



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté du Génie de la Construction

DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE



Mémoire de projet
de fin de cycle de master en
ARCHITECTURE

INTITULE DU PROJET:

NOUVELLE FACULTÉ DE MÉDECINE À TIZI-OUZOU
Un projet urbain durable et écologique



OPTION:

ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

ATELIER:

ARCHITECTURE ET QUALITE ENVIRONNEMENTALE

Elaboré par :

- Mr BELLEBIA Lounas
- Mr KACEL Lounis

Encadré par :

Mr MEDJBER Mohamed

Session: Juin 2016

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents, qui m'ont soutenu et encouragé tout le long de mes études, eux qui m'ont toujours apporté leur soutien moral et matériel depuis que j'ai connu le premier banc de l'école, jusqu'à l'université.

À mes frères et sœurs : (Idir, Massi, Ghiles, Hamou, Youva, et les deux princesses Zakia et Safia qui m'ont soutenu et encouragé tout le long de mon cursus,

À mes amis : Lounas mon binôme, ainsi que Yacine, Naravas, Sofiane je les remercie pour leur aide, et à tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

LOUNIS

Dédicace

Au premier lieu je remercie l'Eternel, Dieu de m'avoir donné suffisamment de force et de courage pour mener à terme ce travail.

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents, qui m'ont soutenu et encouragé tout le long de mes études, eux qui m'ont toujours apporté leur soutien moral et matériel depuis que j'ai connu le premier banc de l'école, jusqu'à l'université.

À Mes frère : Achour, Kamel, Saïd, Meziane et Ahmed.

À ma sœur Ouardia.

À mon petit neveu Amine et ma nièce Milia.

À Mes tantes, Karima et Aziza ainsi que leurs familles.

À toute la communauté des Ouadhias.

À mes chers amis : Amar, Mokrane, Karim, Arezki, kouceila, Salem, Idir, Hocine, Naravas, Yacine, Sofiane et particulièrement Lounis mon binôme.

Je dédie aussi ce travail à tous ceux que j'aime.

LOUNAS

SOMMAIRE

CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction.....	1
1-Problématique.....	1
2-Hypothèse.....	2
3-Objectifs	2
4-Méthodologie De Recherche	2

CHAPITRE I : CORPUS THÉORIQUE

I- Le Développement Durable	5
I-1 Dynamique d'émergence	5
I-2 Définition du développement durable.....	7
II- L'architecture dans le développement durable	8
II-1 Définition de l'architecture durable.....	8
II-2 Les enjeux d'une architecture durable	9
III-3 L'Architecture urbaine durable	16
III-3-1 La notion de la ville durable	16
III-3-2 La notion de développement urbain durable.....	17
III-3-3 L'approche durable des projets urbains comme une nécessité stratégique.....	17
CONCLUSION PARTIELLE.....	18

CHAPITRE II DIAGNOSTIC ET LECTURE DU SITE

I-Diagnostic des bâtiments existants sur le site	19
I-1-L'amiante Et Le Développement Durable.....	19
I-2-Analyse Critique Sur La Durabilité De L'ancien Centre Biomédical	24
II-Le Site D'intervention (Actuel Site De Biomédical).....	26
II-1 La Vocation Du Périmètre D'étude	27
II-2 Le Système Bâti.....	28

II-3 Le Système Non Bâti	28
II-4 Les Boulevards Urbains	29
II-5 Nœud Du 20 Avril :	33
II-6 Points De Repères:.....	34
II-7 Les Limites Du Site	36
II-8 Les Caractéristiques Artificielles Et Naturelles Du Site.....	36
Conclusion partielle	40

CHAPITRE III :FACULTE DE MEDECINE COMME THEME

I-Dix Concepts Lies Aux Campus Universitaire	41
II-Analyse D'exemples De Campus Universitaires.....	43
II-1 L'université De Toulouse Ii, Le Mirail, France.....	43
II-1-1-Ses Principes Structurants:	44
II-1-2. Un Campus Exemple En Termes De Développement Durable	47
II-2 Le complexe terrence donnelly des sciences de la santé à l'université de toronto	48
II-2-1- La Programmation Fonctionnelle.....	48
II-2-2- Le Caractère Durable De La TDHSC	49
II-2-3 Composition formelle du projet	52
II-2-4-Plans De L'Édifice	53
II-3 le département de l'éducation des sciences de la santé	56
III-3-1-Programmation Fonctionnelle	57
II-3-2-Le Caractère Durable Du Projet :	58
II-3-3 Plans De l'Édifice	60
III-Le Programme Quantitatif De La Faculté De Médecine.....	63
CONCLUSION PARTIELLE.....	64

CHAPITRE IV :LA DEMARCHE CONCEPTUELLE

I- La Démarche Conceptuelle Du Projet	65
II-DESCRIPTION DU PROJET	71
II-1 L'Organisation des entités du projet	71

II-2 Accessibilité au projet	74
II-3 Organisation intérieure des espaces	75
II-4 Description des façades	76
III-Concepts Et Principes Liés À La Qualité Environnementale	77
III-1 Choix des matériaux	77
III-2 La forme	79
III-3 Intégration à l'environnement naturel	79
III-4 Orientation :	79
III-5 Protection des surfaces verticales	80
III-6 Protection des surfaces horizontales	80
III-7 Microclimat	81
III-8 L'organisation intérieure	81
III-9 Le patio	82
III-10 La qualité sanitaire de l'air	82
III-11 Gestion de l'eau.....	82
III-12 Isolation thermique	82
IV-Procédés Constructifs	83
IV-1-Choix Du Système Constructif	83
IV-2 Les gros œuvres	83
IV-2-1 L'infrastructure.....	83
IV-2-2 La superstructure.....	84
IV-3 Les seconds œuvres	89
II-3-1 Les cloisons	89
II-3-2 Faux plafonds en plaque de plâtre	90
II-3-3 Faux plafonds en PVC	91
II-3-4 Toitures végétales	91
II-3-5 Les ouvertures	91
II-3-5 Protection de la structure métallique	91
CONCLUSION	92

RÉSUMÉ

La durabilité d'un projet d'architecture dépend de son insertion autant dans son milieu naturel qu'artificiel or joindre ces deux bouts souvent contradictoires, reste une problématique en soit.

La durabilité en milieu urbain à été la problématique de base de notre intervention, Construire une architecture qui soit en interdépendance avec son environnement urbain complexe et hétérogène à été la visée principale de notre projet.

Dans notre projet de faculté de médecine, la dimension sociale et économique de la durabilité du projet a été prise en charge de différentes manières ,soit par la multifonctionnalité ,mise en œuvre par l'intégration de fonction économique au sein d'un projet à une thématique d'enseignement supérieur ,qui n'admet pas souvent cette combinaison de fonction .

L'intégration au milieu naturel à travers une construction écologique intégrée au terrain naturelle et au climat.

Répondre à tous les critères du développement durable reste une opération complexe et multidimensionnelle où l'environnement est un élément déterminant des dimensions à privilégier.

Mots clés : Durabilité, Multifonctionnalité, intégration, économie, écologique, milieu naturel, milieu urbain, enseignement.

INTRODUCTION

On a longtemps imaginé que l'intelligence humaine ferait son affaire, grâce à la technologie maîtrisée, de la disparition progressive des ressources naturelles et des matières premières. On a aussi longtemps estimé que la production des déchets n'était pas si grave en soi et que la pollution de l'environnement relevait surtout des élucubrations de quelques exégètes de l'écologie.

Aujourd'hui, les scientifiques ont démontré que notre écosystème planétaire ne pouvait plus absorber indéfiniment, encore plus de déchets, sans altérer les ressources naturelles renouvelables.

Une société se définit à travers sa construction au sens large du terme. L'architecture doit concilier plus que jamais les aspirations des individus et les contraintes collectives dans une pratique qui prend aussi en compte l'intérêt des générations futures.

La construction du XXI^e siècle ne peut plus ignorer, tout à la fois, les limites physiques de la planète, les exigences sociales des populations urbaines croissantes, leurs attentes de sécurité et de confort, l'importance du bâti dans la culture, les contraintes fortes de l'environnement et de l'économie. Il s'agit de permettre au plus grand nombre d'accéder à l'architecture, pour mieux vivre et améliorer « le savoir vivre ensemble ».

L'acte architectural ne peut plus faire l'économie d'une réflexion en amont prenant en compte ces nouvelles contraintes. A ce titre, l'architecte se revendique comme un expert qui délivre cette dimension durable, tout en admettant qu'il n'est qu'un des acteurs de la filière, à l'écoute de ses partenaires, utilisateurs, maîtres d'ouvrage et constructeurs. Car la clé de la réussite, c'est le partage des convictions.

Mais le développement durable ne peut se réduire à une simple question d'arbitrage technique ni même à un pur débat de normes. Il s'agit bien d'un enjeu de société associé à une ambition culturelle qui vise à créer les conditions de vie les plus harmonieuses.

1-PROBLÉMATIQUES :

Problématique générale :

Les villes sont le levier majeur du développement durable et source des problèmes Environnementaux. D'autant plus qu'actuellement, les États envisagent de confier le moteur de la croissance aux grandes métropoles. La ville est le premier lieu des inquiétudes, de

menaces mais aussi des ressources, des progrès économiques et technologiques, nous ne pouvons pas aborder le développement durable sans intervenir sur le développement urbain.

Comment réussir à mettre en œuvre les principes d'une architecture durable dans un milieu fortement urbanisé ?

Problématique spécifique :

Notre site d'intervention se situe dans une partie de la ville très dynamique mais se retrouve avec le temps mis à l'écart et souffre d'une mal intégration par rapport à son environnement immédiat.

Comment à travers la projection d'une nouvelle faculté de médecine répondant aux impératifs du développement durable, sur le site de Biomédical de Tizi-Ouzou, peut-il participer à la dynamique urbaine environnante ?

-Quelle est la démarche à suivre pour concevoir une faculté de médecine intégrée à l'environnement, et offre un milieu favorable à l'enseignement ?

2-Hypothèses :

- L'édification d'une nouvelle structure de l'enseignement supérieur pourrait améliorer la qualité de la formation.
- Un projet qui s'inscrit dans la durabilité devrait être un modèle de références en matière d'Architecture.
- La multifonctionnalité comme moyen d'intégration à la dynamique urbaine et à la prise en charge de l'aspect économique du périmètre d'intervention.

3-Objectifs :

- Intégrer les principes du développement durable dans la conception du projet ;
- Intégrer le projet à l'environnement naturel et artificiel ;
- fondre le projet dans la dynamique urbaine environnante ;
- Ouvrir notre projet afin qu'il participe à cette dynamique ;

4-Méthodologie de recherche :

Afin de mener à bien notre travail de recherche, nous avons élaboré une méthodologie d'approche qui va nous permettre d'apporter des réponses à la problématique, aux objectifs et aux hypothèses avancées, elle se présente comme suite :

Corpus théorique :

Dans cette partie nous avons apporté un éclairage à tous le questionnement gravitant autour de notre thème à travers un état de l'art sur les principes du développement durable, et sur les concepts d'une architecture urbaine durable

Diagnostic et lecture du site :

Nous avons fait une recherche sur les matériaux et procédés avec lesquelles le centre biomédical a été construit, afin de pouvoir élaborer un diagnostic sur les bâtiments existants sur le site et en déterminer l'opération à mené sur celle-ci.

Après avoir défini l'action à mené qui est la démolition totale du centre et la reconstruction d'une nouvelle faculté écologique et durable, nous avons fait une lecture contextuelle du site afin d'en dégager les potentialités et les carences.

Une étude thématique :

Une étude thématique a été réalisée sur des exemples d'université et de facultés de médecine durables, dans le but de déterminer les concepts et les exigences fonctionnelles, techniques et programmatiques d'une faculté de médecine.

La Démarche conceptuelle :

En s'appuyant sur toutes ces bases théoriques et analyses critiques, nous avons pu concevoir notre faculté de médecine écologique, durable et intégré à la dynamique urbaine.

CHAPITRE I :
CORPUS THÉORIQUE

Introduction

Les préoccupations actuelles liées à l'environnement bouleversent de façon significative le domaine de la construction. La production, le transport et la mise en œuvre des matériaux ainsi que les bâtiments qui en résultent participent fortement aux changements et mutations du paysage et de l'environnement.

«Une architecture durable consiste à intégrer l'environnement dès la phase de conception des projets, qu'il s'agisse de biens, de services ou de procédés. Cette intégration repose sur une approche globale et multicritère de l'environnement et est fondée sur la prise en compte de toutes les étapes du cycle de vie des produits. »¹

I- Le Développement Durable :

Émancipé de la nature, être de droit et citoyen libre, l'homme a entrepris de conquérir le monde au risque de devenir une menace pour ce dernier et pour lui-même.

Le développement durable à ses sources, il a ses racines, il est présent dans les différents champs du savoir comme une éthique du changement, un concept intégrateur et un principe d'action, considéré dans sa genèse comme un mot d'ordre international issu d'une prise de conscience des limites d'une forme déséquilibrée et irresponsable de développement.

Le développement durable propose sans être une nouvelle utopie des valeurs et des modes de faire constituant une éthique du futur, sans définir à priori un modèle normatif qu'il suffirait de mettre en application, il est à la fois un état d'esprit et une dynamique d'action.²

I-1 Dynamique d'émergence :

- La dégradation du milieu naturel et les modifications climatiques actuelles sont considérées comme directement liées aux activités humaines.
- La remise en cause du modèle économique des pays industrialisés exprimé pour la première fois en 1968 lors de l'appel du club de Rome.
- Initiation du mouvement écologiste, vers la fin des années soixante par une génération qui rejetait les excès de la société dans la consommation et prônait la croissance zéro.
- Ce groupe d'intellectuels a publié en 1972, le célèbre « *Halte À La Croissance* » pour affirmer la nécessité d'associer la protection de la nature au développement économique. Le premier sommet des nations unies sur l'homme et l'environnement a eu lieu la même année à Stockholm.

¹ Définition ADEME : <http://www.ademe.fr/> [page consultée le 13 juin 2016]

² - FRANÇOISE Rouxel –RIST dominique, le développement durable collection des Certu

CHAPITRE I : CORPUS THÉORIQUE

- Dans les années soixante-dix _quatre-vingt, il a évolué vers une stratégie de la protection de la nature, de la sauvegarde de la qualité de la vie et de la lutte contre l'exclusion sociale.
- En 1983, la création de la commission des nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED)
- 1987, rapport de la CNUED « *Notre Avenir À Tous* »³ connu sous le nom du rapport Brundtland (du nom de la première ministre norvégienne)
- 1992, sommet de la terre à Rio de Janeiro organisé par la CNUED (lancement de l'Agenda 21) Traité sur l'Union européenne (dit traité de Maastricht).
- 1996, sommet mondial des villes d'Istanbul (Habitat II) organisé par le centre des nations unies pour les établissements humains (CNUEH).
- Kyoto 1997 : Accord sur la réduction des GES (Gaz à Effet de Serre).
- 2002 : Sommet mondial pour le développement durable Johannesburg (Afrique du Sud)
«Nous nous engageons à rendre la société mondiale plus humaine, plus secourable et plus respectueuse de la dignité de chacun. »
- 2015 : La Conférence de Paris de 2015 sur le climat a eu lieu du 30 novembre 2015 au 12 décembre 2015 au Bourget en France. Un accord international sur le climat, applicable à tous les pays, est validé par tous les participants, fixant comme objectif une limitation du réchauffement mondial entre 1,5 °C et 2 °C d'ici 2100.

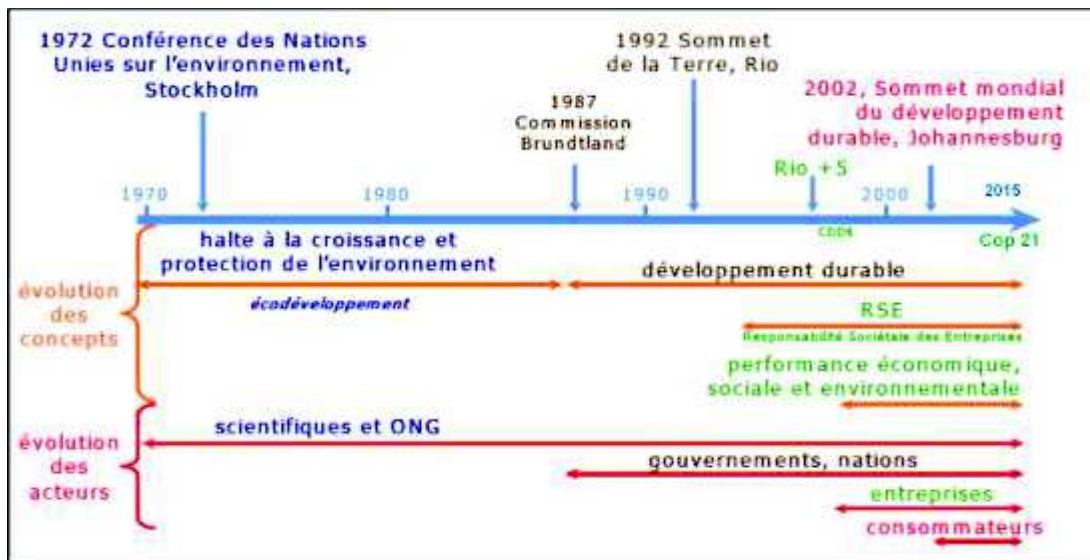


Fig. I-1 Les Grandes Dates du Développement Durable

³ Rapport Brundtland, déclaration de la première ministre norvégienne.

I-2 Définition du développement durable :

Le temps de remettre en cause nos pratiques est enfin venu. Aujourd'hui, chaque architecte est convaincu de l'impérieuse nécessité d'adopter une démarche de développement durable dans sa vie de citoyen comme dans son exercice professionnel, même si cette formulation galvaudée recouvre encore de multiples interprétations. Souvenons-nous qu'à l'origine, le concept de « développement durable » devait réconcilier croissance sociale, développement économique, et protection des ressources naturelles et de l'environnement.

Il s'agissait donc clairement de veiller à un développement harmonieux coïncidant avec les besoins de toute une société, tout en veillant à ne pas porter préjudice, par des pratiques non pertinentes, aux générations futures.⁴

Cette définition a été affinée, considérant que le développement durable consistait à « améliorer les conditions d'existence des communautés humaines, tout en restant dans les limites de la capacité de charge des écosystèmes. » De nombreuses autres définitions ont été proposées qui ont surtout mis en évidence la difficulté de satisfaire simultanément et en tous les cas, sans dégâts collatéraux, les besoins légitimes des citoyens, des peuples, des entreprises, des organisations associatives, etc.

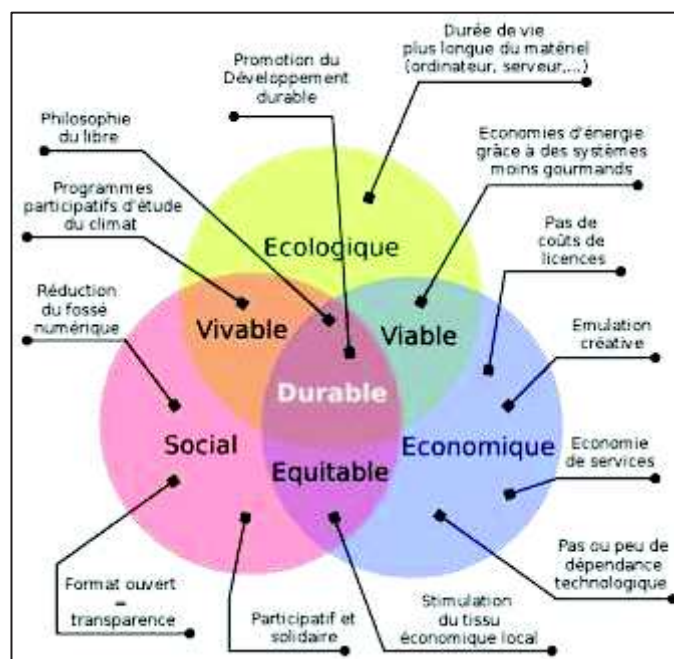


Fig.I-2 Les piliers du développement durable

⁴ PATRICE Genet, Président de la Commission développement durable de l'Ordre des architectes de France.

II- L'architecture dans le développement durable :

Pour préserver notre environnement, le secteur du bâtiment doit jouer un rôle primordial, car il est responsable d'une large part des impacts environnementaux :

50 % des ressources naturelles exploitées ,45% de la consommation totale d'énergie ,40 % des déchets produits(hors déchets ménagers) ,30% des émissions des gaz à effet de serre,16% de la consommation d'eau dont 1à2% pour l'alimentation humaine.

-A chaque phase du cycle de vie du bâtiment, il constitue une charge importante pour notre environnement en terme de :

- Consommation énergétique pour l'extraction des matières premières, le transport et la production des produits de matériaux de constructions ;
- Production de déchets de construction et de démolition ;
- Pollution de l'air, de l'eau et du sol;
- Destruction de la flore et de la faune existante;
- Nuisance diverses sur l'environnement proche (bruits, poussières...)⁵

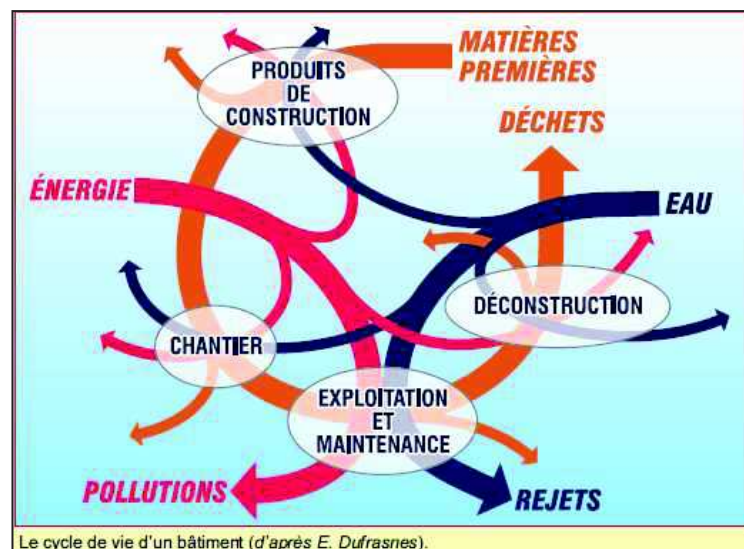


Fig. I-3 Le cycle de vie d'un bâtiment (d'après E.Dufrasnes).

II-1 Définition de l'architecture durable :

L'architecture durable ou architecture écologique est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie avec pour objectifs de réduire l'impact négatif d'un

⁵ Mme HAMDANI, Cours de Équipements spéciaux et développement Durable, Master 1 Architecture : Développement Durable.

bâtiment sur son environnement à court moyen et long termes, et de préserver la qualité de vie des utilisateurs et des communautés riveraines.

Il existe de multiples facettes de l'architecture Durable, certaines intéressent surtout les technologies, certaines la gestion ou d'autres qui privilégient la santé de L'Homme ou encore d'autres placent le respect de la nature au centre de leurs préoccupations on peut distinguer plusieurs lignes directrices :

- Le choix de matériaux naturels et respectueux de la sante de l'homme ;
- Le choix de la disposition des pièces (par exemple) pour favoriser les économies d'énergie en réduisant les besoins énergétiques ;
- Le choix des méthodes d'apport énergétique ;
- Le choix du cadre de vie offert ensuite à l'homme (jardin).⁶

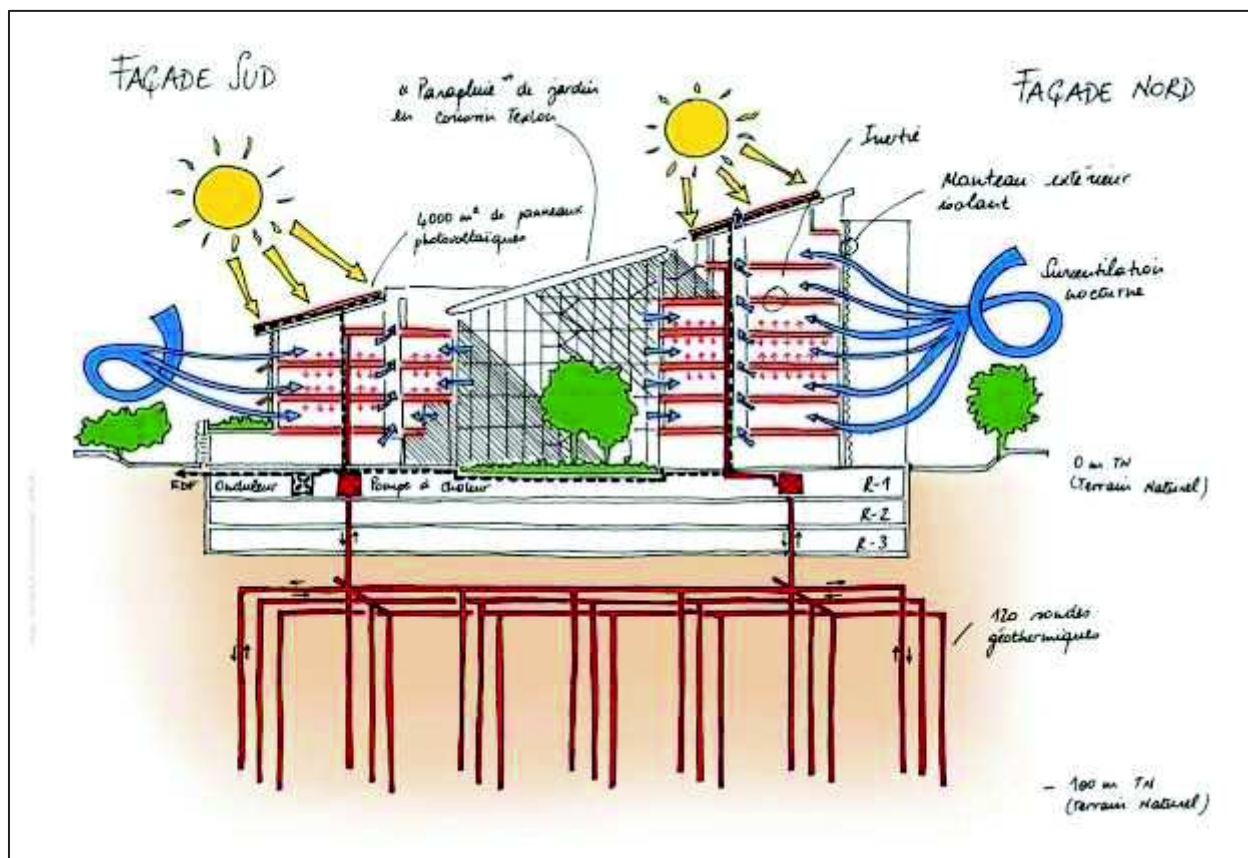


Fig. I-4 Schéma illustrant les principes de l'Architecture Durable

II-2 Les enjeux d'une architecture durable :

Le but primordial d l'architecture durable est l'efficacité énergétique tout au long du cycle de vie d'un bâtiment, les architectes utilisent de nombreuses techniques différentes pour

⁶ idem

réduire les besoins énergétiques des bâtiments, et augmentent leurs capacités à capturer ou à générer leur propre énergie.

- **La maîtrise de l'énergie : L'enjeu clé de l'architecture durable :**

La maîtrise de la consommation d'énergie d'un bâtiment est primordiale dans la mise en œuvre d'une architecture durable, un ensemble de pratiques permettent de minimiser les pertes énergétiques et réduire la consommation d'énergie du bâtiment en compensant par :

- Un chauffage naturel grâce à une bonne conception qui encourage l'apport de chaleur « passive » solaire et l'éclairage naturel;
- Une isolation renforcée;
- Une étanchéité à l'air excellente pour éviter les déperditions thermiques par infiltration d'air;
- Une ventilation double-flux très performante.

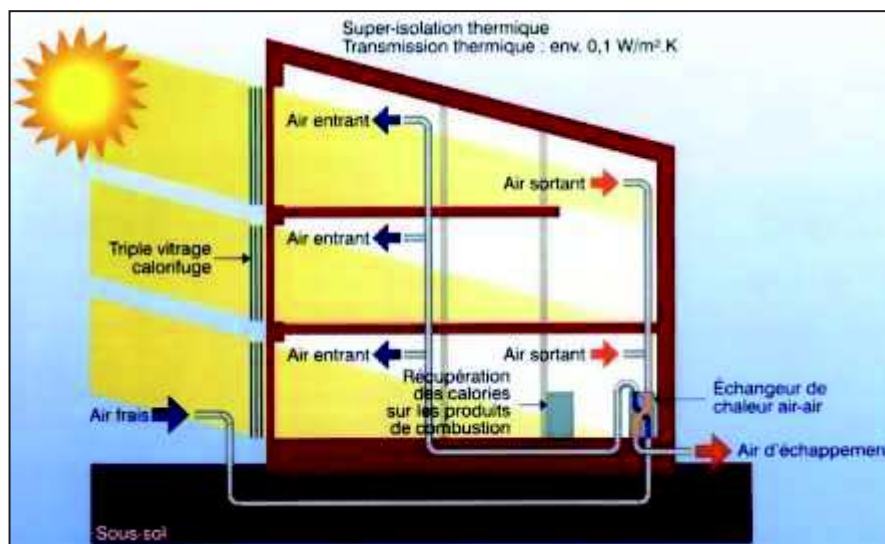


Fig. I-5 Maîtrise de l'énergie

- **La production d'énergie : les énergies renouvelables**

Fournies par le soleil, le vent, la chaleur de la terre, les chutes d'eau, les marées ou encore la croissance des végétaux, les énergies renouvelables n'engendrent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes. Elles participent à la lutte contre l'effet de serre et les rejets de CO₂ dans l'atmosphère, facilitent la gestion raisonnée des ressources locales, et génèrent des emplois. Le solaire photovoltaïque, l'hydroélectricité, l'éolien, la biomasse, la géothermie sont des énergies flux inépuisables par rapport aux « énergies stock » tirées des gisements de combustibles fossiles en voie de raréfaction : pétrole, charbon, gaz naturel, etc.⁷

⁷ Architecture durable en pratique : <http://www.architecte-batiments.fr> [Page consultée le 14 juin 2016]

- **L'isolation Thermique :**

Élément le plus efficace et le moins coûteux pour réduire les pertes énergétiques, une bonne isolation thermique est une des clés de la construction durable. Une isolation efficace réduit la dissipation de chaleur en hiver et inversement, l'entrée de chaleur en été ; les besoins en énergie pour le chauffage et la climatisation sont donc réduits d'autant. La réduction des déperditions énergétiques dépendra non seulement de l'utilisation de bons matériaux d'isolation et l'utilisation en structure et en parement de matériaux à forte inertie thermique comme le bois, mais également d'un ensemble de paramètres de situation et d'orientation du bâtiment, de circulation d'eau et d'air, de l'activité des utilisateurs et machines.⁸

- **Les systèmes de chauffage et de climatisation :**

Un bâtiment bien isolé conserve sa chaleur et utilise moins d'énergie pour maintenir une température intérieure confortable. Pour le chauffage et la climatisation, il importe de sélectionner les systèmes qui offrent le meilleur rendement énergétiques et la meilleure performance environnementale selon les sources d'énergies disponibles.

- **Les ouvertures :**

Malgré de récents progrès technologiques les fenêtres demeurent deux à trois fois moins isolantes que les murs afin de tirer profit des fenêtres pour la température ambiante et l'éclairage. Il importe de bien orienter les ouvertures en fonction de l'ensoleillement pour maximiser la présence des fenêtres, d'un point de vue énergétique le côté le plus long du bâtiment devrait être dans l'axe est-ouest et les ouvertures devraient être prépondérantes au sud et à l'ouest et très limitée au nord et à l'est, les fenêtres à vitrages ordinaires orientées vers le sud permettent d'importants gains de chaleur le jour et des pertes équivalentes pendant la nuit. Elle présente donc un apport énergétique neutre sauf lorsqu'on cherche à compenser des écarts de température inconfortable au moyen de systèmes mécaniques comme le chauffage et la climatisation.

⁸Architecture durable en pratique : <http://www.architecte-batiments.fr> [Page consultée le 14 juin 2016]

- **L'éclairage :**

L'éclairage par la lumière du soleil est préférable pour des raisons d'économie d'énergie. Une orientation intelligente du bâtiment et une disposition adéquate des fenêtres permettent de tirer profit de l'ensoleillement. Les fenêtres sont placées de telle façon qu'elles maximisent les apports de chaleur et de lumière tandis qu'elles minimisent les déperditions calorifiques à travers les vitres.

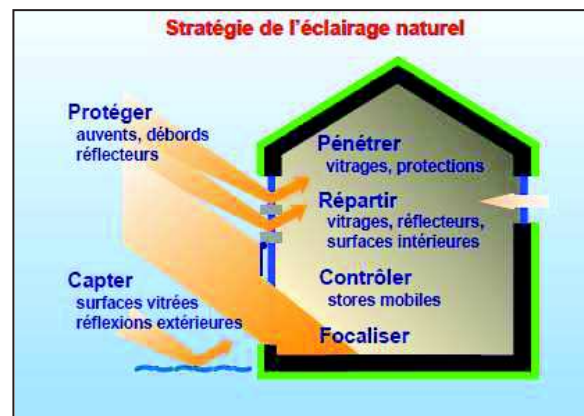


Fig. I-6 L'éclairage naturel

- **La ventilation et la récupération de la chaleur :**

L'efficacité énergétique comprend la réduction des pertes énergétiques. Celles-ci sont souvent liées aux rejets de caloporteurs (fluides transportent la chaleur) hors du bâtiment, comme les rejets d'air vicié par la ventilation ou ceux provenant des eaux noires et grises. Si l'air et l'eau vicié sont en soi des déchets, leurs chaleurs par contre est utile et il importe de la récupérer. Plusieurs systèmes permettent cette récupération de la chaleur.⁹

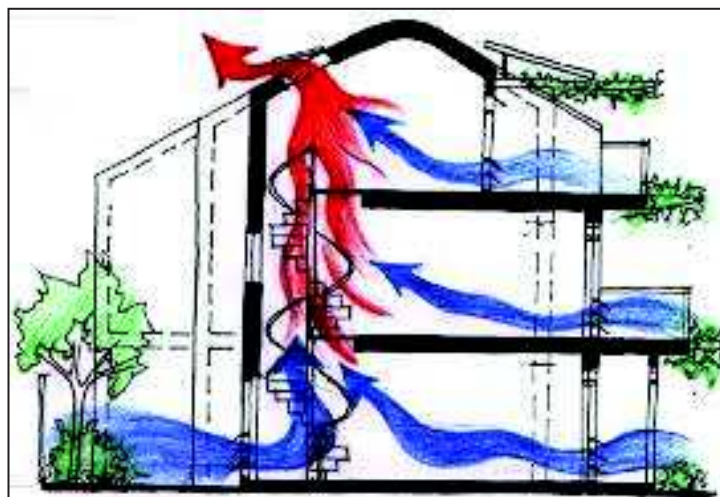


Fig. I-7 Ventilation naturel et récupération de la Chaleur

⁹ Récupération de la Chaleur : <http://www.ecohabitation.com/> [Page consultée le 14 juin 2016]

- **L'orientation du bâtiment :**

La conception judicieuse d'un bâtiment en fonction des conditions du terrain (ensoleillement, présence de zones boisées, surface exposées aux vents ...) permet de maximiser les apports d'énergies naturels et de minimiser les pertes d'énergies. L'installation de fenêtres à double ou triple-vitrage, qui laissent rentrer la lumière mais limitent les pertes caloriques est un point crucial pour une maîtrise durable de l'énergie par l'optimisation de l'orientation et de l'isolation. Des persiennes ou brise-soleils peuvent également limiter les apports calorifiques en été sans les entraver en hiver.



Fig. I-8 Orientation du bâtiment

- **La forme du bâtiment :** La surface totale exposée à l'extérieur est un facteur de déperdition d'énergie, un bâtiment présentant une surface extérieure étendue aura tendance à perdre plus de chaleur. Il faudra donc privilégier une forme plus compacte qui augmente le rapport entre le volume des espaces intérieurs et la surface exposée aux intempéries et limite donc les pertes calorifiques

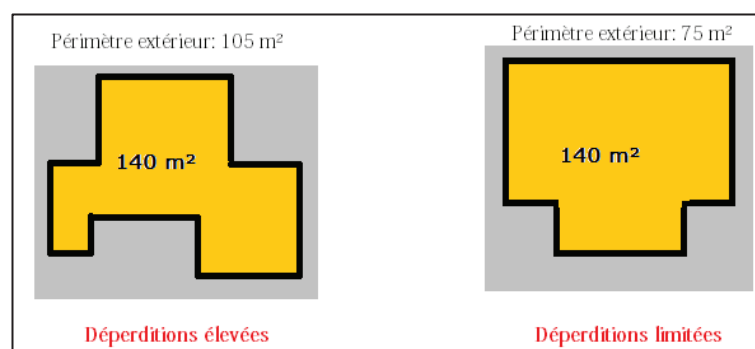


Fig.I-9 Forme du bâtiment

- **La gestion de l'eau, de l'air et des déchets :**

L'énergie perdue lors de l'évacuation des déchets et eaux usées peut être récupérée et réinjectée dans le bâtiment par des systèmes qui permettent de chauffer l'eau et l'air propre, comme des pompes à chaleur. Des méthodes de tri et de compostage ou de méthanisation. Des systèmes de récupération d'eaux et des ressources naturelles pour l'arrosage sont autant d'équipements simples qui limiteront la consommation d'eau potable.

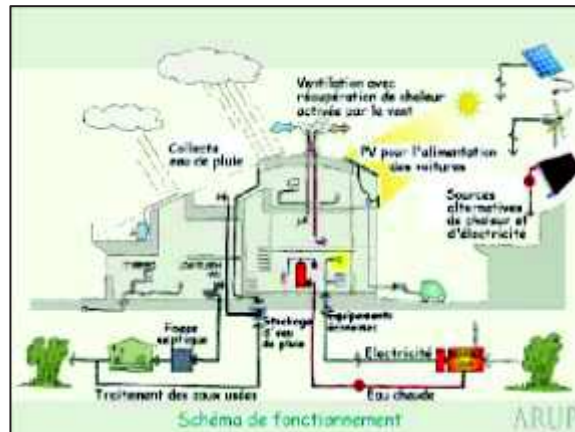


Fig. I-10 Gestion de l'eau, de l'air et déchets

- **La végétalisation des bâtiments :**

Il existe deux principaux types de toits verts : les toitures à végétation intensive et les toitures à végétation extensive. Les toits verts intensifs et extensifs, ils recouvrent la toiture de façon intégrale et procurent des avantages importants tant pour le bâtiment que pour la collectivité. Pour ce qui est des murs végétaux, ils permettent principalement de prolonger la durée de vie des matériaux et d'améliorer l'isolation du bâtiment. Certaines techniques peuvent également réduire le rejet des eaux de pluie.



Fig. I-11 Parois végétal (Isolant Thermique)

- **Utilisation de matériau éco-performant :**

-C'est un matériau qui répond à des exigences de mise en œuvre, en maîtrisant les risques environnementaux et sanitaires pour les occupants du bâtiment et les artisans qui le mettent en œuvre.

-C'est un matériau qui est issu de ressources naturelles renouvelables à court terme ou disponible en quantité illimitée, ou d'une matière secondaire provenant du recyclage de produits ou matériaux.

-C'est un matériau qui doit être le moins impactant possible sur l'environnement sur la base d'une approche multicritères sur l'ensemble de son cycle de vie et s'inscrit dans le cadre d'un développement local équitable.

-C'est un matériau dont les opérations d'extraction, de collecte de transformation doivent être réalisées ou potentiellement réalisable sur une zone géographique proche du lieu d'utilisation.

- **La qualité de l'environnement intérieur :**

Un bâtiment durable doit fournir à ses usagers un environnement intérieur de qualité qui ne nuit pas à leur santé. Les principales sources de contaminations présentes dans un bâtiment sont liées à l'humidité à la combustion et à la présence de composées organiques volatils (C.O.V) et de radon.

Pour s'assurer d'un environnement intérieur sain il importe de ventiler le bâtiment de manière à changer l'air et à évacuer les contaminants surtout dans le cas des bâtiments dont les échanges d'air avec l'extérieur sont limités.

- **La localisation du projet dans son environnement et l'emplacement du bâtiment sur son site**

La sélection du site est à la base des critères de durabilité d'un projet de construction. Un bâtiment intégrant le maximum de technologies vertes ne pourra véritablement respecter les critères de durabilité si sa localisation n'est pas optimale.

Un bâtiment qui serait placé au cœur de la nature ne sera pas forcément plus écologique.

Au delà de la nuisance envers le milieu naturel, le bâtiment engendrera un coût plus élevé en énergie pour le raccorder aux réseaux divers (voiries, électricité, téléphone, eaux et évacuation des eaux usées), et sera également plus générateur de pollution pour les allers et venues plus longues des utilisateurs. L'emplacement optimal placerait le bâtiment durable

dans une zone déjà urbanisée et occupée par un tissu social varié, avec des infrastructures privilégiant les transports propres (piétons, cyclistes) et peu polluants (transport en commun).

- **Le recyclage des bâtiments existants :**

D'importantes économies peuvent être réalisées par le réaménagement, la rénovation ou la réutilisation de bâtiments existants. Plutôt que de systématiquement démolir pour reconstruire des bâtiments intégralement neufs, l'une des considérations premières de l'architecture durable est le souci de recyclage de l'architecture existante. Ainsi, même si des bâtiments existants ont besoin de rénovation ou d'extension lourde, celles-ci peuvent fréquemment autoriser des économies importantes d'énergie, de matériaux et limiter les émissions polluantes, en plus des économies financières réalisées le plus souvent.

III-3 L'architecture Urbaine Durable :

Le développement durable, à ses débuts, n'a pas été encore appliqué directement à l'échelle de la ville. C'est ainsi qu'à l'occasion du Sommet de la Terre, les villes ont reçu officiellement la mission d'élaborer un programme d'action, décliné de son aîné, appelé les « Agendas 21 locaux ». Les villes sont considérées désormais comme des acteurs très puissants, elles se voient confier le rôle de rendre possible l'ébauche d'une démarche de développement durable.

III-3-1 La notion de la ville durable :

Si le consensus partagé est un développement durable global amorcé par les villes, la politique urbaine concrète des métropoles, de son côté, dépend de différents facteurs : leur situation socio-économique, leur perception du développement urbain durable. Cela nous emmène tout d'abord à jeter un regard rapide sur les définitions. Nous rappelons un bref inventaire des conceptions d'une ville durable établi par Charlot Valdieu et Outrequin ¹⁰

- une ville autosuffisante qui stimule la capacité à satisfaire localement les besoins fondamentaux.

- Une ville qui n'exporte pas ses coûts de développement.

- Une ville économiquement dynamique : l'efficacité à long terme, l'efficacité distributive et l'équité Environnementale.

- Une ville alliant l'identité, la qualité de vie et l'équilibre.

- Une ville qui assure la cohérence sociale, économique, environnementale, spatiale.

- Une ville habitable.

- Une ville compacte, mixte, recyclable et citoyenne

¹⁰ CHARLOT VIADIEU et OUTREQUIN, L'urbanisme durable Concevoir un écoquartier,

Au regard de ces acceptations, la stratégie de développement urbain devrait être très complète, elle inclurait des mesures coordonnées entre tous les niveaux du pouvoir et de compétence.

III-3-2 La notion de développement urbain durable :

Pour la notion de développement urbain durable, peu de définitions énoncées. En voici une parmi lesquelles Robertot Camagni et Maria. C. Gibelli, deux professeurs italiens d'économie urbaine et de politique urbaine:

«Le développement urbain durable est un processus d'intégration synergique et de coévolution entre les grands sous-systèmes urbains (économique, social, physique, environnemental) qui garantit un niveau non décroissant de bien-être à la population locale dans le long terme»¹¹

Ou C. Charlot Valdieu et P. Outrequin proposent, en inversant un peu le terme en « développement durable urbain » :

« Une approche systémique mettant en œuvre simultanément des éléments pouvant être Contradictoires entre trois sphères (économique, sociale et environnementale) et devant concilier trois dimensions : long terme par rapport au court terme, global par rapport au local, participation de la population »

III-3-3 L'approche durable des projets urbains comme une nécessité stratégique :

En mettant en œuvre les plans d'action 21 locaux, ces nouvelles tendances de l'action au niveau de la ville sont largement concrétisées, entendues sous les termes « projet urbain » «projet de la ville » « gestion environnementale urbaine »,...etc. Dans la partie suivante, nous utilisons le terme « projet urbain » en analysant l'approche durable dans les projets en ville. Plusieurs motivations conduisent aux projets urbains. D'un point de vue stratégique, les approches de transformation urbaine sont diversifiées. On peut constater deux types d'approches : se diriger vers l'attractivité externe (outside-in) ou répondre aux besoins internes (bottom-up). Ces projets s'inscrivent dans une perspective « transformationnelle », ce qui signifie un aménagement qui conduit la communauté vers un changement profond en matière culturelle voire économique et sociale.

¹¹ Roberto CAMAGNI et Maria Cristina GIBELLI, Développement urbain durable : quatre métropoles européennes à l'épreuve, 1 vol., Monde en cours. Série Prospective et territoires, ISSN 1243 0404 (La Tour d'Aigues: Éd. de l'Aube, 1997).

Dans tous les cas, ces types de projets offrent des opportunités remarquables à la ville de s'engager dans une approche plus durable dans la structuration d'elle-même. En revanche, ils demandent de nouvelles méthodes de planification, de nouveaux systèmes de gouvernance, d'une cohérence spatiale et temporelle, afin de proposer des solutions nouvelles répondant aux enjeux de développement durable.

Cela signifie que les projets urbains nécessitent forcément d'être fondés sur une nouvelle approche durable. Ainsi, nous rappelons une définition du terme de *projet urbain durable* :

« Un projet urbain est par définition un projet qui concerne la ville. Un projet urbain durable doit comporter les différentes dimensions ou composantes suivantes : urbanisme (urbanistique), aspects sociaux, aspects économiques, aspects environnementaux, la participation de tous les acteurs, une approche multi scalaire de ses composantes »¹²

Un projet urbain durable ne s'arrête plus à un sens étroit d'un projet en ville, il est aujourd'hui à la fois un projet politique, économique, social et environnemental, parallèlement à un projet d'urbanisme et d'architecture. Cependant, avec toutes ces complexités et la multiplication de partenaires, réussir un projet urbain durable s'avère particulièrement complexe.

Conclusion partielle :

En résumé, la ville, partout dans le monde, se déclare aujourd'hui favorable, à une politique de développement durable, puisque les conséquences environnementales menacent de plus en plus l'intérêt économique, social, en interrogeant en particulier les conditions d'existence de l'homme. L'idée d'une interdépendance entre la société et l'environnement est progressivement reconnue, au fur et à mesure que la dégradation environnementale, la pollution deviennent de plus en plus alarmantes, menacent directement la vie humaine. La démarche de développement durable devient quasiment incontournable dans la politique et la stratégie territoriale de tous les pays. Sa définition ; en perpétuelle discussion, amène à passer concrètement à l'action. Le développement durable est un objectif qui vise une protection de la société dont le centre est l'homme.

¹² CHARLOT VIADIEU et OUTREQUIN, *L'urbanisme durable Concevoir un écoquartier*, 1.

CHAPITRE II :
DIAGNOSTIC ET LECTURE
DU SITE

Le centre de biomédical de Tizi-Ouzou a été réalisé dans sa majeure partie avec le matériau amiante qui s'est avéré ultérieurement un matériau cancérigène et nocif, afin de déterminer l'intervention et opération a mené sur le site, un diagnostic précis des désordres et pathologies constatés s'avère indispensable, dans le but d'apporter des solutions appropriées.

I-DIAGNOSTIC DES BÂTIMENTS EXISTANTS SUR LE SITE :

I-1-L'AMIANTE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'amiante (ou asbeste) est une famille de minéraux fibreux et cristallins très répandue à la surface du globe et largement utilisée dans l'industrie et le bâtiment pour ses propriétés Physiques, chimiques, et son faible coût. On le trouve aussi bien dans les produits d'isolation que dans des produits domestiques dérivés (joints, revêtements...). Inhalé par l'organisme, la poussière d'amiante est responsable d'effets sanitaires importants pouvant mener dans certains cas au décès.¹³

L'amiante a fait l'objet de mesures réglementaires dont l'objectif est l'interdiction de la mise sur le marché de tout nouveau matériau contenant de l'amiante depuis 1997 et une gestion de l'amiante en place, en vue de la réduction de l'exposition des travailleurs et des occupants des bâtiments.

- **Qu'est ce que l'amiante ?**

L'amiante est un matériau minéral fibreux qui se présente sous différentes variétés. Ces minéraux se trouvent sous forme de roches qui composent des couches géologiques. On peut trouver ces couches géologiques dans les grandes fractures de terrain et elles peuvent atteindre plusieurs dizaines voir centaines de mètres d'épaisseur.¹⁴



Fig II.1 Toiture amiantée en fibrociment

¹³ Gestion des déchets amiantes en Franche-Comte ,pdf

¹⁴ Définition Amiante : www.techni.ch [Page consultée le 18 Décembre 2015]

- **Quelles sont ses propriétés ?**

Si l'amiante a été un matériau très utilisé pendant longtemps, c'est en raison de ses nombreuses propriétés favorables au domaine du bâtiment et de l'industrie, à savoir :

- Ininflammable;
- Faible conductivité thermique, acoustique et électrique ;
- Résistances aux substances chimiques;
- Malléable / maniable;
- Résistance mécanique (à la traction, à la flexion, à l'usure)
- Résistance à la friction (frottement);
- Faible prix.

Le diamètre de l'amiante est compris entre 0.02 et 0.1 micron (= millième de millimètre), ce qui signifie que un espace de 1 mm peut contenir respectivement entre 50'000 et 10'000 fibres. A titre comparatif, un cheveu a un diamètre de 40 microns, donc 1 mm peut contenir 25 cheveux. En conséquence, 1 gramme d'amiante suffit à polluer entièrement un local d'une surface de 50 m² voir plus. Il est important de prendre conscience de ce fait car c'est ce qui rend ce produit dangereux pour la santé (uniquement en inhalation).



Fig. II.2 Fibres d'amiante

- **Bref historique sur l'amiante :**

Pratiquée depuis l'Antiquité, l'extraction de l'amiante a commencé à se développer après 1860 avec la découverte de grands gisements et sous l'impulsion de l'industrie textile. Ce matériau était considéré comme un produit miracle, peu cher, aux propriétés exceptionnelles. L'exploitation industrielle et commerciale n'a cessé d'augmenter, jusqu'en 1975 (5 millions de tonnes extraites dans le monde). La consommation d'amiante en France était à son plus haut niveau entre 1973 et 1975 : environ 150 000 t/an ont été utilisées. Le Centre international

de recherche sur le cancer (CIRC) classe les amphiboles parmi les substances cancérogènes en 1973. A partir de 1975 l'importation d'amiante en France diminue fortement. En 1997 elle est interdite.¹⁵

- **Produits contenant de l'amiante :**

L'amiante a été utilisé pour ses propriétés de bon isolant thermique et acoustique ou pour assurer une protection contre l'incendie.

L'amiante peut être localisé dans tous les ouvrages d'un bâtiment ou dans certaines pièces automobiles. Il est toujours associé à d'autres matériaux (ciment, carton, plâtre, colle, Peinture, résine...).

- **Risques sanitaires liés à l'amiante**

Les soupçons concernant les dangers de l'amiante ont commencé à émerger au début du XX^{ème} siècle, et c'est en 1931 qu'apparaît la première réglementation pour la protection des travailleurs, au Royaume-Uni.

. L'expertise collective de l'INSERM (institut nationale de la santé et de la recherche médicale) de 1996 a réaffirmé que toutes les variétés d'amiantes sont cancérogènes. Mais l'inhalation de fibres d'amiante peut aussi entraîner d'autres pathologies graves, comme l'asbestose, ou bénignes, comme les plaques pleurales.¹⁶

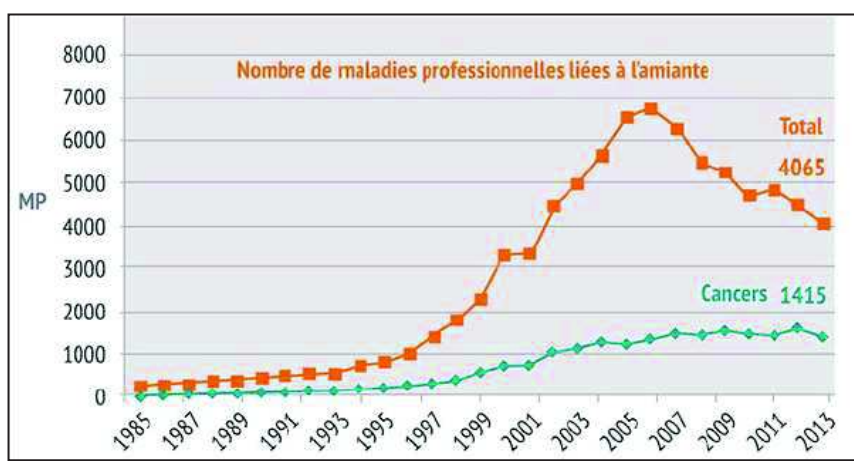


Fig. II-3 Progression du nombre de maladies professionnelles liées à l'amiante reconnues par le régime général de la Sécurité sociale depuis 1985

¹⁵ Amiante : gestion des déchets en Midi-Pyrénées, édition 2014, pdf

¹⁶ Risques sanitaires liés à l'amiante www.inrs.fr (institut national de recherche et de sécurité) [Page consultée le 18 décembre 2015]

- **Mécanisme toxicologique :**

Les fibres d'amiante sont constituées de faisceaux de fibrilles qui se séparent sous l'effet d'usinages, de chocs, de frottements, pour former un nuage de poussières très fines invisibles à l'œil nu. Les fibres d'amiante lorsqu'elles sont inhalées sont, compte tenu de leur dimension, de leur forme et de leur persistance, très difficiles à éliminer par l'organisme. Leur forme en crochet favorise leur implantation dans les tissus.

Les fibres retenues dans les poumons peuvent interagir localement avec les tissus et provoquer une inflammation du poumon et/ou du tissu qui l'enveloppe : la plèvre.

Le plus important est d'avoir conscience du fait que ces maladies ne présentent souvent aucun symptôme, et se déclarent en général 20 ans après la période d'exposition.

Tous les déchets issus des travaux relatifs aux flocages et calorifugeages contenant de l'amiante sont considérés comme déchets dangereux.

Ces déchets doivent être enfermés dans un conditionnement étanche évitant la dispersion de fibres libres d'amiante. Un premier sac contenant les déchets sera douché puis enfermé dans un second sac. Toute autre technique permettant d'assurer une étanchéité analogue voire meilleure peut être utilisée.

L'intervention de professionnels est quasi systématique pour le retrait de ce type d'amiante, très dangereux pour la santé.

- **Le désamiantage :**

Le désamiantage consiste en une intervention devant être opérée par des professionnels. Elle permettra de retirer tous les matériaux contenant de l'amiante, dont l'usage était très répandu et tout particulièrement dans le bâtiment pendant les années 1960 à 1980. A cette époque, les dangers de ce minéral étaient méconnus, ou passés sous silence.

Si l'usage de l'amiante a été progressivement restreint à partir de 1978, ce n'est qu'en 1996 que les pouvoirs publics ont mis en place un dispositif de protection des personnes exposées à l'amiante. Ce dispositif réglementaire prévoit un repérage, une surveillance et la mise en place de travaux de désamiantage.



Fig. II-4 Opération de désamiantage

- **Coût désamiantage :**

En premier lieu, le coût moyen d'un diagnostic amiante pour un appartement varie entre 70€ et 150€. Il dépend du lieu où les travaux sont effectués, du nombre de pièces touchées, ainsi que de la durée du diagnostic.

Si le diagnostic permet de découvrir des traces d'amiante, l'entreprise en charge du désamiantage devra ensuite proposer un devis en fonction des risques et de la nature des travaux à réaliser. Le coût d'un désamiantage varie ainsi selon le type d'amiante à éliminer, la quantité, le lieu où est située l'amiante, la durée du chantier, la procédure de gestion des déchets, ainsi que les moyens utilisés pour protéger les lieux et les personnes lors du chantier. Sachez qu'un désamiantage simple (sans collecte) ne coûte que 20 à 40€/m² pour un mur extérieur en fibrociment, tandis qu'un désamiantage d'une dalle de lino peut aller jusqu'à 150€/m². Le coût total d'un chantier de désamiantage avoisine généralement les 3000€.¹⁷

L'Algérie étant pays très concernée par la problématique de l'amiante en raisons de la présence d'innombrables constructions avec cette matière qui s'est avérée très nocives pour la sante humaine .Étant confrontée au défis de la désamiantage qui est un processus très compliquée et couteux ,à titre d'exemple la coupole d'Alger a couté l'équivalent de 1.5 million d'euro.¹⁸

- **Réglementation algérienne relative à l'amiante :**

Après la mise en évidence des risque que comporte l'exposition à l'amiante pour la sante publique, la législation algérienne a interdit formellement toute production ou

¹⁷ Cout désamiantage <http://www.desamiantage.org/> [Page consultée le 14 fevrier 2016]

¹⁸ Journal électronique « Algérie presse service » [Page consultée 21 décembre 2015]

commercialisation de produit issu de l'amiante ou de ces dérivés par un premier décret qui date de 1999 et qui été révisé et approuvé ultérieurement tout en maintenant son interdiction : Article 1. . Le présent décret a pour objet de modifier les dispositions du décret exécutif n° 99-95 du 3 Moharrem 1420 correspondant au 19 avril 1999 relatif à la prévention des risques liés à l'amiante.

Art. 2. Les dispositions de l'article 3 du décret exécutif n° 99-95 du 3 Moharrem 1420 correspondant au 19 avril 1999, susvisé, sont modifiées comme suit :

Art. 3. La fabrication, l'importation et la commercialisation de tout type de fibre d'amiante et des produits qui en contiennent est interdite.¹⁹

I-2-ANALYSE CRITIQUE SUR LA DURABILITÉ DE L'ANCIEN CENTRE

BIOMÉDICAL :

Afin de déterminer la durabilité d'un bâtiment déjà existant il faudra se référer au vécu et à l'impact de ce bâtiment sur tous les plans qui lui sont inhérents :

a)Problème sanitaire : le centre biomédical est réalisé dans sa grande partie par le matériau amiante, qui s'est avéré ultérieurement un matériau extrêmement cancérigène et nocif pour la santé des usagers.

-État dégradé du bâtiment, arrivé à sa fin de vie (problème d'étanchéité).



Photo II-1 Le bloc a perdu une partie de son plancher lors du séisme de 2003

-Confort thermique non assuré (dégradation du système de chauffage centrale)

-Confort acoustique bien assuré grâce aux parois végétales qui bordent le site.

¹⁹ Journal Officiel De La République Algérienne N° 59 ,25 Chaoual 1430, 14 Octobre 2009

-Construction très fragmentée ce qui exige un apport en chauffage et climatisation très considérable.

b) Sur le plan urbain :

- La non prise en charge de la paroi urbaine.
- Le projet tourne le dos à la ville.

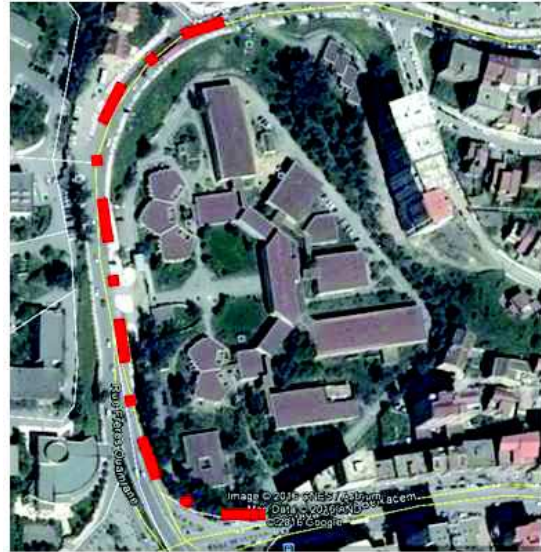


Fig. II-5 Vue aérienne sur l'actuel centre biomédical

-Rupture morphologique avec l'environnement immédiat, un gabarit de R+2 dans un environnement jalonné par des constructions qui arrivent jusqu'à R+12)

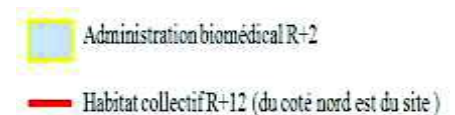


Photo II-2 Bloc administratif de biomédical

- La non densification de la construction (occupation irrationnelle de la parcelle).
- Bâtiments préfabriqués, conçu pour répondre à un besoin urgent et temporaire, donc la non prise en considération de durabilité et de la pérennité du bâtiment (durée de vie limitée).
- Le caractère non évolutif de la construction, par conséquent elle ne permet pas l'adaptabilité aux nouveaux besoins d'espaces en matière d'enseignement du domaine médical.
- Du côté nord du projet, un grand talus laissé à l'abandonnant l'aspect d'un trou urbain.



Photo II-3 Vue sur le grand talus de biomédical

c) Propositions :

Étant donné l'état dégradé des lieux et le danger que constitue l'amiante pour la santé des usagers et le coût très élevé et la complexité du procédé de désamiantage, on a opté pour :

- 1-Démolition des constructions existantes et la réutilisation in situ d'une partie de la structure métallique ;
- 2-Intégration du caractère urbain dans la conception du projet.
- 3-Proposition d'une nouvelle faculté de médecine qui répond aux impératifs du développement durable et qui satisfait les exigences programmatiques du thème en question;

II-LE SITE D'INTERVENTION (Actuel site de biomédical)

La ville de Tizi-Ouzou est délimitée par les deux oueds Sebaou à l'Est, Falli à l'Ouest et par deux monts Hasnaoua au sud, Belloua au nord. Ces limites forment un enclos très distinct.

Ce périmètre est traversé longitudinalement par:

- L'axe territorial Alger- Bougie (RN12) qui correspond à oued Tizi-Ouzou. Cet axe porteur de croissance, assure l'articulation et la transition à grande échelle.
- Le 1^{er} axe de dédoublement Boulevard Krim belkacem était une limite de la ville. Avec le développement de cette dernière, il est devenu un axe intérieur et porteur de croissance.
- Transversalement, ce périmètre est traversé par des axes d'articulation qui relient les villages des deux monts à la ville.

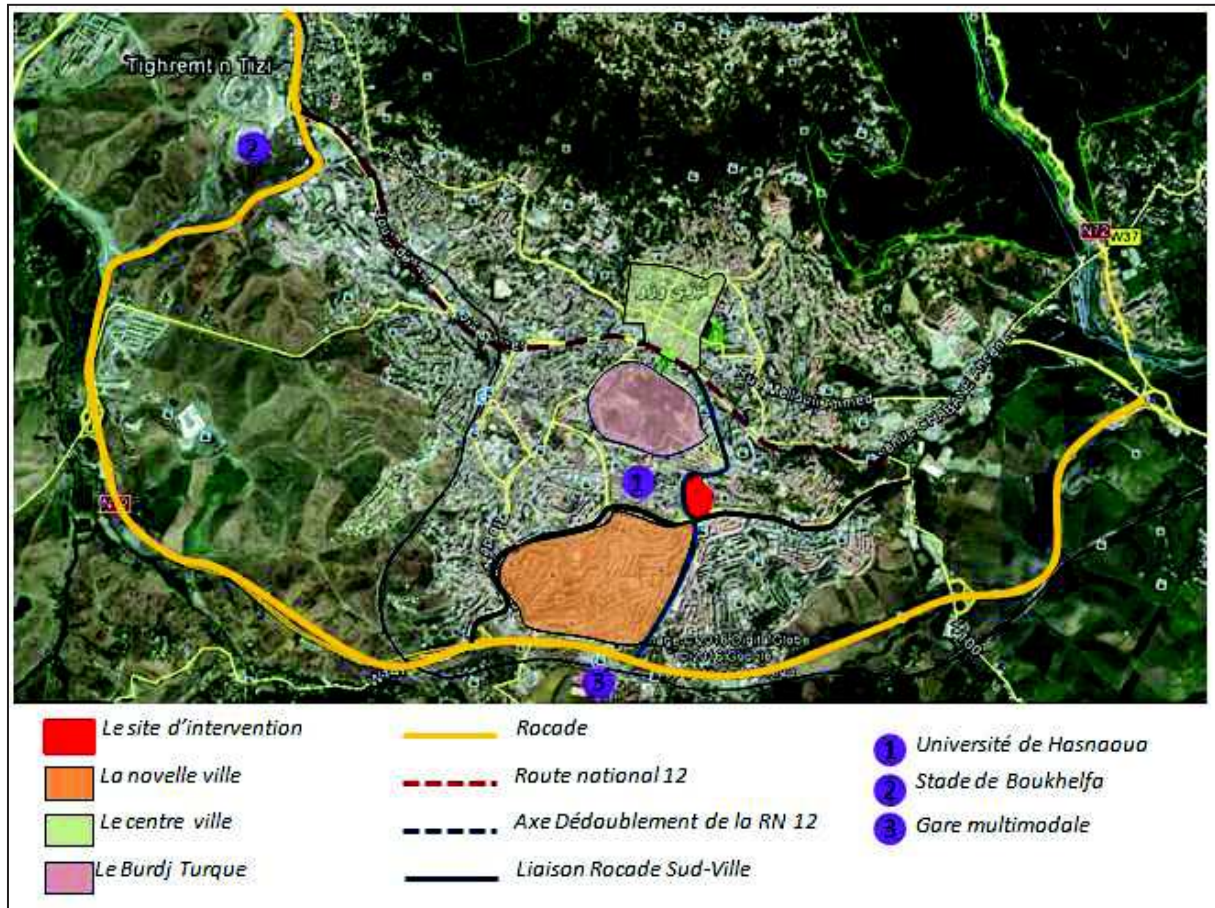


Fig. II-6 Vue aérienne sur la ville de Tizi-Ouzou

Le site d'intervention se situe au centre de la ville de Tizi-Ouzou à proximité de nombreux équipements importants (Université de Hasnaoua ,gare multimodale...etc.) ,il constitue un point d'articulation entre l'ancien et la nouvelle ville ,il est compris entre deux axes importants (boulevard Krim Belkacem ,axe des frères Oumrane) à l'échelle de la ville de Tizi-Ouzou.

II-1 La Vocation Du Périmètre D'étude :

« Les quartiers sont des éléments surfacique de la ville, caractérisé par un certain degré d'homogénéité (perceptive, fonctionnelle, etc.) et permettant à l'usager d'avoir la sensation d'entrer, de sortir ou d'être dans un espace. Ce sont des zones clairement identifiées à l'intérieur de la ville. »²⁰

Notre site est à vocation éducative vu qu'il se situe dans une zone de la ville qui est fortement marquée par la présence de nombreux équipements à caractère éducatif. (L'université de Hasnaoua, Bastos, paramédical, écoles de formations)

²⁰ KEVIN Lynch, Image de la cité, p 55

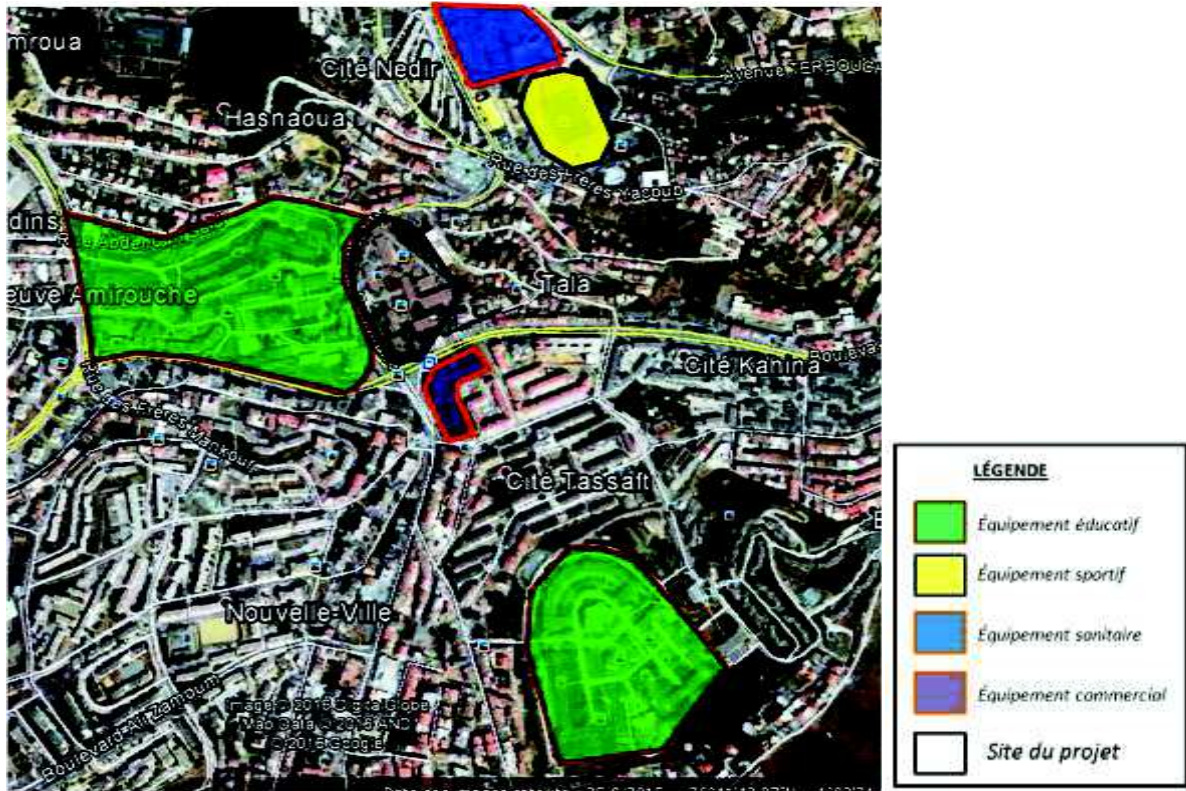


Fig. II-7 Vue aérienne sur le périmètre d'étude

II-2 Le Système Bâti:

L'aménagement de l'espace au niveau de notre aire d'étude est irrationnel dont la disposition des bâtiments n'obéit à aucune règle d'implantation ou d'orientation. On les trouve soient perpendiculaire ou parallèle aux courbes de niveaux.

Le constat soulevé est que :

- Les bâtiments sont isolés et éparpillés.
- Absence d'alignement sur la voie.
- Un cadre bâti non densifié qui favorise la prolifération des vides et poches de terrain laissées à l'abandon.



Photo II-4 : Boulevard Krim Belkacem

II-3 Le Système Non Bâti:

Les espaces engendrés par l'implantation des bâtiments n'ont aucune fonction précise, servent dans certain cas à des parkings provisoires, à des Cheminements piétonniers créé spontanément par l'habitant et ces derniers s'en approprient à leur manière.

-Les espaces publics ponctuels engendrés par le phénomène de regroupement ou de concentration d'activité (arrêts de bus, de stations de taxis, de marché spontanés, de commerce et de services)

-Les espaces publics linéaires(le long des axes).

II-4 Les Boulevards Urbains :

D'après Kevin Lynch : « *Les voies sont des éléments linéaires du paysage urbain permettant l'organisation du mouvement, ils sont susceptibles d'être parcourues physiquement par les piétons observateur et éventuellement par différents types de véhicules. Ils se structurent en réseaux et couvrent l'ensemble de l'espace urbain* »²¹

Notre site d'intervention est situé à l'intersection deux boulevards importants, boulevard Krim Belkacem et le boulevard des frères Oumranes .

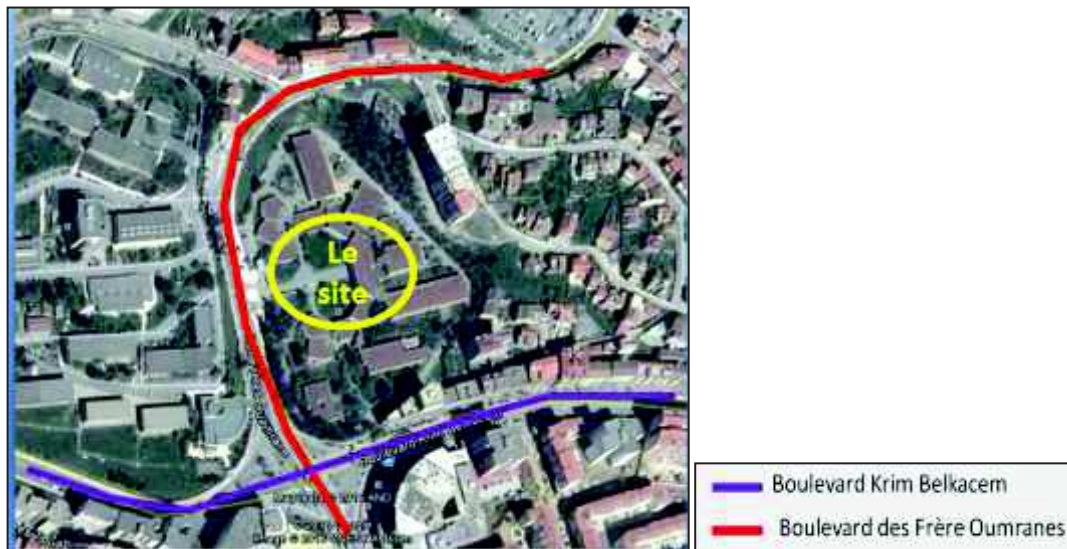


Fig.II-8 Vue aérienne sur le site de biomédical

II-4-1 Le Boulevard Krim Belkacem

Le boulevard Krim Belkacem assure l'articulation entre deux nœuds importants, le nœud de l'habitat et de la tour (carrefour du 20 avril). Il constitue le premier axe de dédoublement et d'extension de la ville vers l'est superposé sur un ancien oued (Kef El Naëga).

²¹ KEVIN Lynch, Image de la cité, p 54

CHAPITRE II : DIAGNOSTIC ET LECTURE DU SITE

Cet axe désengorge l'ancien axe du centre ville ,en offrant une autre alternative intra urbaine pour les automobilistes de traverser la ville d'est en ouest.



Photo II-5 : Boulevard Krim Belkacem

Sa Structure

- Le boulevard est constitué de deux voies de 8 mètres de largeur pour chacune séparé par un terreplein.
- Il est bordé d'immeubles de grands gabarits (R+ 4 à R+16)alignés sur celle-ci formant les parois du boulevard.

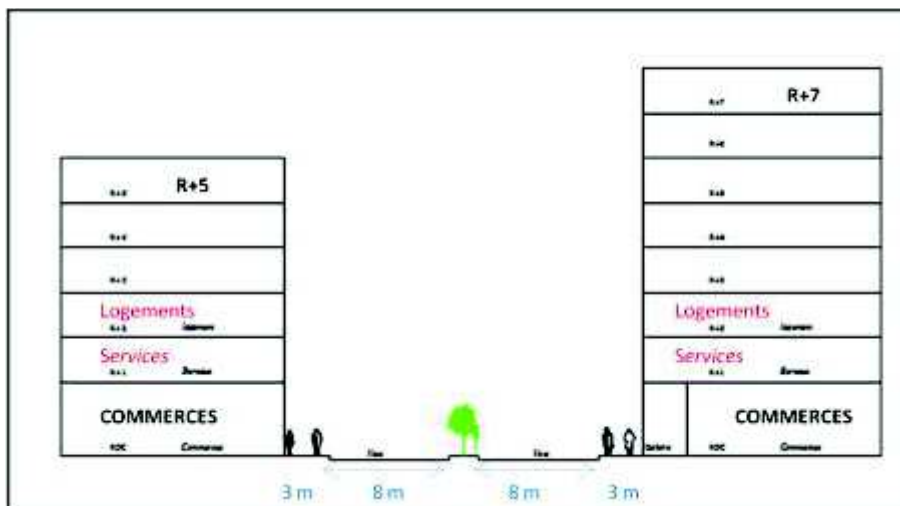


Fig. II-9 Coupe schématique sur le boulevard Krim Belkacem

Sa vocation :

Le boulevard Krim belkacem est un axe commercial et de service de grande envergure ,marqué par la présence de plusieurs équipements importants tel que l'hypermarché ,la casnos ,deux hotels , et de nombreux commerces situés tout au long des RDC des immeubles.

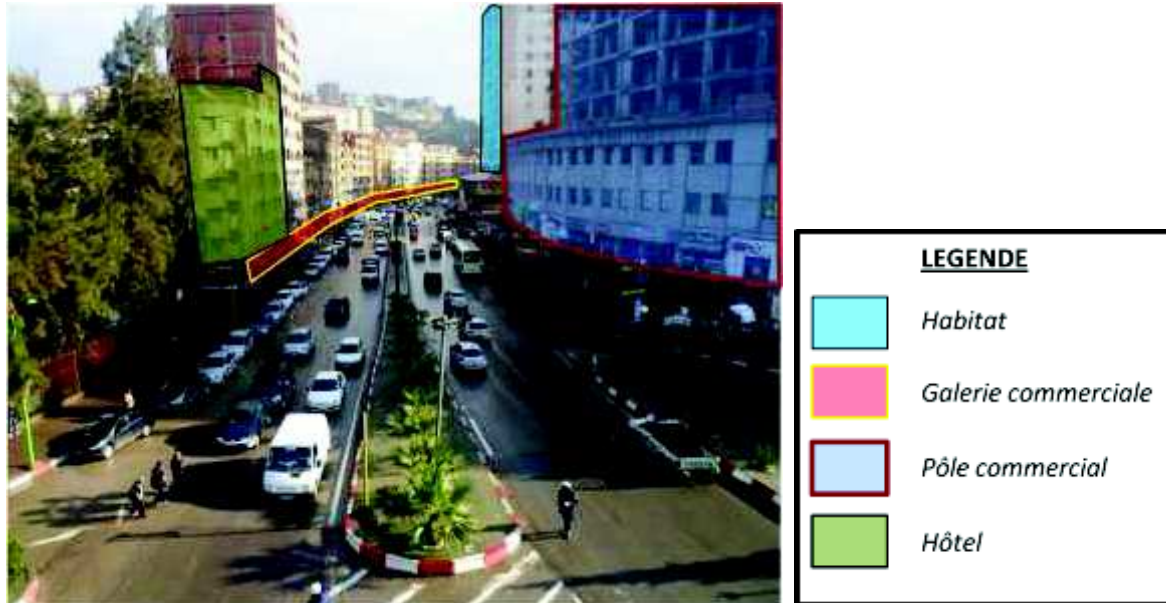


Photo II-6 : Boulevard Krim Belkacem

Façades :

- Hétérogénéité dans la composition de la façade urbaine que ce soit sur le plan typologique ou réglementaire dont on constate un manque d'harmonie d'ensemble et un non respect des normes urbanistiques (non respect de l'alignement et du gabarit réglementaire).
- Un traitement de façades assez simpliste qui reflète le caractère fonctionnaliste des bâtisses.
- Une paysage urbain qui offre l'impression d'un chantier éternel.



Photo II-7: Boulevard Krim Belkacem

II-4-2 Le Boulevard des frères Oumrane

La boulevard des freres Oumrane fait partie d'un axe structurant de grande importance vu qu'il assure l'articulation entre l'ancienne et la nouvelle ville de tizi ouzou ce qui fait de lui un passage très fréquenté par les automobilistes et les piétons. Elle constitue la limite Ouest de notre site d'intervention.



Photo II-8 : Boulevard des frères Oumrane

Sa Structure

Sur le plan toponymique, la rue des frères Oumrane débute à partir du carrefour du 1^{er} novembre et prends fin au niveau du carrefour de la tour, toute en longeant la limite est de notre site.

-La rue est constitué d'une voie à double sens, de 12 m de largeur, qui est inapproprié pour un flux de cette envergure.

-Il est bordé de chaque côté par une paroi urbaine discontinue.

Sa vocation :

La rue des frères Oumrane est caractérisée par un flux piéton et mécanique très important ,ce qui a permis la prolifération d'espaces commerciales et de consommation et de nombreux écoles de formation en raison de la proximité de l'université (Ecomode ,Insim ,école d'hôtellerie ...) ce qui lui confère une vocation commerciale et éducative (université de Hasnaoua et Biomédical) par excellence.

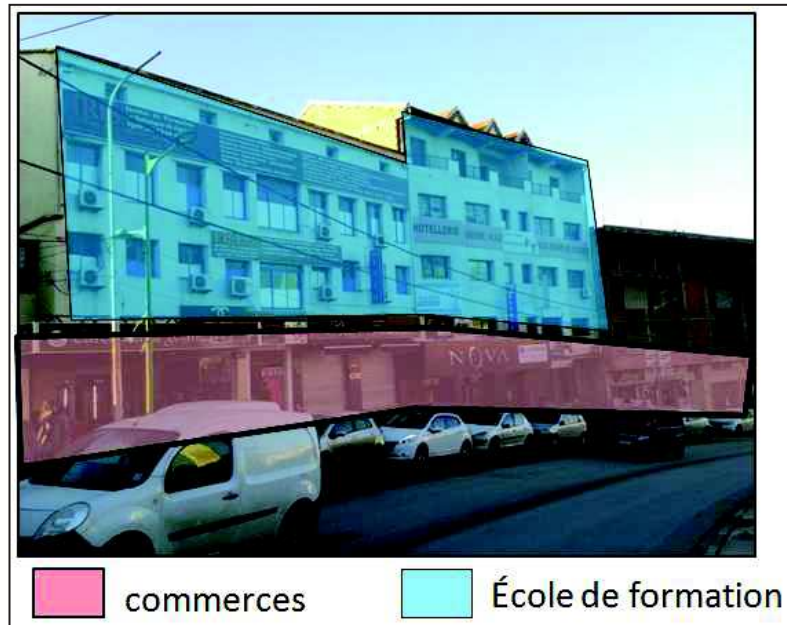


Photo II-9: vue sur une façade du boulevard frères oumrane

Façades :

- Les façades urbaines qui donnent sur ce boulevard, constituent des parois urbaines discontinues de point de vue bâtis et hétérogénéité sur le plan esthétique et typologique.
- Absence d'une paroi structurante de la voie du côté Nord de notre site d'intervention.
- Un traitement de façades assez simpliste qui reflète le caractère fonctionnaliste des bâtisses.
- Manque d'harmonie d'ensemble et un non respect des normes urbanistiques (non respect de l'alignement et du gabarit réglementaire).



Photo II-10 : Vue sur le boulevard des frères

II-5 Nœud Du 20 Avril :

« Les nœuds sont des points, les lieux stratégiques d'une ville, pénétrables par un observateur, et points focaux intenses vers et à partir desquels il voyage. Cela peut être

*essentiellement des points de jonction, endroits où on change de système de transport, croisements ou points de convergence de voies, lieux de passage d'une structure à une autre. Les nœuds prennent automatiquement une importance du fait qu'il y ait une décision à prendre »*²²

Le carrefour du 20 avril est un nœud de premier ordre, il constitue un point d'intersection de deux axes structurants de la ville de Tizi-Ouzou, ce qui fait de lui un point de repère important.

Il est marqué par la présence d'équipements importants tels que (l'hypermarché, Université de Hasnaoua, biomédical). Notre site constitue l'une des parois qui compose le nœud du 20 avril, ce qui fait de lui un moment fort à l'échelle du périmètre d'intervention.

Elle est marquée par la présence d'une barrière végétale

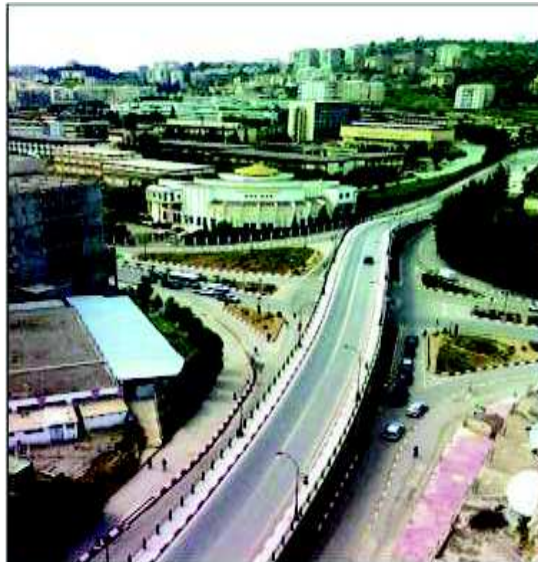


Photo II-11 : Vue sur le carrefour du 20 avril

II-6 Points De Repères:

*« Un Point de Repère est un objet qui relève de la perception par un observateur d'un ensemble urbain ou bien qui se situe dans le domaine de l'espace vécu de proximité d'un promeneur. Il convient aussi de considérer l'itinéraire qui conduit un visiteur à une adresse grâce aux repères qui jalonnent ce trajet. »*²³

D'après la localisation géographique des points de repères, on a constaté que notre site occupe une position stratégique vu qu'il est enserré entre trois points de repères de grande importance, à l'échelle de la ville et du périmètre d'intervention.

²² KEVIN Lynch, Image de la cité, p 55

²³ Idem

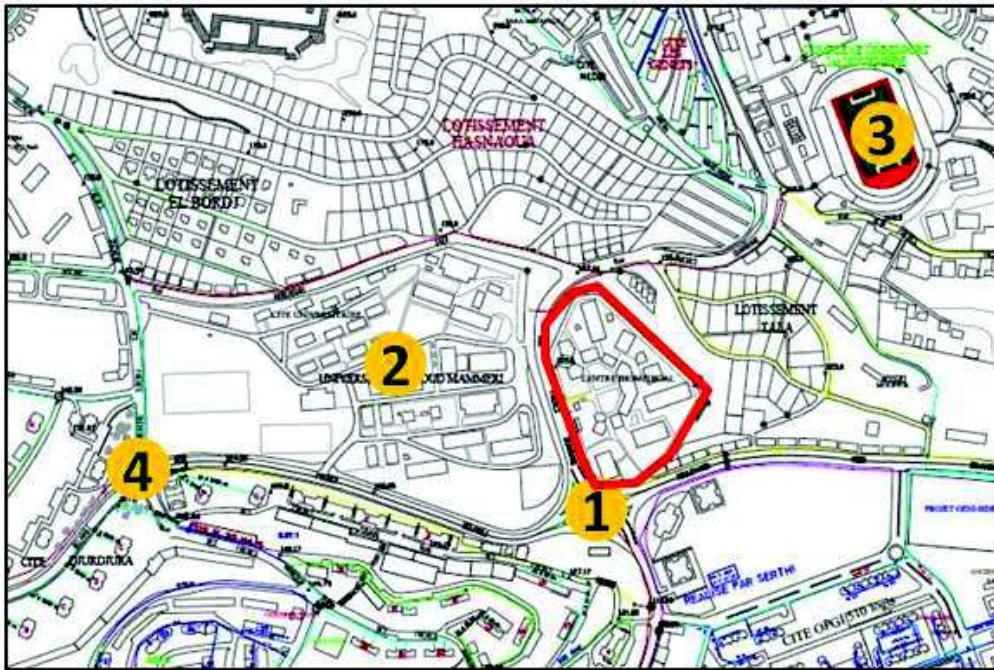


Fig. II-10 les points de repères



Fig. II-11 Les points de repères

II-7 Les Limites Du Site

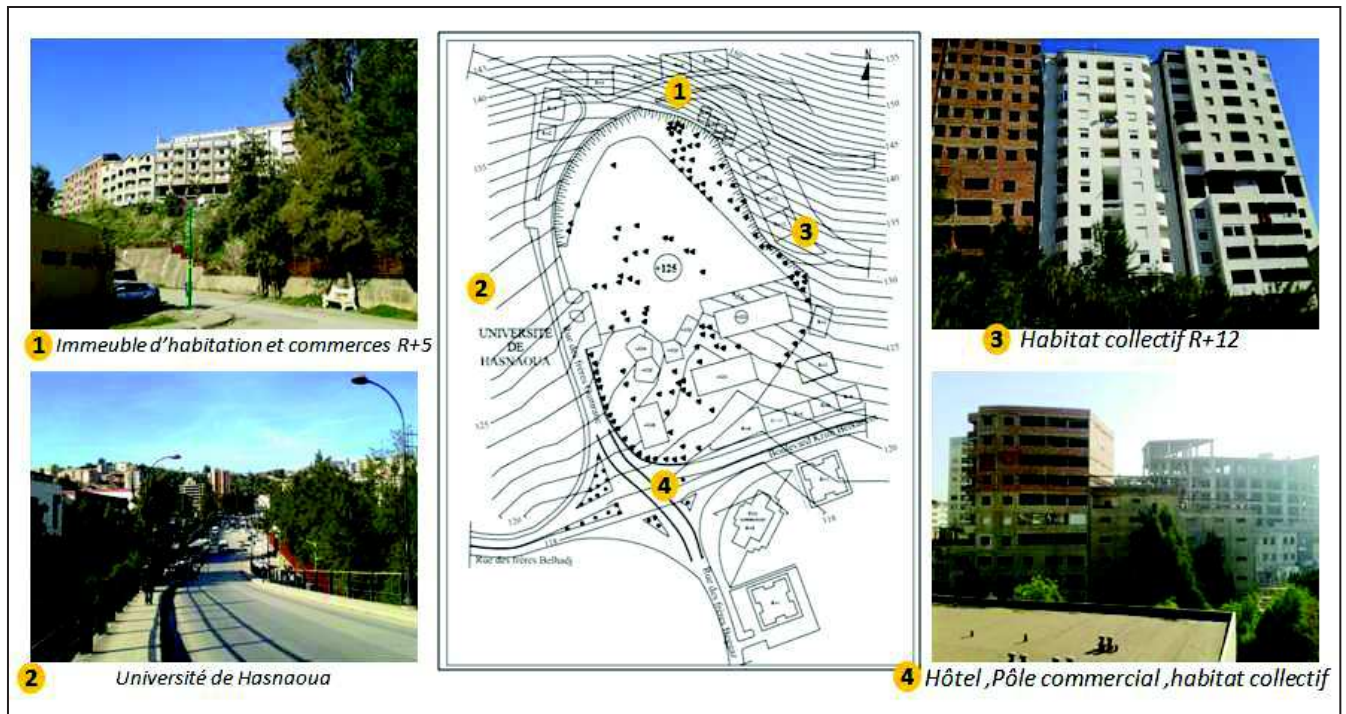


Fig. II-12 Les limites du site

II-8 LES CARACTÉRISTIQUES ARTIFICIELLES ET NATURELLES DU SITE :

Accessibilité Au Site

Le site jouit d'une accessibilité mécanique et piétonne seulement de la partie Sud-ouest (le boulevard Krim Belkacem), et d'une partie de l'axe des frères Oumrane) tandis que de la partie Est le site n'est pas du tout accessible vu la mitoyenneté existante.

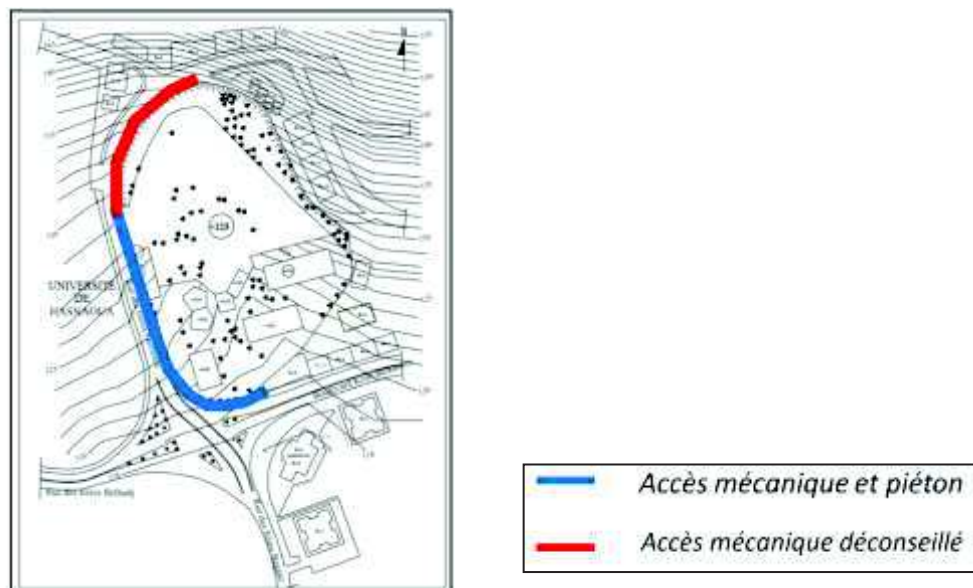


Fig. II-13 l'accessibilité au site

Formes, dimensions et surfaces :

- le site est relativement pointu du côté du carrefour du 20 avril, il a une forme plutôt allongé du côté de la rue des frères Oumrane.
- Le site est d'une forme irrégulière.
- Le site s'étale sur une surface de : 41 105 m².
- Périmètre : 803 m

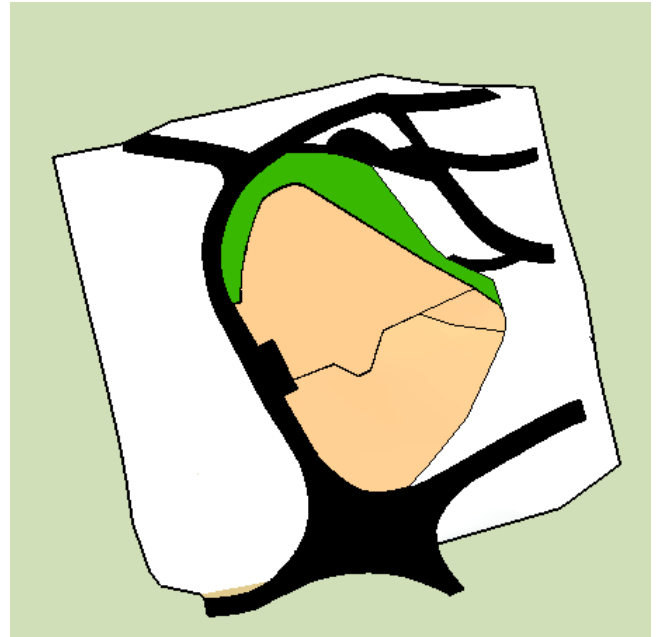


Fig II-14. Forme du site

Morphologie du site :

- Notre site est doté d'une morphologie relativement plane, sur sa majeure partie.
- Du côté Nord, Le site est caractérisé par la présence d'un talus d'une déclivité assez raide

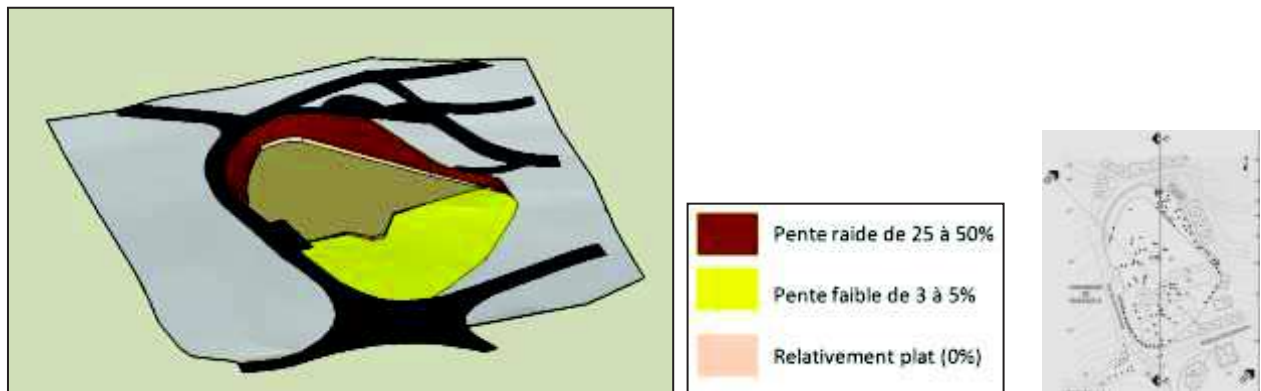


Fig. II-15. Morphologie du site

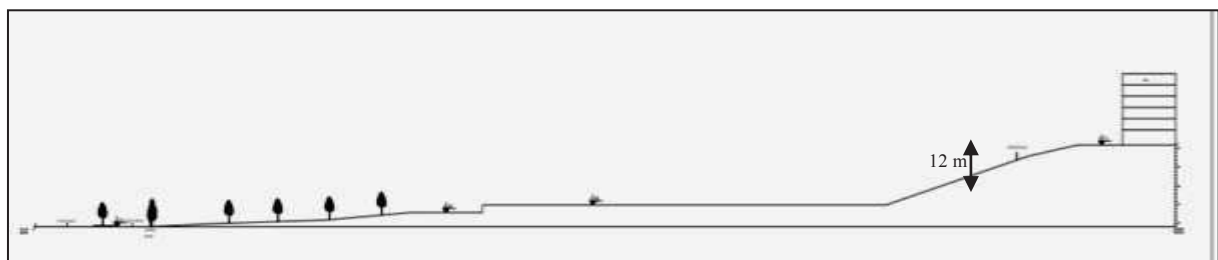


Fig. II-16. Profil AA (Nord-Sud)

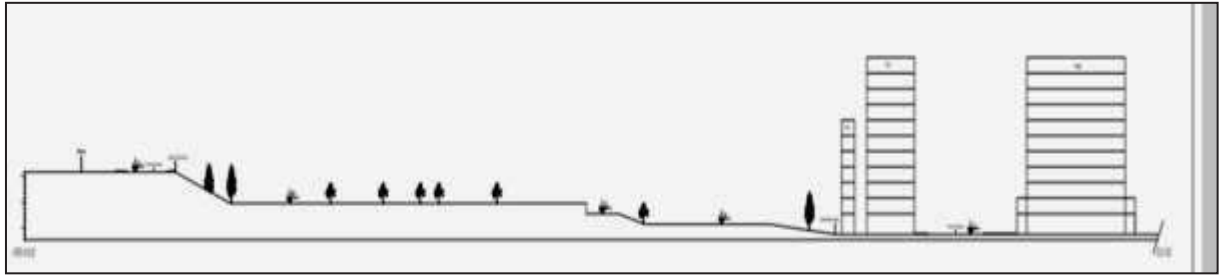


Fig. II-17. Profil (Sud-Est_Nord-Ouest)

Les vents :

Notre site est entouré d'éléments naturels et artificiels qui constituent des barrières contre les vents ,le grand talus au Nord ,la parois végétale et les trois tours à l'est et au Sud par la présence de nombreux immeubles tels l'Hôtel ,le pôle commercial, ce qui le met à l'abri des vents puissants.

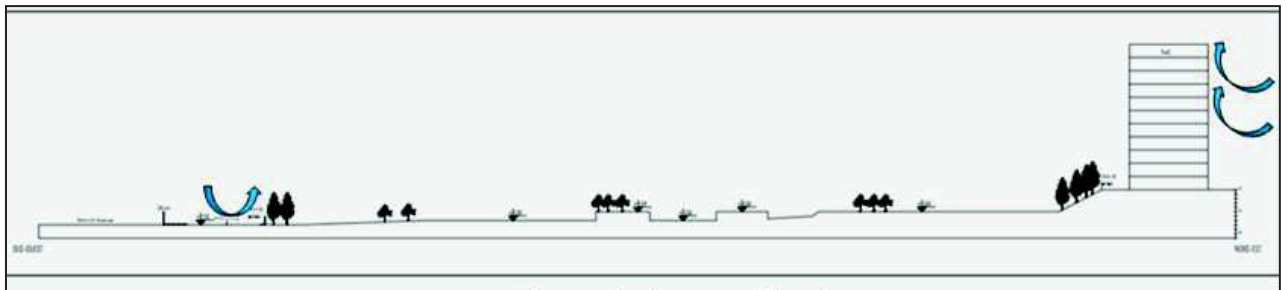


Fig. II-18 Profil Sud-Ouest _Nord-Est

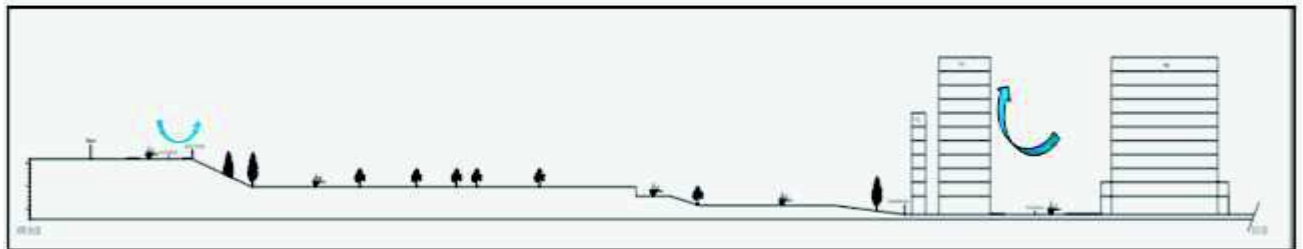


Fig. II-19 Profil Nord-Ouest _Sud-Est

Ensoleillement :

Le site est orienté au sud, et dégagé de ce côté ce qui lui confère une forte exposition au soleil. Du côté sud-est un bâtiment à usage d'habitation constitue une masque pour la partie bas du site, surtout en période hivernale.

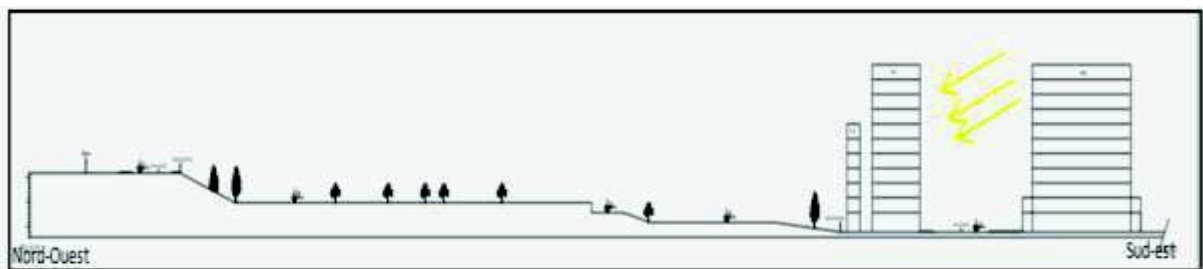


Fig. II-20 Coupe Nord-Ouest _Sud-Est

Végétation :

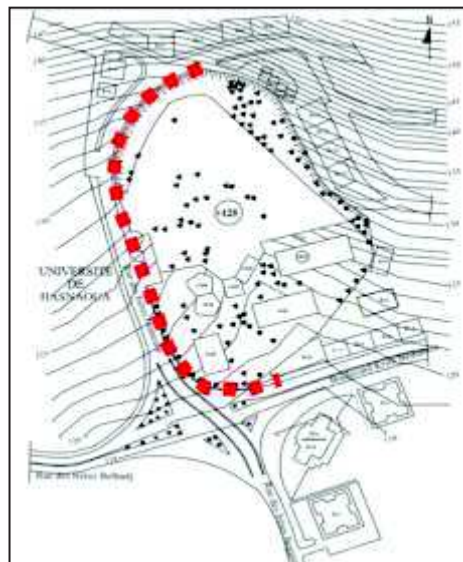
Le site est fortement boisé (oranger, citronnier, poirier, sapin, eucalyptus...etc.) surtout du côté sud-est et nord ouest du site, cela offre un microclimat.



Photo II-12 Végétation présente sur site

Nuisances :

Du côté ouest le site est exposé aux nuisances sonores causé par la fréquentation automobile importante des deux voies qui longent le site.



■ ■ ■ ■ ■ | Nuisances sonores

CONCLUSION PARTIELLE

POTENTIALITÉS DU SITE :

- Situation stratégique à l'échelle de la ville de Tizi-Ouzou.
- Le site est bien desservi par les différents réseaux de transports
- Une forte accessibilité mécanique et piétonne.
- Un terrain relativement plat dans sa majeure partie excepté le grand talus et dégagé du côté sud.
- Le site est protégé des vents dominants
- Le site bénéficie d'un ensoleillement permanent presque sur toute l'année.
- L'abondance de la végétation.
- Une surface de 4 hectares.

CARENCES DU SITE :

- Existence d'un talus d'une forte déclivité sur la limite Nord du site
- le site est enserré dans un environnement urbain complètement déstructuré.
- Nuisances sonores et olfactives du côté sud et Ouest du site.
- Le site ressemble à un trou urbain, défiguré par l'implantation de l'ancien biomédical.
- Vu que le site est enserré dans un environnement urbain dense ce qui constitue une barrière pour la perception visuelle.

CHAPITRE III :
FACULTÉ DE MÉDECINE
COMME THÈME

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

L'Université est un établissement d'enseignement supérieur destiné à la transmission des connaissances entre les professeurs et les étudiants. Établissement scolaire qui fédère la production, la transmission et la conservation du savoir.

I-DIX CONCEPTS LIES AUX CAMPUS UNIVERSITAIRE :

L'enseignement est conditionné par son contexte spatial dans la mesure où l'interaction qui facilite l'échange de savoirs se déroule dans un environnement physique particulier. Le Campus est un concept complexe dont les multiples facettes sont décrites ci-dessous :

- **Utopie et planification intégrée.**

Dans l'esprit de la vision utopique de créer des espaces parfaits, nous devrions élaborer des stratégies de planification intégrée pour les universités. En transformant l'essence d'idéaux utopiques en objectifs tangibles, ces stratégies devraient donner forme à des modèles caractérisés par une très grande liberté et flexibilité en termes d'espace et de temps. Il est important de garder à l'esprit le fait que, pour créer un complexe universitaire, il ne suffit pas de donner forme à une technique architecturale et de planification ; il faut également fournir un cadre à une architecture dont l'objectif est de stimuler l'activité humaine.

- **Communauté d'apprentissage.**

Un établissement d'enseignement supérieur devrait encourager les contacts personnels et remplir diverses fonctions, et donc favoriser le développement d'une communauté d'apprentissage à part entière. Il est important que les divers lieux conservent une taille humaine, afin que les étudiants puissent se les approprier. Une conception soigneusement étudiée devrait permettre aux utilisateurs de ces espaces de créer des liens avec leur environnement physique.

- **Harmonie spatiale.**

La configuration d'une université en termes d'architecture et d'urbanisme doit être foncièrement esthétique, dans la mesure où elle restera dans la mémoire collective des utilisateurs. Les éléments physiques d'un lieu d'apprentissage ne doivent pas uniquement se réduire à une simple surface bâtie et équipée. Il doit également contribuer à l'instruction sur un plan visuel, en créant un ensemble spatial cohérent dans lequel les espaces ouverts sont aussi importants que les volumes construits. Le campus est la pierre angulaire et l'épine dorsale de l'université, et offre au nouvel étudiant sa première leçon (visuelle) .

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

- **Harmonie émotionnelle et intellectuelle.**

Un campus devrait devenir une métaphore spatiale de l'harmonie émotionnelle et intellectuelle que l'université s'efforce de promouvoir. Cette harmonie doit influencer sur la communauté d'apprentissage et favoriser l'empathie. L'agencement et les matériaux utilisés dans la construction des diverses composantes architecturales d'un site d'enseignement ou de recherche doivent favoriser le bien-être psychologique de ses utilisateurs.

- **La nature et l'art.**

La nature a une valeur éducative au sein du campus. Elle favorise l'émergence d'un modèle architectural intégré universel dominé par un sentiment d'« unité dans la diversité ». Les différents éléments – bâtiments et espaces ouverts – devraient former un habitat physique qui reflète la vocation de tout campus – cet artefact culturel doté d'un contenu académique, c'est-à-dire un foyer d'étude et de recherche. Des espaces supplémentaires à l'intérieur ou en extérieur peuvent être ajoutés aux bâtiments principaux pour exposer les œuvres d'art et encourager d'autres expériences éducatives.

- **Image et accessibilité.**

L'université devrait présenter une image forte conformément à ses missions essentielles, à savoir l'enseignement, la recherche et la participation à la société. Elle devrait être accessible d'un point de vue conceptuel et physique, et s'efforcer de préserver la culture et les traditions locales, aussi bien sociales que géographiques, culturelles ou architecturales.

- **Durabilité et adaptation à l'environnement.**

Un établissement universitaire devrait veiller à ce que son architecture et son urbanisme soient en harmonie avec son environnement géographique et les conditions climatiques. Il devrait être exemplaire en matière d'environnement, de biodiversité et de durabilité. Il devrait utiliser des matériaux de construction et des solutions techniques conformes à cette politique, et avoir recours à des mécanismes, qui utilisent des sources d'énergie renouvelables et sont respectueuses de l'environnement.

- **Mémoire et avant-gardisme.**

Un campus universitaire devrait honorer la mémoire des théories de planification et architecturales héritées des « lieux d'apprentissage » traditionnels, car elles sont des sources précieuses de concepts qui nourrissent les conceptions contemporaines. Les nouveaux projets, qui bénéficient d'une liberté considérable en matière d'expérimentation des formes, ainsi que les plans visant à réaménager les bâtiments existants, devraient être des exemples de

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

modernité et d'avant-gardisme en matière de conception, afin de renforcer l'identité intellectuelle du monde universitaire.

- **La relation université/ville.**

L'université et la ville devraient travailler en collaboration, créer des synergies et encourager activement la présence d'universitaires et de lieux pédagogiques dans les contextes sociaux et urbains. C'est un moyen pour ces deux entités de se soutenir mutuellement dans leurs efforts d'innovation. Elles peuvent également s'assurer le concours d'autres institutions, afin de donner vie à des projets sociaux et culturels universels.

- **Des modalités d'enseignement et d'apprentissage innovantes.**

Une conception innovante peut être source d'inspiration et favoriser l'émergence de formes innovantes d'enseignement et d'apprentissage. Dans le cadre d'un projet éducatif global, les alternatives à l'amphithéâtre traditionnel devraient rendre obsolètes tous rôles passifs. Ces alternatives devraient être des lieux « intelligents », qui encouragent la création et le transfert de connaissances, et favorisent des échanges sains d'idées entre enseignants et étudiants.

II-ANALYSE D'EXEMPLES DE CAMPUS UNIVERSITAIRES :

II-1 L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE II, LE MIRAIL, FRANCE

L'université de Toulouse II, le Mirail accueille jusqu'à 24000 étudiants, l'UTM dispense des enseignements dans les domaines des lettres, des arts, des langues, des sciences humaines et sociales, du droit, économie, gestion et des sciences.

Le campus est ouvert sur la ville, perméable à toutes les populations, se présente comme un espace « tramé », sur la base d'un module de structure dimensionnel de 6mx6m permettant par l'alternance des pleins et des vides de constituer des espaces d'enseignement et de service ou bien des jardins patios. Ce système de structure et de distribution orthonormé est traversé par de grandes et longues galeries, donnant accès aux différents départements universitaires, sortes de métaphores de « rues universitaires » prenant origine dans la ville environnante et ouverte à tous les publics.



Photo.III.1 Vue sur le campus



Fig.III.1 Plan de masse du campus

II-1-1-Ses Principes Structurants:

- **La trame orthogonale :**

L'affirmation du principe d'une trame orthogonale inscrit le plan de masse de l'université à une échelle urbaine plus large qui intègre les quartiers environnants du grand mirail. Elle clarifie ainsi les liaisons université quartier. Cette nouvelle trame dont la portée passe de 6 mètres à 10,20 mètres, supprime les poteaux aux milieu des salles de cours, offre une meilleure évolutivité des espaces à moindre coût et intègre un ensemble dense de fonctionnalité reliées par des rues, places et des patios intérieurs.

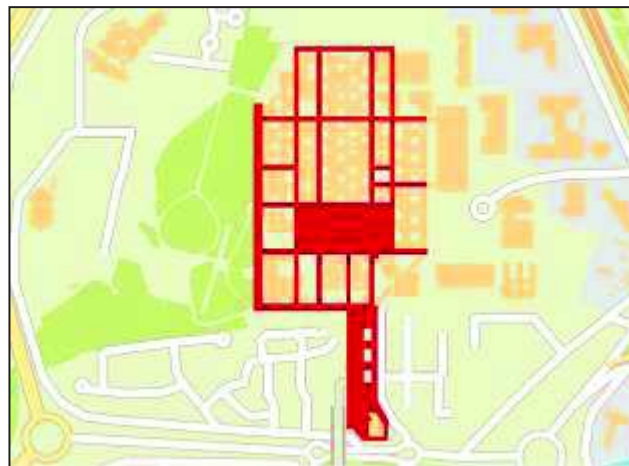


Fig.III.2 La trame orthogonale du campus

- **Les allées couvertes :**

L'architecte prévoit au dessus de la rue principale une canopée situé à 8 mètres de hauteur qui laisse passer la lumière tout en protégeant les passants de la pluie (les percements sont vitrés).loin des allées sombres ,anxiogènes et ventées qui glacent les usagers chaque hiver, cette canopée offrira un confort d'usage ainsi des économies d'énergies en toutes saisons.



Photo.III.2 Le long de la rue principale

- **La lisibilité des espaces est renforcée**

Le campus est organisé en quatre plateaux avec :

- 1 Rez-de-chaussée dédié aux véhicules ;
- 1 Rez-de-dalle dédié aux piétons et aux déplacements doux, aux centres des ressources documentaires, au sport, au cafeterias, aux espaces associatifs, à l'administration qui se rapproche ainsi du public ;
- 1 premier étage dédié à l'enseignement ;
- 1 second étage dédié au corps professoral.

- **La séparation piétons/véhicules est optimisée :**

Les flux piétons (niveau Rez-de-dalle) sont clairement séparés des flux automobiles (niveau rez-de-chaussée, sous le bâtiment), rendant l'intégralité de la dalle piétonne .Cette séparation favorise la sécurité, le confort et l'efficacité des déplacements, et inscrit le campus dans les principes contemporains du développement durable.

Les déplacements doux sont installés à la périphérie du site sur une voie spécifique. la capacité de stationnement des véhicules est de (1100 véhicules).



Photo.III.3 Les parcs de stationnement séparés des allées piétonnes

- **Les patios :**

La trame du bâtiment est percée de nombreux patios paysagers qui intègrent du mobilier urbain, invitent les usagers à se détendre et constituent un élément fort de valorisation du site dans leur rapport à la nature.

- **Les bâtiments conservent une architecture basse :**

Les bâtiments ne dépassent pas R+2.

- **Les espaces sont conçues pour évoluer en fonctions des besoins**

Des procédés constructifs économiques favorisent la modularité et l'évolutivité des espaces en fonction des changements pédagogiques et organisationnels, réguliers à l'université.

- **Les fonctions des espaces sont clarifiées :**

Le principe d'ouverture de l'université sur la ville. L'université n'est plus enfermée derrière les grilles mais, se constitue en quartier universitaire multifonctionnel (avec logements pour les étudiants et les chercheurs, des services de proximité inscrits dans les principes de l'économie sociale et solidaire des lieux et des équipements sportifs associatifs et culturels) qui distingue clairement les espaces privés des espaces publics, autrement dit les espaces dédiés au travail et à la recherche des espaces mis à la disposition des usagers et des habitants, cette clarification des fonctions ouvre l'université au public tout en préservant et en améliorant les conditions de travail et d'études.

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

- **Un lien avec la ville :**

Le campus est conçu comme une université-quartier, il s'articule avec le grand projet de ville (GPV) piloté par Toulouse métropoles, dans l'ambition de réhabiliter le quartier.

- **Offrir de nouveaux services au toulousains :**

En regroupant sur la façade sud l'université ouverte, la fabrique, la bibliothèque universitaire, le restaurant universitaire, la maison de la recherche –c'est-à-dire tous les bâtiments qui offriront également des services aux habitants.

-Création d'une épicerie sociale et cafeteria libre-service de 230 m².

-Au cœur du campus création du « village de l'économie sociale et solidaire du Mirail » sur plus de 300m²

-Création d'une crèche pour les étudiants et les personnels de l'université, et les habitants du quartier

-création de logements pour les chercheurs et les étudiants.



Photo.III.4 Le village solidaire

II-1-2. Un Campus Exemple En Termes De Développement Durable

- **Maîtrise de l'énergie**

Priorité est donnée à la sobriété énergétiques des bâtiments, qu'il s'agisse du chauffage, du rafraîchissement ou de l'électricité. Des panneaux solaires de production d'eau chaude sanitaire et un système de récupération des eaux de pluies pour alimenter les chasses s'eau sont installés.

- **La maitrise des couts d'exploitation**

La maitrise des coûts de l'énergie n'est qu'un des aspects des coûts de l'exploitation des bâtiments .la réparations ,l'entretien ,le nettoyage ,la sécurisation , la modularité , l'évolution et l'adaptabilité des locaux ont été pensé des la conception afin de minimiser les couts de

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

fonctionnement ultérieurs. Dans cette même logique, la gestion de l'eau, de la lumière naturelle et du confort thermique est optimisée.

Le projet va garantir un excellent confort de vie toute l'année et va permettre de réaliser de réelles économies en coût de fonctionnement.

II-2 LE COMPLEXE TERRENCE DONNELLY DES SCIENCES DE LA SANTÉ À L'UNIVERSITÉ DE TORONTO

Fiche technique :

Maitre de l'ouvrage : Université de Toronto

Maitre d'œuvre : Alar Kongats

Lieu: Toronto, Mississauga, Canada

Surface: 6000 m²

Année: 2011

Certification : LEED (or)



Photo.III.5 Vue sur le projet

Le complexe Terrence Donnelly des sciences de la santé à l'Université de Toronto Mississauga est un édifice qui accueille enseignement et recherche dans le domaine médicale sur la nouvelle école de médecine qui a été fondée sur le campus de Mississauga. Le campus est connu pour sa relation intime qu'il a avec son magnifique cadre naturel et son design avant-gardiste.



Photo.III.6 Vue sur le campus de Mississauga

II-2-1- La Programmation Fonctionnelle:

La programmation fonctionnelle de Terrence Donnelly Health Sciences Complex (TDHSC)

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

comprend trois principaux groupes d'utilisateurs : l'Académie de médecine de la nouvelle Mississauga, le ministère des Communications biomédicales et le Département d'anthropologie et de médecine légale. Le programme du projet (salles de classe, salles de séminaires, des bureaux de professeurs et administrations, et les laboratoires d'enseignement et de recherche). Chacun des trois groupes d'utilisateurs possède un espace très distinct afin d'assurer la contiguïté du programme et l'identité de chaque espace. Les «boîtes» agrandies et rétrécies de plancher à plancher pour répondre aux exigences du programme, en mettant l'accent sur la maximisation de vues et l'accès à la lumière du jour. Les espaces extérieurs créés entre les « boîtes » empilées et qui accueillent des terrasses accessibles donne sur des jardins avec des plantations autochtones.

II-2-2- Le Caractère Durable De La TDHSC

TDHSC est situé sur un terrain en pente dans le campus, et qui sert d'un repère à l'entrée d'un futur projet académique (Quad). Les étages décalés de l'édifice accentuent le paysage doux au sud-est et à l'ouest tandis que la face nord du bâtiment, dans son uniformité verticale, fournira une façade officielle au Quad académique. Les façades en acier inoxydable à facettes capturent à la fois la lumière artificielle et naturelle ambiante et marque la présence du bâtiment par la lumière réfléchi.

La configuration des panneaux en acier inoxydable est déterminée par une suite arithmétique des angles 15-30-60-90 qui impose à la fois une apparence variée, remarquable, et un profit du cadre naturel.

Cette disposition originale minimise stratégiquement le gain solaire sur les surfaces vitrées. Les propriétés réfléchissantes des panneaux en acier inoxydable et leur configuration présente également un avantage bioclimatique, en été la chaleur solaire est déviée de l'enveloppe du bâtiment et en hiver, l'air chaud piégé dans les panneaux offre une couverture isolante de l'air tempéré autour de l'enveloppe du bâtiment.

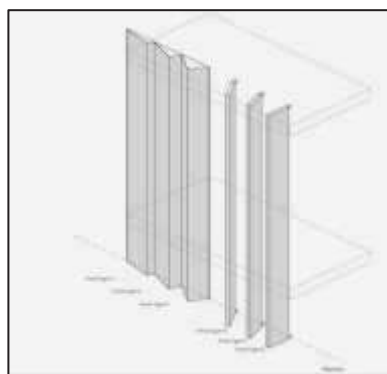


Fig.III.3 Détail configuration des panneaux en acier inoxydable

- **Transport :**

Le TDHSC sera desservi par un accès direct au transport en commun. Dans l'avenir, le stationnement de surface existant sur la partie nord du site de construction sera éliminé et remplacé par l'Académique Quad proposé.

- **Gestion de l'énergie :**

L'édifice est alimenté en énergie par une installation centrale éliminant l'exigence pour les chaudières indépendantes, les refroidisseurs et les tours de refroidissement. La source d'énergie du quartier réduit à la fois l'empreinte physique et carbone du bâtiment et les niveaux de bruit associés à la tour de refroidissement extérieur sur un site désigné comme le domaine public du campus.

- **Gestion des eaux :**

Le campus de l'Université de Toronto Mississauga est situé dans le bassin versant de la rivière Crédit .L'Université a démontré son engagement à gérer efficacement les eaux pluviales de ruissellement de la rivière Crédit à travers une série de bassins de rétentions. La conception de la gestion des eaux pluviales de la TDHSC va encore réduire l'impact de la construction sur l'infrastructure des eaux pluviales existantes par l'emploi des toitures végétales pour contrôler les citernes des eaux pluviales, de ruissellement et utiliser l'eau grise pour toutes les toilettes .

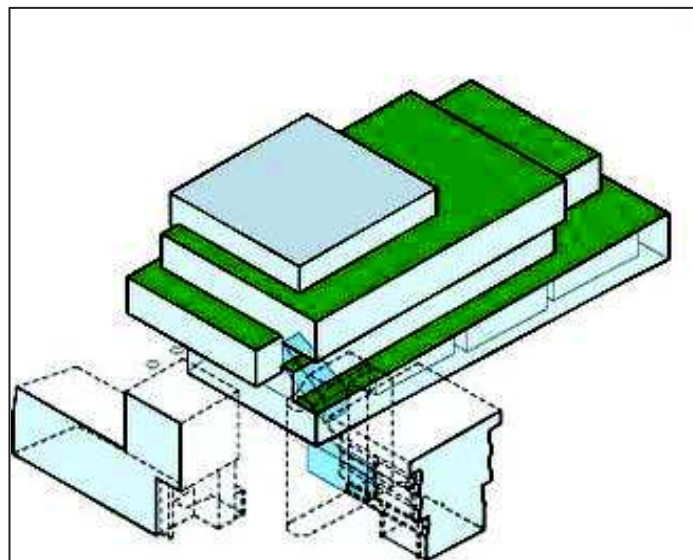


Fig.III.4 Emploi de toitures végétales afin de contrôler les citernes des eaux pluviales

- **Matériaux :**

Le TDHSC sera construit avec des matériaux de construction où la post-consommation et le contenu recyclé postindustrielle dépasse 15%. Le projet permettra également de détourner

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

plus de 75% de ses déchets de construction des sites d'enfouissement à des installations de recyclage.

Le projet a été conçu à l'origine comme une structure en acier mais pour éviter l'impact négatif de l'escalade rapide des prix de l'acier de la charpente a été converti en béton au cours du développement de la conception finale. L'enveloppe de cette série de «boîtes» empilés est réalisée en verre et en panneaux d'aciers inoxydables ondulants, qui intensifient la colline existante du site.

En accord avec le mandat de l'Université de Toronto pour la construction durable, le Complexe des sciences médicales a été conçu pour la certification LEED Or.

- **Ingéniosité du projet :**

L'enveloppe extérieure de la TD HSC est conçue comme un système en double peau ; une peau primaire étanche isolée et étanche à l'eau et une deuxième peau extérieure indépendante pour réduire les gains de chaleur en utilisant des panneaux en acier inoxydable pour réfléchir la lumière et la chaleur et de persiennes extérieures pour ombrager les surfaces vitrées .



Photo.III.7 Vue sur la paroi extérieure du projet

- **Éclairage et ventilation:**

Les plaques de plancher indépendants du TDHSC sont proportionnés pour que tous les bureaux occupés, amphithéâtre, salle de conférence, salles de classe, des laboratoires, des salles de séminaire et les couloirs publics soient munis de fenêtres ouvrante afin de bénéficier d'un éclairage et une ventilation naturelle. Toutes les ouvertures des espaces occupés constamment bénéficieront de capteurs de contrôles d'éclairage.



Fig. III.8 L'éclairage et ventilation de l'espace intérieur

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

II-2-3 Composition formelle du projet :

Le bâtiment a été conçu à travers une série de dalles et de poutres en béton soigneusement étudiées et répétitif offre une simplicité visuelle et une qualité abstraite aux boîtes «boîtes» empilées.

Les d'espaces ont été disposés d'une manière à répondre aux exigences du programme, et du confort, une cour tissée, une cour intérieure et les jardins en terrasses. ces derniers sont fait en forme de «boîtes» empilées pour mieux faciliter les contiguïtés souhaités du programme. Les espaces d'enseignement, bureaux et laboratoires flottent dans la verdure.

Programme du projet :

- 02 Amphithéâtre
- 02 Salle de vidéoconférence
- 08 Salle de cours
- 12 Salle de séminaire
- 41 Bureaux de la faculté
- 07 Salles de réunion
- 03 Kitchenettes
- 06 Laboratoires
- Locaux techniques
- Terrasse et toit jardin.

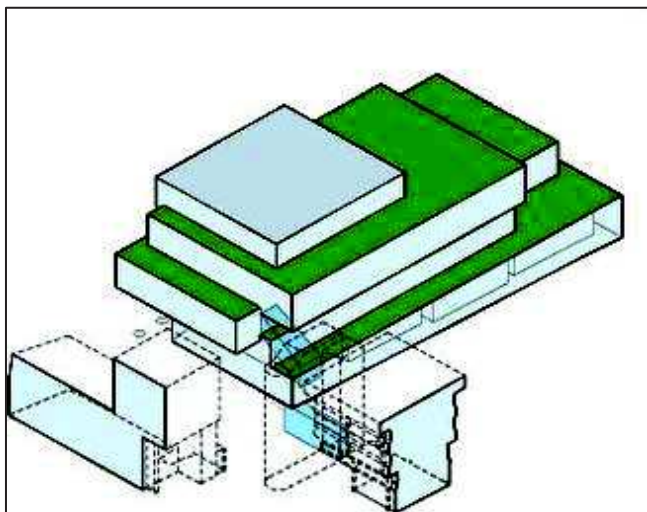


Fig.III.6 La volumétrie générale du projet

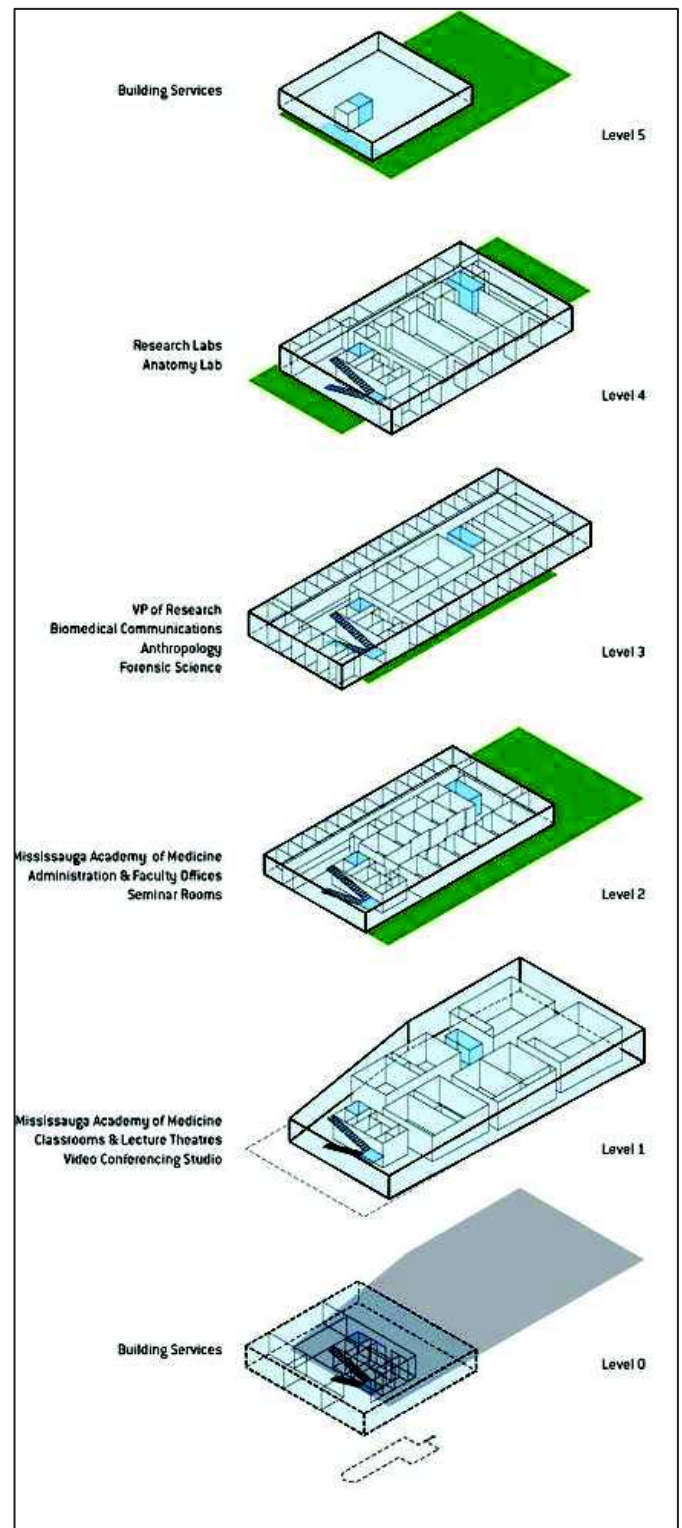


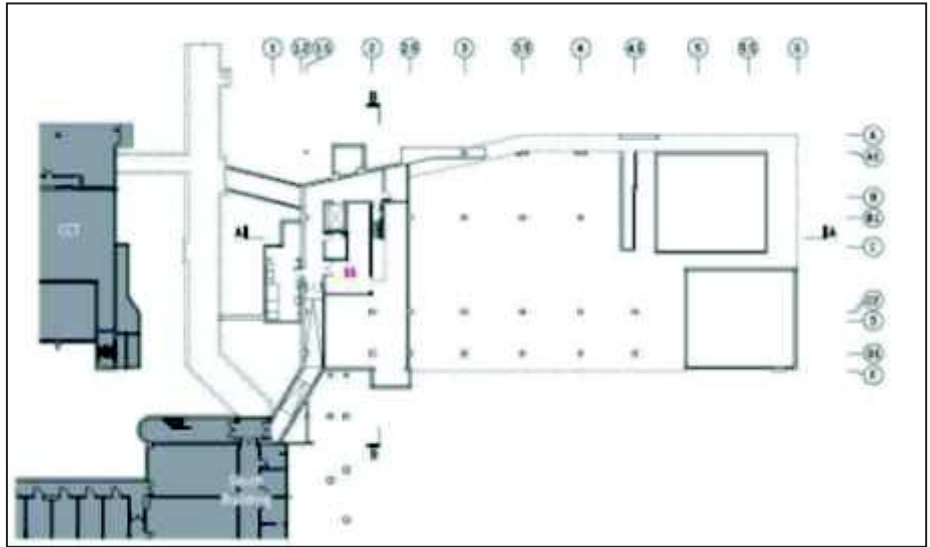
Fig.III.5 Les différents niveaux du projet

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

II-2-4-Plans De L'Édifice :

SOUS SOL

11-Local technique



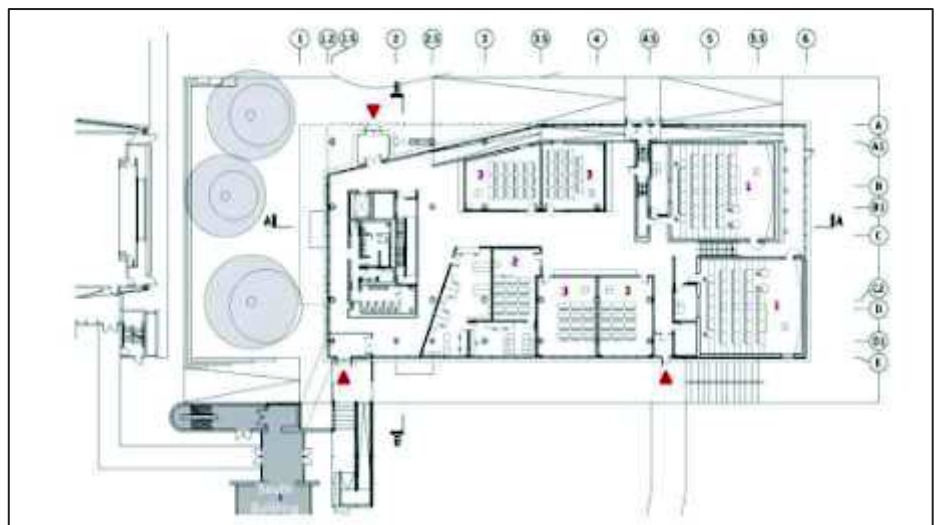
RDC

- 1-Amphithéâtre
- 2-Salle de vidéoconférence
- 3-Salle de cours



R+1

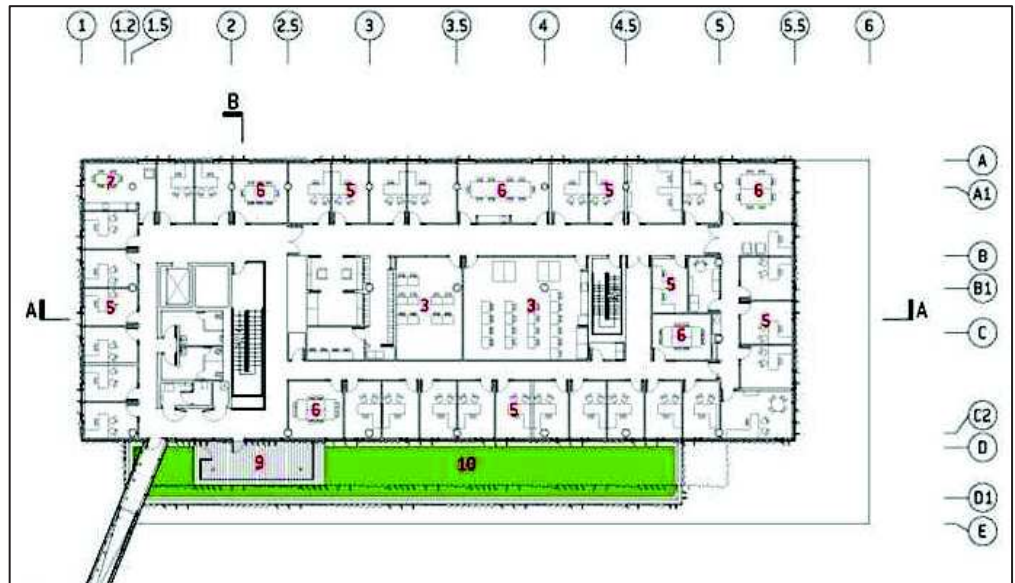
- 3-Salle de cours
- 4-Salle de séminaire
- 5-Bureau de la faculté
- 6-Salle de réunion
- 7-Kitchenette
- 9-Terrasse
- 10-Toit jardin.



CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

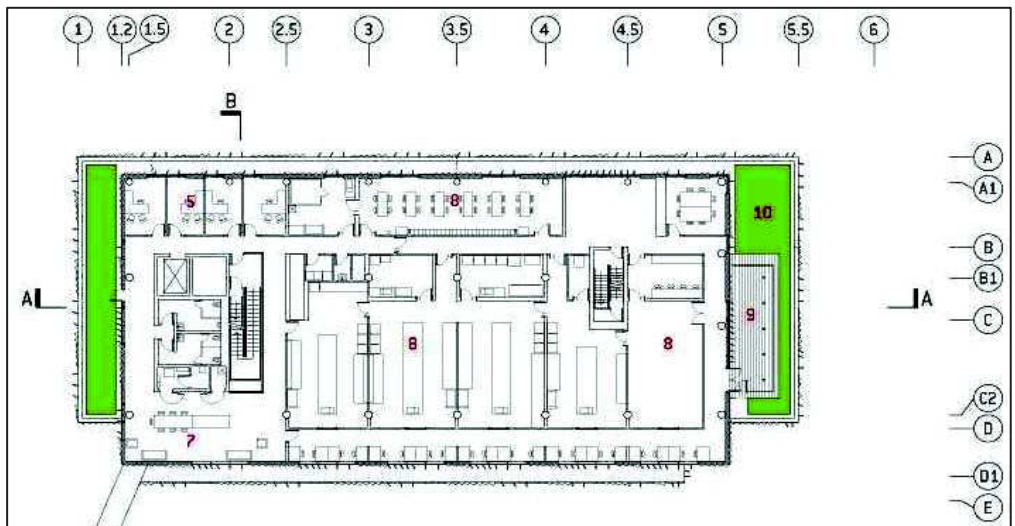
R+3

- 2-Salle de vidéoconférence
- 3-Salle de cours
- 5-Bureau de la faculté
- 6-Salle de réunion
- 9-Terrasse
- 10-Toit jardin.



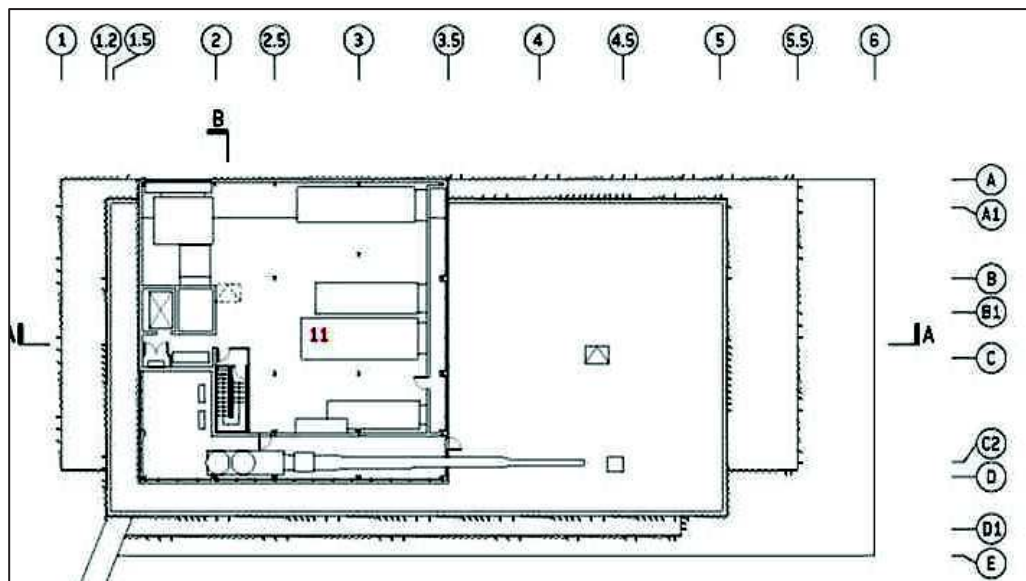
R+4

- 5-Bureau de la faculté
- 7-Kitchenette
- 8-Laboratoire
- 9-Terrasse
- 10-Toit jardin.



R+5

- 11-Local technique



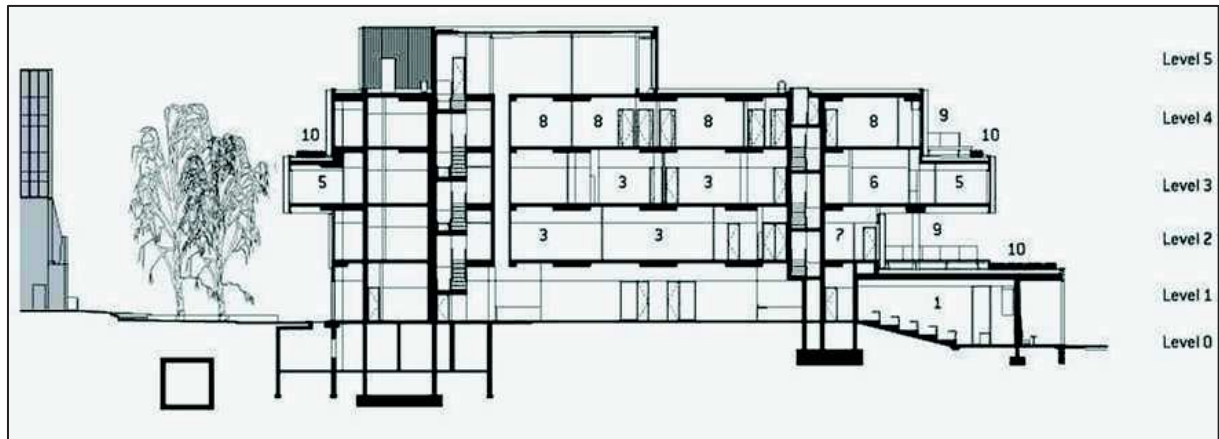


Fig.III.7 Coupe AA

- 1-Amphithéâtre
- 3-Salle de cours
- 5-Bureau de la faculté
- 6-Salle de réunion
- 8-Laboratoire
- 9-Terrasse
- 10-Toit jardin.

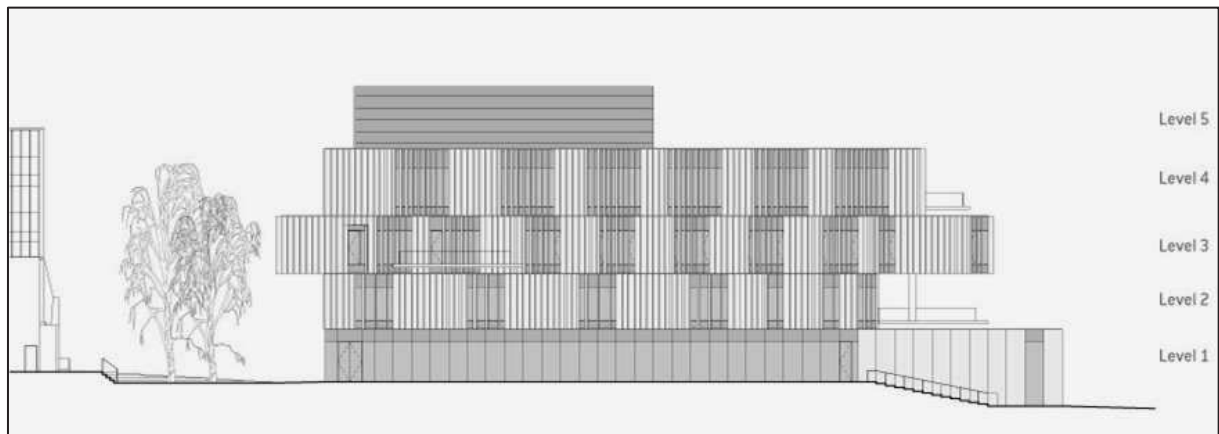


Fig.III.8 Façade Sud

Une façade homogène composée d'une série de parallélépipède empilée l'un sur l'autre, revêtant une peau délicate du verre et de panneaux en acier inoxydable ondulantes enveloppant une série de «boîtes» empilés qui intensifient la colline existante du site.

II-3 LE DÉPARTEMENT DE L'ÉDUCATION DES SCIENCES DE LA SANTÉ

Maitre de l'ouvrage : l'Université d'Arizona
Maitre d'œuvre : Andy Labov
Lieu: Phoenix, USA (Université d'Arizona)
Surface: 24898 M²
Année: 2012
Certification : LEED



Le bâtiment de l'éducation et des sciences de la santé(HSEB), est un établissement de formation universitaire des sciences médicales et de santé, il réunit deux programmes d'universités dans un seul bâtiment, s'inscrit sur le nouveau campus biomédical au centre de Phoenix. Le design iconique répond aux aspirations d'identité, de durabilité, et à de nouveaux environnements d'apprentissage.

La conception du projet puise son inspiration dans les montagnes et canyons de l'Arizona et s'adapte au climat désertique et aride de celle-ci, caractérisée par la lumière solaire intense et des températures extrêmes. L'emplacement du bâtiment est dicté par le plan directeur (Saint Ayers) qui établit un campus avec un axe vert central orienté Nord-Sud qui relie les bâtiments historiques au sud avec les futurs établissements de recherche au nord.



56

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

III-3-1-Programmation Fonctionnelle :

Le nouveau 24898m² , le programme se compose de :bureaux de la faculté, administration , des salles de conférence, des studios , des salles de classe d'apprentissage flexibles , services de professeurs et d'étudiants , le compartiment d'étude clinique et de simulation , des équipements d'anatomie , laboratoires de classe , centre de ressources d'apprentissage, une cafétéria , des casiers d' étudiants , des salles d'étude de groupe , salles de conférence .



Photo.III.10 Vue sur le projet

HSEB et les futurs bâtiments de recherche sont reliées par une structure qui abrite les fonctions publiques et des espaces pour les usagés dans le cadre d'un effort pour veiller à ce que les éducateurs, les chercheurs, les étudiants et les enseignants se rencontrent et favorisent une approche interdisciplinaire, pédagogie et recherche. Ce complexe fournit des environnements d'apprentissage pour former 1.200 professionnels de la santé.



PhotoIII.11. Vue intérieure du projet

II-3-2-Le Caractère Durable Du Projet :

Le climat aride du désert de l'Arizona et la nécessité d'une consommation d'énergie maîtrisée, a dicté en grande partie la conception de l'ouvrage.

La conception s'intègre dans son environnement naturel désertique et urbain. Une façade de cuivre unique protège le bâtiment contre l'exposition solaire directe et fournit une cavité d'air ventilée qui permet de refroidir les espaces.

Le bâtiment est conçu sous forme de deux ailes relativement parallèles qui enserrant un étroit espace profond genre d'un "canyon" surmonté d'un canopy (toile) en PTFE qui régule l'air et la lumière.



Photo.III.12 Toile en PTFE

Les façades plein sud combinent des surplombs avec des écrans perforés qui fonctionnent comme des parasols, une étude approfondie a été menée pour déterminer l'emplacement des fenêtres selon les exigences du programme des espaces internes et les soucis climatiques, les dispositifs d'ombrage.



Photo.III-13 Brise soleil sur la façade Sud

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

La métaphore du canyon est appliquée également à la matérialité de l'édifice. Pour s'intégrer dans le paysage environnant et ramener la nature dans le cœur du centre-ville Phoenix, la couleur et la patine qui recouvre la peau du bâtiment est inspiré des sommets et montagne de Arizona.

Les stries sur les montagnes environnantes sont représentés par le pliage du cuivre de la peau extérieure du bâtiment qui sert à créer de l'ombre sur la surface de la parois et à renforcer la relation visuel avec l'environnements de l'Arizona.



Photo.III.14 : Pliage du cuivre de la peau



Photo : Pliage du cuivre de la peau extérieure

Les ailettes verticales contrôlent la pénétration du soleil sur le nord. Les ailes sont conçues d'une manière à créer de l'ombre sur les parois du bâtiment en créant un espace entre les deux ailes grand et intentionnellement étroit en forme de « canyon ».

Les fenêtres des Façades Est et Ouest sont incisées pour créer des ouvertures au nord et au sud.



Photo.III.16 Façade Ouest

Dans le canyon, il ya plus d'ouvertures vitrées au niveau inférieur qu'au sommet. La lumière naturelle est mise à profit pour inonder les parties inférieures du canyon avec la

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

lumière. Le canyon est vêtu d'un bloc de béton chromatique poli pour une bonne inertie thermique et une réflectivité qui sert à rafraîchir le bâtiment.

Le sommet du canyon est couvert par un PTFE (poly tétra fluorons éthylène) type de toit canevas qui aide à réguler la pénétration de la lumière du soleil.



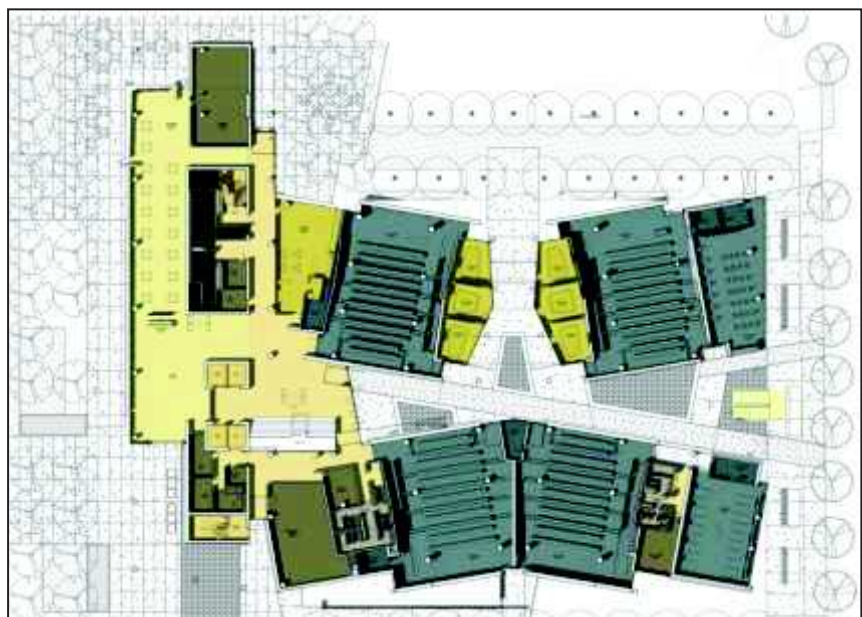
Photo.III.15 Vue sur L'intérieur du canyon

L'air vicié des bâtiments, le chauffage, et les systèmes de refroidissement circulent dans le canyon parce que la température de l'air d'échappement est inférieure que l'air extérieur ambiant et contribue donc à refroidir l'espace extérieur.

II-3-3 Plans De l'Édifice :

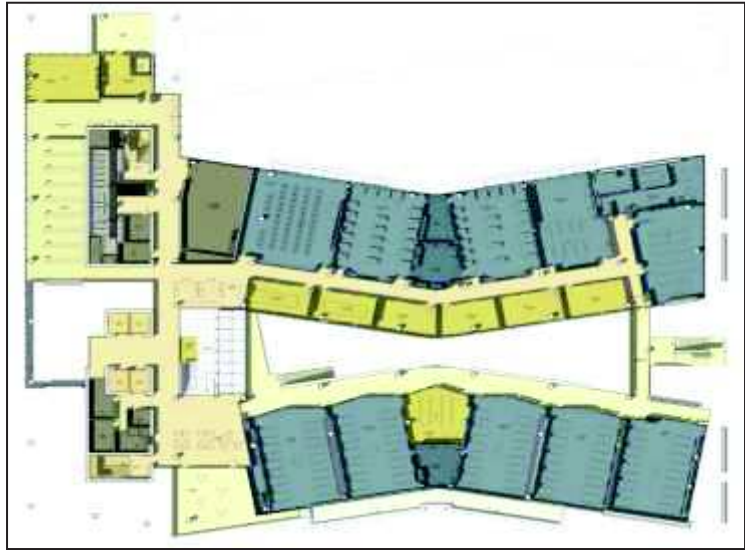
Plan Du RDC

- Salle d'étude en groupe
- Amphithéâtre
- Salle de connexion
- Studio
- Foyer étudiant
- Sanitaires
- Locaux techniques
- Cuisine
- cafétéria



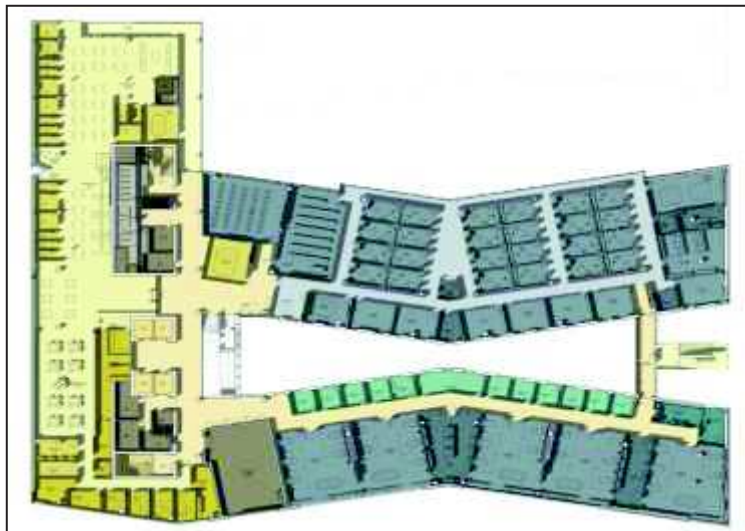
Plan du R+1

- Laboratoire de simulation clinique
- +salle de préparation
- Salle de classe
- Oc thérapie
- Salle d'étude en groupe.
- Terrasse
- Studio
- Locaux techniques
- Espaces de rencontres



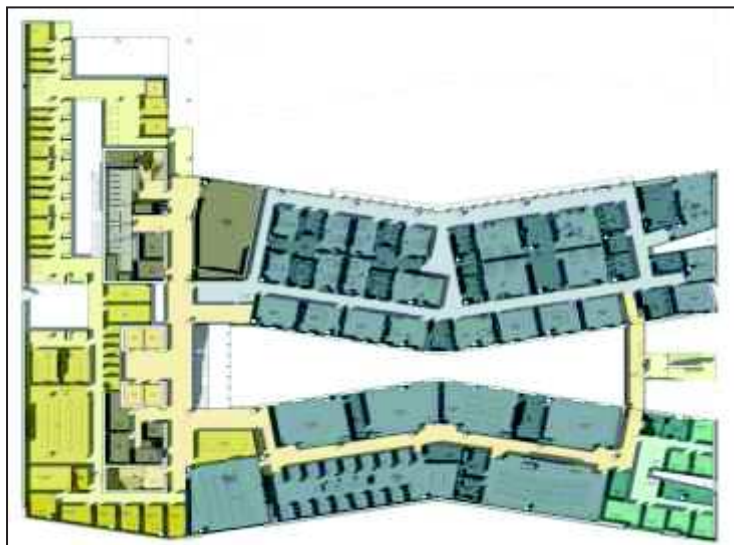
Plan du R+2

- Espace de lecture
- Salle de tirage
- Laboratoire d'infirmerie
- Salle d'examen
- Laboratoire de simulation
- Salle de classe
- Bureaux



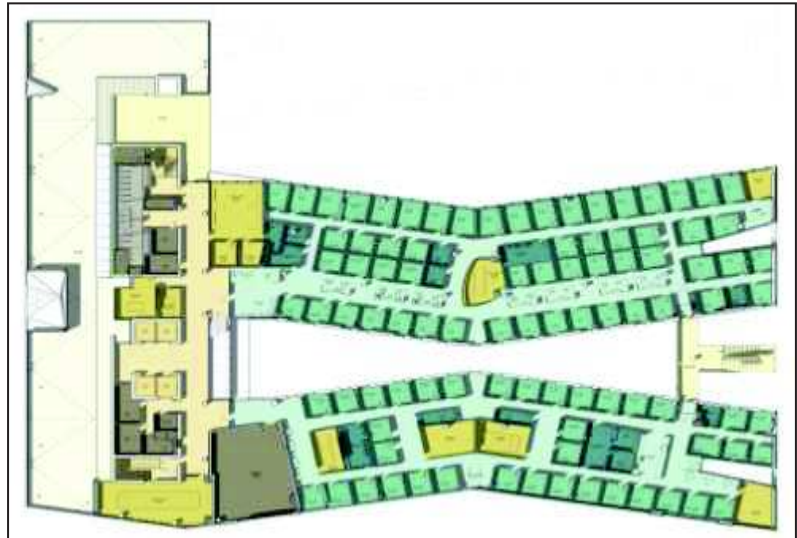
Plan du R+3

- Salle d'informatique
- Bureaux
- Laboratoire de simulation
- Laboratoire d'étude clinique



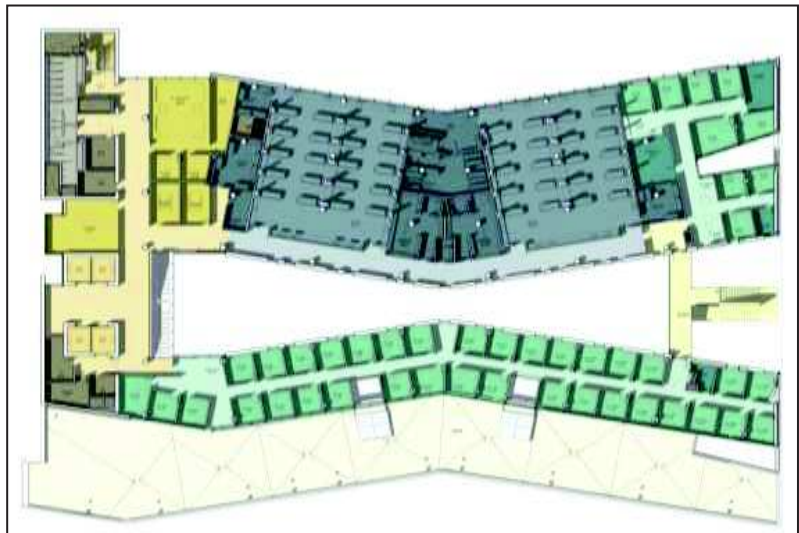
Plan du R+4

- Salle de réunion
- Bureaux
- Locaux techniques
- Cuisine



Plan du R+5

- Bureaux pour enseignants
- Laboratoire +salle de préparation
- Salle de conférence



III-LE PROGRAMME QUANTITATIF DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE :

Après une analyse du périmètre d'intervention, du site du projet, et une étude thématique de trois exemples de campus universitaires nous sommes arrivés à élaborer un programme quantitatif pour notre faculté de médecine. Un programme qui va prendre en charge le caractère urbain de la parcelle, qui répondra aux exigences thématiques du projet et qui permettra d'insérer le projet dans la démarche de l'architecture durable.

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

Programme Quantitatif de la Faculté de Médecine(programme proposé par le rectorat de Tizi-Ouzou)

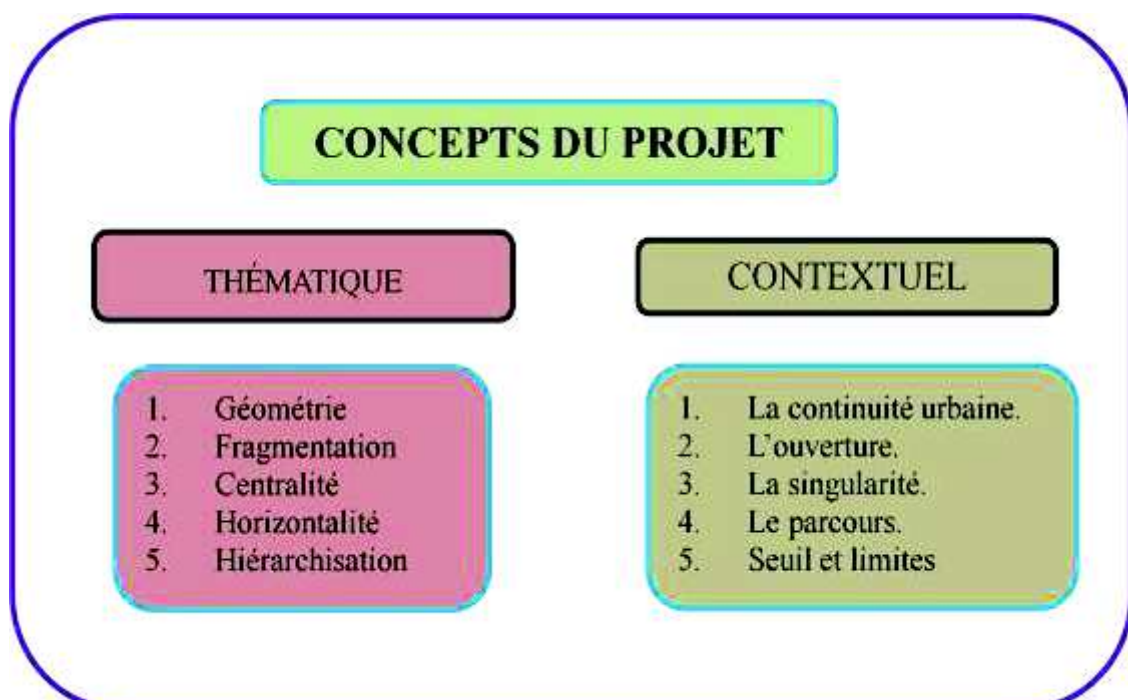
Structures		capacité	Nbre.	Surf.	Surf.str.	places
Structures pédagogiques et annexes	Amphithéâtre de grande capacité	350	3	700	2100	1050
	Amphithéâtre de capacité moyenne	220	4	450	1800	880
	Amphithéâtre de petite capacité	110	3	250	750	330
	Salle de cours de capacité moyenne	50	7	150	1050	350
	Salles de TD	16	40	60	2400	640
	Laboratoire (salle de préparation, salle TP, salle de stockage, bureaux et sanitaires)	30	25	200	5000	750
	Salles de soutenance	NA	3	100	300	total des places pédagogiques
	Auditorium et salles d'exposition	600	1	2000	2000	
	Animalerie	NA	1	150	150	
	Magasin des produits chimiques et produits dentaire	NA	1	150	150	
	Magasin pour matériel et mobilier pédagogique	NA	1	150	150	
Surface (m²) : sous total 1					15850	4000
structures administratives	Bureau du doyen et secrétariat.	NA	1	120	120	
	Bureau vice doyen chargé des études et secrétariat.	NA	1	80	80	
	Bureau vice doyen chargé de la post graduation, études et secrétariat.	NA	1	80	80	
	Bureau chef de département et secrétariat	NA	3	75	225	
	bureaux chefs de département adjoint	NA	6	50	300	
	secrétariat générale et secrétariat	NA	1	80	80	
	service de personnels	NA	3	50	150	
	service des finances et de comptabilité	NA	5	50	250	
	service informatique	NA	1	50	50	
	service statistiques	NA	1	50	50	
	service scolarité/département	NA	3	35	105	
	service enseignement/département	NA	3	35	105	
	service scolarité /faculté	NA	1	40	40	
	service enseignement /faculté	NA	1	40	40	
	salle des archives /département	NA	3	40	120	
	service des archives /faculté	NA	1	80	80	
	cellule de communication	NA	1	50	50	
	service de post-graduation (1er +2 ^{ème} post graduation)/département	NA	6	30	180	
	salle de réunion /faculté	NA	1	100	100	
	salle de réunion /département	NA	3	40	120	

CHAPITRE III : FACULTÉ DE MÉDECINE COMME THÈME

	salle de Visio-conférence de télé-enseignement	NA	1	100	100
	service de moyens généraux	NA	6	40	240
	bureaux pour enseignants	NA	30	20	600
	salle de détente pour enseignants	NA	1	100	100
surface (m²) : sous total 2					3365
Utilités	bibliothèque de la faculté	800	1	2000	2000
	médiathèque	150	1	150	150
	chaufferie centrale	NA	1	120	120
	local pour incinération	NA	1	50	50
	local pour poste de garde	NA	2	25	50
	local pour association en sciences médicales	NA	1	50	50
	sanitaires des structures pédagogiques	NA	20	40	800
	sanitaires des structures administratives	NA	10	20	200
	sanitaires pour enseignants	NA	4	20	80
	espaces de circulation (couloirs, escaliers, issues de secours)	NA	1	6085	
Surface (m²) : Sous Total 3					9585
PROGRAMME SURFACIQUES TOTAL (M²)					28800
PLACES PÉDAGOGIQUES POUR LA FACULTÉ DE MÉDECINE					4000

CONCLUSION PARTIELLE :

L'analyse du site d'intervention (biomédical de T-O) et l'analyse de ces différents exemples de campus, nous a permis de ressortir des éléments de références fonctionnels et formels et de bénéficier d'enseignements sur les concepts qui régissent les projets des universités. Parmi ces éléments nous citerons les concepts suivants :



CHAPITRE IV :
LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

« Un projet avant d'être un dessin est, un processus c'est-à-dire, un travail de réflexion basé sur la recherche des réponses d'un ensemble de contraintes liées à l'urbanisme, au site, au programme, et au thème, ce qui veut dire qu'il est difficile de dissocier le processus de création future et la phase de programmation car l'ensemble constitue l'acte de créer »¹

Le projet architectural tient compte des connaissances acquises à travers les phases précédentes. Tous ces éléments doivent assurer une bonne intégration du projet par rapport à son environnement urbain d'une part, et la relation entre ; la forme, la fonction, l'espace et la structure d'autre part.

I- LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE DU PROJET :

Dans cette phase on a définis les principes et les méthodes d'élaboration, qui vont être les données de base à partir desquelles verra son émergence.

Ce dernier repose sur : Les données physiques et spatiales du site à partir duquel découlent les points, les axes et les directions à prendre en charge. Les potentialités naturelles du site. La synthèse d'éléments symboliques et géométriques. Les considérations environnementales.

Phase 01 : Intégration à l'Urbain

- **L'alignement et continuité urbaine:**

Afin d'assurer la continuité urbaine avec le boulevard Krim Belkacem, et renforcer le caractère urbain du boulevard des frères Oumrane, on a opté pour une implantation linéaire le long de ce dernier.

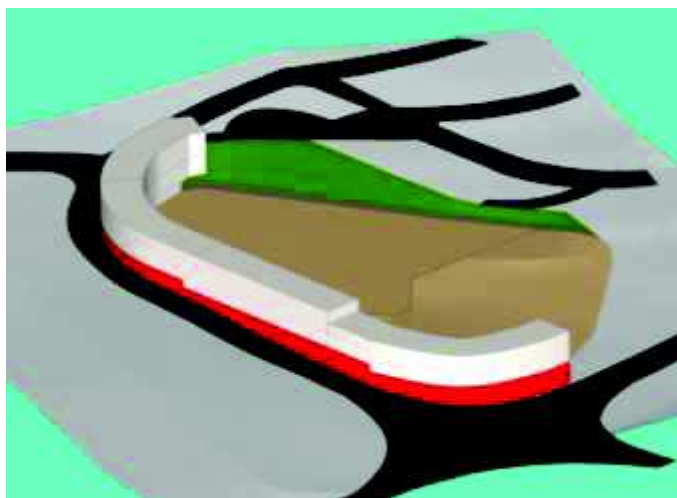


Fig. IV.1. Genèse du projet (Étape 01)

¹ REICHARD Meir

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

- **La multifonctionnalité :**

Notre site d'intervention se situe dans une partie de la ville très dynamique et très fréquentée où la vocation commerciale est dominante. Donc la multifonctionnalité de notre projet s'avère une nécessité pour ne pas tourner le dos à cette dynamique imposante. Par conséquent, on a intégré des espaces de commerces (commerces en rapport avec l'université) et de services au niveau RDC de la paroi urbaine du projet.

- **Le parcours et la promenade architecturale :**

« L'architecture est jugée par les yeux qui voient, par la tête qui tourne, par les jambes qui marchent. L'architecture n'est pas un phénomène synchronique, mais successif, fait de spectacles s'ajoutant les uns aux autres et se suivant dans le temps et l'espace, comme d'ailleurs le fait la musique. »²

Dans le but d'affermir l'urbanité du boulevard des frères Oumrane, on a procédé à un recul qui servira de parcours, de promenade et d'espace de transition entre le projet et ce dernier.



Fig. IV.2 Genèse du projet (Étape 02)

Phase 02 : L'Axialité

Le projet se développe selon deux axes :

- Le premier axe : c'est l'axe d'articulation du projet avec l'université de Hasnaoua.
- Le deuxième Axe : c'est l'axe qui assure l'articulation entre les deux moments forts du site d'intervention.
- Le premier moment : Il est considéré comme moment fort parce qu'il constitue l'une des parois qui définisse le carrefour 20 avril.

² Le Corbusier. «Le Modulor», éd. L'Architecture d'Aujourd'hui, 1983.

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

- Le deuxième moment : Défini par le prolongement de l'axe d'articulation avec Hasnaoua.
- Le troisième moment : Généré par l'intersection des deux axes structurant du projet.
- Le quatrième moment : Il forme le point de (naissance /aboutissement) du parcours longeant le site et le point culminant d'où on peut avoir une vision panoramique du projet.

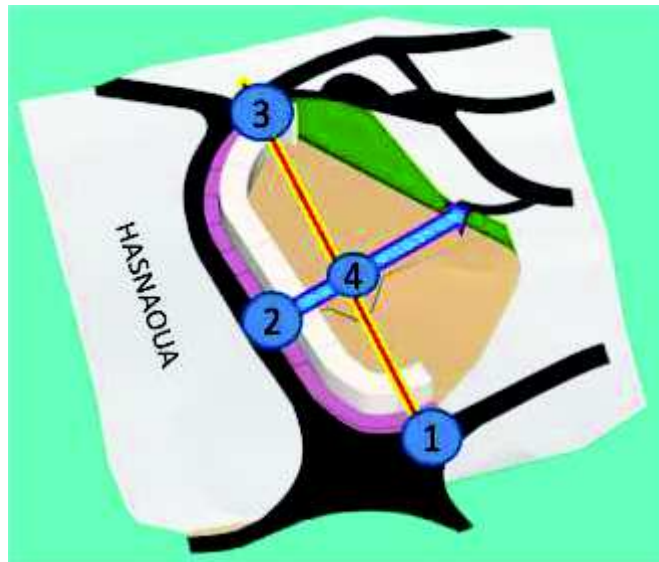


Fig.IV.3 Genèse du projet (Étape 02)

Phase 03 : Matérialisation des moments

- Le premier moment est matérialisé par un recul important qui servira d'esplanade qui va structurer le carrefour et enrichira l'espace urbain.

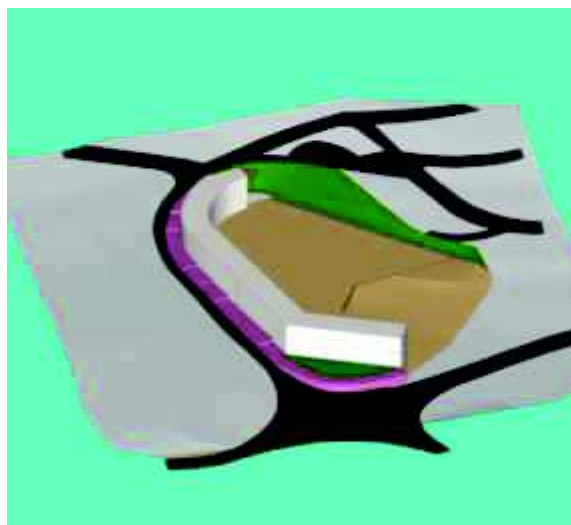


Fig. IV.4 Genèse du projet (Étape 03)

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

La notion du seuil :

-Le deuxième moment : sera marqué par l'entrée principale de notre projet.

Perception visuelle :

-Le troisième moment : sera matérialisé par un belvédère qui donnera sur l'ensemble du projet.

La centralité

-Le quatrième moment sera matérialisé par une entité centrale qui abritera des fonctions communes à tous les étudiants et aux personnels à savoir la bibliothèque, le foyer et l'auditorium, il sera le point de convergence et de divergence de tous les flux qui vont pénétrer à l'intérieur du projet et va constituer le cœur même du projet tant sur le plan géométrique que fonctionnel.



Fig. IV.5 Genèse du projet (Étape 04)

Phase 04 : la dualité Intérieur-Extérieur

Afin d'assurer l'unité, l'équilibre des masses dans le projet et répondre aux exigences programmatiques du projet, on a créé un deuxième volume qui va graviter autour de l'élément central et renforcera la notion de centralité du projet.



Fig. IV.6 Genèse du projet (Étape 05)

Phase 05 : Intégration à l'environnement naturel

-Afin de s'inscrire dans la démarche écologique et de créer un microclimat on a opté pour la sauvegarde de la végétation existante sur la partie nord-est du projet.

-afin d'intégrer cette espace végétale dans notre projet on a dégagé un espace qui constituera un passage et une échappée visuelle vers celui-ci.

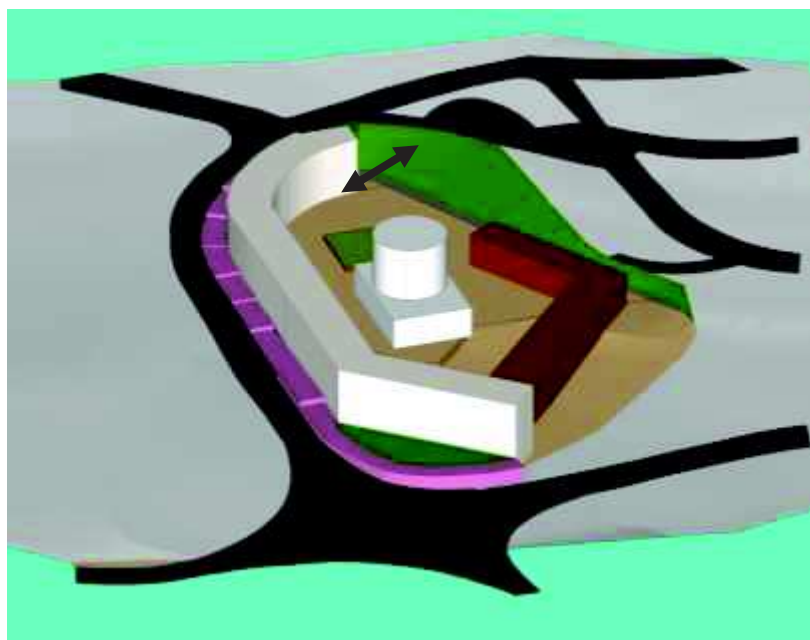


Fig. IV.7 Genèse du projet (Étape 06)

Phase 07 : La perméabilité

Afin de rendre le projet perméable du point de vue conceptuel et physique, des percées visuelles sont créées sur les parois du projet qui donne sur l'espace urbain dans le but de renouer le dialogue avec celui-ci.

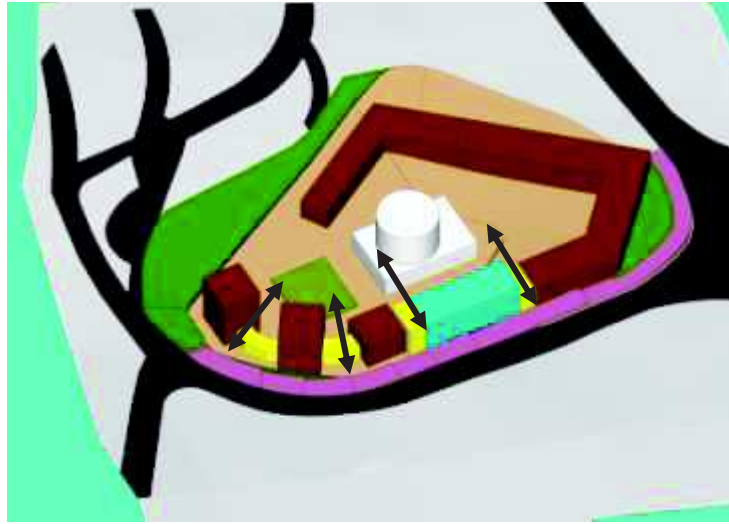


Fig.IV.8 Genèse du projet (Étape 07)

Phase 08 : La fragmentation

Afin de produire des entités architecturales distinctes en forme et en usage selon les exigences programmatiques et thématiques, des départements qui accueillent des spécialités différentes (médecine, pharmacie, chirurgie dentaire) tout en assurant l'unité et la cohérence du projet architectural.



Fig. IV.9 Genèse du projet (Étape 08)

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

Phase 09 : La géométrie

« Les formes primaires sont les plus belles formes car elles se lisent clairement » ³

L'utilisation de la géométrie à base de formes simple (cercle, carré, rectangle) tant dans la composition formelle, que conception spatiale du projet et dans la répartition des entités au sein du site va nous permettre d'avoir une occupation rationnelle et optimale dictée par la thématique et la démarche durable.



Fig. IV.10 Genèse du projet (Étape 09)

II-DESCRIPTION DU PROJET :

Présentation du projet, après avoir expliqué la démarche conceptuelle de la forme, nous retraçons dans ce qui suit une description générale du projet et qui concerne ses différentes entités, la relation de chacune avec l'autre, leurs accès, orientations, répartitions fonctionnelles ... etc.

II-1 L'Organisation des entités du projet :

- Les différentes entités du projet s'organisent autour d'un volume central émergeant.
- Tous les blocs sont disposés d'une manière à être perceptible depuis l'entrée principale.

³ Le Corbusier



Fig. IV.11 Organisation des entités du projet

II-1-1 L'entité commune :

Elle occupe le centre du projet qui rassemble les fonctions communes à tous les étudiants et aux personnels (salle d'exposition, foyer, bibliothèque, auditorium) formé d'un volume issu d'une composition d'un cône tronqué (bibliothèque des différents départements) emboîté sur un parallélépipède qui abritera le foyer, il est évidé en dessous afin d'assurer la fluidité, et de maintenir la relation visuelles entre les différentes parties du projet.

L'auditorium présente la particularité d'être enterré dans la pente naturel du site afin :

- Assurer l'articulation entre l'entité centrale et le département de pharmacie.
- De créer un maximum d'espace vert.
- Renforce la fluidité de la circulation à l'intérieur du projet.

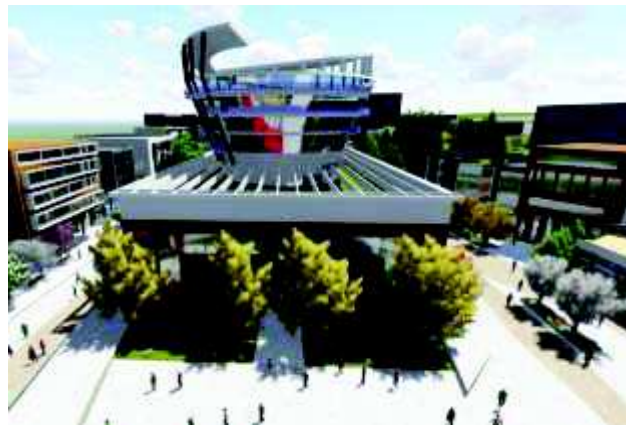


Fig. IV.12 Vue sur l'entité commune

II-1-2 Le Départements De Médecine :

Le département de médecine présente la particularité d'être implanté sur une partie du terrain fortement accidentée, cette implantation sera effectuée d'une manière à ne pas réaliser de gros terrassements ce qui est contradictoire avec la notion de durabilité, cette pente naturelle sera exploitée pour réaliser les amphithéâtres du département.



Fig. IV.13 Vue sur le département de médecine

II-1-3 Le Département de Pharmacie :

Le département de pharmacie qui donne sur un espace urbain très animé accueillera au Rez-de-chaussée des commerces et des services, pour une meilleure intégration à cet environnement urbain très animé.



Fig. IV.14 Vue sur le département de pharmacie

II-1-4 Le Département De Chirurgie Dentaire :

Le département de chirurgie dentaire est implanté sur la partie intérieure du site ,ses espaces intérieurs sont orientés vers l'espace naturel afin renforcer la relation visuel avec ce dernier .



Fig. IV.15 Vue sur le département de Chirurgie dentaire

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

II-1-5 L'espace végétal :

Notre site d'intervention est privilégié par l'existence d'un espace végétal naturel dense que nous avons articulé avec notre projet pour en tirer bénéfice.

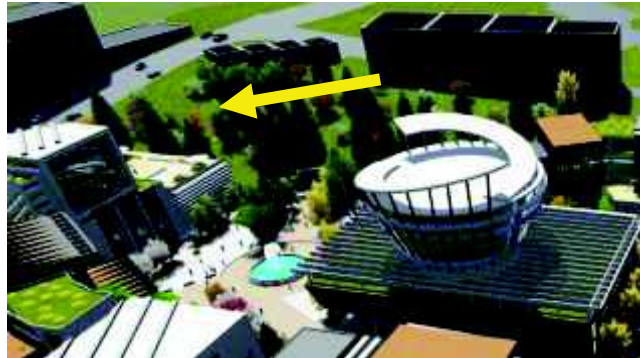


Fig. IV.16 Vue sur l'espace végétale

II-2 Accessibilité au projet :

L'accessibilité mécanique à notre projet se fait par une voie existante délaissée qu'on a réaménagée et élargie pour permettre le passage aisé des véhicules et des différents approvisionnements.

Le parking se situe juste à l'entrée, afin de minimiser la circulation mécanique à l'intérieur du projet et ainsi répondre aux impératifs de durabilité.

Un parking pour le personnel est disposé juste à l'entrée principale.

L'accessibilité piétonne au projet se fait par l'entrée principale en face de l'université de Hasnaoua qui donne sur le boulevard des frères Oumrane, afin de maîtriser et de contrôler le flux des étudiants.

L'accès vers l'ensemble des entités (département de médecine, Pharmacie, Chirurgie Dentaire, l'administration et la bibliothèque) se fera à partir de l'allée intérieure.

-Renforce la fluidité de la circulation à l'intérieur du projet.



Fig. IV.17 Vue sur l'entrée du projet

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

II-3 Organisation intérieure des espaces :

II-3-1 Le patio :

En plus de ses atouts bioclimatiques, le patio, a été un élément important dans l'organisation intérieure des espaces des différents départements.



Fig. IV.18 Vue sur le patio intérieur

II-3-2 La hiérarchisation des espaces :

Afin d'assurer une organisation spatiale fonctionnelle et cohérente, nous avons procédé pour hiérarchisation verticale et horizontale des espaces selon les flux, les types d'usager. Comme l'illustre le schéma ci-dessous :

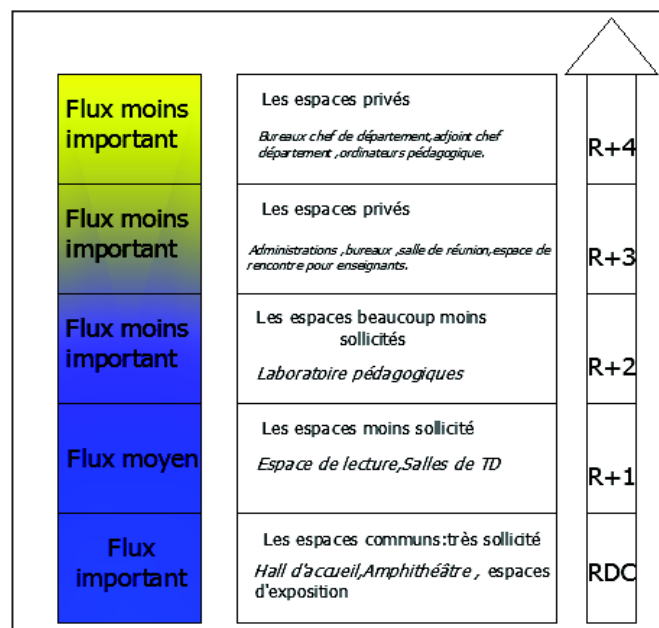


Fig. IV.19 Schéma illustrant la hiérarchisation intérieure des espaces

II-4 Description des façades :

Pour ce qui est du traitement de façades, chaque entité est traitée d'une manière différente et de façons à prendre en considération les recommandations bioclimatiques et utiliser les concepts tirés du thème et du contexte :

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

La bibliothèque centrale qui est un espace très exigeant en matière de lumière, d'éclairage naturel et du confort visuel, se voit doté de grandes surfaces vitrées disposé selon l'orientation, et protégés du côté sud par des brises soleils et des lames inclinées pour contrôler la pénétration des rayons solaire pendant la période estivale ,pour ce qui est des différents départements le même principe à été utilisé à savoir :

- Brises soleils disposés horizontalement du côté sud et sud-ouest et disposé verticalement du côté Ouest.

- Des moucharabiehs à base d'un module en forme de cellule, sont disposés sur la façade pour filtrer la lumière, assurée l'intimité et évoquer la thématique du projet.

- La disposition des différents éléments de façade a été effectuée selon une géométrie à base de formes rectilignes (carré, rectangle) afin d'assurer l'unité et harmonie des façades.

Des éléments verticaux ont disposé sur les façades, dans le but de briser l'horizontalité de notre projet.

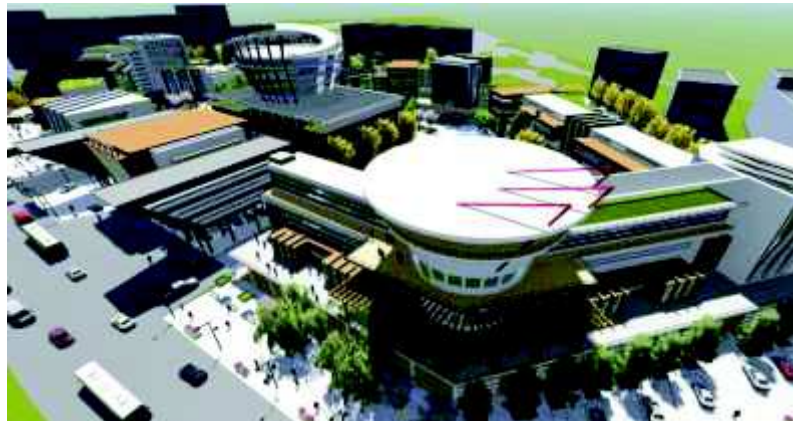
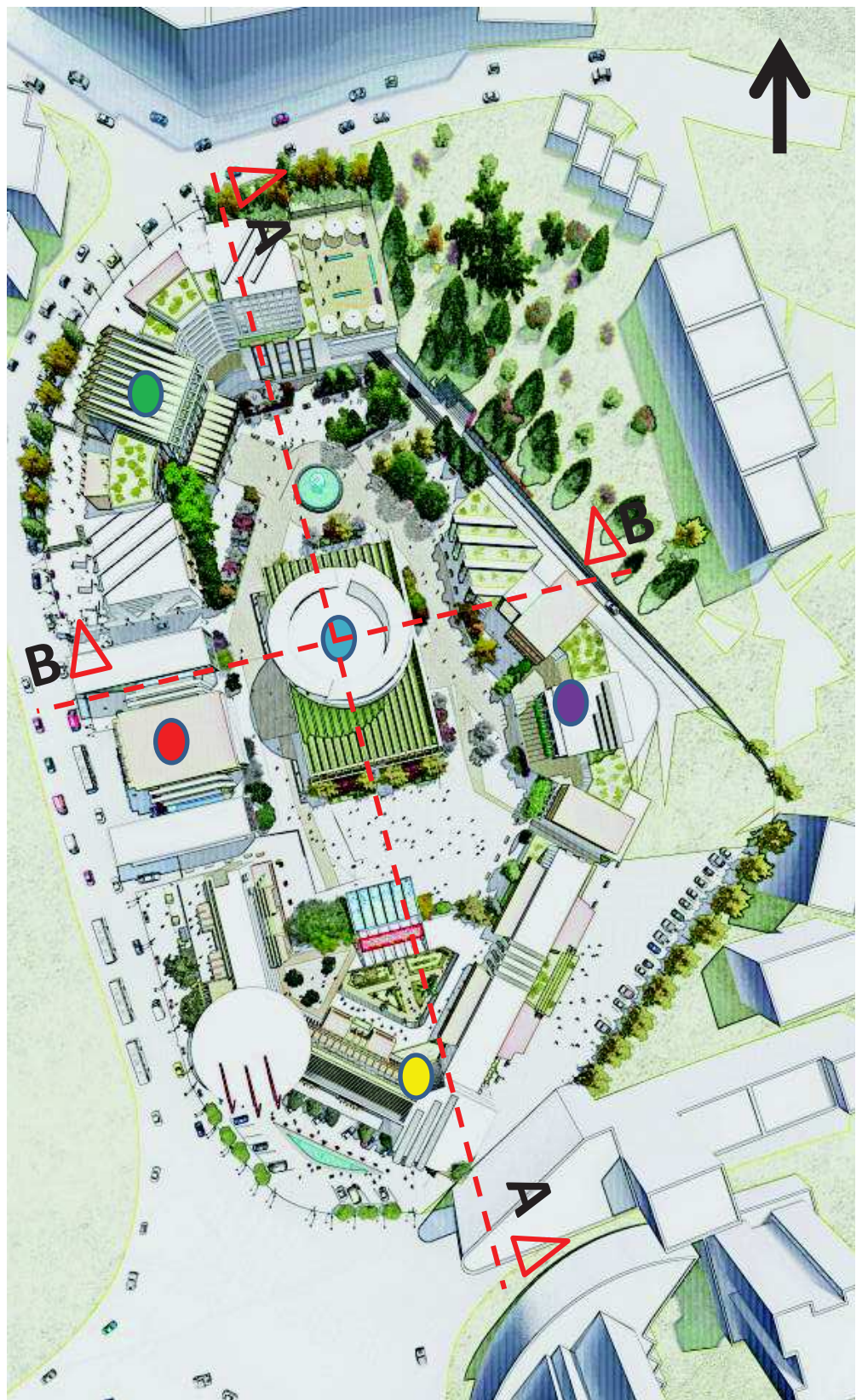


Fig. IV.20 Vue sur la façade urbaine

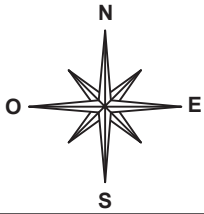


LES PLANS DU PROJET

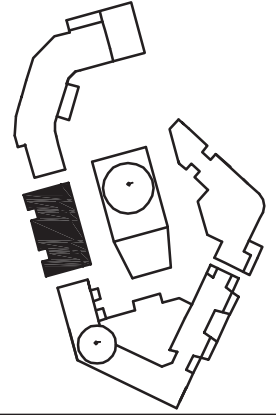
-  Administration
-  Bibliothèque et auditorium
-  Département médecine
-  Département Chirurgie dentaire
-  Département Pharmacie



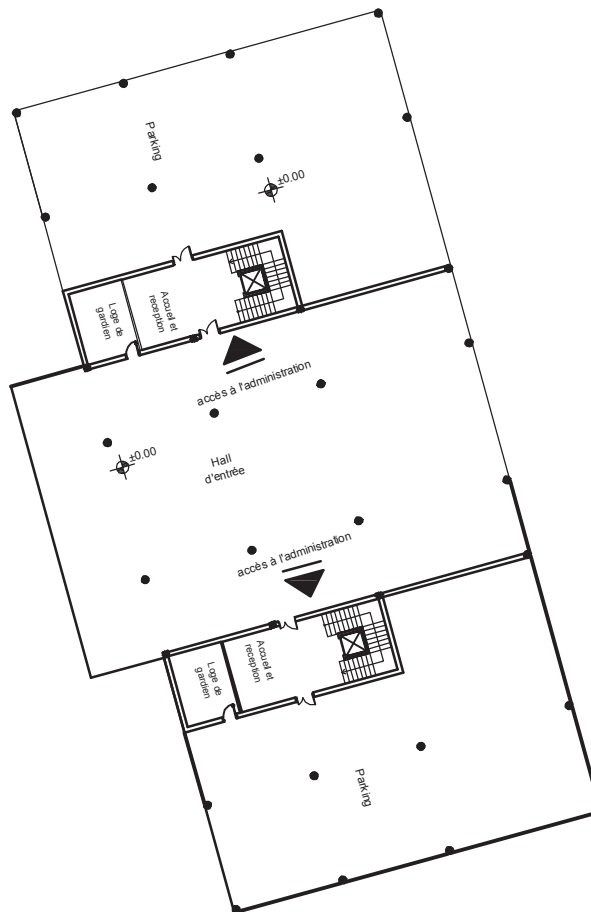
PLAN DE MASSE



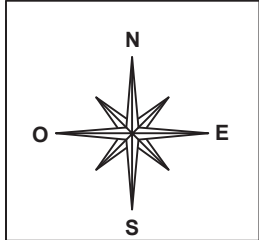
L'administration



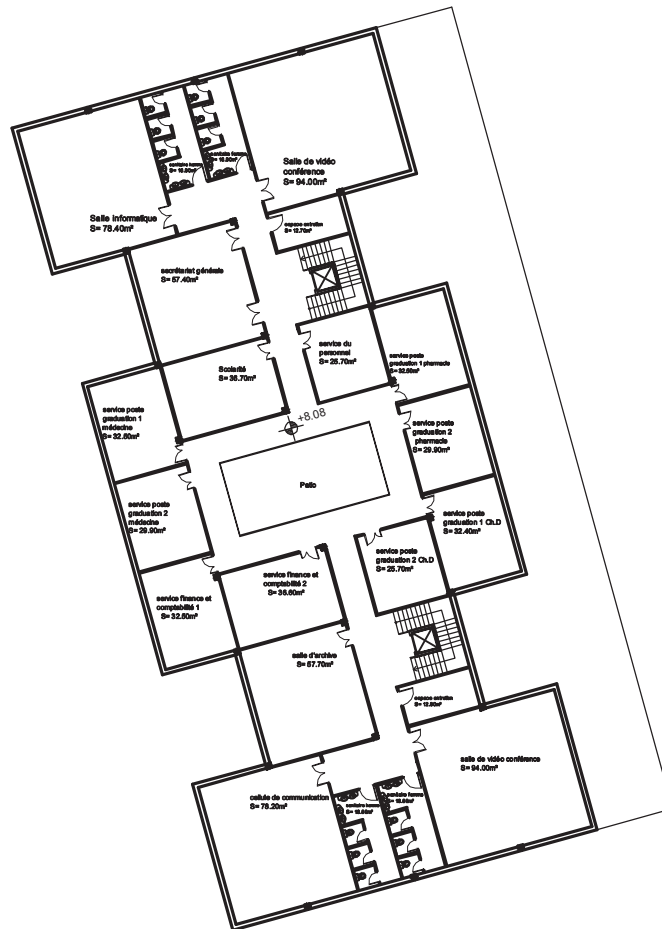
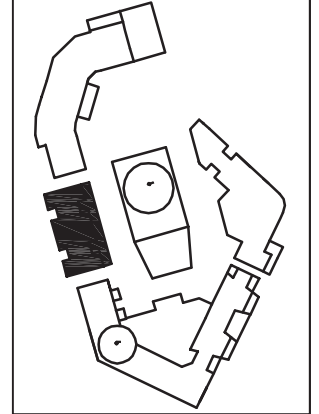
Entrée à la faculté



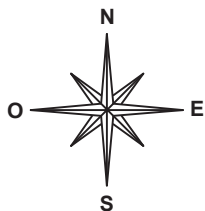
Plan Du RDC ± 0.00 Ech $\frac{1}{500}$



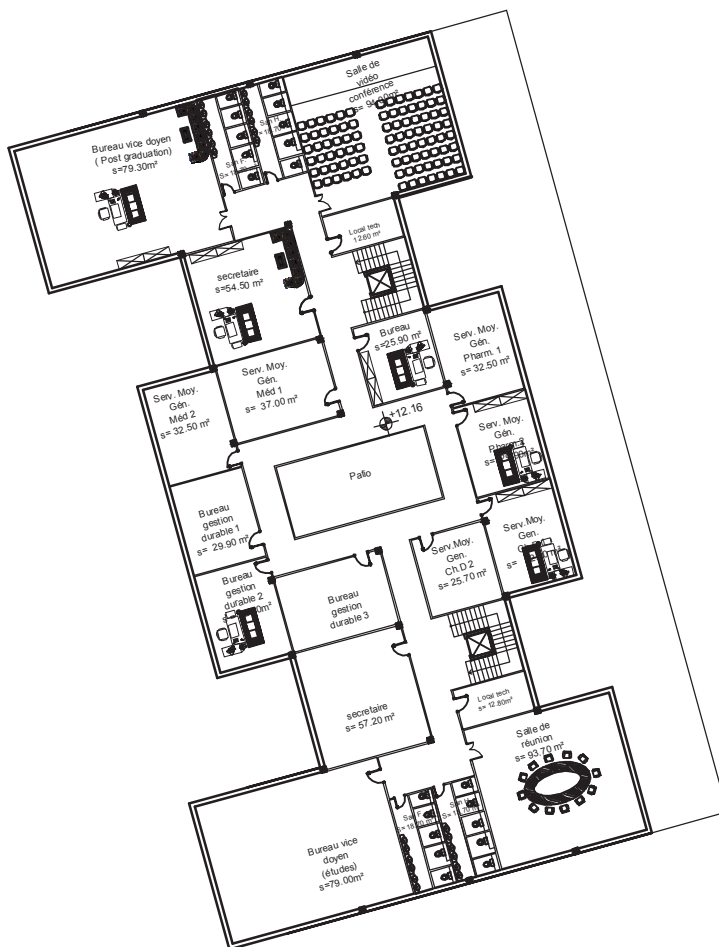
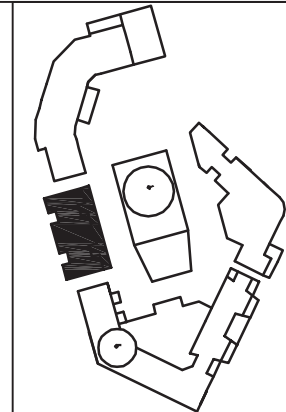
L'administration



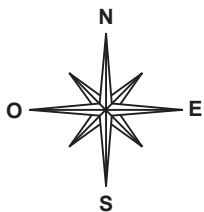
Plan Du R+1 +8.08 Ech $\frac{1}{500}$



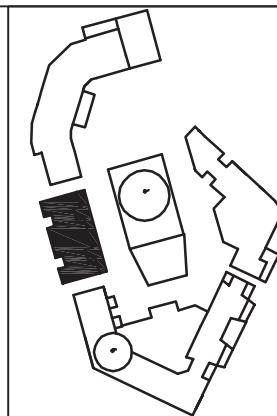
L'administration



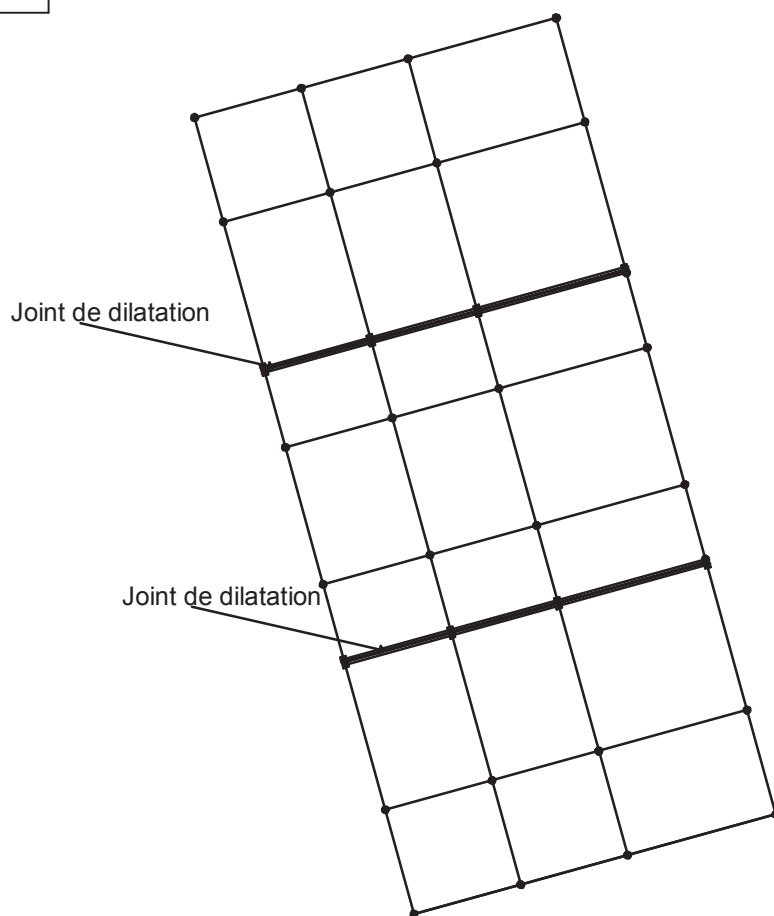
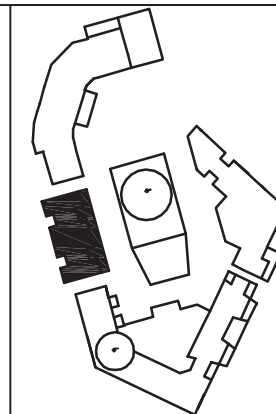
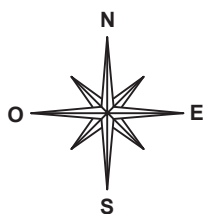
Plan Du R+2 +12.16 Ech $\frac{1}{500}$



L'administration



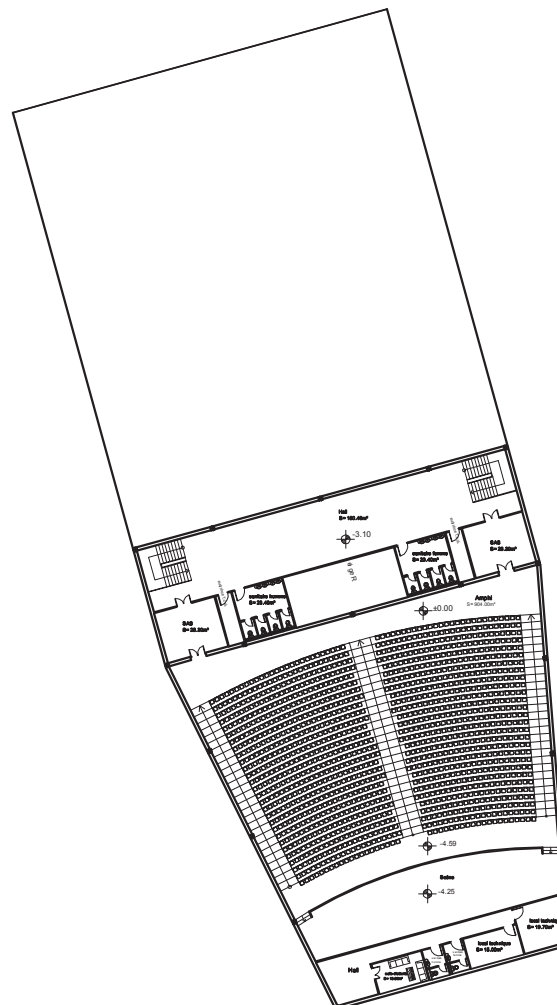
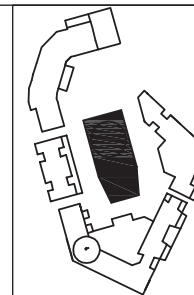
Plan Du R+3 +16.24 Ech $\frac{1}{500}$



Plan De structure Ech $\frac{1}{500}$

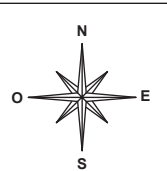


Bibliothèque centrale de la faculté

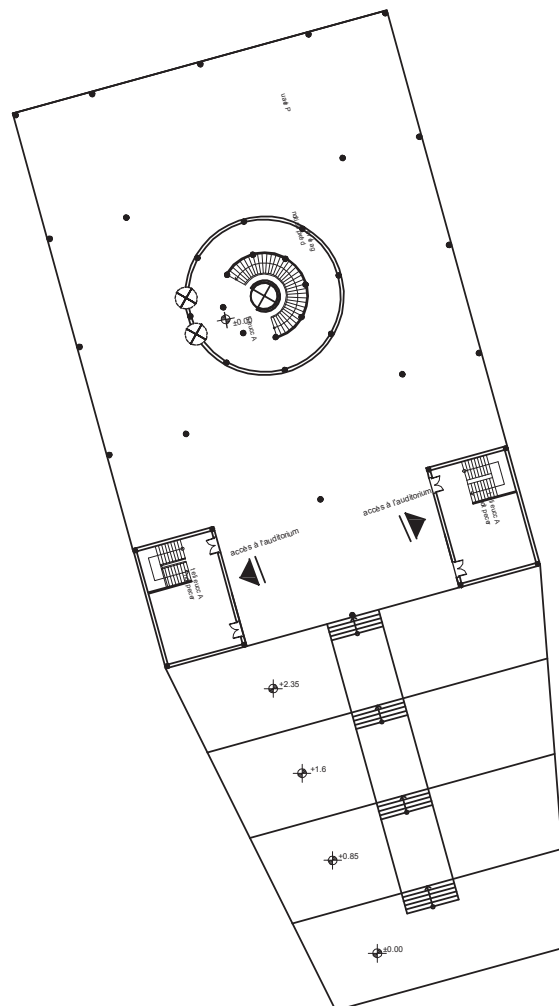
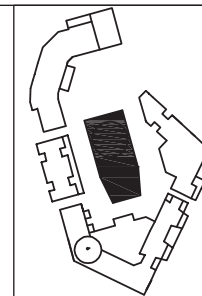


Plan Du Sous sol - 3.10

Ech $\frac{1}{500}$



Bibliothèque centrale de la faculté

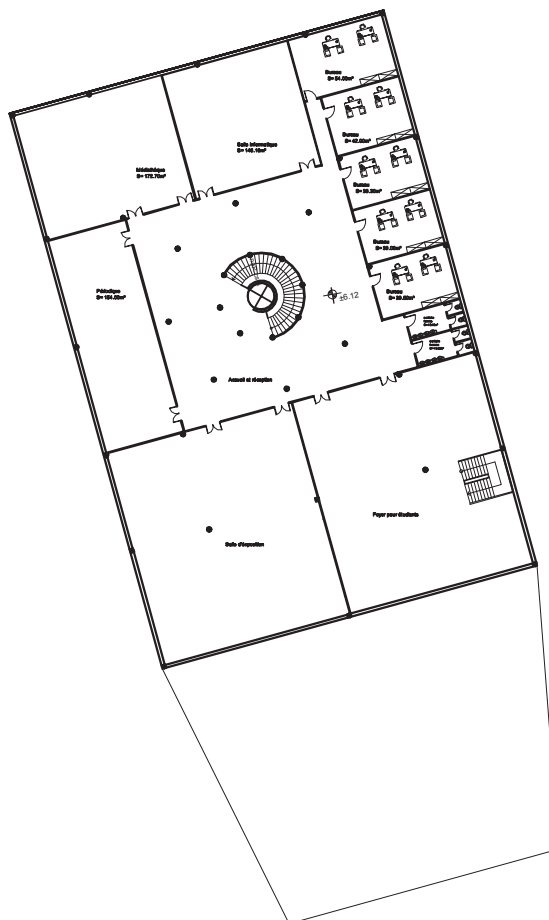
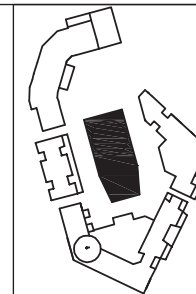


Plan Du RDC ± 0.00

Ech $\frac{1}{500}$



Bibliothèque centrale de la faculté

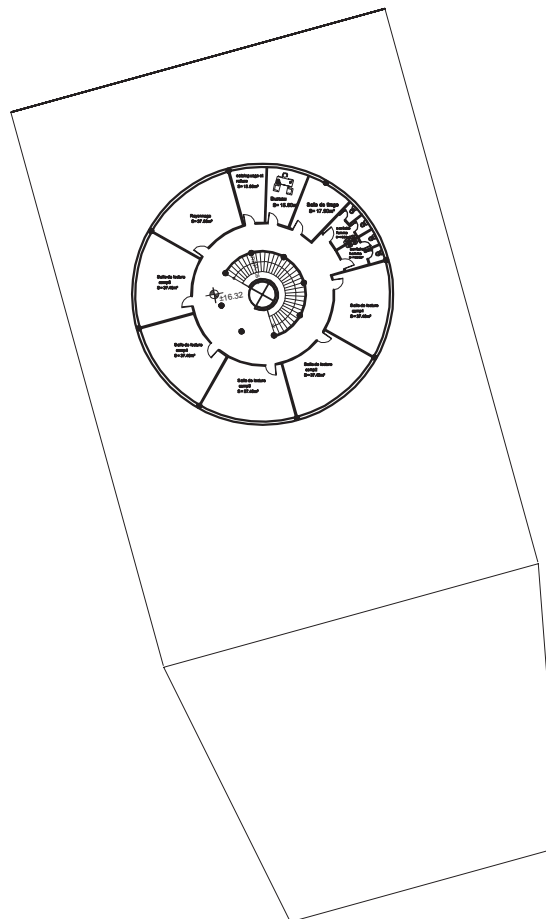
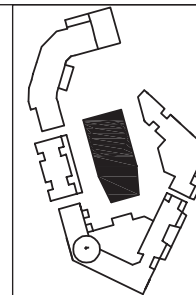


Plan Du R+1 +6.12

Ech $\frac{1}{500}$

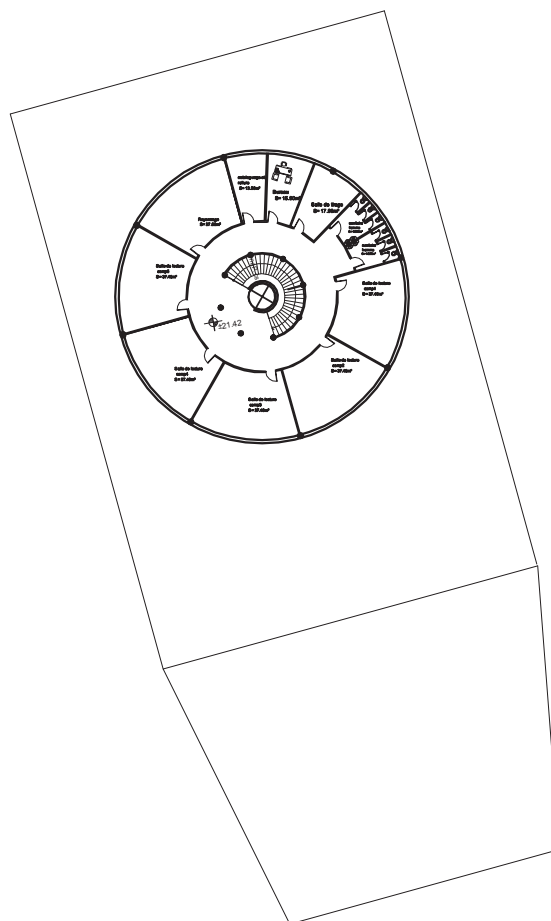
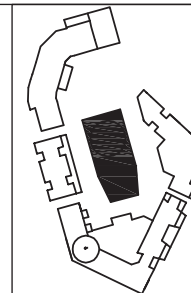


Bibliothèque centrale de la faculté



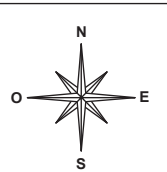
Plan Du R+3 +16.32

Ech $\frac{1}{500}$

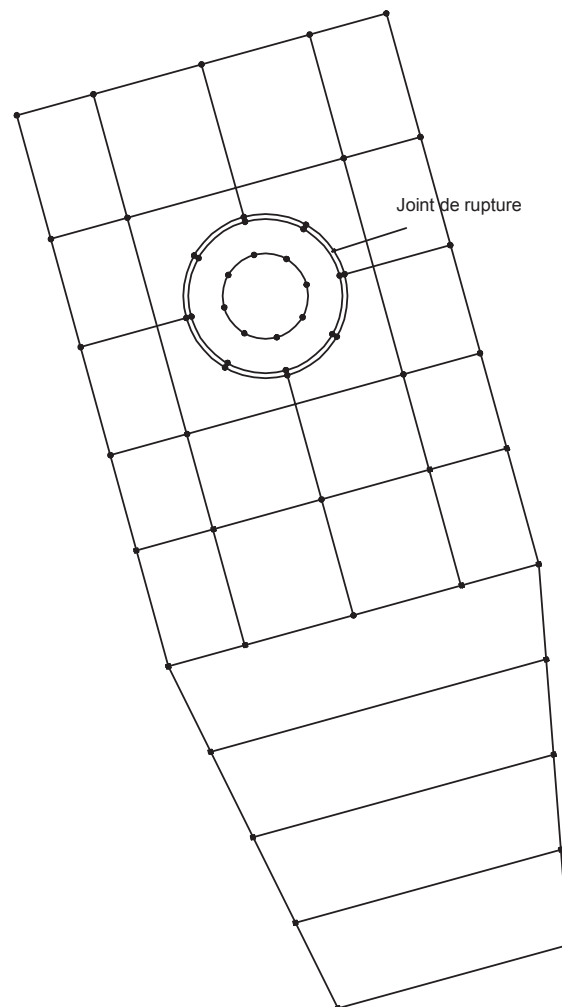
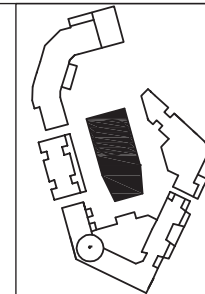


Plan Du R+4 +21.42

Ech $\frac{1}{500}$

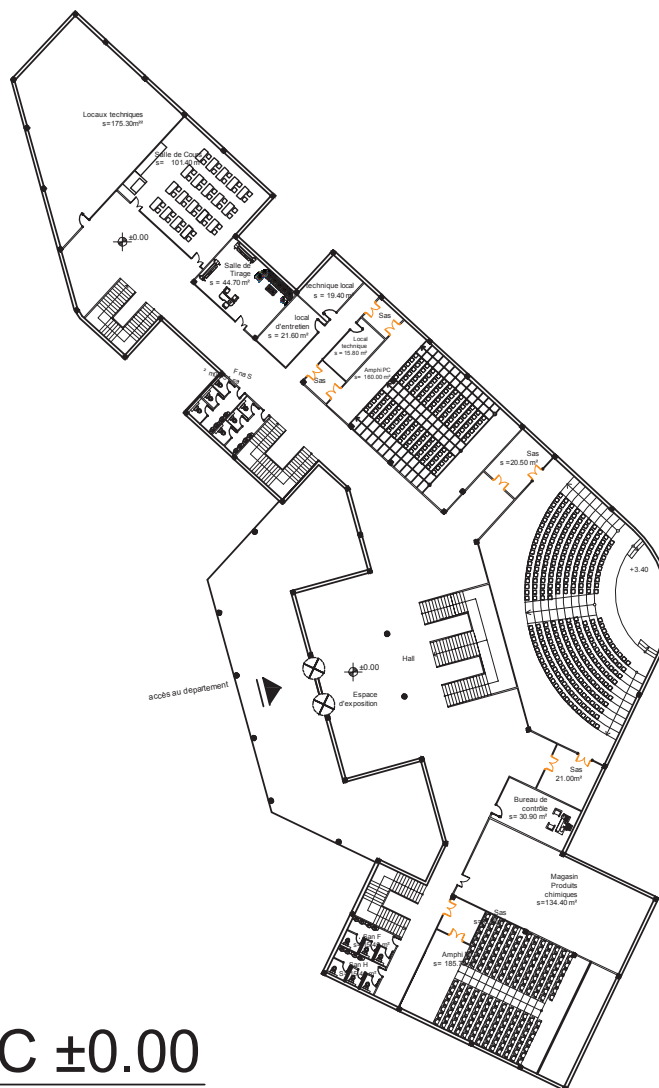
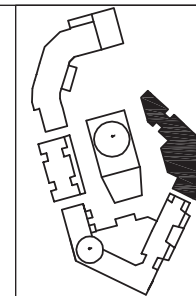


Bibliothèque centrale de la faculté



Plan De Structure

Ech $\frac{1}{500}$

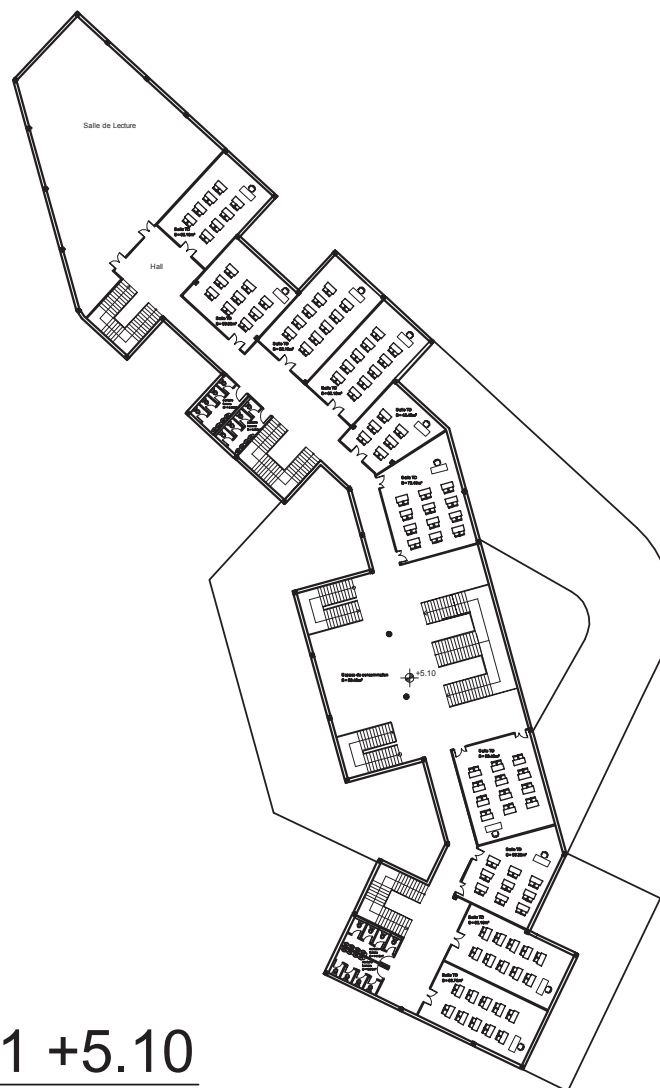
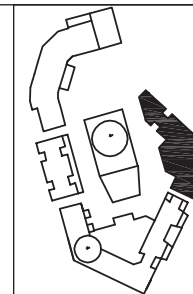


Plan Du RDC ± 0.00

Ech $\frac{1}{500}$

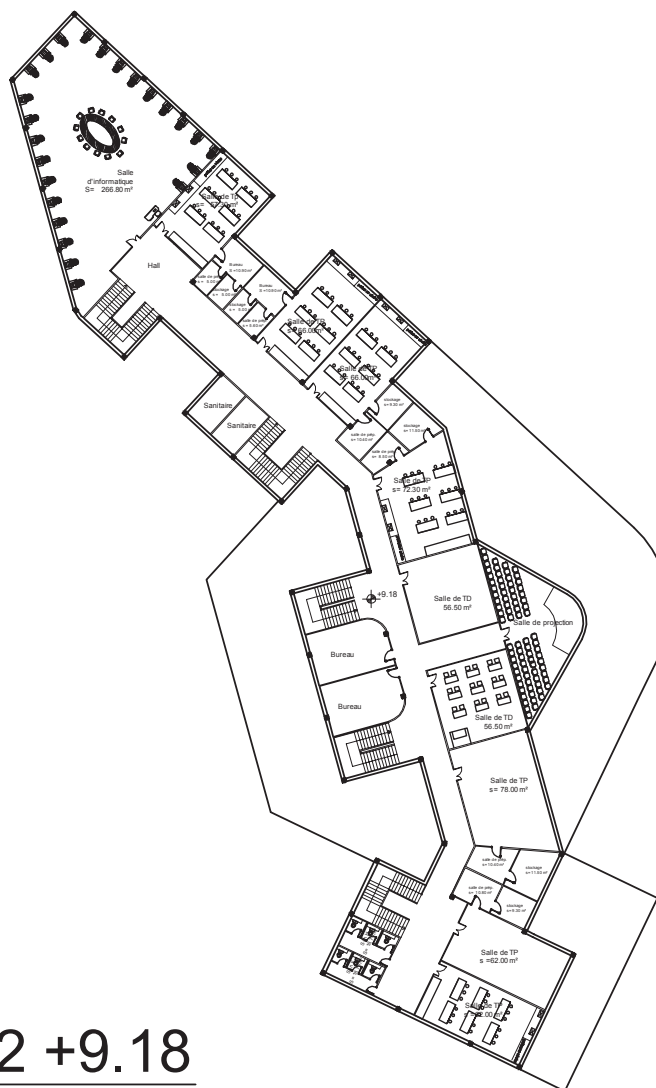
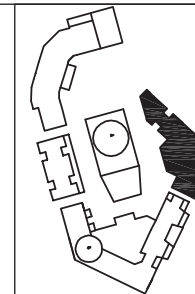


Département de chirurgie dentaire



Plan Du R+1 +5.10

Ech $\frac{1}{500}$

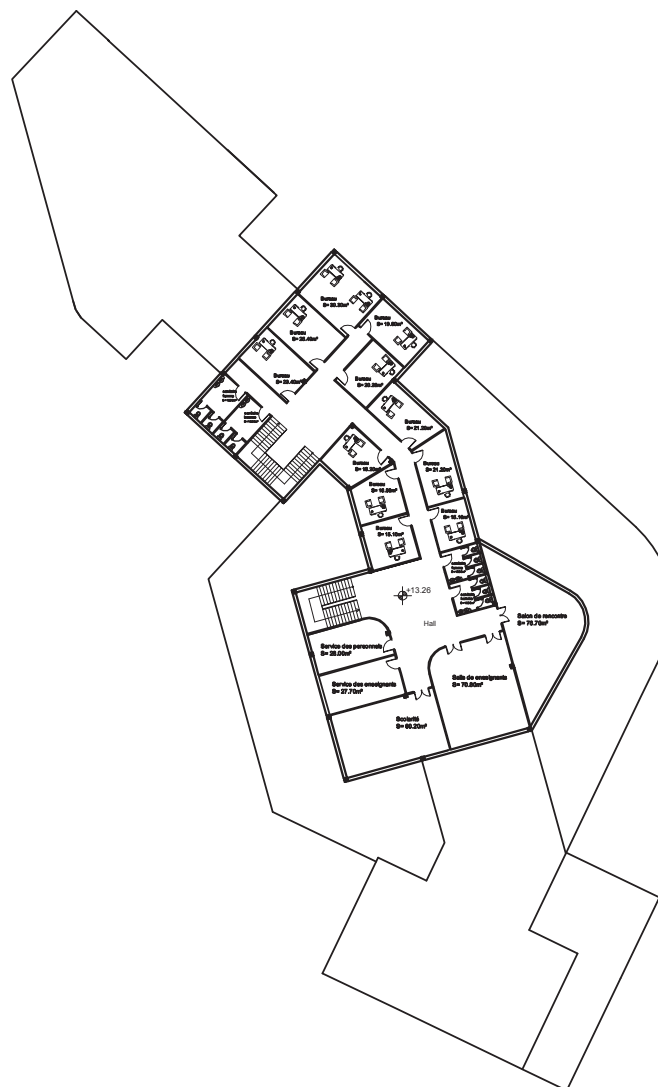
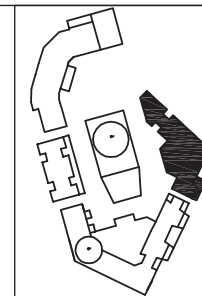


Plan Du R+2 +9.18

Ech $\frac{1}{500}$

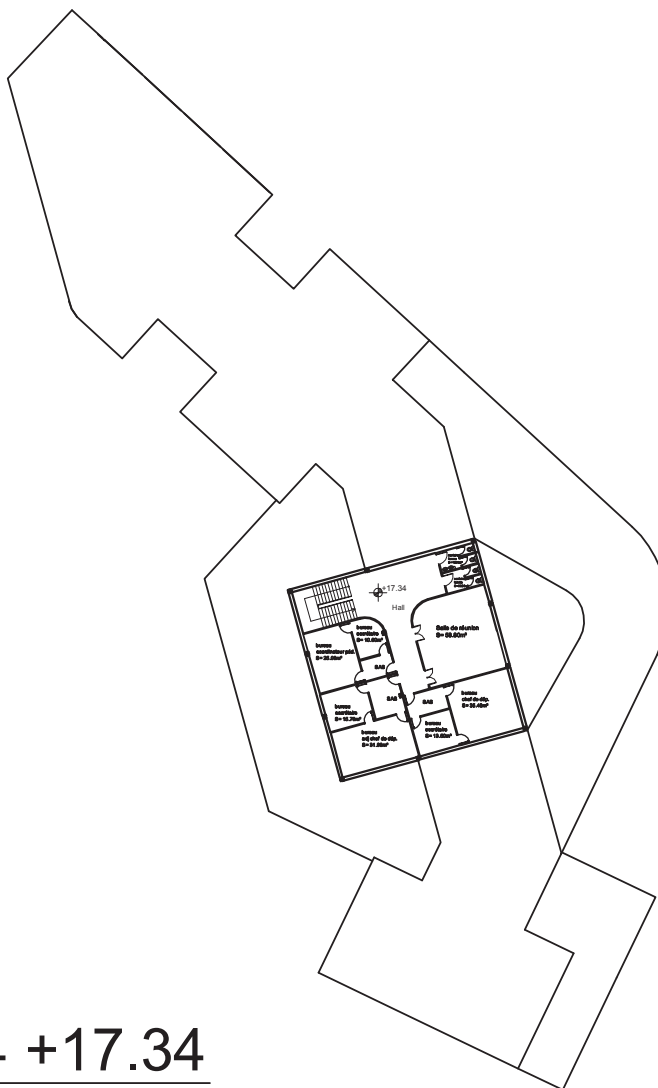
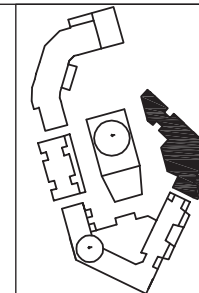


Département de chirurgie dentaire



Plan Du R+3 +13.26

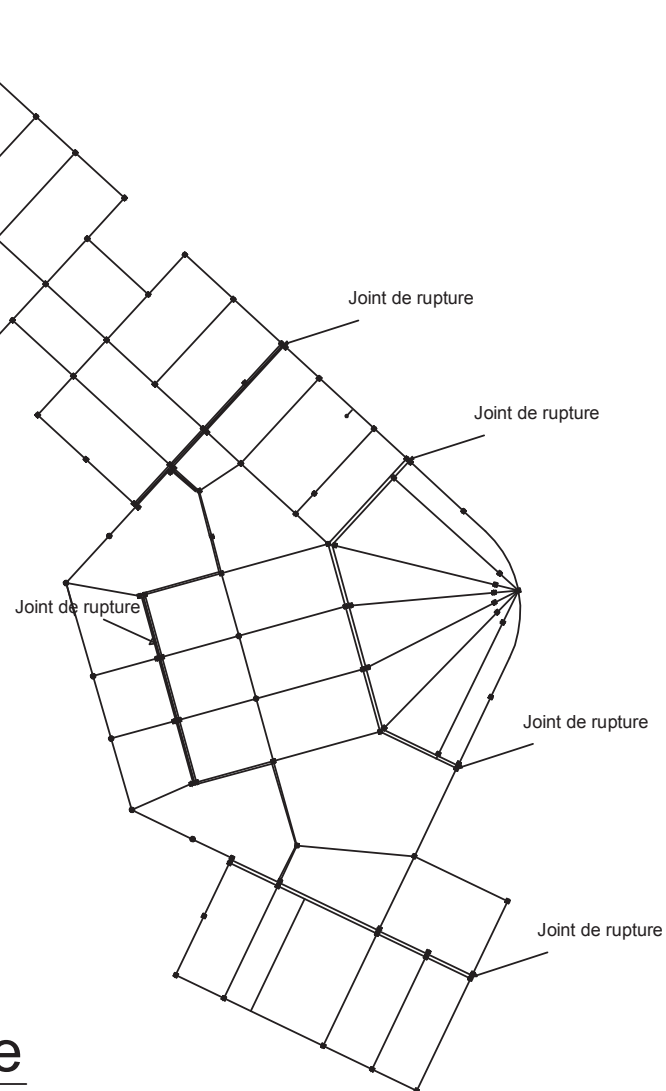
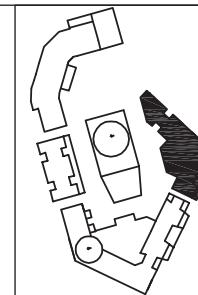
Ech $\frac{1}{500}$



Ech $\frac{1}{500}$



Département de chirurgie dentaire

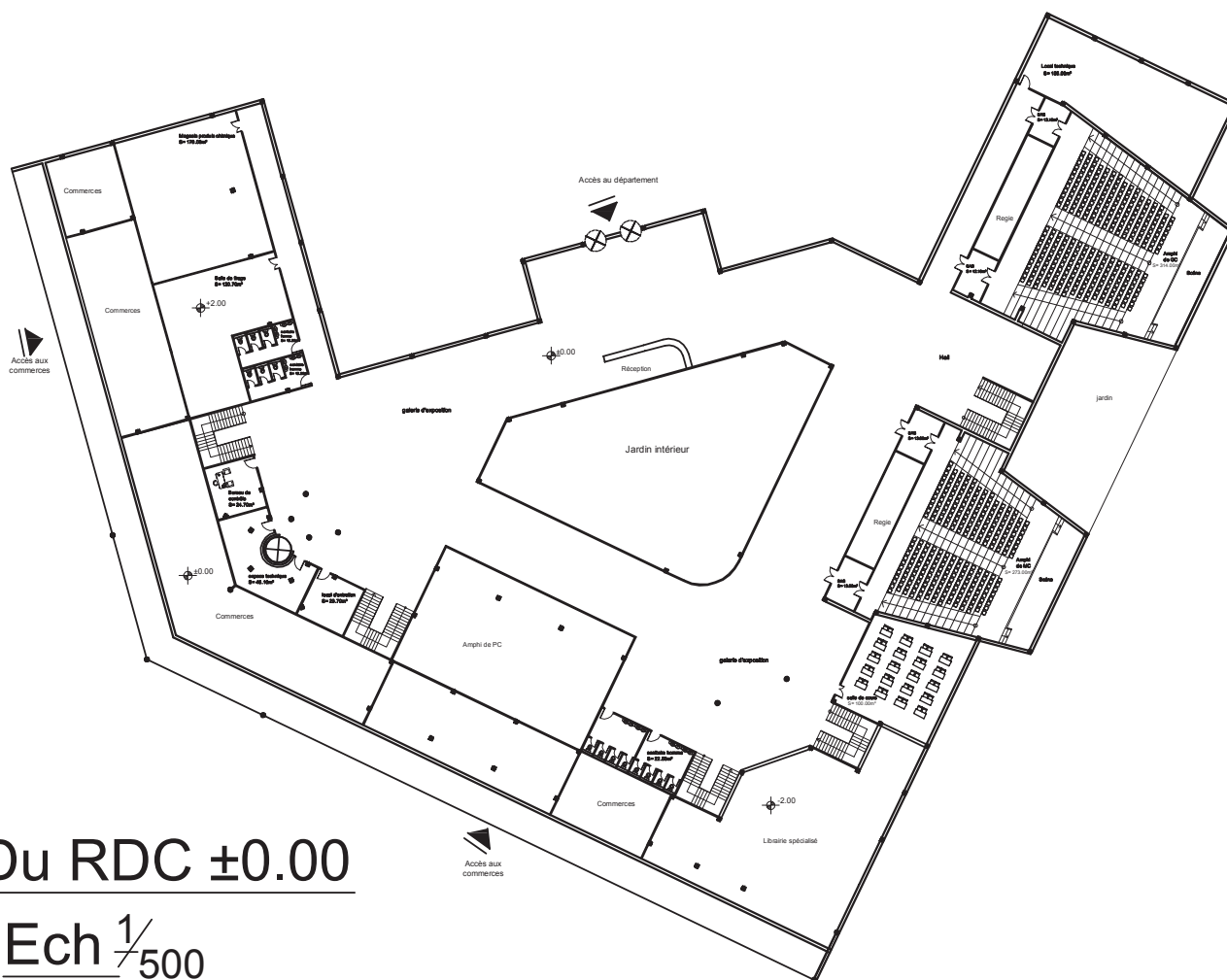
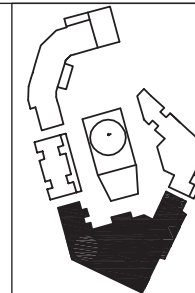


Plan De Structure

Ech $\frac{1}{500}$

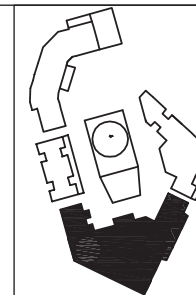


Département de Pharmacie



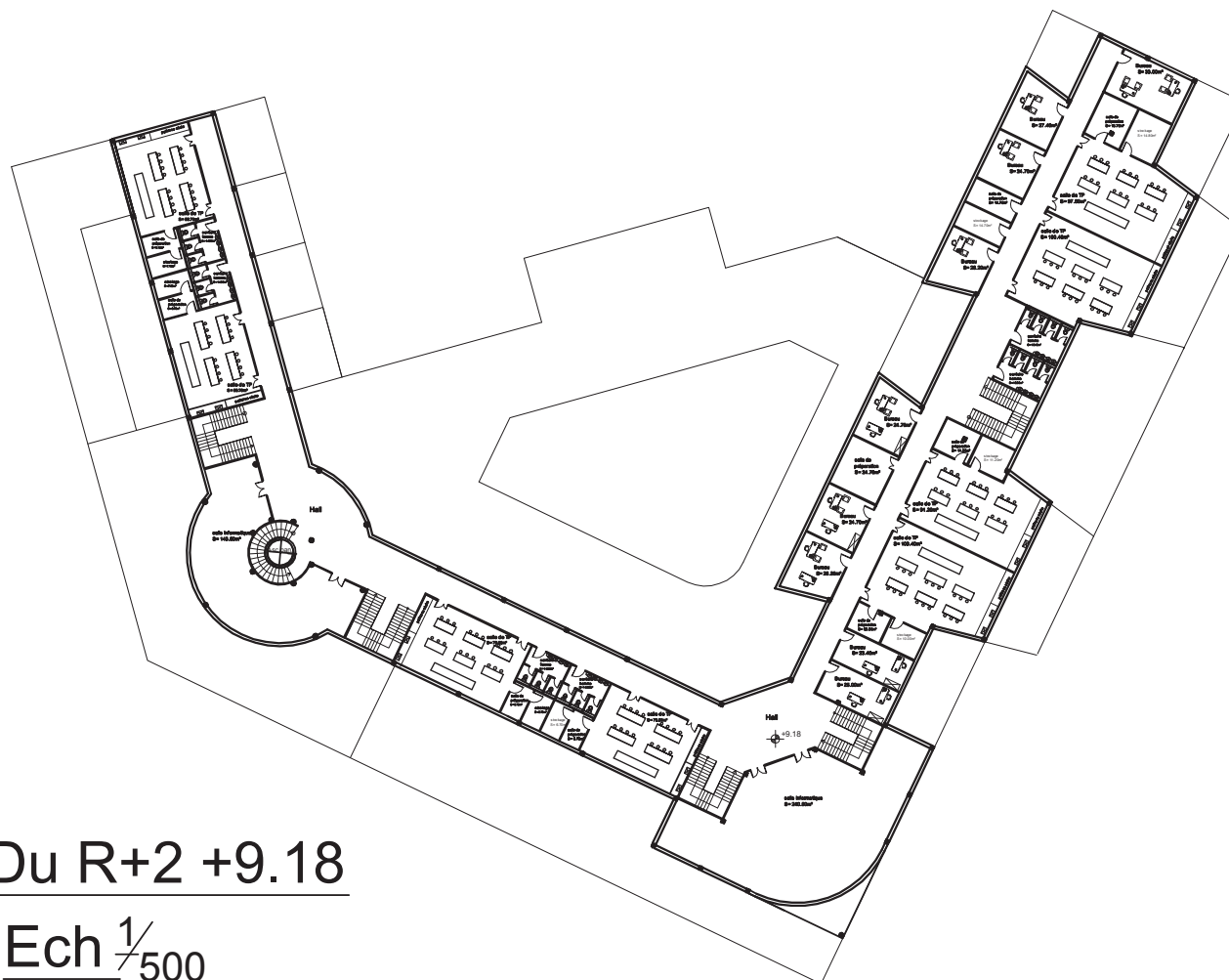
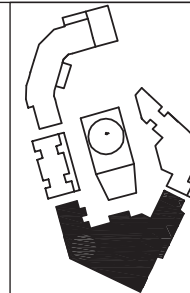
Plan Du RDC ±0.00

Ech 1/500



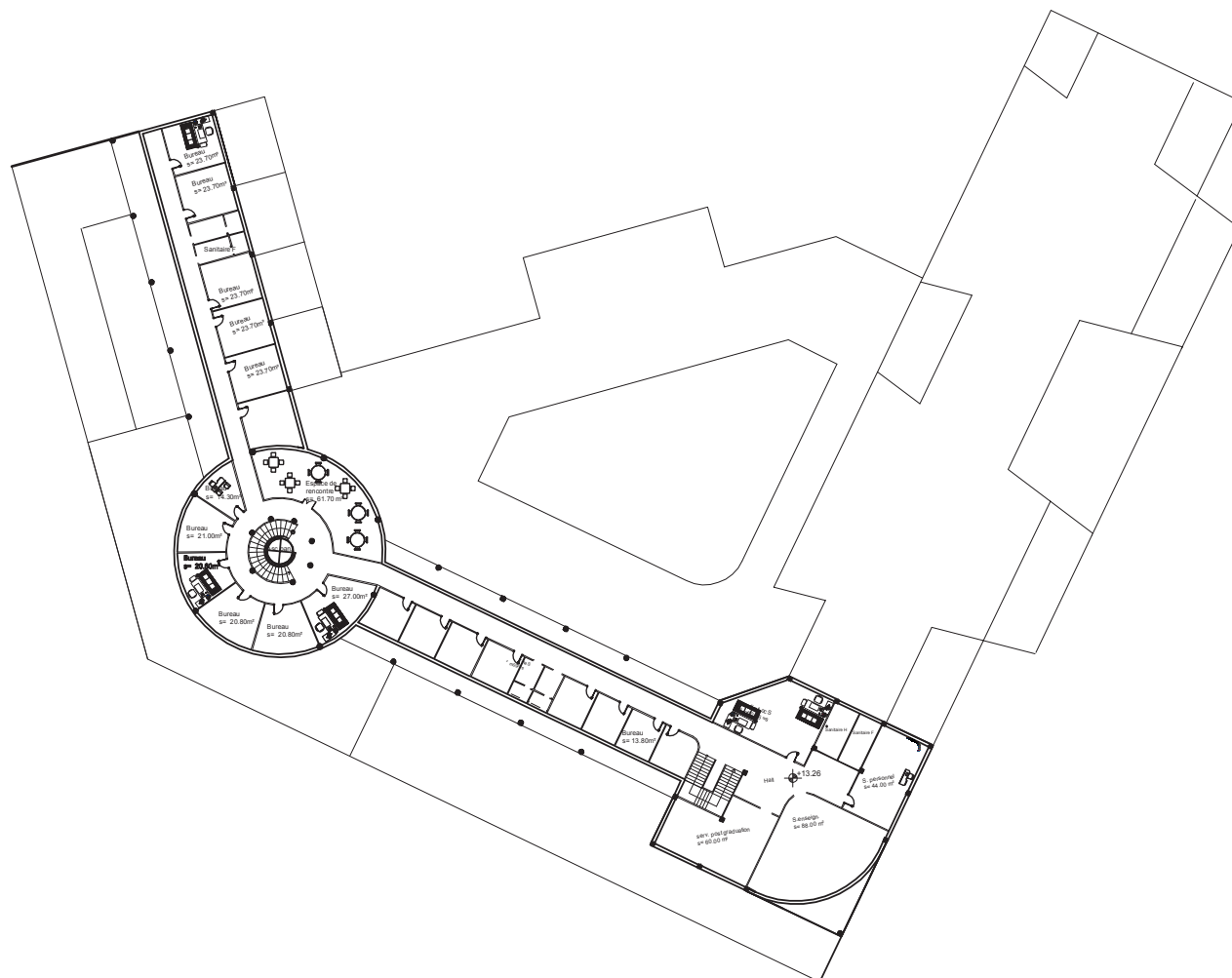
Plan Du R+1 +5.10

Ech $\frac{1}{500}$



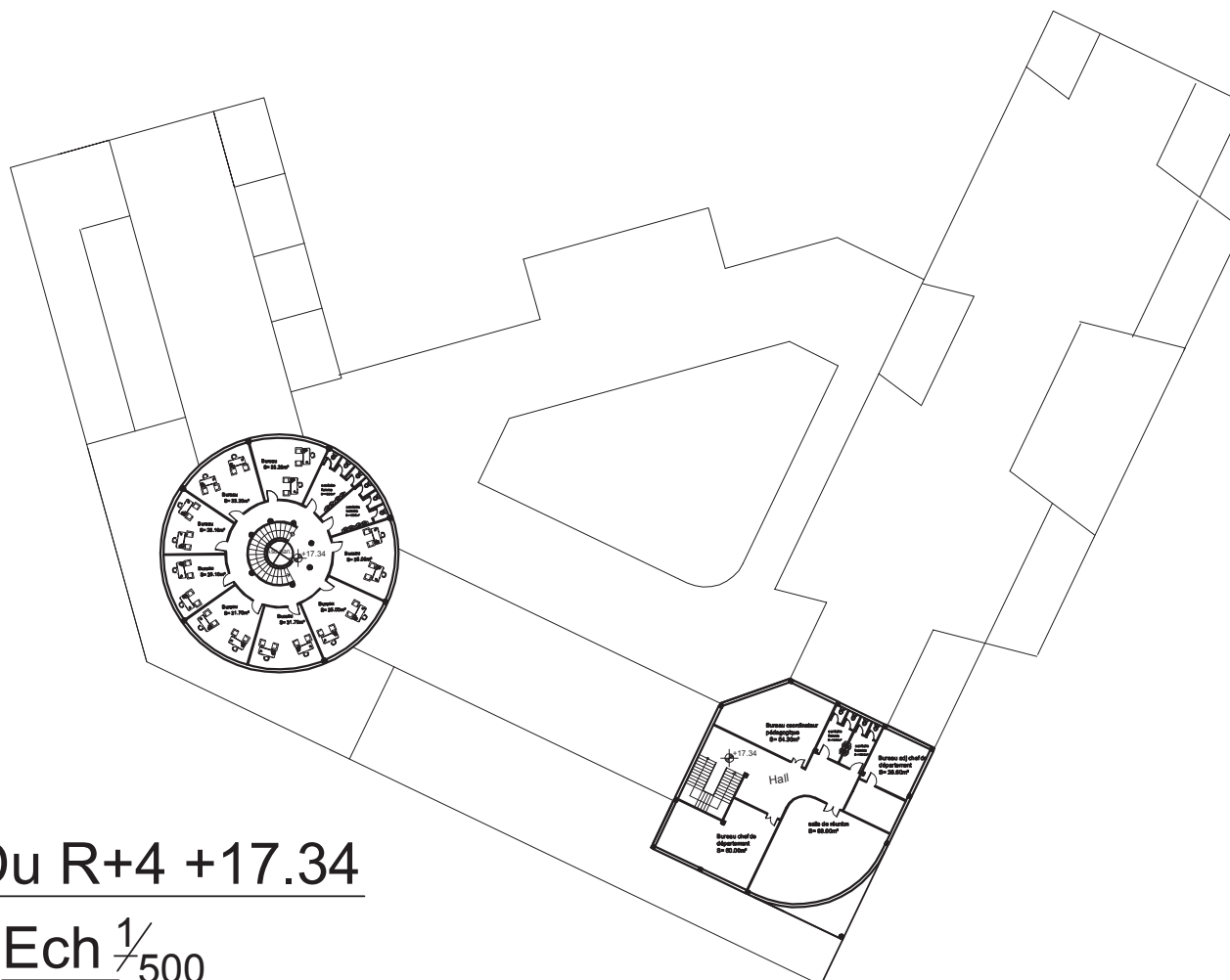
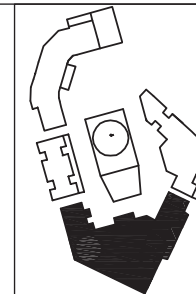
Plan Du R+2 +9.18

Ech $\frac{1}{500}$





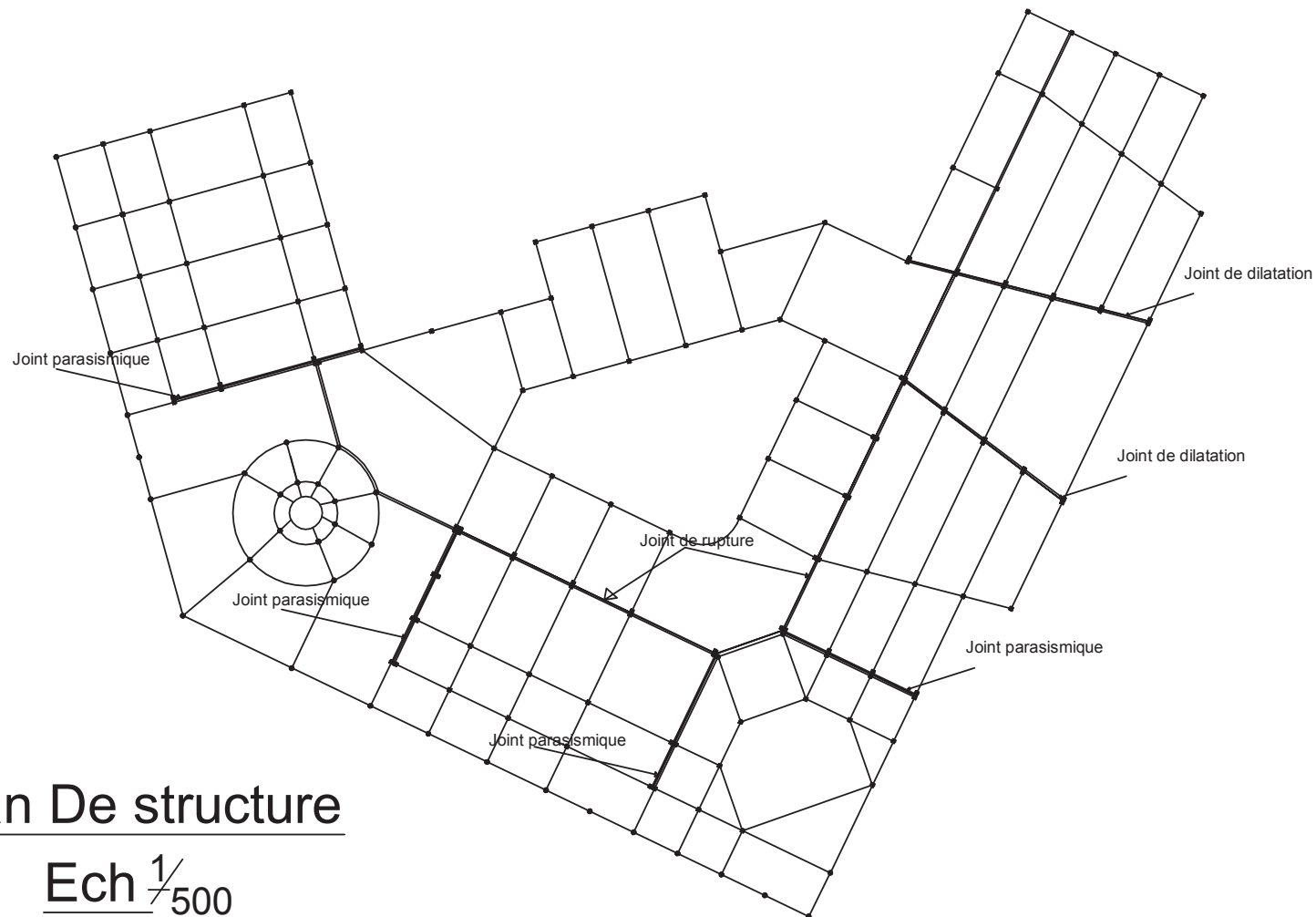
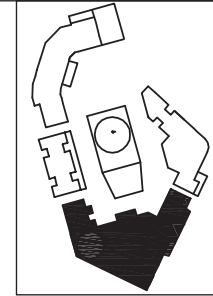
Département de Pharmacie



Plan Du R+4 +17.34

Ech $\frac{1}{500}$

Département de Pharmacie

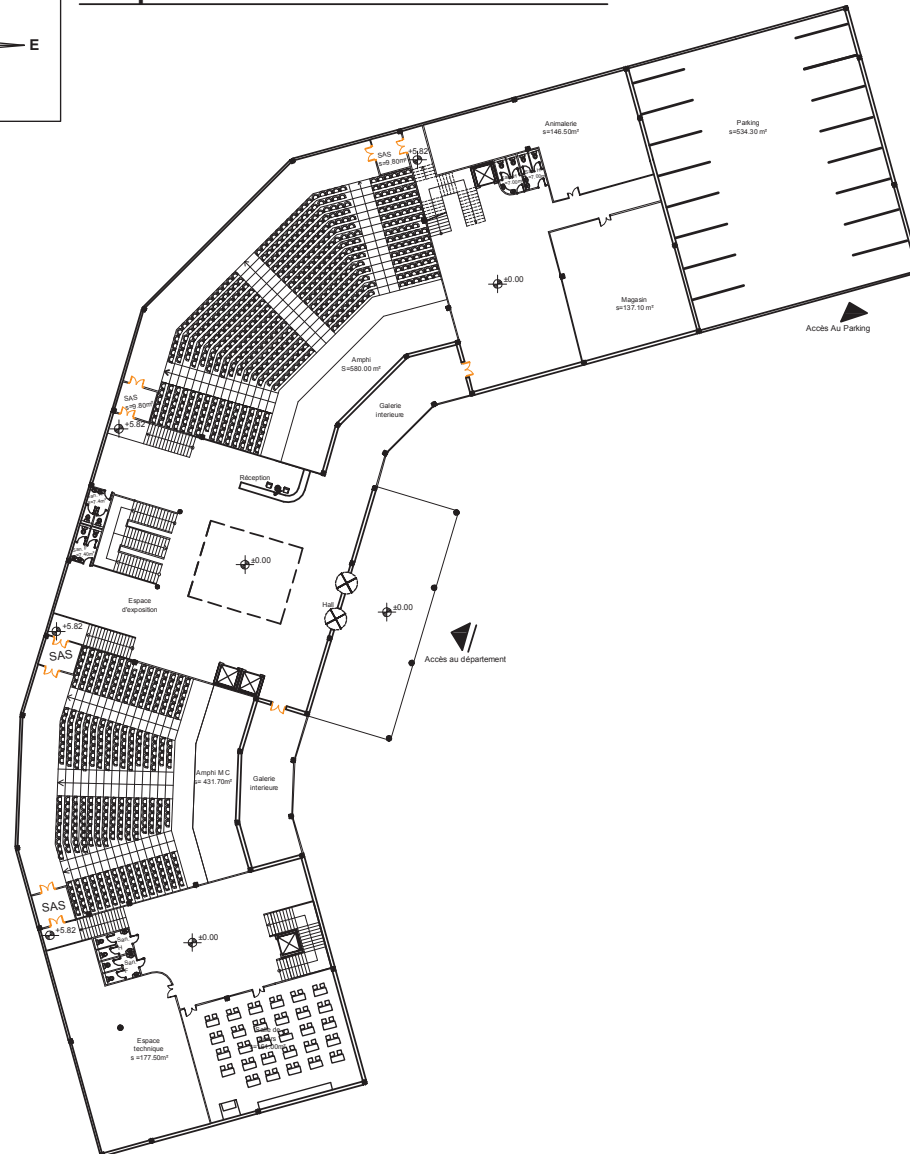
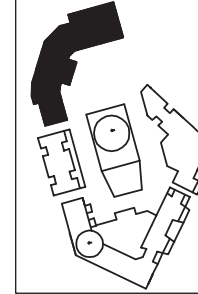


Plan De structure

Ech $\frac{1}{500}$

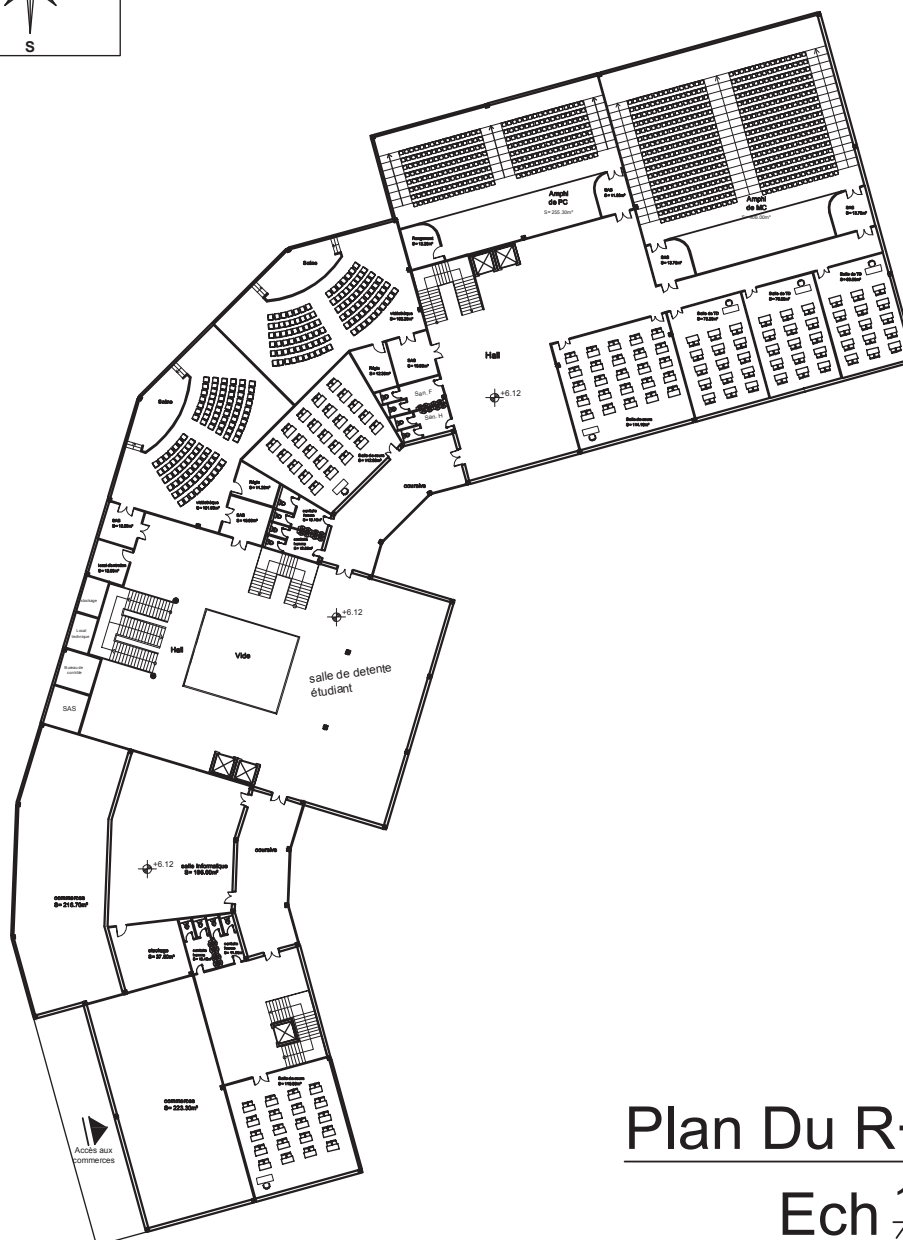
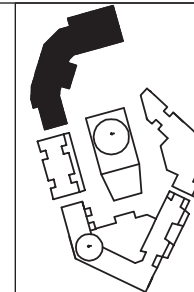


Département de medecine



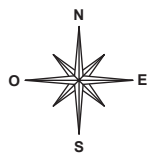
Plan Du RDC ±0.00

Ech $\frac{1}{500}$

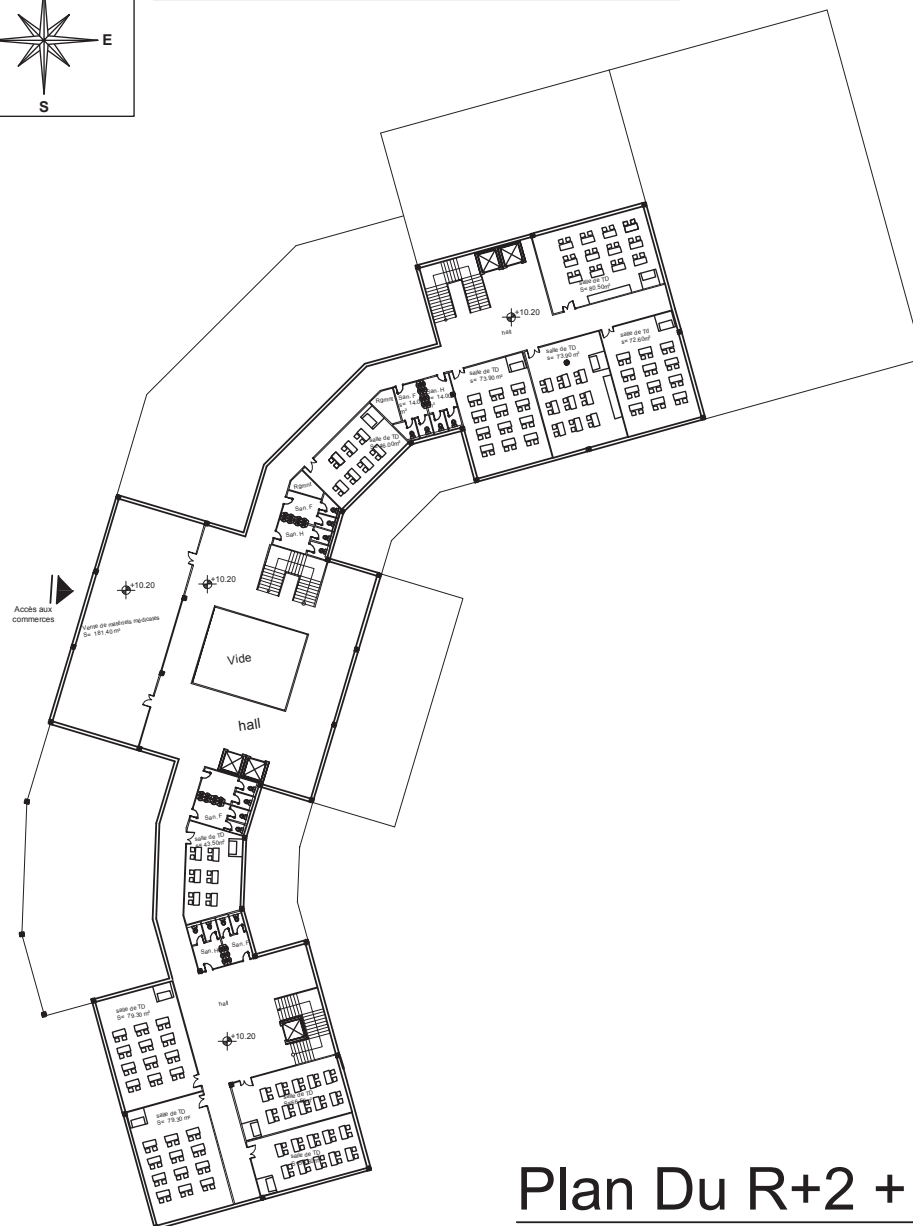
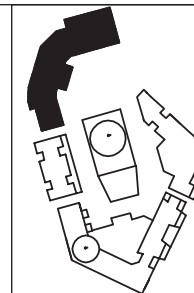


Plan Du R+1 +6.12

Ech $\frac{1}{500}$



Département de medecine

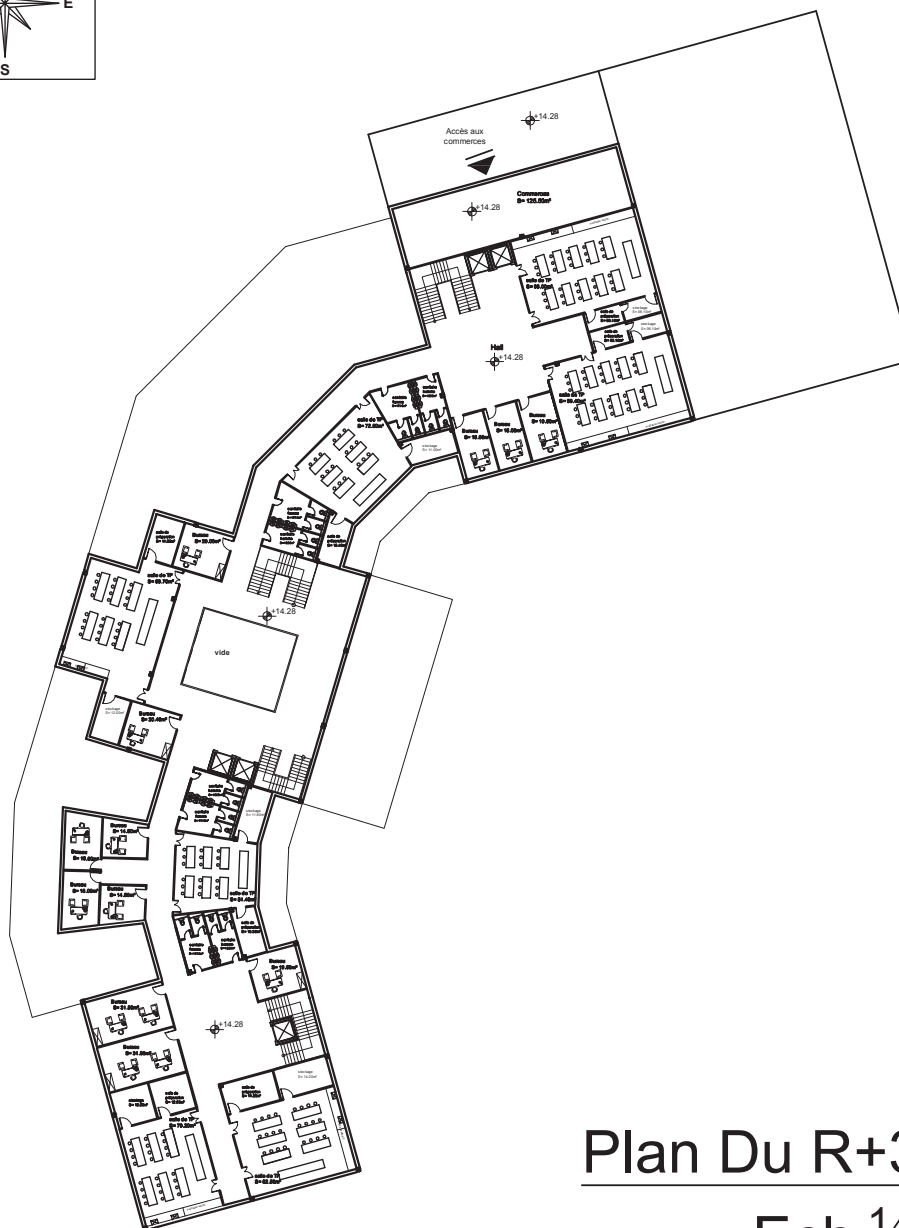
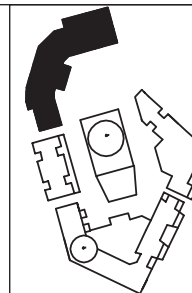


Plan Du R+2 +10.20

Ech $\frac{1}{500}$

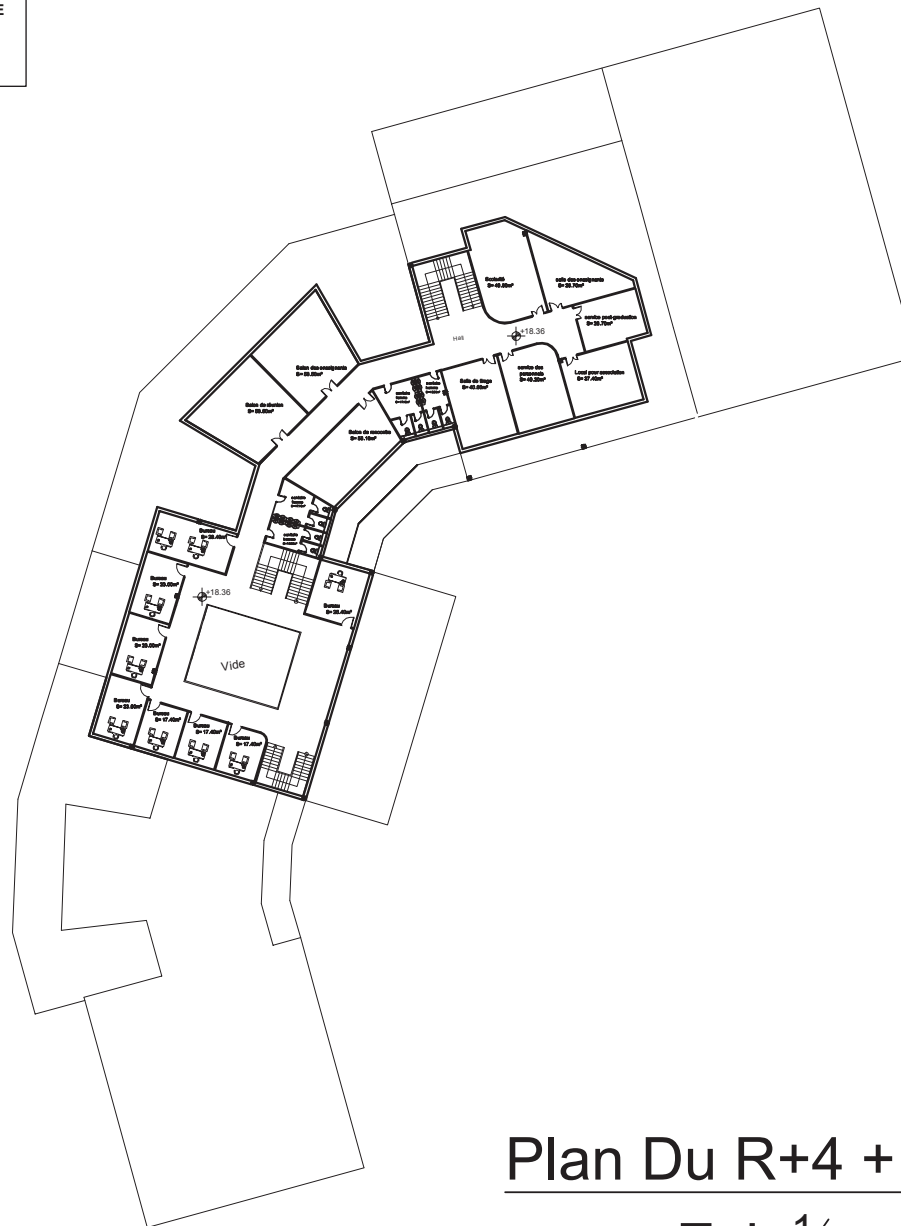


Département de medecine



Plan Du R+3 +14.28

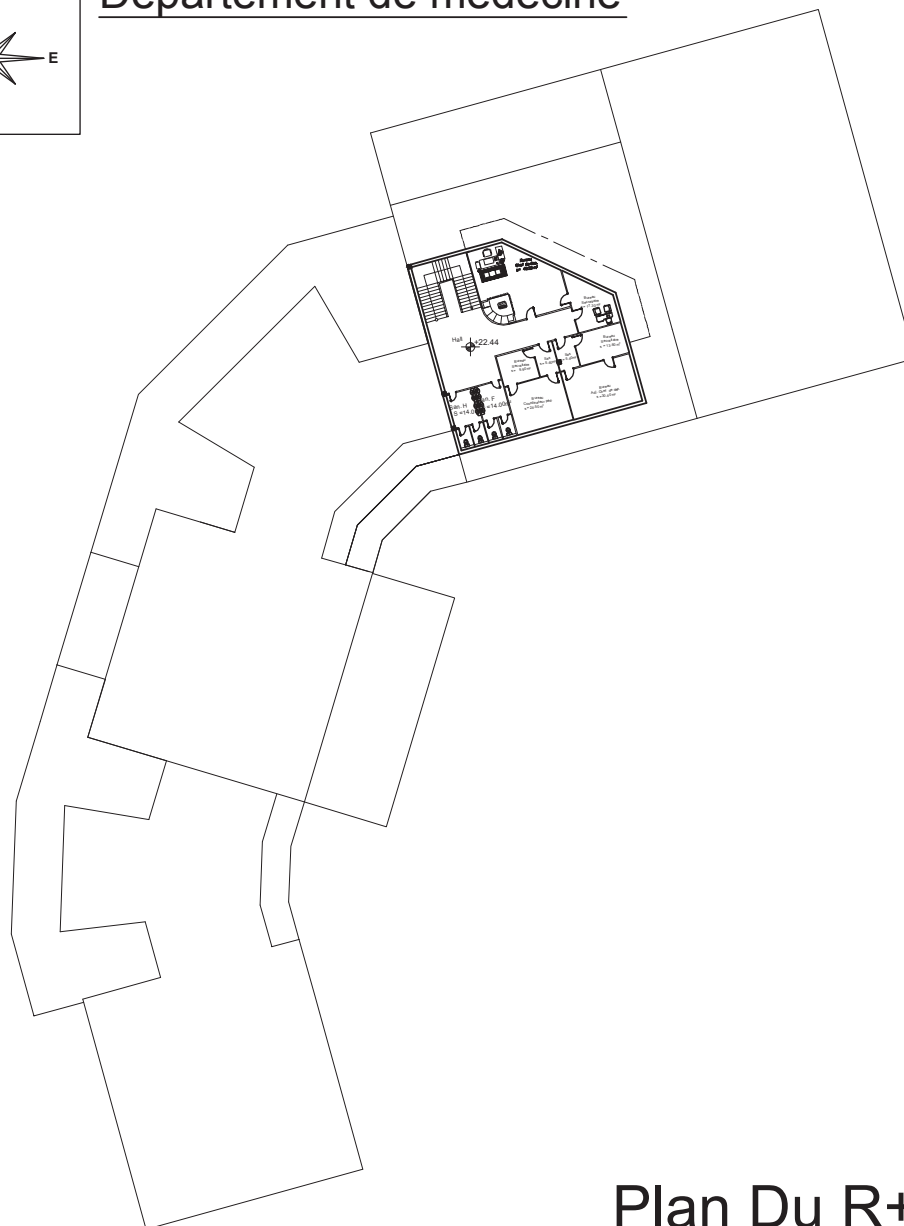
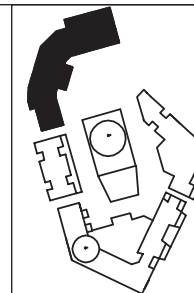
Ech $\frac{1}{500}$



Ech $\frac{1}{500}$



Département de medecine

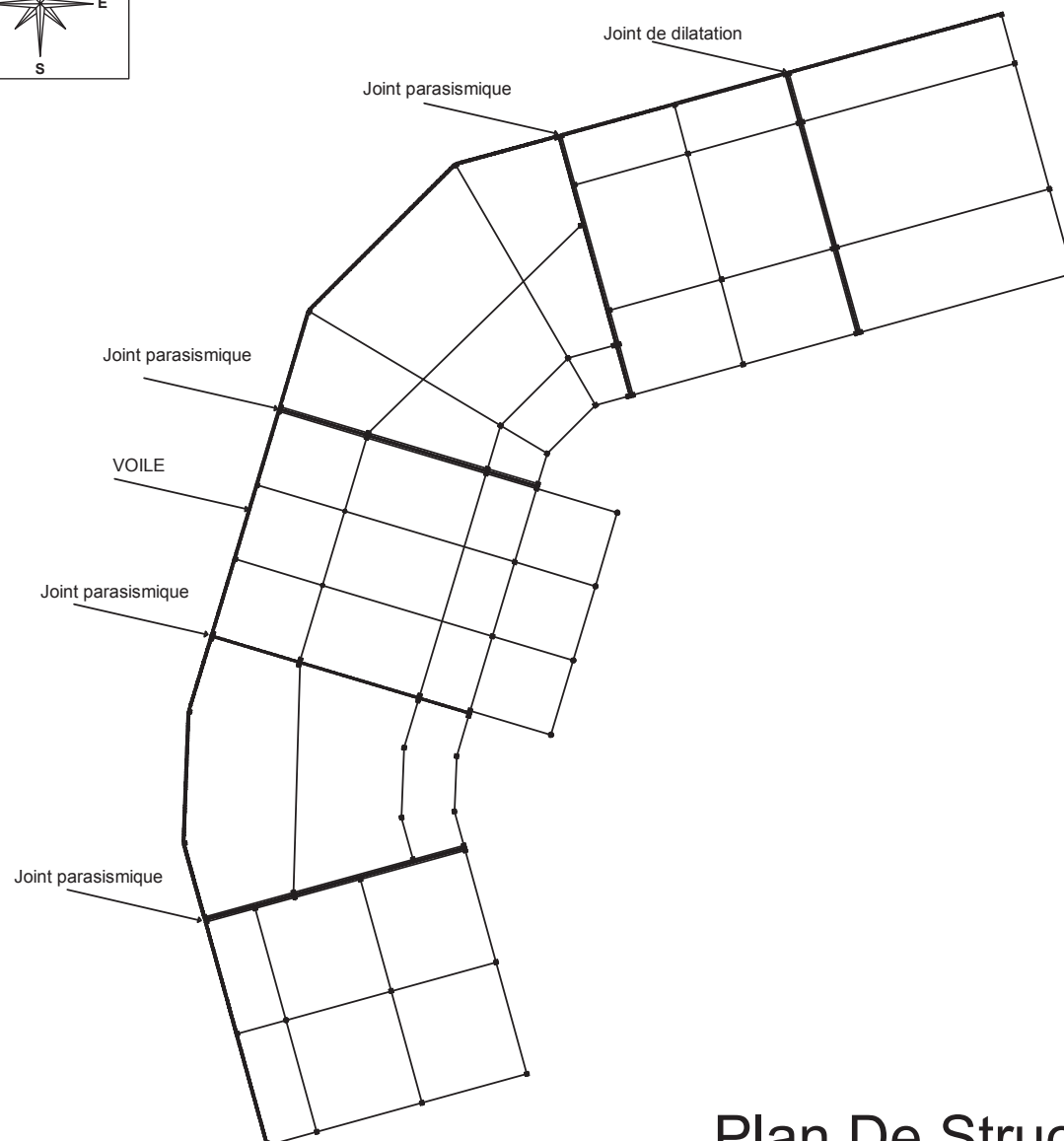
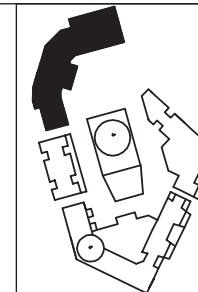


Plan Du R+5 +22.44

Ech $\frac{1}{500}$

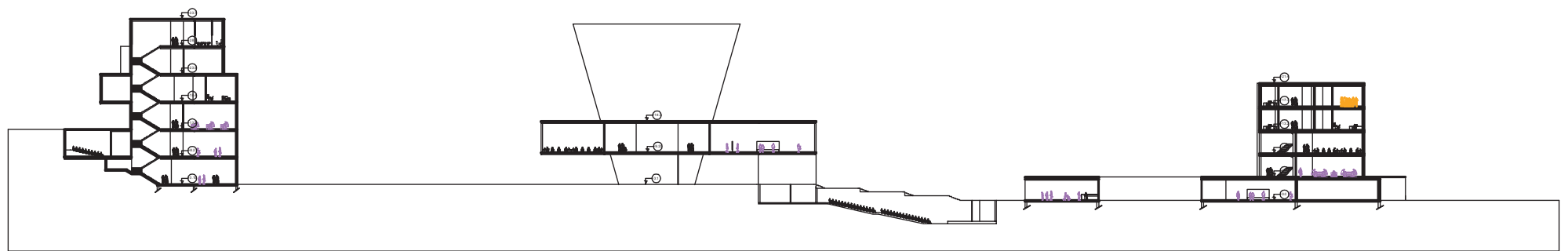


Département de medecine

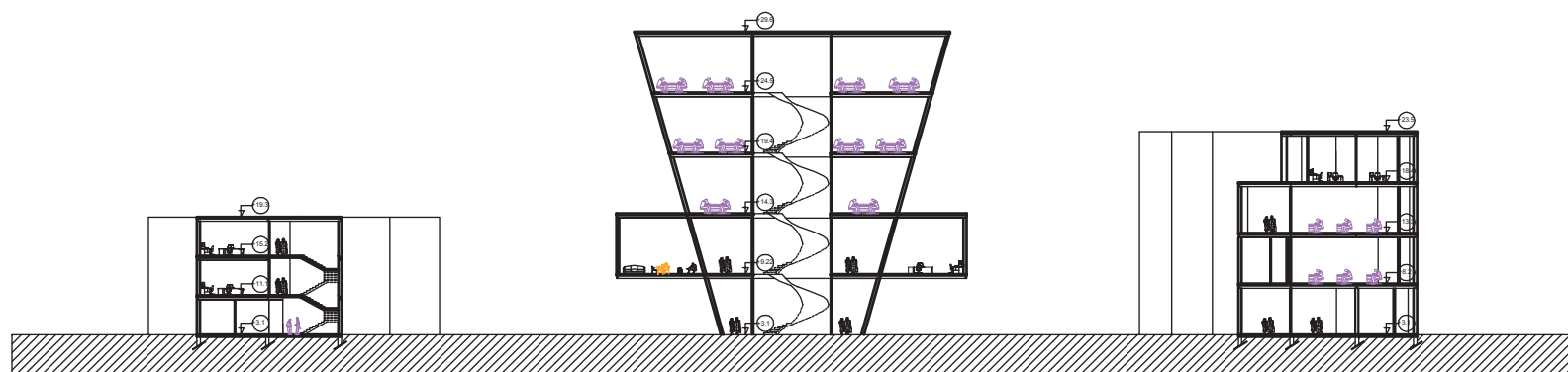


Plan De Structure

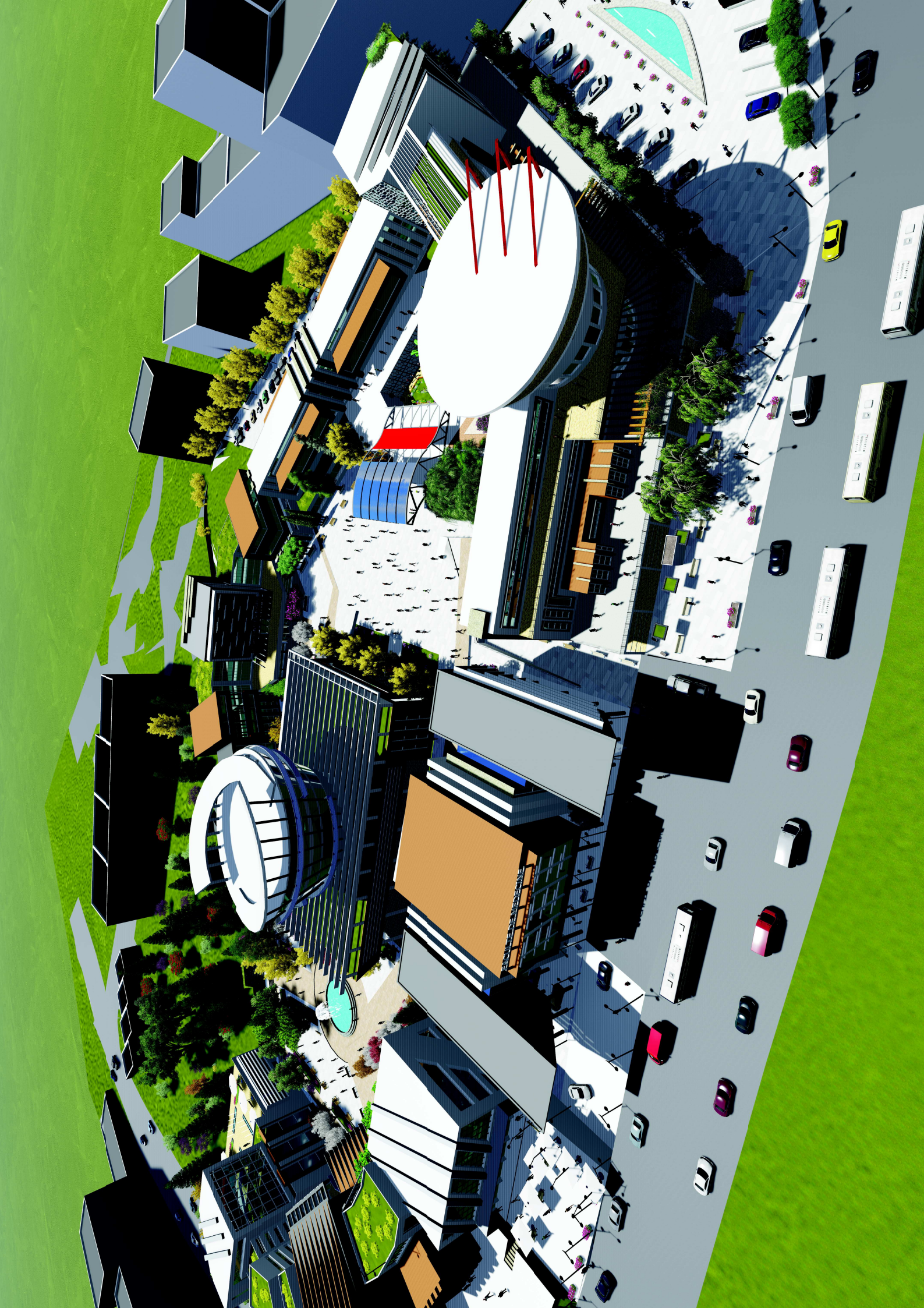
Ech $\frac{1}{500}$

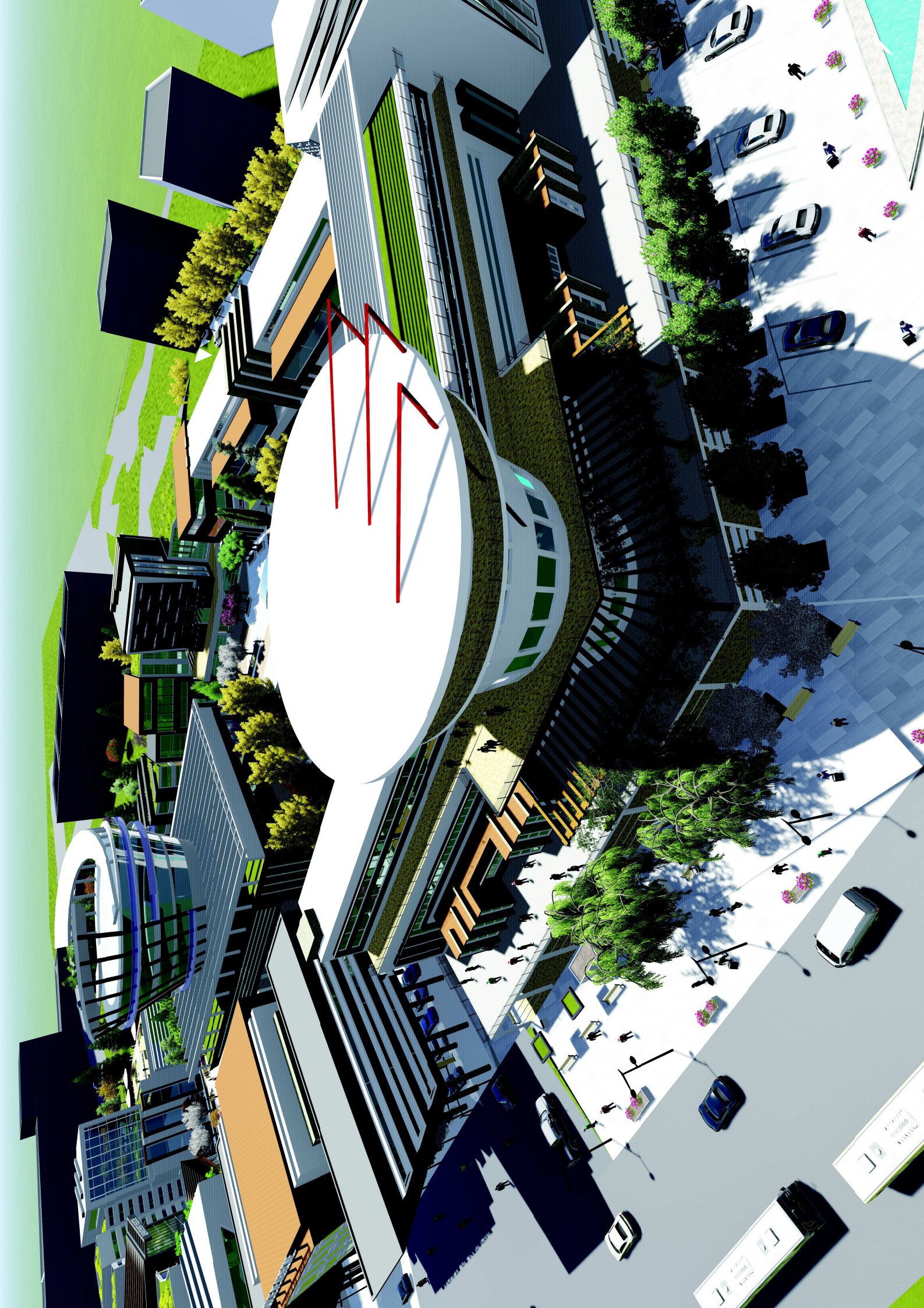


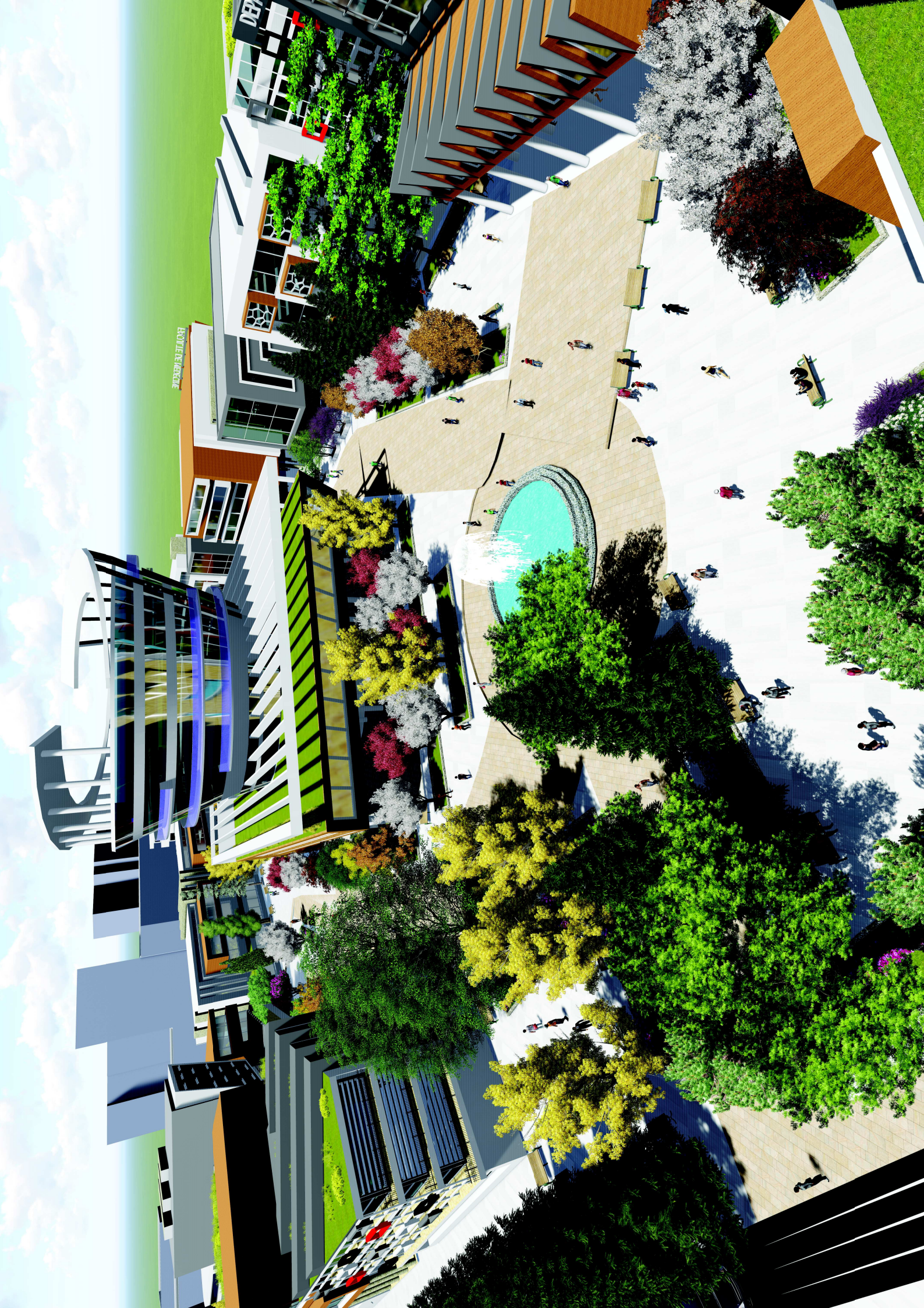
Coupe AA

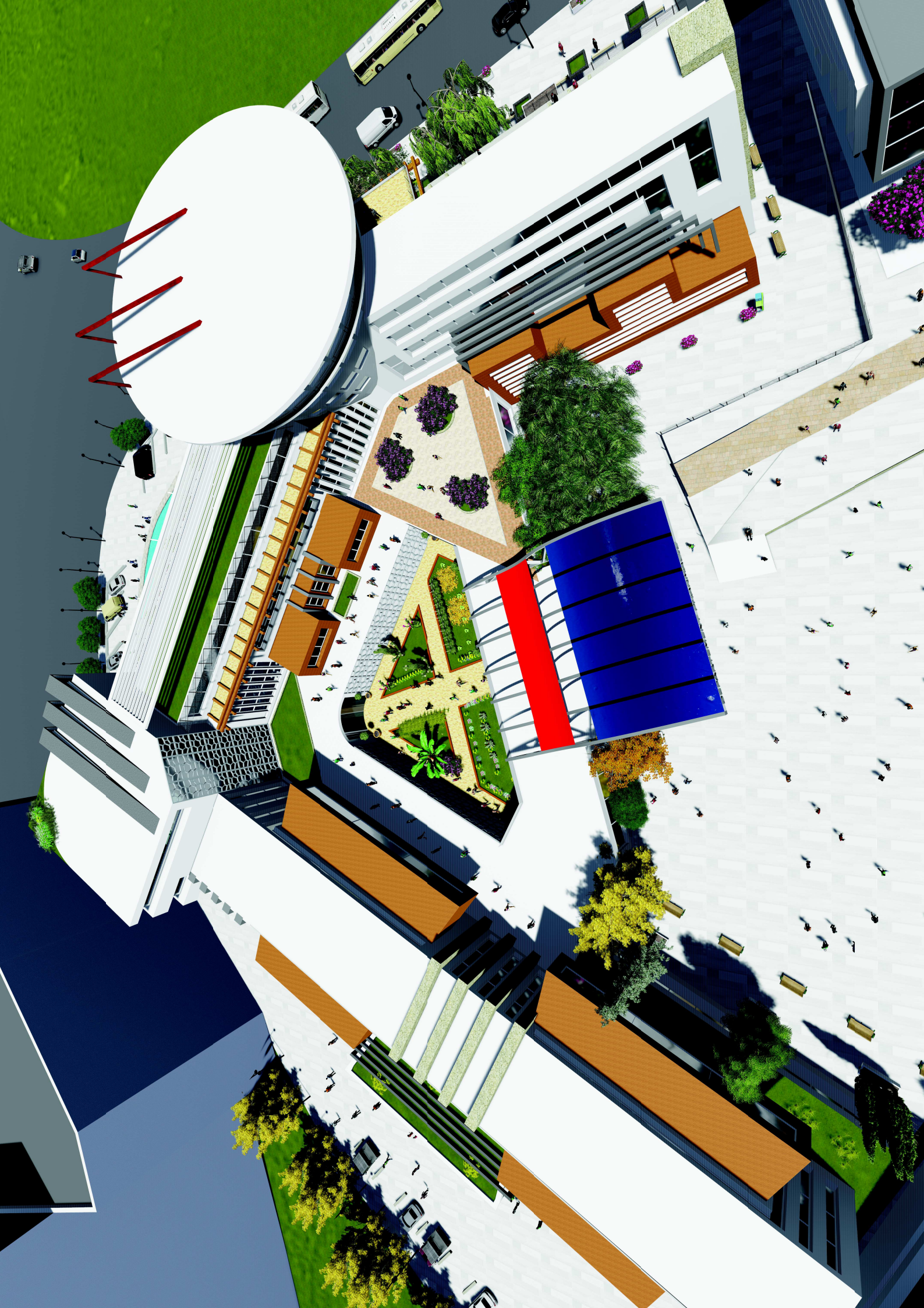


Coupe BB

















CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

III-CONCEPTS ET PRINCIPES LIÉS À LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE :

La Qualité Environnementale d'un Bâtiment est l'aptitude de l'ensemble des caractéristiques Intrinsèques du bâtiment, des équipements et de la parcelle à satisfaire les exigences liées à la Maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur et la création d'un environnement intérieur confortable et sain.

Il est parfaitement possible d'assurer à la fois une bonne qualité architecturale, une excellente qualité de l'environnement intérieur et une très faible consommation d'énergie au moyen d'une conception intelligente et multidisciplinaire dont les principaux éléments conceptuels sont : l'organisation spatiale, l'insertion du projet dans son environnement, le choix du parti architectural, l'orientation des constructions et la flexibilité des espaces.⁴

III-1 Choix des matériaux :

La performance environnementale d'un bâtiment s'analyse à chacune des étapes de son cycle de vie : depuis les matériaux qui le constituent, en passant par le transport qui les amènent au chantier, l'opération de construction en elle-même, la phase d'utilisation et, en dernier lieu, la fin de vie ou déconstruction.⁵

Nous avons opté pour une structure métallique pour les avantages qu'elle présente que ce soit sur le plan technique et environnemental :

III-1-1 L'Acier des avantages à chaque étape de la vie d'un bâtiment:

- L'Acier matériau :

100 % recyclable, sans altération de la qualité ;

Issu à 40% du recyclage;

Procédé d'élaboration à impact environnemental maîtrisé.

- Phase de construction

Préfabrication : Qualité contrôlée, optimisation des chantiers (réduction des délais, des transports...) renforcement de la sécurité, déconstruction facilitée;

Filière sèche : moindre impact environnemental du chantier;

- Design et vie en service

Allègement des structures: moindre consommation de matériau et préservation des ressources naturelles;

⁴ Hocine Tebbouche page13.

⁵ Acier et construction durable : <http://www.constructalia.com/> [Page consultée le 21 Décembre 2015]

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

Grandes portées : création des espaces flexibles, susceptibles d'évoluer avec le temps et de s'adapter aux besoins des usagers;

Longévité et robustesse des composants acier.

- Fin de vie

Déconstruction facilitée;

Réutilisation possible de certains composants ;

Matériau 100% recyclable;

Fort taux de recyclage.

III-1-2-L'acier : le matériau le plus réutilisé au monde :

L'acier est un matériau 100% recyclable et, ceci, sans altération de qualité. C'est à dire qu'il peut être indéfiniment recyclé sans que ses propriétés de départ ne soient modifiées d'aucune façon. L'acier utilisé dans les constructions métalliques peut être réutilisé après la fin de vie du bâtiment, sans perdre ses caractéristiques physiques et mécaniques, il peut être introduit dans de nouvelles constructions sans subir des transformations conséquentes, ce qui permet un gain en matière de fabrication et de transport.

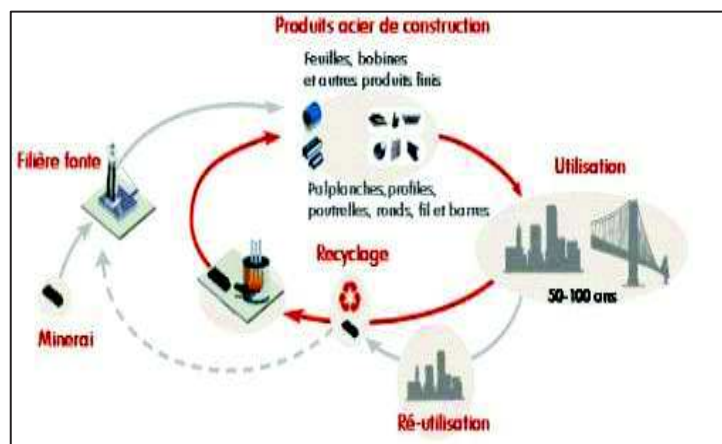


Fig.21 Cycle de vie du matériau acier

III-2 La forme (compacité) :

Notre projet se développe en entités fragmentées suivant les exigences thématiques et programmatiques cela a permis de définir différentes entités compactes où la gestion de l'énergie est autonome.

On a opté pour un dégradé de volume afin de bien ensoleillé, éclairé naturellement les espaces de chaque niveau des blocs et aussi pour créer des couloirs d'air afin de favoriser la circulation d'air frais à l'intérieur des l'espace.

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

III-3 Intégration à l'environnement naturel :

III-3-1 Implantation par rapport au terrain naturel :

L'implantation au terrain naturel s'est faite à tirer profit au maximum de la pente naturelle de ce dernier en intégrant le grand auditorium et les amphithéâtres du département de médecine sur le grands talus afin d'éviter les grands terrassements et bénéficier de l'inertie thermique de la terre.

III-3-2 Végétation :

Le site de biomédical est doté d'une végétation varié et abondante, qu'on a pris en considération lors de la conception de notre projet, par :

- la sauvegarde des arbres dont la valeur est jugé importante.
- l'aménagement d'un espace de détente et de loisir sur la partie fortement boisé du site.

III-4 Orientation :

L'un des privilèges de notre équipement est son orientation très favorable plein sud. Une bonne orientation qui va nous permettre de :

- Couvrir les besoins en lumière naturelle pour assurer le confort visuel.
- Optimiser l'utilisation des rayons solaires pour chauffer en hivers tout en assurant une protection contre les surchauffes en été.

III-5 Protection des surfaces verticales :

III-5-1 Façades : Afin de bénéficier d'un confort thermique et d'un éclairage naturel maîtrisé on a disposé des protections solaires aux niveaux des façades fortement exposées au soleil.

-Façade Sud :

-Afin de protéger les fenêtres sud, sud-est et sud-ouest du projet, on a prévue des brises soleils horizontaux.

-Façade Ouest :

Des brises soleils disposés verticalement sur la façade ouest afin de protéger la façade contre le soleil directe et d'assurer le confort thermique pour les espaces orientés vers celle-ci.

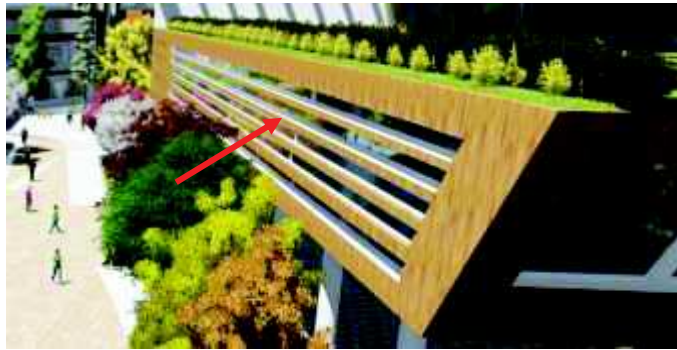


Fig. IV.22 Les brises soleils

III-6 Protection des surfaces horizontales :

III-6-1 Terrasses :

Pour la protection de nos terrasses nous avons installé des pergolas afin de contrôler la pénétration des rayons solaires.

Les pergolas sont pourvues d'une végétation sur grimpante à feuillage caduques afin de permettre la pénétration des rayons solaires en hiver et de s'en protéger en été.

-Les pergolas jouent un rôle de régulateur de température et d'humidité grâce à leur végétation.

III-6-2 Toiture végétalisée :

Parmi les concepts du développement durable, l'utilisation maximale des espaces bâtis, à cet effet on a procédé pour des toitures végétalisées sur l'ensemble des toitures de notre projet pour les raisons suivantes :

- Elles permettent une très bonne protection solaire du toit.
- Le rayonnement solaire est absorbé par la végétation et le substrat.
- Grâce à leur forte masse thermique et à l'évaporation, ces toitures amortissent fortement la pénétration de la chaleur extérieure dans le bâtiment.
- Elles stabilisent le ruissellement des eaux de pluies et participent à l'intégration des bâtiments dans le paysage.

III-6-3 Galerie extérieure :

La paroi urbaine de notre projet est dotée d'une galerie commerciale, qui constitue un masque solaire qui nous permet de : tirer profit intelligemment de la lumière du soleil, de se protéger des intempéries (pluie et neige) et de créer un environnement intérieur confortable.

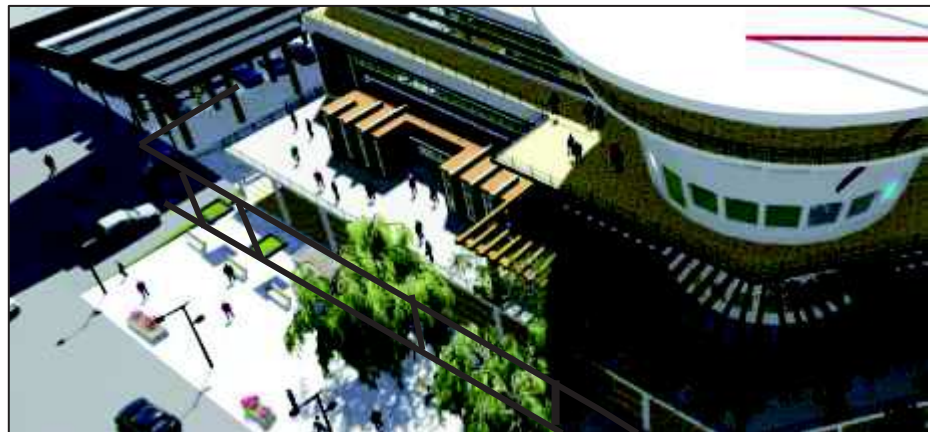


Fig. IV.23 Vue sur la galerie extérieure

III-7 Microclimat

-On a dégagé un espace central à l'intérieur de l'assiette d'intervention et on a créé des espaces végétalisés et on a sauvegardé la végétation existante afin de créer un microclimat à l'abri du tumulte urbain.

III-8 L'organisation intérieure :

Dans notre projet on a orienté les espaces qui exigent beaucoup d'apport en matière d'ensoleillement et d'éclairage naturel (salles TD, salle lectures, laboratoires) vers les façades Sud, Sud-ouest, Sud-est.

Tandis que pour les espaces qui exigent moins d'éclairage et de lumière on les a orientés vers le nord

III-9 Le patio :

Des patios sont aménagés à l'intérieur des différentes entités de notre projet pour tirer profit des avantages bioclimatiques que présentent ces derniers : un puits de lumière, qui permet d'éclairer et de ventiler naturellement les espaces intérieurs des entités du projet, ils constituent un système de climatisation naturelle surtout pendant l'été par le phénomène de tirage thermique qui permet de chasser l'air chaud vers l'extérieur.

III-10 La qualité sanitaire de l'air :

III-10-1 Ventilation naturelle :

Afin de garantir une bonne qualité de l'air à l'intérieur de nos espaces, le choix d'une ventilation naturelle a été mis en place dans la démarche conceptuelle de notre projet pour ces nombreuses raisons :

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

- La ventilation naturelle est le mode de ventilation le plus économique en matière de coût et de consommation d'énergie.
- Plus il y a de chaleur de libérée, plus elle est évacuée.
- Investissements et amortissements plus faibles.
- Durée de vie plus longue et demande moins d'entretien.

III-11 Gestion de l'eau

Les eaux pluviales sont évacuées progressivement, grâce à des toitures végétalisées, et collectées par des rigoles pavées qui rejoignent un réservoir, pour être finalement utilisés pour les sanitaires, le nettoyage, l'irrigation des jardins, et alimentation des réseaux de chauffage et de climatisation.

III-12 Isolation thermique :

Afin de réduire les consommations de chauffage et les déperditions thermiques en hiver et conserver l'inertie des parois en été, nous avons procédé pour l'utilisation d'un isolant thermique écologique, le liège qui présente des performances remarquables en hiver comme en été, il peut se charger d'humidité sans perdre de son efficacité et la restituer lorsque le milieu s'assèche. Ils laissent le bâti respirer seul, avec une très grande stabilité dans le temps.

IV-PROCÉDÉS CONSTRUCTIFS :

La structure est le moyen de concrétisation des idées issues de l'imagination et de l'art, c'est donc le moyen permettant d'amener le projet de son état d'architecture conçue à celui d'architecture construite.

Le but de cette phase est de déterminer les types de structure adéquate à notre projet ainsi que les différents procédés qui nous permettront d'atteindre ces objectifs à savoir :

Confort, stabilité, et sécurité par le choix judicieux des matériaux et des techniques constructives en relation avec les conditions climatiques, la nature du sol et les exigences esthétiques pour que notre projet soit stable, durable et économe en matière d'énergie ainsi répondant aux exigences de confort.

IV-1-CHOIX DU SYSTÈME CONSTRUCTIF :

Le choix du système constructif de tout projet est étroitement lié à la thématique de celui-ci, l'établissement d'enseignement supérieur que nous projetons demande un maximum

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

de dégagement et d'espaces libres, vu le nombre important d'utilisateurs qu'il accueille et les exigences techniques des espaces : les salles de cours, salle de Td, les laboratoires pédagogiques et les amphithéâtres qui doivent avoir un espace libre et homogène et de grandes surfaces dégagées. Le système constructif le plus adéquat et répondant le mieux à toutes ces exigences, est de ce fait, la structure métallique, et permettra une meilleure lisibilité des espaces et des parcours, assurer la flexibilité et l'évolutivité des espaces.

IV-2 Les gros œuvres :

IV-2-1 L'infrastructure :

Pour des raisons techniques l'infrastructure du projet sera réalisée en béton armé qui constitue une bonne assise pour la pose de la structure métallique.

a) Les fondations :

Les fondations doivent former un ensemble résistant et rigide, prenant, si possible, appui à un minimum de profondeur sur des formations en place compactes et homogènes, hors d'eau de préférence. En outre, cet ensemble devra être capable de transmettre les charges sismiques horizontales en plus des charges verticales, de limiter les tassements différentiels et d'empêcher les déplacements horizontaux relatifs des points d'appui par solidarisation au moyen de longrines ou autre dispositif équivalent.

Notre système de fondation est homogène avec un seul mode de fondation (semelles filantes) par bloc de construction, délimité par des joints et constitue une assise horizontale unique sur toute l'emprise du bloc.

Le choix du système de fondation dépend de la résistance du sol et du type d'ouvrage. Vu que notre site est situé dans la zone d'activité sismique IIa, et vu les données géotechniques du site (Marécageux), nous avons opté pour des fondations superficielles de type filante sous poteau et sous voile, qui présentent une bonne rigidité, et protègent la structure contre les tassements différentiels.

b) Les voiles :

Afin de retenir les poussées des terres, dans les parties enterrées comme le sous-sol, des voiles en béton armé ont été prévus. Les voiles périphériques seront accompagnés d'un drainage, afin d'éviter l'infiltration des eaux au niveau des ouvrages enterrés.

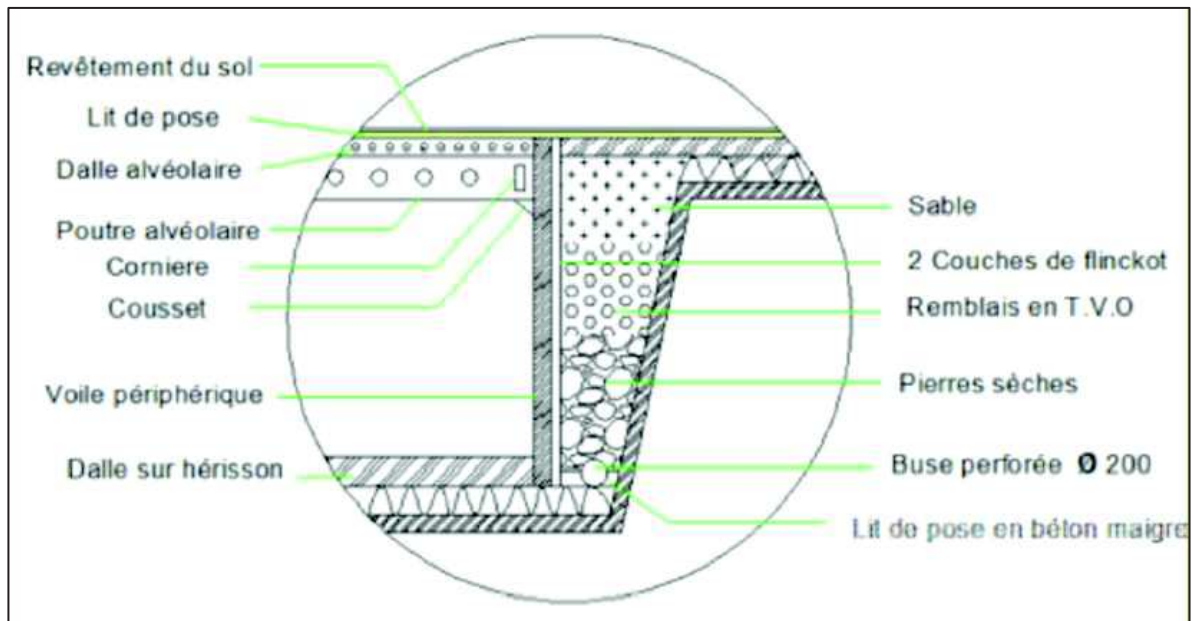


Fig. IV.24 Coupe sur un voile périphérique

IV-2-2 La superstructure :

a) Les poteaux :

Notre choix s'est porté sur des poteaux en acier de type HEA,à continuer

Les poteaux sont fixés au sol par l'intermédiaire de massifs en béton, auxquels ils sont ancrés par des boulons à scellement. La jonction des poteaux se fera par une platine à l'aide de tiges filtrées.

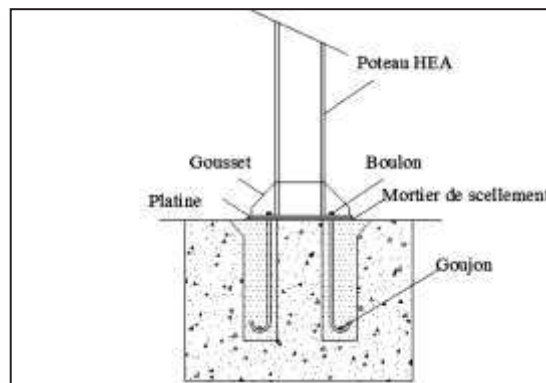


Fig. IV.25 Ancrage du poteau métallique dans la fondation

b) Les poutres : Poutres alvéolaires

L'utilisation des poutres alvéolaires comme éléments porteur va nous permettre de franchir des grandes Portées et présentent l'avantage d'être plus légère que les poutres métalliques classiques. Les alvéoles qu'elles comportent vont permettre le passage du

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

système de conduites complexe des laboratoires située à l'étage et au même temps les conduites de (chauffage, climatisation, câbles électriques, plomberie).

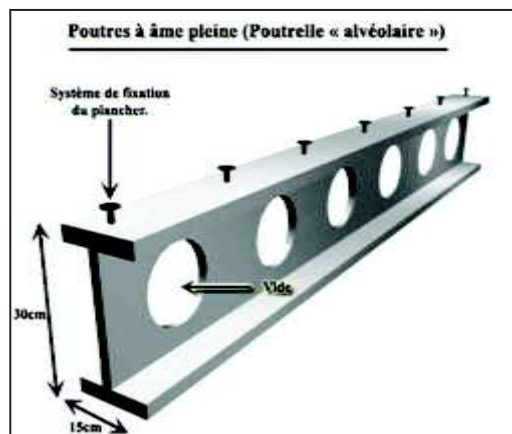


Fig.IV.26 Poutres alvéolaires

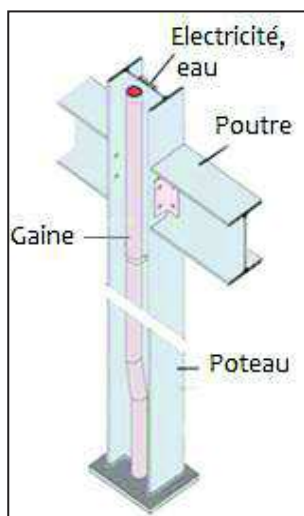


Fig.IV.28 Passage des gaines
Intégrées au poteau



Fig.IV.27 Passage des gaines par les
alvéoles

c) Les planchers :

Nous avons choisi d'utiliser des planchers collaborant pour diverses raisons: Les bacs aciers assurent un coffrage efficace et étanche qui supprime les opérations de décoffrage et permet d'obtenir une sous face propre. Manipulation plus facile, et une technique de mise en œuvre plus simple et plus rapide que celle d'un coffrage classique. Un seul treillis métallique peut servir d'armature à la dalle de béton.

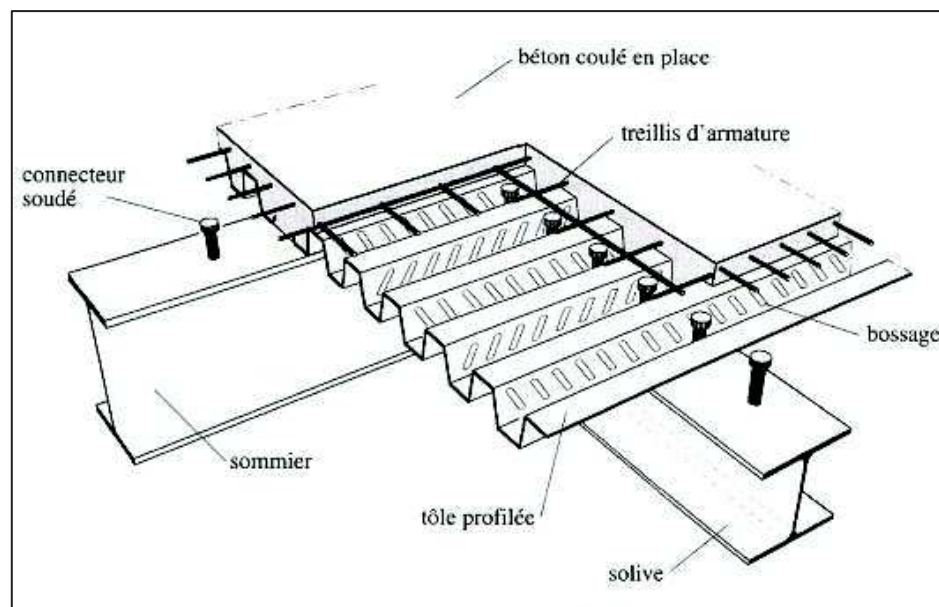


Fig. IV.29 Plancher collaborant

d) Les assemblages :

L'assemblage désigne un dispositif constructif destiné à réunir ensemble deux ou plusieurs pièces de sorte à assurer la bonne transmission des efforts. Le mode d'assemblage choisi est l'assemblage par boulonnage, dont le principe repose sur la transmission des efforts par l'intermédiaire de pièces complémentaires qui concentrent les efforts sur de petites surfaces d'appui : goussets, cornières, plaques d'extrémité.

- **Poteau-Poutre :**

Les assemblages de poutres aux poteaux transmettent à ces derniers des forces et /ou des moments. Ces assemblages sont immédiatement porteurs et ultérieurement réglables.

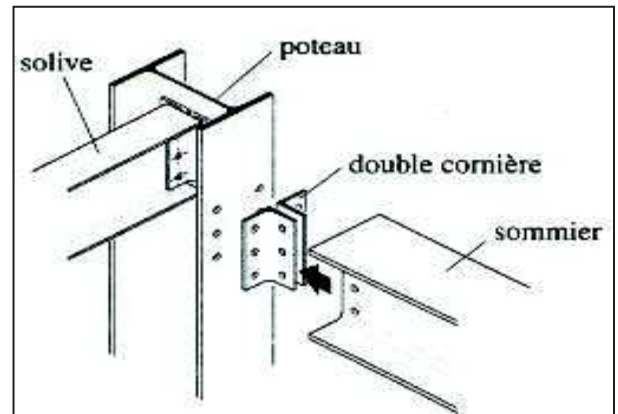


Fig. IV.30 Assemblage Poteau-Poutre

- **Poutre-Poutre :**

Se réalise de la même façon que les assemblages précédents (tenons, boulons et cornières, plaques d'about). Parfois, on découpe la poutre secondaire pour un meilleur assemblage.



Fig. IV.31 Assemblage Poutre-Poutre

- **Assemblage poteau-poutre - Plancher :**

La figure ci-dessous regroupe les trois éléments dont se compose la superstructure des entités : les poteaux, les poutres alvéolaires et les planchers collaborant et leurs assemblages.

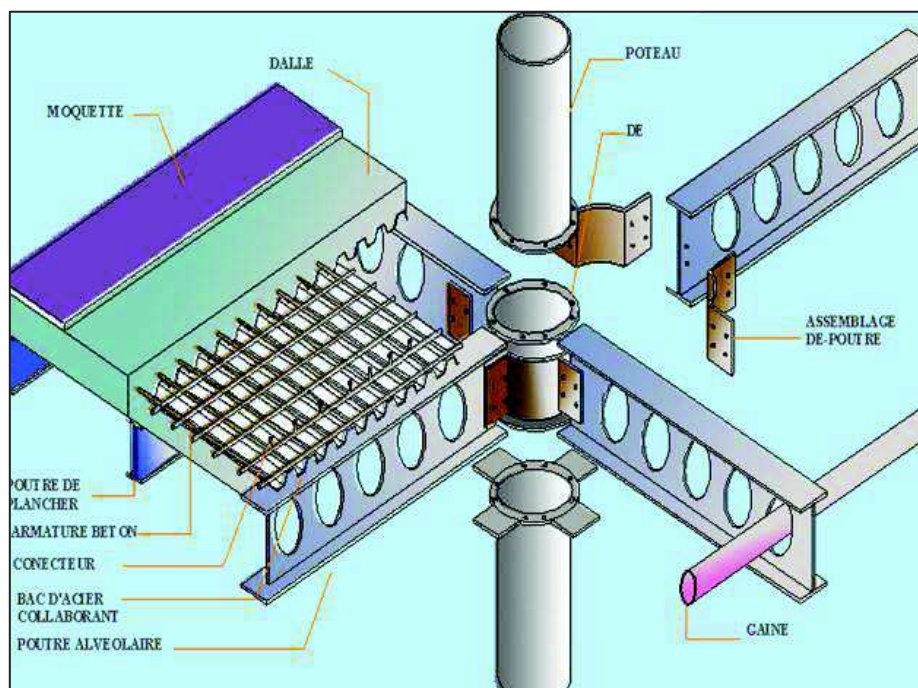


Fig. IV.32 Assemblage Poteaux-Poutres-planchers

e)Contreventements :

Les ouvrages doivent en général comporter des contreventements dans au moins les deux directions horizontales. Ces contreventements doivent être disposés de façon à :

- Reprendre une charge verticale suffisante pour assurer leur stabilité
- Assurer une transmission directe des forces aux fondations
- Minimiser les effets de torsion
- Faciliter la circulation au milieu de la travée contreventée

Les éléments de contreventement devraient présenter une configuration régulière et former un système continu et cohérent aussi monolithique que possible. Par ailleurs, ce système doit être suffisamment redondant de façon à assurer une marge importante entre la limite d'élasticité et le seuil de rupture de la structure. Une attention particulière doit être accordée à l'étude et à la réalisation de tous les assemblages, en tenant compte des conséquences que peut avoir toute défaillance à ce niveau sur le comportement de la structure.

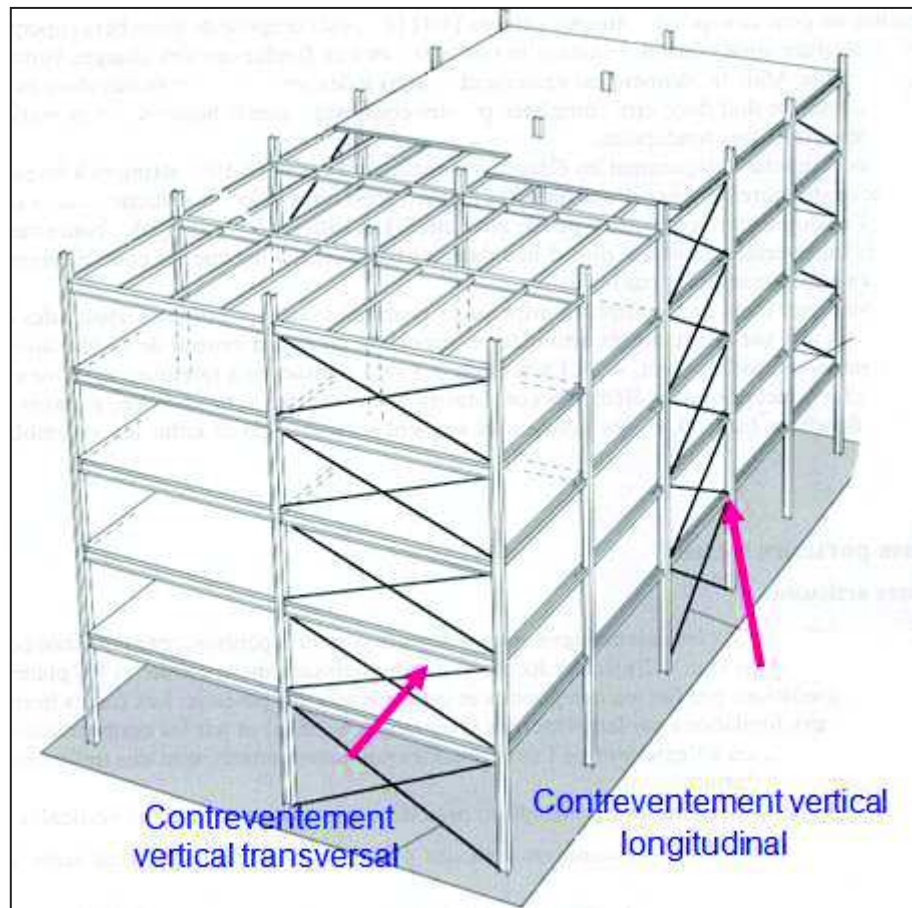


Fig. IV.33 Contreventements dans l'ossature du projet

f) Les joints :

- On a prévu des joints de rupture et de dilatation afin de répondre à toutes les sollicitations éventuelles et notamment dans le but de prévenir contre les effets du séisme.
- Joints de rupture utilisée dans les changements de direction des différentes trames et dans le cas de différence de charge.
- Joints de dilatation utilisés pour remédier aux effets de la température dans les Bâtiments de grande longueur, chaque 25 à 30 mètres.
- Joint parasismique pour remédier aux effets de séisme dans les bâtiments d'une grande longueur et aux variations des charges statiques.

IV-3 Les seconds œuvres :

IV-3-1 Les cloisons :

Le choix des types de cloison est dicté par :

- La légèreté.

CHAPITRE IV : LA DÉMARCHE CONCEPTUELLE

- Le confort.
- La facilité de mise en œuvre.
- La performance physique et mécanique.

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

Pour les murs extérieurs, ils sont en brique de terre cuite qui assureront la protection contre l'humidité. Grâce à son inertie thermique, la brique isole des fortes températures, même en été. De plus, aucun polluant ou composé organique ne sont présents dans ce matériau : la brique en terre cuite est d'origine minérale, et ne risque en aucun cas d'attaque de champignons ou moisissures, elle demeure non combustible et non inflammable.



Fig.IV.34 Brique de terre cuite

Pour les cloisons intérieures nous avons choisi d'utiliser des panneaux doubles peau de Placoplatre avec isolant en laine minérale monté sur ossature métallique

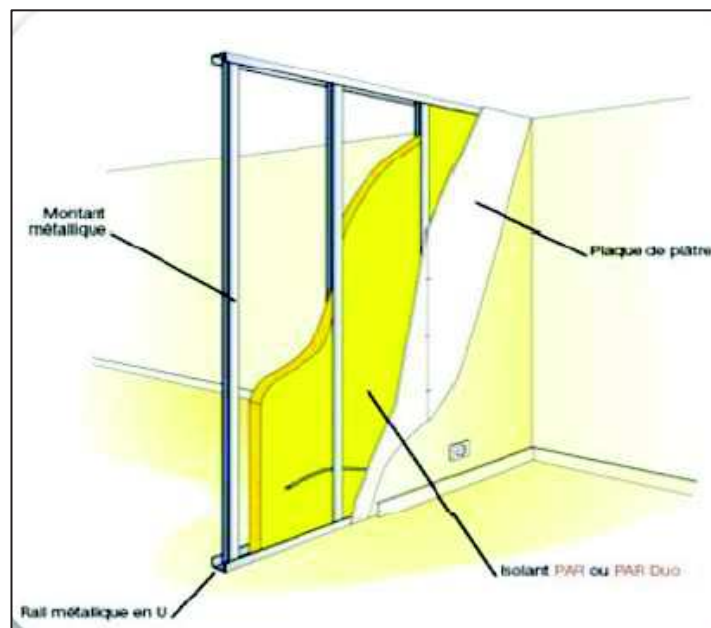


Fig. IV.35 Détails mur Placoplatre

IV-3-2 Faux plafonds en plaque de plâtre :

En plus de leur rôle esthétique, de leurs qualités acoustiques, ils ont une utilité technique puisqu'ils abritent les gaines techniques, le système d'éclairage, le système de détection de fumée, les extincteurs automatiques et les appareils d'arrosage. Ils sont réalisés en plaques de plâtre perforé (renforcées par de fibres de verre) de 2 cm d'épaisseur ainsi que d'une couche supérieure de laine de verre (pour éviter la propagation du feu). L'ensemble est posé sur une structure légère, en profilé d'aluminium, qui s'accroche d'elle-même.

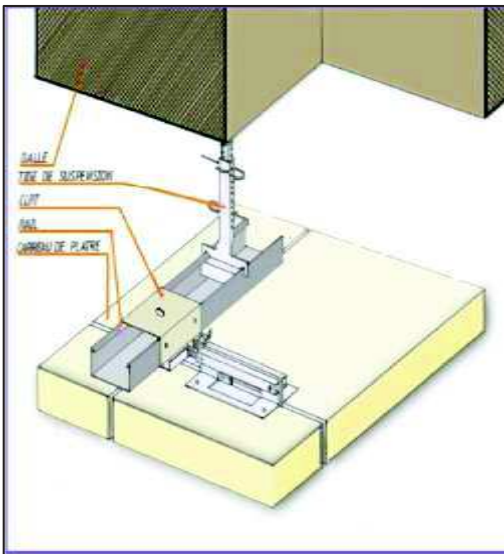


Fig. IV.36 Détail faux plafonds



Fig. IV.37 Faux plafonds en Placoplatre

IV-3-3 Faux plafonds en PVC :

Les panneaux en PVC ou autres matériaux synthétiques sont les plus adéquats pour les applications des faux plafonds dans les locaux où le taux d'humidité est élevé (salles d'eau, cuisines ...). Les plaques de PVC sont vissées avec une visserie inoxydable sur un maillage secondaire accroché à la structure porteuse à l'aide de suspentes réglables en hauteur.

IV-3-4 Toitures végétales

Pour les objectifs esthétiques, de durabilité et surtout la préservation de la biodiversité et la continuité écologique, nous avons opté pour l'utilisation des toitures végétalisées.



Fig. IV.38 Détail toiture végétal

IV-3-5 Les ouvertures :

On a utilisé du double vitrage à basse émissivité, dans le but d'augmenter le pouvoir isolant du double vitrage, c'est-à-dire de diminuer son coefficient de transmission thermique U .

Quand la chaleur ou l'énergie solaire est absorbée par un vitrage, elle est réémise par le vitrage, soit par convection d'air le long de sa surface, soit par radiation de la surface du vitrage vers les autres surfaces plus froides. Par conséquent, la réduction de la chaleur émise par les fenêtres sous forme de radiation peut améliorer fortement ses propriétés isolantes

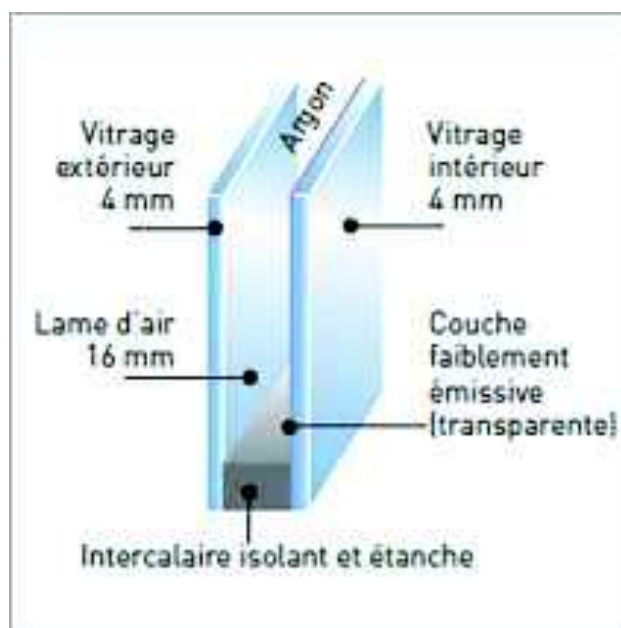


Fig. IV.39 Détail vitrage

IV-3-6 Protection de la structure métallique

a) Protection contre la corrosion

Les éléments métalliques sont exposés à un risque de corrosion. A cet effet nous avons prévu de faire des traitements surfaciques pour les éléments porteurs, les poutres et les poteaux qui vont recevoir une couche de peinture à base de zinc et d'aluminium.

b) Protection contre les incendies :

A fin de protéger la construction de la propagation du feu en cas d'incendie, nous avons prévu la protection suivante :

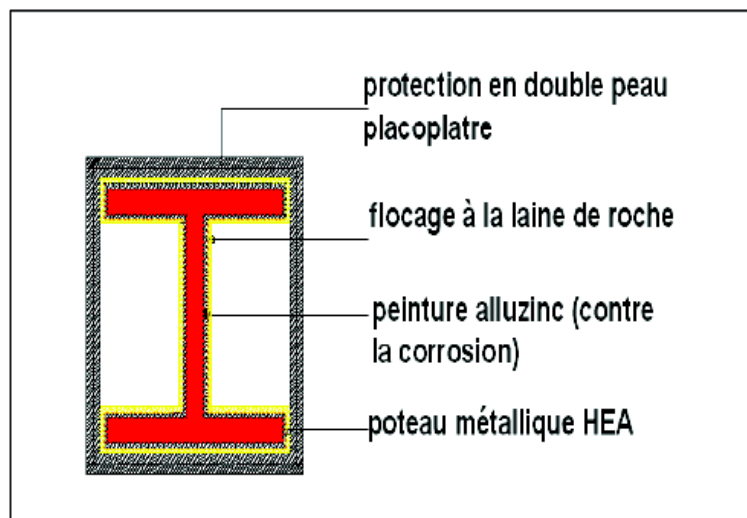


Fig. IV.40 Principe de protection contre le feu

Conclusion

La mise en pratique des concepts du développement durable dans une architecture urbaine, est un processus complexe, surtout dans le cas d'un équipement de cet envergure (faculté de médecine), où il est impératif de concilier entre différents paramètres liés à la thématique, à la démarche environnementale, à l'aspect social et économique.

Dans notre cas, la conception d'une nouvelle faculté de médecine sur le site de biomédical, a été une occasion d'expérimenter cette nouvelle approche de la production architecturale dans un milieu urbain fortement urbanisé.

Intégrer la dimension économique et social est une partie prenante dans le processus d'élaboration de ce projet sans pour autant négliger le reste des autres dimensions liés à l'environnement.

Pour conclure, notre projet est conçu dans l'optique d'être un modèle de références en matière d'intégration à l'environnement naturel et artificiel.

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I

- Fig. I-1** Les Grandes Dates du Développement Durable
- Fig. I-2** Les piliers du développement durable
- Fig. I-3** Le cycle de vie d'un bâtiment (d'après E.Dufrsnes).
- Fig. I-4** Schéma illustrant les principes de l'Architecture Durable
- Fig. I-5** Maitrise de l'énergie
- Fig. I-6** L'éclairage naturel
- Fig. I-7** Ventilation naturel et récupération de la Chaleur
- Fig. I-8** Orientation du bâtiment
- Fig. I-9** Forme du bâtiment
- Fig. I-10** Gestion de l'eau, de l'air et déchets
- Fig. I-11** Parois végétal (Isolant Thermique)

CHAPITRE II

- Fig. II.2** Fibres d'amiante
- Fig II.1** Toiture amiantée en fibrociment
- Fig. II-3** Progression du nombre de maladies professionnelles liées à l'amiante reconnues par le régime général de la Sécurité sociale depuis 1985
- Fig. II-4** Opération de désamiantage
- Photo II-1** Le bloc a perdu une partie de son plancher lors du séisme de 2003
- Fig. II-5** Vue aérienne sur l'actuel centre biomédical
- Photo II-2** Bloc administratif de biomédical
- Photo II-3** Vue sur le grand talus de biomédical
- Fig. II-6** Vue aérienne sur la ville de Tizi-Ouzou
- Fig. II-7** Vue aérienne sur le périmètre d'étude
- Photo II-4** : Boulevard Krim Belkacem
- Fig. II-8** Vue aérienne sur le site de biomédical
- Photo II-5** : Boulevard Krim Belkacem
- Fig. II-9** Coupe schématique sur le boulevard Krim Belkacem
- Photo II-6** : Boulevard Krim Belkacem
- Photo II-7**: Boulevard Krim Belkacem
- Photo II-8** : Boulevard des frères Oumrane
- Photo II-9**: vue sur une façade du boulevard frères oumrane
- Photo II-10** : Vue sur le boulevard des frères

Photo II-11 : Vue sur le carrefour du 20 avril

Fig. II-10 les points de repères

Fig. II-11 Les points de repères

Fig. II-12 Les limites du site

Fig. II-13 l'accessibilité au site

Fig II-14. Forme du site

Fig. II-15. Morphologie du site

Fig. II-16. Profil AA (Nord-Sud)

Fig. II-17. Profil (Sud-Est_Nord-Ouest)

Fig. II-18 Profil Sud-Ouest _Nord-Est

Fig. II-19 Profil Nord-Ouest_Sud-Est

Fig. II-20 Coupe Nord-Ouest_Sud-Est

Photo II-12 Végétation présente sur site

CHAPITRE III

Photo.III.1 Vue sur le campus

Fig.III.1 Plan de masse du campus

Fig.III.2 La trame orthogonale du campus

Photo.III.2 Le long de la rue principale

Photo.III.3 Les parcs de stationnement séparés des allées piétonnes

Photo.III.4 Le village solidaire

Photo.III.5 Vue sur le projet

Photo.III.6 Vue sur le campus de Mississauga

Photo.III.7 Vue sur la paroi extérieure du projet

Fig.III.4 Emploi de toitures végétales afin de contrôler les citernes des eaux pluviales

Fig.III.3 Détail configuration des panneaux en acier inoxydable

Fig.III.5 Les différents niveaux du projet

Fig.III.6 La volumétrie générale du projet

Fig.III.7 Coupe AA

Fig. III.8 L'éclairage et ventilation de l'espace intérieur

Photo.III.9 Façade du département

Fig.III.9 Plan de masse de l'université d'Arizona

Photo.III.10 Vue sur le projet

Photo III.11. Vue intérieure du projet

Photo.III.12 Toile en PTFE

Photo. III-13 Brise soleil sur la façade Sud

Photo.III.14 : Pliage du cuivre de la peau extérieure

Photo.III.15 Vue sur L'intérieur du canyon

Photo.III.16 Façade Ouest

CHAPITRE IV

Fig. IV.1. Genèse du projet (Étape 01)

Fig. IV.2 . Genèse du projet (Étape 02)

Fig.IV.3 . Genèse du projet (Étape 02)

Fig. IV.4 . Genèse du projet (Étape 03)

Fig. IV.5 . Genèse du projet (Étape 04)

Fig. IV.6 . Genèse du projet (Étape 05)

Fig. IV.7 . Genèse du projet (Étape 06)

Fig.IV.8 . Genèse du projet (Étape 07)

Fig. IV.9 . Genèse du projet (Étape 08)

Fig. IV.10 . Genèse du projet (Étape 09)

Fig. IV.11 Organisation des entités du projet

Fig. IV.12 Vue sur l'entité commune

Fig. IV.13 Vue sur le département de médecine

Fig. IV.14 Vue sur le département de pharmacie

Fig. IV.15 Vue sur le département de Chirurgie dentaire

Fig. IV.16 Vue sur l'espace végétale

Fig. IV.17 Vue sur l'entrée du projet

Fig. IV.18 Vue sur le patio intérieur

Fig.IV.19 Schéma illustrant la hiérarchisation intérieure des espaces

Fig. IV.20 Vue sur la façade urbaine

Fig.21 Cycle de vie du matériau acier

Fig. IV.22 Les brise soleils

Fig. IV.23 Vue sur la galerie extérieure

Fig.IV.24 Coupe sur un voile périphérique

Fig.IV.25 Ancrage du poteau métallique dans la fondation

Fig.IV.26 Poutres alvéolaires

Fig.IV.27 Passage des gaines par les alvéoles

Fig.IV.28 Passage des gaines intégrées au poteau

Fig. IV.29 Plancher collaborant

Fig. IV.30 Assemblage Poteau-Poutre

Fig. IV.31 Assemblage Poutre-Poutre

Fig. IV.32 Assemblage Poteaux-Poutres-planchers

Fig. IV.33 Contreventements dans l'ossature du projet

Fig.IV.34 Brique de terre cuite

Fig.IV.35 Détails mur Placoplatre

Fig.IV.36 Détail faux plafonds

Fig. IV.37 Faux plafonds en Placoplatre

Fig.IV.38 Détail toiture végétal

Fig.IV.39 Détail vitrage

Fig.IV.40 Principe de protection contre le feu

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Acier et construction durable : <http://www.constructalia.com/> [Page consultée le 21 Décembre 2015]
- Amiante : gestion des déchets en midi-pyrénées, édition 2014,pdf
- Amiante :gestion des déchets en Midi-Pyrénées, édition 2014,pdf
- Architecture durable en pratique : <http://www.architecte-batiments.fr> [Page consultée le 14 juin 2016]
- BUI TO UYEN, L'intégration du développement durable dans les projets de quartier : le cas de la ville d'Hanoi thèse de doctorat a l'université de Toulouse
- CHARLOT VIADIEUetOUTREQUIN, L'urbanisme durable Concevoir un écoquartier
- Cout désamiantage <http://www.desamiantage.org/> [Page consultée le 14 fevrier 2016]
- Définition ADEME : <http://www.ademe.fr/> [page consultée le 13 juin 2016]
- Définition Amiante : www.techni.ch [Page consultée le 18 Décembre 2015]
- Développement durable et architecture responsable
- Françoise rouxel –dominique Rist,le developpement durable collection des certu .
- FRANÇOISE Rouxel –RIST dominique,le developpement durable collection des Certu
- Gestion des déchets amiantes en Franche-Comte ,pdf
- <http://www.desamiantage.org>
- Journal électronique « Algérie presse service »
- Journal électronique « Algérie presse service » [Page consultée 21 décembre 2015]
- Journal Officiel De La République Algérienne N° 59 ,25 Chaoual 1430, 14 Octobre 2009 juin 2016]
- Kamel Rahim thèse de doctorat, le renouveau de la planification urbaine et la notion de projet urbain entre architecture et urbanisme
- KEVIN Lynch, Image de la cité,
- La gestion des déchets amiantes en franche-comte,pdf
- Lareconstruction.Univ-Tlse2.Fr
- Le Concept Du « Campus Éducatif » Et Son Application Dans Les Universités Espagnoles, Issn 2072-7933.
- Le Corbusier. «Le Modulor», éd. L'Architecture d'Aujourd'hui, 1983.
- Mme HAMDANI, Cours de Équipements spéciaux et développement Durable, Master 1 Architecture : Développement Durable

- Patrice GENET Président de la Commission développement durable de l'Ordre des architectes de France
- PATRICE Genet, Président de la Commission développement durable de l'Ordre des architectes de France.
- Rapport Brundtland, déclaration de la première ministre norvégienne.
- Récupération de la Chaleur : <http://www.ecohabitation.com/> [Page consultée le 14 juin 2016]
- Risques sanitaires liés à l'amiante www.inrs.fr (institut national de recherche et de sécurité) [Page consultée le 18 décembre 2015]
- Roberto CAMAGNI et Maria Cristina GIBELLI, Développement urbain durable : quatre métropoles européennes à l'épreuve, 1 vol., Monde en cours. Série Prospective et territoires, ISSN 1243 0404 (La Tour d'Aigues: Éd. de l'Aube, 1997).
- www.inrs.fr (institut national de recherche et de sécurité)
- www.techni.ch article : travaux de désamiantage, Roch Samuel, ETC – 3