d'accéder au locaux.
- d'utiliser les équipements.
- de se repérer et trouver son chemin.

- de communiquer.
- de bénéficier des services en vue duquel cet établissement a été conçu.

a) Arrivée sur le site hospitalier : stationnement du véhicule :²¹

- Les places adaptées destinées à l'usage du public doivent représenter au minimum 2 % du nombre total de places prévues pour le public.
- Repérage : Chaque place adaptée destinée au public doit être repérée par un marquage au sol ainsi qu'une signalisation verticale.
- La largeur minimale des places adaptées doit être de 3,30 m.



Figure 121: stationnement PMR

b) La signalétique:²²

- Lorsque des informations permanentes sont fournies aux visiteurs par le moyen d'une signalisation visuelle ou sonore, celles-ci doivent pouvoir être reçues et interprétées par un visiteur handicapé.
- Les éléments d'information et de signalisation doivent être visibles, lisibles et compréhensibles par tous les usagers.

c) Cheminement extérieur:²³

- Les rampes d'accès doivent être conçues avec une pente d'une valeur maximale de 5 % avec un palier tous les 15 marches maximum.
- Largeur minimum de cheminement est de 1.40m.

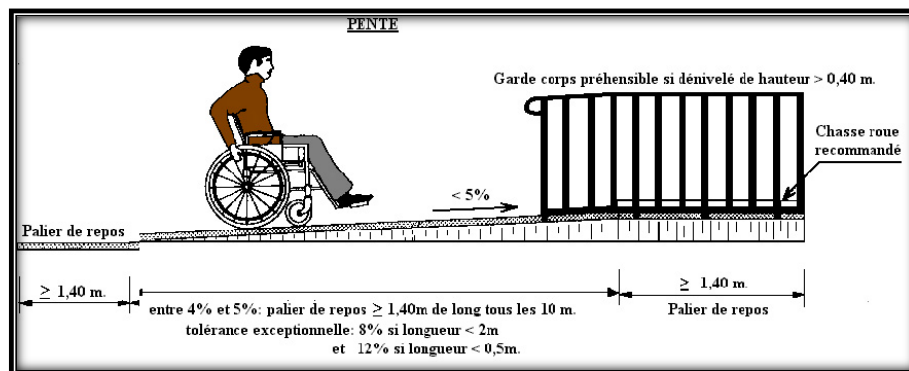


Figure 122: cheminement accessible par les handicapés moteurs

²¹ livre « concevoir et construire un hôpital », Yann Bubien.

²² APHP_Guide-Accessibilite_Avril216 PDF

²³ ANNEXECAHIER DES CHARGES - TYPE APPLICABLE POUR LES PROJETS D'ETABLISSEMENTS HOSPITALIERS PRIVES

d) Hall et guichet d'accueil :

- Les banques d'accueil doivent être utilisables par une personne en position « debout » comme en position « assis ».
- une partie au moins de l'équipement doit présenter les caractéristiques suivantes :

- une hauteur maximale de 0,80 m ;
- un vide en partie inférieure d'au moins 0,30 m de profondeur, 0,60 m de largeur et 0,70 m de hauteur permettant le passage des pieds et des

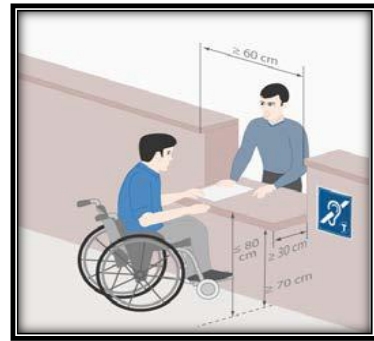


Figure 123: guichet pour les genoux d'une personne en fauteuil roulant

e) Salle d'attente:

- Pouvoir libérer dans la salle d'attente un emplacement de 80 cm x 130 cm pour un fauteuil roulant (ce peut être acceptable s'il y a des chaises volantes déjà en place car mobilier non fixe).
- Avoir des espaces de manoeuvre (cercle de 150 cm de diamètre) dans chaque pièce (entrée, salle d'attente, bureau).

f) Sanitaires²⁴:

- Il comporte un dispositif permettant de refermer la porte derrière soi une fois entré
- Il comporte un lave-mains dont le plan supérieur est situé à une hauteur maximale de 0,85 m.
- la surface d'assise de la cuvette doit être située à une hauteur comprise entre 0,45 m et 0,50 m du sol.
- La barre d'appui latérale doit être située à une hauteur comprise entre 0,70 m et 0,80 m.
- Un lavabo accessible doit présenter un vide en partie inférieure d'au moins 0,30 m de profondeur, 0,60 m de largeur et 0,70 m.

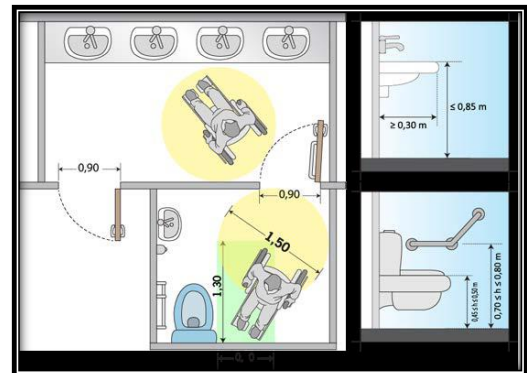


Figure 124: sanitaire adapté pour les handicapés

g) Portes et sas²⁵:

- Les portes principales (100 personnes ou plus) doivent avoir une largeur minimale de 1,40 m.
- La largeur minimale du vantail couramment utilisé doit être de 0,90 m.
- Pour les portes automatiques, il est nécessaire de

²⁴ APHP_Guide-Accessibilite_Avril216 PDF.

prévoir un temps suffisant pour permettre le passage (min : 6 secondes).

- Sas : prévoir un sas de préférence vitré et éviter un espace trop petit.
- Lorsqu'une porte comporte un système d'ouverture électrique, le déverrouillage doit être par un signal sonore

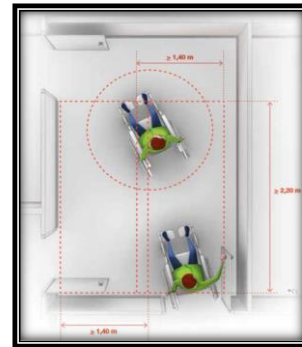


Figure 125: sas adapté pour les signalé

h) Cabinet de consultation médicale :

- Porte d'accès au cabinet suffisamment large pour accueillir une personne en fauteuil (0,90 m minimum).
- Sol souple de préférence, pour le confort de marche, et la propreté d'hygiène.
- Table d'examen à hauteur variable.
- Patère de déshabillage à la bonne hauteur : 0,90 à 1,30 m.



Figure 126: Une table d'examen

i) Ascenseur :

- la cabine a au minimum 140 cm de profondeur et 110 cm de largeur.
- les boutons d'appel à l'extérieur de la cabine et ceux à l'intérieur de la cabine, d'alarme et de sélection des étages et le téléphone, sont placés à une hauteur comprise entre 80 cm et 90 cm de façon à être accessibles.
- Toutes les indications écrites sont traduites en braille. Le système de communication doit être visuel et doublé d'une synthèse vocal.

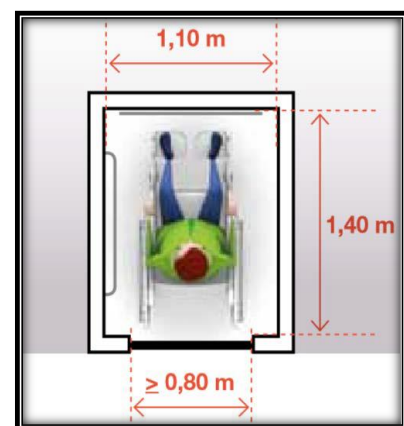


Figure 127: ascenseur accessible

- le palier a une aire de rotation de minimum 150 cm de diamètre.
- les trois parois sont munies d'une main courante placée à 90 cm du sol et à 3,5 cm de la paroi.
- avoir au minimum 90 cm de largeur de passage libre.

j) Escalier:

- La largeur minimale entre mains courantes doit être de 1,20 m.
- Les marches doivent répondre aux exigences suivantes :

- hauteur inférieure ou égale à 16 cm.
- largeur du giron supérieure ou égale à 28 cm.
- Être située à une hauteur comprise entre 0,80 m et 1,00 m.
- Les nez-de-marches doivent être contrastés visuellement Par rapport au reste de l'escalier, être non glissants.

k) Chambre d'hospitalisation :

- Le nombre minimal de chambres adaptées est :
 - 1 chambre si l'établissement ne comporte pas plus de 20 chambres
 - 2 chambres si l'établissement ne compte pas plus de 50 chambres ;
 - 1 chambre supplémentaire par tranche ou fraction de 50 chambres supplémentaire au-delà de 50.

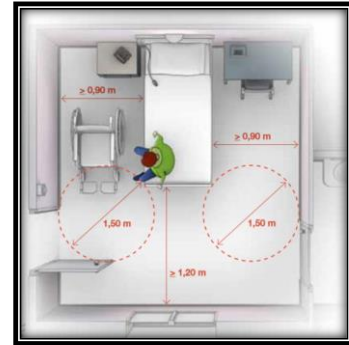


Figure 128: chambre accessible

- Une chambre adaptée doit comporter en dehors du débattement de porte éventuel et de l'emprise d'un lit de 1,40 m x 1,90 m
- Si la chambre est individuelle, le lit à prendre en compte est de dimensions 0,90 m x 1,90 m.

V.2 Description des différents services :

6.2.1/Accès :

Les accès des établissements hospitaliers doivent permettre de gérer des flux importants et améliorer la fonctionnalité par la maîtrise des distances parcourues.

- Accès principal
- Accès d'urgence.
- Accès d'approvisionnement et de service.
- Accès personnels.

Les accès pour les handicapés doivent être prévus et les différences de niveau doivent être prises en considération pour éviter les dénivelés.

La pente maximale des rampes d'accès : 5 % avec palier tous les 15 m minimum.

Prévoir des mains courantes pour adultes ($h < 96$ cm) et enfants ($h < 76$ cm)²⁶

²⁶ Livre : Les éléments de projets de construction Auteur : Ernst NEUFERT Edition : LE MONITEUR (8ème édition)

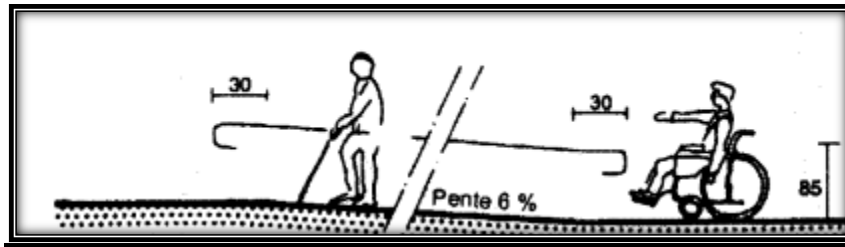


Figure 129: Recommandation d'accès en pente

6.2.2/Hall général (Accueil) :²⁷

L'accueil en milieu hospitalier est une organisation qui se fait de l'entrée à la sortie du client (hôtesse d'accueil ou personnel hospitalier).

C'est l'espace public de l'hôpital, un lieu d'accueil, et c'est le centre de gestion des flux. Il a pour fonctions essentielles de recevoir, orienté, d'informer le public dans un univers accueillant et sécurisant.

La conception du hall doit favoriser la perception immédiate des accès aux différents services. Il abrite les guichets d'admission et les caisses de règlement. La fonction d'accueil s'exprime également par la présence de services, une antenne pharmacie, une halte garderie, un oratoire, etc. et de commerce, parmi lesquels : le kiosque à journaux et surtout le café, lieu de rencontre et de détente, qui tient une place centrale.

Une activité de contrôle peut aussi être assurée depuis le hall, ou est souvent placé un poste de sécurité.

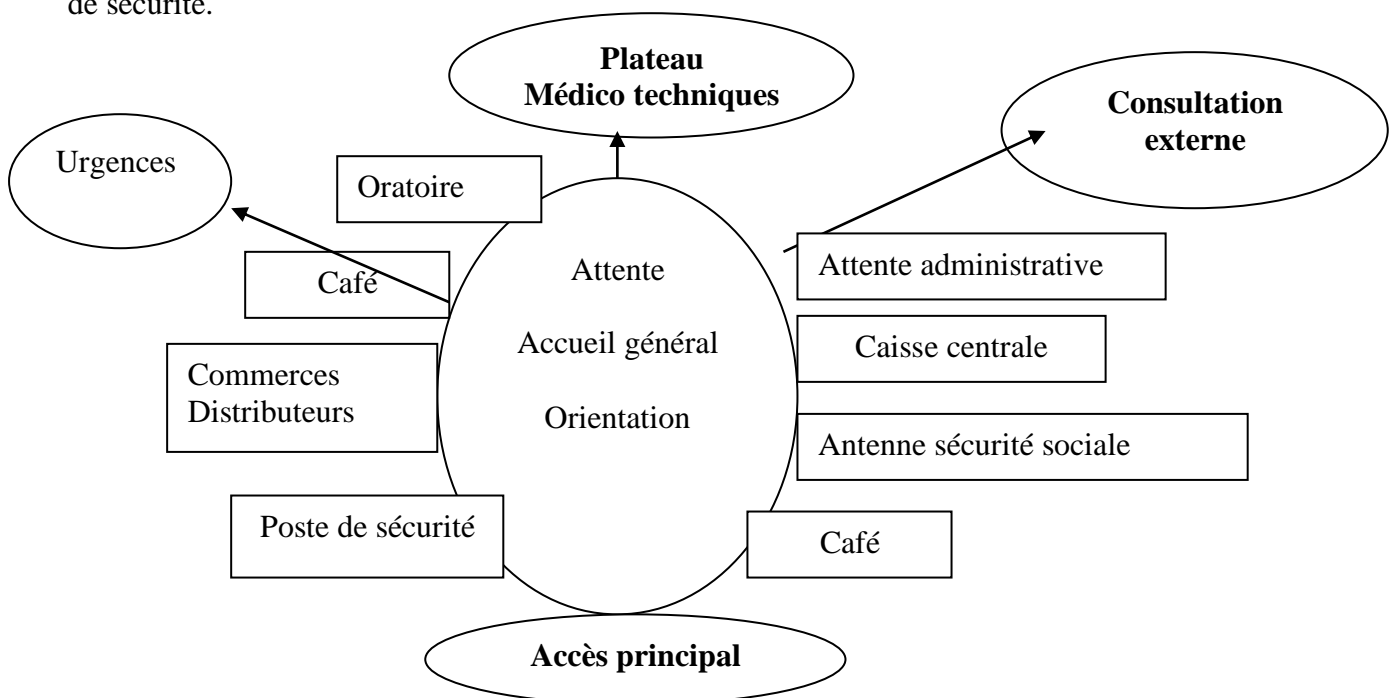


schéma 2: « Organigramme spatial, Premier lieu de contact le hall général

²⁷ Livre : les hôpitaux et les cliniques. Auteur : Catherine Fermand. Edition le Moniteur 1999.

6.2.3/ Les flux :

Différentes liaisons sont à caractériser :

- **Avec l'extérieur** : accès divers, liaisons avec l'environnement.
- **Entre les secteurs** : critère de proximité entre les différents secteurs hiérarchie dans les circulations générales et internes à chaque service.
- **Selon les usages** : circulation médicale, publique, logistique.

6.2.4/ Types de circulations :

Les liaisons physiques de l'hôpital doivent gérer de manière différenciée trois types de circulations assurant les flux de personnes et les flux de matière :

- Les circulations médicales, générales et internes aux secteurs et aux services réservées :
 - aux personnel et certains malades en ambulatoire.
 - aux malades couchés.
- Les circulations publiques réservées :
 - au personnel.
 - aux malades en ambulatoires et à leurs accompagnants.
 - aux visiteurs.
- Les circuits logistiques

6.2.5. L'accueil du public :

Le hall de l'hôpital :

- Premier lieu de contact, le hall est un espace de réception, d'orientation et d'information. Son traitement architectural a un impact déterminant sur les patients et les visiteurs.
- Le choix de mobiliers confortables de type salon de détente (fauteuil individuel ou canapé).
- Dans un hall d'accueil on peut avoir des moyens de communication, des boutiques, des kiosques à journaux, garderie, cafétéria, une pharmacie.

6.2.6/ Le secteur de consultation externe :

- Une consultation médicale est un examen d'un patient réalisé dans le cabinet d'un médecin généraliste ou spécialiste qui peut conduire à des actes techniques, d'investigation, d'éducation, de prévention.³⁵
- Les consultations externes sont des consultations ambulatoires (pas d'hospitalisation).



Figure 130: cabinet de consultation

□ Recommandation:²⁸

- Tout cabinet de consultation doit comporter au moins
 - Un lavabo.
 - Un local pharmaceutique comprenant des rangements et un réfrigérateur.
- Les sanitaires H/F : 01 pour 10 personnes.
- Les bureaux de consultation de gynécologie obstétrique : 15 à 20 m².
- Les bureaux de consultation : 12 à 15 m²

V.3 Plateau technique :

- Le plateau medicotechnique lourd regroupe tous les actes nécessitant un appareillage de haute technicité.³⁷

a. Le bloc opératoire :

- Il s'agit de l'ensemble de plusieurs salles d'opérations réunies dans une même unité immobilière. Cet ensemble est isolé du monde extérieur de l'hôpital et accessible seulement aux personnes autorisées.

- La gestion du propre et du sale est indispensable dans un bloc opératoire

Les circuits de bloc opératoire²⁹:

- Circuit double : (Couloir propre et couloir sale)

Avantage :

- Le linge sale, les déchets, le matériel souillé ne passent pas par le couloir propre.

Inconvénients :

- Il est consommateur de surface et de personnel.
- Coûteux et peu respecté, des études montrent qu'il constitue une fausse sécurité

constitue une fausse sécurité

- Le linge sale, les déchets, le matériel souillé ne passent pas par le couloir propre.

Circuit simple :

Avantage :

- La tendance actuelle est au simple circuit.
- éclairage naturel des salles d'opération est plus facile à réaliser



Figure 131: salle d'opération à double circuit.

²⁸ ANNEXE CAHIER DES CHARGES - TYPE APPLICABLE POUR LES PROJETS D'ETABLISSEMENTS HOSPITALIERS PRIVÉS

²⁹ les principes d'architecture, de circuits, d'aménagement et d'équipements des locaux au bloc opératoire PDF

-possibilité d'une seule porte coulissante limitant les flux de particules et les baisses de pression de la salle d'intervention.

Inconvénients :

-Lors de l'évacuation, il est indispensable d'emballer le linge sale, les déchets et le matériel souillé dans des contenant étanche et propre afin d'éviter toute contamination de circuit.

•Les Douanes :

La mise en place de douanes isole la zone protégée de l'extérieur du bloc et contribue à l'asepsie progressive. Ces douanes contrôlent l'accès du bloc et concernent tous les flux pénétrant dans le bloc ou sortant du bloc

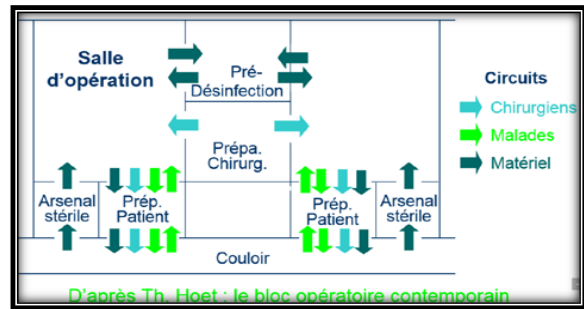


Figure 132: salle d'opération circuit simple

	Zone pour entrer dans le bloc (1er douane)	Zone pour entrer dans La salle d'intervention (2ème douane)	Zone pour accéder à la zone opératoire (3ème douane)
Patient	SAS de transfert Litplateau-brancard	réparation du patient Pose de dispositifs d'anesthésie Préparation cutanée	Entrée de la salle Champs opératoires Champ cutané
Personnel	SAS vestiaire Tenue de bloc Lavage	Préparation chirurgiens Lavage des mains	Avant l'incision Habillage chirurgical
Matériel	-Zone de décontamination -Zone de réception du matériel -Décartonnage	Arsenal stérile Réapprovisionnement Conditionnement	Pendant l'intervention Retrait de l'emballage de conditionnement

Tableau 19: Concept d'asepsie progressive

•Le vestiaire de bloc³⁰:

Les vestiaires sont divisés en deux zones :

- Une « zone entrante » où l'on laisse ses vêtements extérieurs avant de revêtir les habits de bloc.
 - Une « zone sortante » où les mêmes habits sont déposés avant de reprendre les vêtements extérieurs.
- On peut même idéalement séparer complètement le circuit entrant du circuit sortant par l'intermédiaire de caissons à double entrée, où sont déposés puis repris les vêtements d'extérieur.

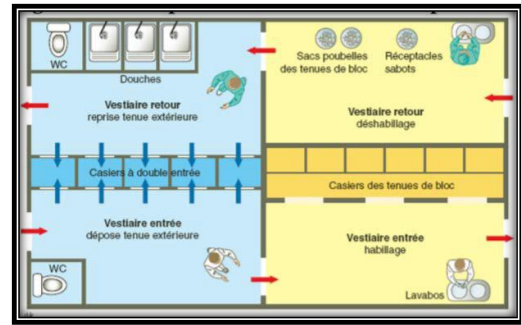


Figure 133: Vestiaire

La salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) :

SSPI ou salle de réveil, est un espace spécifique à proximité des salles d'opération. Elle est dédiée à la surveillance des patients après une intervention sous anesthésie.

□ Recommandations³¹ :

- Toute clinique et pour toutes spécialités confondues doit disposer obligatoirement :
 - 2 salles d'opérations pour 15 à 30 lits d'hospitalisation.
 - 3 salles d'opérations pour 60 lits d'hospitalisation.
 - 4 salles d'opérations pour 90 lits d'hospitalisation
- La surface minimale pour les salles d'opérations septique ou aseptique doit être de 36 m².
- La superficie minimale pour des salles d'opération orthopédique, de cardio- vasculaire, et de neurologie doit être de 45 m².
- La hauteur nette sous-plafond pour le bloc doit être de 2,80m à 3 m finis pour l'éclairage opératoire.
- Les portes des salles d'opération, des salles de réveil, et des salles d'anesthésie par où transite le malade doivent être à double battant large d'au moins 1m 30.
- la salle d'opération a une forme carré ou rectangulaire avec des angles arrondis.
- D'après les recommandations de la Société française d'anesthésie et de réanimation de septembre 1994, la capacité d'accueil d'une salle de réveil : 1.5 place au minimum par salle d'intervention.³²
- la superficie de la salle de réveil : 10à12 m² par emplacement est recommandée.
- la salle de réveil est aménagée en forme de U favorisant la vision des lits et réduisant les déplacements.

³⁰ campus.cerimes.fr > enseignement > bloc > site > html > cours.

³¹ Annexe cahier des charges - type applicable pour les projets d'établissements hospitaliers privés PDF

³² campus.cerimes.fr > enseignement > bloc > site > html > cours

b. Le bloc obstétrical ³³:

• **L'obstétrique** : Discipline à la fois médicale et chirurgicale, l'obstétrique étudie et prend en charge la grossesse et l'accouchement.⁴⁸

• Le bloc accouchement est aménagé dans des locaux complètement séparés des autres services de l'établissement.

• Il est pourvu d'un accès indépendant qui peut être des urgences, les familles seront dirigées à partir de l'entrée vers les salles d'attentes.

• **Salle de travail** : (la salle de naissance ou salle d'accouchement) est une pièce dédiée aux accouchements dans les hôpitaux et les cliniques.

• **Salle nature ou salle physiologique**⁵⁰ :

Une salle qui favorise l'accouchement physiologique, cette salle intègre :

- Un lit d'accouchement.
- Une baignoire ou une douche pour relaxer la patiente.
- Un ballon de naissance pour positionner le bassin et aider à la descente du bébé.
- Une liane en tissu, ou drapé suspendu
- Une table à langer et une lampe chauffante pour que la mère puisse apporter les premiers soins à son enfant.
- Une zone médicalisée pour assurer la sécurité si besoin.

D'autres prestations peuvent être intégrées au pôle physiologique comme la possibilité de mettre de la musique, d'avoir un lit rond pour plus de confort.

□ **Recommandations** :

- La surface de la salle de pré travail à 2 lits : 24m².
- La surface de travail à 1 table d'accouchement : 20 m².
- La salle de réanimation des nouveaux nés pour 02 tables se situe entre les deux salles d'accouchement ou est placé un incubateur ou une couveuse.
- La distance séparant cette unité du bloc opératoire doit être très courte pour faire face à toute éventualité de transfert des parturientes.
- Il est à proximité également du laboratoire.



Figure 134: salle nature

³³ Annexe cahier des charges - type applicable pour les projets d'établissements hospitaliers privésPDF.

c. Le laboratoire de biologie : ³⁴

- C'est un lieu où sont réalisées des analyses de substances d'origine humaine (échantillons).

- **Les champs d'activité :**

- **Biochimie** : Spécialité à l'intérieur de laquelle on procède à l'analyse des constituants des liquides biologiques.

- **Microbiologie** : spécialité qui s'intéresse à l'identification des micro-organismes.

- L'aménagement du laboratoire doit être basé sur des stratégies de flexibilité et d'adaptabilité Afin d'anticiper les évolutions technologique.

- Optimiser l'apport de la lumière naturelle afin de fournir un environnement de travail agréable pour le personnel.

- Favoriser une ambiance (éclairage, couleurs, finis et mobilier) propice à l'accomplissement d'activités qui nécessitent un degré élevé de concentration.

- La proximité forte de laboratoire avec :

- Unité des urgences.

- Unité des soins critiques.

- Le bloc opératoire.

- Le bloc obstétrical.

Recommandations : ³⁵

- Tout laboratoire doit disposer d'un poste de douche.

- Les paillasse doivent avoir une profondeur de 60 cm avec bac-évier intégrés et rangements sous-paillasse.

- Exploration biologiques : 15 à 20 m².

- Les salles de prélèvement : 10 m².

- Prévoir les dégagements minimaux suivants : ³⁶

- 1,5 m entre les comptoirs ou les équipements qui se font face et lorsque le personnel travaille dos à dos.

- De 46 cm à 61 cm de chaque côté des portes.

- 1,12 m comme espace de circulation.



Figure 135: salle de laboratoire

³⁴ <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/42903-salle-de-naissance-definition>.

³⁵ Annexe cahier des charges - type applicable pour les projets d'établissements hospitaliers privés PDF.

³⁶ 14-610-05W PDF

d.Imagerie médicale : ³⁷

• L'imagerie médicale est un ensemble de techniques consistant à mettre en image différentes régions ou différents organes de l'organisme.

• Il existe plusieurs types d'imageries médicales :

-radiologie, qui utilise les rayons X pour explorer les os, les poumons...

-l'échographie, qui se sert des ultrasons pour explorer les organes pleins et qui permet d'observer le fœtus au cours de la grossesse.

-l'imagerie par résonance magnétique (IRM) qui permet d'obtenir des images en coupes du corps.

-le scanner qui donne également des images en coupe et qui permet de réaliser la représentation d'organes en 3D.

• Locaux doivent être planifiés dans un objectif de flexibilité permettant de les adapter aux fréquences et à l'importance des changements technologique.

• Les liaisons fonctionnelles externes de l'unité d'imagerie médicale :

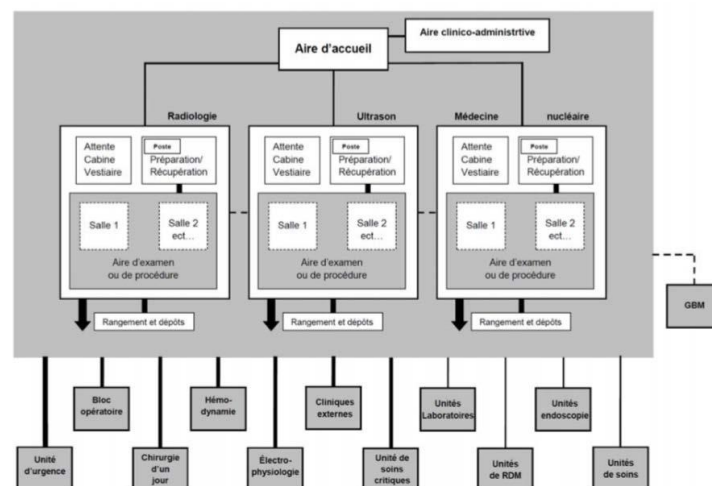


Figure 136: Les liaisons fonctionnelles externes de l'unité d'imagerie médicale

Recommandations : ³⁸

-Radiologique standard (déshabilleurs non compris) :25 à 30 m².

-Le cabinet de déshabillage doit avoir une surface minimale de 1 m².

-Exploration radiologique spécialisées : 30 à 40 m².

-En tout état de cause, la porte devra permettre l'accès d'un lit à la salle.

-La hauteur minimale pour toute salle de radiodiagnostic est de 3 m.

³⁷ 5414-610-05W PDF.

³⁸ Annexe cahier des charges - type applicable pour les projets d'établissements hospitaliers privés PDF.

e/Les urgences :

- Le service d'urgence est en charge de l'accueil et des soins des personnes qui se présentent d'elles-mêmes à l'hôpital ou qui arrivent via les services de secours comme les pompiers ou le Samu.
- Quelle que soit l'urgence, vitale ou non, le rôle de ce type de service hospitalier est simple : accueillir tous types de patients, sans sélection et ce, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. ³⁹

Les grands principes de construction⁴⁰:

□ Situation:

- le service des urgences est fléché visible et accessible de la porte principale de l'hôpital par un circuit dédié.
- son entrée est distincte de celle des services médicaux de l'hôpital.
- il est situé sur un même niveau et de plein pied.
- il est implanté à proximité de l'imagerie médicale, bloc opératoire, et si possible à proximité de réanimation et des laboratoires.

□ Les circulations:

- le service d'urgence n'est traversé par aucun flux étranger de son activité.
- les flux de patients sont organisés dans la continuité, selon le principe de marche en avant.

□ La sectorisation:

- SU est répartie en zones fonctionnels : zone d'accueil, zone de soin, zone technique, zone de service (bureaux, salle de repos,...), unité d'hospitalisation de courte durée.

□ La polyvalence des zones:

La flexibilité, l'adaptabilité est un objectif majeur du fait de l'évolution rapide de l'environnement.

□ Surveillance, efficacité, intimité et confidentialité :

- la configuration des salles d'examen nécessite un équilibre entre les besoins d'intimité et de confidentialité et la nécessité pour les soignants d'avoir une surveillance visuelle sur l'ensemble des patients et des accompagnants.

□ Ambiance:

- favoriser l'éclairage naturel.
- la mission d'un service d'urgence est particulière car les urgences sont à la croisée de chemins à la fois médicaux mais aussi sociaux. Elle intègre la notion de soin mais aussi la notion d'accueil.

³⁹ <https://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/Fiche.aspx?doc=services-urgence>

⁴⁰ architecture des services d'urgence PDF.

Recommandations⁴¹ :

- Salle de déchoquage : entre 20-25 m².
- Salle de soin : entre 14-16 m².
- Bureaux : entre 9-16 m².
- Bibliothèque, salle de réunion : entre 30 et 40m².
- Les couloirs : une largeur supérieure à 2.00m.
- Les portes : une largeur de 1.40m pour le passage des brancards.

f/Les soins intensifs et réanimation ⁴² :

•La réanimation est un service spécialisé où sont hospitalisés les patients les plus graves. Ils y bénéficient d'une surveillance constante des fonctions vitales comme la ventilation, l'oxygénation, la pression artérielle, les fonctions cardiaque et rénale. ⁴³

•L'architecture générale de l'UR doit comporter des zones spécifiquement dédiées :

Une zone d'accueil et de circulation pour les patients admis et sortants de l'UR :

- Les couloirs : une largeur minimum de 2.5m

- Les superficies accordées pour lit de réanimation 63 : 14 à 16 m².

Une zone d'accueil pour les familles:

-Elle doit comprendre un sas ou un comptoir d'accueil, une salle d'attente avec un nombre de fauteuils suffisant et une pièce d'entretien permettant le respect de la confidentialité.

-Elle est accessible aux familles 24 heures/24 afin de visiter leurs proches.

Une zone de soins.

Une zone dédiée aux personnels.

Une zone administrative et tertiaire.

Une zone technique et logistique.

g/L'hospitalisation ⁴⁴ :

•C'est une entité fonctionnelle, composée de plusieurs lits, disposée sur un même niveau.

•L'hospitalisation devra être en liaison avec les services médico-techniques, en fonction de la nature des soins dispensés et être desservie par les services généraux.

•Aujourd'hui les chambres hospitalières sont Individuelles pour plus de confort et d'intimité



Figure 137: chambre d'hospitalisation

⁴¹architecture des services d'urgence PDF.

⁴² <https://www.srlf.org> > 1203-Reanimation-Vol21-N3S3-pS523_pS539

⁴³ <https://sfar.org/pour-le-grand-public/information-medicale-sur-la-reanimation/>

⁴⁴ cahier des charges - type applicable pour les projets d'établissements hospitaliers privés PDF

- Aucune chambre destinée à l'hospitalisation ne peut être installée dans un sous-sol ou un demi-sous-sol.
- Chaque lit doit être accessible des trois côtés (60 cm d'écart entre le dernier lit et le mûr).
- L'écart entre deux lits ne peut être inférieur à 1 m - celui du pied du lit au mur opposé de 1m 30 à 1m 80
- Les couloirs au niveau des services d'hospitalisation doivent être d'une largeur de 1m 80 au minimum
- les portes larges de 1m10 afin de faciliter le passage d'un malade transporté sur chariot roulant, sur brancard à porteur, où sur lit roulant
- Les dimensions minimales :
 - Chambre à 1 lit avec sanitaire et douche : 16 m²
 - chambre à 1 lit avec sanitaire et douche Normes handicapés : 20 m²
 - Chambre à 2 lits avec sanitaire et douche : 22 m²

V.4 Les services techniques et logistiques :

a. Logistique administrative :

L'administration est constituée de :

- la direction générale.
- la direction des moyens.
- la direction des services économique, des infrastructures et équipements.
- la direction des activités de santé.
- la direction.

b. Logistique hôtelière ⁴⁵ :

La cuisine :

- Le service de restauration du personnel et de malades.
- La superficie est calculée à raison d'un 1 m² par lit d'hospitalisation.
- Si elle est implantée dans le même bâtiment que l'établissement, elle doit être située de manière telle que les malades n'en éprouvent pas de gêne, plus particulièrement sur le plan acoustique et celui des odeurs.

La buanderie :

- La superficie est calculée à raison d'un m² par lit.
- La réception du linge sale et le circuit de distribution du linge propre doit être soigneusement étudié en tenant compte des zones suivantes :

⁴⁵ Livre « concevoir et construire un hôpital », Yann Bubien

- Zone de réception et du tri du linge sale.
- Zone de lavage décontamination.
- Zone de repassage, raccommodage et stockage.
- Zone de distribution.

c. Logistique médicale :

La pharmacie centrale.

La stérilisation :

- Avec trois entrées distinctes : personnel, le sale, le propre.
- La stérilisation a une relation forte avec le bloc opératoire.

d. Logistique technique ⁴⁶:

- la maintenance et l'approvisionnement de l'établissement.
- l'évacuation des différents déchets (ordure ménagères et déchets à risque)

e. Service mortuaire ⁴⁷:

- Elle comporte au moins 1 casier contenu dans une pièce ventilée de 12 m² de surface au minimum disposant d'un poste d'eau avec écoulement.
- Elle doit être isolée de la partie accessible au public, et pourvue d'une sortie donnant sur l'extérieur de l'établissement

VI. Programme spécifique :

VI.1 Accueil :

<u>Fonction</u>	<u>Espace</u>	<u>Nombre</u>	<u>Surface unitaire</u>	<u>Surface sous-totale</u>	<u>Surface totale</u>
<u>Accueil</u>	Hall d'accueil	<u>1</u>	<u>140</u>	<u>140</u>	440 m ²
	Salle d'attente	<u>2</u>	<u>30</u>	<u>60</u>	
	Sanitaires H/F	<u>2</u>	<u>15</u>	<u>30</u>	
	Boutique	<u>1</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	
	caféteria	<u>1</u>	<u>130</u>	<u>130</u>	
	Pharmacie	<u>1</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	
	Circulation 30%				

⁴⁶ Livre « concevoir et construire un hôpital », Yann Bubien

⁴⁷ Recueil de textes réglementaires relatifs à la Santé réunis par Mr Med OULD-KADA, Dec 2010

VI.2 Consultation externe : (pédiatrique et gynéco-obstétrique)

Consultation externe	Secrétariat médical	2	12	24	420 m ²
	Salle de consultation	8	20	160	
	WC patients	2	15	30	
	WC personnel	2	15	30	
	Salle d'attente	2	30	60	
	Bureau de medecin	2	25	50	
	Bureau de surveillant medical	2	25	50	
	archive	2	10	20	
	Circulation 30%				

VI.3 urgences pédiatrique et gynéco obstétrique :

Fonction	Espace	Nombre	Surface unitaire	Surface sous-totale	Surface totale
Urgences	Hall d'accueil	1	20	40	800m ²
	Salle d'observation	2	30	60	
	Salle d'attente	2	30	60	
	Sanitaires H/F public	2	15	30	
	Salle d'échoquage	2	20	40	
	Chambre à 2 lits	6	24	144	
	Bureau des médecins	2	15	30	
	Bureau de surveillant médical	1	15	30	
	Salle de consultation	4	20	80	
	Salle de soins	4	20	80	
	Espace de détente	2	16	32	
	Chambre de garde	2	17	34	

	Chambre de personnel	2	10	20	
	Rangement brancards	1	25	25	
	WC H/Vestiaires pour personnel	2	10	20	
	circulation 25%				

VI.4 L'imagerie médicale :

Fonction		Espace	Nombre	Surface unitaire	Surface sous-totale	Surface t
Imagerie médicale	Accueil	Réception	1	12	12	327 m ²
		Salle de commande	2	12	24	
		Salle d'attente	2	30	60	
		WC patientes	1	15	15	
	Echographie	Salle d'échographie	1	20	20	
		Cabinet déshabillage	1	10	10	
	Scanner	Salle de scanner	1	40	40	
		Cabinet déshabillage	1	10	10	
		Salle de contrôle	1	15	15	
	Radiologie	Salle de radiologie	1	20	20	
		Espace de lecture	1	10	10	
		Cabinet déshabillage	1	12	12	
	IRM	Salle de l'IRM	1	40	40	
		Cabinet déshabillage	1	12	12	
		Salle de lecture	1	16	16	
		Salle d'interprétation d'image	1	15	15	

	Bureau	2	16	32
	WC H/F personnel	2	10	20
	Salle d'entretien des équipements médicaux	1	25	25
	circulation 25%			

VI.5 Laboratoire :

Fonction	Espace	Nombre	Surface unitaire	Surface sous-t	Surface totale
Laboratoire	Hall d'accueil	1	20	20	450m ²
	Salle d'attente	1	30	30	
	Sanitaires F patientes	2	15	30	
	Salle de prélèvement	2	20	40	
	Salle de labo biochimie	1	20	20	
	Salle de laboratoire microbiologie	1	24	24	
	Banque du sang	1	30	30	
	Chambre froide	1	9	9	
	Salle de stockage et de réfrigération	1	15	15	
	Laverie	1	28	28	
	Bureau de chef service	1	26	26	
	Salle de réunion	1	22	26	

	Bureau de surveillant médical	1	20	26	
	Bureau des médecins	1	20	26	
	Bureau des laborantins	1	20	26	
	Espace de détente	1	22	26	
	Chambre de garde	1	20	26	
	WC H/F +Vestiaires pour personnel	1	16	16	
circulation 25%					

VI.6 Bloc opératoire gynéco obstétrique et pédiatrique :

Fonction	Espace	Nombre	Surface unitaire	Surface sous-t	Surface totale
Bloc opératoire	Salle d'opération	4	40	160	1200 m ²
	SAS d'entrée général	2	40	80	
	Salle de préparation malade	4	25	100	
	Salle de préparation chirurgiens	2	12	24	
	Salle de réveil de 3 lit	2	40	80	
	Salle de réanimation	2	30	60	
	Dépôt matériel anesthésie	2	25	50	
	Dépôt matériel chirurgie	2	25	50	
	Dépôt matériel stérile	2	35	70	

Surveillant médical	2	20	40
Laverie des instruments	2	25	50
Stérilisation des instruments	2	15	30
Stérilisation des instruments	2	25	5
Bureau des chirurgiens	2	25	50
Bureau des anesthésistes	2	25	50
Salle de repos chirurgien	2	25	50
WC + vestiaire personnel	2	15	30
Circulation 20%			

VI.7 Unité chirurgicale pédiatrique :

Fonction	Espace	Nombre	Surface unitaire	Surface sous-t	Surface totale
Unité chirurgicale	séjour	1	40	40	340 m ²
	Chambre à 2 lits	3	20	75	
	Chambre à 3 lits	2	30	70	
	Office alimentaire	1	20	25	
	Local linge	1	20	25	
	Salle de soins	1	20	28	
	pharmacie	1	16	16	
	B de médecin	1	15	18	

	B de médecin chef	1	15	18	
	B de surveillant médical	1	15	18	
	Local d'entretien	1	10	10	
	Salle de staffe	1	20	30	
	Chambre de garde	1	12	12	
	Dépôt matériels	1	10	10	
	Sanitaires personnel	1	06	06	

VI.8 Bloc d'accouchement :

Fonction	Espace	Nombre	Surface unitaire	Surface sous-t	<u>Surface totale</u>
	Salle de pré travail à 2 lits	2	28	56	
	Salle d'accouchement à une table d'accouchement	2	20	40	
	Salle de physiologique	1	30	30	
	Salle de réanimation des nouveaux nés	1	20	20	
	Laverie	1	36	36	
	Local d'utilité propre	1	15	15	
	Local d'utilité sale	1	15	15	
	Dépôt matériel	1	30	30	
	Bureau de chef service	1	26	26	
	Bureau pour le personnel médical	1	26	25	

	Bureau pour les sages-femmes	20	1	20	380 m ²
	Salle de détente	20	1	20	
	Chambre de garde	25	1	25	
	WC H/F+ vestiaire pour le personnel	15	1	15	
circulation 25%					

VI.9 Réanimation post-opératoire Gynéco-obstétrique et pédiatrique :

Fonction	Espace	Nombre	Surface unitaire	Surface sous-t	Surface totale
	SAS d'accès	1	20	20	500m ²
	Salle de réanimation	5	20	100	
	Bureau de chef service	1	18	18	
	Bureau pour le personnel médical	1	18	18	
	Bureau pour le personnel paramédical	1	18	18	
	Chambre de garde	1	18	18	
	Espace de détente	1	26	26	
	Poste de surveillance	2	25	50	
	Dépôt linge propre	1	10	10	
	Dépôt linge sale	1	10	10	
	Local pharmacie	1	14	14	
	Local rangement appareil radiographique mobile	1	30	30	
	Stock chariot	1	15	15	
	Local doté de vidoir	1	15	15	
	Dépôt matériel	1	20	30	
	WC+ vestiaire H/F pour le	2	15	30	

	personnel				
circulation 25%					

VI.10 Néonatalogie :

Fonction	Espace	Nombre	Surface unit	Surface sous-t	Surface totale
	Salle néonatal à 4 incubateurs	1	30	30	430m ²
	Salle néonatal à 3 incubateurs	1	25	25	
	Salle de soins intensifs à 3 postes	1	20	20	
	Boxe d'isolement	1	18	18	
	Salle de préparation médicale pour le transfert	1	20	20	
	Bureau de chef service	1	20	20	
	Bureau des médecins spatiaux	1	20	20	
	Bureau des infirmiers	1	20	20	
	Local d'utilité propre	1	15	15	
	Local d'utilité sale	1	15	15	
	Rangement des appareilles médicaux	1	30	30	
	Local pharmacie	1	10	10	
	WC+ vestiaire H/F pour le personnel	2	16	32	
	Local biberonnerie	1	13	13	
	Local nurserie	1	20	20	
	Salle d'allaitement	1	20	20	
	Salle de soins généraux	1	18	18	

	Salle de vaccination	1	15	15	
circulation 25%					

VI.11 Hospitalisation gynéco-obstétrique :

a/grossesse à haut risque :

Hospitalisation grossesse à risque	Chambre à 1 lit	20	22	440	780 m ²
	Salle de consultation de gynéco obstétrique	1	20	40	
	Salle de préparation des soins	1	25	50	
	Bureau de chef service	1	17	17	
	Salle de séjour pour malades	1	36	36	
	Dépôt linge propre	1	12	12	
	Dépôt linge propre	1	10	10	
	WC vestiaire H/F personnel	1	10	10	
	Chambre de garde	1	15	15	
	Circulation 25%				

b/ Hospitalisation post opératoire :

Hospitalisation post opératoire	Chambre à 1 lit	17	22	374	700 m ²
	Salle de consultation de gynéco obstétrique	1	20	40	
	Salle de préparation des soins	1	25	50	
	Bureau de chef service	1	17	17	
	Salle de séjour pour malades	1	36	36	
	Dépôt linge propre	1	12	12	
	Dépôt linge propre	1	10	10	
	WC vestiaire H/F personnel	1	10	10	
	Chambre de garde	1	15	15	

	Circulation 25%	
--	-----------------	--

c/ Hospitalisation suite de couche normale :

Hospitalisation suite de couche normale	Chambre à 1 lit	17	22	374	700 m ²
	Salle de consultation de gynéco obstétrique	1	20	40	
	Salle de préparation des soins	1	25	50	
	Bureau de chef service	1	17	17	
	Salle de séjour pour malades	1	36	36	
	Dépôt linge propre	1	12	24	
	Dépôt linge propre	1	10	10	
	WC vestiaire H/F personnel	1	10	10	
	Chambre de garde	1	15	15	
	Circulation 25%				

VI.12 Hospitalisation pédiatrique :

a/Unité nourrissons (1mois- 2 ans) :

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale
	Hôtellerie	Attente	18	1	400 m ²
		Chambre à 2 lits (Nouveaux nés)	30	3	
		Chambre à 3 lits (nourrissons)	30	4	
		Office alimentaire	25	1	
		Local linge	20	1	
		Salle de soins	24	1	

		Salle d'examens	18	1	
		Vestiaire de personnel	15	1	
		Salle de détente de personnel	20	1	
		Chambre de garde	18	1	
		Sanitaire	15	1	
		Circulation 25%			

b/Unité enfant (2 ans-12 ans) :

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale	
	Hôtellerie	Attente	18	1	540 m ²	
		Chambre à 1 lits	20	18		
		Office alimentaire	25	1		
		Local linge	20	1		
		Salle de soins	24	1		
		Salle d'examens	18	1		
		Vestiaire de personnel	15	1		
		Salle de détente de personnel	20	1		
		Chambre de garde	18	1		
		Sanitaire	15	1		
		Circulation 25%				

c/Unité adolescent (12 ans-15 ans) :

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale
	Hôtellerie	Attente	18	1	

		Chambre à 1 lits	20	10	380 m ²
		Office alimentaire	25	1	
		Local linge	20	1	
	Autres	Salle de soins	24	1	
		Salle d'examens	18	1	
		Vestiaire de personnel	15	1	
		Salle de détente de personnel	20	1	
		Chambre de garde	18	1	
		Sanitaire	15	1	
	Circulation 25%				

VI.13 Logistique médicale :

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale
Logistique Médicale	La morgue (180m ²)	Salle d'attente	13	1	180m ²
		Salle de reconnaissance	40		
		Conservation du corps	70	1	
		Poste de surveillance	10	1	
		Salle de préparation	35	1	
		Salle d'autopsie	60	1	
		Sanitaire	06	1	
Pharmacie centrale		Contrôle et réception	16	1	200 m ²
		Bureau de surveillant médical	15	1	

	Bureau technicien	15	1
	Bureau pharmacien	15	1
	Local pour soluté massif et pansement	50	1
	Local pour instrument médical	30	1
	Local pour médicament et réactif de biologie	15	1
	Salle de distribution	15	1
	WC+ vestiaire H/F	15	1
	Circulation 25%		

VI.14 Logistique hôtelière :

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale
<u>Logistique hôtelière</u>	cuisine (500m ²)	Réception et contrôle	13	1	500m ²)
		Stock pour alimentation	40		
		Chambre froide	70	1	
		Local ordure	10	1	
		Dépôt de matériels	35	1	
		Rangements	60	1	
		Préparation	400	1	200 m ²
		Plonge	24		
		Réfectoire personnel	100		
		Bureau de chef	25		

		Vestiaire	08		80m ²
		Sanitaire	04		
	Buanderie (80m ²)	Réception et contrôle	15	1	
		Dépôt de linge sale	30	1	
		Dépôt de linge propre	30	1	
		Dépôt de linge neuf	25	1	
		Salle de lavage	25	1	
		Salle de séchage	30	1	
		Repassage et couture	35	1	
		Dépôt de produit	07	1	
		Circulation 25%			

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale
	Magasins	Réception et contrôle	18	1	240m ²
		Vestiaires	20	10	
		Stockage	150	1	
		Bureau	15	1	
	Locaux techniques	Chaufferie	30	1	300m ²
		Climatisation	30	1	
		Groupe électrogène	30	1	
		Poste transformateur	30	1	
		Incinérateur	120	1	
		Local des gaz médicaux	30	1	
		Réception et contrôle	30	1	
		B de directeur général	24	1	

Logistique administrative	Secrétaire de DG	18	1	300 m ²
	salle de réunion	50	1	
	Salle de sous DG	18	1	
	Secrétariat	18	1	
	Bureaux	25	1	
	Salle d'archives	25	1	
	Sanitaires	09	1	
Circulation 25%				

VI.15 Education :

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale
Education		Salle de cours	20	8	480 m ²
		Bureau	18	1	
		Bibliothèque	70	1	
		Séjour	150	1	
Circulation 25%					

VI.16 Loisirs. :

Fonction	Activité	Espace	Surface	Effectif	Surface totale
Education		Salle de jeux pour Handicapés	20	8	481 m ²
		Salle de jeux pour Enfants	18	2	

	Ateliers	30	2
	Salle d'internet	150	1
Circulation 25%			

Tableau 20: programme spécifique du centre hospitalier mère enfant

Surface de terrain : 26400m²

• Surface totale bâti : 11800m²



CHAPITRE 05
APPROCHE
ARCHITECTURALE

I. Les choix de site :

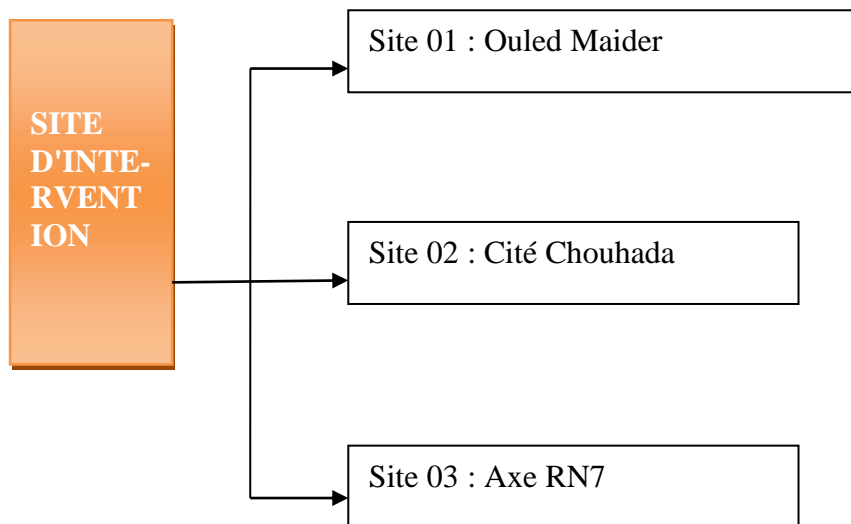
Les choix de site d'implantation d'un équipement sanitaire est très important pour assurer le confort des patients, leurs accompagnants et le personnel ainsi pour le bon fonctionnement de l'établissement.

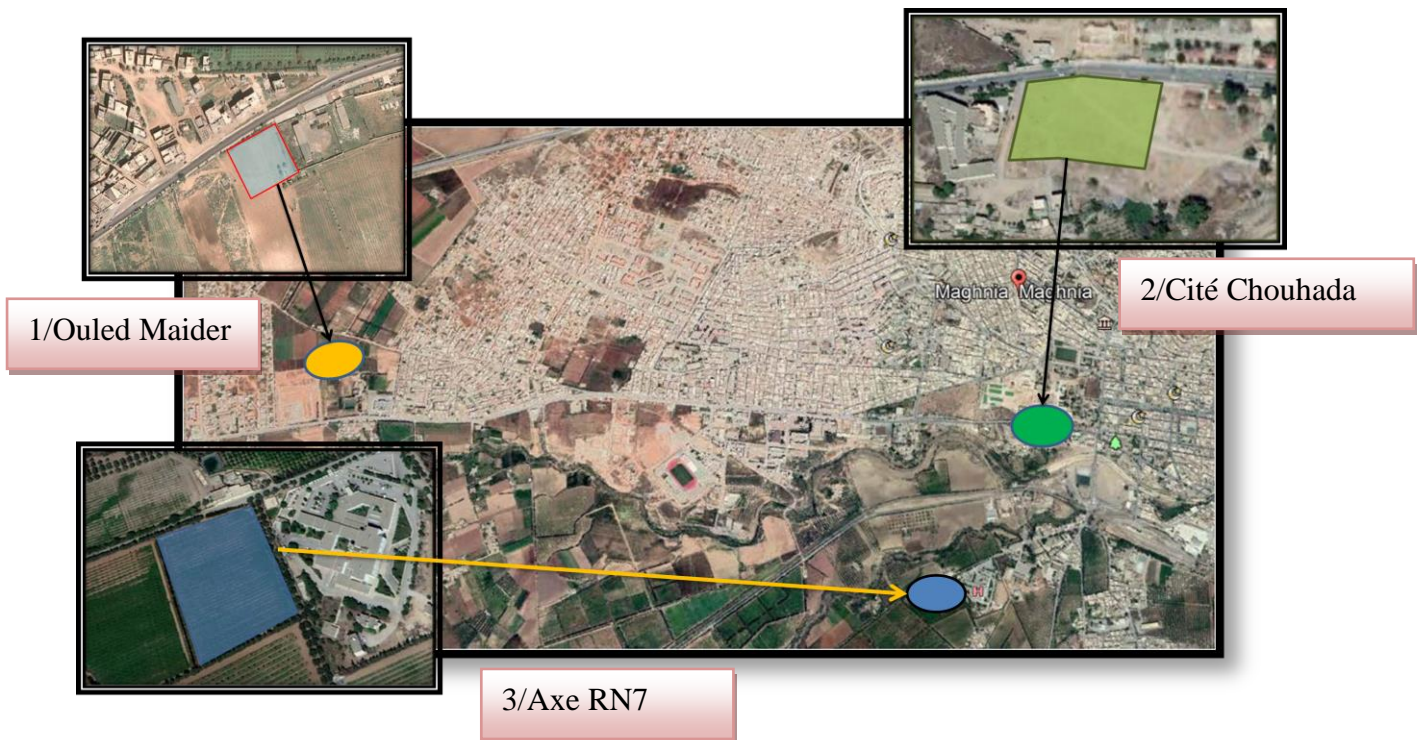
La méthode consiste à sélectionner des sites différents qui ont des opportunités et des potentialités pour répondre aux critères d'implantation d'un équipement sanitaire.

Donc, il faut que le terrain d'intervention réponde aux critères suivants :

- le terrain doit être facilement accessible.
- le terrain doit être facilement repérable.
- la superficie de terrain doit être suffisante.
- situation calme.
- à proximité de transport urbain.
- la proximité des équipements structurants.

I.1 Présentation des différents sites :





⁴⁸ Figure 138: situation des différents terrains

Les critères	Site 01 Ouled Maider	Site 02 Cité Chouhada	Site 03 Axe RN7
Situation	Le terrain se situe au coté nord ouest de la ville de Maghnia exactement à Ouled Maider	Le terrain se situ au coté sud de la ville, dans la cité Chouhada, en face de la gare ferroviaire, et près de l'hôpital de Maghnia.	Le terrain se situ au coté sud ouest de la ville, dans la cité Chouhada sur l'axe RN7, juste à coté de l'hôpital de Maghnia.
Les avantages du terrain	<ol style="list-style-type: none"> 1. Une bonne accessibilité assure par la RN07. 2. Une liaison est ouest. 3. Une superficie très importante. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Une bonne accessibilité assurée par la RN99. 2. Liaison entre le nord et le sud de la ville. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Une bonne accessibilité assurée par la RN99. 2. IL se situ juste à coté de l'hôpital. 3. Une superficie

⁴⁸ Image Google earth 2019

	<p>4. Situé sur l'axe de développement de la ville coté ouest.</p> <p>5. Transport urbain assuré.</p>	<p>3. Proximité de l'hôpital.</p> <p>4. Une superficie très importante.</p> <p>5. Communication simple et rapide avec le centre ville.</p> <p>6. Limité par 3 voix.</p>	<p>très importante.</p> <p>4. Communication simple et rapide avec le centre ville.</p> <p>5. Une zone très calme.</p>
Les inconvénients	<p>1. Terre agricole.</p> <p>2. Faible visibilité par rapport à la ville.</p> <p>3. Le passage d'une ligne de gaz.</p> <p>4. Une zone bouillante.</p> <p>5. Loin de centre ville.</p>	<p>1. Terrain agricole.</p> <p>2. La nécessité de créer des lignes de transport urbain.</p> <p>3. Une zone très bouillante.</p>	<p>1. Terrain agricole.</p> <p>2. La nécessité de créer des lignes de transport urbain.</p>
Superficie	30000m ²	20000 ²	25000 ²

Tableau 21: Tableau comparatif entre les sites d'interventions

I.2 Analyse comparative des trois sites :

Les critères	Site 01 Ouled Maider	Site 02 Cité Chouhada	Site 03 Axe RN7
Superficie	**	**	***
Accessibilité	***	*	***
Proximité de transport urbain	**	**	**
La proximité des	**	**	***

Equipements structurants			
La topographie	***	**	***
La visibilité et la Lisibilité	**	**	**
Le résultat	<u>14*</u>	<u>11*</u>	<u>16*</u>

Tableau 22: tableau comparatif des 03 sites sélectionnés

I.3 Synthèse:

D'après la comparaison entre ces trois sites, la décision a été prise pour le site N°3 qui se trouve a cote de L'hôpital (Vu tous les critères satisfaisants qu'il présente).

II. Analyse de terrain d'intervention :

II.1 Présentation de terrain d'intervention :

Notre site d'intervention se localise au sud ouest de la ville de Maghnia , juste a coté de l'hôpital, il se trouve sur une voie qui mène vers ouled kaddour et Msamede au coté ouest, et vers RN99 coté est , cette dernière mène vers Zouia au sud, et vers les villes Ghazaout et Nedroma au coté nord , comme elle mène aussi vers le centre ville, elle relie le nord de la ville avec son sud.

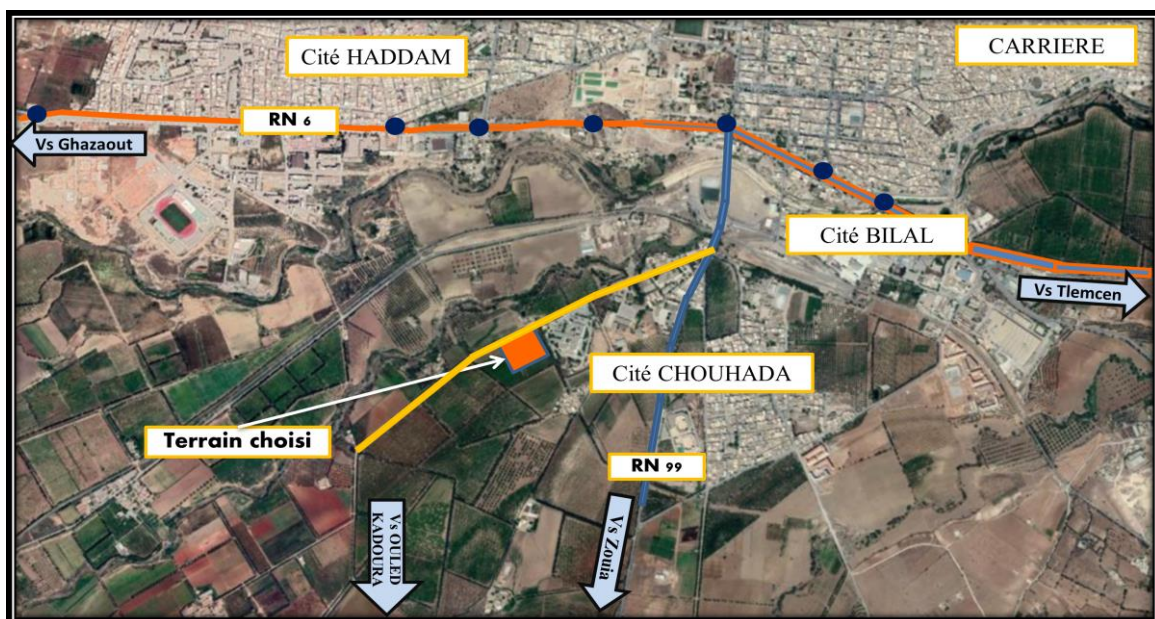


Figure 139; La situation du terrain d'intervention

II.2 Les éléments de repères:

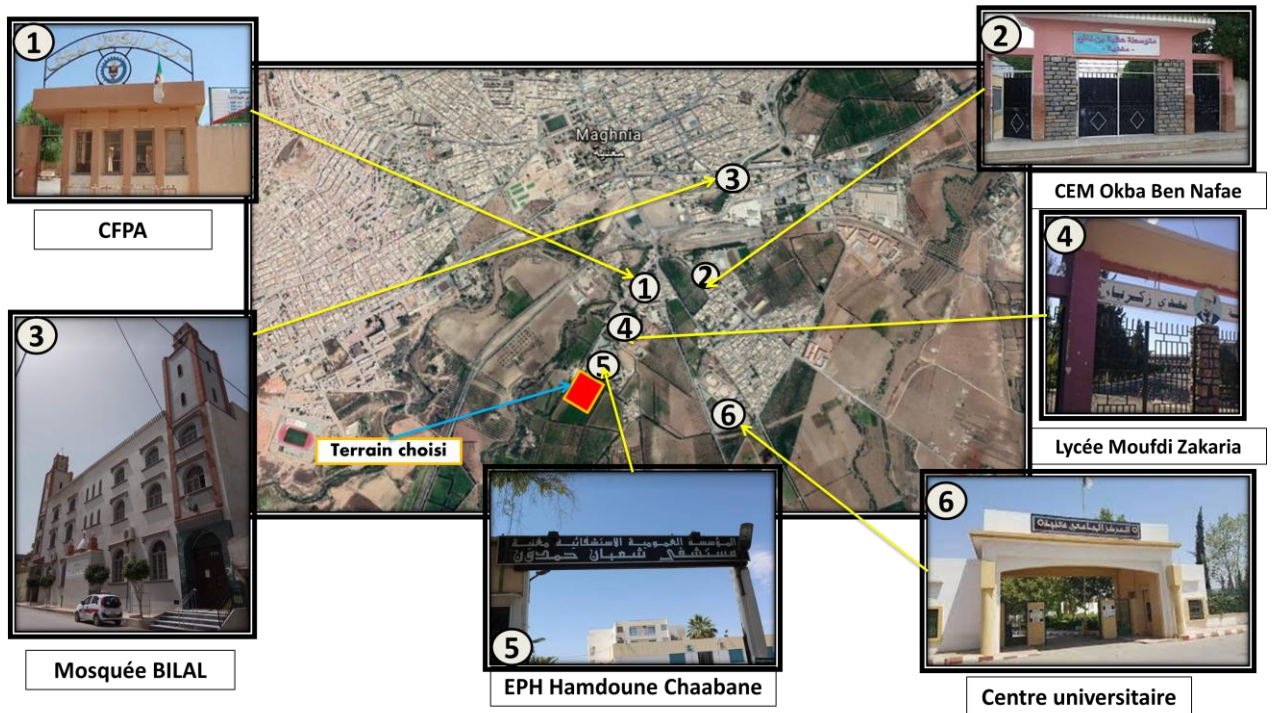


Figure 140: les éléments de repères

II.3 L'environnement immédiat:

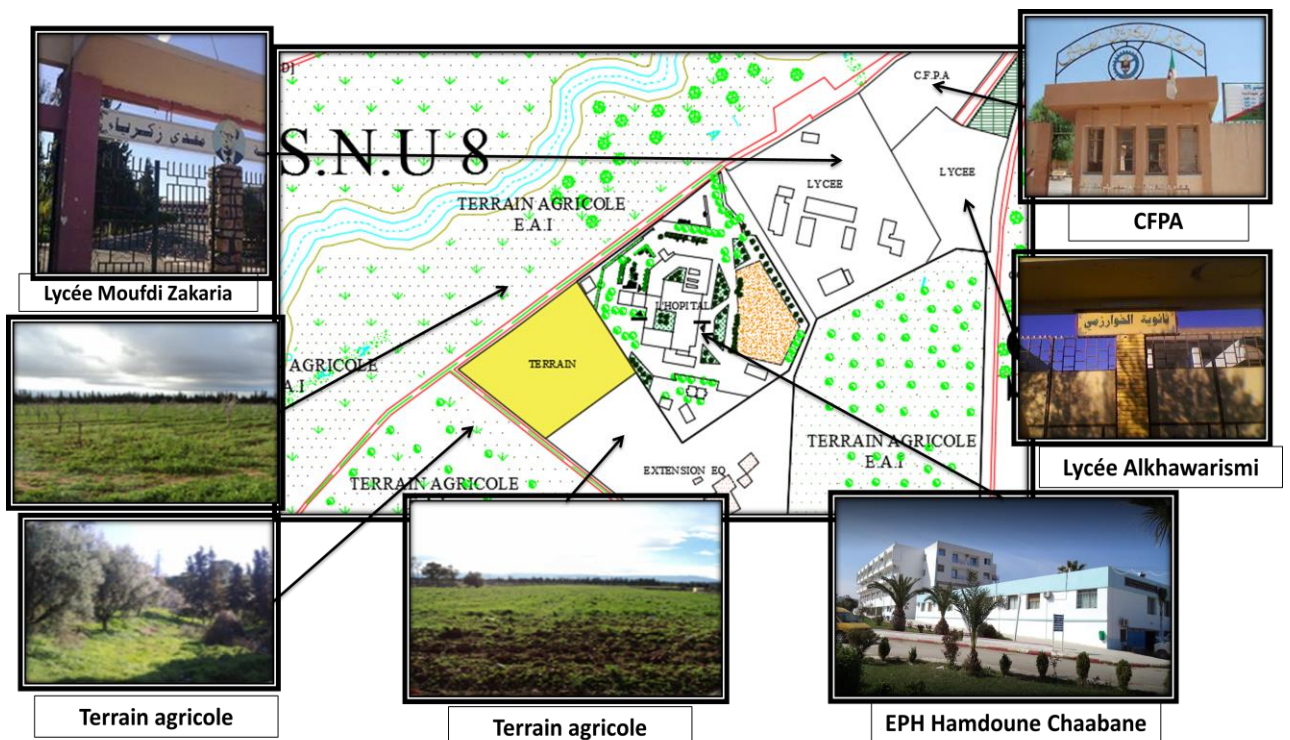


Figure 141: L'environnement immédiat du site d'intervention

II.4 Forme et délimitation du terrain:

Notre site se délimite par :

Nord : des terrains agricoles

Sud : extension de l'équipement projeté

Est : E.P.H HAMDOUN CHAABANE

Ouest : Des terrains agricoles

-Notre terrain s'étale sur une assiette foncière de 25.000m²

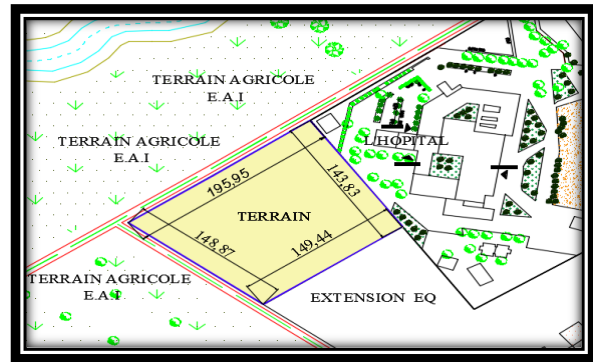


Figure 142: forme et délimitation du terrain

II.5 La topographie du terrain:

-La forme du terrain est presque rectangulaire

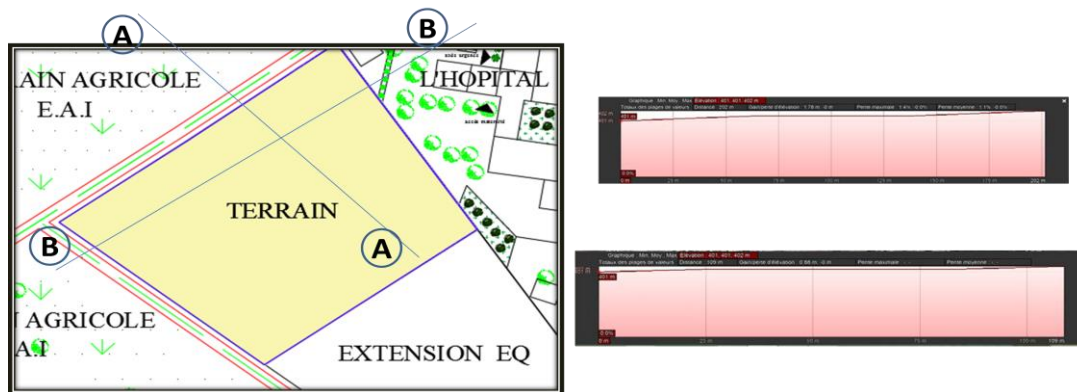


Figure 143: topographie du terrain

II.6 Situation du terrain par rapport à la voirie:

Le terrain est limité par une voie de 7m avec un flux mécanique faible, cette voie mène vers ouled kaddour et Msamedia au côté ouest, et vers RN99 coté est, qui mène vers Zouia au sud et vers le centre ville ainsi que vers les villes Ghazaouet et Nedroma au nord, et une voie de 6 m coté ouest.

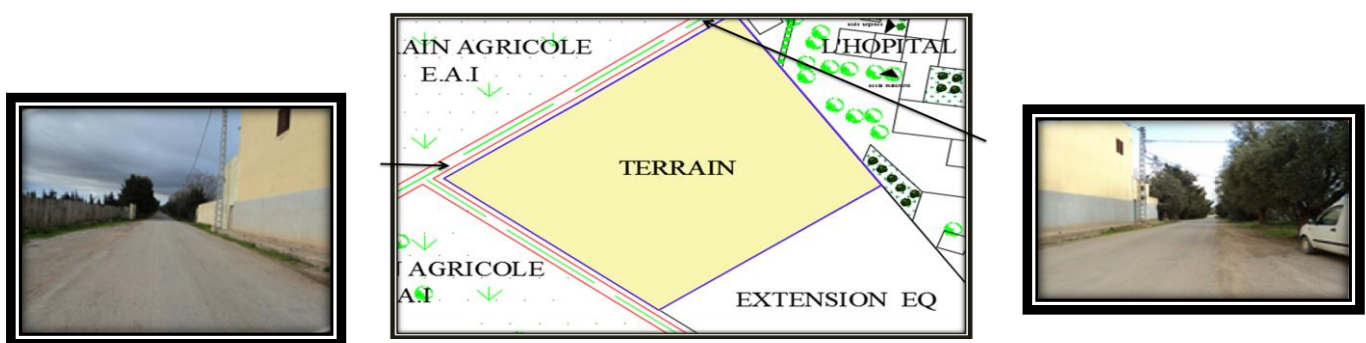


Figure 144: Situation du terrain par rapport à la voirie

II.7 L'ensoleillement et le vent dominant:

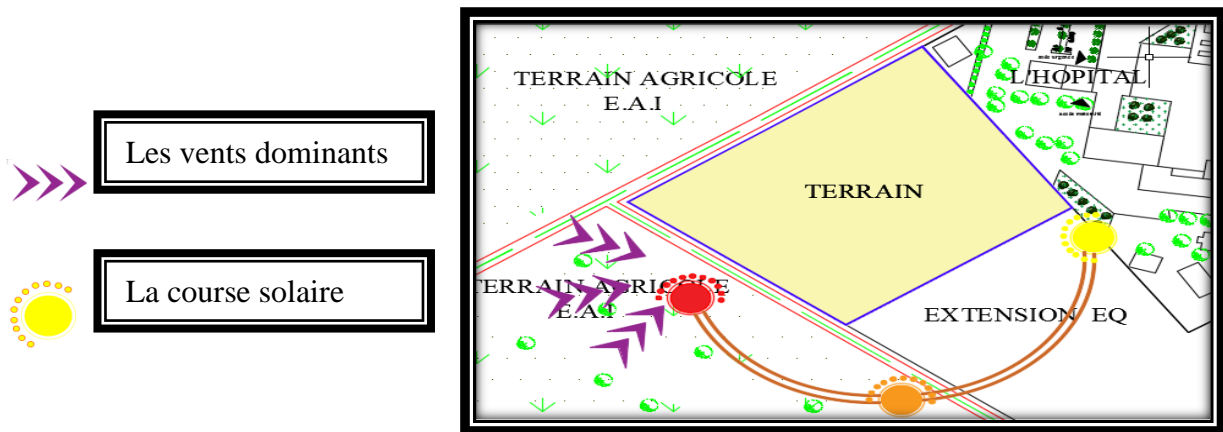


Figure 145: L'ensoleillement du terrain

Synthèse

-Cette analyse permet de comprendre le site d'intervention ainsi la prise des décisions telles que : l'accessibilité de projet.

III. La genèse du projet:

Etape 1 : Accessibilité et circulation

Notre terrain est limité par deux voie de 7 m coté nord avec et 6 m coté ouest avec un flux faible, juste a coté de EPH de Magnhia

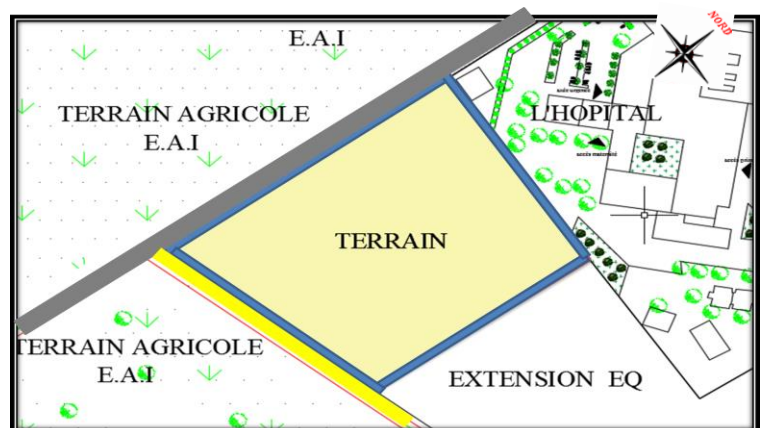
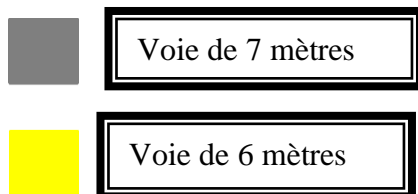


Figure 146: L'accessibilité au terrain

Etape 2 : L'axe majeur d'implantation

Positionner l'axe de composition
Suivant la percé visuel de la voie principale pour renforcer la visibilité du projet et permettre un bon accueil des visiteurs avec une façade principale.

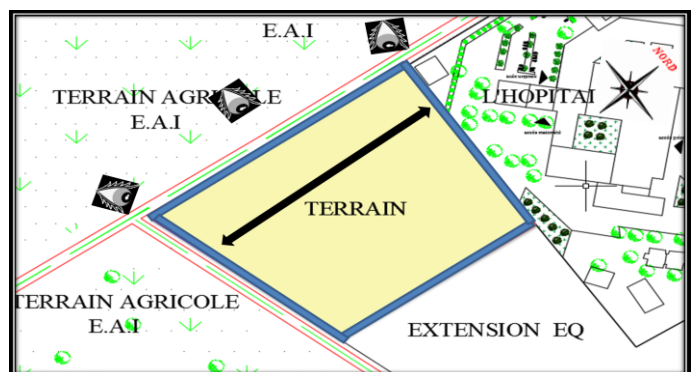


Figure 147: L'axe majeur d'implantation

Etape 3 : Principes d'implantation

- La masse bâtie du projet est implantée sur la longueur du terrain.
- Un parking public parallèle a la voie principale et des parking réservé au personnel et aux ambulances coté sud est
- on laisse un recule pour aménagé le terrain et évité les naissances des véhicules

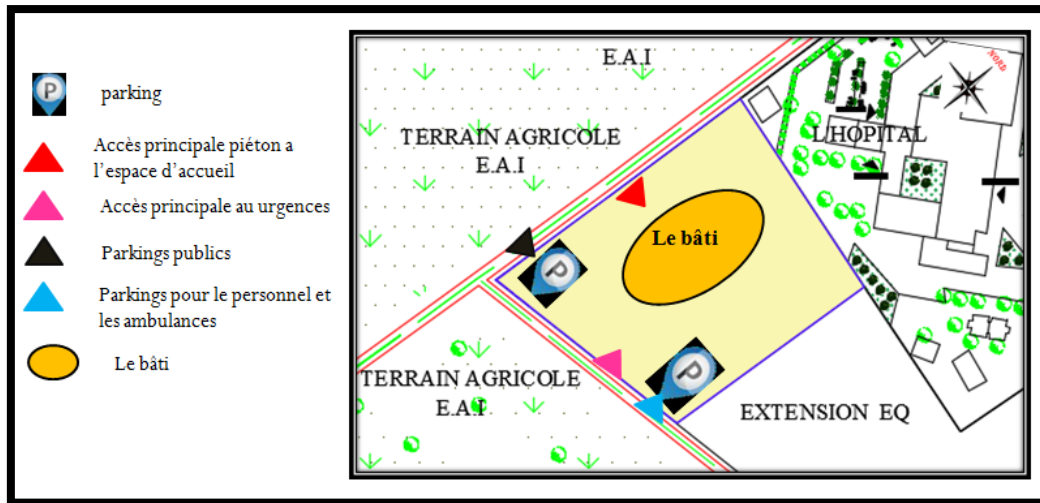


Figure 148: Principe d'implantation

Etape 4 : L'organisation spatiale (zoning) :

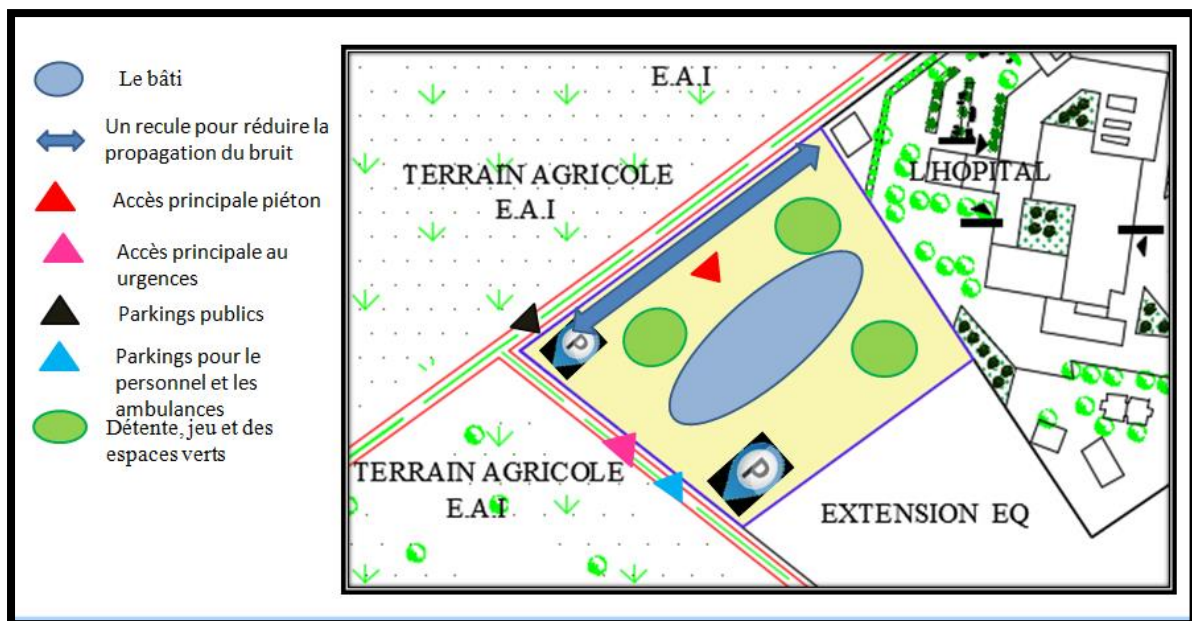


Figure 149: Zoning

Etape 5 : Schéma de principe

1/ Rez de chaussée :

Le niveau RDC regroupe les services de première prise en charge de patientes : les urgences consultation externe, l'imagerie médicale, le laboratoire

L'entrée principale de projet mène vers un grand hall d'accueil en double hauteur où les patientes et les visiteurs sont informés et orientés vers les différents services de projet. Aussi il regroupe la pharmacie, la boutique et les grands espaces comme la cuisine, la cafétéria et la salle de conférence

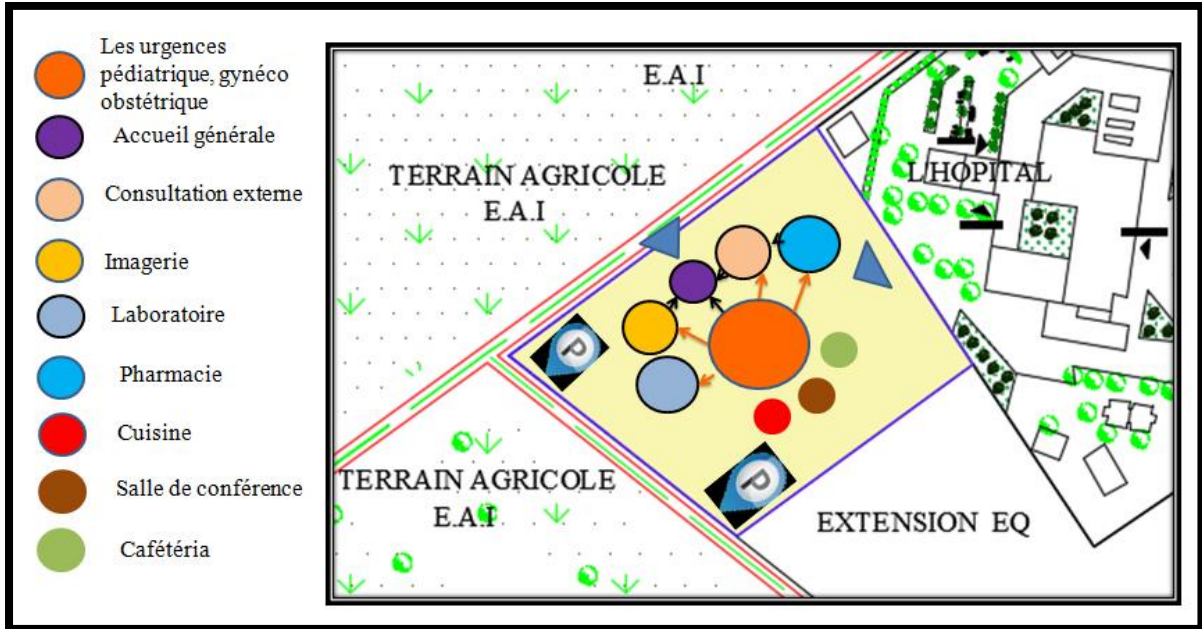


Figure 150: l'organisation fonctionnelle dans le RDC

2/ 1^{er} étage :

Il regroupe le bloc opératoire pédiatrique et gynéco-obstétrique, le bloc obstétrical, la néonatalogie et la réanimation pédiatrique et gynéco-obstétrique, et l'unité chirurgicale

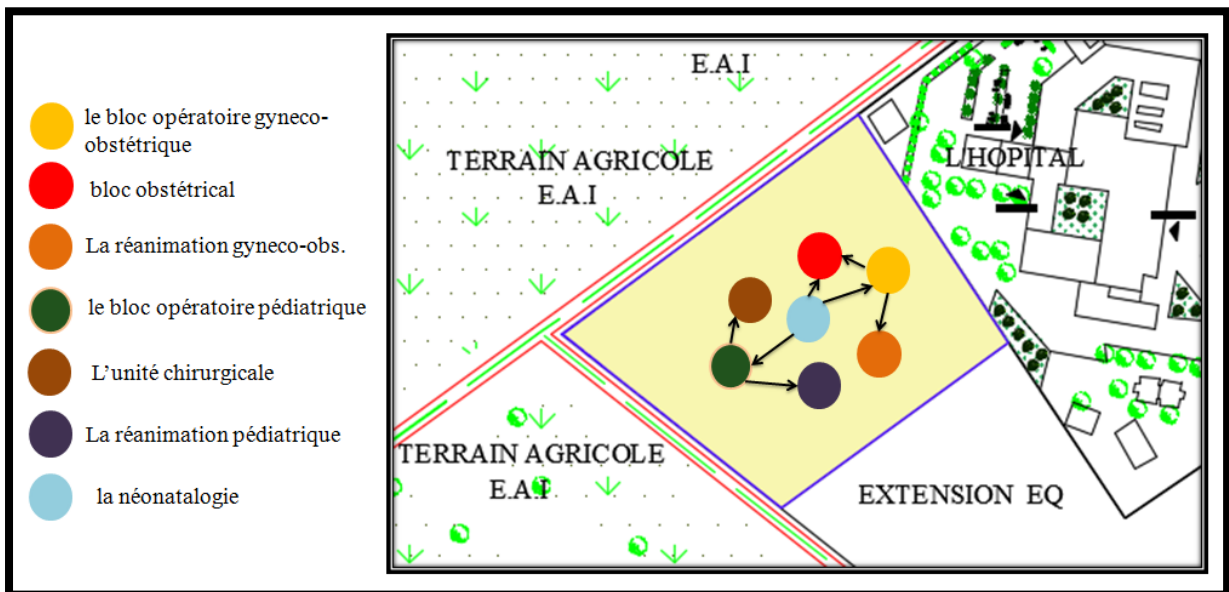


Figure 151: l'organisation fonctionnelle dans le 1^{er} étage

3/ 2ème étage :

Le deuxième étage regroupe l'hospitalisation gynéco-obstétrique (poste opératoire, suite de couche normale, hospitalisation a haut risque et gynécologique)

-Les chambres sont individuelles pour assurer le confort et l'intimité des patientes

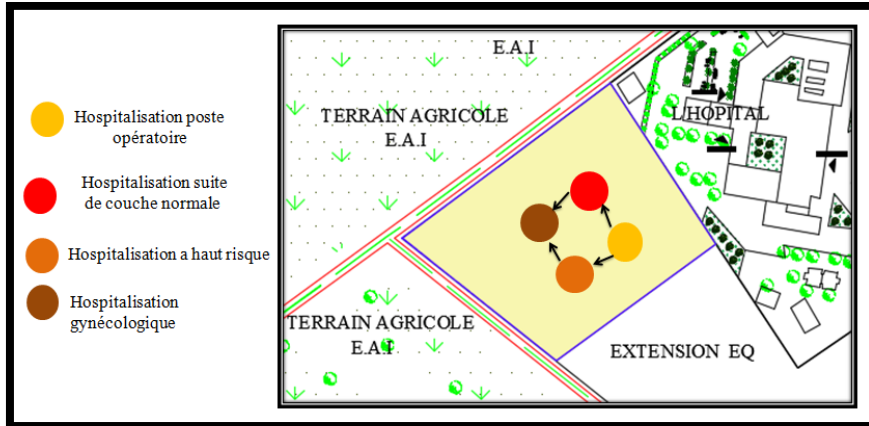


Figure 152: l'organisation fonctionnelle dans le 2 er étage

4/ 3eme étage :

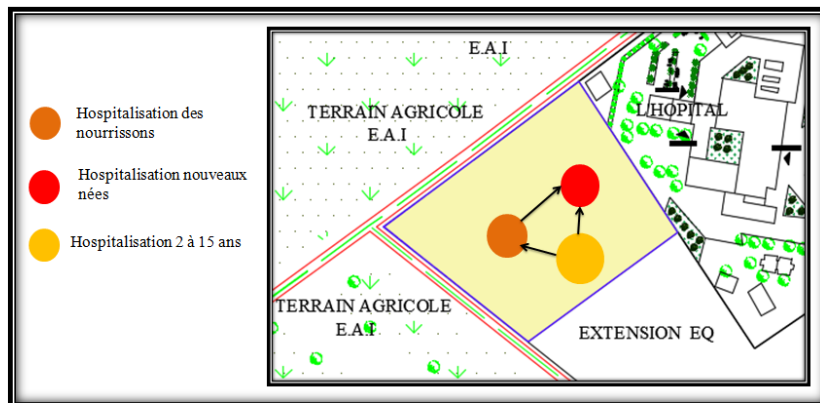


Figure 153: l'organisation fonctionnelle dans le 3 er étage

5/ 4ème étage :

Le 4ème étage est réservé au loisir et l'éducation

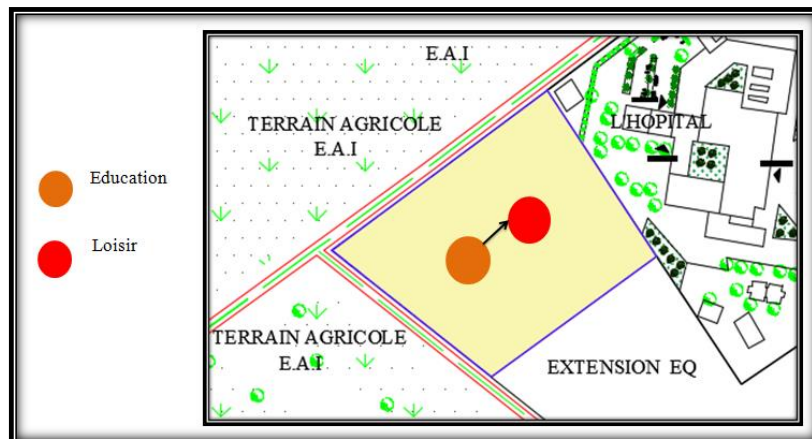


Figure 154: l'organisation fonctionnelle dans le 4 er étage

6/ Sous –sol :

- Le sous-sol regroupe la buanderie, la morgue et la stérilisation centrale et des locaux techniques

7/Plan de masse :

Le projet est desservi par deux accès :

les accès mécaniques :

- Un accès mécanique principal réservé au public
- Un accès mécanique principal réservé au personnel
- Un accès mécanique principal aux urgences (pour les ambulances)

Les accès piéton : Le projet est accessible par les accès suivants :

- Un accès piéton principal à l'entrée principale du centre hospitalier
- Un accès principal piéton aux urgences
- Un accès piéton secondaire aux urgences
- Un accès aux consultations externes
- Un accès principal côté
- Un accès qui donne sur les espaces extérieurs de détente

Le style des façades :

- La façade principale a un grand impact sur la psychologie des patientes et des visiteurs, donc elle doit être soigneusement traitée,
- L'entrée principale de bâtiment est marquée par une adjonction d'un volume centrale pour marquer l'entrée principale qui est revêtu en mur rideau
- En design intérieur on est déjà parler de l'importance des couleurs surtout dans les chambres et comment elle participe à la guérison des patients, donc l'idée d'utiliser des couleurs au niveau de la façade reflète les couleurs utilisés à l'intérieur du centre hospitalier, et provient d'un texte sur la chromothérapie, une technique de guérison naturelle qui consiste d'utiliser la couleur pour équilibrer l'énergie, tant au niveau physique, émotionnel et spirituel que mental, et attirer les enfants aussi élimine la peur que l'enfant ressent dans les hôpitaux.

Etape 7 : L'évolution de volume

La source d'inspiration :

- La relation entre les fonctions du centre hospitalier mère enfant s'inspire de corps humain, de la relation du cœur avec l'ensemble des organes assuré par des artères
- la principale fonction dans le projet c'est l'urgence donc l'urgence est le cœur du projet

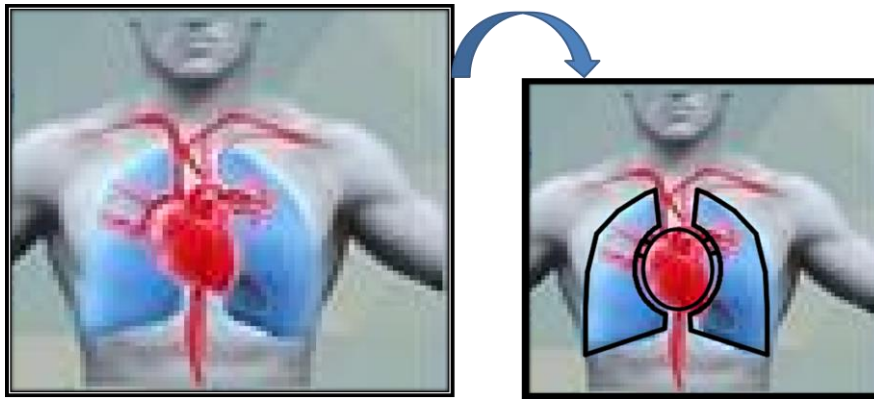


Figure 155: source d'inspiration

Développement de la forme et la volumétrie :

Etape 01 :

- le cercle présente le principal volume (les urgences pédiatriques et gynéco obstétriques)
- Il prend une position centrale dans l terrain pour faciliter la création des relations avec les différentes fonctions
- C'est le volume le plus remarquable et le plus élevé

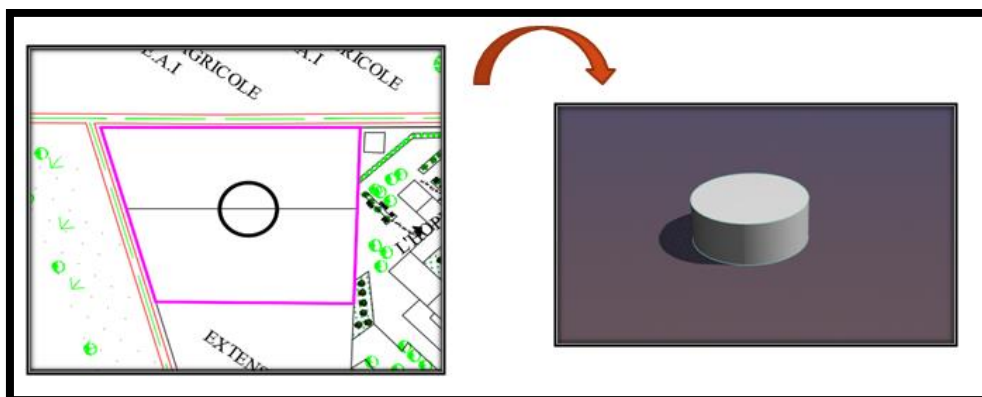


Figure 156: étape 1 l'Évolution volumétrique

Les limites du terrain

Etape 02 :

- Suivant la source d'inspiration on va créer les deux volumes qui entourent le volume central mais en suivant toujours le centre du cercle
- En laissant des patios entre le volume central et les deux autres pour faciliter l'aération des espaces

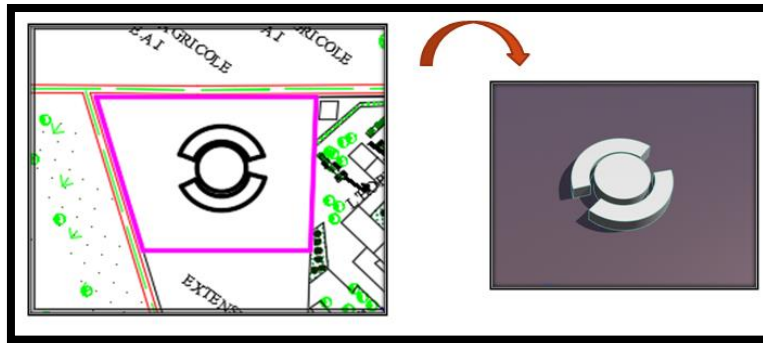


Figure 157: étape 2 l'Évolution volumétrique

Etape 03 :

On va réduisons du deuxième volume pour laisser un espace pour marquer l'entrée des urgences et aussi selon la surface que l'on besoin (ce volume est réservé au cuisine, salle de conférence et cafétéria) en double hauteur.

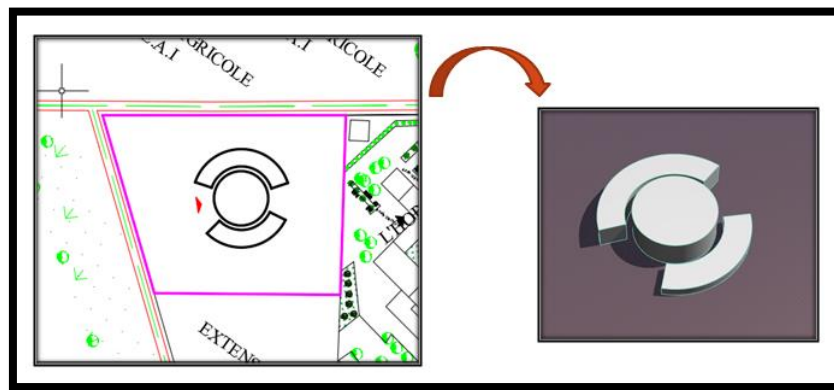


Figure 158: étape 3 l'Évolution volumétrique

Etape 04 :

-On ajoute un volume opposé au premier au long de la façade principale réservé au laboratoire pour donner un jeu de volume et pour être proche des urgences au milieu et aussi pour avoir une relation directe entre les deux fonctions

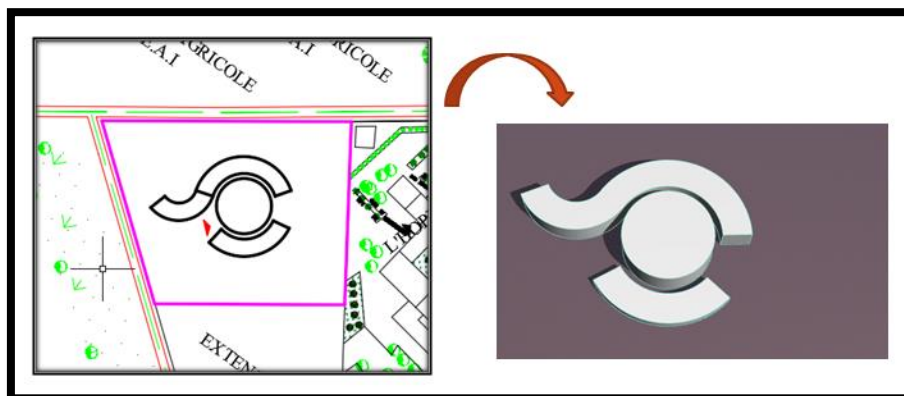


Figure 159: étape 4 l'Évolution volumétrique

Etape 05 :

-Création d'une symétrie en ajoutant un volume opposé au dernier pour la continuité de la façade principale

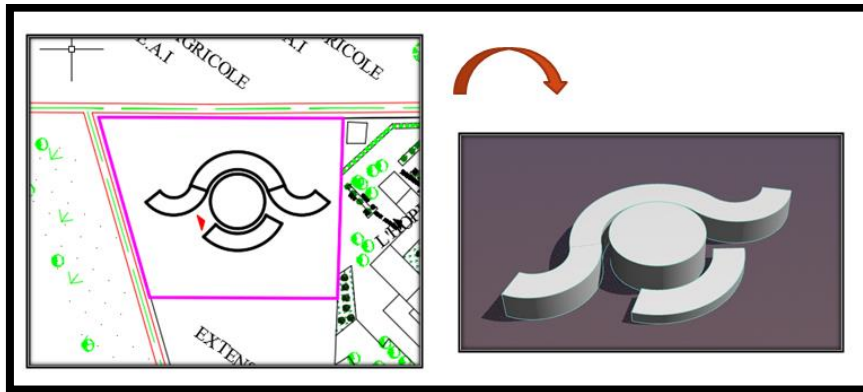


Figure 160: étape 5 l'Évolution volumétrique

Etape 06 :

-adjonction de volume au milieu pour marquer l'accueil et l'entrée principale du centre hospitalier
-ce volume a la même hauteur du volume qui présente les urgences
-On laissant un préau d'entrée de 3 mètres en double hauteur pour parquer l'entrée principale
-Et pour le reste des niveaux de ce volume sont réservés aux bureaux administratifs et salle de réunion

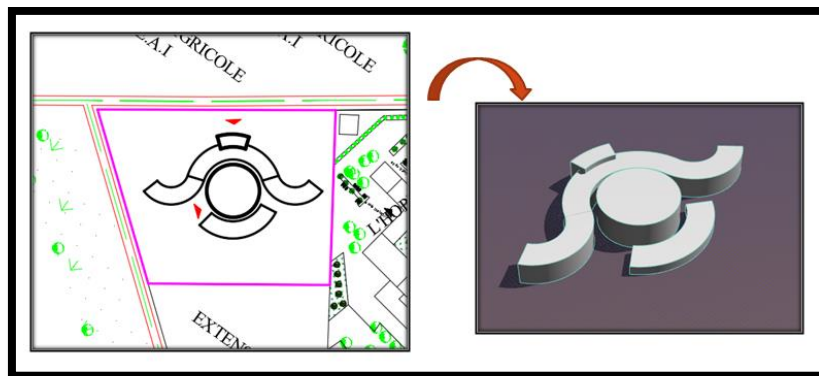


Figure 161: étape 6 l'Évolution volumétrique

Etape 07 :

-Création des relations et des passages directs entre le volume centrale qui présente les urgences avec les différentes fonctions (laboratoire, imagerie, accueil principale, les consultations externes)

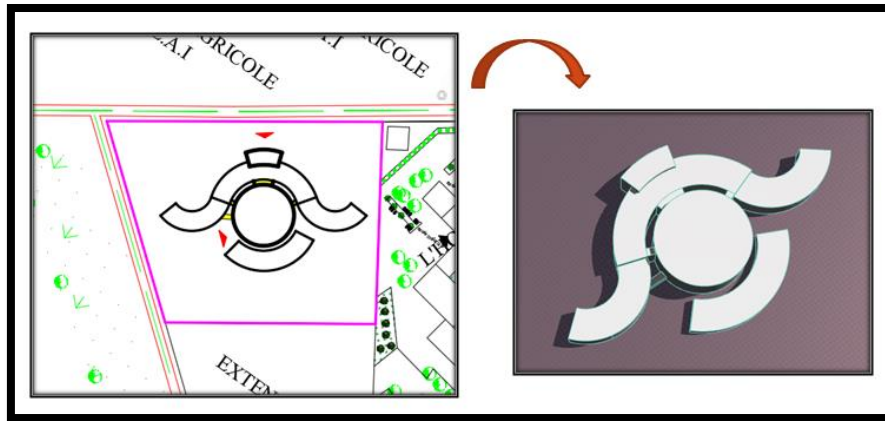


Figure 162: étape 7 l'Évolution volumétrique

Étape 08 :

- création des patios pour optimiser l'apport de la lumière naturelle ainsi pour assurer l'aération des locaux.
- les patios permettent d'avoir un environnement agréable pour les usagers de projet surtout les patients et le personnel.
- Dégradé de volume

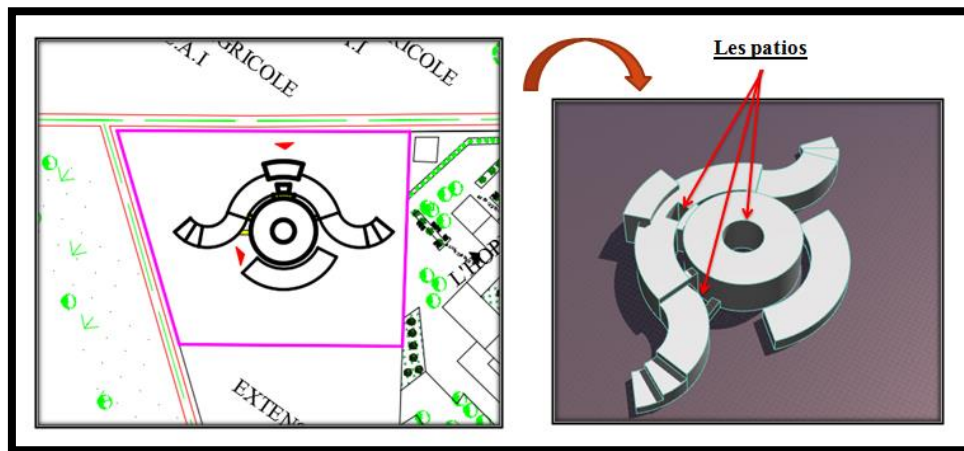


Figure 163: étape 1 l'Évolution volumétrique



CHAPITRE 06
APPROCHE TECHNIQUE

INTRODUCTION :

Dans ce chapitre, on va traiter le projet dans le côté technique tout en intégrant les nouvelles technologies dans le choix de système structurel,

Des matériaux de construction ou du revêtement adéquat, des technologies nouvelles pour assurer le confort des usagers, les principes d'hygiène et la flexibilité de projet.

I. CHOIX DE LA STRUCTURE :

Le choix est porté sur une ossature mixte (poteaux - poutres) comme système structural de projet grâce à ces avantages ainsi c'est le système le plus adapté pour ce genre des équipements.

Parmi les avantages de cette structure :

- une grande résistance et la stabilité.
- la résistance au feu.
- Mise en œuvre simple.
- peu couteux.

1.1 Infrastructure :

L'infrastructure, constituée des éléments structuraux des sous-sols éventuels et les systèmes de fondation doivent former un ensemble résistant et rigide.

1.1/ Les fondations :

Pour le système des fondations, on ne peut pas choisir un type précis car il faut une étude préalable sur la résistance du sol, du type d'ouvrage et d'un résultat des calculs des descentes des charges ainsi que un meilleur rapport sécurité/coût.

Sachant que notre projet est implanté sur un bon sol, donc on a opté pour des semelles isolées aussi les semelles filantes et mur de soutènement au niveau de l'entre-sol.

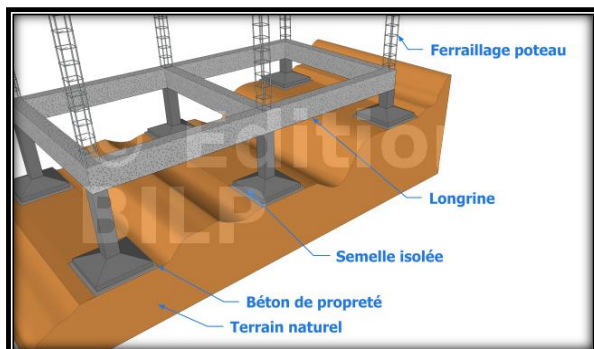


Figure 164: semelle isolés

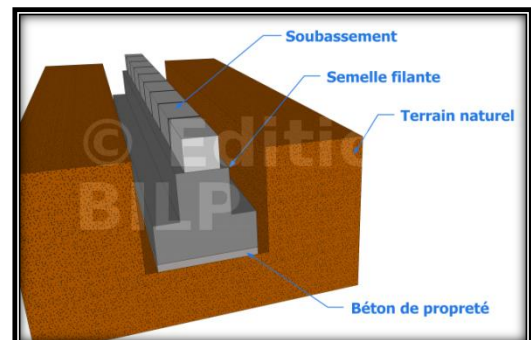


Figure 165: semelle filante

1.2/Mur de soutènement :⁴⁹

On va utiliser des murs de soutènement au niveau de sous-sol pour retenir de la terre, de la roche et même de l'eau qui pourraient se déverser sur le terrain. Ces murs doivent en retenir une charge très importante qui doit être compensée par des fondations solides et un mur correctement consolidé.

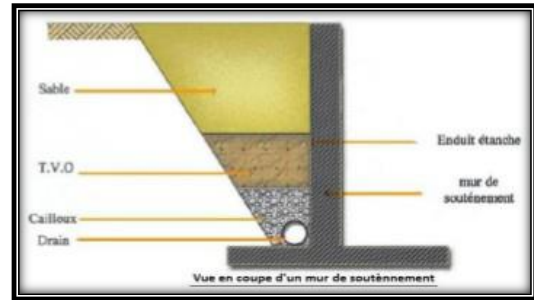


Figure 166: Schéma représentant d'un mur de soutènement.

I.2 Superstructure :

Ossature mixte :

Une structure mixte doit sa capacité portante à la collaboration structurale entre l'acier et le béton, qui exploite les caractéristiques favorables respectives de ces matériaux de façon optimale.

- le béton est tout indiqué pour résister à la compression tandis que l'acier est mieux adapté pour transmettre des efforts de traction ;
- l'élancement des éléments en acier les rend sensibles au flambement par flexion, au flambement par flexion-torsion et au voilement local tandis que la présence du béton permet de limiter l'apparition de ces formes d'instabilité ;
- le béton recouvrant l'acier met celui-ci à l'abri de la corrosion ;
- le béton constitue une bonne protection contre l'incendie car, grâce à la plus grande inertie thermique du béton, l'acier s'échauffe moins rapidement et une redistribution des efforts s'opère de l'acier (plus chaud) vers le béton (plus froid) ;

1/les poteaux :

Les poteaux mixtes présentent les avantages suivants :

- Une capacité portante élevée pour des dimensions de section relativement réduites ;
- Une facilité d'assemblage aux autres éléments, les poutres en particulier, en raison de la présence de la partie acier des poteaux
- Une aptitude à se déformer dans le domaine

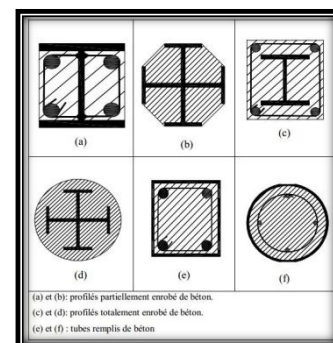


Figure 167: les différents types des poteaux mixtes

⁴⁹ <https://www.erigo.fr/construire-un-mur-de-soutenement-soi-meme>

plastique et à présenter un comportement ductile.

On utilise des poteaux carrés mixtes béton acier totalement enrobés de béton de dimension (30 x 30 cm) pour la majorité des poteaux, la forme carrée leur confère une meilleure résistance du fait que l'inertie est égale des deux cotés. Des poteaux circulaires en béton armé pour les espaces ouverts tels que le hall d'accueil, et des poteaux de dimensions (50 x 50 cm) pour les grands espaces comme les réfectoires et la salle de confér pour des raisons de sécurité et d'esthétique.

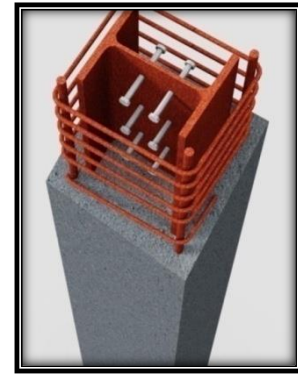
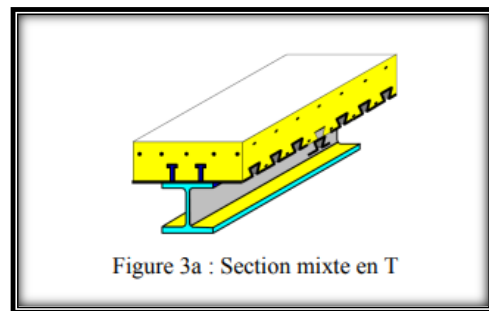


Figure 168: section d'un Poteau en béton acier ⁵⁰

2/Poutres mixtes : ⁵¹

Une poutre mixte comporte trois composants :

- une partie en béton, se présentant habituellement sous la forme d'une semelle en béton à la partie supérieure de la section ;
- un profilé en acier ;
- une connexion, assurée le plus



souvent par des goupions connecteurs. Figure 169: Différentes sections des poutres mixtes

Assemblages mixte poutre-poteau :

Vu la variété des éléments en acier ou mixtes de types poutre et poteau, il existe nécessairement une très grande variété d'assemblages avec des composants acier et béton, qui se trouve accrue du fait des différents moyens d'attache envisageables (par boulonnage ou soudage) et des différentes conceptions de fonctionnement que l'on peut adopter dans une structure en fonction de la rigidité et de la résistance des assemblages.

3/Dalles mixtes:

Une dalle mixte comporte une tôle mince profilée en acier conçue pour développer une collaboration structurale efficace avec le béton du plancher qu'elle va recevoir. Les dalles mixtes sont tout indiquées pour les applications dans les bâtiments en acier où elles peuvent, moyennant une connexion, développer une action composite avec les poutres de plancher en acier.

⁵⁰ <https://www.infosteel.be/images/publicaties/construction-mixte-acier-beton-extrait.pdf>

⁵¹ https://elearning.univ-bejaia.dz/pluginfile.php/501165/mod_resource/content/0/Cours_KERNOU%20Nassim_La%20Construction%20Mixte%20Acier-B%C3%A9ton.pdf

Les tôles profilées assurent diverses fonctions :

- Elles offrent une surface de travail lors de la construction ;
- Elles servent de coffrage lors du bétonnage du plancher ;
- Elles jouent le rôle d'armature inférieure pour le béton de la dalle

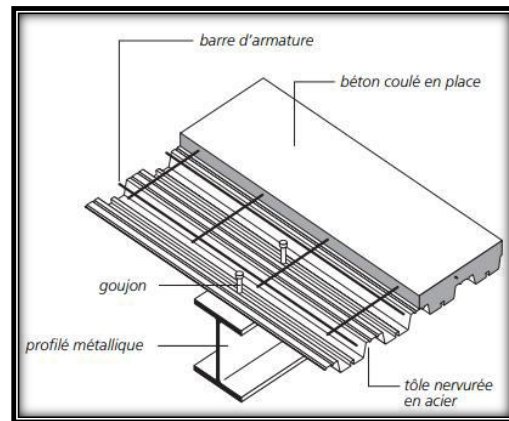


Figure 170: dalle mixte

4/ Les joints :

- Les joints doivent être plans, sans décrochement et débarrassés de tout matériau ou corps étranger. Ils sont disposés de façon à :

- Limiter des longueurs de bâtiments trop importantes.
- Séparer les blocs de bâtiments ou ouvrages accolés de géométrie et /ou de rigidités et de masses inégales.
- Simplifier les formes en plan de bâtiments présentant des configurations complexes (forme en T, U, L, H,...).

Le joint de rupture :

Le joint de rupture consiste à diviser les fondations, afin d'éviter les risques liés aux tassements différentiels.

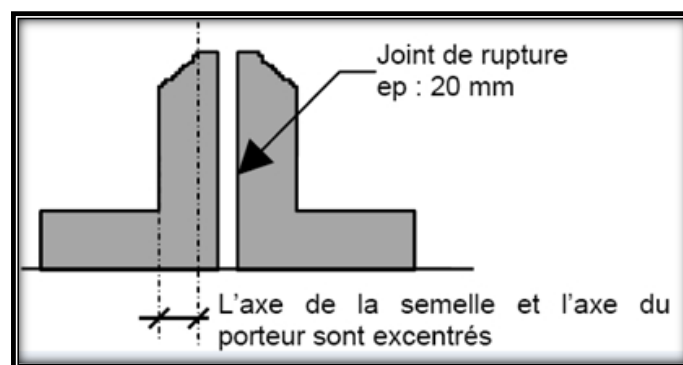


Figure 171: Schéma représentant d'un joint de dilatation.

-Présentation des joints de rupture dans le projet (centre hospitalier mère enfant)

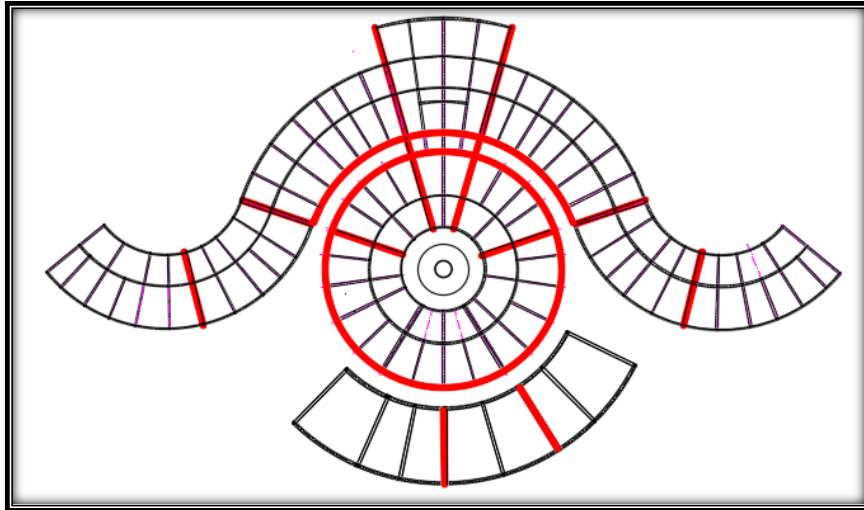


Figure 172: les joints de rupture

II. Pré dimensionnement de structure mixte acier béton :

5.1/Pré dimensionnement des solives :

Les solives sont des poutrelles en IPE qui travaillent à la flexion simple leur écartement (la distance entre une solive et l'autre) est pratiquement déterminée par l'équation suivante :

$$0.7m < L_{max} < 1.50m$$

-Selon l'abaque de MAQUART (Annexe B) la flèche la plus défavorable est de :

$$f = 0.485f_0 = 0.485 \times 5q L^4 / 384 EI_y$$

f_0 : la flèche d'une poutre simplement appuyée

L : la longueur de travée la plus longue de la solive

5.2/Pré dimensionnement des poteaux:

On considère que le poteau est encastré à la base et encastré à la tête. La flèche doit satisfaire la condition suivante :

$$f \leq \delta v_{max}$$

$$\delta v_{max} = L/250$$

$$f = q \times L^4 / 8 \times E \times I_y$$

Par considération le poteau le plus sollicité c'est celui qui porte la plus grande surface d'action de charge de vent

5.3/Pré dimensionnement des poteaux:

Poutre principale de rive terrasse :

En fonction de l'espacement qui existe entre les solives cette poutre sera sollicitée par 3 charges

$$p \text{ ponctuelles. } f \leq \delta v_{max} \quad 0.485f_0 = 0.485 \times 5qL^4 / 384 EI_y \leq L/250$$

III. SECOND OEUVRE:

3.1/ Les murs :

En plus de leur fonction évidente qui est le cloisonnement donc la délimitation physique de l'espace, les cloisons ont d'autres fonctions :

-L'isolation thermique et acoustique, Séparation visuelle, Résistances au feu.

Les cloisons extérieures :

La façade de l'hôpital est une composition entre le plein et le vide,⁵² suivant un certain degré d'ouverture ou pas de la paroi.

Les cloisons extérieures sont de 30 cm d'épaisseur en double cloisons de brique avec laine de roche

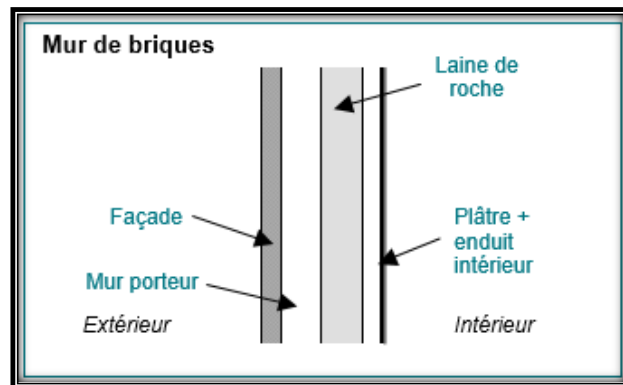


Figure 173: Schéma représentant les composants d'un mur extérieur

Les cloisons intérieures :

Les revêtements des murs sont en principe lisses, lavables, supportant les désinfectants phénoliques. Les systèmes de cloison utilisés seront composés de deux plaques de plâtre de 25mm séparées par une âme de laine de roche de 5cm, le tout soutenu par une structure

en profilé d'acier galvanisé. Chaque plaque de plâtre sera composée à son tour de deux plaques séparées par un film acoustique qui permet une micro déformation par effet de cisaillement

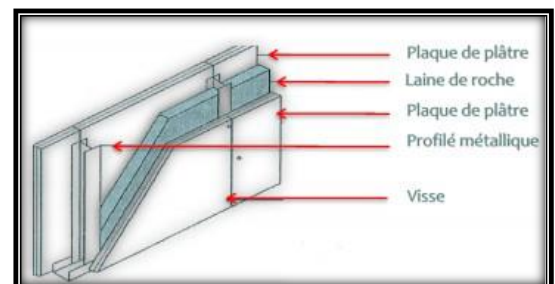


Figure 174: Vue axonométrique des composants des parois intérieures

PLAFOND :

Les éléments les plus importants à considérer lors du dessin des plafonds sont :

- Fixation des éclairages opératoires,
- Fixation des bras de distribution des fluides médicaux, l'énergie électrique.

Ceci comporte la création de renforts pour supporter le poids des éléments fixés au plafond, ainsi que la nécessité de trappes d'accès pour effectuer la maintenance.

⁵²<http://www.archdaily.com>

En outre, le plafond devrait être lisse et lavable.

Revêtement des sols :

On distingue quatre zones principales, chacune devant être traitée de façon spécifique :

1-Les zones dédiées aux circulations et parties communes (couloirs, escaliers, salles d'attente, consultations externes...) : Elles subissent de forts passages, ont donc besoin d'un sol résistant, facile à entretenir et supportant le déplacement de charges lourdes. L'esthétique ne doit pas être oubliée non plus, car ces « parties communes et circulations » servent souvent de « vitrines » pour l'établissement.

2-Les zones « hôtellerie » comprennent « les services d'étage, les chambres, les salles de séjour, les postes de soins ainsi que les pièces humides comme les douches ». Il y faut une ambiance sécurisante. L'hygiène y est essentielle. « Antidérapant et imperméable dans les pièces humides, le sol doit permettre les déplacements pieds nus ».

3-Les zones techniques comprennent les urgences, avec leur salle de déchoquage, ou encore le bloc opératoire et obstétrical, avec les salles d'opérations et les salles de préparation des patients. Pour le sol, cela entraîne des exigences sur la prévention des risques infectieux, l'entretien et la résistance aux taches. Sa rénovation doit être facile.

4-Enfin, les zones administratives et logistiques incluent les locaux de stockage des produits, la pharmacie, mais aussi les services généraux et les espaces de restauration. Le sol doit se montrer résistant, en particulier au poinçonnement

Revêtement mural :

Dans les hôpitaux et maisons de repos, le revêtement mural importe considérablement. Ces bâtiments doivent en effet satisfaire à des normes strictes en matière d'hygiène, de sécurité et de qualité de l'air intérieur. Il faut dès lors prévoir une protection murale résistant suffisamment aux chocs. Pour protéger les parois, on pense encore trop peu au vinyle.



Retrouvez un aperçu complet de la valeur ajoutée d'un revêtement mural en vinyle.






Revêtement mural en vinyle dans différents espaces :






Un revêtement mural en vinyle s'avère idéal pour protéger les murs de bâtiments dans le secteur des soins contre les fissures, l'usure et les impacts. Les lits, chaises roulantes et brancards peuvent en effet provoquer de nombreux dégâts. Voici les espaces dans lesquels une protection murale s'avère indispensable :

- Dans les **couloirs**, on utilise un vinyle flexible comme protection murale. Le revêtement a une épaisseur de 2 mm.
- Dans les **chambres d'hôpitaux**, on pose un revêtement en vinyle de 1,5 mm derrière le lit, à la hauteur du repose-tête.

- Dans le **hall d'accueil**, on applique un revêtement en vinyle contre le mur. Une épaisseur de 2 mm
- Dans les **salles de bain, toilettes et autres espaces humides**, une solution étanche est recommandée. Le revêtement mural doit être 100% hydrofuge.
- Dans les salles d'attente, un revêtement mural d'1,5 mm est la meilleure option. Il assure un rôle de protection, tout en apportant du confort visuel.
- Dans les **zones de stérilisation**, une protection murale se révèle encore une fois incontournable. Un revêtement en vinyle de 2 mm spécialement conçu pour les salles blanches garantit une hygiène optimale.
- Dans les **espaces techniques et d'urgence**, mieux vaut appliquer une protection murale avec une résistance élevée. Elle doit également être durable et facile à entretenir et à réparer.
- Dans les **salles blanches et laboratoires**, optez pour un revêtement mural en vinyle d'une épaisseur de 2 mm et avec une résistance élevée. Pour assurer un bon fonctionnement, il faut éviter la présence de bactéries et de poussière dans ces espaces.
- Dans les cuisines d'hôpitaux aussi, l'hygiène et la sécurité sont deux facteurs primordiaux. Une protection murale est dès lors idéale

	Plafonds	Murs	Sols
Les couloirs	Plafonds suspendus de plaque de plâtre avec une couche de Fibre de verre  Figure 175: : plafond en plaque de plâtre et fibre de verre	Le revêtement est en marbre ou en granit Céramiques	Granit ou marbre Ou en céramique Dénominateur pour les acides Ou les tuiles pvc  Figure 176: sol en marbre
Les sanitaires	Les peintures laques sont préférées Résistance à l'humidité dans Finition des plafonds	La faïence et la céramique sont utilisées dans la finition Sols et murs	

		 <p>Figure 177: revêtement faïence</p>	
Les chambres	L'utilisation des matériaux solides	<p>Utiliser un revêtement en vinyle ou les peintures plastiques sont faciles au lavage et nettoyage</p>  <p>Figure 178: revêtement en vinyle</p>	<p>Les sols sont en vinyle</p>  <p>Figure 179: revêtement du sol</p>
Les salles de soins	<p>-utilisation de l'époxy</p>  <p>Figure 180: Figure184 : revêtement de plafond d'une salle de soin</p>	<p>-revêtement en acier inoxydable et les peinture époxy</p>	<p>Utiliser un revêtement en vinyle</p> 

<p>Les blocs opératoires</p>	<p>dalles de plafonds en résine</p>  <p>Figure 181: plafond en résine d'un bloc opératoire</p>	<p>les murs ont été habillés par le revêtement en résine Arclynn</p>  <p>Figure 182: revêtement des murs en résine</p>	<p>L'utilisation de vinyle et de l'époxy</p>  <p>Figure 183: revêtements en vinyle</p>
<p>L'imagerie</p>	<p>-peinture acrylique ou laquée traité contre le jaunissement, ainsi que faut plafond en fibre</p>	<p>-l'utilisation des plaques PVC dans les murs</p>  <p>Figure 184: mur en PVC</p>	<p>-revêtement en marbre et granite</p>  <p>Figure 185: sol en marbre</p>

IV. le confort intérieur :

3.1/Les couleurs utilisés :

a/ Les chambres d'hospitalisation : l'utilisation des couleur calmes comme le vert et le gris le beige, dans les chambres d'hospitalisation gynéco obstétrique, et dans l'hospitalisation pédiatrique l'utilisation des différents couleurs comme les couleurs neutre tel que le beige et le blanc, aussi le rose symbole de l'amour, le violet , le bleu ,rose, et chaque couleur ca dépend de la maladie.

b/ Les salles d'examen et les salles d'étude : l'utilisation du vert et du bleu dans ces zones qui nécessitent le calme et concentration et une vision claire et sévère.

c/ les couloirs : Les couleurs claires et légèrement saturées aident beaucoup à éclaircir le reflet, là où il se trouve Couloirs dépourvus d'ouvertures extérieures et semblent sombres

d/ plafond: l'utilisation des couleurs claires et blanches qui aident à augmenter l'éclairage par réflexion

e/ les sols : Utilisation des couleurs grises qui ont tendance au jaune ou à l'orange de valeur moyenne – ainsi Les sols multicolores sont plus susceptibles de camoufler les empreintes de pas.

f/Salle de jeu : utiliser le rouge et le jaune dans les endroits où les activités sont encouragées

g/ les salles d'opérations : l'utilisation de la couleur bleu verte par ce qu'elle est la couleur complémentaire cela aide le chirurgien à se concentrer uniquement sur la couleur rouge Périmètre des opérations. Quant à la couleur blanche, elle est forte et lumineuse, ce qui provoque une matité, elle doit donc être évitée

h/ les espaces d'accueils : l'utilisation des couleurs vives dans l'accueil générale et des couleurs chaudes qui attirent les enfants dans les service de pédiatrie



Figure 186: L'utilisation d'une couleur éblouissantes qui attire les yeux de l'enfant dans la zone de réception

Figure 187: L'utilisation de couleurs calme dans les salles d'examen



Figure 190: Utilisez des couleurs douces comme le gris et marron dans la salle d'étude



Figure 188: l'utilisation des couleurs chaudes dans les salles de jeux et d'activités

3.2/ la lumière :

3.2.1/ la lumière naturelle :

S'appuyant sur un éclairage naturel et direct et l'utiliser comme un élément qui affecte la formation du lieu à l'extérieur et à l'intérieur, et la zone bénéficie d'un éclairage naturel tout au long de la période d'apparition du soleil jusqu'au coucher du soleil et varie en montrant des valeurs esthétiques de la lumière et de l'ombre en fonction des zones et des directions des ombres sur les différents éléments du lieu

3.2.2/la lumière artificielle :

Utilisation de la technologie LED éclairage lumineux et dynamique en mettant chaque type a son espace (luminaire des espaces d'accueils , des chambres, des blocs opératoires , des laboratoires ...) voir chapitre 1

Et aussi l'utilisation des luminaires multi couleurs dans les chambres des enfants



Figure 189: L'une des méthodes d'éclairage coloré de chambre d'enfants

3.3/LA VENTILATION :

3.3.1/LA VENTILATION NATURELLE :

Dans une installation de ventilation naturelle, les amenées d'air et les évacuations d'air se font naturellement au moyen d'ouvertures réglables ; des ouvertures de transfert permettent le déplacement de l'air depuis les locaux "secs" vers les locaux "humides".

Les pressions et dépressions du vent, ainsi que la différence de température, occasionnent une différence de pression de part et d'autre des ouvertures d'alimentation et d'évacuation naturelles. Le débit réel de ventilation assuré par ces dispositifs dépend de cette différence de pression et n'est donc pas constant. L'ouverture des fenêtres et des portes, provoquant des entrées et sorties d'air souvent fort importantes, ne font qu'augmenter cette imprécision du renouvellement d'air.

a/LA VENTILATION DANS LE BLOC OPERATOIRE : ⁵³

La ventilation est un des éléments les plus importants afin d'assurer un bon niveau d'asepsie dans le bloc opératoire. Elle empêche l'introduction ou la stagnation dans la salle d'opération de particules susceptibles d'infecter une plaie opératoire (les infections dues à une contamination par l'air, ou autrement dit aérobie contaminations, représentent un pourcentage non négligeable d'infections nosocomiales), elles procurent une décontamination en continu et assurent le confort

du patient ainsi que de l'équipe opératoire. Le système de ventilation régule également la température, l'hygrométrie et le débit d'air.

Il faut tenir compte que la pureté de l'air nécessaire au niveau du soufflage ainsi qu'au niveau de la zone de travail à protéger dépend du mode de diffusion de l'air, de la filtration et de la surpression.

b/LA DIFFUSION D'AIR :

Les modes de diffusion sont les suivants (Xpair, 2007) :

- La diffusion par flux non unidirectionnel (flux turbulent, voir fig. 2) : l'air filtré est soufflé dans la salle propre, puis il se mélange par effet d'induction de manière idéale à l'air ambiant en provoquant la dilution des impuretés.
- La diffusion par flux unidirectionnel (flux laminaire, voir fig. 3) : l'air propre est écoulé dans l'enceinte qui est totalement balayé par cet air à une vitesse régulière d'environ 0,45 m/s. Les impuretés sont directement refoulées hors de l'enceinte. Cette sorte de diffusion est aussi nommée «diffusion par plafond soufflant »

Tout d'abord, en ce qui concerne le type de zone et selon la norme NFS 90-351, une zone à Risque de biocontamination est un lieu défini et délimité dans lequel les sujets et/ou les Produits sont particulièrement vulnérables à la contamination

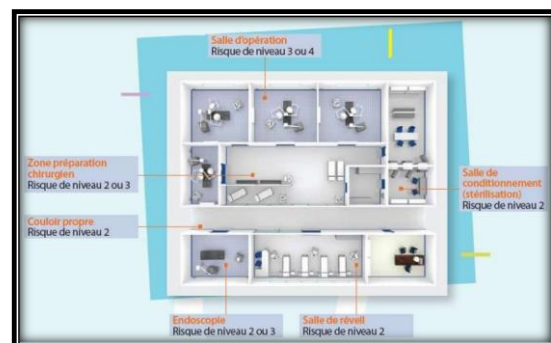


Figure 190: Exemple de classification des zones à risque

c/LA FILTRATION D'AIR :

La filtration a comme but de ne laisser entrer aucune particule dans la salle qui soit susceptible d'infecter une plaie opératoire. Les filtres doivent retenir la majorité des particules dont la taille est supérieure à 3µm.

Les filtres sont inclus dans la centrale de traitement de l'air

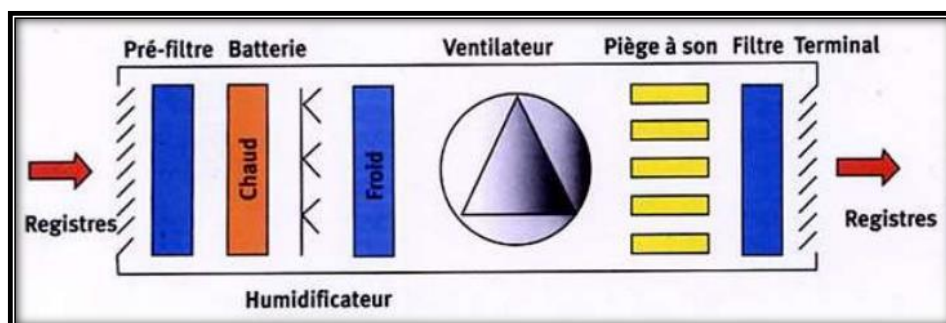


Figure 191: Centrale de traitement de l'air

d/LA SURPRESSION D’AIR

La surpression est le mécanisme chargé d’assurer une asepsie progressive depuis la salle la plus sale vers la salle la plus propre. Ceci constitue un des principes fondamentaux à respecter : « la marche en avant ». C’est grâce à une surpression de près de 15 pascals entre chacune des cinq zones du bloc opératoire (tableau 5.) ainsi qu’au franchissement de « douanes » dont le rôle est de réduire l’introduction de micro-organismes de la zone d’amont vers la zone d’aval (UMVF, 2008, p.10), que l’asepsie progressive, laquelle commence à l’extérieur du bloc et qui s’étend jusqu’à la table d’opération, pourra être mise en place.

Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone5
-Équipe opératoire -Champ opératoire -Table d’instrumentation	Salle d’opération	-Préanesthésie -Préparation équipe chirurgicale -Arsenal stérile	-Salle de surveillance postinterventionnelle (SSPI) -Salle de détente -Chef du bloc -Locaux de décontamination -Réserve de matériel	Extérieur

En résumé, la salle d’opération est soumise à une surpression par rapport à l’ensemble des Locaux périphériques. Afin de contrôler l’état de surpression, il est indispensable que chaque Salle dispose de son propre système de ventilation autonome. À titre de vérification

E/Le conditionnement de l’air

Le conditionnement d’air assure 5 fonctions :

- Réglage de température en chauffant et en refroidissant,
- Réglage de l’humidification de l’air se fera centralement, par injection de vapeur.
- Dilution de l’air :

Provoque l’élimination des germes .Un renouvellement d’air par heure réduit une contamination bactérienne instantanée de l’air à 37% de son niveau initial

- Installation d’un régime de pression de l’air :

Se règle par la différence entre le volume d’air injecté et le volume extrait .En modifiant le volume de l’air injecté par rapport au volume d’air extrait

- Purification de l’air : Permet d’obtenir de l’air plus pur que l’extérieur.

Chaque hôpital doit disposer un ensemble de systèmes de filtration et de diffusion d’air pour les zones à risque de bio contamination à l’hôpital.

Zone01	Zone02	Zone03	Zone04
Risque minimales	Risques moyens	Risques sévères	Très hauts risques
-Halls -Bureaux -Services administratifs -Services techniques	-Circulations -Ascenseurs -Escaliers -Salle d'attente -Salle de rééducation -Psychiatrie -Stérilisation (lavage) -Pharmacie -Blanchisserie	-Soins intensifs -Réanimation -Secteurs d'hospitalisation Court séjour -Laboratoire -Stérilisation (côté propre) -Toilettes -cuisine	-Bloc opératoire -Imagerie médicale interventionnelle -Oncologie -Onco-hématologie -Chimiothérapie

Tableau 23: les zones à risque

Mode diffusion de l'air :

- Flux turbulent : le plus souvent dans les locaux standard (réanimations, salle de radiologie interventionnelle...).
- Flux unidirectionnel (plafonds soufflants, flux laminaires) : uniquement dans des secteurs à atmosphère contrôlée (salle d'opération, secteurs d'hématologie...).
- Plafond à basse vitesse : localisé sur des zones à hauts risques dans un local donné, dans les zones à risques 3.

Le choix d'un système selon la zone à risques

Zone 1 et 2 : flux turbulent

Zone 3 : plafond soufflant à basse vitesse

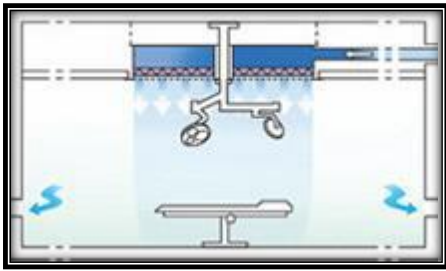
Zone 4 : flux unidirectionnel

*Pour une parfaite maîtrise de l'aéro contamination dans les salles d'opérations

Le BIOVAX 3 est un plafond filtrant à flux unidirectionnel.

- L'ensemble de la surface diffusante est équipé de filtres très haute efficacité et de grilles de soufflage.
- L'air propre soufflé de façon uniforme à travers ce plan filtrant agit comme un "piston", entraînant en permanence la contamination hors de la zone à protéger.
- La salle est balayée par un flux d'air unidirectionnel sans courant d'air.
- Vitesse de soufflage adaptée au besoin en terme de confort et d'asepsie.

- Les filtres sont protégés des projections par des grilles en sous-face.



Pour les petites salles, ou les faibles débits

Ce plafond, de conception rigoureusement identique mais sans passage étanche de scialytique, permet la diffusion, sur 100 % de sa surface, d'un flux d'air unidirectionnel. Le BVX est particulièrement recommandé pour les chambres stériles et les couvertures aseptiques localisées (petites salles d'opération, zone de conditionnement en stérilisation, oncologie, endoscopie, laboratoire...).

Le WHINDOP est un caisson porte-filtre tout inox à flux dirigé. Tel un bandeau soufflant, l'air balaie latéralement la salle afin d'évacuer la contamination émise autour de la table d'opération.

- • Peu encombrant et très performant, il est idéal pour les salles de risque 3, où il est impossible d'installer un plafond unidirectionnel.
- • La salle est balayée par un flux d'air à basse vitesse très faiblement turbulent.
- • Entretien et désinfection aisés.
- • Caisson lisse et étanche en Inox 304.
- • S'adapte facilement aux anciennes installations.
- • Compact et modulaire, le WHINDOP s'installe directement dans le volume de la salle d'opération.
- • Filtres standards dimensions 305 x 610 x 262 mm.52

Solution complète pour les blocs opératoires:

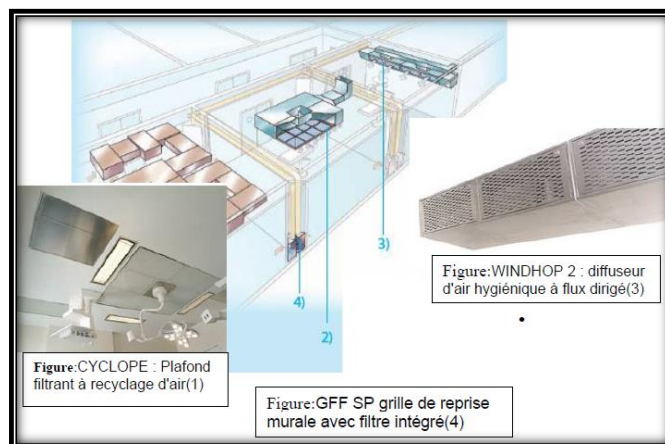


Figure 192: solution pour les blocs opératoires

V. Les corps d'état secondaires : CES

• **Terrassement :**

Il s'agit d'adapter le terrain pour construire un ouvrage par le déplacement de terre : un apport, un remblai ou un déblai.

• **Assainissement :**

Il est prévu des chutes pour l'évacuation des eaux vannes et usées, qui aboutissent à un regard avant de se brancher au regard principal.

• **Les eaux pluviales :**

L'évacuation des eaux de pluie passe par les étapes suivantes :

- la collecte des eaux pluviales au niveau de la toiture.
- l'acheminement des eaux par des chutes qui situe dans la façade intérieure.
- la collecte des eaux au niveau de regards de façade.
- Le rejet des eaux dans le collecteur public.

• **Les fluides médicaux :**

- Les réseaux primaires et secondaires de tous les fluides médicaux seront en tubes cuivre qualité "gaz purs" ou " frigorifique" assemblés par brassage à l'argent.
- Robinetterie normalisée adaptée à la nature du gaz véhiculé.
- Prises normalisées à double clapet de retenue et raccord rapide.
- Repérage des tuyauteries aux teintes conventionnelles.

L'électricité :

Le groupe électrogène :

Les hôpitaux doivent d'être équipés de groupes électrogènes, capables de fournir un approvisionnement de secours garantissant la continuité électrique en cas de coupure du réseau de distribution.

Il est prévu d'avoir un groupe électrogène au niveau de locaux techniques.

Poste transformateur : situé au niveau de locaux technique.

VI. La gestion des déchets hospitaliers :

□ Définition des déchets hospitaliers

Ce sont les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire

Les 5 catégories des Déchets d'activités de soins:

-Déchets assimilables aux déchets ménagers : ce sont les déchets de secrétariat, de restauration, les emballages de matériel stérilisé. Ils ne présentent pas de risque pour la santé

et pour l'environnement.

-Déchets à risques infectieux (DASRI) : ce sont les déchets susceptibles de contenir des agents pathogènes (bactéries, parasites, virus, champignons) en quantité ou en concentration suffisante pour causer des maladies chez des hôtes sensible : piquants coupants, tranchants, ...

-Pièces anatomiques d'origine humaine (PAOH) :

-Déchets à risques chimiques et/ou toxiques : ils proviennent de nombreux services et sont divers : déchets des laboratoires déchets d'imagerie médicale, déchets mercuriels,...

-Déchets radioactifs : ils sont générés par les ressources non scellées utilisées pour les applications in vivo, diagnostiques et thérapeutiques et pour des radios analyses in vitro.

Le tri des déchets :

Obligation de tri dès la production pour :

-Garantir la sécurité des personnes.

-Respecter la santé publique et l'environnement : s'assurer que chaque déchet suit une filière adaptée.

-Maîtriser les coûts des éclairages de secours, des ascenseurs et des colonnes sèches.



VII. Equipements médicaux fixes:

a/ Les escaliers : Il a été prévu des escaliers en béton armé afin d'assurer la circulation verticale, avec un revêtement des marches en marbre de 3 cm, ces derniers seront protégés contre l'incendie par des murs coupe-feu et aussi des portes coupe-feu d'une heure.

b/ Ascenseurs:

-Un hôpital ou un établissement médical modernes représentent de nombreux défis pour gérer la circulation des gens et des matières. Les patients dans des lits doivent être déplacés rapidement et en douceur avec le personnel et l'équipement médical s'y rattachant. La nourriture, la lessive, les fournitures médicales et l'équipement doivent être transportés sans interruption. Les ascenseurs sont utilisés par les patients et les visiteurs, plusieurs d'entre eux pouvant avoir des exigences spéciales de mobilité.

c/ Monte malade :

La circulation verticale des patients nécessitant une assistance s'effectue par l'intermédiaire d'un montemalade électrique pouvant accueillir un lit et deux accompagnateurs; équipé d'une remise à rez-dechaussée automatique a fin de parer à toute urgence éventuelle. Le fonctionnement des monte malades ne doit être interrompu l'hors d'un incendie ou quelconque incident et doivent être équipés d'un moyen de communication avec le poste de sécurité. Il aura la caractéristique d'avoir : Les parois internes des cabines doivent être lisses, résistantes au lavage, désinfectable, le sol antidérapant, et les cages d'ascenseur résistantes au feu

VIII. la démarche HQE dans le projet :

Qu'est-ce que la HQE ?

« La Haute Qualité Environnementale est une démarche qui vise à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saines et confortables. Elle prend en compte, dès la conception, toutes les interactions et tous les coûts générés par la construction durant toute sa durée de fonctionnement, de sa réalisation à sa démolition » (Labaume, 2005, p01).

La démarche HQE est donc une démarche de management de la qualité environnementale qui permet aux maîtres d'ouvrage volontaires d'intégrer à leur projet un aspect environnemental.

Cible 01: Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat

Préservation des écosystèmes et de la biodiversité en créant des terrasses végétalisées soit, et des espaces verts extérieurs représentant une surface assez importante, en choisissant des plantes peu ou pas allergène,

Toiture jardin :

Avantage:

-Contrairement à un toit classique, une toiture végétalisée permet de réguler naturellement le taux de poussières grâce à la filtration de l'air des végétaux (meilleure qualité de l'air, notamment en ville).

-Apport de verdure en des lieux où la plantation d'arbres et d'arbustes conventionnels est inenvisageable. Développement de la biodiversité. En ville, ses avantages sont très positifs avec l'atténuation des îlots de chaleur urbaine.

-Meilleure isolation thermique que les tuiles, les ardoises ou le gravier. Réduction de la température intérieure des bâtiments en cas de fortes chaleurs. Il fait ainsi moins chaud en été et

moins froid en hiver dans le logement. Le point positif est l'isolation renforcée pendant les périodes hivernales et estivales.

-Une toiture végétalisée réduit les risques d'inondation. Elle retient l'eau de pluie et l'évacue par évapotranspiration. Elle assure un meilleur drainage des eaux pluviales et une réduction du ruissellement.

-Réduction ou atténuation sensible du bruit extérieur. Le tapis végétal assure une diminution des nuisances sonores.

-Stockage du CO₂ par mécanisme de photosynthèse.

-Améliore la durée de vie du toit.

-Offre une belle esthétique du toit et une originalité certaine (du fait de sa rareté en France). Les toitures végétalisées contribuent à rendre la ville plus « apaisante » et moins stressante. Le contact avec des espaces verts contribue positivement à l'harmonie habitants-urbanisme-nature

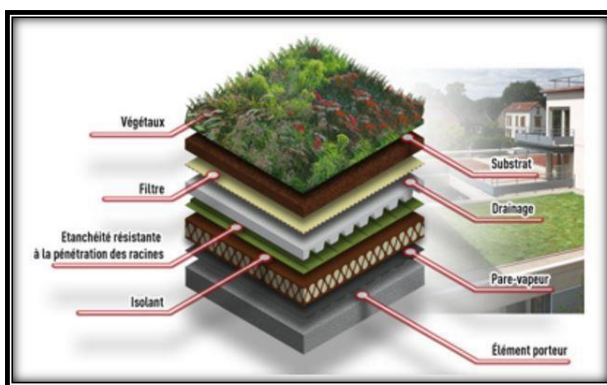


Figure 193: toiture jardin

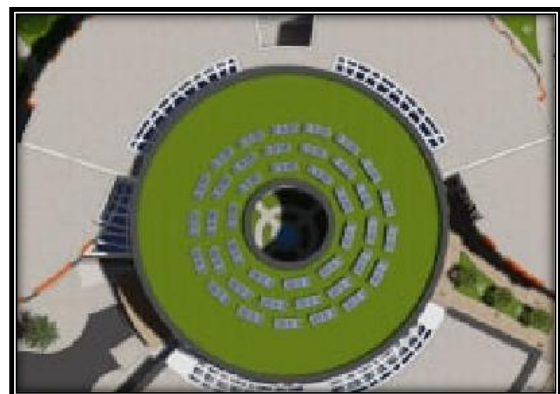


Figure 194: toiture végétalisée dans le projet

Cible02: Choix intégrer des procédés et produits de Construction

Le choix des matériaux et procédés de construction ont été faits selon plusieurs critères : la santé des occupants et la sécurité sanitaire, le nettoyage, l'entretien et la maintenance, enfin la durabilité.

- Façade béton : forte inertie, isolation par l'extérieur, pas d'entretien ;
- Ouvrants : menuiseries aluminium à rupture de pont thermique sans entretien, double vitrage peu émissif ;
- Revêtement de sol : vinyle, matériau renouvelable et durable, entretien périodique ;
- Revêtement mural : choix d'une peinture bénéficiant d'un label environnement ou justifiant les mêmes

Cible 04: Gestion de l'énergie

a/Panneaux solaire hybrides

Les panneaux photovoltaïques hybrides qui se basent sur le principe de cogénération pour produire à la fois de la chaleur et de l'énergie. C'est une sorte de combinaison entre les énergies

thermiques et les énergies photovoltaïques au sein de mêmes panneaux. Ce système permet de faire circuler le fluide dans la partie thermique pour qu'il puisse refroidir les cellules photovoltaïques et ainsi, augmenter leur rendement. Par ailleurs, une fois que ce fluide est réchauffé alors, elle permet la production d'eau chaude. La température du système solaire combiné se stabilise à 45 °C, ce qui permet une meilleure production d'électricité

-Les panneaux solaires hybrides proposent de nombreux avantages, à savoir une faible pollution, une augmentation conséquente du rendement du capteur photovoltaïque avec la stabilisation de la température du panneau ainsi qu'une production de chaleur et d'électricité sur une même surface. À noter que le système n'émet pas de bruit et ne fait aucun mouvement. Enfin, l'énergiesolaire est inépuisable et entièrement gratuite.⁵⁴



Figure 195: Panneaux solaire hybrides dans une terrasse plate



Figure 196: l'emplacement des panneaux dans le projet

Cible 06: Gestion des déchets d'activité

Zone de stockage des déchets divisées en 3 parties : déchets triés (papiers/ cartons, métaux, verre, etc.), (DAOM), déchets d'activités de soins a risque infectieux(DASRI) (

-Locaux adaptés à la collecte sélective surdimensionnés, équipés des installations nécessaires presse a balle, broyeur, locaux de lavage.

-Transport des DASRI, DAOM, papiers / cartons et verre par des véhicules automatisés lourds (AGV) depuis les gares d'étages à proximité des locaux producteurs jusqu'à la zone de stockage.

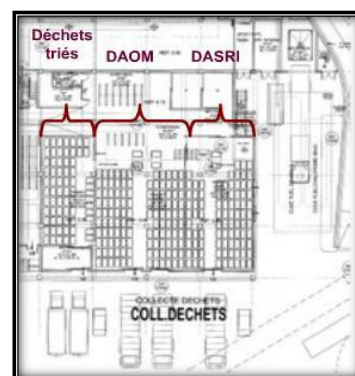


Figure 197: Zone de stockage des déchets

⁵⁴ <https://www.insunwetrust.solar/blog/le-solaire-et-vous/panneau-solaire-hybride/>

7/ Protection contre incendie :

Le principe fondamental de la protection contre l'incendie est la sauvegarde des personnes et la prévention des biens. Le bâtiment doit être étudié et conçu de façon à offrir toute condition de sécurité, par l'utilisation des matériaux incombustibles et un bon positionnement des issues de secours.

Prévention et mesures de protection contre l'incendie dans les hôpitaux :

- Conception de bâtiment appropriée
- Design accessible de l'extérieur
- Protection spécifique dans les lieux et les zones à risque spécial
- procurer des moyens d'évacuation adéquats
- Fourniture d'équipements et d'installations de contrôle
- Plan d'évacuation des patients

Le désenfumage :

Le désenfumage est la technique de reconstitution d'air ambiant dans une zone incendiée. Il consiste ainsi à l'extraction des fumées lors des incendies et de créer un espace viable d'air pur en dessous de l'air carbonisé.

Le désenfumage permet ainsi de limiter la propagation du feu et de limiter les dégâts matériels et les pertes humaines.⁵⁵

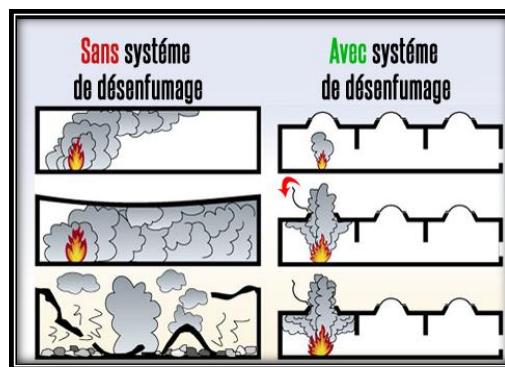


Figure 198: Le désenfumage

Détecteurs de fumée et de chaleur:

Fonctionnement :

Un faisceau de lumière et un récepteur photoélectrique sont incrustés dans la chambre du détecteur. Dès lors que de la fumée pénètre à l'intérieur de la chambre, le rayon lumineux est réfléchi vers la cellule ce qui enclenche automatiquement l'alarme.⁵⁶

⁵⁵ <https://grupodeincendios.com/protection-contre-lincendie-dans-les-hopitaux/?lang=fr>

⁵⁶ <http://www.detecteurs-de-fumee.info/quel-detecteur-choisir/>



Figure 199: Détecteurs de fumée et de chaleur

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans ce mémoire on a essayé d'exposer et de mener une réflexion sur l'espace Hospitalier entre innovation et confort

Notre principale préoccupation était concevoir un tel projet avec autant du respect du programme, exigences fonctionnels et sécuritaire et technique La principale préoccupation qui a guidé l'élaboration du projet était de conjuguer des paramètres aussi différents que le respect du programme et des exigences fonctionnelles d'un hôpital, le confort interieur et extérieur des occupants, l'intégration du bâtiment au site et la pratique d'une architecture adaptée à la fonction sociale de l'hôpital.

L'architecture joue un rôle très important à travers ses traitement des lieux pour assurer un espace accueillant et conviviale pour les patients et leurs accompagnants ainsi pour favoriser leur repos mais également pour améliorer les conditions de travail des soignants.

Table des illustrations

Liste des figures :

Figure 1: l'espace d'accueil Centre médical.....	15
Figure 2: hall d'accueil du Centre hospitalier de Pontivy.....	15
Figure 3: Une salle de soins.....	16
Figure 4: Chambre (hôpital maternité en France).....	17
Figure 5: Chambre (C H Calais).....	17
Figure 6: chambre d'hospitalisation d'enfant (Hôpital enfants UCSF Benioff.....	17
Figure 7: plan de la chambre Hôpital enfants UCSF Benioff.....	17
Figure 8: salle de consultation.....	18
Figure 9: La lumière dans un espace d'accueil (Pole mère-enfants.....	19
Figure 10: lampe halux LED dans une salle de soin.....	20
Figure 11: salle de soins dans un hôpital.....	21
Figure 12: L'éclairage dans une chambre du patient.....	22
Figure 13: les différents types d'éclairage dans une chambre.....	22
Figure 14: luminaire d'ambiance dans la chambre.....	22
Figure 15: luminaire de lecture dans une chambre.....	23
Figure 16: luminaire de veille dans une chambre.....	23
Figure 17 : luminaire Ataro LED dans.....	24
Figure 18: bureau administratif (centre hospitalier de Valais).....	25
Figure 19: les luminaires Tameto.....	25
Figure 20: les luminaires Taneo.....	26
Figure 21: les niveaux des risques dans une salle d'opération.....	27
Figure 22: Équipements utilisés pour les blocs opératoires (Risque 3 ou 4).....	28
Figure 23: Produits utilisés en salles de réveil et chambres stériles.....	28
Figure 24: plafond filtrant à flux unidirectionnel.....	29
Figure 25: Principe de fonctionnement de l'air.....	29
Figure 26: WINDHOP 2 : diffuseur d'air hygiénique à flux dirigé.....	30
Figure 27: Diffuse Box 2 Caisson porte-filtres terminal.....	30
Figure 28: : Airclean : la référence ultra propreté dédiée aux zones à risques 3&4.....	31
Figure 29: Airtech : l'hygiène parfaite jusqu'en zones à risques 2.....	31
Figure 30: Cleanbloc et Cleanbloc Mobile : la solution complémentaire.....	31
Figure 31: Coadis Medical Comfort, la sécurité sanitaire pour vos patients.....	32
Figure 32: Coadis cassette : la qualité de l'air des zones administrative.....	32
Figure 33: Water clean Système : luttiez efficacement contre légionelles et pseudomonas.....	33
Figure 34: Pompe à chaleur double flux à récupération d'énergie PACARE.....	34
Figure 35: La pompe à chaleur double flux à récupération d'énergie HEOLAIR.....	35
Figure 36: Une thermo-frigo-pompe en solution énergétique pour les hôpitaux.....	36
Figure 37: Les modes de fonctionnement.....	36
Figure 38: Plafond acoustique Knauf Danoline au CHU de Besançon.....	38
Figure 39: Linoléum.....	40
Figure 40: Feuilles hétérogènes de vinyle.....	40
Figure 41: Espace d'accueil d'un hôpital (Centre hospitalier de Dreux).....	40
Figure 42: revêtement de marbre d'une chambre.....	41
Figure 43: Ventilation naturelle due au vent dans un hôpital à couloir latéral où l'air.....	42

Figure 44: Ventilation naturelle combinant la force du vent et le tirage dans un hôpital	43
Figure 45: Ventilation naturelle due au vent dans un hôpital équipé d'une tour à vent.....	43
Figure 46: Vue sur atrium.....	44
Figure 47: chambre de soin 2 lits	44
Figure 48: Plan d'une chambre à un lit	45
Figure 49: Plan d'un bureau dans un hôpital	45
Figure 50: Façade de L'Hôpital	46
Figure 51: Façade de C.H d'Arras.....	47
Figure 52: : façade respirante.....	47
Figure 53: façade du centre hospitalier.....	48
Figure 54: Les panneaux photovoltaïques	48
Figure 55: façade d'hôpital	49
Figure 56: La chaufferie bois.....	49
Figure 57: façade photovoltaïque et l'installation d'eau chaude	49
Figure 58: façade végétalisé du CHU.....	50
Figure 59: Vue Nord-Es.....	50
Figure 60: Le verre coloré dans la façade.....	51
Figure 61: Façade de l'hôpital	51
Figure 62: façade d'hôpital	52
Figure 63: Façade réalisée en matériau Composite Aluminium teinte Oxyde	53
Figure 64: façade de l'hôpital	54
Figure 65: la longue façade de l'hôpital de la ville de Lorient	54
Figure 66: hôpital San Pedro, façade en acier inoxydable.....	55
Figure 67: façade principale de l'hôpital	56
Figure 68: façade secondaire.....	56
Figure 69: charpente métallique de l'hôpital	57
Figure 70: vue en 3d	57
Figure 71: : vue sur l'hospital.....	58
Figure 72: façade de l'hôpital	58
Figure 73: ossature en bois de l'hôpital (Nouvel hôpital d'Orléans en France).....	58
Figure 74: plan autour d'un patio centrale.....	59
Figure 75: Vue en 3D	59
Figure 76: patio centrale de l'hospital Source:	59
Figure 77: organisation en nappe des patios	60
Figure 78: vue en 3D	60
Figure 79: Vue aérienne du Centre Hospitalier Marne la Vallée	60
Figure 80: plan des pôles verticaux sur des plateaux médio-techniques.....	61
Figure 81: vue en 3D	61
Figure 82: plan de masse de hôpital	61
Figure 83: plan en peigne.....	62
Figure 84: Vue en 3D	62
Figure 85: vue en 3d de l'hôpital provincial de Klagenfurt.....	62
Figure 86: poles isolés relié disjoints des plateaux techniques	63
Figure 87: vue en 3D	63
Figure 88: vue sur l'hôpital de bergame en Italie	63
Figure 89: Pole mère enfant de CHR sainte pierre.....	69

Figure 90: vue en 3D de l'hopital.....	69
Figure 91: plan de masse	69
Figure 92: plan de N-2.....	70
Figure 93: plan de N-1.....	70
Figure 94: plan de N0.....	70
Figure 95: plan de N+2.....	71
Figure 96: la forme de bâtiment	71
Figure 97: façade est.....	71
Figure 98: : des coursives intérieures	72
Figure 99: chambre individuelle	72
Figure 100: hall d'accueil	72
Figure 101: les patios.....	72
Figure 102: plan de situation de l'hôpital de Colmar	73
Figure 103: plan de masse	73
Figure 104: le parcours couvert.....	76
Figure 105: Le patio de l'hopital.....	76
Figure 106: vue sur patio	76
Figure 107: hall d'accueil	77
Figure 108: Sas d'entrée	77
Figure 109: chambre maman.....	77
Figure 110: Centre Hospitalier du Mans	78
Figure 111: plan de masse	78
Figure 112: 114 Facade principale	80
Figure 113: plan de situation.....	81
Figure 114: l'accessibilité dans le centre hospitalier.....	81
Figure 115: plan de la maternité.....	82
Figure 116: espace d'accueil d'hôpital	82
Figure 117: plan de bloc obstétrical	83
Figure 118: plan de néantologie et grossesse à risque	83
Figure 119: Plan détaillé de l'hospitalisation post-couche	84
Figure 120: la carte de la ville de Maghnia	86
Figure 121: la carte sanitaire de Maghnia.....	90
Figure 122: stationnement PMR	94
Figure 123: cheminement accessible par les handicapés moteurs	95
Figure 124: guichet pour les	95
Figure 125: sanitaire adapté pour le	95
Figure 126: sas adapté	96
Figure 127: sas adapté	96
Figure 128: Assenseur accessible	96
Figure 129: chambre accessible	97
Figure 130: Recommandation d'accès en pente.....	97
Figure 131: cabinet de consultation.....	99
Figure 132: salle d'opération à.....	99
Figure 133: salle d'opération à.....	100
Figure 134: Vestiaire	100
Figure 135: liaisons fonctionnels externe de bloc opératoire	101

Figure 136: salle nature	102
Figure 137: salle de laboratoire.....	102
Figure 138: Les liaisons fonctionnelles externes de l'unité d'imagerie médicale	103
Figure 139: chambre d'hospitalisation	105
Figure 140: situation des différents terrains.....	122
Figure 141; La situation du terrain d'intervention.....	124
Figure 142: les éléments de repères	125
Figure 143: L'environnement immédiat du site d'intervention.....	125
Figure 144: forme et délimitation du terrain.....	126
Figure 145: topographie du terrain.....	126
Figure 146: Situation du terrain par rapport à la voirie	126
Figure 147: L'ensoleillement du terrain	127
Figure 148: L'accessibilité au terrain	127
Figure 149: L'axe majeur d'implantation	127
Figure 150: Principe d'implantation.....	128
Figure 151: Zoning.....	128
Figure 152: l'organisation fonctionnelle dans le RDC.....	129
Figure 153: l'organisation fonctionnelle dans le 1 er étage.....	129
Figure 154: l'organisation fonctionnelle dans le 2 er étage.....	130
Figure 155: l'organisation fonctionnelle dans le 3 er étage.....	130
Figure 156: l'organisation fonctionnelle dans le 4 er étage.....	130
Figure 157: source d'inspiration	131
Figure 158: étape 1 l'Évolution volumétrique.....	132
Figure 159: étape 2 l'Évolution volumétrique.....	132
Figure 160: étape 3 l'Évolution volumétrique.....	132
Figure 161: étape 4 l'Évolution volumétrique.....	133
Figure 162: étape 5 l'Évolution volumétrique.....	133
Figure 163: étape 6 l'Évolution volumétrique.....	133
Figure 164: étape 7 l'Évolution volumétrique.....	134
Figure 165: étape 1 l'Évolution volumétrique.....	134
Figure 166: semelle isolés	136
Figure 167: semelle filante.....	136
Figure 168: Schéma représentant d'un mur de soutènement.	137
Figure 169: les différents types des poteaux mixtes.....	138
Figure 170: section d'un poteau mixte béton acier	138
Figure 171: Différentes sections des poutres mixtes.....	139
Figure 172: dalle mixte.....	139
Figure 173: Schéma représentant d'un joint de dilatation.	140
Figure 174: les joints de rupture.....	140
Figure 175: Schéma représentant les composants d'un mur extérieur	141
Figure 176: Vue axonométrique des.....	141
Figure 177: : plafond en plaque de plâtre et fibre de verre.....	143
Figure 178: sol en marbre	143
Figure 179: revêtement faïence.....	143
Figure 180: revêtement en vinyle.....	143
Figure 181: revêtement du sol.....	143

Figure 182: revêtement de plafond dune salle de soin	144
Figure 183: plafond en résine d'un bloc opératoire	144
Figure 184: revêtement des murs en résine	144
Figure 185: revêtements en vinyle	144
Figure 186: mur en PVC.....	144
Figure 187: sol en marbre.....	144
Figure 188: L'utilisation d'une couleur éblouissantes	145
Figure 189: L'utilisation de couleurs.....	145
Figure 190: Utilisez des couleurs douces	145
Figure 191: L'une des méthodes d'éclairage coloré de chambre d'enfants.....	146
Figure 192: Exemple de classification des zones à risque.....	147
Figure 193: Centrale de traitement de l'air.....	147
Figure 194: solution pour les blocs opératoires	150
Figure 195: toiture jardin.....	153
Figure 196: toiture végétalisé dans le projet.....	154
Figure 197: Panneaux solaire hybrides.....	155
Figure 198: l'emplacement des panneaux	155
Figure 199: Zone de stockage des déchets.....	155
Figure 200: Le désenfumage.....	156
Figure 201: Détecteurs de fumée et de chaleur.....	156

Liste des tableaux

Tableau 1: situation démographique Wilaya Tlemcen 2017	65
Tableau 2: service gynéco-obstétrique d'EPH Maghnia 2017	65
Tableau 3: service gynéco-obstétrique d'EPH Remchi 2017	65
Tableau 4: service gynéco-obstétrique d'EPH Sebdo 2017.....	66
Tableau 5: service gynéco-obstétrique d'EPH Nedrouma 2017	66
Tableau 6: service gynéco-obstétrique d'EPH GHAZAOUET 2017	66
Tableau 7: lits de maternité EPSP TLEMCEN 2017	66
Tableau 8: lits de maternité EPSP REMCHI 2017	67
Tableau 9: lits de maternité EPSP GHAZAOUET 2017.....	67
Tableau 10: lits de maternité EPSP MAGHNIA 2017.....	67
Tableau 11: lits de maternité EPSP BAB EL ASSA 2017	67
Tableau 12: lits de maternité EPSP SEBDOU 2017	67
Tableau 13: lits de maternité EPSP OULED MIMOUN 2017	67
Tableau 14: les données climatiques de la ville de MAGHNIA.....	87
Tableau 15: évolution de la population de 1977 à 2018.....	88
Tableau 16: les unités industrielles de Maghnia	89
Tableau 17: Les fonctions de la complexe mère enfant	93
Tableau 18: programme de base.....	94
Tableau 19: Concept d'asepsie progressive.....	100
Tableau 20: programme spécifique du centre hospitalier mère enfant.....	120
Tableau 21: Tableau comparatif entres les sites d'interventions	123
Tableau 22: tableau comparatif des 03 sites sélectionnés	124
Tableau 23: les zones à risque.....	148

Liste des schémas

Schéma 1: les usagers de la maternité	92
schéma 2: « Organigramme spatial, Premier lieu de contact le hall général	98

Sigles et abréviations

CHU : centre hospitalier universitaire
EHS établissement hospitalier spécialisé
EPH ; établissement public hospitalier
CHS : centre hospitalier spécialisé
OMS : organisation mondiale de santé
DAOM : Déchets Assimilables aux Ordures Ménagères
DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux
DRCT : Déchets à Risques Chimiques et Toxiques
EPSP : Etablissements publics de santé de proximité

Bibliographie

Livre :

Hôpitaux nouveaux projets. Auteur : Carles Broto
Concevoir et construire un hôpital. Auteur : Yann Bubien.
Les hôpitaux et les cliniques .Auteur : Catherine Fernand. Edition le Moniteur
1999
C. fernand Les hôpitaux et cliniques Architecture de la santé .
Khalil Kods, P.E. PMP Airport Engineering, AAS-100. Overview Heliport Design. ICAO
Heliport Seminar Dubai, U.A.E
NEUFERT. Les éléments des projets de construction. 8ème édition

Mémoires :

Complexe mère enfant à Maghnia de Mlle Cherfaoui et Melle Taouli
Centre hospitalier mère-nouveaux née Mlle Mahroug Asma
Centre Hospitalier spécialisé pour enfants de Mlle Bessaid Mlle Benmansour

Directions :

Direction de la santé et de la population de Tlemcen.
CHU de Tlemcen.
La duche
EPH de Maghnia

Fichiers PDF :

Guide d'aménagement du bloc opératoire.
saint-gobain-brochureannuelle2017-fr_01
Unité de laboratoire de biologie médicale, Version du 21 juin 2011
Guide élimination des déchets.
Enfant et nutrition Guide à l'usage des professionnels.
L'enfant à l'hôpital.
<http://www.reunionile.com/article-visite-du-pole-mere-enfant-du-chr-de-saintpierre-71863612.html>
<http://www.architecturemba.com/fr/projets/view/7/hopital-de-st-pierre-pfme>
www.aia.fr
Guide d'accès à la réglementation et aux recommandations relatives à la construction et au fonctionnement technique des établissements de santé.
Le guide des matériaux pour l'isolation thermique.

Sites d'internet :

www.santé.dz.
www.who.int/about/history/fr.
www.dsp.dz.
www.ons.dz.
<https://www.cassiopee-formation.com/media/Article-energie-des-couleurs.pdf>
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Lumiere_et_eclairage-F_Cecconi.pdf
<http://www.santé.gouv.fr/les-nouvelles-organisations-et-architecture-hospitalières.html>.
<http://www.archidaily.com>.
<http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/Estrie/9782924330999.pdf>



PARTIE ANNEXE





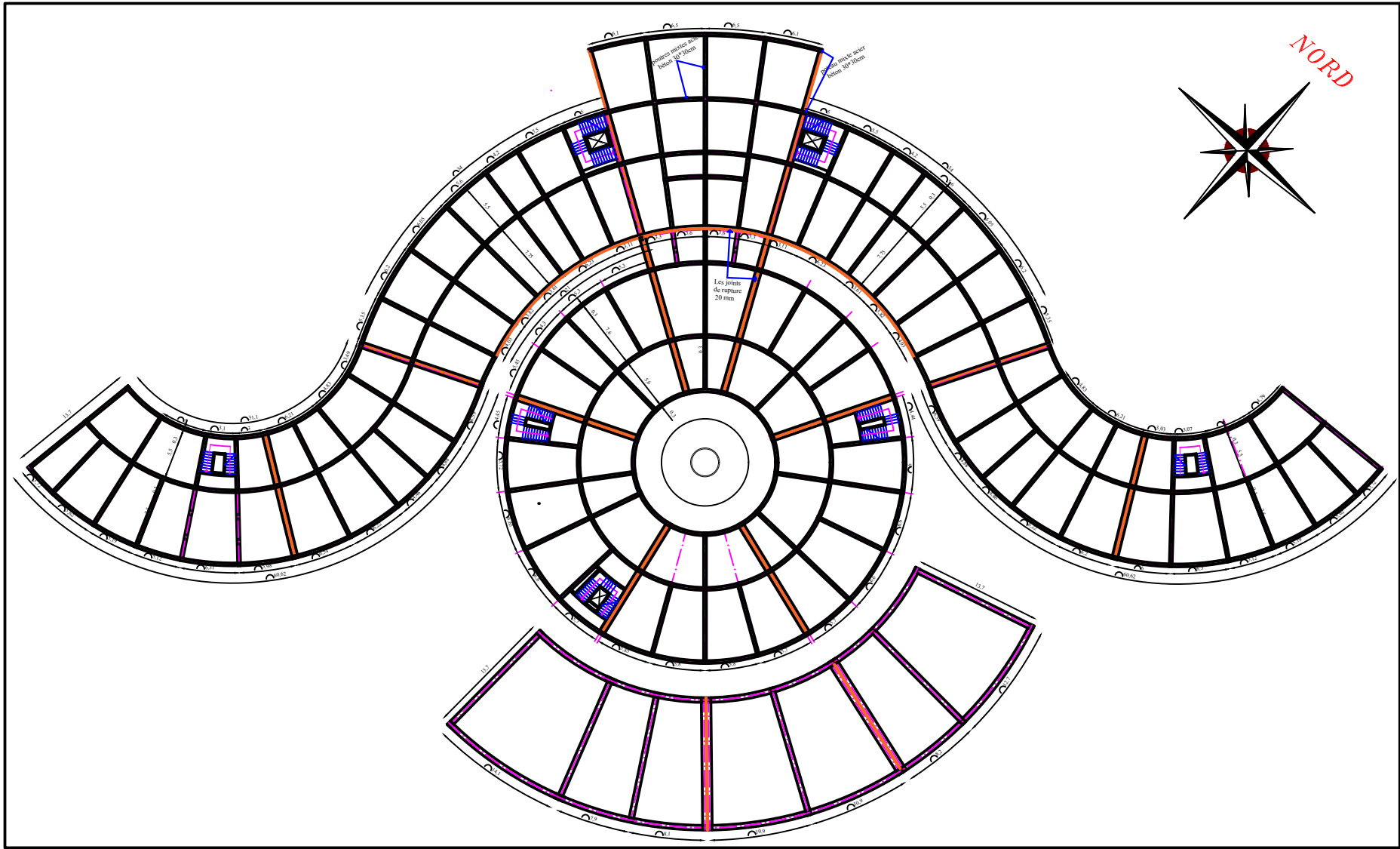






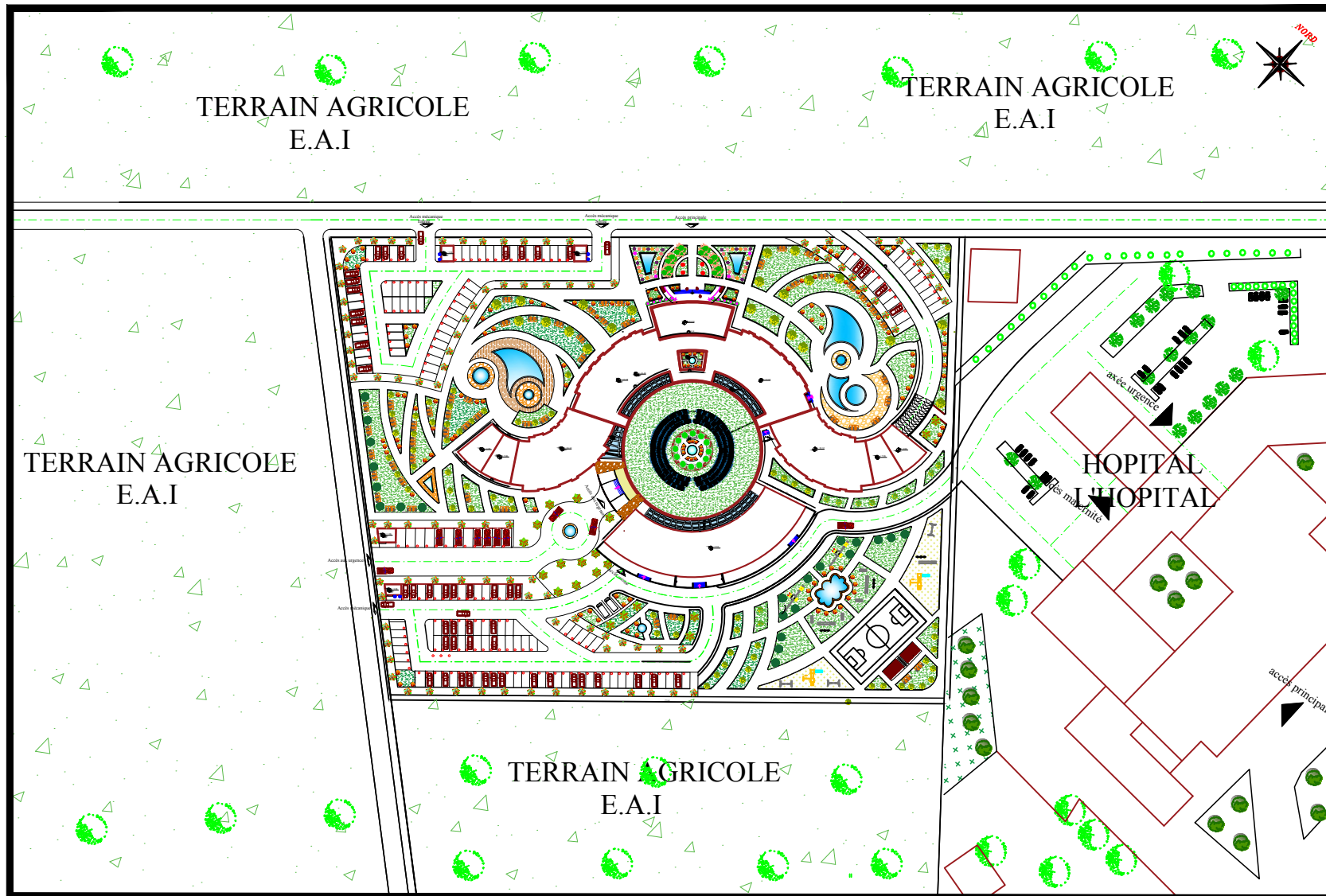
DOSSIER GRAPHIQUE

PROJET : HOPITAL MERE ENFANT



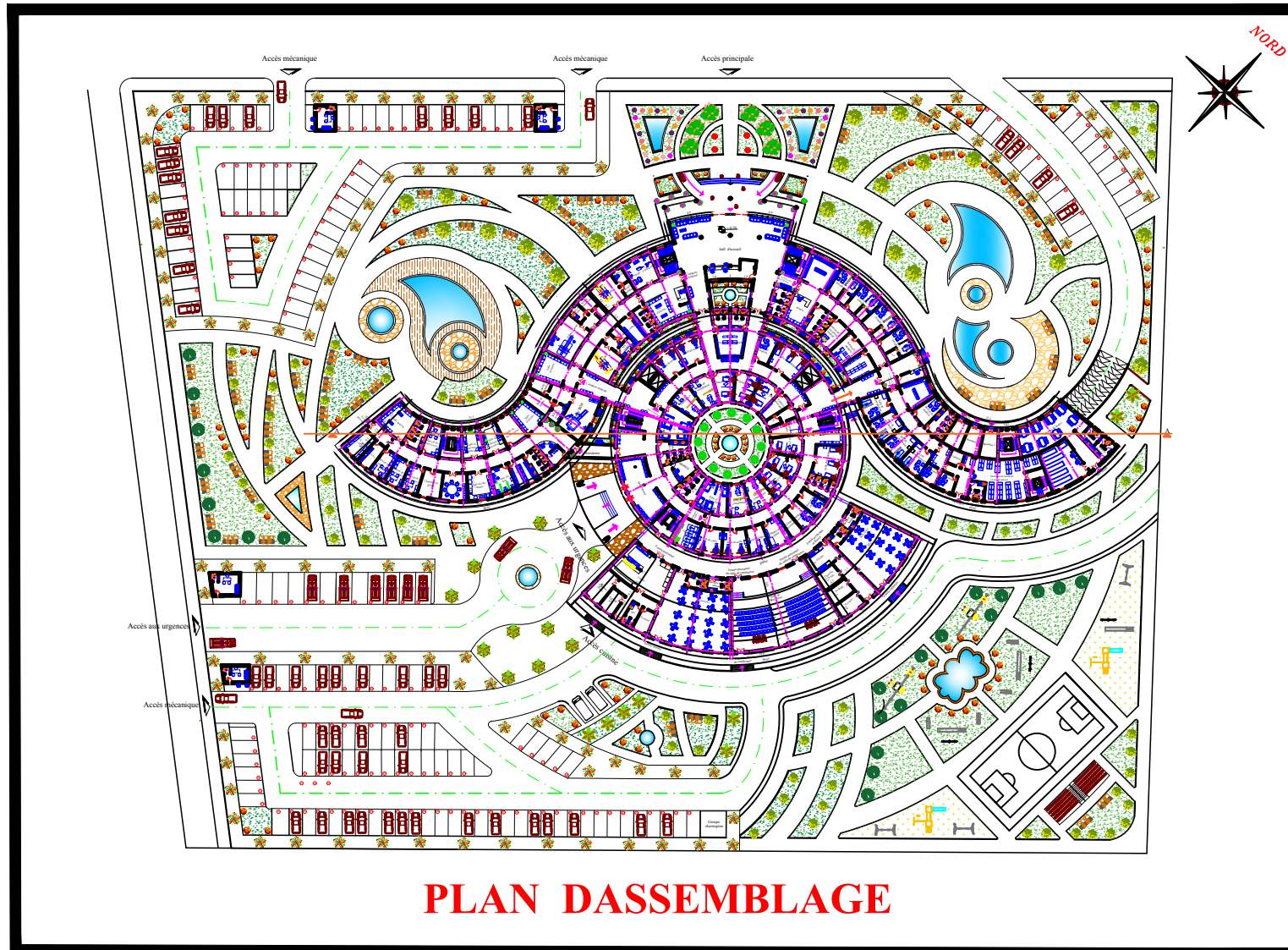
PLAN de structure

PROJET : HOPITAL MERE ENFANT



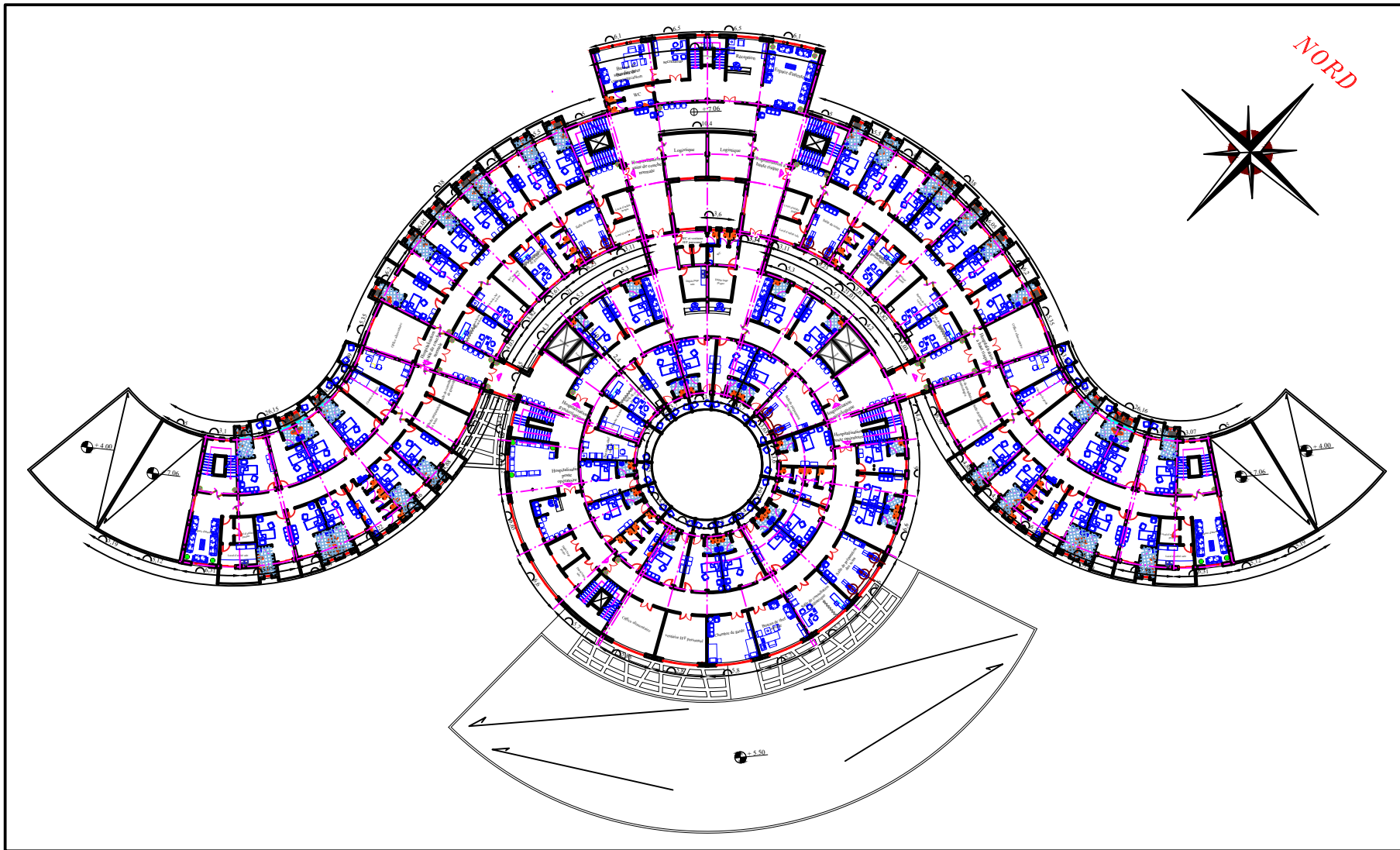
PLAN DE MASSE

PROJET : HOPITAL MERE ENFANT



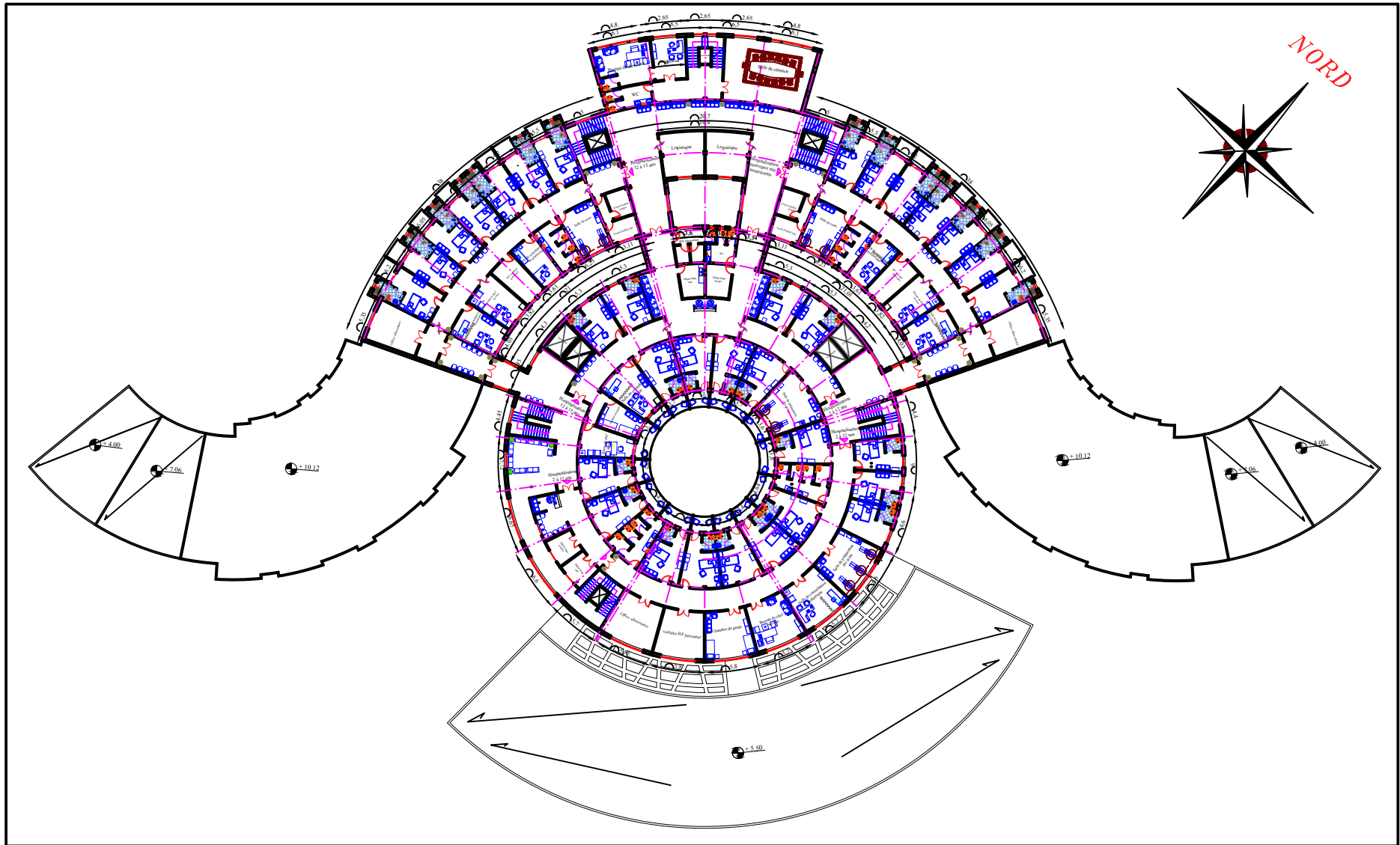
PLAN DASSEMBLAGE

PROJET : HOPITAL MERE ENFANT



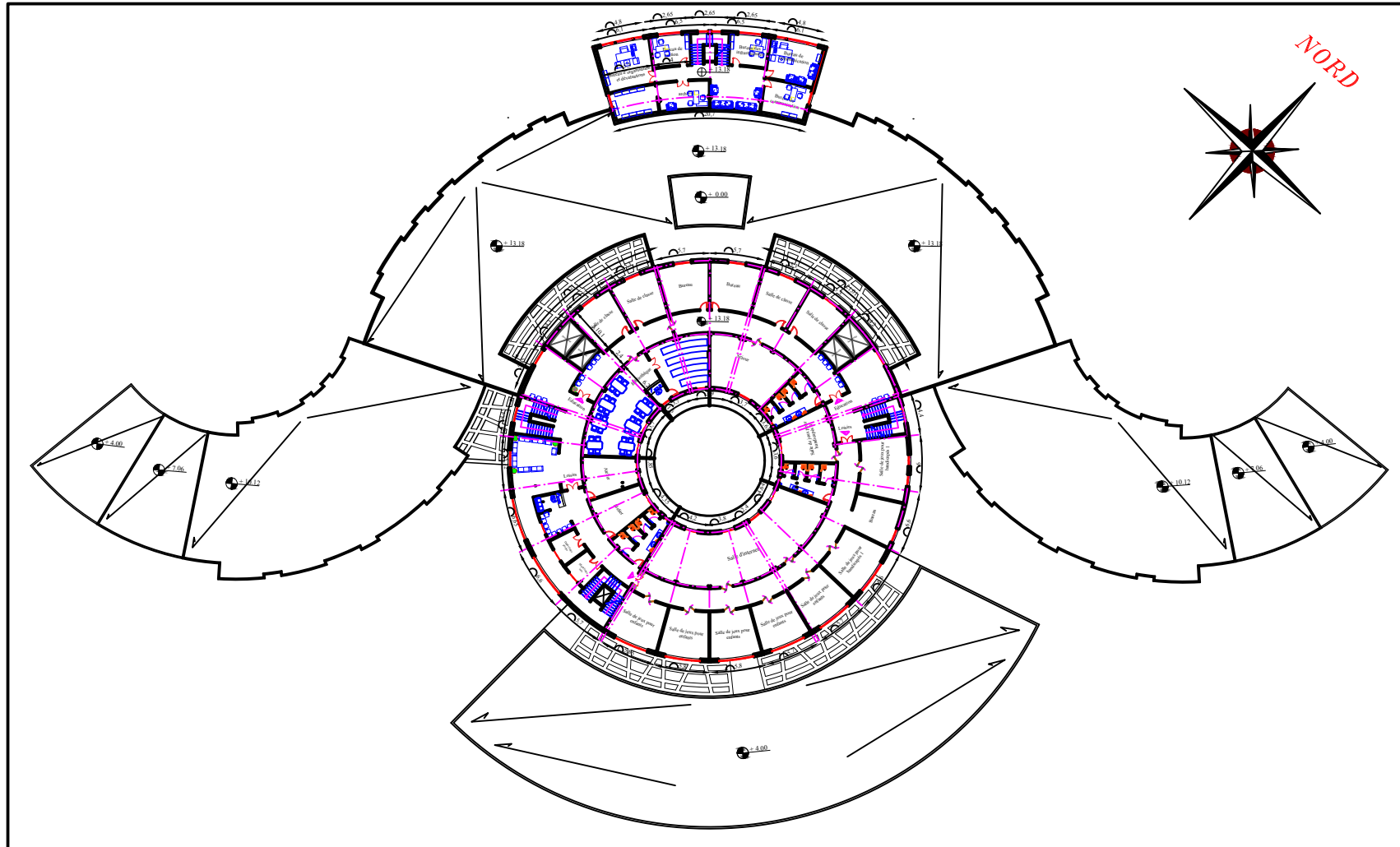
PLAN 2^{ème} étage

PROJET : HOPITAL MERE ENFANT



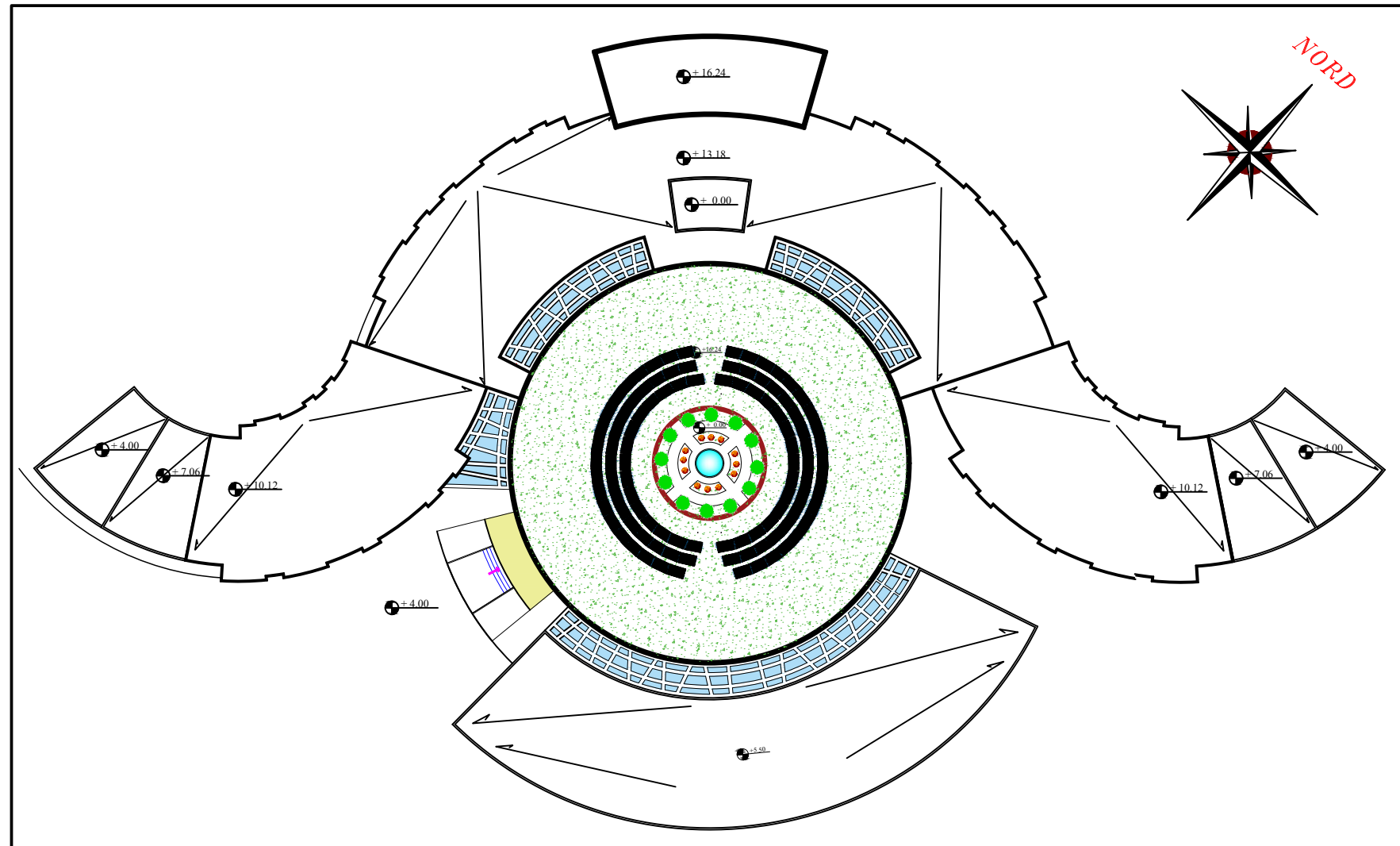
PLAN 3^{ème} étage

PROJET : HOPITAL MERE ENFANT



PLAN 4^{ème} étage

PROJET : HOPITAL MERE ENFANT



PLAN de toiture



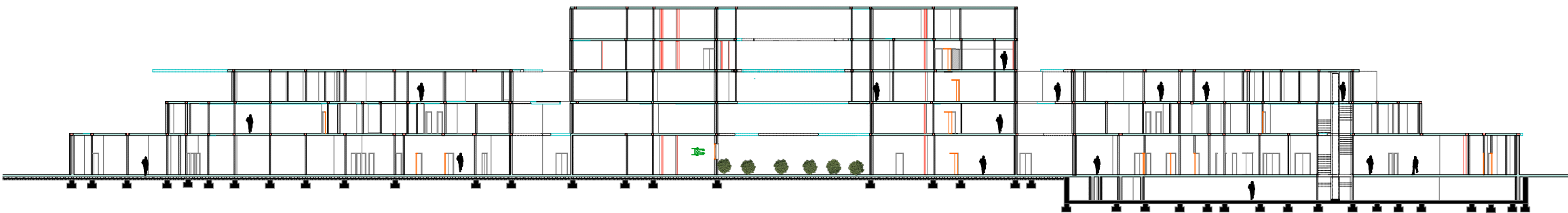
Façade principale du projet



Façade sud est du projet



Façade nord-est du projet



coupe AA