

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

**Université Saad Dahlab-Blida 1**



**Institut d'Architecture et d'Urbanisme**

**MEMOIRE DE MASTER 02**

**Option « Architecture et Habitat »**

**La résilience à travers l'économie circulaire  
appliqué aux bâtiments.**

**Conception d'un établissement public de 220 lits  
dans la ville nouvelle d'El Ménéaa.**

**Élaboré par :**

- GUEBOUDJ HOURIA
- NADJAR IKRAM

**Jury d'évaluation :**

**Président : Mr CHAOUATI Ali, Architecte-enseignant à l'université de Blida 1.**

**Examineur : Mr ZIANE Hacene, Architecte-enseignant à l'université de Blida 1.**

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

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

**Année universitaire : 2020/2021**

# **Remerciements**

*Nous remercions avant tout Dieu, le tout puissant de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce travail malgré ces conditions Sanitaires contraignants.*

*A notre cher encadreur **Mr. KADRI**, et Co-encadreur **Mr. DAOUJJI** qui sans leurs orientations et leurs conseils précieux ce travail n'aurait pas été accompli.*

*Nos vifs remerciements vont aux membres du jury **Mr CHAOUATI** et **Mr Ziane** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant de l'examiner.*

*Nous remercions également nos enseignants d'architecture de **BLIDA** dès la première année jusqu'à ce jour qui ont été notre source et référence durant notre cursus.*

*Nos remerciements vont également à nos amis et collègues de l'Institut d'architecture de **BLIDA**.*

*Un grand merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'élaboration de ce travail.*

***Houria et Ikram***

## Dédicace

*Avec l'expression de ma reconnaissance, avec une énorme joie et un plaisir infini, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

*A MES TRES CHERS PARENTS*

***Mr Gueboudj Karim ET Mme Zenibaa Farida***

*Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.*

*Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie. J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi et réalisé aujourd'hui l'un de vos rêves.*

*A mon adorable petite sœur, ma moitié ; A mes chers frères :*

***Soumeya, Abderrahmane et Abdeslam.***

*qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.*

***A toute la famille GUEBOUDJ ET ZENIBAA.***

*Sans oublier ma chère binôme **IKRAM** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

*A toi mon meilleur **Abdou**, ceci est ma profonde gratitude pour ton aide, que ce travail soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.*

*A tous mes amies, qui m'ont soutenu et m'ont aidé dans les moments difficiles :*

***IKRAM, HOUDA, HAYAT, Imen.***

*A tous les enseignants et professeurs qui ont fortement contribué à ma formation depuis l'école primaire jusqu'à l'université.*

*A tous ceux qui nous ont soutenus et encouragés, au cours de nos études.*

**HOURIA**

## Dédicace

*Je dédie ce travail*

*A celle qui m'a transmis la vie, l'amour, le courage, le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager pour mener à bien mes études. A toi chère maman. Que le Dieu, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A la lumière qui est toujours éclairée mon chemin. A la source de mon énergie. A ce qui j'ai de plus cher au monde : Papa, Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*A mes très chères sœurs Souad et Rabea qu'elles ont été toujours présentes dans tous mes moments d'examens par leur soutien moral, Je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour. Que votre avenir soit plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.*

*A mon adorable petit neveu Djaouad que son sourire ma donnée la force pour accomplir ce travail.*

*A toute la famille Nadjjar et Chachou.*

*A mon beau-frère Younes.*

*A l'âme de mes grands-parents, et mes oncles que le Dieu vos accueille dans son vaste Paradies.*

*A ma chère binôme que j'adore Houria avec qui j'ai eu le plaisir de réaliser ce modeste travail.*

*A mon ami Karim.*

*A mes âme sœurs Ikram et Hayet.*

*Enfin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

***Ikram***

## Résumé

Le monde fait face à des urgences écologiques planétaires qui peuvent engendrer des dégâts bien plus considérables que ceux causés par le COVID-19.

Ainsi, une reprise résiliente nécessite l'adoption des pratiques durables pour une reconstruction en mieux, cela signifie également réfléchir à **la santé** et au bien-être à long terme en repensant notre mode de production reposant sur une **économie linéaire** depuis l'industrialisation.

Cependant nous supposant que la transition vers une autre économie en santé pourra répondre aux différents enjeux du futur pour l'hôpital de demain.

Le présent projet concerne la conception d'un hôpital basée sur les principes **durables** de **l'économie circulaire** qui propose des techniques, des matériaux et des technologies qui peuvent apporter des solutions concrètes pour améliorer **la résilience**.

Il bénéficiera d'une intégration durable dans son contexte urbain ; en tenant compte des évolutions des réglementations et des besoins (programme qualitatif et quantitatif, les normes) permettant une meilleure utilisation, adaptation et vie future de bâtiment et de ses composants.

### Les mots clés :

La santé – Résilience – Economie linéaire – Economie circulaire.

## Abstract

The world is facing global ecological emergencies that can cause far greater damage than that caused by COVID – 19.

Thus, a resilient recovery requires the adoption of sustainable practices for a better reconstruction, it also means thinking about long-term **health** and well-being by rethinking our mode of production based on a **linear economy** since industrialization. However, assuming that the transition to another healthy economy will be able to meet the various challenges of the future for the hospital of tomorrow.

This project concerns the design of a hospital based on the sustainable principles of the **circular economy** that offers techniques, materials and technologies that can provide concrete solutions to improve **resilience**.

It will benefit from sustainable integration into its urban context; considering changes in regulations and needs (qualitative and quantitative program, standards) allowing better use, adaptation and future life of the building and its components.

### **Keywords**

Health - Resilience - Linear economy - Circular economy.

## ملخص

يواجه العالم حالات طوارئ بيئية عالمية يمكن أن تسبب أضرارًا أكبر بكثير من تلك التي يسببها COVID-19. وبالتالي، يتطلب التعافي المرن اعتماد ممارسات مستدامة من أجل إعادة بناء أفضل، وهذا يعني أيضًا التفكير في الصحة والرفاهية على المدى الطويل من خلال إعادة التفكير في نمط إنتاجنا القائم على الاقتصاد الخطي منذ التصنيع. ومع ذلك، على افتراض أن الانتقال إلى اقتصاد صحي آخر سيكون قادرًا على مواجهة تحديات المستقبل المختلفة لمستشفى الغد. يتعلق هذا المشروع بتصميم مستشفى على أساس المبادئ المستدامة للاقتصاد الدائري الذي يقدم التقنيات والمواد والتقنيات التي يمكن أن توفر حلولًا ملموسة لتحسين المرونة. وسوف تستفيد من التكامل المستدام في سياقها الحضري؛ مع الأخذ في الاعتبار التغييرات في اللوائح والاحتياجات (البرنامج النوعي والكمي، والمعايير) التي تسمح باستخدام وتكييف أفضل والعمر المستقبلي للمبنى ومكوناته.

## الكلمات الدالة

الصحة - المرونة - الاقتصاد الخطي - الاقتصاد الدائري.

## Liste des figures

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| <b>Figure 1</b>  | Coupe de ksar Ghardaïa, Algérie.....                                      | 05 |
| <b>Figure 2</b>  | Ksar beni isguen, Ghardaïa, Algérie.....                                  | 06 |
| <b>Figure 3</b>  | Ksar el Mihan, Djanet, Algérie.....                                       | 06 |
| <b>Figure 4</b>  | La ksar beni Haddou, Maroc.....   | 07 |
| <b>Figure 5</b>  | Vue aérienne des maisons mozabite, Ghardaïa, Algérie.....                 | 07 |
| <b>Figure 6</b>  | Puits, ksar Tafilelt, Ghardaïa, Algérie.....                              | 07 |
| <b>Figure 7</b>  | Le souk, Ghardaïa, Algérie.....   | 08 |
| <b>Figure 8</b>  | Les mosquées, Ksar Beni Isguene, Ghardaïa, Algérie.....                   | 08 |
| <b>Figure 9</b>  | Rue, Ghardaïa, Algérie.....   | 08 |
| <b>Figure 10</b> | Rahba, Ghardaïa, Algérie.....   | 09 |
| <b>Figure 11</b> | Carte de répartition des zones arides dans le monde.....                  | 09 |
| <b>Figure 12</b> | Vue sur l'hôpital de dieu.....  | 14 |
| <b>Figure 13</b> | Plan de l'os pédale Maggi ore de Milan.....                               | 14 |
| <b>Figure 14</b> | Hôpital Saint-Louis.....  | 14 |
| <b>Figure 15</b> | Plan d'un hôpital pavillonnaire.....                                      | 15 |
| <b>Figure 16</b> | Hôpital saint Joan Reus.....  | 15 |
| <b>Figure 17</b> | Hôpital Beaujon.....  | 15 |
| <b>Figure 18</b> | Hôpital de Beaune.....  | 16 |
| <b>Figure 19</b> | Hôpital Amienes.....  | 16 |
| <b>Figure 20</b> | Vue 3D de l'hopital.....  | 17 |
| <b>Figure 21</b> | Situation de l'hopital.....   | 17 |
| <b>Figure 22</b> | Accèsibilité.....   | 17 |
| <b>Figure 23</b> | La genèse de projet.....  | 18 |
| <b>Figure 24</b> | Système de mur rideau colorés.....  | 19 |
| <b>Figure 25</b> | Plan de Niveau -1.....  | 20 |
| <b>Figure 26</b> | Plan de Niveau 0.....   | 20 |
| <b>Figure 27</b> | Plan de Niveau 1.....   | 21 |
| <b>Figure 28</b> | Pan de Niveau 2.....  | 22 |
| <b>Figure 29</b> | La circulation verticale sur plan d'etage.....                            | 22 |
| <b>Figure 30</b> | Vue interieur de passerele.....   | 23 |
| <b>Figure 31</b> | Vue sur patio.....  | 23 |
| <b>Figure 32</b> | Vue sur plafond et escalier intérieur.....                                | 24 |
| <b>Figure 33</b> | Hôpital Remchi, Tlemcen.....  | 24 |
| <b>Figure 34</b> | Plan de situation d'hôpital Remchi, Tlemcen.....                          | 24 |
| <b>Figure 35</b> | Plan de masse d'hôpital Remchi, Tlemcen.....                              | 25 |
| <b>Figure 36</b> | Façade d'hôpital Remchi, Tlemcen.....                                     | 25 |
| <b>Figure 37</b> | Plan de bloc A Remchi, Tlemcen.....                                       | 26 |
| <b>Figure 38</b> | Plan de bloc B Remchi, Tlemcen.....                                       | 26 |
| <b>Figure 39</b> | Plan de bloc C Remchi, Tlemcen.....                                       | 27 |
| <b>Figure 40</b> | Une partie de coupe BB du bloc C Remchi, Tlemcen.....                     | 27 |
| <b>Figure 41</b> | Le modèle linéaire de l'économie.....                                     | 29 |
| <b>Figure 42</b> | L'extraction des matériaux dans le monde.....                             | 30 |
| <b>Figure 43</b> | La production de déchets municipaux par région en 2016, 2030 et 2050..... | 30 |
| <b>Figure 44</b> | Les domaines et les piliers de l'économie circulaire.....                 | 32 |
| <b>Figure 45</b> | Présentation d'idée du projet.....  | 37 |
| <b>Figure 46</b> | Photos de projet.....   | 38 |



|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| <b>Figure 47</b> | Processus de développement d'idée du projet.....                  | 39 |
| <b>Figure 48</b> | Photos de projet.....   | 40 |
| <b>Figure 49</b> | Master plan de l'hopital Bracos.....                              | 41 |
| <b>Figure 50</b> | Disposition des batiments.....                                    | 41 |
| <b>Figure 51</b> | La 3D du projet.....  | 42 |
| <b>Figure 52</b> | Le plan de RDC.....   | 42 |
| <b>Figure 53</b> | La coupe du projet.....   | 43 |
| <b>Figure 54</b> | Vue interieur sur patio.....                                      | 43 |
| <b>Figure 55</b> | Photos de projet.....   | 44 |
| <b>Figure 56</b> | Situation territoriale d'El Ménéaa.....                           | 48 |
| <b>Figure 57</b> | Situation régionale d'El Ménéaa.....                              | 48 |
| <b>Figure 58</b> | Vue aérienne sur le site de la Ville nouvelle d'El Ménéaa.....    | 49 |
| <b>Figure 59</b> | Situation de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....                   | 49 |
| <b>Figure 60</b> | Profiles de Coupes (AA'BB) du site.....                           | 49 |
| <b>Figure 61</b> | L'accessibilité à la ville nouvelle d'El Ménéaa.....              | 50 |
| <b>Figure 62</b> | Diagramme de température d'El Ménéaa.....                         | 50 |
| <b>Figure 63</b> | Diagramme de pluviométrie d'El Ménéaa.....                        | 50 |
| <b>Figure 64</b> | La rose des vents d'El Ménéaa.....                                | 50 |
| <b>Figure 65</b> | Diagramme d'enseillement d'El Ménéaa.....                         | 51 |
| <b>Figure 66</b> | Les axes principaux de développement de la ville d'El Ménéaa..... | 52 |
| <b>Figure 67</b> | Les quartiers de la ville nouvelle.....                           | 52 |
| <b>Figure 68</b> | Les équipements à l'échelle de la ville.....                      | 53 |
| <b>Figure 69</b> | Plan de l'infrastructure verte.....                               | 53 |
| <b>Figure 70</b> | Plan de la structure viaire.....                                  | 53 |
| <b>Figure 71</b> | Réseau de bus urbain de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....        | 53 |
| <b>Figure 72</b> | Système écologique de la nouvelle ville d'El Ménéaa.....          | 54 |
| <b>Figure 73</b> | Situation de l'air d'intervention.....                            | 55 |
| <b>Figure 74</b> | Accessibilité de l'aire d'intervention.....                       | 55 |
| <b>Figure 75</b> | L'environnement immédiat.....                                     | 56 |
| <b>Figure 76</b> | Morphologie de l'aire d'étude.....                                | 56 |
| <b>Figure 77</b> | Microclimat du site d'intervention.....                           | 57 |
| <b>Figure 78</b> | Microclimat du site d'intervention.....                           | 57 |
| <b>Figure 79</b> | Prescription urbanistique.....                                    | 58 |
| <b>Figure 80</b> | Schéma des principes d'implantation du projet.....                | 61 |
| <b>Figure 81</b> | Les différents accès au projet.....                               | 61 |
| <b>Figure 82</b> | La genèse de la forme.....  | 64 |
| <b>Figure 83</b> | Relation fonctionnel.....   | 65 |
| <b>Figure 85</b> | La circulation verticale humaine.....                             | 66 |
| <b>Figure 86</b> | La circulation verticale de matière.....                          | 66 |
| <b>Figure 87</b> | Vue sur façade Nord Est.....                                      | 67 |
| <b>Figure 88</b> | Vue sur façade donnant sur le boulevard.....                      | 68 |
| <b>Figure 89</b> | Traitement d'angle.....   | 68 |
| <b>Figure 90</b> | Vues sur façade sud.....  | 68 |
| <b>Figure 91</b> | Aménagement de patio.....   | 68 |
| <b>Figure 92</b> | Les espace verts.....   | 69 |
| <b>Figure 93</b> | Les jets d'eau.....   | 69 |
| <b>Figure 94</b> | Vue sur parking.....  | 69 |
| <b>Figure 95</b> | Plan de structure.....  | 70 |
| <b>Figure 96</b> | Joints et couvres joints.....                                     | 70 |
| <b>Figure 97</b> | Détail de fondation.....  | 70 |

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Figure 98</b>  | Détail de plancher .....                        | 71 |
| <b>Figure 99</b>  | Détail d'étanchéité .....                       | 71 |
| <b>Figure 100</b> | Détail de cloisons intérieures .....            | 73 |
| <b>Figure 101</b> | Détail fond plafond .....                       | 73 |
| <b>Figure 102</b> | Revêtement des sols.....                        | 74 |
| <b>Figure 103</b> | Les différents types des portes.....            | 75 |
| <b>Figure 104</b> | Différents types de circulation verticale ..... | 76 |
| <b>Figure 105</b> | Partie de plan d'évacuation.....                | 77 |
| <b>Figure 106</b> | Dispositif pour PMR.....                        | 78 |
| <b>Figure 107</b> | Vue sur patios .....                            | 78 |
| <b>Figure 108</b> | Photo d'aménagement urbain .....                | 79 |
| <b>Figure 109</b> | Les espaces mutualisés.....                     | 79 |
| <b>Figure 110</b> | Vue sur parvis.....                             | 80 |
| <b>Figure 111</b> | Vue sur terrasses jardin.....                   | 80 |

### Liste des tableaux

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>Tableau 01</b> | L'évolution et typologie des hôpitaux.....                           | 14 |
| <b>Tableau 02</b> | L'application de l'économie circulaire à la filière de bâtiment..... | 34 |
| <b>Tableau 03</b> | Programme qualitatif et quantitatif du projet.....                   | 59 |
| <b>Tableau 04</b> | Les services nombre de lits.....                                     | 60 |

### Liste des organigrammes

|                        |                                       |    |
|------------------------|---------------------------------------|----|
| <b>Organigramme 01</b> | Structure de mémoire.....             | 04 |
| <b>Organigramme 02</b> | Classification des hôpitaux.....      | 16 |
| <b>Organigramme 03</b> | Les fonctions mères d'un hôpital..... | 59 |



**La résilience à travers l'économie circulaire appliqué aux bâtiments.**

# CHAPITRE 01 : INTRODUCTION GENERALE



## 1.1. Introduction :

« Il ne sert à rien à l'homme de gagner la lune s'il vient à perdre la terre » (François Mauriac).

Le réchauffement climatique, l'épuisement des ressources naturelles, l'accroissement des déchets, le déclin de la biodiversité, la croissance des besoins énergétiques et l'impact des bâtiments sur l'environnement et, en même temps sur la santé publique, sont aujourd'hui des problématiques que nous ne pouvons plus ignorer et auxquelles il va falloir faire face en trouvant des réponses adaptées.

Dans ce contexte, la conception d'un hôpital, comme celle de tout autre édifice, s'impose comme une nécessité à la maîtrise de ses impacts aussi bien sur l'environnement extérieur qu'à celui intérieur.

A cela s'ajoute que, les hôpitaux sont des équipements énergivores durant tout leur cycle de vie, ils sont aussi concernés par des émissions dangereuses dans l'air (contaminants chimiques, radiations,), une production de déchets importante due notamment à l'usage unique et réglementé de nombreux médicaments ou consommables (pansements, coton, seringues, bandes à gaz, ...), il génère aussi des émissions de GES (gaz à effet de serre) ...

Depuis l'avènement de l'ère industrielle, la fabrication et la manufacture de produits divers obéissent à un mode universel : extraire (matières premières), fabriquer (usiner un produit), utiliser (usage) et enfin jeter (après fin de vie ou détérioration) ; ce modèle épuise les ressources sans fin et génère constamment des déchets. Ça ne peut tout simplement plus continuer, les enjeux sont trop importants pour maintenir ce modèle considéré « linéaire ». Face à cette problématique, il est question d'apporter des réponses urgentes et durables en matière de production, de changer de modèle économique, un modèle qui permet à tout produit de durer plus longtemps et qui permet à la matière de circuler d'un secteur à l'autre. Un modèle d'économie dite « circulaire ».

Pour cela l'ADEME a lancé un appel à projets sur le thème de l'économie circulaire pour les infrastructures sanitaires, cette dernière vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter, en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires, ainsi que, par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des

produits et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets. »

### **1.2.Problématique :**

La pandémie de COVID-19 a mis en évidence plusieurs vulnérabilités majeures de nos sociétés et de notre système de santé en Algérie. Cette crise planétaire a failli nous détourner d'une autre préoccupation qui devrait être plus urgente : la planète se meurt, elle est épuisée, elle étouffe, elle est noyée dans ses déchets, ...

Alors que l'on constate que notre environnement est en perpétuel dégradation, les établissements de santé gardent pour vocation de prolonger la vie humaine dans les meilleures conditions possibles. Une prise en charge d'un choc (pandémie) au dépend d'un autre choc (environnement).

Et l'hôpital au-delà de sa mission première de soins du corps et de l'esprit, il fait face à de nombreux enjeux du développement durable : consommations d'eau, d'énergie et de matières, émissions dans l'air, production de déchets et il relève également de sa responsabilité de protéger l'environnement des effets néfastes de son activité.

Comment améliorer la résilience aux chocs dans le milieu hospitalier, qu'il s'agisse d'une maladie ou de la dégradation de l'environnement ?

Quelle réponse conceptuelle et quel caractère sanitaire que doit couvrir notre nouvel hôpital ?

### **1.3.Hypothèse :**

Nous supposant que les différents enjeux de l'économie circulaire (la réduction des consommations, l'allongement de la durée de vie, la réutilisation des matériaux et encore le recyclage des déchets) pouvant être une solution pour atteindre la résilience.

### **1.4.Objectifs de la recherche :**

Nous visons par ce travail à :

- Introduire un nouveau concept qui est « l'économie circulaire » au secteur de santé.

-Réduire la consommation de la matière et des énergies durant tout le cycle de vie du bâtiment et la lutte contre accroissement des déchets.

-Offrir aux malades un lieu de traitement fonctionnel en leurs assurant tous types de confort (thermique, psychique ...).

-Œuvrer à faire une architecture qui aide à guérir.

-Diminuer l'impact négatif de la construction sur l'environnement grâce à l'utilisation des matériaux écologiques sains.

### **1.5.Démarche méthodologique de la recherche :**

Afin d'atteindre les objectifs de notre recherche, ce travail sera articulé autour de deux Parties principales, dont la première et théorique et la deuxième opérationnelle.

**-La partie théorique :** Qu'elle dresse un état de savoir sur les concepts clés de notre étude, et cela par le biais d'une recherche bibliographique et l'analyse d'exemples.

Dans cette partie nous allons définir les concepts les plus pertinents de notre recherche, à savoir la résilience et l'économie circulaire appliquée au bâtiment.

D'autre part nous aborderons d'autres concepts clés ; tels que l'économie linière, l'architecture ksourienne. Le concept des zones arides puis nous allons faire une analyse thématique sur les structures sanitaires basée sur une recherche bibliographique, et nous terminerons avec les analyses d'exemples que nous développerons.

**-La partie opérationnelle :** Consacrée principalement à notre cas zone, la ville nouvelle d'El Ménéaa. Nous présenterons dans un premier temps sa situation géographique et le contexte juridique de sa création, puis nous allons établir un diagnostic environnemental de la ville et de l'aire d'intervention, enfin nous arriverons à la conception d'un hôpital 220 lits en se basant sur l'économie circulaire durant tout le cycle de vie de notre projet.

### **1.6.Structuration du Mémoire :**

Ce mémoire est structuré en trois chapitres :

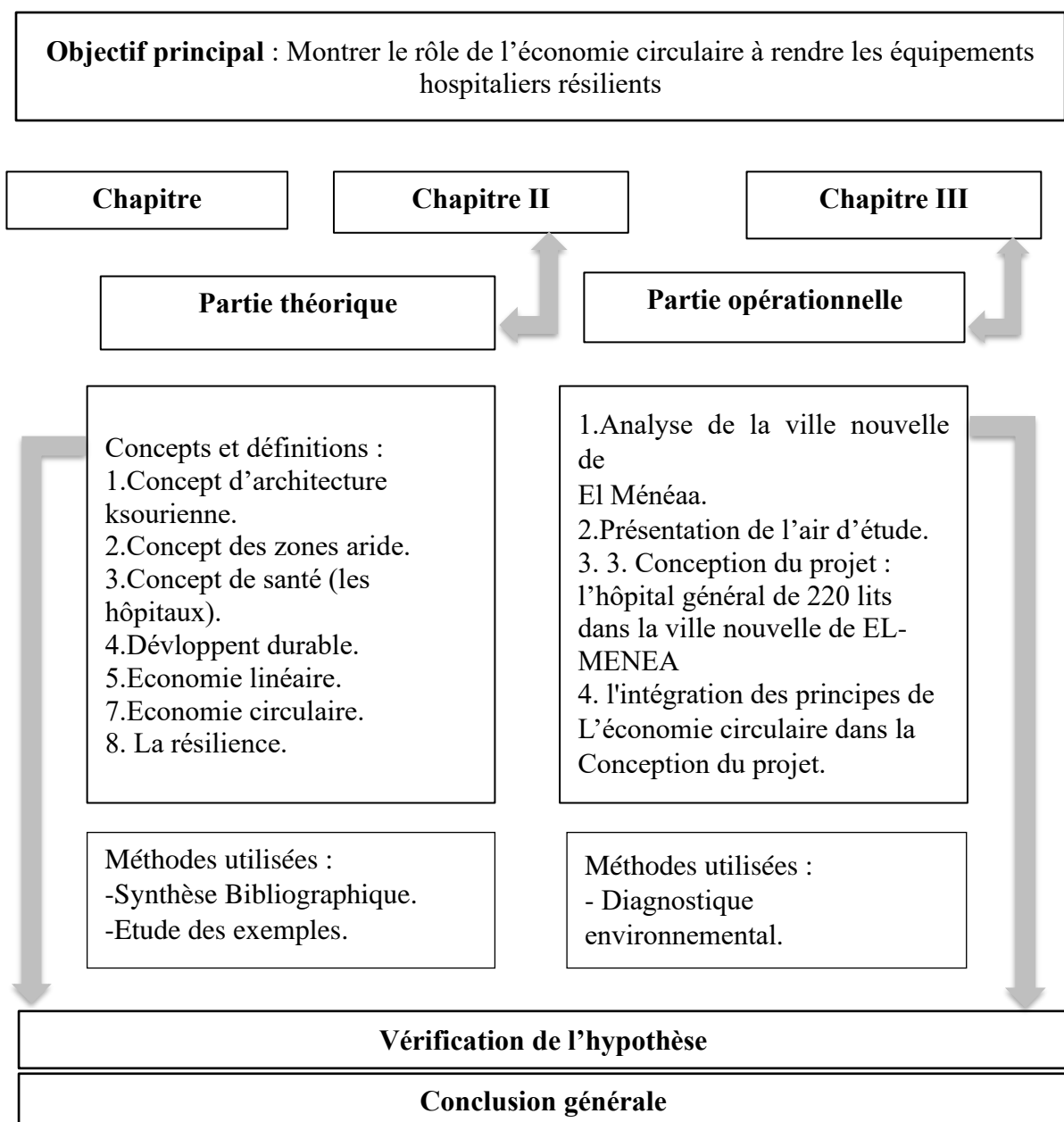
**-Le premier chapitre :** qui est l'introduction générale de notre mémoire, il comporte le contexte et l'intérêt de la présente recherche, la problématique, les objectifs et l'hypothèse de la recherche. Une démarche méthodologique est développée également dans ce chapitre.

**-Le deuxième chapitre :** Dans ce chapitre, nous développons donc un état de l'art

# CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERAL

des connaissances concernant l'économie circulaire, ses piliers et ses acteurs sans négliger de comprendre l'économie linière et ses limites, la résilience, les équipements sanitaires, l'architecture ksourienne et de zone aride. Nous essayons de proposer par la suite, les exemples qui sont analysés pour appliquer les résultats obtenus à notre cas d'étude.

**-Le troisième chapitre :** Dernier chapitre celui de l'état de fait, nous allons établir un diagnostic sur la ville nouvelle d'EL Ménéaa et l'aire d'intervention en premier lieu, puis nous allons présenter notre programme qualitatif et quantitatif, et en fin nous passerons à l'expression architecturale et constructive du projet.



**Organigramme 01 :** Structure de mémoire.  
**Source :** les auteurs.



**La résilience à travers l'économie circulaire appliqué aux bâtiments.**

## CHAPITRE 02 : ETAT DE L'ART





**CHAPITRE II : CONCEPTS ET DEFINITIONS :**

**II.1. CONCEPT D'ARCHITECTURE KSOURIENNE :**

**II.1.1. Définition du Ksar :**

Le mot se prononce « Gsar ». C'est une altération phonique de la racine arabe « qasr » qui désigne ce qui est court, limité. C'est à dire un espace limité, auquel n'a accès qu'une certaine catégorie de groupes sociaux. C'est un espace confiné et réservé, limité à l'usage de certains.<sup>1</sup>

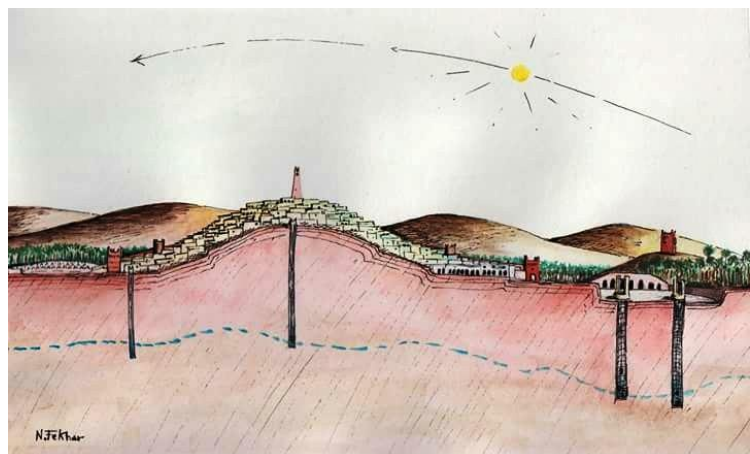
Le ksar (pluriel : ksour), signifie étymologiquement palais. Les ksour sont ces ensembles fortifiés qui s'étendent du Sud marocain au Sud tunisien et qui, à l'origine, étaient construits dans un souci défensif. De nos jours et avec la disparition des préoccupations défensives, le ksar désigne toute agglomération saharienne anciennement construite et de tendance plutôt rurale par opposition aux structures plus importantes que sont les médinas.<sup>2</sup>

**II.1.2. Apparition des Ksour :**

D'après Ibn Khaldoun : « Les premiers ksour datent probablement des Ier et Iie siècle avant J.C. Ils constituent sans doute l'extension progressive jusqu'à l'Atlas saharien du phénomène de sédentarisation des nomades berbères ».<sup>3</sup>

**II.1.3. La morphologie des ksour :**

Le mode d'implantation des ksour se caractérise par l'intégration des constructions dans les montagnes, une stratégie de camouflage sciemment adoptée dans un but sécuritaire pour se protéger contre les raids. Louis (1975 : 11) décrit le ksar comme un édifice « brunié fréquemment dans le décor dantesque d'une falaise où l'on ne sait pas toujours dire où finit le village et où commence la montagne, où seul un œil exercé peut saisir ce qui est djebel (la montagne) et ce qui est un grenier fortifié ».



**Figure 01** : coupe de ksar Ghardaïa, Algérie/  
**Source** : <https://cjb.hypotheses.org/698>

<sup>1</sup> Mustapha Aneur Djeradi L'architecture ksourienne (Algérie) entre signes et signifiants.

<sup>2</sup> La ville et le désert : le bas-Sahara algérien p123.

<sup>3</sup> IbnKhaldoun, Histoire des Berbères et des dynasties maghrébines, Berti édition, Alger, p.178.

### II.1.4. Les formes des Ksour :

Les formes adaptées à la topographie : formes rondes, formes allongées. Se sont généralement les ksour citadelles et les ksour des montagnes.

Les formes indifférentes à la topographie : formes rectangulaires bien nettes qui sont les Ksour de plaine.

### II.1.5. Type des ksour :

La classification naturelle suivante suit celle proposée par Hédi Ben Ouezdou dans son ouvrage « Découvrir la Tunisie du Sud. De Matmata à Tataouine. Ksour, jessour et troglodytes, éd. Faculté des sciences humaines et sociales de Tunis ».

- Les ksour citadelle : Les ksour citadelle, ou kalâa (forteresse), ils sont érigés sur les sommets des montagnes épousant brutalement la forme des crêtes et s'intégrant dans le paysage environnant de manière presque totale. Et qui ont clairement une vocation défensive. Il est difficile d'y accéder et de les identifier de loin.



**Figure 02** : ksar beni isguen, Ghardaïa, Algérie.

**Source** : <https://www.elwatan.com/regions/sud/actu-sud/region-du-mزاب-a-ghardaia-beni-izguen-nen-finit-pas-de-seduire-les-touristes-02-01-2019>

- Les ksour des montagnes : ces ksour sont implantés sur les plateaux montagneux, ils ne peuvent pas avoir de muraille en fonction de la protection que lui offre le site. Les habitations sont d'un ou de deux étages, parfois même plus, avec un système de ruelles qui s'ouvrent vers l'extérieur par une porte principale, il est généralement doté d'équipements sociaux, tel que la mosquée, la placette et les greniers collectifs.



**Figure 03** : ksar el Mihan, Djinet, Algérie.

**Source** : <https://www.tresorsdalgerie.com/les-ksour-de-djanet/>

- Ksar de plaine : il se présente généralement sous une forme carrée ou rectangulaire, mais il peut se présenter sous une forme circulaire. Il est entouré d'une enceinte aveugle et continue, flanquée de tours de guet aux angles, et percée d'une ou de plusieurs portes qui assurent la relation vers le monde extérieur.



**Figure 04** : la ksar beni Haddou, Maroc.

**Source** : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Ksar\\_d%27A%C3%Aft-ben-Haddou](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ksar_d%27A%C3%Aft-ben-Haddou)

### II.1.6. Les principes d'organisation et les caractéristiques des ksour :

L'architecture ksourienne est une projection d'une structure de pensée dans l'espace. Elle se base sur un nombre de principes d'organisation tels que : la centralité, la dynamique d'évolution, la manière de développer par la transition et la limite, l'emboîtement des espaces, Compacité urbaine, l'intégration conceptuelle de la climatisation naturelle, les ruelles étroites etc.

### II.1.7. Organisation spatiale des ksour :

La forme du ksar s'organise selon un principe où l'on distingue différentes échelles d'appropriation de l'environnement :

a. L'habitat : occupe les 90% de la totalité du ksar, elle est formée des unités entassées et accolées les unes aux autres.

L'organisation spatiale des maisons du ksar reste homogène et s'articule autour d'un patio multifonctionnel.

b. Les puits : Chaque Ksar dispose d'un certain nombre de puits, le seul puits collectif était celui de la mosquée.

On les trouve aussi dans les palmeraies.

c. Le marché : La fonction économique de la ville s'organise autour de la place du marché, le souk, qui prend diverses formes,



**Figure 05** : Vue aérienne des maisons mozabite, Ghardaïa.

**Source** : <https://www.algerie-dz.com/forums/voyages/461156-ghardaia-vue-du-ciel#post7548650>



**Figure 06** : Puits, ksar Tafilelt, Ghardaïa, Algérie.

**Source** : <http://tafilelt.com/site/>

mais se trouve, dans la majorité des cas, délibérément rejeté à la périphérie de la ville, ceci afin que le nomade ou l'étranger qu'attire le commerce n'ait pas la possibilité d'entrer dans la ville réservée aux habitants.<sup>4</sup>

d. La mosquée : C'est un espace de pouvoir religieux et juridique, elle est considérée comme un lieu d'enseignement. On les trouve généralement en 3 endroits :

- A la ville : La grande mosquée de ksar se trouve au sommet de la ville, elle est considérée comme le noyau du ksar.
- D'autres lieux de culte se répartissent dans la ville, soit dans des lieux privilégiés ou mythiques, soit près de certaines portes....
- On trouve aussi les mosquées dans les cimetières et les palmeraies

e. Les ruelles : Ce sont les éléments qui composent la structure du ksar, elles desservent les différentes maisons, elles sont de formes variables, linéaires ou sinueuses, parfois partiellement couvertes, accessibles aux piétons et aux ânes. Ces ruelles sont parallèles aux courbes de niveau. Il existe trois types de ruelles :

- Multifonctionnelles : servent de passage de marché et de bien de rencontre grâce aux banquettes maçonnées qui sont aménagées le long des murs.
- Bi fonctionnelles : servent que de passage et d'accès aux maisons.
- Uni fonctionnelles sont des impasses : elles ne permettent que l'accès à sa maison. Il y a deux types d'impasses : driba et sabat



**Figure 07** : Le souk, Ghardaïa , Algérie .  
Source : <https://nessahra.net/le-souk-de-ghardaia-comme-vous-ne-lavez-jamais-vue-20-photos/>



**Figure 08** : Les mosquées, Ksar Beni Isguene, Ghardaïa, Algérie /  
Source : <http://ont.dz/visiter-lalgerie/le-mزاب/>



**Figure 09** : Rue, Ghardaïa, Algérie.  
Source : <https://worldheritage.si.edu/fr/sites/mزاب.html>

<sup>4</sup> Habiter le désert : les maisons mozabites, Didillon H et J. M, ed Mardaga.

f. Les lieux de réunion de la Djemaa « Rahba » : Elles constituent des éléments structurants dans l'espace urbain et servant le plus souvent de lieux où se déroulent les réunions du village afin de résoudre les différents problèmes des habitants, et c'est également un espace de leurs rencontres quotidiennes.



Figure 10 : Rahba, Ghardaïa, Algérie.

Source : [https://atmzab.net/images/photo/top\\_kasr/1\\_7.JPG](https://atmzab.net/images/photo/top_kasr/1_7.JPG)

g. Les places et les placettes : Ces espaces sont destinés pour les activités collectives, les activités commerciales, spectaculaires et aussi pour les activités de détente.

-analyse approfondie des exemples des ksour : (voir annexe 1).

## **II.2. CONCEPT DES ZONES ARIDES :**

### **II.2.1. Définition des zones arides :**

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

### **II.2.2. Situation géographique :**

Selon Givoni<sup>13</sup> (1978) Nous rencontrons les climats chauds arides dans les régions Subtropicales d'Afrique, d'Asie centrale et occidentale, d'Amérique du Nord-Ouest et du Sud, et dans l'Australie centre et occidentale. Elles sont situées généralement entre les latitudes 15' et 35' au Nord et Sud de l'équateur.

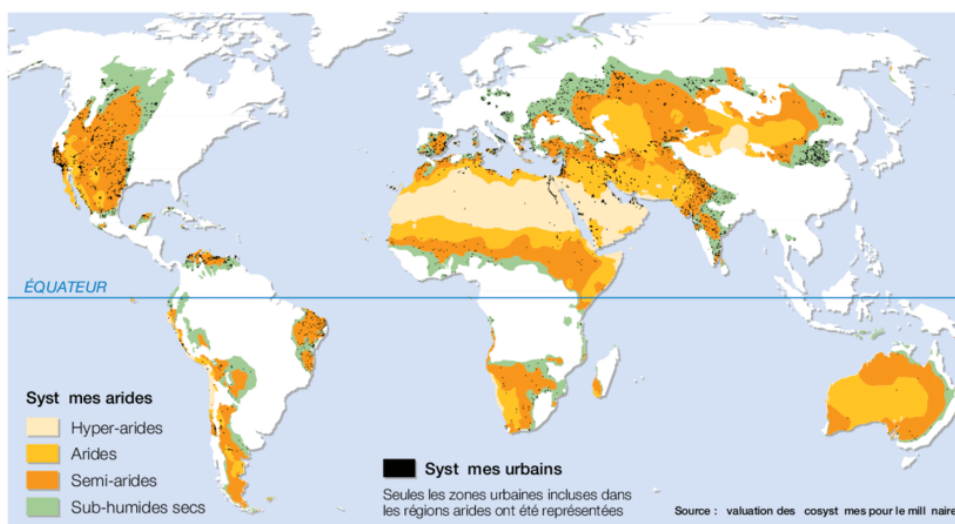


Figure 11 : Carte de répartition des zones arides dans le monde.

Source : <https://www.researchgate.net/figure/Distribution-des-zones-arides-du-monde-MA->

### **II.2.3. Caractéristiques des zones arides :**

- Le rayonnement solaire direct dans les zones arides est supérieur à 800 ou 900 w/m<sup>2</sup> sur une surface horizontale.
- La faible humidité et l'absence de nuage ont pour conséquence une très large amplitude de température.
- Selon Givoni (1978) la tension de vapeur d'eau est à peu près constante, varie selon la position et la saison de 5 à 15 mm Hg.
- Les pluies sont peu nombreuses et espacées.
- La vitesse du vent est accompagnée fréquemment de tourbillons de sable et de poussière (Magri Elouadjeri, 2009).
- Le ciel est sans nuage pendant la plus grande partie de l'année, mais les brumes et les tempêtes de poussières sont fréquentes causées par des courants convectifs dus à l'échauffement intense de l'air à proximité du sol. Elle se produit surtout l'après-midi.
- Les fluctuations de la température de l'air sont bien sûr beaucoup plus faibles, mais malgré tout une amplitude diurne de 20 °C n'est pas rare.

**-analyse approfondie des exemples des constructions en zones arides :** (voir annexe 2).

### **II.3. CONCEPT DE LA SANTE :**

#### **II.3.1. Définition de la santé :**

-Pour Leriche (en 1937) « la santé c'est la vie dans le silence des organes ».

-L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, [qui] ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité »<sup>5</sup>. Elle est ainsi prise en compte dans sa globalité et associée à la notion de bien-être.

-Tournée vers la qualité de la vie, la santé devient la mesure dans laquelle un groupe ou un individu peut d'une part réaliser ses ambitions et satisfaire ses besoins, et d'autre part s'adapter à celui-ci.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946 ; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 États. 1946 (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n° 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948.

<sup>6</sup> OMS. Charte d'Ottawa du 21 novembre 1986.

-L'UNICEF (en 1989), estime que « la santé n'est pas l'absence de 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 ».

-Et selon le Larousse médicale elle est un état de bon fonctionnement de l'organisme en absence de maladie.

-La santé est donc une notion dynamique qui varie selon différents facteurs (l'environnement - le moment - la perspective) et concerne aussi bien les maladies que ce qui est de l'ordre du social et du psychologique.

### II.3.2. Types de santé :

a. Santé publique : Son objectif est de prévenir les maladies, de prolonger la vie et d'améliorer la santé physique et mentale des individus. Elle inclut tous les systèmes de promotion de la santé, de prévention des maladies, de lutte contre la maladie (médecine et soins) et de réadaptation.

b. Santé mentale : La santé mentale est un état de bien-être dans lequel une personne peut se réaliser, surmonter les tensions normales de la vie, accomplir un travail productif et contribuer à la vie de sa communauté (définition de l'OMS).

- adaptation au milieu social • Equilibre dynamique.

c. Santé physique : La santé physique se définit comme l'état corporel d'un individu, prenant tout en considération, de l'absence de maladie jusqu'au niveau de condition physique (définition de l'OMS).

- hygiène • alimentation • période d'activité et de repos • qualité du sommeil.

### II.3.3. La santé dans le monde :

Meilleur est l'accès aux traitements de pointe et à un niveau de soins élevé, meilleur est l'état de santé d'une population <sup>7</sup>

Les systèmes de santé internationaux :

- La création de l'organisation des nations unies (ONU), en 1948 dont le but est d'amener tous les peuples au niveau de santé le plus élevé possible.

- La création de l'organisation mondiale de la santé « O.M.S » en 1964, assure pour tous les peuples un niveau de santé le plus élevé possible, la surveillance et l'évaluation périodiques

---

<sup>7</sup> DÉCRYPTAGE Santé : définition et éclairages <https://www.avise.org/secteurs/sante>  
Mis à jour le 3 Mars 2020

pour améliorer les programmes de santé.

Elle comprend trois organes centraux qui siègent à Genève, et comporte en outre des structures décentralisées : les six régions. Chaque région est dotée d'un comité régional et d'un bureau régional dont l'objectif n'est pas seulement de suivre l'application des décisions prises au niveau central, il est aussi de concevoir des politiques et des activités locales.

Mais la stratégie mondiale ne développe que des objectifs globaux, qui ne suffisent pas à couvrir les besoins spécifiques de tous les pays. Ainsi, les États membres ont été invités à proposer individuellement des politiques et des plans proprement nationaux en accord avec l'objectif de « santé pour tous ».

- L'Union européenne, a défini en 1984 sa stratégie qui prévoit la réalisation de trente-huit buts pour protéger la santé des consommateurs.

### **II.3.4. La politique sanitaire Algérienne :**

La stratégie de développement, du secteur de la santé :

-Un système de santé basé sur la gratuité des soins pour toute la population, et un régime de sécurité sociale.

- L'amélioration de l'accès équitable et solidaire aux soins sur l'ensemble du territoire national.

-Du point de vue organisationnel, l'encouragement de l'investissement privé et le renforcement de la complémentarité public-privé.

-La densification de la couverture sanitaire, ainsi que l'amélioration de la disponibilité et de l'accès aux médicaments.

-La formation massive dans le domaine médical et paramédical d'une part, et l'appel d'autre part, aux progrès technologiques qui mettent à la disposition des citoyens des moyens d'investigations, et des traitements efficaces et performants

-L'amélioration des programmes nationaux de prévention ayant pour but de maîtriser les épidémies et la promotion d'habitudes de vie saine.

-Le renforcement de la coordination avec les autres secteurs, notamment avec le secteur de l'environnement pour la prise en charge des facteurs de risques liés à la salubrité du milieu.

-Le renforcement, de la collaboration active avec les autres secteurs notamment avec le secteur de l'environnement pour la protection, la surveillance et le contrôle de risques de salubrité du milieu.

-Enfin, l'investissement particulier en matière de communication sociale et d'information des citoyens.



Le secteur de la santé en Algérie compte :

- 185 Secteurs Sanitaires (comprenant hôpitaux, polycliniques et dispensaires) :
- 189 établissements publics hospitaliers (EPH)
- 273 établissements publics de santé de proximité (EPSP).
- 13 CHU (Centres Hospitalo-universitaires)
- 31 EHS (Etablissements Hospitaliers spécialisés)<sup>8</sup>

### **II.3.5. Les établissements sanitaires :**

#### **II.3.5.1. Définition :**

Un établissement sanitaire est une structure définie par un statut légal, et dont les missions consistent à assurer le diagnostic, la surveillance et le traitement des malades.

#### **II.3.5.2. L'hôpital :**

##### **II.3.5.2.1. Définition de l'hôpital**

Selon Catherine FERMAND : l'hôpital est un établissement doté de personnels médicaux et infirmiers et d'équipement permanent qui permettent d'offrir toute une gamme de services relatifs à la santé, y compris la chirurgie. Il peut aussi comporter des équipements adaptés aux accouchements ainsi que des diverses cliniques de consultation externes.<sup>9</sup>

Selon l'OMS, l'hôpital a reçu deux définitions. La première est pratique « Établissement desservi de façon permanente par au moins un médecin et assurant aux malades, outre l'hébergement, les soins médicaux et infirmiers ». La deuxième décrit la fonction plus large que l'hôpital doit assumer : « L'hôpital est l'élément d'une organisation de caractère médical et social dont la fonction consiste à assurer à la population des soins médicaux complets, curatifs et préventifs, et dont les services extérieurs irradient jusqu'à la cellule familiale considérée dans son milieu ; c'est aussi un centre d'enseignement de la médecine et de recherche bio-sociale ». <sup>10</sup>


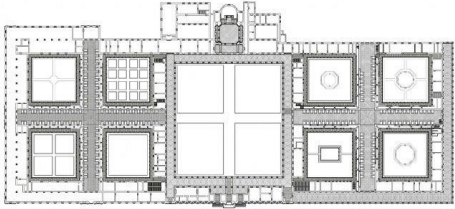
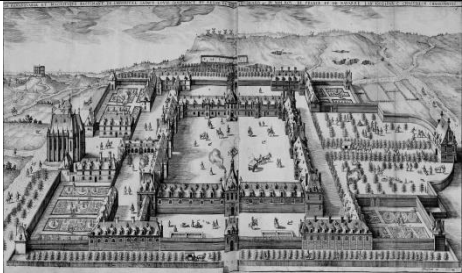
##### **II.3.5.2.2. Évolution et typologie des hôpitaux :**

---



<sup>8</sup> Nouvelle carte sanitaire : Les secteurs sanitaires se transforment en EPH et EPSP par Larbi Abid le 12 juillet 2007 <http://www.santemaghreb.com/>

<sup>9</sup> FERMAND, C. Les hôpitaux et les cliniques, Architecture de la Santé. 2000.p20.

<sup>10</sup> <https://www.universalis.fr/encyclopedie/hopital-histoire-de-l/> (consulté le 25/04/2021)

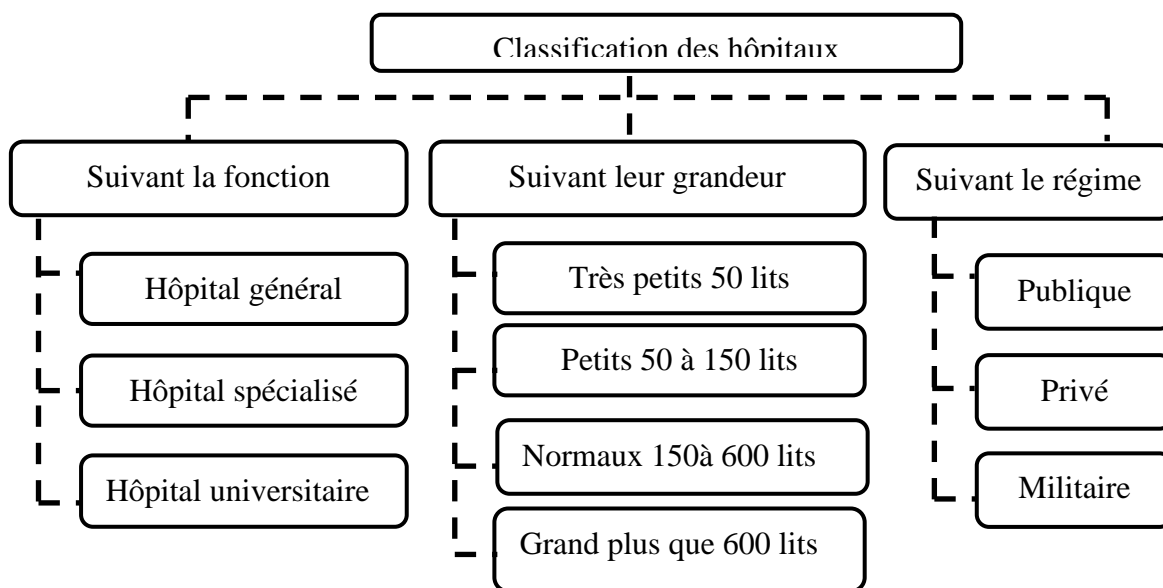
| Type   | Caractéristique   | Illustration  |
|--|---|---|
| <p>L'hôpital-halle<br/>« Hôpital de dieu »</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A l'époque médiévale VIème au XVIIème siècle</li> <li>• Caractérisé par : une architecture monumentale,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une implantation à près d'un cours d'eau et à proximité de l'évêché ou de la cathédrale</li> <li>- une salle des malades sous forme d'un dortoir monastique mutualisé, prolongée par une chapelle.</li> </ul> </li> </ul> |  <p><b>Figure 12</b> : Vue sur l'hôpital de dieu.<br/><b>Source</b> : <a href="https://www.wikiwand.com/fr/H%C3%B4tel-Dieu">https://www.wikiwand.com/fr/H%C3%B4tel-Dieu</a></p>   |
| <p>Hôpital de type classique</p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre XVIe et le XVIIe siècle :</li> <li>• Hôpital classique en forme de palais :</li> <li>• ce type des hôpitaux caractérise par : un plan en croix, en T, en L ou allongé avec une chapelle, et des salles des malades disposées autour d'une cour ouverte.</li> </ul>   |  <p><b>Figure 13</b> : Plan de l'os pédale Maggi ore de Milan.<br/><b>Source</b> : <a href="https://www.pinterest.com/pin/460000549416170162/">https://www.pinterest.com/pin/460000549416170162/</a></p>                                     |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hôpital de type classique en forme de couvent :</li> <li>• Caractérise par un plan carré dont les salles des malades sont séparées et disposées autour d'une cour fermée. La chapelle constitue un bâtiment indépendant.</li> </ul>  |  <p><b>Figure 14</b> : Hôpital Saint-Louis.<br/><b>Source</b> : <a href="https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Hopital-Saint-Louis.html">https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Hopital-Saint-Louis.html</a></p> |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <p>Hôpital pavillonnaire</p> | <p>Ce type est paru au XVIII<sup>e</sup> siècle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractérisé par un plan horizontal dont lequel les blocs sont dispersés parallèlement sur le terrain relié ou non par des galeries ou des ailes basses, pour volonté de limiter les contaminations en séparant les pathologies, l'hygiène et la ventilation. Les salles communes sont superposées dans des pavillons.</li> </ul> |  <p><b>Figure 15</b> : Plan d'un hôpital pavillonnaire.<br/> <b>Source</b> : <a href="http://tsovorp.org/histoire/Lieux/Lariboisiere.html">http://tsovorp.org/histoire/Lieux/Lariboisiere.html</a></p>  |
| <p>L'Hôpital monobloc</p>    | <p>Apparu dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractérisé par des blocs juxtaposer, positionnés sur une large base dédiée au plateau médicaux technique.</li> <li>• La circulation horizontale est faite soit avec un simple couloir ou avec un double couloir pour raccourcir les distances.</li> </ul>   |  <p><b>Figure 16</b> : hôpital saint Joan Reus.<br/> <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/405281/sant-joan-de-reus-university-hospital-pich-aguilera-architects-corea-and-moran-arquitectura">https://www.archdaily.com/405281/sant-joan-de-reus-university-hospital-pich-aguilera-architects-corea-and-moran-arquitectura</a></p> |
| <p>L'hôpital poly bloc</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparu à la fin du XX<sup>e</sup> siècle.</li> <li>• Caractérisé par : le prolongement de la ville dans l'hôpital en organisant les fonctions le long d'une vaste rue intérieure, l'éclatés de bâtiment en forme de tours, ces dernières sont compacts reliés les uns aux autres par des cours intérieures</li> </ul>  |  <p><b>Figure 17</b> : Hôpital Beaujon.<br/> <b>Source</b> : <a href="https://www.ville-clichy.fr/97-hopital-beaujon-clichy.htm">https://www.ville-clichy.fr/97-hopital-beaujon-clichy.htm</a></p>  |

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
|                       | et des rues. C'est une topologie qui s'inspire du modèle pavillonnaire pour garder l'échelle humaine et contrôler les distances.  |   |
| Hôpital contemporaine | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le type Beaune 1969 : c'est le premier hôpital industrialisé utilisé dans sa composition des unités modulaires. Il a préconisé la distinction entre les trois parties de l'hôpital : l'hospitalisation, la consultation et les plateaux techniques.</li> </ul> |  <p><b>Figure 18</b> : Hôpital de Beaune<br/> <b>Source</b> : <a href="https://www.architecture-hospitaliere.fr/blog/2018/03/20/hospices-civils-de-beaune-la-restructuration-de-lhopital-philippe-le-bon/">https://www.architecture-hospitaliere.fr/blog/2018/03/20/hospices-civils-de-beaune-la-restructuration-de-lhopital-philippe-le-bon/</a></p> |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le type Fontenoy 1974 :</li> <li>• C'est des hôpitaux en H ou en X avec deux ailes pour l'hospitalisation et une base centrale qui reprendra les services médicalisés.</li> </ul>  |  <p><b>Figure 19</b> : Hôpital Amiens .<br/> <b>Source</b>:<a href="https://www.hospihub.com/actualites/le-chu-amiens-annonce-la-derniere-phase-du-regroupement-de-ses-activites">https://www.hospihub.com/actualites/le-chu-amiens-annonce-la-derniere-phase-du-regroupement-de-ses-activites</a></p>   |

**Tableau 01** : l'évolution et typologie des hôpitaux  
**Source** : Les auteurs\_2021

**II.3.5.2.3. Classification des hôpitaux :**



**Organigramme 02** : classification des hôpitaux  
**Source** : Les auteurs\_2021

### II.3.6. ANALYSE D'EXEMPLE 01: HÔPITAL MAAS EN KEMPEN

#### II.3.6.1 Fiche technique :

Responsable : Lieven De Vadder.  
 Partenaires : GAF, STABO.  
 Client : Ziekenhuis Maas & Kempen  
 Livré en 2017.  
 Superficie totale du bâtiment :  
 32 347 m<sup>2</sup>.  
 Superficie totale du site : 12 hectares.  
 226 lits.  
 544 Places de parking.



**Figure20:** vue 3D de l'hopital.  
**Source :** <https://www.zmk.be/index.html>

#### II.3.6.2. Situation :

L'hôpital est situé en Belgique dans la ville du Limbourg en périphérie de Maaseik, au croisement de la Diestersteenweg et de la Schuurstraat.



**Figure 21:** situation de l'hopital.  
**Source :** traité par les auteurs ; le 10 /02/ 2021

#### II.3.6.3. Accessibilité :

- Entrée principale niveau 0 : ouverte aux patients et visiteurs.
- Entrée niveau -1 par le parking visiteurs : ouvert aux patients et visiteurs
- Les médecins et les employés peuvent toujours entrer



**Figure 22:** accessibilité.  
**Source :** traité par les auteurs ; le 10 /02/ 2021

-L'entrée du service des urgences est réservée aux patients et aux visiteurs en cas d'urgence.

-Les médecins et le personnel ne sont pas autorisés à utiliser cette entrée (sauf en cas d'appel urgent).

-Entrée des médecins, du personnel.

#### II.3.6.4. Stationnement :

-Stationnement de la voiture pendant la journée / en Semaine = P2, un parking séparé est mis à la disposition des médecins, employés.

-Stationnement de la voiture la nuit et le week-end = P1.

-Les médecins, le personnel des quarts de nuit / week-end peuvent utiliser le parking visiteurs.

-Stationnement de la voiture pour les appels urgents seuls les médecins et employés (bloc opératoire, radiologie) qui sont appelés en cas d'urgence, peut se garer dans le parking d'urgence.

-Stationnement de vélos (électriques), vélos électriques, cyclomoteurs et motocyclettes

-Le parking à vélos pour médecins, employés est accessible via le parking visiteurs

#### II.3.6.5. Forme :

La bâtisse flambant neuve, propose un véritable « **Healing environnement** », un principe architectural novateur qui s'appuie sur la création d'un lieu de soins chaleureux, axé sur la guérison.

La conception hospitalière de bâtiment se repose sur une vision « immobilière »: le modèle en « layers » ou pôles fonctionnels.

Le projet est réparti en cinq grands bâtiments groupés autour d'un jardin intérieur central reliés entre eux par des couloirs et des passerelles.

Grâce à leur faible hauteur, les différents corps de bâtiment s'intègrent harmonieusement au paysage périurbain et invitent la nature environnante à se mêler au bâti.

Leur orientation, faisant face

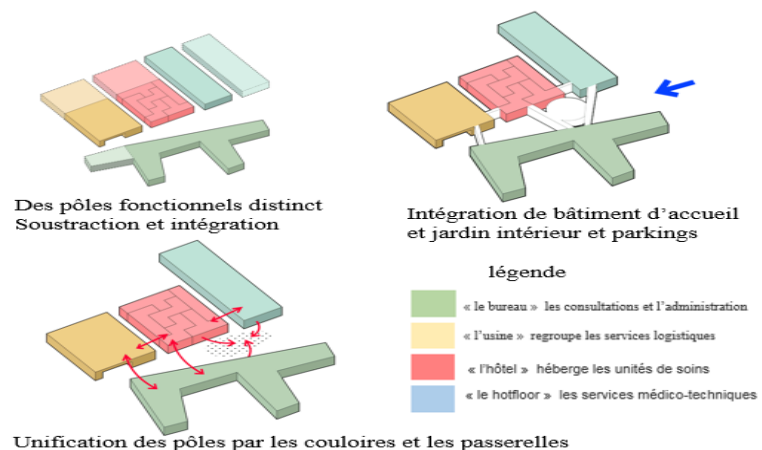


Figure 23: la genèse de projet.

Source : <https://archipelago.be/en/projects/designing-a-hospital-based-on-a-sustainable-real-estate-approach/>

à la ville d'une part et à la campagne d'autre part, génère un large parvis public déterminant l'entrée principale de l'hôpital.

Chaque bâtiment a son propre caractère avec un accent sur les matériaux naturels et la lumière du jour, optimisé ainsi tant sur le plan du mode de construction que des dimensions et des techniques spéciales.

Chaque élément pouvant être étendu ou rétréci ce qui procure à chaque module flexibilité et évolutivité.

Le nouvel hôpital étant composé de bâtiments pouvant être aisément réaffectés ou transformés, il s'inscrit de fait dans une forme d'économie circulaire.<sup>11</sup>

### Quiétude et convivialité :

Toutes les chambres bénéficient de belle vue sur le paysage, convivialité et chaleur s'en dégagent. Le bien-être du patient est l'élément clé dirigeant la conception.

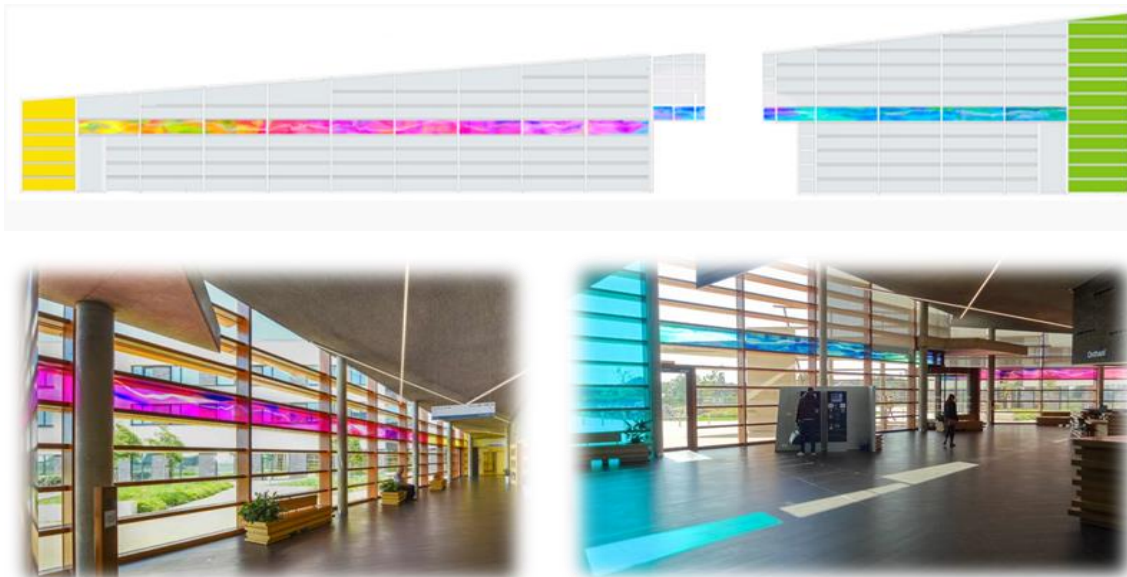
L'hôpital conserve l'ambiance familiale et chaleureuse d'antan malgré sa grande superficie.

### **II.3.6.6. Les façades :**

La distinction formelle entre les différentes structures composant l'hôpital est assurée à travers le traitement des façades.

Ils se distinguent par le détail de leurs façades mais leur identité visuelle étant homogénéité et reste très minérale.

Les façades sont largement vitrées pour de ne pas affecter la consommation énergétique de l'hôpital.



**Figure 24:** système de mur rideau colorés .  
**Source :** <http://home.wxs.nl/~jvansant/Maaseik1.html>

<sup>11</sup> p.46-49-Suivi-de-Projet-Nouvel-Hôpital-Maas-Kempen-AH-25 (1).pdf

Cinquante mètres de verre coloré créent une limite visuelle du hall d'entrée.

Le processus de sublimation de colorant appliqué permet des transitions de couleur graduelles.<sup>12</sup>

### II.3.6.7. Fonction :

Les fonctions hospitalières sont réparties entre les cinq bâtiments :

Les urgences, les blocs opératoires, les soins intensifs et la radiologie dans le «Hot Floor»

Les unités de soins dans l' « Hôtel » ; l'administration, la gestion et les consultations dans la «Zone de bureaux» ; les espaces techniques, de la logistique aux laboratoires, dans l'«Atelier» et le «Bâtiment d'accueil» pour l'entrée, le restaurant visiteurs, les comptoirs.

#### a. Aperçu des unités de soins, des unités techniques et autres

##### • Niveau -1

1. Stockage / archivage
2. Mortuaire
3. Parking visiteurs

##### • Niveau 0

###### Bloc A

1. Réhabilitation ; Orthophonie
2. Réadaptation ambulatoire
3. Physiothérapie ; Ergothérapie
4. Espace calme

###### Bloc B

5. 6. Gériatrie 1 et 2

###### Bloc C

7. Restaurant pour visiteurs
8. Réception / enregistrement

###### Bloc D.

9. Cuisine / lave-vaisselle
10. Achat de service
11. Restaurant des employés
12. Entrepôt

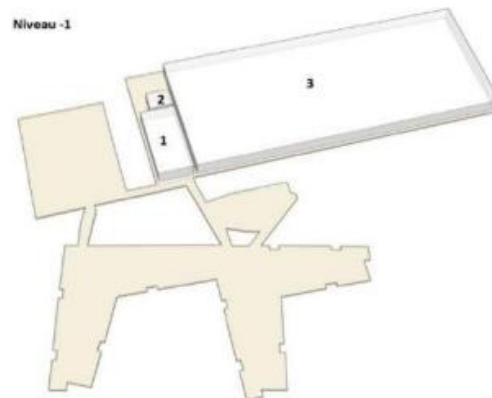


Figure 25: plan de Niveau -1.

Source : <https://www.zmk.be/Dynamic/Blocks/dynamic/documents/download.php?file=InfobrochurevoorstudenteninZMKwegwijsinhethnieuweziekenhuis.compressed.pdf>

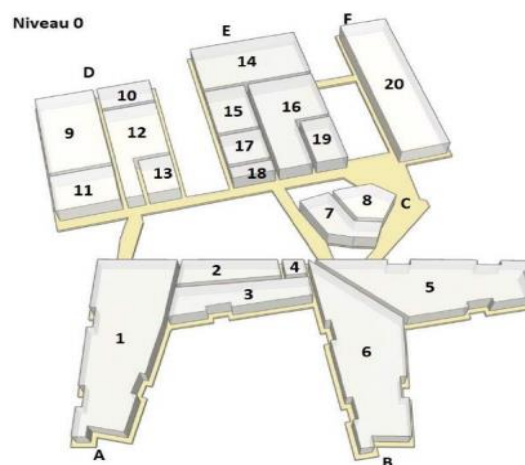


Figure 26: plan de Niveau 0 .

Source :IDEM

<sup>12</sup> Art lumineux de Joost van Santen



13. Service technique

Bloc E.

14. Urgences

15. Procédures cliniques de jour

16. Imagerie médicale

17. Hôpital de jour gériatrique

18. Consultation préopératoire, consultation gériatrie, neuropsychologues

19. Médecine nucléaire

Bloc F.

20. Front office : diététiciens, psychologues

Hôpital de jour endoscopique

Consultation : cardiologie, diabète adultes, endocrinologie, gastro-entérologie, neurologie, pneumologie.

• Niveau 1

Bloc A

1. Salle de maternité, Quartier de livraison, Néonatalogie, Enregistrement médical

2. Laboratoire du sommeil ; Chirurgie

Bloc B

3. Chirurgie

4. Pédiatrie ; Chirurgie

Bloc D.

5. Vestiaires, service du personnel, Archives médicales centrales, Nettoyage

6. Hébergement

7. Laboratoire

8. Pharmacie ; Entrepôt de prêt

Bloc E.

9. Soins intensifs

10. Soins moyens

11. Salle d'opération Stérilisation centrale

• Niveau 2

Bloc A

1. 2. Médecine interne 1 et 2

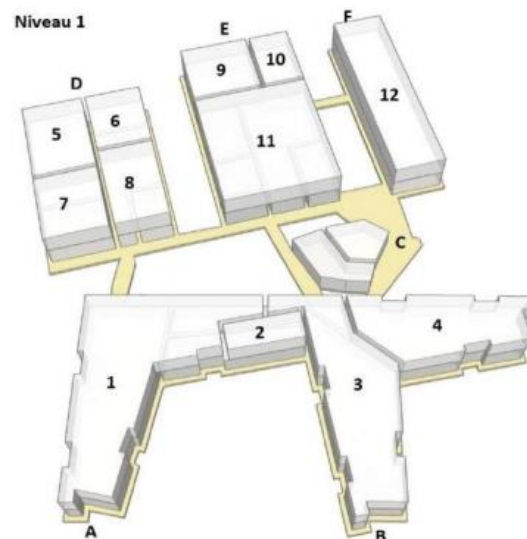


Figure 27: plan de Niveau 1.  
Source :IDEM

Bloc F.

12. Hôpital chirurgical

Hôpital de jour interne

Consultation oncologie

Bloc B

3. Gestion, personnel et administration

4. Gériatopsychiatrie

Bloc E.

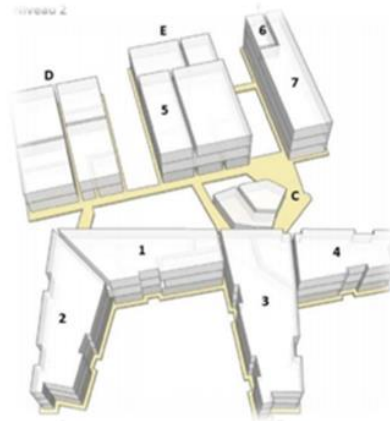
5. Back-office : diététiciens, conseil aux patients, Psychologues ; Informatique

Bloc F.

6. Procédures de la clinique de jour 1et 2

7. Médecine du travail, Salle de plâtre,

Consultation : chirurgie abdominale, Gynécologie, ORL, orthopédie, dermatologie, pédiatrie, et chirurgie vasculaire, urologie.



**Figure 28:** plan de Niveau 2.  
Source :IDEM.pdf

b. La circulation

Les médecins et le personnel doivent utiliser les escaliers autant que possible. Les ascenseurs sont Utilisez uniquement pour le transport des patients et des marchandises.

- Flux de visiteurs : les ascenseurs des blocs A, B et F sont destinés aux visiteurs.
- Flux des patients : les ascenseurs des blocs A, B, E et F sont destinés au transport de fauteuils roulants / lits.
- Flux de marchandises : l'ascenseur du bloc D est prévu pour le flux de marchandises.

Les lève-personnes peuvent également être utilisés si nécessaire

Les blocs A, B, E et F peuvent être utilisés.

- Transport aigu : le transport aigu peut être effectué via l'ascenseur dans le bloc E.
- Transport du défunt : amenez toujours l'ascenseur au niveau 1 puis l'ascenseur du bloc E (pour les soins intensifs) au niveau-1 pour la morgue.

c. Sécurité, bien-être et santé

Hôpital sans fumée :



**Figure 29:** la circulation verticale sur plan d'etage .  
Source : traité par les auteurs le 10 /02/ 2021 sur fond de plan .

Fumer n'est autorisé qu'à l'endroit désigné :

Patients et visiteurs : cour fumeurs accessible par le hall central.

Médecins, personnel : il n'y a pas de zone fumeurs séparée.

Il y a des interrupteurs à clé dans tous les ascenseurs. Un pour les pompiers et l'autre pour avoir la possibilité de bloquer l'ascenseur pour qu'il reste au sol avec la porte ouverte

#### d. Flux de déchets et environnement :

Les départements collectent les sacs de déchets dans des conteneurs roulants dans le département (service public). L'élimination ultérieure sera faite par la logistique / les stewards.

### II.3.6.8. Construction :

L'utilisation des matériaux lisses soulignés par des couleurs épurées évoquant des volumes légers.

Le verre des grandes fenêtres permet à la lumière naturelle d'atteindre le cœur du bâtiment. La vue sur l'environnement naturel est optimale depuis chaque étage.

L'ambiance contemporaine et sobre de l'accueil est dominée par les teintes chaleureuses du bois Accoya et de l'ardoise naturelle.



**Figure 30:** vue intérieure de passerelle.  
**Source :** <https://www.gaf.eu/fr/project/en/ziekenhuis-maas-kempen>

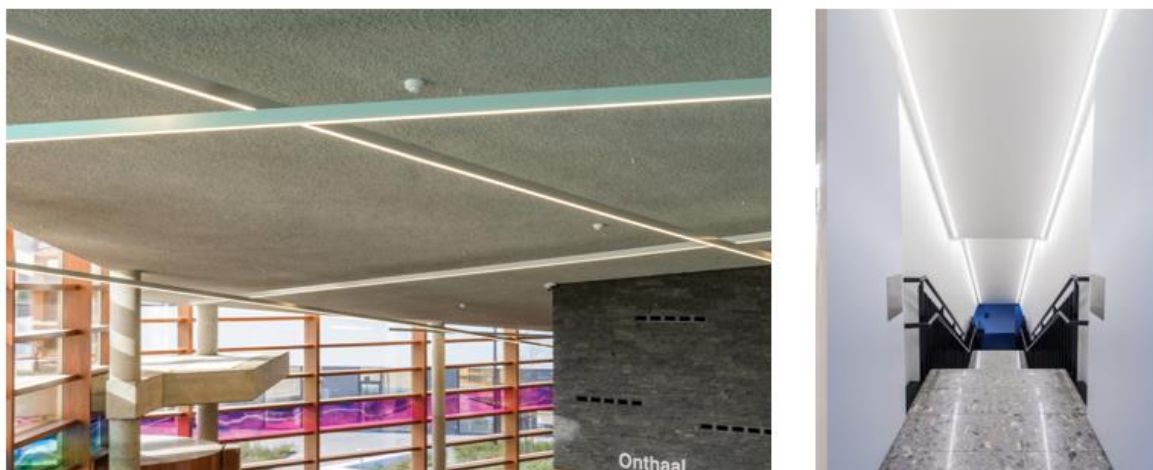


**Figure 31:** vue sur patio.  
**Source :** <https://dbpubliekeruimte.info/project/zmk-maaseik/>

Les profilés SLD50 de 1,40 m intégrés dans le plafond métallique de FURAL.

Les plaques Gyproc® Sound Bloc® utilisées pour les parois qui assurent l'isolation phonique. Certains espaces ont nécessité une finition spéciale.

Les salles d'opération sont équipées donc d'une protection anti-rayons avec plomb par utilisation des plaques Gyproc® LP revêtues au dos d'une feuille de plomb.



**Figure 32:** vue sur plafond et escalier interieur.  
**Source :** <https://www.multiline-licht.com/nl/applications/detail/42/110>

### **II.3.7. ANALYSE D'EXEMPLE 02 : L'ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER DE REMCHI :**

#### **II.3.7.1. Fiche technique :**

Maître d'ouvrage : direction des équipements publics Tlemcen.

Maître d'œuvre : BEREG.

Entreprise de réalisation : ARAB CONTRACTORS plus plusieurs

Entreprises nationales.

Organisme de contrôle : CTC/Tlemcen.

Laboratoire d'analyse : LTPO/Tlemcen.

Capacité de l'hôpital : 120lits.

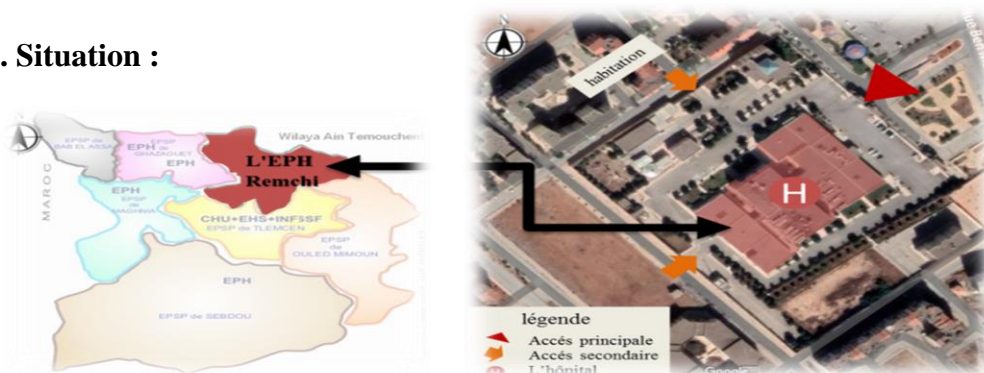
Superficie totale : 31 919.57 m2.

Superficie bâtie : 7 560.55 m2.



**Figure 33 :** Hôpital Remchi, Tlemcen.  
**Source :** <http://www.eph-remchi.dz/index.php/accueil>

#### **II.3.7.2. Situation :**



**Figure 34 :** Plan de situation d'hôpital Remchi, Tlemcen.  
**Source :** Google maps, traité par les auteurs.

### II.3.7.3. Organisation des services :

Service de chirurgie générale : 22 lits (Hommes et femmes).

Service de gynéco-obstétricale : 44 lits (Gynéco et obstétrique).

Service de médecine interne, oncologie, maladies infectieuses : 26 lits.

Service de pédiatrie : 22 lits (pédiatrie et néonatalogie).

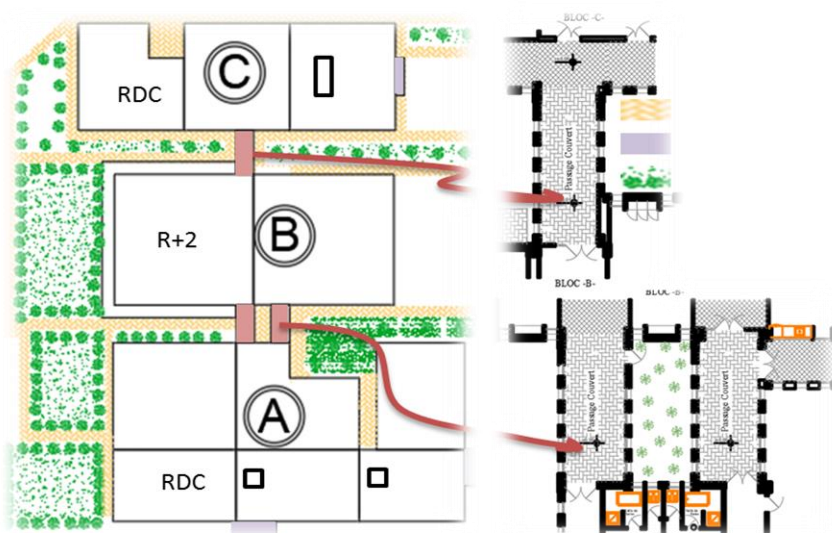
Service d'urgence médico-chirurgicale : 06 lits (Urgences médicale et chirurgicale).

### II.3.7.4. La forme :

Composition volumétrique de trois blocs orientés nord-est pour un meilleur apport solaire de gabarit RDC et R+2 reliés entre eux par des passages couverts.

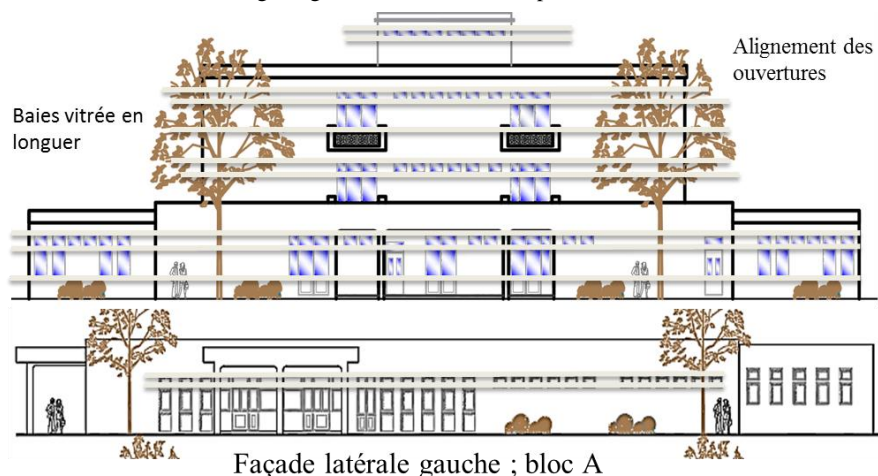
L'intégration des patios favorise la lumière naturelle au sein de projet.

Les auvents marquent les accès au projet.



**Figure 35 :** Plan de masse d'hôpital Remchi, Tlemcen.

**Source :** B.E.R.E.G ; siège Alger Bab Ezzouar, traité par les auteurs le 09 /02/ 2021.



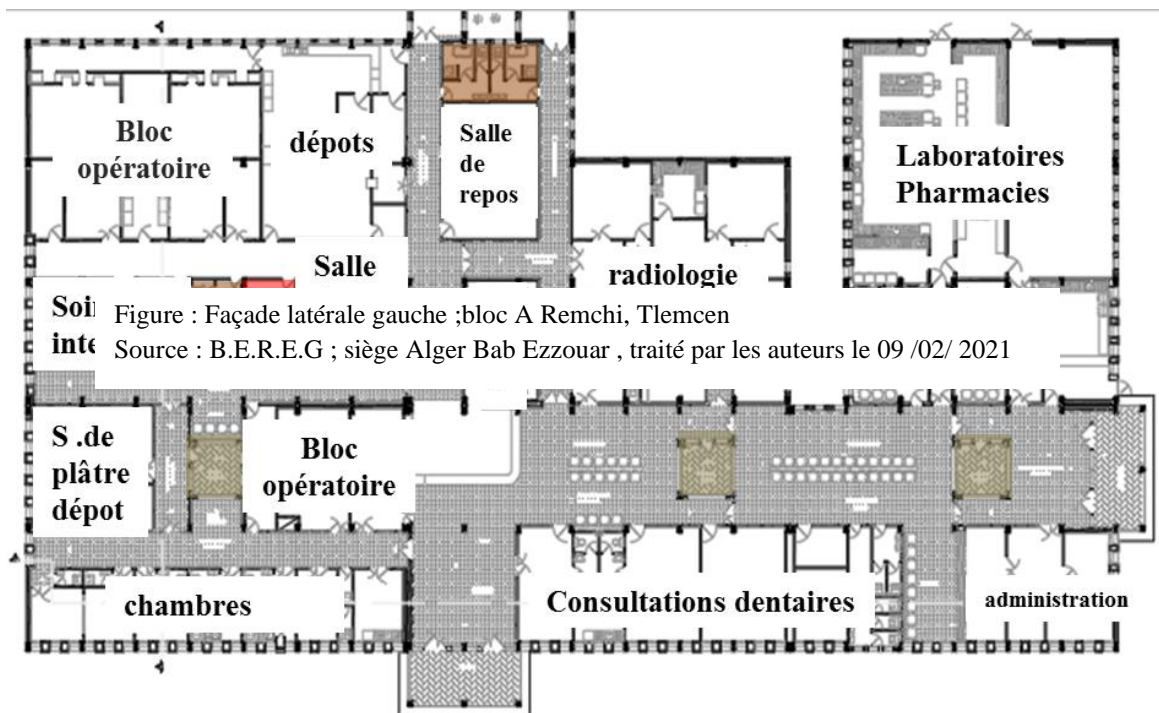
**Figure 36 :** façade d'hôpital Remchi, Tlemcen.

**Source :** B.E.R.E.G ; siège Alger Bab Ezzouar, traité par les auteurs le 09 /02/ 2021.

Les façades sont modernes présente un rythme d'horizontalité et verticalité.

### II.3.7.5. Fonctionnement :

Le bloc A accueillera essentiellement le plateau technique (la radiologie, laboratoire et pharmacie) le bloc opératoire et soins intensifs, les activités de consultations et la logistique administratif.



Soi Figure : Façade latérale gauche ;bloc A Remchi, Tlemcen  
inté Source : B.E.R.E.G ; siège Alger Bab Ezzouar , traité par les auteurs le 09 /02/ 2021

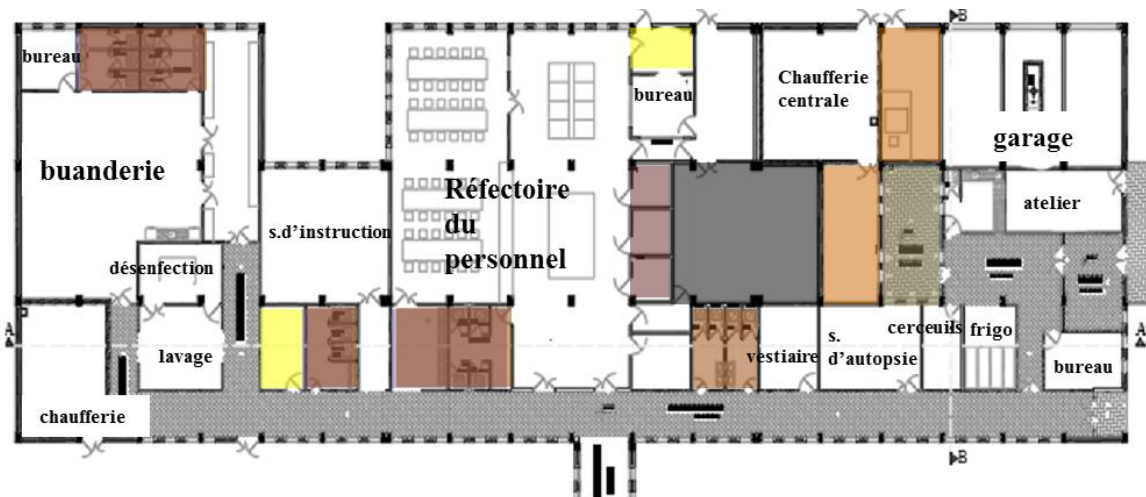
Figure 37 : Plan de bloc A Remchi, Tlemcen.  
Source : B.E.R.E.G ; siège Alger Bab Ezzouar, traité par les auteurs le 09 /02/ 2021.



Figure 38 : Plan de bloc B Remchi, Tlemcen.  
Source : B.E.R.E.G ; siège Alger Bab Ezzouar, traité par les auteurs le 09 /02/ 2021.

Le bloc B pour l'hospitalisation de gynéco-obstétricale et de pédiatrie ; Service de médecine interne, oncologie, maladies infectieuses repartie sur trois niveaux.

Le bloc c est dédié principalement aux activités logistiques techniques de l'établissement. Il abrite le réfectoire du personnel et la morgue.

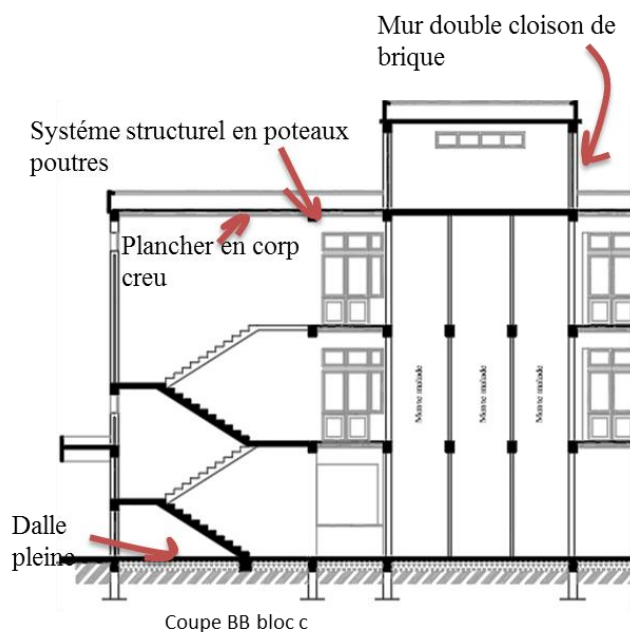


**Figure 39** : Plan de bloc C Remchi, Tlemcen.

Source : B.E.R.E.G ; siège Alger Bab Ezzouar, traité par les auteurs le 09 /02/ 2021.

La circulation horizontale est assurée par les couloirs et les passages ouverts, verticalement autre que les escaliers, les montes malades en position centrale relient directement les étages.

### II.3.7.6. Construction :



**Figure 40** : une partie de coupe BB du bloc C Remchi, Tlemcen.

Source : B.E.R.E.G ; siège Alger Bab Ezzouar, traité par les auteurs 09 /02/ 2021.

### **II.4. CONCEPT DE DEVELOPEMENT DURABLE**

**II.4.1. Définition :** Est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins.<sup>13</sup>

Le développement durable doit être à la fois économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement tolérable. Le social doit être un objectif, l'économie un moyen et l'environnement une condition.

Le développement est « durable » s'il est conçu de manière à en assurer la pérennité du bénéfice pour les générations futures.

#### **II.4.2. Les piliers du développement durable :**

Le concept de développement durable repose sur trois piliers, environnemental, social et économique, cela veut dire une action est durable si elle est rentable, équitable et viable.

a. Le pilier économique : Il est pour but de pour une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable et Assurer une gestion saine et durable

b. Le pilier social : pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité et réduire les inégalités entre les individus.

c. Le pilier environnemental : pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie.

#### **II.4.3. Les objectifs du développement durable :**

- Préserver et gérer durablement les ressources.
- Améliorer la qualité de l'environnement.
- Améliorer l'équité sociale et assurer la santé publique.
- Organiser la gestion des territoires et favoriser la démocratie locale.
- Améliorer l'efficacité et l'attractivité du tissu économique.

### **II.5. CONCEPT DE L'ECONOMIE LINIERE :**

**II.5.1. Introduction :** Depuis le début de la révolution industrielle, le monde est dominée par un modèle économique dit « linéaire» qui base sa croissance sur la consommation exponentielle de produits finis.

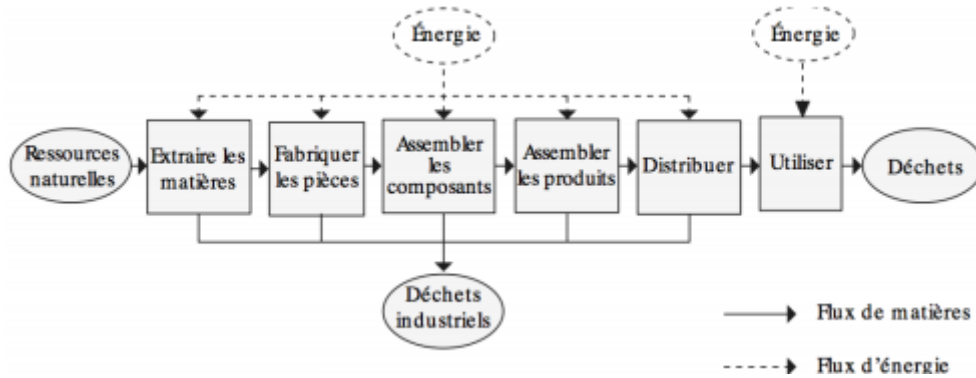
#### **II.5.2. Définition :**

---

<sup>13</sup> La Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement de l'Organisation des Nations Unies. Notre avenir à tous (Le rapport Bruntland). 1987. p40.



Pour Rémi Lemoigne l'économie dite linéaire, est résumée comme suit : « Notre économie est ainsi basée sur le modèle linéaire qui se résume à 'extraire, fabriquer, consommer et jeter', qui consomme des ressources naturelles et de l'énergie pour fabriquer des produits qui deviendront, en fin de compte, des déchets ». Ce modèle linéaire de l'économie peut être synthétisé dans le schéma suivant :



**Figure 41** : Le modèle linéaire de l'économie.  
**Source** : LEMOIGNE, Rémi, L'économie circulaire, 2014.

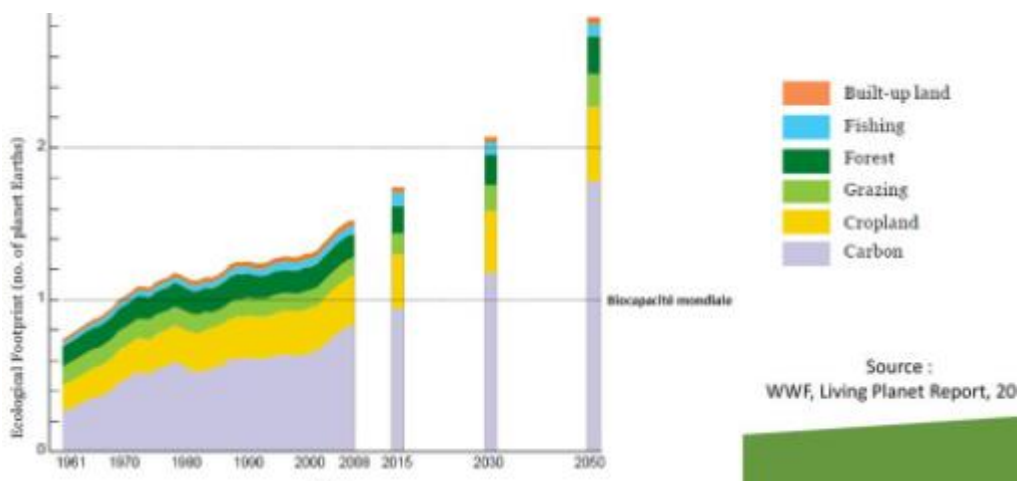
Selon ce schéma, l'augmentation de la production d'une entreprise est donc basée sur l'augmentation de la consommation des ressources naturelles en amont et de la génération de déchets en aval.

### II.5.3. Les impacts de l'économie linéaire sur l'environnement :

a. La consommation des ressources naturelles : la quantité des ressources exploitées mondialement approchait les 60 milliards de tonnes en 2007, soit une augmentation de 65% comparé à 1980 (OCDE, 2011).

Face à la demande totale en ressources naturelles rares, même avec des prévisions optimistes sur les innovations technologiques et l'utilisation plus efficace des ressources, leur exploitation sera de plus de 80 milliards de tonnes d'ici 2050 avec une surexploitation de 40 milliards de tonnes de la capacité totale de la Terre (Lacy et al, 2014).

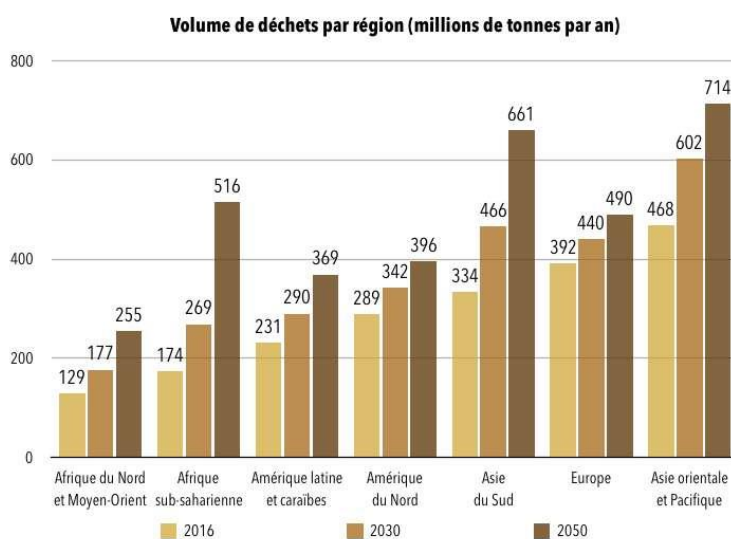
Nous utilisons mondialement environ l'équivalent d'une planète et demie en ressources chaque année. Mais si nous continuons sur cette voie, nous consommerons l'équivalent de trois planètes d'ici 2050 (Global Footprint Network, 2012).



**Figure 42 :** L'extraction des matériaux dans le monde.  
**Source :** WWF, living planet report, 20 .

b. La production des déchets : Le problème centrale l'économie linière et la production des déchets, En effet, la majeure partie des déchets est générée par les activités économiques.

D'après la Banque mondiale :la production annuelle de déchets municipaux (déchet ménagers et autres déchets pris en charge par une commune ou une collectivité territoriale) dépasse déjà les 2 milliards de tonnes par an. En raison de l'urbanisation rapide, de l'augmentation du niveau de vie et de la croissance démographique, ce volume risque d'augmenter de 70 % pour atteindre les 3,4 milliards de tonnes en 2050.



**Figure 43 :** La production de déchets municipaux par région en 2016, 2030 et 2050.  
**Source :** La banque mondiale.

### **II.6. CONCEPT DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE**

#### **II.6.1. Introduction :**

L'économie circulaire est un concept « d'économie en boucle » qui commence à se développer suite à la parution du Rapport Meadows et des premiers débats sur la notion de « développement durable », formalisée dans le rapport Bruntland de 1987. Ce concept s'oppose au modèle linéaire de l'économie issue de l'industrialisation.

#### **II.6.2. Définition :**

Il est important de noter que le concept d'économie circulaire n'est actuellement pas stabilisé. Il n'a pas une seule définition mais plusieurs, donc on va le définir selon :

Le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer : « L'économie circulaire désigne un concept économique qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et dont l'objectif est de produire des biens et des services tout en limitant la consommation et le gaspillage des matières premières, de l'eau et des sources d'énergie. Il s'agit de déployer, une nouvelle économie, circulaire, et non plus linéaire, fondée sur le principe de "refermer le cycle de vie" des produits, des services, des déchets, des matériaux, de l'eau et de l'énergie."

François Michel Lambert, président de l'Institut de l'économie circulaire : « L'économie circulaire propose en effet de transformer les déchets en matière première réutilisée pour la conception des produits ou pour d'autres utilisations. En d'autres termes, ne plus créer de résidus que les systèmes industriel et naturel ne puissent absorber. La boucle est bouclée. Cela représente bien entendu un gain de compétitivité énorme pour les industries qui ont une maîtrise de leur flux de matières premières ».

Pour l'ADEME « l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie » l'économie circulaire est : « Un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus ».

#### **II.6.3. Les domaines et les piliers de l'économie circulaire :**

Selon l'ADEME, l'économie circulaire s'appuie sur sept piliers fondamentaux, qui correspondent chacun à un domaine d'actions. Ces principes peuvent-être compris comme les axes d'orientations pour une économie plus circulaire.

### a. Les trois domaines de l'économie circulaire :

- La production et l'offre des biens et de services.
- La consommation à travers la demande et du comportement du consommateur (économique ou citoyen).
- La gestion des déchets avec le recours prioritaire au recyclage qui permet de boucler la boucle.



**Figure 44 :** Les domaines et les piliers de l'économie circulaire.  
**Source :** <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>

### b. Les sept piliers de l'économie circulaire :

- **L'approvisionnement durable :** il s'agit d'un mode d'exploitation et d'extraction qui prend en compte les impacts environnementaux et sociaux des ressources utilisées.

Selon l'ADEME, l'approvisionnement durable « concerne le mode d'exploitation/extraction des ressources visant une exploitation efficace des ressources en limitant les rejets d'exploitation et en limitant l'impact sur l'environnement, notamment dans l'exploitation des matières énergétiques et minérales (mines et carrières) ou dans l'exploitation agricole et forestière tant pour les matières/énergies renouvelables que non renouvelables ».<sup>14</sup>

- **L'éco-conception :** C'est une approche innovante qu'elle vise à diminuer l'impact négatif d'un produit (service, système...) sur l'environnement dès sa production jusqu'à sa fin de vie.

Selon la norme NF X 30-264 l'éco conception c'est : « l'intégration systématique des aspects environnementaux dès la conception et le développement de produits (biens et services, systèmes) avec pour objectif la réduction des impacts environnementaux négatifs tout au long de leur cycle de vie à service rendu équivalent ou supérieur. Cette approche dès l'amont d'un processus de conception vise à trouver le meilleur équilibre entre les exigences environnementales, sociales, techniques et économiques dans la conception et le développement de produits ».<sup>15</sup>

<sup>14</sup> <https://www.economiecirculaire.org/static/h/approvisionnement-durable.html>

<sup>15</sup> <https://www.eco-conception.fr/static/definition-de-leco-conception.html>

• **L'écologie industrielle et territoriale** : C'est un mode d'organisation innovant qu'il vise à diminuer la pollution industrielle et la consommation énergétique à travers la mutualisation des flux et des besoins dans un territoire.

Selon l'ADEME : « L'écologie industrielle et territoriale, dénommée aussi symbiose industrielle, constitue un mode d'organisation inter-entreprises par des échanges de flux ou une mutualisation de besoins. »

Pour Robert Frosch (1995) « l'écologie industrielle c'est l'ensemble des pratiques destinées à réduire la pollution industrielle ». <sup>16</sup>

• **La consommation responsable** : C'est un mode de consommation qu'il prend en compte les impacts du produit sur environnement et société durant tout son cycle de vie.

Selon le ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques de Québec : la consommation responsable est un mode de consommation qui prend en compte les critères du développement durable, c'est-à-dire une consommation qui soit à la fois respectueuse de l'environnement, bénéfique pour l'économie (notamment locale), bonne pour la santé, mais aussi positive pour la société. <sup>17</sup>

• **L'économie de la fonctionnalité** : C'est un modèle économique qu'il a favorisé l'usage et le partage d'un produit plutôt que la vente.

Pour l'ADEME : « L'économie de la fonctionnalité consiste à fournir aux entreprises, individus ou territoires, des solutions intégrées de services et de biens reposant sur la vente d'une performance d'usage ou d'un usage et non sur la simple vente de biens. Ces solutions doivent permettre une moindre consommation des ressources naturelles dans une perspective d'économie circulaire, un accroissement du bien-être des personnes et un développement économique. »

• **Allongement de la durée d'usage « Réemploi, réutilisation et réparation »** : C'est une stratégie qu'elle vise à prolonger la durée de vie d'un produit à travers sa réparation, son réemploi ou sa réutilisation.

D'après l'ADEME : « L'allongement de la durée d'usage par le consommateur conduit au recours à la réparation, à la vente d'occasion ou au don, ou à l'achat d'occasion dans le cadre du réemploi ou de la réutilisation. »

---

<sup>16</sup> <https://journals.openedition.org/developpementdurable/4121>

<sup>17</sup> <https://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/consommation-responsable/index.htm>

Le réemploi : C'est une opération de vente ou de donne d'un produit pour lui donnera une seconde vie, ce derniers conserve son statut de produit et ne devient à aucun moment un déchet.

La réparation : C'est une opération de remise en fonction d'un bien ou d'un produit étant abîmés ou hors d'usage dans le but de leur donner une nouvelle vie.

La réutilisation : Consiste à intervenir sur les déchets et les réinjecter en entier ou sous forme de pièces détachées dans le cycle de consommation.

**• Le recyclage et valorisation des déchets:**

Le recyclage : est un procédé de traitement des matériaux qui sont arrivés en fin de vie, déchets ou des résidus de fabrication afin de les réintroduire dans le cycle de production.

**II.6.4. L'application de l'économie circulaire à la filière bâtiment :**

|                           | Construction   | Usage et entretien   | Fin de vie  |
|---------------------------|--|--|---|
| Approvisionnement durable | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilisation des produits et équipements : réemployés, réparés, utilisés, contenant de la matière recyclé ou/et biosourcée issue d'une gestion durable.</li> <li>• L'utilisation des matériaux locaux pour limiter le transport en masse des matériaux de construction.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'exploitation des énergies renouvelables.</li> <li>• La lutte contre le gaspillage alimentaire.</li> <li>• La substitution d'une partie de la consommation d'énergie fossile (combustibles fossiles) par la valorisation de déchets à « haut pouvoir calorifique ».</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réalisation des centrales de recyclage locales pour l'approvisionnement des sites en granulats, ce qui permet de réduire leur impact environnemental dû aux transports et d'utiliser des matériaux recyclés.</li> </ul> |
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilisation des matériaux</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réalisation des bâtiments</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La revalorisation des matériaux en fin</li> </ul>  |

|                                      |   |   |  |
|--------------------------------------|---|---|--|
| <p>Eco-conception</p>                | <p>biologiques tels que les matériaux bio-sources peuvent retourner à la nature par compostage ou biodégradation à leur fin de vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La diminution de l'utilisation d'eau à travers la favorisation de la filière sèche.</li> </ul> | <p>modulaires, qui s'adapte en fonction du nombre de personnes ou de l'usage, on distingue deux types de bâtiments modulaires</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Le bâtiment monobloc.</li> <li>b. Le bâtiment adaptable qui base sur une structure flexible.</li> </ol> | <p>de vie et la réutilisation des composants de bâtiment dans d'autre projet.</p>  |
| <p>Ecologie industrielle</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorisation des déchets de chantier sur un site, en source d'énergie sur un autre.</li> <li>• La séparation des strates de bâtiment : enveloppe, structure, Les systèmes....</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La diminution des émissions de gaz carbonique.</li> <li>• L'ensemble des services forment une boucle vertueuse, pour atteindre une autosuffisance énergétique.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilisation de projet comme une source de matériaux pour construire d'autre projet.</li> </ul>        |
| <p>Economie de la fonctionnalité</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer une offre de partage des machines et des engins de chantiers, plutôt que de les acheter.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le partage et la mutualisation des espaces et des biens de bâtiment entre ces utilisateurs.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vente des matériaux qu'elles sont encore valorisable apert la déconstruction de bâtiment.</li> </ul> |
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre à disposition des différents acteurs présents sur le chantier, des</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La création des jardins potagers pour but de subvenir en partie aux besoins alimentaires du</li> </ul>   |  |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Consommation responsable  | solutions de tri des déchets, ou un service de co-voiturage pour se rendre sur les chantiers.  | bâtiment ou quartier.<br>• L'achat responsable des alimentations.  |   |
| Réemploi, réutilisation et réparation = allongement de la durée d'usage | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorisation des déchets de chantier sur un site, en source d'énergie sur un autre.</li> <li>• La réalisation des bâtiments à partir de composants fabriqués en usine. Ces bâtiments peuvent être montés, démontés ou reconfigurés facilement grâce à des composants modulaires.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacité de changé la fonction initiale de bâtiment, par exemple : en peut réemployer un bâtiment initialement résidentiel, pour qu'n fait un immeuble de bureau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le réemploi et la réutilisation des matériaux issus de la déconstruction dans des nouveaux projets.</li> </ul>   |
| Recyclage et valorisation des déchets                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La collecte des déchets au niveau du chantier et les réutilisés dans les fabrications des nouveaux matériaux.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La collecte du tri des déchets organique, combustible et non combustible et les recyclés.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La récupération des déchets sur les chantiers en déconstruction pour les recycler et les transformer en matière première pour d'autres projets.</li> </ul> |

**Tableau 02** application de l'économie circulaire à la filière bâtiment.

**Source :** Les auteurs\_2021.

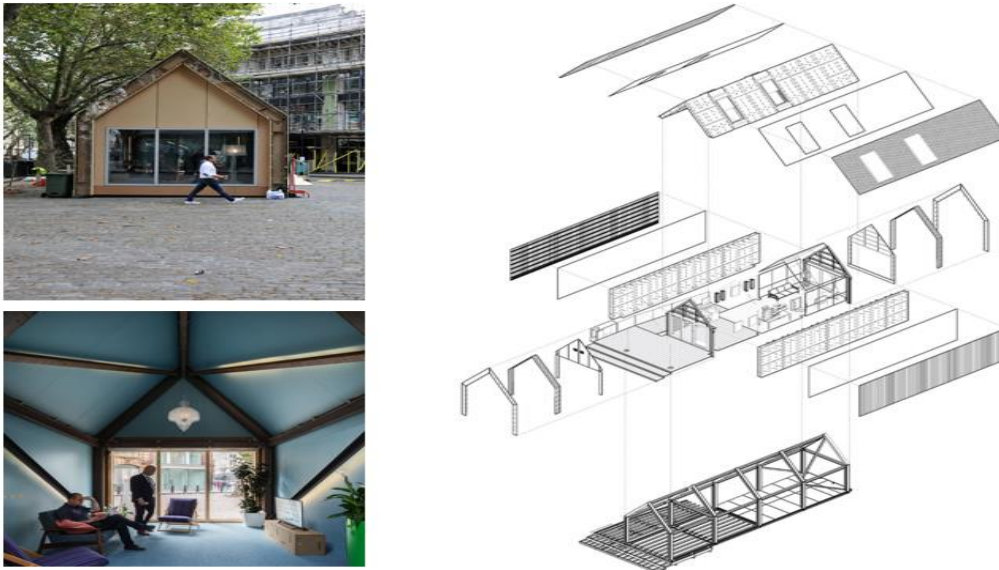


**II.6.5. ANALYSE D'EXEMPLES 01 : BATIMENT PROTOTYPE D'ARUP:**

**II.6.5.1. L'idée du projet :**

Construire un bâtiment fonctionnel dont tous ses composants sont mis en œuvre et utilisés et pendant toute la durée de leur cycle de vie ; un bâtiment qui pouvant être entièrement démonté et reconstruit ailleurs.

L'ensemble du projet devait être acheté et assemblé sur le site dans une phase de conception de huit semaines et un délai de construction de deux semaines.



**Figure 45:** présentation d'idée du projet.  
**Source :** <https://www.archdaily.com>.

**II.6.5.2. Conception / réalisation :**

Conçu et livré comme un prototype pour le London Design Festival 2016, le Circular Building Dispose une forme simpliste de la « maison » architecturale qui favorise l'engagement à travers un archétype familier et une échelle lisible de construction.

**II.6.5.3. Techniques de construction :**

Les parties constitutives et leur tectonique est mise en valeur dans l'architecture. Un système mural à panneaux structurellement intégrés (SIPs) extrêmement peu gaspillant, autoportant et démontable. (1)

Des attaches de serrage réutilisables à l'avenir entre le mur et le cadre en acier recyclé. (2) (6)

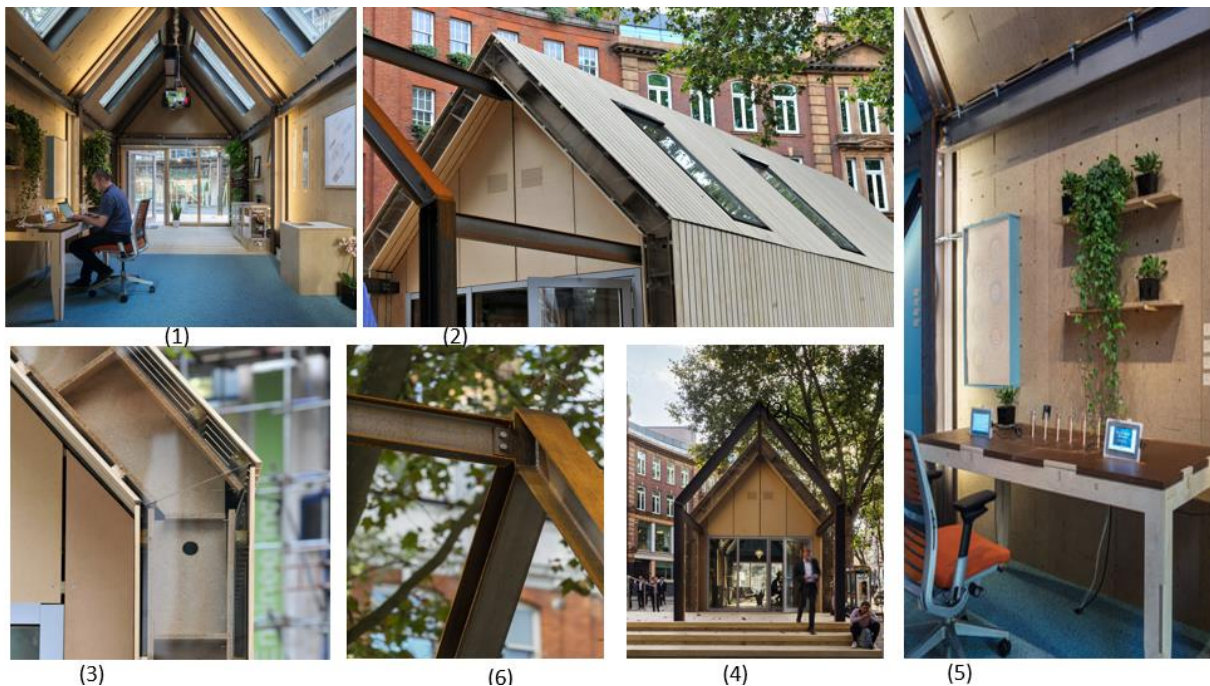
Du bois traité thermiquement est utilisé pour le revêtement et le platelage (2).

Pour assurer un assemblage efficace, les détails se sont éloignés des jonctions traditionnelles en verre, en bois ou en acier mais dans un style « flat-pack ». (3)

La possibilité d'extension et d'adaptation future est assurée par une baie supplémentaire créée par la charpente structurale s'étend au-delà du bâtiment. (4)

La subdivision de volume intérieur en trois zones grâce aux pinces ; les connexions et le cadre en acier qui sont laissés exposés reflétant comment l'économie circulaire pourrait façonner nos environnements de vie, de travail et publics respectivement. (5)

Un système de mur acoustique, entièrement fabriqué à partir de bouteilles en plastique recyclées enveloppe la zone de vie.



**Figure 46:** photos de projet .

**Source :** Circular Thinking: Zero-Waste Buildings | Assemble Papers.

#### II.6.5.4. Le procédé du BIM:

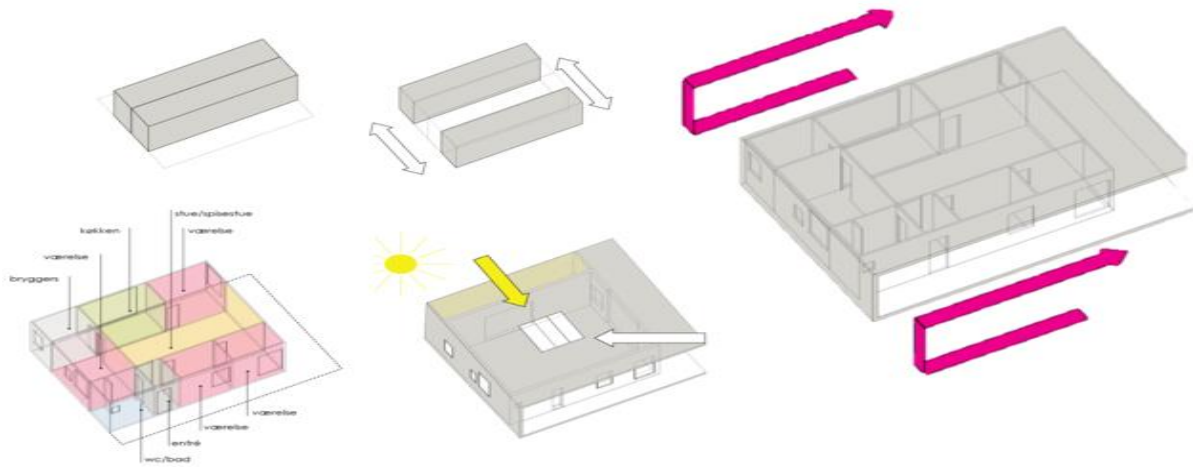
Dès la conception des recherches et des essais approfondis de matériaux ont été entamés pour produire une base de données sur la production, la substance matérielle et la prochaine utilisation de chaque actif.

Le modèle BIM a été utilisé pour générer les codes QR, en transformant les données matérielles dans un enregistrement virtuel du bâtiment et de tous ses composants pour le suivi des matériaux dans l'utilisation actuelle et future, un principe clé de l'économie circulaire.

## **II.6.6. ANALYSE D'EXEMPLES 02 : UPCYCLE-HOUSE LENDAGER GROUP**

### **II.6.6.1. L'idée du projet :**

Développer et construire un projet expérimental transmettant les principes de l'upcycling dans un exemple tangible et clair dont le processus consiste en la conversion de déchets ou les matériaux inutiles en nouveaux matériaux ou produits de construction d'une valeur d'utilité supérieure à celle qu'ils avaient à l'origine entraînant une réduction de la production et donc des émissions de CO2.



**Figure 47:** Processus de développement d'idée du projet.

**Source :** <https://lendager.com/en/architecture/upcycle-house-en/>

La maison unifamiliale est construite avec des matériaux recyclés qui ne sont pas très visibles et ne rayonne pas d'un look recyclé ; elle ressemble et fonctionne comme une maison contemporaine construite en matériaux conventionnels.

### **II.6.6.2. Technique et matériaux de construction**

La structure porteuse se compose de deux conteneurs d'expédition préfabriqués dont la structure creuse peut être utilisée dans le cadre de la disposition spatiale. (1)

Le revêtement de façade et le toit sont fabriqués à partir de canettes de soude en aluminium recyclé. (2)

Les murs et les planchers sont recouverts de panneaux OSB constitués de copeaux de bois (des bi-produits de divers sites de production, pressés ensemble sans colle). (3)

Les Panneaux de la façade sont avec de papier granulé recyclé post-consommation pressée et traité thermiquement. (4)

le restes de liège de champagne carrelé est utilisé comme revêtement de sol de la cuisine et le verre recyclé pour la fabrication des carreaux de bain. (5) (6)



**Figure 48:** photos de projet.

**Source :** <https://www.archdaily.com>.

Outre l'approche matérielle, Up cycle House vise à réduire les émissions grâce à un éventail de fonctionnalités durables. Conçu avec l'orientation idéale, l'optimisation de la lumière du jour, l'ombrage et la ventilation naturelle à l'esprit ; pour une famille avec deux enfants, mais elle peut facilement être adaptée à différentes phases de la vie, constellations familiales et usages. (7)

« Rester dedans » est le nouveau « sortir ».

## **II.6.7. ANALYSE D'EXEMPLES 03 : L'HOPITAL JOSEPH BRACOS:**

### **II.6.7.1. L'idée du projet :**

Concevoir un bâtiment réversible modulaire, flexible avec des matériaux locaux et durables, une préfabrication réfléchi des bâtiments, et un principe « zéro énergie ».

### **II.6.7.2. Conception et réalisation :**

Le projet propose un master plan ambitieux et évolutif destiné à densifier le site urbain pour y créer un jardin public accessible aux riverains.

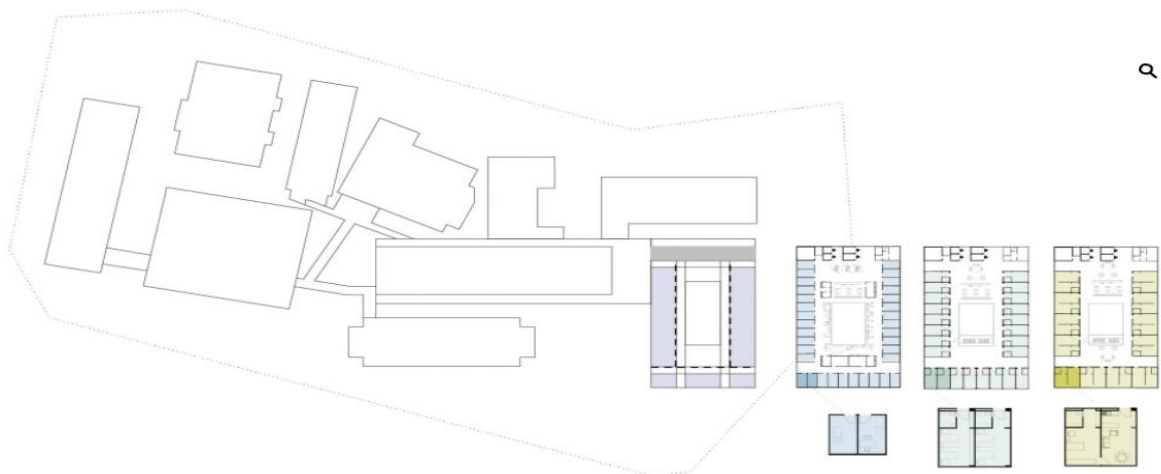


**Figure 49:** master plan de l'hôpital Bracos.

**Source :** Bracops : penser un hôpital selon les principes d'économie circulaire | archipelago

Les nouveaux bâtiments hospitaliers sont pensés par pôles sur un modèle-type réversible articulé autour du niveau public au rez-de-chaussée pour laisser le champ libre aux futurs développements.

Chaque bâtiment dispose d'un accès individuel depuis l'agora publique ce qui permet d'ajouter ou de soustraire des pôles à l'ensemble durant la reconstruction phasée du site hospitalier ; élargir ou réduire l'infrastructure hospitalière est donc possible.



**Figure 50:** disposition des bâtiments .

**Source :** IDEM.

Les caractéristiques structurelles techniques et spatiales des espaces modulables sont étudiées dans l'éventualité d'une réaffectation future.

Une démarche d'optimisation des flux de matières et d'énergies a travers le choix de matériaux locaux à faible empreinte environnementale, dans la conception d'une enveloppe préfabriquée et encore dans les orientations techniques privilégiant les énergies gratuites et renouvelables.



**Figure 51:** la 3d du projet.  
**Source :** IDEM.

Les pôles compacts combinent l'optimisations fonctionnelles (distances réduites) et une grande flexibilité (plateaux modulables).



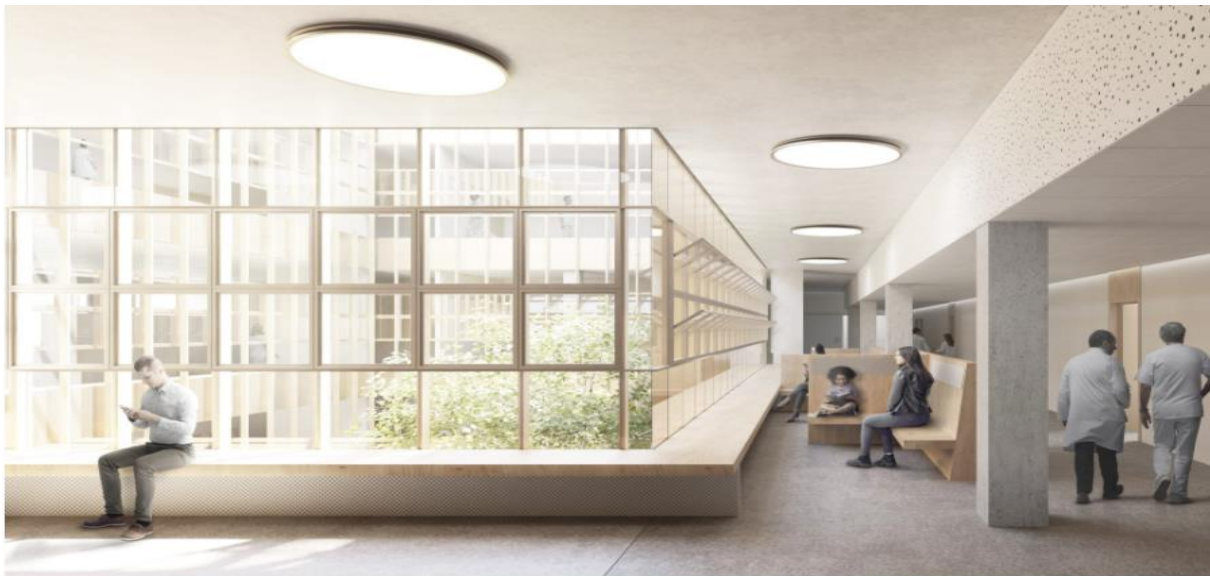
**Figure 52 :** le plan de RDC.  
**Source :** IDEM.

La démarche de performance-based design, a permis de mettre en vigueur, les facteurs essentiels assurant un environnement idéal pour les patients et le personnel dès les esquisses, comme l'apport en lumière naturelle.



**Figure 53:** la coupe du projet.  
**Source :** IDEM.

Le patio offre à l'espace d'accueil un large flux de lumière naturelle et prolonge l'espace vert réfléchis simultanément et indissociablement avec le bâti.



**Figure 54 :** vue interieur sur patio.  
**Source :** IDEM.

La qualité et la proximité de ces espaces verts reflètent l'approche salutogénique de l'hôpital idéal qui place le bien-être et la convivialité au cœur du projet.

### **II.6.8. ANALYSE D'EXEMPLES 04 : PEOPLE'S PAVILION IN EINDHOVEN:**

#### **II.6.8.1. L'idée du projet :**

Le projet présente la démarche d'un système de construction en boucle fermée, ou « circulaire », une conception pensée sur tout cycle de vie du bâtiment, de sorte qu'il produit

peu ou pas de déchets conséquence.

Il s'agit d'un bâtiment 100% circulaire où aucun matériel de construction n'est perdu dans la construction.

### II.6.8.2. Conception et réalisation :

Le bâtiment est composé de matériaux 100 % empruntés : poutres en béton et en bois, éclairage, éléments de façade, verrière, revêtement en plastique recyclé, même la verrière du pavillon. (1)

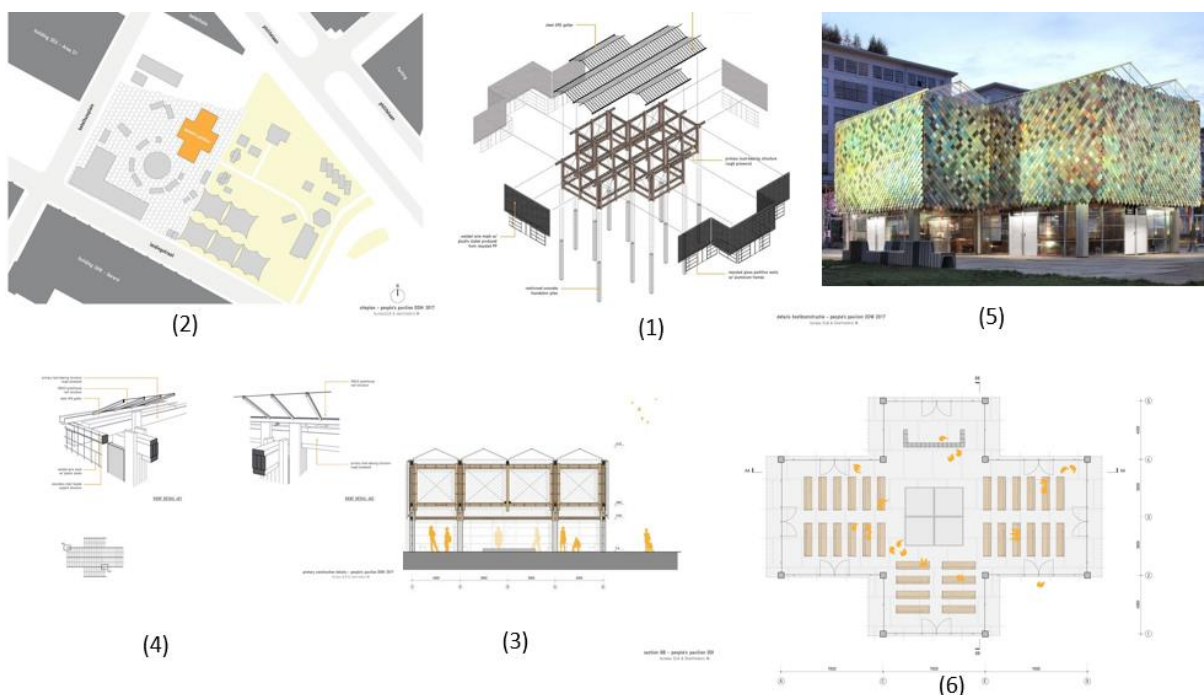
Le désigne propose un chantier sans vis, colle, perceuses ou scies. (2)

La structure primaire est constituée par des pieux et des cadres en béton ; de 12 pieux de fondation en béton et de 19 cadres en bois, conçus en collaboration avec Arup. (3)

La verrière est fabriquée à l'aide d'un système couramment utilisé dans l'industrie des serres. (4)

Les carreaux colorés qui composent la façade supérieure du pavillon sont fabriqués à partir de déchets ménagers en plastique collectés par les résidents d'Eindhoven. (5)

Le vitrage au rez-de-chaussée est lui aussi empruntées. (6)



**Figure 55 :** photos de projet.

**Source :** <https://www.e-architect.com/holland/peoples-pavilion-100-borrowed-in-eindhoven>



## **II.7. CONCEPT DE RESILIENCE :**

### **II.7.1. Définition :**

À l'origine, la résilience est un terme de physique qui définit la capacité de résistance d'un corps ou d'un matériau à un choc ou à une déformation.

Etymologiquement, le mot résilience signifie rebond ou saut en arrière.

La résilience c'est la capacité pour une organisation ou un système quelconque à retrouver ses propriétés initiales après une altération

### **II.7.2. Les quatre phases de la résilience :**

La résilience se repose sur quatre phase « préparation, réponse, récupération et l'adaptation »

a. La phase de préparation : fait référence à la période qui précède le choc. Au cours de cette étape il est utile d'estimer la capacité de réponse d'un système puisqu'il peut encore anticiper et se préparer aux perturbations. Cette phase est caractérisée par la résistance, qui mesure la vulnérabilité ou la sensibilité d'un territoire face aux changements.

b. La phase de réponse : fait référence à la période qui démarre juste après le choc. Dans cette phase on peut évaluer la capacité de réponse immédiate du système, sa restauration, c'est-à-dire la vitesse et la qualité avec laquelle un territoire revient à vers sa trajectoire « évolutive ».

c. La phase de récupération : postérieure à la réponse, est caractérisée par la réorientation c'est-à-dire la capacité d'un système ou d'un bâtiment de s'orienter à nouveau par suite du choc.

d. Enfin, la phase d'adaptation : fait référence à une période postérieure, plus étendue, pendant laquelle le bâtiment s'adapte à la nouvelle situation et possiblement apprend de l'expérience vécue avec créativité. Dans cette phase on parle de rénovation, c'est-à dire la capacité de reprendre et poursuivre le développement.

### **II.7.3. Les principes de la résilience en architecture :**

Une approche résiliente à l'architecture, ça veut dire élargir le point de vue pour mettre en relation l'architecture avec les ressources de son territoire les six capitaux « naturel , humaine, culturel, social, manufacturé et économique ».

#### a. Potentiel lié au capital naturel :

-Projeter et construire en harmonie avec le contexte naturel : l'habitat est conçu d'une façon que son impact sur l'environnement est limité pendant tout son cycle de vie.

-Utiliser matériaux et solutions techniques bas carbone : tous les matériaux et systèmes qui nécessitent des quantités d'énergie importantes, ou qui sont dérivés de sous-produits pétroliers dans leur fabrication, deviendront économiquement non compétitifs en raison de leurs coûts énergétiques (moins d'émissions de CO<sub>2</sub>, peu de transport, peu de transformation).

-Profiter de la multifonctionnalité : l'utilisation des matériaux naturels locaux peut faciliter l'entretien des espaces protégés et la biodiversité.

b. Potentiel lié au capital social :

- Encourager la participation des habitants : la pluralité des acteurs potentiellement impliqués dans le développement des filières locales peut améliorer les relations avec les institutions et renforcer la cohésion de la communauté.

-Améliorer l'autosuffisance : les matériaux locaux favorisent l'autosuffisance d'un point de vue énergétique mais aussi la connaissance que les habitants ont de la relation habitat-environnement.

c. Potentiel lié au capital culturel :

-Valoriser les savoirs faire locaux : les matériaux locaux valorisent les cultures constructives locales.

-Sauvegarder les paysages : les paysages sont l'expression de l'identité d'un territoire et de ses ressources, choisir des matériaux locaux contribue à sa sauvegarde.

d. Potentiel lié au capital humain :

-Vivre dans une ambiance saine : le choix des matériaux naturels locaux favorise la santé des habitants.

-Valoriser la main d'œuvre locale : les systèmes de construction sont réparables grâce à un approvisionnement local en pièces et en main-d'œuvre, en favorisant le développement des compétences professionnelles et la présence de travail à long terme.

e. Potentiel lié au capital économique :

-Utiliser moins d'énergie tout au long le cycle de vie : l'augmentation du coût de l'énergie augmentera considérablement les coûts de transport des matériaux non locaux. Cela devrait à son tour créer une plus grande demande de matériaux et de produits locaux pour la construction de bâtiments.

-Utiliser techniques constructives peu énergivores : concevoir et planifier des bâtiments qui peuvent être construits efficacement par le travail manuel, et qu'elles ne nécessitent peu d'eau.

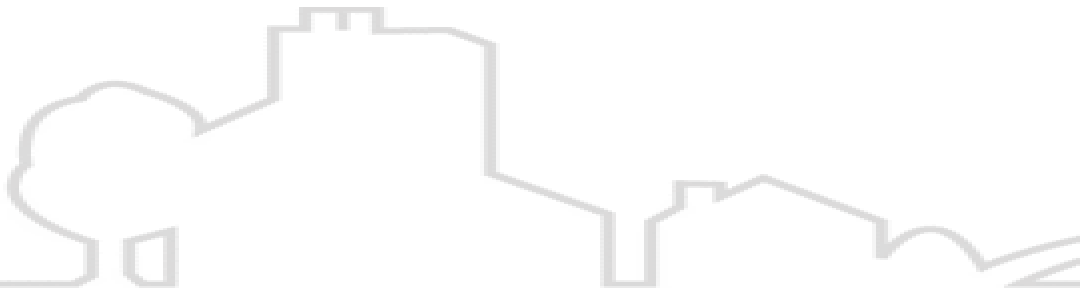
### f. Potentiel lié au capital manufacturé :

-Elaborer des solutions techniques compatibles avec le bâti existant : les matériaux locaux offrent souvent une solution plus adaptée au bâti existant afin de le préserver dans le temps.

-Reconvertir des bâtiments peu ou pas utilisés : la création de nouvelles filières favorise la reconversion du patrimoine bâti peu ou pas utilisé, le principe de la multifonctionnalité suggère aussi de concevoir des bâtiments à destination multiple.

### **II.8. La relation entre l'économie circulaire et la résilience :**

-L'économie circulaire a pour vocation de renforcer la résilience du territoire, pour limiter sa dépendance aux flux de ressources entrants. Le bouclage des flux de ressources territoriaux permet d'optimiser l'utilisation de la matière et de l'énergie au profit de l'économie locale.



**La résilience à travers l'économie circulaire appliqué aux bâtiments.**

## CHAPITRE 03 : CONCEPTION D'UN HOPITAL DE 220 LITS



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

### III.1.1. Introduction:

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

Ce chapitre est dédié à l'analyse de notre cas d'étude, qui est la ville nouvelle d'El Ménéaa, et de l'aire d'intervention afin de faire ressortir des recommandations qui vont nous aider dans la matérialisation formelle et spatiale de notre projet.

### III.1.2. Présentation de la ville nouvelled'El Ménéaa:

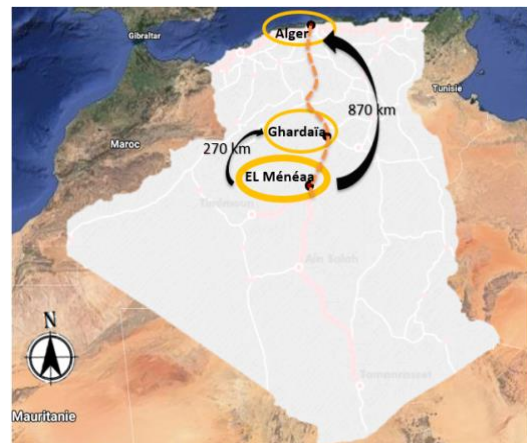
La ville nouvelle d'El Ménéaa fait partie du programme des villes nouvelles, mis en place par l'état algérien, pour maîtriser le phénomène de croissance urbaine auquel le pays fait face.

### III.1.3.Situation de la villenouvelled'El Ménéaa:

#### a. Echelle territoriale :

EL MENIA ou EL MENEAA (ancienne appellation EL GOLEA) (en arabe , المنيعية), cette ville érigée en 2015 en wilaya déléguée ,et en 2019 comme wilaya , d'après un conseil des ministres , a travers la loi 84-09.

Située au sud de l'Algérie , a environ 870 km de la capitale d'Alger et a 270 km au sud – ouest de Ghardaia.



**Figure 56:** situation territoriale d'El Ménéaa.  
**Source :** traité par les auteurs , le 26/01/2021; Sur un fond de Google Maps.

#### b. Echelle regionale :

El Ménéaa lieu de rencontre,située à la croisée de plusieurs voies : Adrar-Timimoune , Ain saleh-Tamanrasset-Niger , et plus tard El Ménéaa-Ouargla.El est traversée par la route nationale transsaharienne (RN1) et limitée :

- Au nord par la wilaya de Ghardaïa.
- Au sud par la wilaya de Tamanrasset.



**Figure 57 :** situation régionale d'El Ménéaa.  
**Source :** traité par les auteurs , le 26/01/2021 ; Sur un fond de Google Maps.

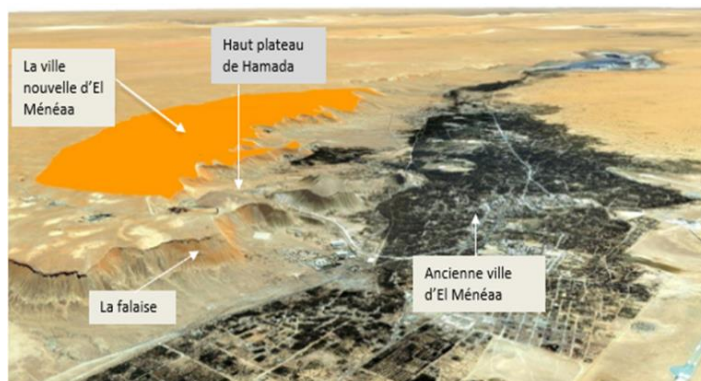
- A l'est par la wilaya d'Ouargla.
- A l'ouest par la wilaya d'El Bayadh.

### c. Echelle communale :

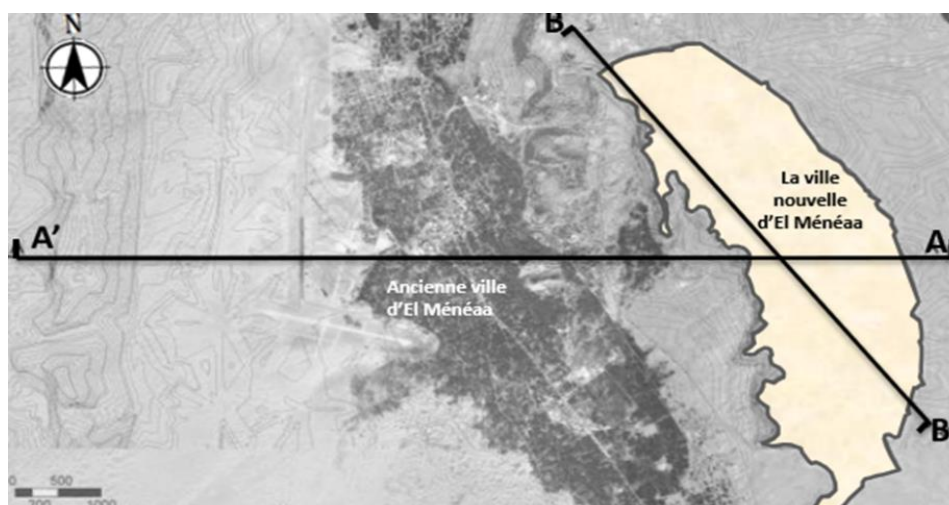
La ville nouvelle d'El Ménéea est située sur le plateau de Hamada au Nord-Est de la ville existante, séparées par une falaise et une différence d'altitude d'environ 40 mètres.

Elle est limitée :

- Au nord par Hassi el fhel.
- Au sud par Hassi EL gara.
- A l'est par Hassi Messaoud.
- A l'ouest par la ville ancienne d'EL Ménéea.

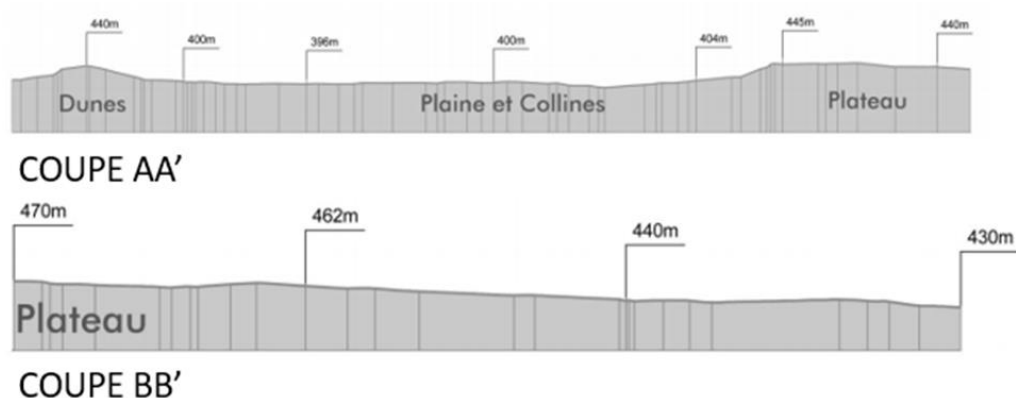


**Figure 58** : Vue aérienne sur le site de la Ville nouvelle d'El Ménéea.  
**Source** : EGIS, phase A, P.65 , 2012 , traité par les auteurs , le : 26/01/2021.



**Figure 59** : situation de la ville nouvelle d'El Ménéea.

**Source** : traité par les auteurs, le : 26/01/2021 sur un fond de Google Earth.



**Figure 60** : Profils de Coupes (AA'BB) du site.

**Source**: EGIS, phase A, P.65 , 2012.

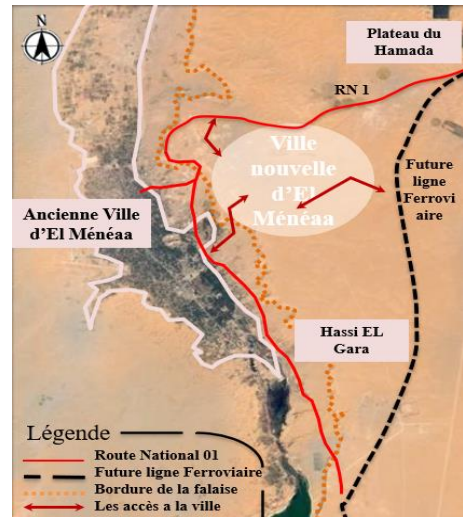
**III.1.4. Accessibilité de la ville nouvelle d'EL**

**Ménéaa:**

Avec une telle situation stratégique la ville d'EL Ménéaa bénéficie des relations multiples avec son environnement et la ville existante .

Elle desservie principalement par :

- L'aéroport international d'EL-Goléa qui se situe à l'ouest.
- La route de l'unité Africaine (RN 1) reliant Alger à Tamanrasset.
- La gare ferroviaire.



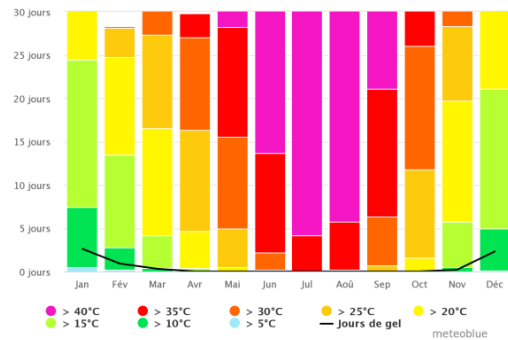
**Figure 61** : l'accessibilité a la ville nouvelle d'El Ménéaa.

Source : traité par les auteurs , le : 30/01/2021 sur un fond de Google Earth.

**III.1.5. Contexte climatique de la ville nouvelle d'El Ménéaa:**

a. Temperature :

Le climat est saharien caractérisé par des étés chauds et secs avec des températures très élevées pouvant atteindre les 40C et des hivers tempérés et frais avec des températures pouvant descendre en dessous de 0C .

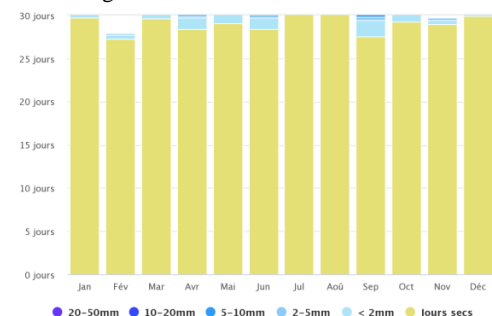


**Figure 62:** diagramme de temperature d'El Ménéaa.

Source : [https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/el-menia\\_alg%C3%A9rie\\_2498305](https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/el-menia_alg%C3%A9rie_2498305)

b. Pluviométrie :

La ville nouvelle est dans une région de faible pluviométrie avec une moyenne annuelle qui dépasse rarement les 20mm/an.

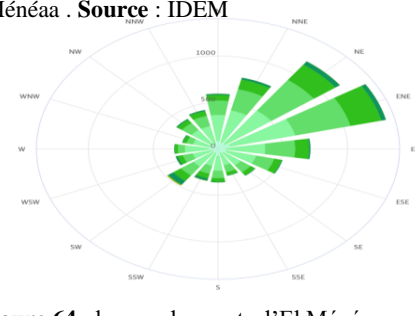


**Figure 63** : diagramme de pluviométrie d'El Ménéaa . Source : IDEM

c. Vents dominants :

La ville d'El-Ménéaa est exposée à des vents fréquents entre janvier et août de directions multiples :

- Nord-Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre.



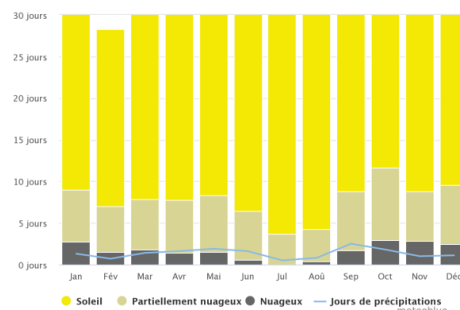
**Figure 64** : la rose des vents d'El Ménéaa.

Source : IDEM.

- Nord-Est de juillet à août .
- Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud et Sud-ouest ) de mai à septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an.

### d. Ensoleillement:

La région d'El-Menéaa est caractérisée par une forte insolation, le minimum est enregistré au mois de novembre, avec 221 heures et le maximum avec 314 heures en juillet.



**Figure 65 :** diagramme d'ensoleillement d'El Ménéaa.  
Source :IDEM.

### III.1.6. Encrage juridique de la ville nouvelle d'El Menéaa:

La création de cette ville nouvelle résulte de l'application directe de la loi n° 02.08 du 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement.

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

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

### III.1.7. Création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa :

#### a. Contexte de création :

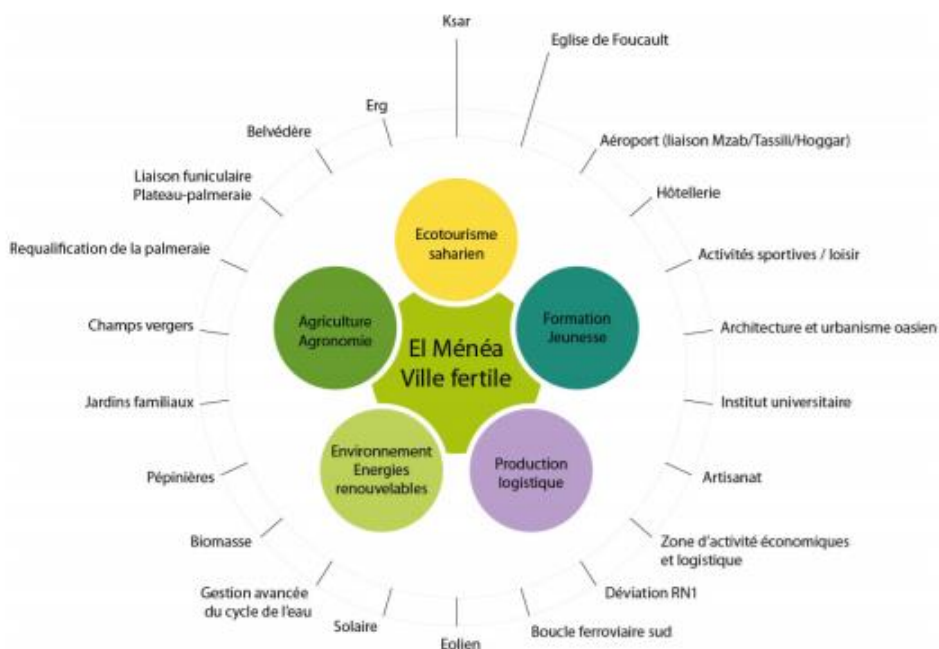
Le projet de Ville Nouvelle à El-Menia s'inscrit dans le contexte du Schéma National d'Aménagement du Territoire 2030. Il répond à deux objectifs principaux, l'un national, l'autre local :

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

#### b. Vocation de création de la ville nouvelle :

Les axes principaux du développement de la ville d'El-Menia sont résumés sur le schéma ci-dessous, qui mentionne également les atouts dont bénéficie El Ménéaa, de par son patrimoine existant et des objectifs de programmation de la Ville Nouvelle en jeu.





**Figure66** : les axes principaux de développement de la ville d'El Ménéaa.  
**Source** : Egis 2012.

### III.1.8. Les principes architecturaux fondateurs de la ville nouvelle :

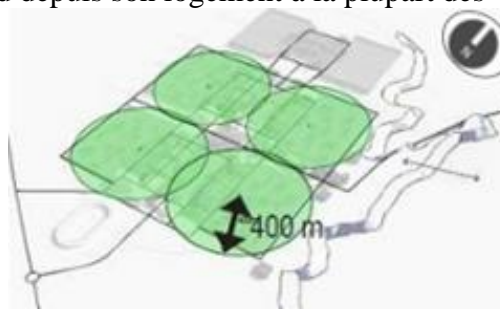
- Selon Egis les principes architecturaux fondateurs de la ville nouvelle sont :
- Favoriser la mitoyenneté afin de limiter les façades exposées au soleil.
- Concevoir une terrasse pour chaque logement (balcon pour les logements collectifs).
- Etudier la ventilation naturelle à travers les puits canadiens et les tours à vent.
- Etudier l'implantation des bâtiments en fonction de l'orientation au soleil.
- Planter un écran végétal en façade sud des bâtiments afin de l'ombrager.

### III.1.9. Principe d'aménagement de la ville nouvelle d'el Ménéaa :

#### a. L'Organisation spatiale et occupation de sol :

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

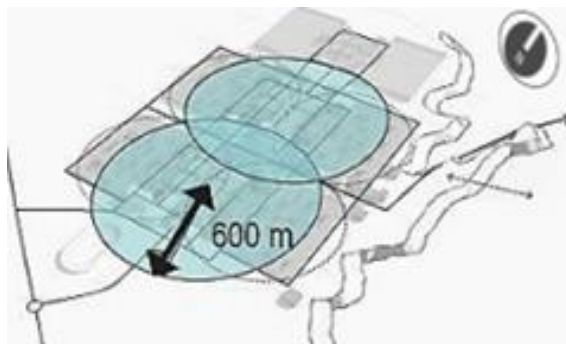
- La ville se structure autour de quatre quartiers conçus comme des ensembles



**Figure 67** : les quartiers de la ville nouvelle.  
**Source** : Egis 2012.

multifonctionnels, Chacun de ces quartiers comporte les différents types des habitations et tous les équipements nécessaires pour leurs habitants. L'arête centrale est structurante avec ses grands équipements régionaux.

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



**Figure 68 :** les équipements à l'échelle de la ville.  
**Source :** Egis 2012.



**Figure 69 :** Plan de l'infrastructure verte.  
**Source :** Egis 2012.

## b. Réseaux viaire :

-Au vu de la distance des déplacements effectués au sein de la ville nouvelle on distingue 4 catégories de voiries :

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



**Figure 70:** Plan de la structure viaire.  
**Source :** traité par les auteurs.

## c. Système de transport :

le système de transport est composé de 3 lignes régulières dont :

- une ligne « structurante » (N°1) qui emprunte le corridor de TC à potentiel fort :cette ligne relie l'axe central de la ville (Générateur de trafic important) aux secteurs urbains les plus peuplés (A, N, P, O).



**Figure 71 :** réseau de bus urbain de la ville nouvelle d'El ménéaa.  
**source :** egis 2012.

## CHAPITRE III :CONCEPTION D'UN HOPITAL 220LITS

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

### d. Système écologique la ville nouvelle d'El Ménéaa :

- Les Champs vergers : Ce sont des modules carrés d'une dimension de 150x150 m sont disposés sur la partie Nord.

- Les pépinières : Le jardin d'acclimatation : Localisée au côté Nord de la ville, c'est des grandes planches permettent l'acclimatation des différentes plantes.

- Le jardin expérimental : Sera également un lieu des formations liées à la biologie, l'agronomie.

- Les jardins familiaux : Des grands axes verts rectilignes (Est-Ouest) Situés au cœur du tissu urbain, ces espaces viennent pour relier quelques fonctions vitales de la ville.

- Les jardins privés : Ils sont constitués par les espaces verts extérieurs d'une maison ou d'un logement individuel groupé.

- La place centrale : Lieu de rencontres à l'échelle de la ville, la place centrale porte une part de son identité comme espace vivant et actif, au cœur des équipements majeurs : Daïra, grande mosquée, marché, artisanat....



**Figure72** : Système écologique de la nouvelle ville d'El Ménéaa.

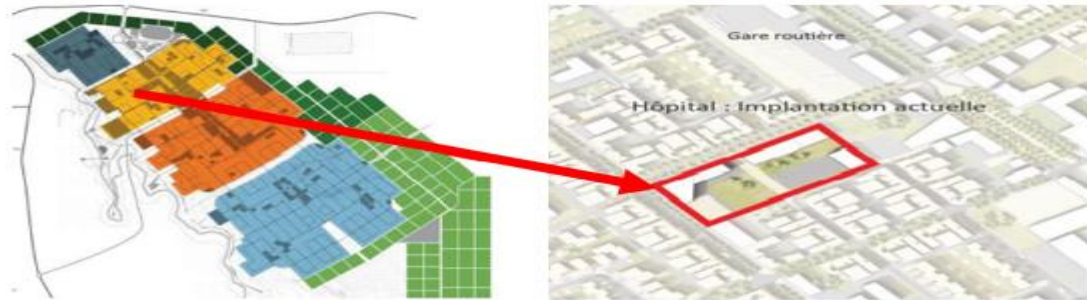
**Source** : Egis ,2012, traité par les auteurs.

## 2. ANALYSE DE L'AIRE D'INTERVENTION :

### III.2.1. Situation de l'aire d'intervention :

L'assiette du projet se situe au Nord-Ouest de la ville nouvelle d'El Ménéaa dans La

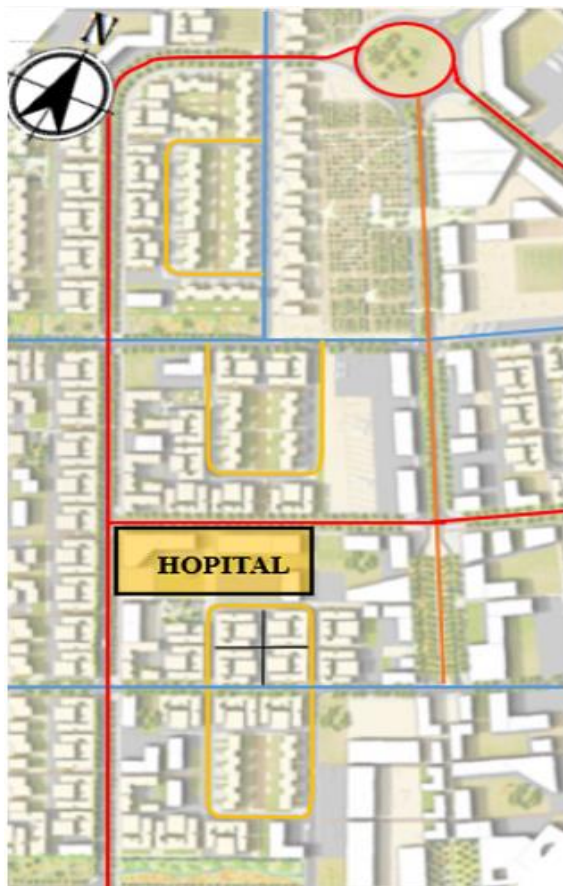
première phase du projet, cette phase comprend un quartier « intégré » composé de 4secteurs : A1, A3, A6, A10, L'assiette du projet est dans le secteur A3.



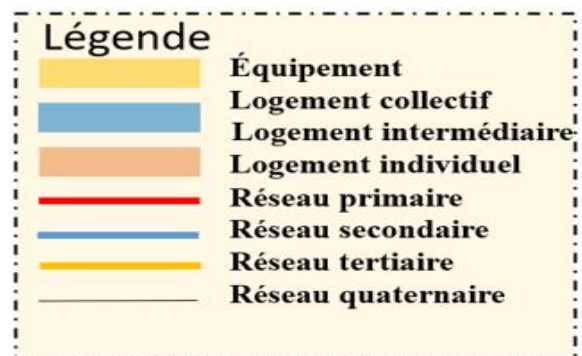
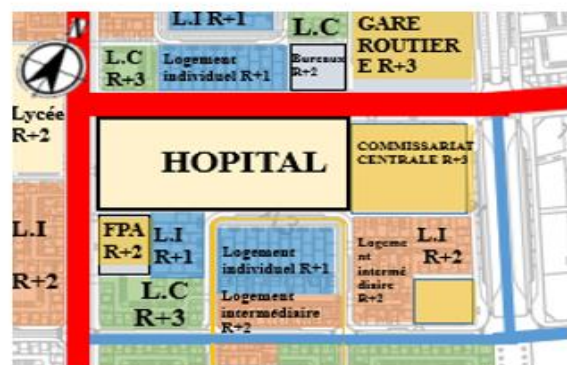
**Figure73** : situation de l'air d'intervention.  
Source : Egis 2012, traité par les auteurs.

### III.2.2. Accessibilité de l'aire d'étude :

L'aire d'étude est parfaitement accessible de tous les côtés, notamment par la voie primaire au côté Nord et Ouest. Il est également desservi d'une voie tertiaire sur le côté Sud.



### ystème viaire et accessibilité



**Figure74** : : accessibilité de l'aire d'intervention.  
source : egis 2012, traité par les auteurs.

### III.2.3. Environnement immédiat :

## CHAPITRE III :CONCEPTION D'UN HOPITAL 220LITS

Notre site est à une vocation résidentielle, avec la présence de quelques équipements de service projetés par le plan d'occupation. (Commissariat ; Cinéma ; la gare routière...). Trois formes d'habitat disposent zone d'intervention : l'habitat intermédiaire avec des gabarits R+1/R+2, l'habitat individuel avec des gabarits R+1, et le collectif avec un gabarit de R+3/R+4.



Figure75 : L'environnement immédiat.  
Source : Egis 2012, traité par les auteurs.

### III.2.4. Étude morphologique de l'aire d'intervention :

#### a- Forme et surface :

- Le site d'intervention est d'une forme rectangulaire.
- La parcelle couvre une superficie de 19125m<sup>2</sup>(213m\*89m78).

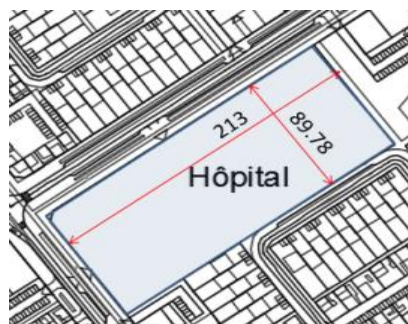


Figure 76 : Morphologie de l'aire d'étude.  
Source : les auteurs-2021.

#### b- Topographie du site:

Notre assiette d'intervention est relativement plate.

#### c- Géologie et sismicité du site:

Le site se trouve à une altimétrie de 470m (réf : Niveau de la mer) sur un plateau rocheux ce qui le rend favorable pour la construction.

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

### III.2.5. Étude environnementale de l'aire d'intervention :

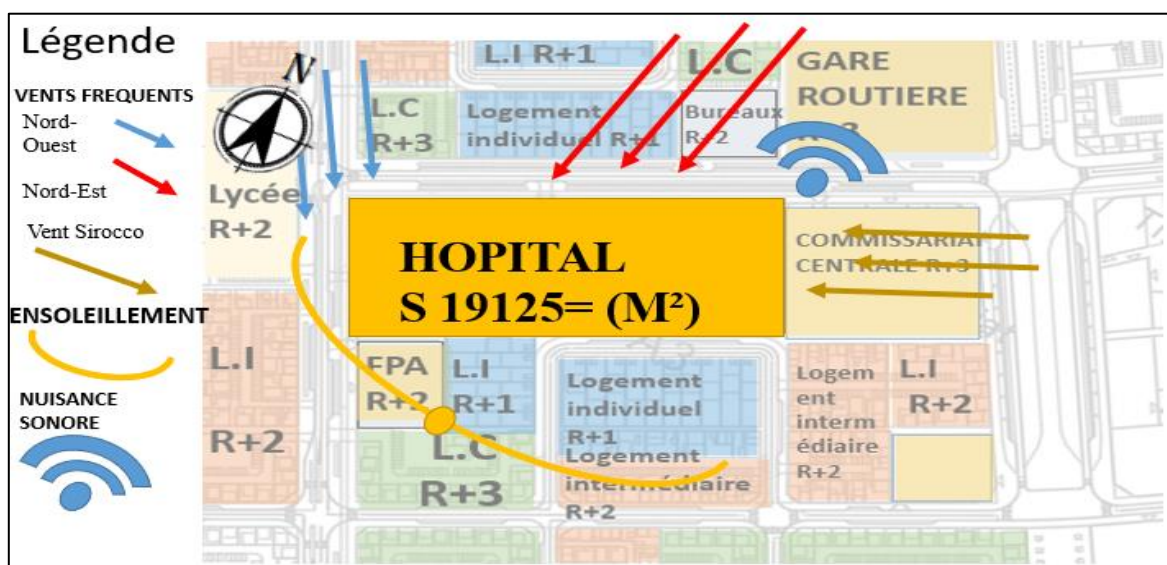
### III.2.5.1. Étude microclimatique :

Notre site est exposé à :

a. Des vents fréquents de :

- ✓ Nord-Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre.
- ✓ Nord-Est de juillet à août.

b. Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud et Sud-ouest) de mai à septembre.



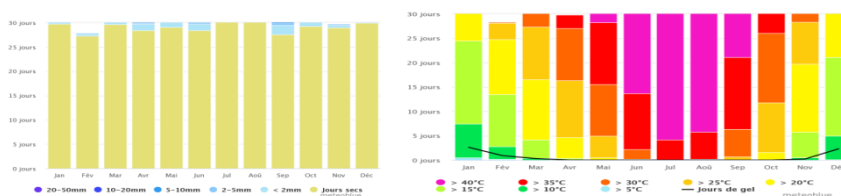
**Figure 77 :** Microclimat du site d'intervention.  
Source : Egis 2012, traité par les auteurs.

c. Température :

Le site est caractérisé par climat saharien ; des étés chauds et secs et des hivers tempérés et frais.

d. Pluviométrie :

Il s'agit une région de faible pluviométrie Entre 65% ET 30%.



**Figure 78 :** Microclimat du site d'intervention.  
Source : <https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/el->

### III.2.5.2. Servitude du site :

Notre site est à proximité de la gare routière, c'est pourquoi nous prévoyons un reculer 20

m au min sur les côtés qui donne sur les rues principales "N-O et S-O" pour minimiser les nuisances sonores, et 15 m au min sur les côtés qui donne sur les rues secondaires "S-E".

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

Un réseau d'assainissement de type séparatif est implanté sous les axes de circulation.

### III.2.6. Prescription urbanistique :



Figure 79 : Prescription urbanistique.  
Source : Egis.

### III.3. PROGRAMMATION DU PROJET :

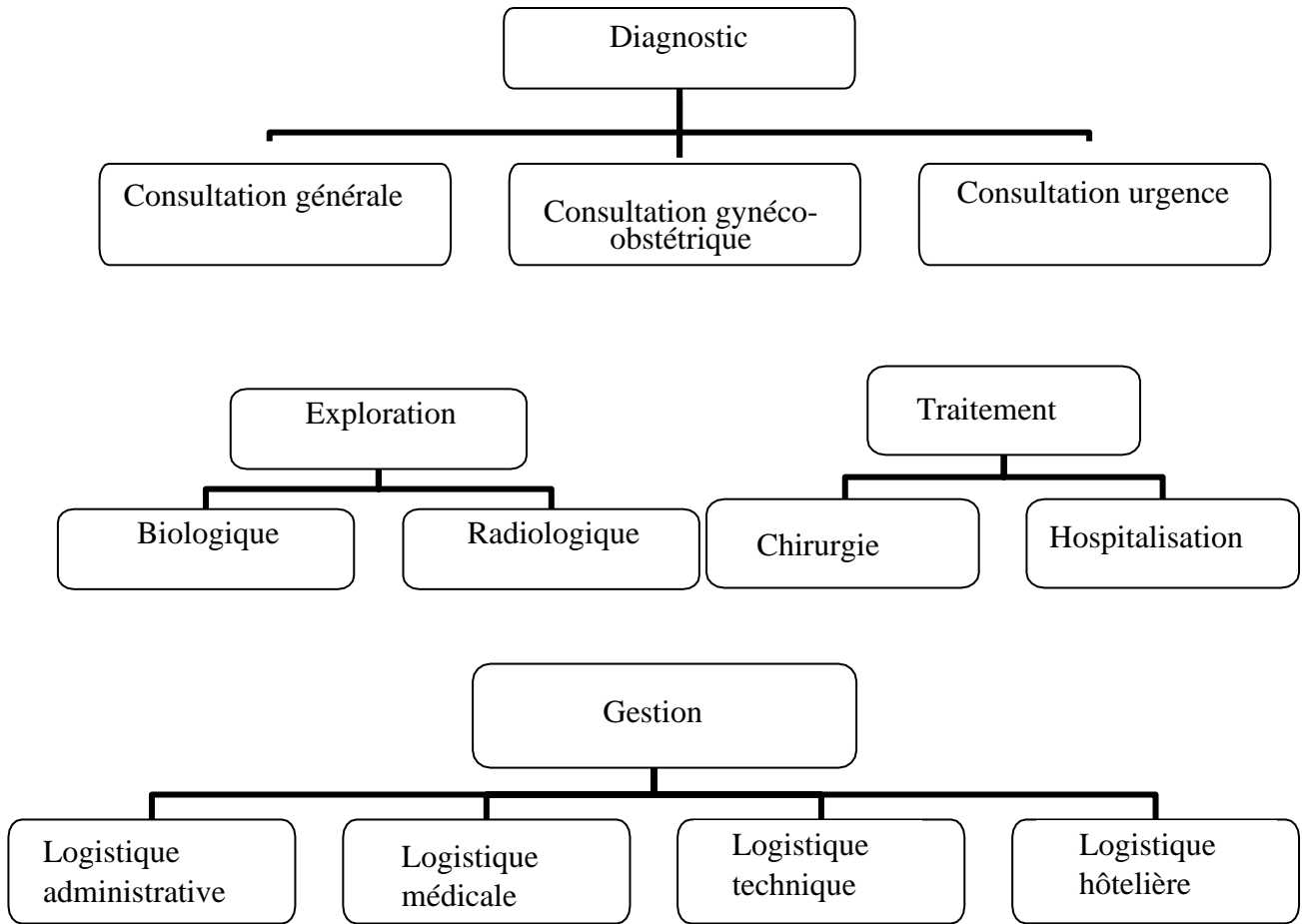
#### III.3.1. Détermination des fonctions :

Le programme surfacique détaillé de notre projet nous a été fourni par le ministère de la santé, nous avons renforcé ce programme en ajoutant quelques espaces.

L'analyse thématique et celle des exemples nous ont permis de déduire quatre fonctions mères qui sont :

- Diagnostic : elle englobe la consultation générale, gynéco-obstétrique et urgences
- Exploration : elle englobe l'exploration biologique et radiologique.
- Traitement : elle englobe la chirurgie et l'hospitalisation.
- Gestion : elle englobe la logistique administrative, médicale technique et hôtelière.

## CHAPITRE III :CONCEPTION D'UN HOPITAL 220LITS



**Organigramme 03** : les fonctions mères d'un hôpital.  
Source : les auteurs.

### III.3.2. Programme qualitatif et quantitatif du projet: Programme détaillé (Voir annexe 3)

| Fonctionnement |                                 | Surfaces m <sup>2</sup> |                     |
|----------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Diagnostic     | Consultation générale           | 418m <sup>2</sup>       | 1235 m <sup>2</sup> |
|                | Consultation gynéco-obstétrique | 120m <sup>2</sup>       |                     |
|                | Consultation urgences           | 456m <sup>2</sup>       |                     |
|                | Exploration fonctionnel         | 241m <sup>2</sup>       |                     |
| Exploration    | Biologique                      | 334 m <sup>2</sup>      | 1050 m <sup>2</sup> |
|                | Radiologique                    | 716m <sup>2</sup>       |                     |
| Traitement     | Chirurgie                       | 676m <sup>2</sup>       | 8589m <sup>2</sup>  |
|                | Hospitalisation                 | 7913m <sup>2</sup>      |                     |
|                | Logistique administrative       | 642m <sup>2</sup>       |                     |



## CHAPITRE III :CONCEPTION D'UN HOPITAL 220LITS

|         |                      |                   |                    |
|---------|----------------------|-------------------|--------------------|
| Gestion | Logistique médicale  | 646m <sup>2</sup> | 2479m <sup>2</sup> |
|         | Logistique technique | 660m <sup>2</sup> |                    |
|         | Logistique hôtelière | 531m <sup>2</sup> |                    |

**Tableau 03 :** Programme qualitatif et quantitatif du projet.  
**Source :** les auteurs.

### III.3.3. Les service (nombre de lits):

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

| Service             | Nombre des lits |
|---------------------|-----------------|
| Médecine interne    | 30              |
| Chirurgie générale  | 30              |
| Maladie infectieuse | 30              |
| Neurologie          | 20              |
| Néphrologie         | 20              |
| Maternité composée  | 30              |
| Pédiatrie           | 28              |
| Hôpital du jour     | 12              |
| Réanimation         | 20              |
| Totale              | 220             |

**Tableau 04 :** Les services nombre de lits.  
**Source :** les auteurs.

## III.4. CONCEPTION DU PROJET:

### III.4.1. Les principes d'implantation du batiment :

La zone idéale d'implantation de notre bâtiment hospitalier se trouve à une distance de 20 m depuis les voies primaires, et 15 m depuis la voie tertiaire. Ceci évite la surexposition du l'hôpital aux bruits et à la pollution dus aux passages fréquents de véhicules sur la route.

Les reculs sont aménagés en espaces verts et détente ainsi des parkings réservés à l'hôpital ce qui contribue à l'amélioration du confort et la sécurité des patients.

L'orientation du bâtiment dépend tout fois de celle de la trame de la ville, et génère des façades orientées vers le : sud-est, sud-ouest, nord-ouest, nord-est, pour une bonne gestion des apports solaires et leur limitation.

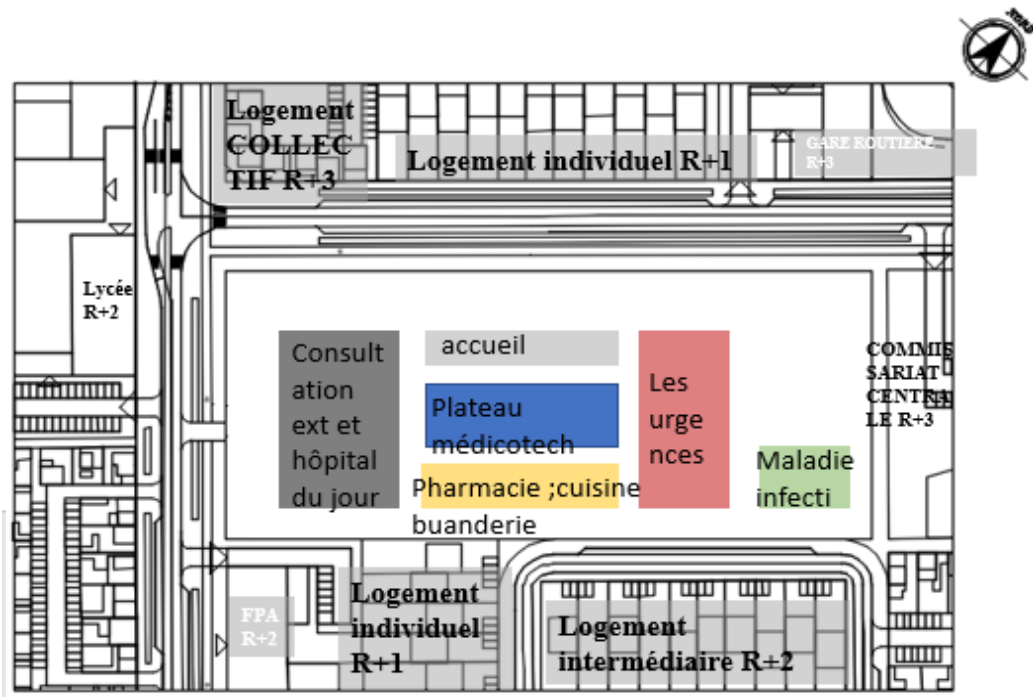


Figure 80 : schéma des principes d'implantation du projet.  
Source : Auteurs, 2021.

### III.4.2. Les Différents accès du projet :



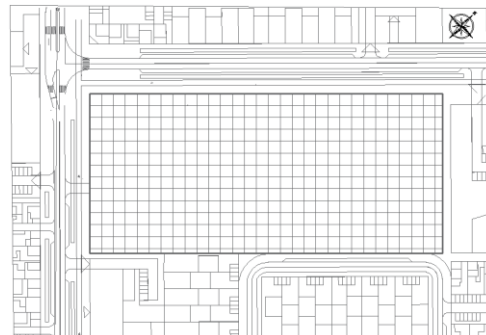
Figure 81 : Les différents accès au projet.  
Source : Auteurs, 2021.

Différentes entrées donnent accès au périmètre de l'hôpital réfléchies en termes de flux et hiérarchisation des accès en allant du public au privé : -Accès principal. -Accès d'urgences. - Accès de services :

- o ► Un accès principal : à partir de la voie primaire du côté Nord– Ouest pour l'entrée et sortie de personnes non véhiculées tel qu'il est programmé dans le plan d'aménagement de la ville proposé par Egis.
- o ► Un accès pour le parking de l'hôpital : se fait par la voie primaire Nord– Ouest près de l'accès principal.
- o ► Un accès pour les urgences : desservie par la voie que nous avons créé sur la limite du terrain pour éviter tout encombrement possible.
- o ► Un Accès pour le services externes : sur la voie primaire du coté sud-ouest.
- o ► Un Accès réservé pour maladie infectieuses : isolé sur le côté sud-est.
- o ► Un accès de service et personnel : de par la voie tertiaire sud-est situé dans la zone privée de l'hôpital
- o Un Accès aérien : nous avons réservé un Hélicoptère pour les cas d'urgence comme il s'agit d'un hôpital programmé à une échelle régionale.

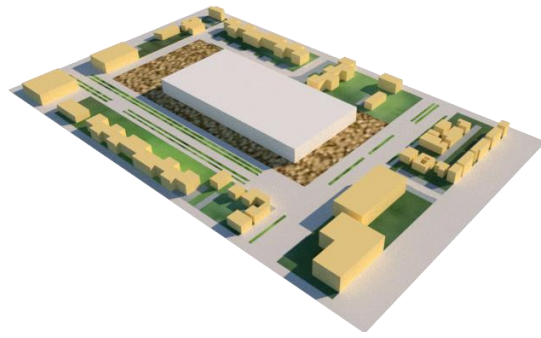
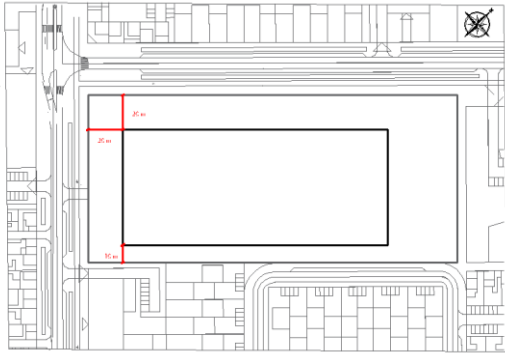
### III.4.3. Genèse et la volumétrie du projet :

**Première étape :** Nous avons d'abord tramé notre terrain par une trame de 7,20 la plus utilisé dans le monde dans les équipements sanitaire pour l'obtention d'un projet économique et bien fondé



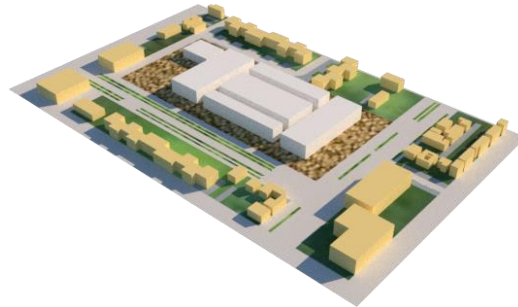
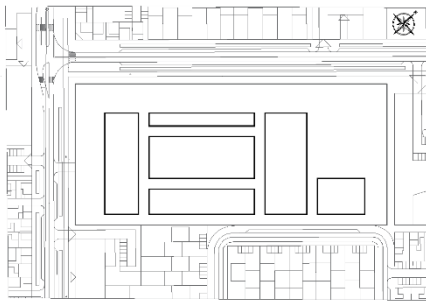
**Deuxième étape :** Nous avons créé un recul de 20m sur les voies primaires et 10m sur la voie tertiaire pour assurer l'alignement sur les voies primaires et protéger le bâtiment contre les nuisances sonores.

- Le respect des règles urbanistique : CES : 0,4 / COS : 1.et l'organisation des fonctions, nous avons déterminé la zone constructible pour l'implantation.
- Un parallélépipède a été mis en place dans la surface obtenue.

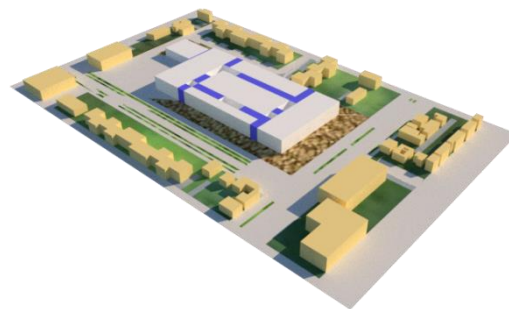
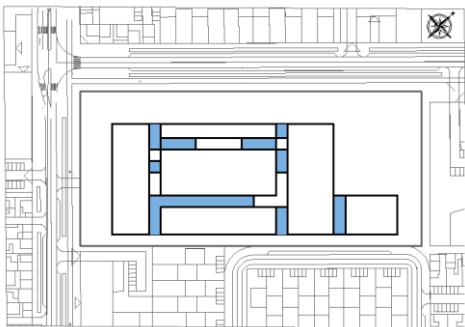


**Troisième étape :** Nous avons scindé le volume en 6 parties :

- 1er bloc : est occupée par l'accueil
- 2ème bloc : par la consultation
- 3ème bloc : les urgences
- 4ème bloc : plateau technique
- 5ème bloc : services généraux
- 6ème bloc : le bloc des maladies infectieuses

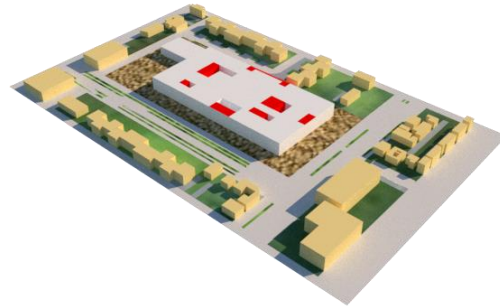
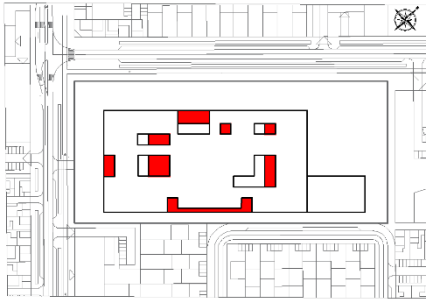


**Quatrième étape :** On a créé des volumes parallélépipédiques entre les blocs pour assurer la circulation sur le long du projet, et une bonne relation fonctionnel entre tous les services de notre projet.

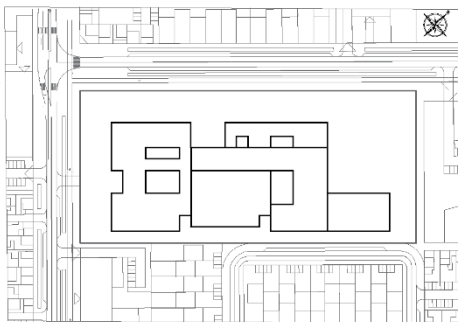


**Cinquième étape :** on a fait un décrochement dans le volume d'accueil pour marquer l'entrée principal de notre projet

- Nous avons fait appel à un architecture ksourienne par la création des patios afin de résoudre le problème d'éclairage et de ventilation naturel.



**Sixième étape :** On surélever le volume pour marquer le nœud urbain et le plateau médicaux technique



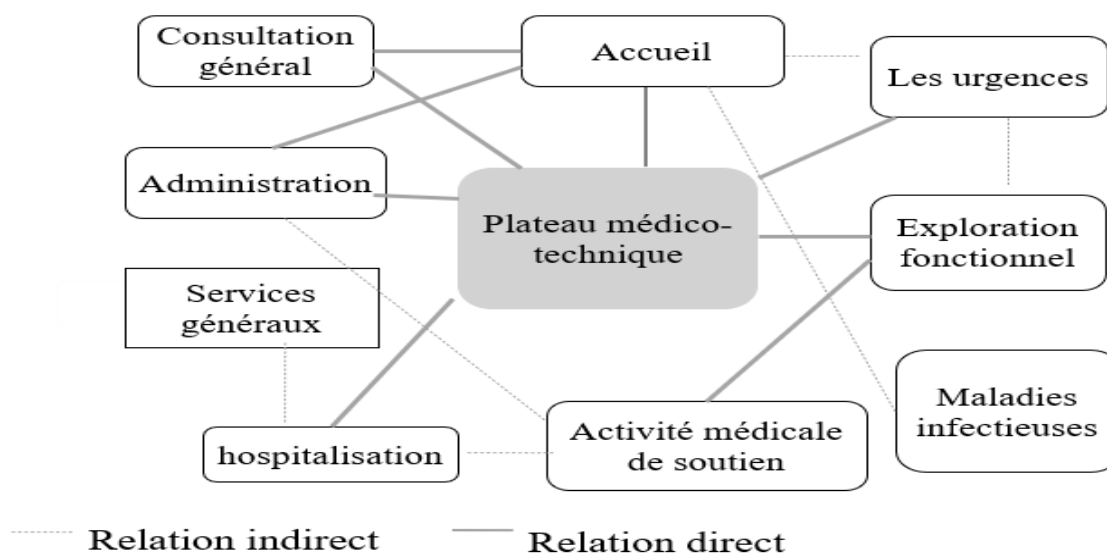
**Figure 82 :** La genèse de la forme.  
**source :** auteurs, 2021.

### III.5. Concepts liés au programme :

Les différentes entités sont disposées en fonction de la relation fonctionnelle entre eux et suivies d'une hiérarchie dans la disposition des différents services de l'hôpital suivant la nature de l'activité des zones publiques (hall général, des consultations externes, l'hôpital de jour, l'exploration fonctionnelle et les urgences) jusqu'aux zones privées (logistique médicale et générale, bloc opératoire...).

#### III.5.1. Relation fonctionnelle :

Chaque service à des normes et des règlements à respecter dans leurs implantations. (Voir annexe 04).



**Figure 83 :** Relation fonctionnel.  
source : auteurs, 2021.

### III.5.2. Principe d'affectation des fonctions et l'agencement des espaces :

a. Le Rez-de-chaussée : il regroupe les fonctions primaires comme l'accueil, les urgences, l'imagerie médicale, la consultation externe, l'exploration fonctionnelle, le service des maladies infectieuses, il englobe aussi la logistique hôtelière, médicale et technique.

b. 1er étage : comprend l'exploration biologique au centre vu les multiples relations qu'il dispose avec les autres services ; il abrite aussi l'hôpital du jour et la néphrologie, la consultation obstétrique, le bloc d'accouchement, la maternité et la néonatalogie.

c. 2eme étage : il rassemble le bloc opératoire, La pédiatrie, la chirurgie générale, la réanimation post-chirurgicale et la stérilisation.

La proximité du bloc opératoire avec les urgences et le reste du plateau technique est indispensable pour des raisons de sécurité de prise en charge.

Sa position en étage lui procure une maîtrise de flux (accessible uniquement par le personnel médical soignant et les malades couchés) il est toutefois protégé et isolé des circulations générales ; on l'a situé au 2eme étage par soucis d'hygiène ; l'air y'est en principe moins contaminé que près du sol car plus on va en hauteur plus l'environnement est sain et propre.

d. 3eme étage : il abrite l'administration, le service de neurologie et la médecine interne.

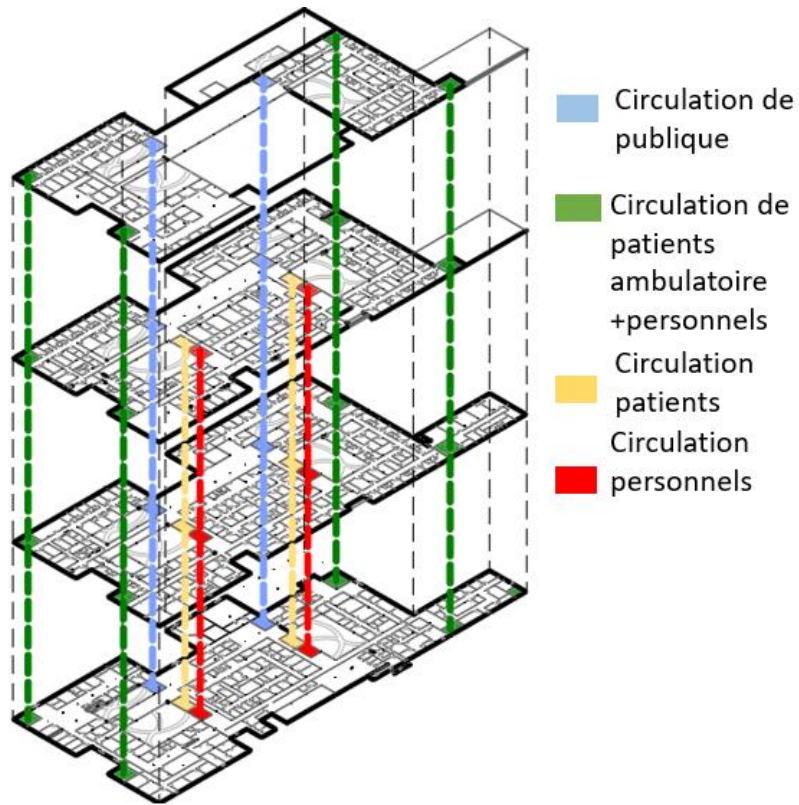


Figure 85 : La circulation verticale humaine.  
Source : Auteurs, 2021.

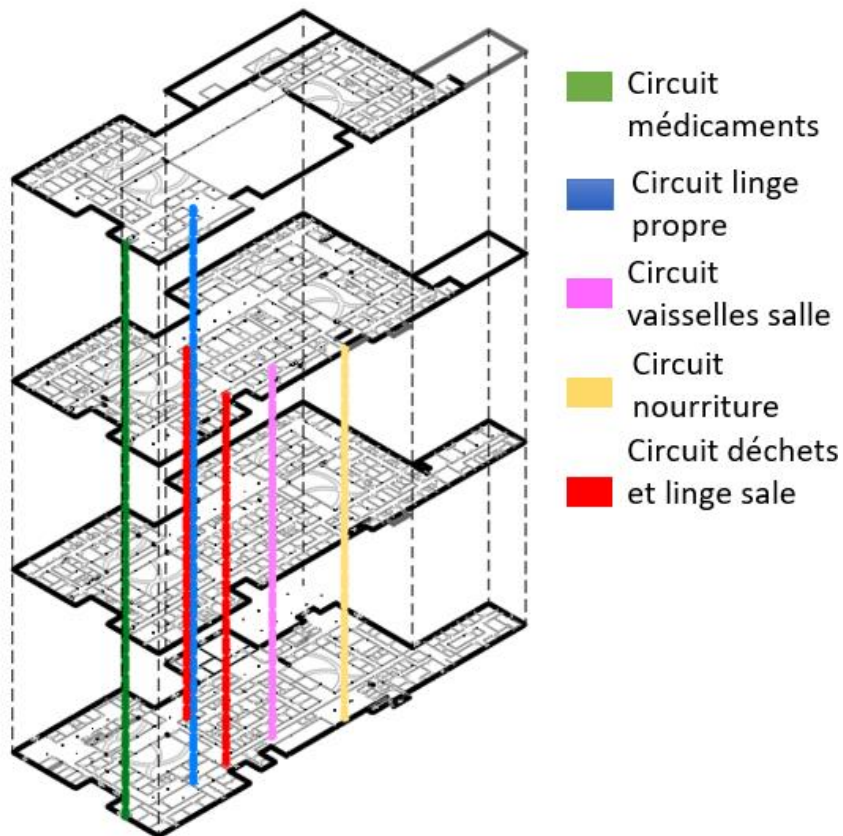


Figure 86 : La circulation verticale de matière.  
Source : Auteurs, 2021.

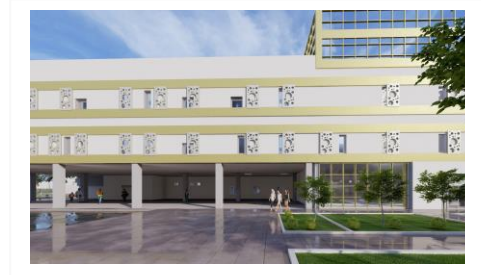
### III.6. CONCEPTS ARCHITECTURAUX :

#### III.6.1. Expression des façades :

« Était en bonne **santé** celui qui s'intégrait dans l'harmonie de la totalité de son monde selon le temps et le lieu ».

Nous voulons des façades modernes autolavables matérialisant la « **santé** » à travers :

- L'échelle de la ville : nous choisissons des couleurs ocre pour les revêtements de la façade.



**Figure 87:** vue sur façade Nord Est.

Source : Auteurs, 2021.

- L'échelle du quartier :

Une combinaison harmonieuse des parois, des ouvertures et des brises soleils pour diminuer la quantité des rayons de soleil qui passe à l'intérieur du bâtiment tout en assurant une intimité aux usagers (voir sans être vu).

Un jeu réciproque de plein et vide, d'horizontalité et de verticalité.

Pour marquer l'accès principal du bâtiment, nous avons créé un auvent apparent sur la façade principale qui donne sur la voie primaire du côté Nord - Ouest de terrain.

Nous avons également opté pour des claustras pour l'espace mutualisé desservant aux différentes parties du projet ainsi pour les patios.





**Figure 88:** vue sur façade donnant sur le boulevard.  
Source : Auteurs, 2021.



**Figure 89:** Traitement d'angle.  
Source : Auteurs, 2021.

### ▪ L'échelle du piéton :

Nous avons traité les différents accès du bâtiment au RDC par l'utilisation des éléments décoratifs pour les portes d'entrée.

Nous avons ajouté de la végétation aux terrasses pour le rafraîchissement.



**Figure 90:** vues sur façade sud.  
Source : Auteurs, 2021.



**Figure 91:** aménagement de patio.  
Source : Auteurs, 2021.

### III.6.2. Aménagement de l'espace extérieur :

En regard aux changements climatiques et aux problématiques sanitaires conséquentes, nous observons l'émergence d'une conscience écologique pointant l'importance des espaces végétalisés en milieu urbain. On voit ainsi se développer un urbanisme favorable à la santé par la conception d'espaces verts étendus et reliés entre eux.

-L'aménagement des patios permet de respecter le besoin d'intimité en créant un univers à la fois clos sécurisé et sécurisant pour s'isoler mais aussi ouvert au monde et vivifiant pour améliorer le bien-être et le confort des usagers.

-Les espaces verts sont conçus pour faciliter les interactions avec les éléments soignants de la nature pour offrir aux résidents/patients « une bouffée d'oxygène », un lieu de socialisation

adapté qui procure le rafraîchissement et l'ombre pour simplement prendre l'air et profiter du beau temps.

-La bande végétale : les côtés nord-ouest / sud-ouest sont dotés d'un écran végétal qui sépare l'hôpital de la rue, et protège le bâtiment des vents chauds.



**Figure 92:** Les espace verts  
Source : Auteurs, 2021.

-Les espaces mutualisés qu'on a eu favorisent l'échange, le partage et la convivialité.

-Les jets d'eau : les eaux animent les paysages, laissant des traces saisissantes et mystérieuses de leur passage c'est pourquoi nous avons prévus des fontaines pour l'aménagement.



**Figure 93:** Les jets d'eau.  
Source : Auteurs, 2021.

-Les parkings : nous avons prévus plusieurs parkings

-parking public : coté Nord-Est

-parking des urgences : côté Est

-parking personnel : Sud-Ouest

Stationnement des camions des services et les ambulances.



**Figure 94:** Vue sur parking.  
Source : Auteurs, 2021.

### III.7. Concept structurel et technique :

#### III.7.1. Logique structurelle et choix du système constructif :

Pour montrer les différents détails du projet, on prend une partie de la coupe A-A ( Voir l'annexe 04) et on détermine l'emplacement de chaque détail.

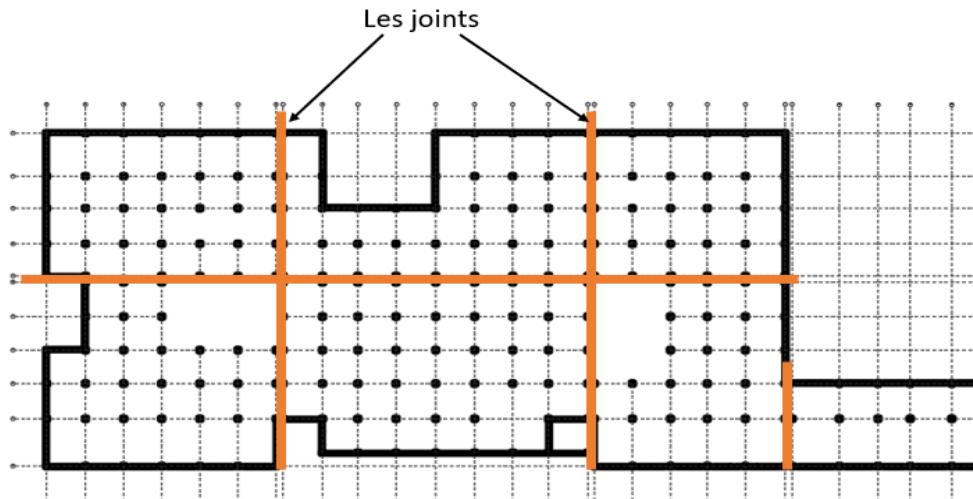
a. Les joints :

## CHAPITRE III :CONCEPTION D'UN HOPITAL 220LITS

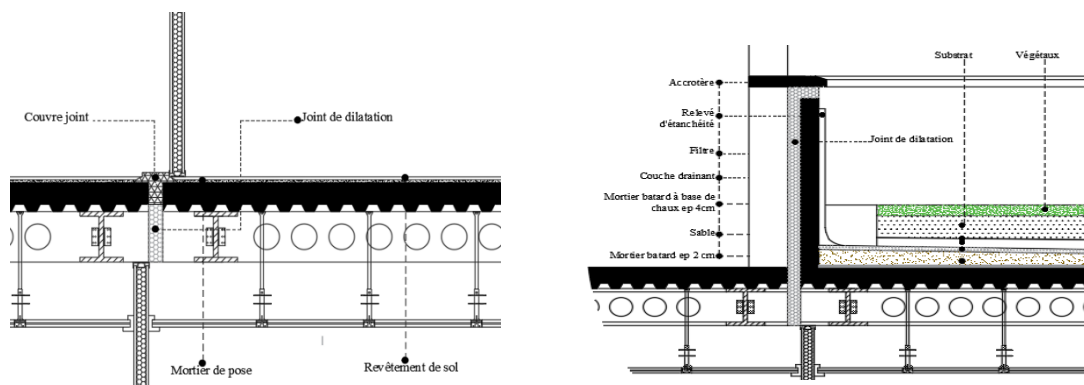
Les joints de rupture : ils sont prévus entre deux blocs accolés n'ayant pas le même nombre d'étages.

-Les joints de dilatation : ils divisent l'ouvrage en parties indépendantes de dimension limitée pour permettant les déplacements dus aux déformations thermiques sous des écarts de température.

-Les couvre joints : les joints sont traités pour des raisons de sécurité d'esthétique et d'hygiène en toiture, en façade et au sol par des couvre joints.



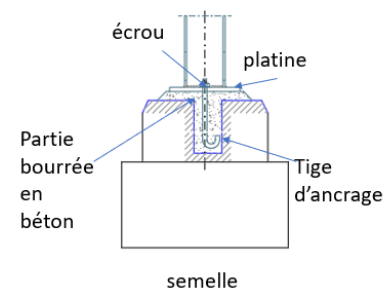
**Figure 95:** plan de structure.  
Source : Auteurs, 2021.



**Figure 96:** joints et couvre joints.  
Source : Auteurs, 2021.

### b. Les fondations :

Pour le système des fondations, le type a été choisi en tenant compte des données géologiques, des études sur la nature et la résistance du sol, du type d'ouvrage ainsi qu'un meilleur rapport sécurité/coût. Donc on a opté pour des semelles isolées en béton.



**Figure97 :** détail de fondation.  
Source : les auteurs, 2021.

c. Les poteaux :

Nous avons choisis des profilés HEA 360 de dimension enrobés de Placoplatre pour leur confère une meilleure protection contre la dilatation.

d. Les poutres :

Les poutres IPN 360 alvéolés ont été utilisées dans la conception de projet pour garantir la stabilité de l'ouvrage.

e. Les planchers :

Le choix du plancher s'est porté sur un plancher collaborant

Dans ce type, une tôle en acier profilé à froid, appelées aussi bacs acier est placée dans la zone tendue du plancher et collabore avec le béton par l'intermédiaire de connecteurs (plots) pour reprendre les efforts de traction.

Un léger treillis d'armature est destiné à limiter la fissuration du béton due au retrait et aux effets de température.

Les avantages:

-Fonction : Résistance structurelle moins de risques de basculement, de flambage, un comportement ductile de l'ensemble avec moins de poids et très bon rapport résistance/poids.

-Esthétique : Maintenance facile et durable.

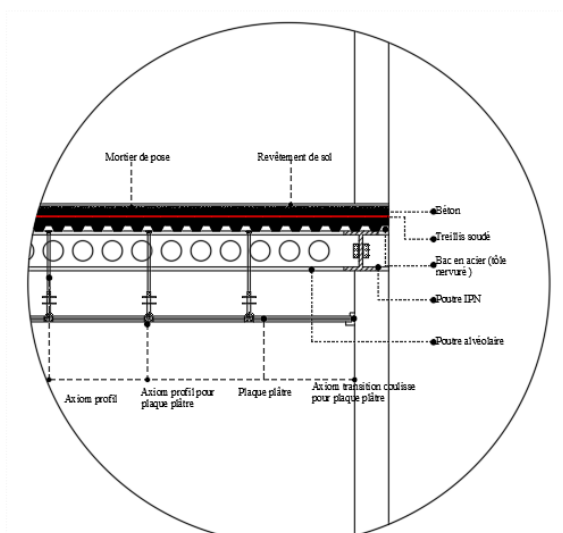
-Économie : moindres coûts de transport, de montage et utilisation de la tôle comme coffrage.

-Facilité de construction et une résistance au feu.

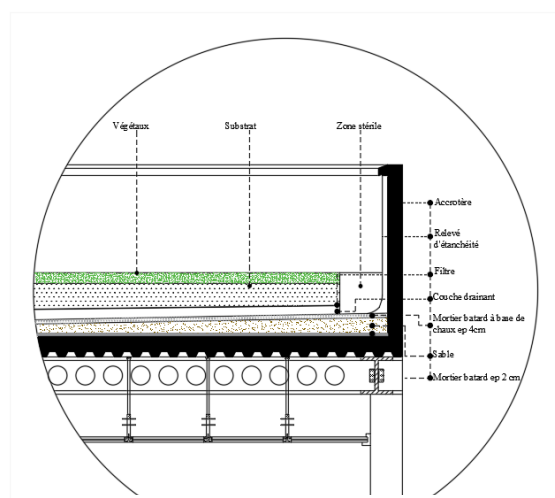
f. Étanchéité :

En repense au climat aride nous avons utilisé une étanchéité saharienne pour assurer la protection aux intempéries et au fort ensoleillement des toitures dont les composantes sont imposées par la nature et la disponibilité des matériaux qui sont les suivantes :

- Première couche : Chape en mortier batard d'une épaisseur de deux (02) centimètres.



**Figure 98 :** détail de plancher.  
**Source :** les auteurs, 2021



**Figure 99:** détail d'étanchéité.  
**Source :** les auteurs, 2021.

Elle permet d'assurer une parfaite planéité de la toiture à travers le rebouchage des vides présent sur le plancher.

-Deuxième couche : sable propre utilisé pour l'isolation par inertie thermique et permet la réalisation de la forme de pente pour l'évacuation des eaux pluviales à travers des gargouilles.

-Troisième couche : une chape en mortier batard à base de chaux d'une épaisseur de quatre (04) centimètres.

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

### III.7.2. Choix de matériaux de construction et les détails techniques :

L'hôpital, par son intérêt architectural doit être - peu contaminable - facilement décontaminable abordons les matériaux de parachèvement : les murs, les sols, les plafonds. Notre choix c'est porté sur des matériaux de faible impact environnemental, économiques et écologiques, facilement démontable, entièrement recyclable, qui contribuent à l'amélioration du confort des occupants (qualité des espaces, ambiances, bien être).

#### a. Les cloisons extérieures :

Nous avons choisi la BTC (Brique de Terre Compressée).

Une brique participant au développement durable, issue de l'utilisation de terre d'excavation ou de recyclage, elle est innovante et conjugue modernisme et tradition.

-Les briques de terre compressées, souvent dénommées BTC, sont de la terre tamisée (0,5 à 0,8 mm au tamis) très légèrement humide qui est fortement comprimée à l'aide d'une presse. Une fois pressées, elles sont stockées et mises à sécher en phase humide, sous bâche, durant une à trois semaines. Passé ce délai, elles pourront être mises en œuvre<sup>1</sup>.

Traditionnellement, les briques de terre sont moulées (adobes) et séchées au soleil.

Deux autres techniques ont émergé au 20ième siècle : l'extrusion et la compression.

-Le moulage et l'extrusion permettent d'alléger les briques en ajoutant des fibres végétales.

-La compression permet d'augmenter la masse des briques pour stocker plus de chaleur l'hiver et restituer plus de fraîcheur l'été.

Il y'a plusieurs formats de BTC nous avons opté pour le format : standards (29,5\*14\*9,5 cm).

Les avantages :

-Excellent bilan environnemental : peu ou pas de transformation ni de transport.

-Allongement de la durée de vie.

---

<sup>1</sup> CRATerre-EAG et Vincent Rigassi, Blocs de terre comprimée. Volume I : Manuel de production, Friedrich Vieweg & Sohn, 1995

-Matériau sain, absence de risque d'allergies.

-Absorption des poussières et des odeurs ainsi la réduction des maladies de voies respiratoire.

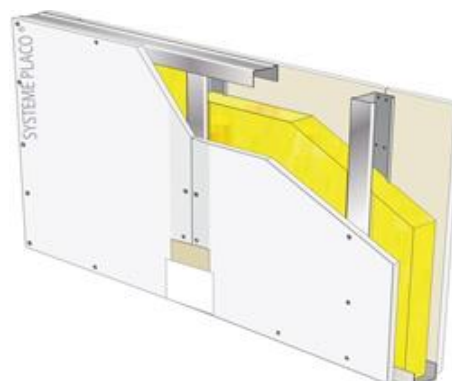
-Bonne inertie thermique.

-Qualité phonique Atténue les champs électromagnétiques.

### b. Les cloisons intérieures :

Nous avons opté pour différents types de cloisons selon la fonction des espaces envisagés :

-Les parois des blocs d'opération, blocs d'accouchement, réanimation , salle de soins et les chambres: ils doivent présenté des surfaces de cloisonnement rigoureusement planes et sans saillies avec un revêtement permettant un nettoyage aisé pour éviter l'accumulation de poussière susceptible de propager des bactéries, ce qui nous a emmené à choisir des murs en placoplatre, constitués de deux plaques de plâtre, séparées par un isolant en laine de verre.



**Figure100** : détail de cloisons intérieures.  
Source : Google images.

-Les parois de l'imagerie médicale : des cloisons plombées qui se composent d'une feuille de plomb de 0.5 à 3mm d'épaisseur collée à l'une des plaques de Placoplatre Spécialisés BA13. Ces cloisons auront comme rôle la protection contre la propagation des radiations.

- Les cloisons amovibles en Placoplatre : utilisées dans les espaces les bureaux d'administration, l'objectif étant de permettre une flexibilité et une grande liberté de réaménagement intérieur dont chaque constituant peut être démonté, inter changé facilement elles sont composées de montants, traverses, poteaux divers, couvre joints et huisserie.

c. Les faux plafonds : ils sont réalisés en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher, avec un système de fixation sur rails métalliques réglables ils sont en effet démontables, insonorisant, lisses et lavables.

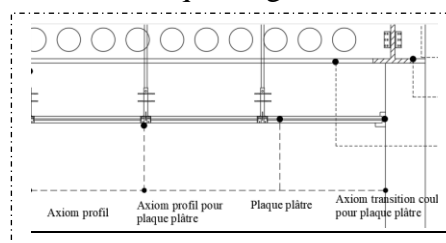
Les faux plafonds sont prévus pour:

-Dissimuler le passage des gaines techniques et de désenfumage ,les fluides médicaux, des câbles d'électricité ou encore la plomberie.

-Améliorer le confort acoustique et thermique.

-Cacher le plancher et donner un aspect esthétique.

-L'installation des lampes d'éclairage, les détecteurs d'incendie et de fumée, les caméras de surveillance.



**Figure 101** : détail de faux plafond.  
Source : Les auteurs,2021.

### d. Revêtements aux sols :

En plus d'être durables et fonctionnels, les sols doivent être confortables et silencieux afin de contribuer au bon rétablissement des patients.

Ils doivent répondre aux contraintes de désinfection et d'hygiène assurent toutes fois une facilité d'entretien et le respect de l'environnement.

Enfin, tout en répondant aux besoins spécifiques de chaque espace nous avons utilisé :

- Un revêtement de sol en résine époxy pour les zones techniques (les urgences, le bloc opératoire et obstétrical pour la prévention des risques infectieux, l'entretien et la résistance aux taches.
- Un revêtement intérieur de type linoléum pour les zones dédiées aux circulations et parties communes (couloirs, escaliers, salles d'attente, consultations externes...) : le plus résistant aux forts passages, supportant le déplacement de charges lourdes et offrant l'esthétique que nécessite ces parties communes qui servent souvent de « vitrines » pour l'établissement.
- Un sol homogène monocouche dur en Pvc, de coloris naturels pour composer une ambiance sécurisante dans le hall d'entrée.
- Un sol « Antidérapant et imperméable comme du vinyle dans les pièces humides de la zone « hôtellerie » qui permette les déplacements pieds nus, ainsi pour la cuisine et les blocs sanitaires.



**Figure 102 :** revêtement des sols.  
**Source :** Google images.

### e. Menuiseries:

#### • Le vitrage :

Nous avons utilisé le double vitrage standard d'épaisseur 4/16/4 (deux vitres de 4mm séparées par un espace de 16mm hermétique rempli d'argon, un gaz très isolant). Évitent une déperdition de chaleur de 40% et isolent les espaces des sources de bruit émanant de l'extérieur et conserver le caractère paisible de l'hôpital.

### • Les portes :

Différents types de portes sont utilisés selon les exigences des espaces

Porte simple battant : pour les sanitaires , les bureaux , les chambres d'hospitalisation et de garde, ainsi les différents petits espaces, elles se diffèrent l'une de l'autre selon le type d'espace et leurs nécessités. (1) (2)

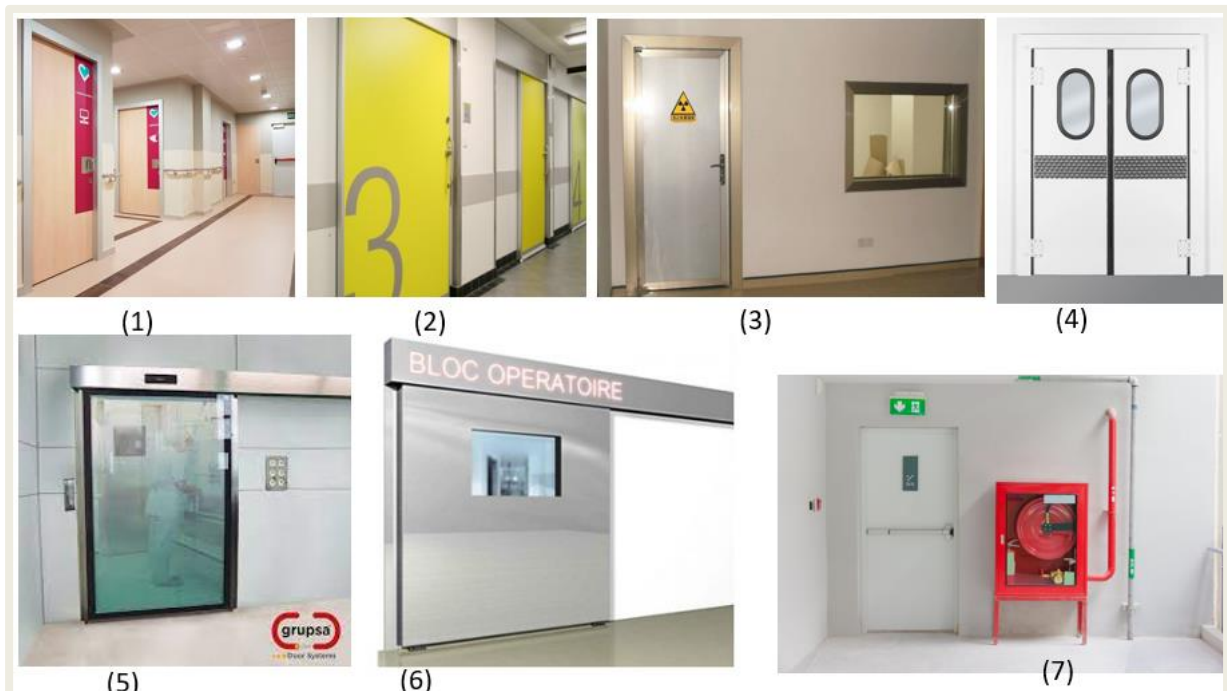
Porte va et vient à double battant : pour les urgences, la blanchisserie, la cuisine. (4)

Portes coulissantes automatiques : utilisées pour les blocs opératoires et le service des maladies infectieuses pour soucis d'hygiène (contact avec les mains déjà stériles). (6)

Porte coulissante automatique en verre : soins intensifs, les besoins de surveillance des malades, salles de réanimation et de réveil. (5)

Portes avec isolant : pour salles de radiologie, elles seront isolées avec une feuille de plomb pour éviter les radiations. (3)

Portes coupe-feu anti panique : de 15 cm à double battant, pour les issues de secours, elles seront remplies de calorifuge en fibre de verre et qui reste étanche au feu une durée de 2 heures. (7)



**Figure 103:** les différents types des portes.

**Source :** Google images.

### f. La circulation verticale :

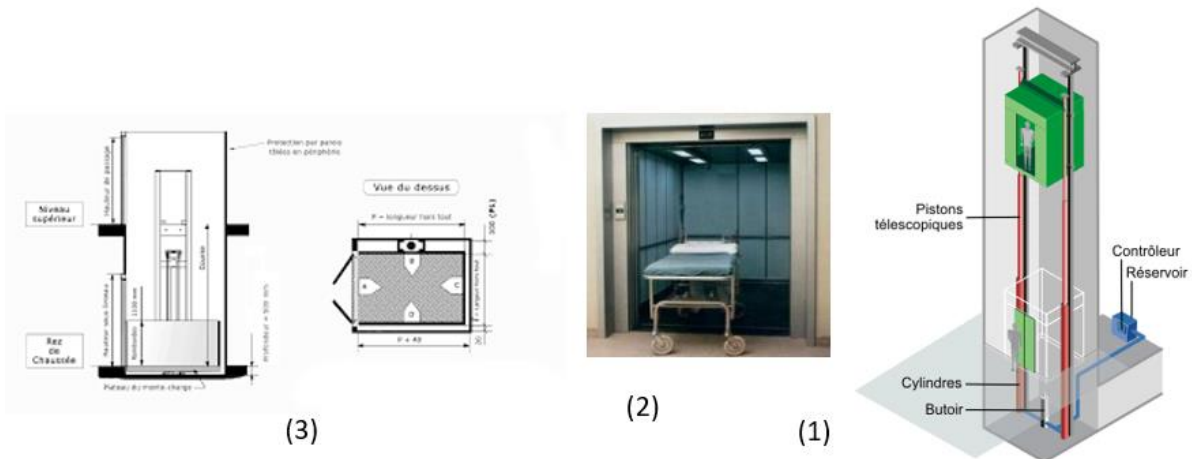
Les escaliers : dans ce projet, des escaliers en béton armé à 3 volées avec deux paliers de repos sont disposés à chaque niveau. L'embranchement est de 1.50 m.



Les ascenseurs : le choix s'est porté pour des ascenseurs hydrauliques afin de faciliter la desserte aux étages supérieurs avec plus de confort. (1)

Les monte-charges : ils sont positionnés suivant les conditions des flux pour le transport vertical de marchandises l'approvisionnement et d'évacuation. (3)

Les monte-malades : assurent l'accessibilité au différent niveau pour tous les patients nécessitants une assistance ils sont dimensionnés pour accueillir un lit et deux accompagnateurs. (2)



**Figure104** : différents types de circulation verticale.

Source : Google images.

### III.8. Mesures de protection contre incendie :

Le principe fondamental de la protection contre l'incendie consiste en la sauvegarde des personnes et l'évacuation de l'ensemble des occupants en totalité et en bon ordre.

Le bâtiment doit être conçu de sorte que les moyennes de secours pompiers puissent intervenir :

- avant l'arrivée des moyens :

-Issues de secours : le projet est doté d'issues de secours identifiées par un panneau « sortie » éclairé donnant vers l'extérieur par des portes déverrouillées et dégagées

-Appareil d'éclairage : nous avons prévus des appareils d'éclairage de secours dans les escaliers, les issues de secours et les corridors.

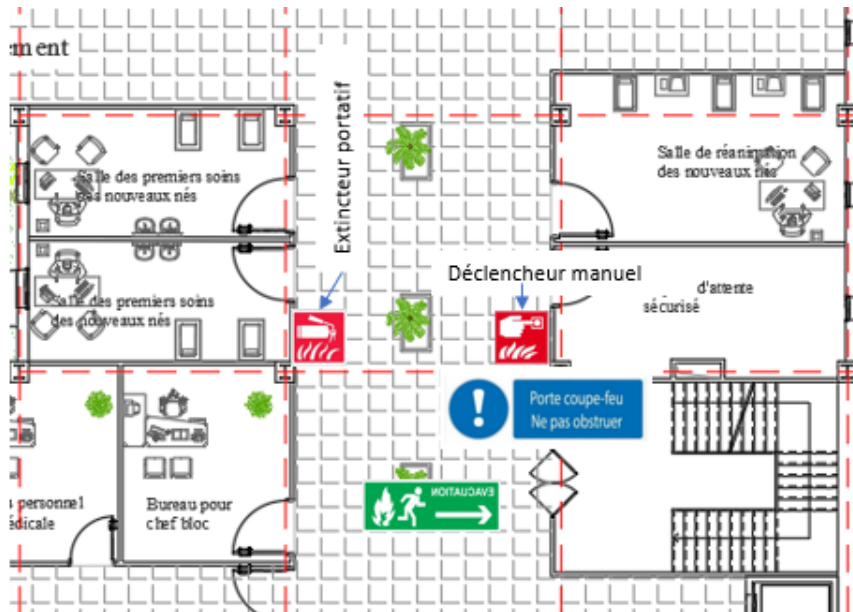
- L'installation des extincteurs portatifs et des déclencheurs manuels d'alarme dans chaque étage et aux endroits comportant des risques localisés d'incendie (la cuisine, la buanderie, banaliseur.).

-L'installations d'extinction automatique à eau : les (Sprinklers) présente un système de lutte incendie installé aux faux plafonds, destinés à diffuser un produit extincteur partir d'une certaine température, sur le foyer d'incendie, ils sont alimentés par des canalisations

propre ou bien par la bêche a eau.

-La détection de l'incendie : un système de détection incendie (SDI) est placés au niveau de chaque étage, à proximité des escaliers pour gérer toutes les informations reçues par les détecteurs automatiques et les déclencheurs manuels.

-le compartimentage horizontal et vertical ainsi l'utilisation des portes coupe-feu dans les cages d'escalier et les locaux techniques.



**Figure105** : partie de plan d'évacuation.  
Source : Auteurs 2021.

- Arrivé de secours :

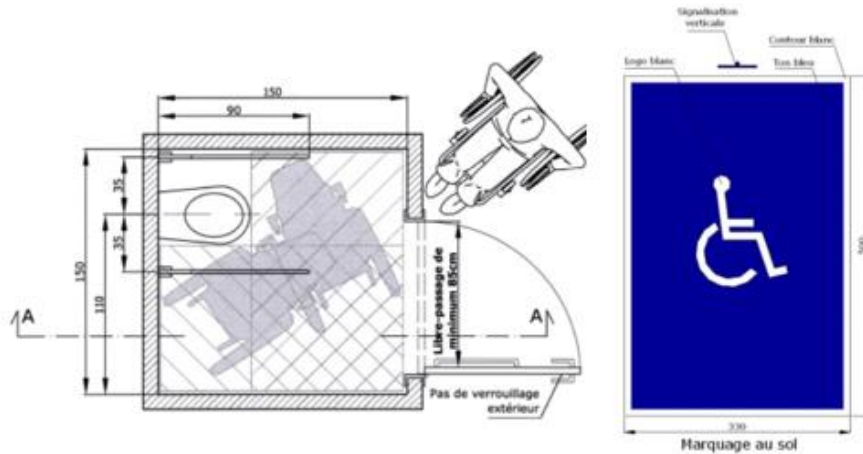
L'aménagement de plan de masse tient compte des normes et dimensions des voies engins voie a échelle, rayon de courbure.

Nous avons prévus une façade accessible de l'extérieur par des fenêtres signalés ou les engins peuvent intervenir.

### III.9. Accessibilité de l'hôpital par les personnes à mobilité réduite :

- Selon la S.E.C.U.E :
  - Stationné : nous avons réservé places pour les personnes à mobilité réduite au parking public et une place au parking personnel, elles sont signalées et marquées.
  - Entrée : l'hôpital est au plein pied accessible a tous
  - circuler : la conception des couloirs comporte des mains courantes continues.

- Utiliser : des ascenseurs est des montes malades dotées de mains courantes sont installées dans le circuit de déplacement vertical ainsi les escaliers ont un revêtement antidérapant, avec un marquage des marches.
- Vacuer : des espaces d'attente sécurisés sont prévus dans différents endroits.



**Figure 106:** dispositif pour PMR.

Source : DE PLAIN-PIED A L'H ÔPITAL © PLAIN-PIED 2004.

### III.10. Concept liée a la thématique:

#### a. Forme architectural :

- On a opté pour une forme modulaire et flexible qui s'adapte en fonction et en usage

#### Eco conception :

- On a percés notre bâtiment par des patios pour permettre la pénétration de la lumière naturelle au sein de bâtiment , ainsi d'assurer la ventilation naturelle sans utiliser de climatiseurs.



**Figure 107:** vue sur patios.

Source : les auteurs,2021.

#### Le recyclage :

- L'utilisation des aménagement urbain en plastyque recyclé qui permet toute fois moin d'entretien .
- le plaque au plâtre utilisé pour les cloison interieur.



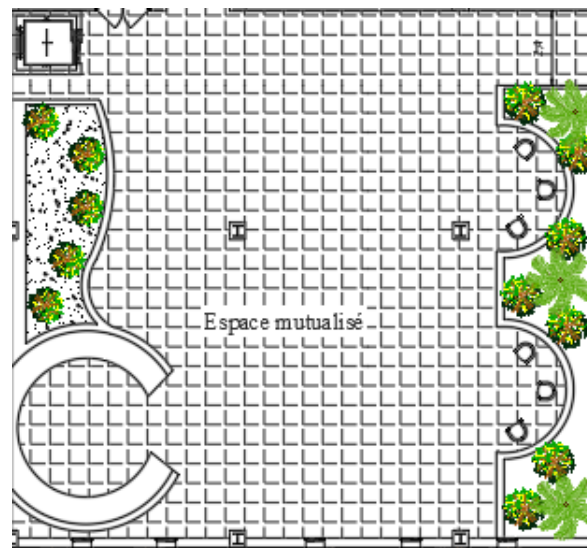
**Figure 108:** Photo d'aménagement urbain **Source :** les auteurs,2021.

### La gestion de déchets:

On a prévu un local de déchets au RDC pour but de gestion , tri et valorisation des déchets ainsi un banaliseur de DASRI (Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux) pour faciliter la récupération et le recyclage de ce type de déchets qui vont être concacés en petit morceaux et chauffés par la suite à très haute température (entre 120°C et 150°C) pendant 15 à 20 minutes pour éliminer les composants dangereux qu'ils contiennent.

### Economie de la fonctionnalité:

Le partage et la mutualisation des espaces au sein de bâtiment qu'elle serves à la fois à des espaces de détente et des passage pour mieux gérer l'espace.



**Figure 109:** Les espaces mutualisé.  
**Source :** les auteurs,2021.

### La gestion de l'eau:

Nous avons choisis un pavis et des airs durcis perméable .

## CHAPITRE III :CONCEPTION D'UN HOPITAL 220LITS

Nous avons prévus des terrasses jardin.

Nous avons opté pour des façades autolavables (application du peinture sur parois exterieurs )  
ce qui reduit l'entretient de ces derniers.



**Figure 110:** Vue sur parvis.  
**Source :** les auteurs,2021.



**Figure 111:** Vue sur terrasses jardin  
**Source :** les auteurs,2021

A travers cette recherche, nous avons tenté de répondre à une problématique qui traite de l'épuisement des ressources et de la surproduction de déchets dans un contexte environnemental et social menacés.

Notre recherche s'inscrit dans une double démarche globale de développement durable, d'une part, et de la politique de santé publique de l'autre.

Par ailleurs, nous avons défini dans notre recherche, les enjeux environnementaux et sanitaires en face desquels notre projet sera confronté.

Aujourd'hui nous assistons à une transition climatique à l'échelle planétaire, une réponse urgente est plus que vitale, un changement de paradigme quant à l'économie fait l'unanimité d'une manière universelle.

En réponse à ses préoccupations d'actualité, nous avons proposé la conception d'un hôpital efficacement résilient avec une option supplémentaire post-pandémique, enrichissant ainsi l'apport de l'architecture Ksourienne, qui a montré son efficacité durant des siècles.

A travers notre travail, qui se présente en la conception d'un hôpital 220 lits dans la ville nouvelle d'El Ménéaa, nous avons essayé de créer un environnement sanitaire agréable, esthétique, fonctionnel et respectueux des enjeux de demain, mais d'actuelles préoccupations.

Ce travail nous a permis d'exploiter nos capacités et d'acquérir de nouvelles connaissances dans le vaste domaine de l'architecture, et il nous a surtout donné la chance de vivre la ville d'El Ménéaa. Ce fut un véritable défi . . . nous espérons l'avoir relevé au mieux et en nous référant à cette idée qui veut que :

**« Ce qui vaut la peine d'être fait vaut la peine d'être bien fait »**

### **1. Vérification de l'hypothèse :**

L'hypothèse énoncée au premier chapitre, à savoir : que les différents enjeux de l'économie circulaire (la réduction des consommations, l'allongement de la durée de vie, la réutilisation des matériaux et encore le recyclage des déchets) pouvaient être une solution pour atteindre la résilience a été confirmée à travers nos recherches théoriques.

### **2. Limites et contraintes de la recherche :**

Vu la complexité de l'étude, il nous a été impossible de traiter tous les facteurs et enjeux sociétaux et sociaux d'un hôpital, car notre travail est limité dans le temps et par la situation

sanitaire actuelle qui nous a conduit à avoir des difficultés dans la collecte d'informations, mais nous avons tenté de faire notre maximum pour ce travail.

### **3. Perspectives de recherche :**

Notre recherche a traité de sujets d'actualité et à venir. En Algérie, la résilience appliquée au secteur du bâtiment ne figure pas parmi les soucis majeurs alors qu'elle devrait l'être ; nous espérons que notre recherche ou projet va contribuer à être une base de données fiable pour les futurs étudiants, et on espère qui aura un prolongement et une recherche plus approfondie car l'enjeu est mondial.

### OUVRAGES :

- DIDILLON H et J. M, Habiter le désert : les maisons mozabites, Ed Mardaga.
- EVA JOUANNAIS, Les hôpitaux et les cliniques, paris, 1997.
- ERNEST NEUFERT, les éléments de projet de construction, Ed le moniteur 10<sup>ème</sup> édition.
- FERMAND, C. Les hôpitaux et les cliniques, Architecture de la Santé. 2000. Collection technique de conception ; Ed le moniteur, paris.
- GREGOIRE BIGNIER, architecture et économie, ce que l'économie circulaire fait à - l'architecture, Ed Eyrolles 2016, 2<sup>ème</sup> édition.
- IBNKHALDOUN, Histoire des Berbères et des dynasties maghrébines, Berti édition, Alger.
- MARC COTE, La ville et le désert : le bas-Sahara algérien, Ed Karthala, paris 2005.
- MUSTAPHA AMEUR DJERADI, L'architecture ksourienne (Algérie) entre signes et signifiants.

### Instrument d'urbanisme et documents administratifs :

- Arrête no11 du 16 février 2016 : fixant les conditions et normes architecturales, techniques et sanitaires des établissements hospitaliers privés.**
- EGIS, (2012), Mission A – analyse et esquisse de la ville nouvelle de El Ménéaa, Algérie.
- EGIS, (2012), Mission B - avant-projet du plan d'aménagement et concept de la ville nouvelle de El Ménéaa, Algérie.
- JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 61, Loi n° 10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire. Disponible sur : [www.joradp.dz](http://www.joradp.dz) (fao.org) .
- Plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa. Réaliser par EGIS.

### Mémoires :

- ALLOU Lycia , Mémoire de M2 2017 « Le vide en architecture »; université Saad dahleb blida 01.
- BENKERCHA Y MOHAMED, KAHLICHE SIDALI, Mémoire de master 2017/2018 : Ecologie Industrielle et le cycle de vie d'un bâtiment ; Conception d'un établissement public hospitalier de 220 lits dans la ville nouvelle d'El Ménéaa ; université Saad dahleb blida 01.
- EMMANUEL PENLOUP ; Mémoire de M2 2014 ; L'architecture des lieux de santé et la prise en compte des besoins des usagers ; école national supérieur d'architecture de Normandie.



-JUSTINE LAURENT, MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE L'ESCE, 2016 : Croissance durable : les bénéfices de l'économie circulaire pour la filière bâtiment, Paris.

- SAIM Soumeya, Mémoire de M2 2017 « d'analyse séquentielle visuelle de parcours de ksar El Mihan Djanet » ; université Saad dahleb blida 01.

-Taahar F ; YOUCEF A ; TAHRI B ; mémoire de fin d'étude de master académique 2017 ; Pole Sanitaire : Centre de diagnostic ; université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.

ZINEDDINE SARA Thèse de Doctorat troisième cycle ; La sensorialité dans l'architecture de Fernand Pouillon en Algérie indépendante ; Université Mohamed Khider – Biskra.

براءة محمد اسليميه تصميم مركز صحي شامل كلية الهندسة والتكنولوجيا جامعة بوليتكنك فلسطين

### **Articles et Site internet :**

<http://www.ademe.fr>

<https://www.economiecirculaire.org/articles/e/grand-temoin-les-enjeux-de-l-evaluation-desprojets-d-economiecirculaire.html>

[www.institut-economie-circulaire.fr](http://www.institut-economie-circulaire.fr)

<http://www.archistructur.org>

<https://architizer.com>

<https://archello.com>

<https://www.amc-archi.com>

<https://www.frameweb.com>

<https://www.sunearthtools.com>

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

<http://tafilelt.com/site/>

<https://www.zmk.be/index.html>

<http://www.eph-remchi.dz/index.php/accueil>

<https://nessahra.net/le-souk-de-ghardaia-comme-vous-ne-lavez-jamais-vue-20-photos/>

<https://www.economiecirculaire.org/static/h/approvisionnement-durable.html>

<https://www.eco-conception.fr/static/definition-de-leco-conception.html>

<https://journals.openedition.org/developpementdurable/4121>

<http://ont.dz/visiter-lalgerie/le-mzab/>

<https://www.tresorsdalgerie.com/les-ksour-de-djanet/>

[https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/ouarzazate\\_maroc\\_6546557](https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/ouarzazate_maroc_6546557)

<https://elmenzeh.skyrock.com/2656977060-hotel-les-zibans-biskra.html>

<https://fr.hotels.com/ho1210586016/hotel-les-zibans-biskra-algerie/?modal=dp>

<https://www.fernandpouillon.com/biskrap.html>  
<https://www.gaf.eu/fr/projecten/ziekenhuis-maas-kempen>  
<https://www.booking.com/hotel/dz/les-ziban.fr.html?activeTab=photosGallery>  
<https://www.elwatan.com/regions/sud/actu-sud/region-du-mzab-a-ghardaia-beni-izguen-nen-finit-pas-de-seduire-les-touristes-02-01-2019>  
<https://www.tresorsdalgerie.com/les-ksour-de-djanet/>  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Ksar\\_d%27A%C3%AFt-ben-Haddou](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ksar_d%27A%C3%AFt-ben-Haddou)  
<https://www.researchgate.net/figure/Distribution-des-zones-arides-du-monde-MA->  
<https://www.wikiwand.com/fr/H%C3%B4tel-Dieu>  
<https://www.pinterest.com/pin/460000549416170162/>  
<https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Hopital-Saint-Louis.html>  
<http://tsovorp.org/histoire/Lieux/Lariboisiere.html>  
<https://www.architecture-hospitaliere.fr>  
<https://www.algerie-dz.com/forums/voyages/461156-ghardaia-vue-du-ciel#post7548650>  
[https://www.tamtaminfo.com/debut-dune-campagne-de-cardiologie-interventionnelle-gratuite-a-niamey/monde-MA-2005a\\_fig3\\_265801753](https://www.tamtaminfo.com/debut-dune-campagne-de-cardiologie-interventionnelle-gratuite-a-niamey/monde-MA-2005a_fig3_265801753)  
<https://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/consommation-responsable/index.htm>  
<https://planificateur.a-contresens.net/afrique/maroc/ouarzazate/2540846.html>  
<https://www.universalis.fr/encyclopedie/hopital-histoire-de-l/>  
 -Architecture hospitalière : l'incroyable évolution des hôpitaux ! :  
<http://www.santhea.be/fr/architecture-hospitaliere-lincroyable-volution-des-hpitaux>  
 -BUREAU SLA & OVERTREDERS W CONSTRUISENT UN PAVILLON AVEC SEULEMENT DES MATÉRIAUX EMPRUNTÉS  
<https://www.frameweb.com/article/bureau-sla-overtreders-w-build-a-pavilion-with-only-borrowed-materials> .  
 -DÉCRYPTAGE Santé : définition et éclairages: <https://www.avise.org/secteurs/sante> .  
 Économie circulaire <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>.  
 --Hôpitaux et pandémie : adapter les bâtiments pour répondre aux situations catastrophiques  
<https://www.stantec.com/fr/ideas/covid-19/pandemic-preparedness-how-hospitals-can-adapt-buildings-to-address-worst-case-scenarios>  
 -Le circuit du linge hospitalier : <https://www.infirmiers.com/les-grands-dossiers/hygiene/le-circuit-du-linge-hospitalier.html>  
 -L'environnement hospitalier : un environnement complexe <https://www.cairn.info/revue-le->

journal-des-psychologues-2007-9-page-26.htm

-Naître et mourir au temps du covid <https://www.franceculture.fr/emissions/les-pieds-sur-terre/naitre-et-mourir-au-temps-du-covid>

-NFC 15-160 : LA NORME CENTRALE DANS LA CONCEPTION DES SALLES D'IMAGERIE MÉDICALE <https://www.knauf.fr/qui-sommes-nous/blog/normes-conception-imagerie-medicale-rayon-x-plaque-platre>

-Nouvelle carte sanitaire : Les secteurs sanitaires se transforment en EPH et EPSP par Larbi Abid le 12 juillet 2007 : <http://www.santemaghreb.com/> .

-Premier hôpital pavillonnaire de Flandre : <https://cordeel.eu/fr/projets/nouvel-hopital-maas-en-kempen-0> .

-Quelle architecture pour l'hôpital de demain ? : l-de-demain\_60 [www.lemonde.fr/culture/article/2020/05/14/quelle-architecture-pour-l-hopital39617\\_3246.html](http://www.lemonde.fr/culture/article/2020/05/14/quelle-architecture-pour-l-hopital39617_3246.html).

-Qu'est-ce que l'économie circulaire ? Economie circulaire et développement durable (laboiteachampignons.com)

-Résilience : définition et application aux domaines de la RSE et du Développement durable : <https://youmatter.world/fr/definition/resilience-definition/>

-Santé et développement durable : les nouveaux hôpitaux écolos : <https://www.futura-sciences.com/sante/actualites/medecine-sante-developpement-durable-nouveaux-hopitaux-ecolos-29269/>

-The Architecture of Imaging: The Design of the Radiology & Imaging Sciences Department: [healthcarearchitecture.in](http://healthcarearchitecture.in)

-The Circular Economy Building : <https://archello.com/project/the-circular-economy-building#stories>

-OMS. Charte d'Ottawa du 21 novembre 1986.

### **PDF:**

-Accessibilité aux bâtiments hospitaliers : L'essentiel ; L'hôpital, un lieu de vie accessible à tous, téléchargeable sur : [www.aphp.fr](http://www.aphp.fr), [www.ihf.fr](http://www.ihf.fr), [www.apact.fr](http://www.apact.fr) .

-Bloc opératoire Bâtiment hospitalier 06/07, disponible sur : <https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/cits/documents/cits-plaquette-bopc.pdf> .

-Conception générale et circuits du bloc opératoire, disponible sur : <https://www.hospithub.com/focus/conception-generale-et-circuits-du-bloc-operatoire>

-Concevoir la transition vers l'économie circulaire, disponible sur :

[https://www.vub.be/arch/files/circular\\_design\\_qualities/VUB%20Architectural%20Engineering%20-%20Criteres%20de%20Conception%20Circulaire%20%282019.12%29.pdf](https://www.vub.be/arch/files/circular_design_qualities/VUB%20Architectural%20Engineering%20-%20Criteres%20de%20Conception%20Circulaire%20%282019.12%29.pdf)

-Cours 5 : le bloc opératoire, disponible sur :

<https://cours.etsmtl.ca/gts503/cours/cours%20bloc%20operatoire%20texte.pdf> .

-Formation Bâtiment Durable : Gestion des eaux pluviales sur la

parcelle [https://environnement.brussels/sites/default/files/user\\_files/pres\\_20170418\\_ep\\_j1\\_6pa\\_va\\_fr.pdf](https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/pres_20170418_ep_j1_6pa_va_fr.pdf)

-De plain-pied à l'hôpital, disponible sur : [http://www.plain-](http://www.plain-pied.com/upload/brochures/70.pdf)

[pied.com/upload/brochures/70.pdf](http://www.plain-pied.com/upload/brochures/70.pdf)

-Diap Arch Equip Locaux Bloc Op, disponible sur :

<https://www.scribd.com/document/381106091/Diap-Arch-Equip-Locaux-Bloc-Op-1>

-Evolution des concepts hospitaliers : du concept pavillonnaire aux hôpitaux actuels,

disponible sur : PL01 - Evolution des concepts hospitaliers : du concept pavillonnaire aux hôpitaux actuels (sf2h.net) .

-Guide nouvelles Organisations et Architectures Hospitalières, disponible sur :

[\[sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide\\\_nouvelles\\\_organisations\\\_et\\\_architectures\\\_hospitalieres.pdf\]\(https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide\_nouvelles\_organisations\_et\_architectures\_hospitalieres.pdf\) .](https://solidarites-</a></p></div><div data-bbox=)

-Hôpital et risque infectieux : du passé au futur, disponible sur : [https://sf2h.influa-dev.fr/wp-](https://sf2h.influa-dev.fr/wp-content/uploads/2015/03/hopital-et-risque-infectieux_du-passe-au-futur_la-prevention-du-risque-infectieux-dans-la-conception-d-un-hopital-du-XXIe-siecle.pdf)

[content/uploads/2015/03/hopital-et-risque-infectieux\\_du-passe-au-futur\\_la-prevention-du-risque-infectieux-dans-la-conception-d-un-hopital-du-XXIe-siecle.pdf](https://sf2h.influa-dev.fr/wp-content/uploads/2015/03/hopital-et-risque-infectieux_du-passe-au-futur_la-prevention-du-risque-infectieux-dans-la-conception-d-un-hopital-du-XXIe-siecle.pdf) .

-Hygiène et architecture dans les établissements de santé, aide à la conception et à la

rénovation des unités de soin, disponible sur : [http://www.hosmat.fr/hosmat/bonnes-](http://www.hosmat.fr/hosmat/bonnes-pratiques/eau/hygiene-architecture.pdf)

[pratiques/eau/hygiene-architecture.pdf](http://www.hosmat.fr/hosmat/bonnes-pratiques/eau/hygiene-architecture.pdf).

-L'architecture des blocs opératoires V. RIEDER Architecte, disponible sur :

<http://www.intercomsante57.fr/html/profsante/pdf/Architecture-des-blocs-operatoires.pdf>.

-La marche en avant, disponible sur : [https://www.lhotellerie-restauration.fr/blogs-des-](https://www.lhotellerie-restauration.fr/blogs-des-experts/hygiene/Media/La-marche-en-avant.pdf)

[experts/hygiene/Media/La-marche-en-avant.pdf](https://www.lhotellerie-restauration.fr/blogs-des-experts/hygiene/Media/La-marche-en-avant.pdf) .

-L'économie circulaire : pour un développement durable des territoires, disponible sur :

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01274170/document> .

-Les différents circuits hospitaliers, disponible sur : [https://www.ifsilablancarde.com/wp-](https://www.ifsilablancarde.com/wp-content/uploads/2019/11/APC-20192020-M6-CIRCUITS-HOSPITALIERS.pdf)

[content/uploads/2019/11/APC-20192020-M6-CIRCUITS-HOSPITALIERS.pdf](https://www.ifsilablancarde.com/wp-content/uploads/2019/11/APC-20192020-M6-CIRCUITS-HOSPITALIERS.pdf) .

-Nouvel hôpital Maas & Kempen à Maaseik - ZMK, disponible sur : <https://www.architecture-hospitaliere.fr/wp-content/uploads/2018/03/p.46-49-Suivi-de-Projet-Nouvel-Hôpital-Maas-Kempen-AH-25.pdf>

-Open Architecture for Healthcare : Case Study of Hospital Change in Practice, sur le site : [https://www.researchgate.net/publication/325273773\\_Open\\_Architecture\\_for\\_Healthcare\\_Case\\_Study\\_of\\_Hospital\\_Change\\_in\\_Practice](https://www.researchgate.net/publication/325273773_Open_Architecture_for_Healthcare_Case_Study_of_Hospital_Change_in_Practice) .

-Organisation du bloc opératoire, disponible sur : <http://campus.cerimes.fr/chirurgie-generale/enseignement/bloc/site/html/cours.pdf> .

-Reconstruire en mieux, disponible sur : [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134\\_134704-kv1705hjq2&\\_ga=2.173313827.1684098058.1634333040-1113157028.1625934736](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134_134704-kv1705hjq2&_ga=2.173313827.1684098058.1634333040-1113157028.1625934736)

-Regard d'expert disponible sur : <http://www.architecture-hospitaliere.fr/wp-content/uploads/2018/03/p.88-93-Regard-dexpert-Brunet-Saunier-Architecture-AH-25.pdf>