

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DU GENIE DE LA CONSTRUCTION
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

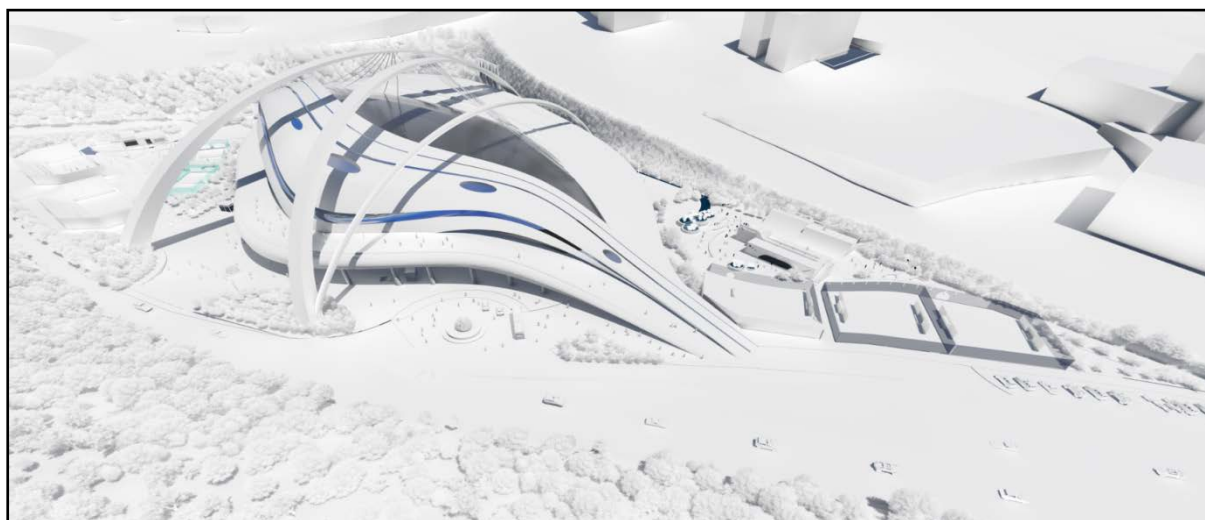


MEMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION: Architecture et environnement

Architecture bioclimatique

Intitulé : *Parc sportif à Tizi ousou*



Présenté par :

ABROUCHE Lynda

ZIANE Amayas

Encadré par :

Mr. Ait Kaci Z

Mr Metref .M

Soutenu le 15.06.2016

Année Universitaire 2015-2016

Chapitre Introductif

Introduction	11.
Problématique	12.
Hypothèses.....	13.
Objectifs	13.
Méthodologie de travail	13.
Structure de travail	13..

Chapitre I:

Lecture contextuelle et environnementale

<i>I.1.Présentation de la ville de Tizi-Ouzou.....</i>	<i>15.</i>
• I.1.1.Données générales	15.
• I.1.2.Délimitation de la ville de Tizi-Ouzou.....	15.
• I.2.3 Accessibilité à la de ville de Tizi-Ouzou.....	16.
• I.2.4 Topographie.....	16.
<i>I.2. Lecture climatique.....</i>	<i>17.</i>
• I.2.1. Le climat de la ville de Tizi-Ouzou.....	17.
• I.2.2. Température.....	17
• I.2.3.Les vents.....	18.
• I.2.4. La pluviométrie.....	18.
<i>I.3. Digramme bioclimatique(Givoni).....</i>	<i>19</i>
• I.3.1. Présentation.....	19
• I.3.2. Diagramme de Givoni appliqué sur la ville de Tizi-Ouzou.....	20
• I.3.3.Interprétation du diagramme de Givoni.....	21
• I.3.4. Synthèse.....	21
<i>I.4. Lecture diachronique.....</i>	<i>22</i>
<i>I.5.Analyse urbaine</i>	<i>25</i>
• I.5.1. Systeme viaire.....	25
• I.5.2.Types d'équipements dans la ville de tizi ouzou	26
• I.5.3. Caracteristiques des tissus urbains de la ville.....	27
• I.5.4.Ville nouvelle de Oued Falli et pôle d'excellence de Boukhalfa.....	29

I.6. Analyse du site d'intervention.....32

- *I.6.1. Données territoriales du site.....32*
- *I.6.2. Environnement immédiat..... 33*
- *Synthèse de l'analyse du site.....36*

Chapitre II

Le Projet Architectural

II.1. Approche thématique.....37

II.2. Un équipement sportif.....40

II.2.1. Les types d'équipements sportifs..... 40

II.1.2. Equipements et sports pratiqués..... 41

II.2. Le sport en Algérie..... 42

II.2.1. Le sport à Tizi-Ouzou..... 43

II.3. Salle omnisport.....44

II.3.1. Les différents espaces de la salle omnisport..... 44

II.3.2. Dimensions des terrains en conformité aux normes olympiques..... 48

II.4. Analyse d'exemples..... 50

II.4.1. Le Parc olympique de Montréal..... 50

II.4.2. Complexe sportifs Khalifa Sport City (Qatar)..... 55

II.4.3. Etude de l'aspire dôme 59

II.4.4. Les salles omnisport 65

II.4.4.1. La méo arena..... 65

II.4.4.2. La coupole d'Alger (complexe sportif 5 juillet)..... 66

II.5. référents stylistiques.....

II.6. Le programme70

- II.6.1. Le programme spécifique..... 70.

II.7. Vers le Projet Architectural : la conception du parc sportif 72

II.7.1. Ordre de conception	72
II.7.2. Corpus de concept : La conceptualisation	73
II.8. La genèse du Projet	75
II.8.1.Evolution de la forme du projet	85
II.8.2.La philosophie du projet.....	86
II.8.3.Les principes fondamentaux du projet.....	86
II.8.4.Formalisation des gradins.....	90
II.9. Description du projet	95
II.9.1. Le programme quantitatif et qualitatif du projet	98
II.10. Approche Bioclimatique	107
II.11. Approche constructive	112.
II.11.1. Composantes structurales d'un bâtiment.....	112
II.11.2. le choix structurel de notre projet	113.
II.12. Dossiers graphiques	
Conclusion Générale.....	127

HOMMAGE

Quand une personne part, il est naturel de désirer lui rendre hommage d'une manière personnelle. Prononcer un discours est sans doute le moyen le plus émouvant, mais c'est un exercice bien difficile. Transcrire son émotion et ses égards en mots se traduit parfois par une page blanche.

Notre sincère hommage et reconnaissance vont à notre défunt enseignant Monsieur " METREF MAHREZ " qui nous a quitté un certain 24 janvier 2016 .Cela fut une vrai désastre , un choc pour nous . On aurait aimé que vous soyez ici présent à nos cotés pour voir le fruit du travail entamé ensemble.

nous vous dédions ce modeste travail qui sera soutenu le 15 juin 2016 ,date de votre anniversaire. nous vous remercions pour vos précieux conseils et vos critiques constructives lors de l'élaboration de ce travail.

Que Dieu le tout Puissant vous accueille dans son vaste paradis.

reposez en paix DA MAHREZ ,on vous oubliera jamais .



REMERCIEMENT

En tout premier lieu nous tenons à remercier vivement notre encadreur monsieur AIT KACI Zouhir pour sa rigueur, sagesse et d'avoir accepté d'encadrer ce travail, nous le remercions pour sa compréhension, ses encouragements, son soutien moral et scientifique accordé tout au long de ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Nos remerciements vont également aux membres du jury : Monsieur Titouche ,Monsieur Mansouri et Madame medahi . qu'ils aient accepté d'examiner notre travail, et pour leur contribution scientifique lors de l'évaluation de ce travailleurs avis seront importants à nos yeux, qu'il trouve ici toute notre reconnaissance.

Nos chaleureux remerciements vont vers le collectif enseignant du département d'architecture de tizi Ouzou qui nous ont prodigué de précieux enseignement et conseils.

Il nous reste à ne pas oublier de remercier tant de personnes, que nous ne pouvons Nommer, de peur d'en oublier ; que toutes sachent qu'elles sont bien présentes dans nos esprits et dans nos cœurs.

Nos remerciements à toutes nos familles, nos amis et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'accomplissement de ce travail.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail A celle qui m'a mise au monde "ma maman" celle qui à toujours été là pour moi, qui m'a soutenu , qui a sacrifié sa vie pour nous .Grace à toi maman j'a réalisé mon rêve de petite fille "Devenir architecte". Je trouve pas les mots pour exprimer tout ce que j'ai dans mon cœur, j'ai juste envie de te dire t'es "mon exemple", une femme courageuse , tendre et UNIQUE. Que Dieu te garde à mes cotés, je te remercie pour tes sacrifices, tes conseils et tes encouragements.JE T'AIME Yemma.

A toi ma grande sœur "Lydia" ,je te remercie infiniment pour tout ce que t'as fait pour moi ,t'as toujours été à mes cotés dans les moments difficiles comme dans les moments de joie. T'es une sœur, une amie, une confidente et mon médecin.

A toi ma petite sœur "Nadine" ma douce, celle qui a su m'écouter et me conseiller malgré ton jeune âge. J'aurai tellement aimé que tu sois là mais malheureusement la mer nous sépare.

Mon Loulou, mon chouchou je te remercie pour la joie que tu nous portes, j'espère que t'auras ton Bac et tu vas réussir dans ta vie.

Hakim, Habi et mon petit Ales grâce à vous notre famille s'agrandi, vous êtes une source de joie.Je vous remercie chaleureusement.

A ma grand mère "Setti Aldjia" que Dieu te garde pour nous.

Amayas mon cher je t'ai laissé en dernier parce que j'ai tant de choses à dire. T'as toujours été à mes cotés ,tu m'as soutenu, et t'as joué tous les rôles ;celui du binôme , bon ami et confident. Je te remercie pour ta compréhension, ta patience et ta bonne humeur. Et un grand merci a ta maman.

Un grand merci à ma très chère Melinda, t'es une amie magnifique , je ne peux oublier tout ce que t'as fait pour moi. Je t'adore.

Moumouh Un merci particulier pour toi, merci pour ton aide non seulement pour cette année mais pour toutes ces années d'architecture. Ma cilouche je te remercie infiniment pour ton aide. Dyhia merci pour ta bonne humeur et ton sourire ainsi que les moments qu'on a passé ensemble. Houas ,Slim ,Malik, Houcine ,Mouh , Massi , Nadir,Nacer, Sidali merci à vous. Sans oublier Samir le meilleur sculpteur merci à toi .Imene merci pour ta gentillesse.

Sans oublier Ma petite Reglisse, celle qui a veillé avec moi lors des nuits blanches.

Je remercie tout ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Lynda

DEDICACES

je commence :

je dédie ce travail A mes PARENTS ,sans vous je ne serais jamais la ,je ne saurais comment vous remercier ,comment vous rendre ce que vous m'avez donné ,ce que vous m'avez offert , vos sacrifices depuis ma naissance ,je vous suis infiniment reconnaissant ,je vous aime ,vous êtes ma référence, mon exemple ,que dieu vous

A ma grand mère YAYA tu as toujours été la pour nous ,tu nous a élevé , supporter ,je te remercie du fond du cœur .

A toi ARIS mon grand frère qui m'a toujours soutenu ,tu reste un exemple pour moi ,je te remercie pour tout ce que tu as fait pour moi .

A toi YANIS ,mon frère , mon ami ,j'aurais aimé que tu sois la pour vivre ce moment avec moi ,je te suis reconnaissant ,ta présence me manque .

Ma chère Lynda ,ta une place particulière dans ma vie ,t'a toujours été la pour moi ,tu m'a soutenue ,tu m'a aidé ,malgré les prises de bec ,les malentendus tu es toujours à mes côtés ,merci ma binôme , merci ma confidente. L .A PLV

A mes oncles et tantes , je vous remercie pour ce que vous avez fait pour moi .

A mes cousins et petits cousins .

A tout ceux qui nous ont quittés en particulier : jeddi Madjid ,YAYA OUIZA ,JIDDA ,tonton Amar .

UN GRAND MERCI à mes chers amis et frères : Massi ,Malik Imikk ,Houas ,Slim slimane ,Hocine ,Nadir ,Celia ,Hocine lhouta ,Samir me amor , Mazigh ,Didine , Nabil , Karim ,Mouh,Nacer ,Sofiane, Melli ,Sid ali , Moumouhh,Samir,Nadjim, Hmza ,Anis , Reda,Dihia .

Je remercie tout ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Amayas

RÉSUMÉ

Les activités sportives touristiques et de loisirs , à cause de leur croissance et de leur diversification, sont devenues un fait social. Elles se segmentent régulièrement, ce qui induit la création de nouvelles activités, vu le rôle catalyseur que joue ces dernières dans le développement urbain durable des villes d'aujourd'hui.

Ce présent travail consiste justement, en la projection d'un parc sportif dans lequel s'insère une salle omnisport, au seuil Sud Ouest de la ville de Tizi-Ouzou vu leur inexistence dans cette dernière. en effet, le rôle de ce projet porterait sur l'enrichissement de la vocation sportive dont dispose le pôle sportif existant , par d'autres loisirs pour contribuer à promouvoir une nouvelle image de ce seuil et affirmer son image d'accueil et d'attractivité. cependant, ce travail vise en premier lieu à développer d'une manière durable à doubles échelles un projet ayant un impact positif à la fois urbain (Parc sportif) et architectural (salle omnisport), en adoptant une approche globale qui s'inscrit dans la démarche de développement durable.

Mot clefs : Parc sportif, salle omnisport, développement urbain durable, attractivité, activités sportives touristique, loisirs

Chapitre Introductif

Introduction:

L'Algérie à l'instar des grands pays du monde, a connu actuellement une profonde mutation dans sa production architecturale et urbaine, dont les nouveaux espaces ont marqués ses paysages urbains. Ces espaces sont plus axés sur la convivialité, le loisir et la rentabilité avec une architecture modernisée à l'exemple notamment des parcs sportifs, qui en dehors de la fonction sportive, intègrent de nouvelles activités culturelles favorisant la mixité sociale. En effet, la ville de Tizi-Ouzou depuis l'histoire de sa formation a toujours occupé une place stratégique, et un point de transit entre Alger et Bejaia.

Ce présent travail se porte justement sur le renforcement et la redynamisation du seuil Ouest de la ville de Tizi-Ouzou " Boukhalfa" , qui constitue aujourd'hui un pôle à vocation sportive par la proposition d'un parc sportif complétant les autres équipements existants (le stade de foot-ball et piste d'athlétisme). Cependant, nous entendons par ce projet structurant , une entité d'accueil, et (un lieu clef de recomposition de la ville de Tizi-Ouzou à partir de son seuil, permettant de redonner à la ville de Tizi-Ouzou une nouvelle image tout en conférant à ce projet un potentiel d'animation correspondant aux besoins de développement de la ville contemporaine.

Notre intérêt fondamentale est d'enrichir le pôle sportif de Boukhalfa par un projet à la fois urbain, architectural et durable en adoptant un processus de conception simple qui, suivant la tradition du bon sens constructif, intègre l'environnement naturel (topographie, végétation, orientation, climat, ...)pour générer un climat intérieur compatible avec l'utilisation future des espaces. en effet, les opportunités de notre projet émergent dans son contexte et sa situation stratégique ou sa conception répond non seulement aux besoins des habitants en terme de loisirs, en espaces verts et publics mais de créer de nouvelles activités à l'échelle de la ville qui contribueront à l'inscrire dans un développement urbain durable.

le passage de l'échelle urbaine (parc sportif) à l'échelle architecturale se fait par la conception dans le même projet d'une salle de sport couverte, considérée comme le cœur du parc sportif, comme étant un centre d'échange distinguant des enjeux interdépendants tels que l'enjeu d'usage (activités sportives et de loisirs), enjeu de sociabilité (la convivialité et cohésion sociale), enjeu de mobilité (qui implique l'accessibilité à toutes les autres entités du parc sportif), enjeu de durabilité (la conception bioclimatique respectueuse de l'environnement).

1. Problématique générale:

Projection du parc sportif au seuil de la ville de Tizi-Ouzou dans le but d'affirmer la vocation sportive et de loisir du site, mais également de lui conférer un caractère d'accueil et d'activité à l'échelle de la ville. En effet, ce présent travail consiste alors non seulement de répondre à une problématique urbaine vu l'envergure, le rôle et la position de notre projet, mais aussi à une problématique environnementale s'inscrivant dans notre domaine d'intérêt " la conception bioclimatique", afin de minimiser l'impact du bâtiment énergivore sur l'environnement, à cet effet, une démarche bioclimatique s'impose lors de la conception de notre projet, notamment à l'échelle architecturale une façon de réduire la consommation énergétique mais également pour l'éducation et la diffusion de la culture de développement durable chez les usagers et ce à travers notre projet " parc sportif". la problématique qui se pose justement, est la suivante :

Par quel moyen peut on concevoir un parc sportif à la fois attractif et accueillant tout en répondant aux exigences environnementales, sociales et économiques ?

2. Problématique spécifique:

la position stratégique, les potentialités environnementales, et le programme dont dispose notre site d'intervention lui permettent d'être un pôle d'équipements publics à vocation sportive et de loisir rassemblant plusieurs équipements non seulement différentes (à la fois couverts et ouverts) mais complémentaires les uns des autres, formant une unité cohérente et dynamique qui est notre "Parc Sportif" à une échelle urbaine. A partir de ce grand projet se diverge un projet architectural " Salle omnisport" structurant affirmant la centralité de notre parc sportif, qui fait objet d'un aménagement particulier, en effet, cette salle couverte omnisport, communiquant avec l'ensemble du projet sur le plan architectural et fonctionnel, regroupe plusieurs activités sportives et de loisir dont leur pratique nécessite généralement un toit couvert. Cette salle considérée dans notre intervention comme projet architectural qui s'intègre et qui se démarque de l'ensemble que ça soit par sa forme ou ses activités vient affirmer la vocation de notre site à deux échelles " Architecturale mais aussi urbaine". Compte tenu de la nature d'aménagement de notre projet global, de la desserte de notre site et de ses composantes environnementales

1-Compte tenu de la nature d'aménagement de notre projet global, de la desserte de notre site et de ses composantes environnementales comment peut on faire de cette salle couverte omnisport une partie indissociable de ce dernier (le parc sportif) Mais aussi de l'ensemble de la ville ?

2- sur le plan conceptuel et constructif, comment peut on appliquer les principes d'une architecture bioclimatique sur cette salle omnisport?

3. Hypotheses :

1. Nous supposons qu'un équipement d'une grande envergure tel un parc sportif au site de Boukhalfa; entrée ouest de la ville de Tizi-Ouzou pourrait jouer un rôle d'accueil et d'attractivité mais aussi d'affirmer le rôle et la vocation sportive et de loisir de notre site.

2- La réussite de notre proposition à une échelle urbaine, nécessiterait à l'échelle architecturale la conception d'un projet structurant afin de renforcer permettant le bon fonctionnement de notre aménagement qui sera représenté par une salle couverte omnisport sur laquelle on appliquera les principes d'une architecture bioclimatique.

4. Objectifs:

- Intégrer notre projet dans la logique du développement durable
- Créer une relation entre le pôle sportif et l'urbain
- Intégrer la notion de « seuil » à la ville
- Créer un environnement sain en projetant des espaces de détente et de loisirs.
- Concevoir un équipement pour répondre aux besoins des habitants du point de vue de la pratique sportive.

5- Méthodologie de travail :

compte tenu des objectifs fixés, notre travail se structure en deux parties essentielles:

Partie théorique : contenant toute la connaissance théorique des équipements sportifs.

Partie pratique : qui est consacrée à la conception architecturale (conception d'un parc sportif, dans lequel s'insère une salle omnisport).

6- Structure de notre travail :

De plus le chapitre introductif , notre travail comporte 2 chapitres :

Chapitre 1 : Lecture contextuelle et environnementale

Chapitre 2: Projet architectural

5. Choix de la ville :

Le choix de la ville de Tizi-Ouzou revient au vécu , d'où on a constaté un manque flagrant et important du point de vue des loisirs , coins de détente dans le milieu urbain.

6. Le choix du site d'intervention :

En tenant compte du thème sport et l'analyse de la ville ,nous avons choisi l'assiette de la gare de Boukhalfa :

- Proximité du nouveau stade (pole sportif)
- Situé a l'entrée ouest de la ville
- Rupture du lien entre le pole sportif et la ville en introduisant un arrêt de bus sur une assiette aussi importante et stratégique.

L'analyse critique de la zone d'étude du point de vue architectural et urbain, a fait que notre site d'intervention doit faire l'objet d'un changement d'affectation, dans le but de sa valorisation vu sa position stratégique et sa vocation sportive . Cette nouvelle affectation, va permettre de donner au site une fonction plus adaptée à son contexte et qui répondra aux attentes des habitants complétant les activités sportives qu'il abrite, par celle de loisir et culturel, formant un projet urbain harmonieux au seuil de la ville de Tizi-Ouzou, accueillant et fonctionnel.

Nous avons, également constaté à partir de notre analyse, que l'implantation de l'arrêt de bus dans ce site ne représente pas la vocation qui lui est dédiée , et sa présence est un handicap de point de vue fonctionnel et d'attractivité, et ne signifie aucune complémentarité architecturale ou urbaine à son environnement existant, c'est à cet effet que nous sommes venus avec une contre proposition " Parc sportif " qui répond d'une manière plus pertinente et complémentaire au programme existant.

I.1.Présentation de la ville de Tizi-Ouzou:

A une latitude de 36°42 au Nord, une longitude de 04°03 à l'Est et une altitude de 188 m, la ville de **Tizi-Ouzou** est située au Nord de l'Algérie (voir figure 2) ,à 100 km à l'est de la capitale **Alger**, à 125 km à l'ouest de **Bejaïa**, à 40 km du massif du Djurdjura et à 30 km au Nord des côtes méditerranéennes (voir figure 1) . Cette région est encadrée entre deux anciens massifs : le Belloua à 650 m d'altitude au nord et le vieux massif de Hasnaoua à 600 m d'altitude au Sud.



Figure 2: carte de l'Algérie situant les villes d'Alger et de Tizi ousou ,source :<http://www.orangesmile.com/guide-touristique/algerie/cartes-pays.htm>



Figure 1 carte situant les villes d'Alger , Tizi ousou et Bejaia.Source<http://perso.numericable.fr/~uguren/boufarik/cartes/CARTES%20TIZI%20200002.JPG>

I.1.1.Données générales:

Superficie:3500km²

Population: 1 200 00 habitants

Densité: 350 Habitants/km²

Daïra:21 Communes: 67



Figure 3: armature de la wilaya de Tizi ousou et des wilayas limitrophes

I.1.2.Délimitation de la ville de Tizi-Ouzou :

La commune de Tizi-Ouzou, d'une superficie totale de **10 236 hectares**, est limitée :

- Au Nord : Sidi Naâmane et de Ait Aissa Mimoun
- A l'Est : Ouaguenoun et Tizi Rached
- Au Sud : Irdjen, Beni Aissi, Beni Zmenzer et Souk el Tenine



Figure 4: communes de wilaya de Tizi ousou , source :
<http://www.tiziouzou-dz.com/decoupage-administratif.htm>

RÉSUMÉ

Les activités sportives touristiques et de loisirs , à cause de leur croissance et de leur diversification, sont devenues un fait social. Elles se segmentent régulièrement, ce qui induit la création de nouvelles activités, vu le rôle catalyseur que joue ces dernières dans le développement urbain durable des villes d'aujourd'hui.

Ce présent travail consiste justement, en la projection d'un parc sportif dans lequel s'insère une salle omnisport, au seuil Sud Ouest de la ville de Tizi-Ouzou vu leur inexistence dans cette dernière. en effet, le rôle de ce projet porterait sur l'enrichissement de la vocation sportive dont dispose le pôle sportif existant , par d'autres loisirs pour contribuer à promouvoir une nouvelle image de ce seuil et affirmer son image d'accueil et d'attractivité. cependant, ce travail vise en premier lieu à développer d'une manière durable à doubles échelles un projet ayant un impact positif à la fois urbain (Parc sportif) et architectural (salle omnisport), en adoptant une approche globale qui s'inscrit dans la démarche de développement durable.

Mot clefs : Parc sportif, salle omnisport, développement urbain durable, attractivité, activités sportives touristique, loisirs

Chapitre Introductif

Introduction:

L'Algérie à l'instar des grands pays du monde, a connu actuellement une profonde mutation dans sa production architecturale et urbaine, dont les nouveaux espaces ont marqués ses paysages urbains. Ces espaces sont plus axés sur la convivialité, le loisir et la rentabilité avec une architecture modernisée à l'exemple notamment des parcs sportifs, qui en dehors de la fonction sportive, intègrent de nouvelles activités culturelles favorisant la mixité sociale. En effet, la ville de Tizi-Ouzou depuis l'histoire de sa formation a toujours occupé une place stratégique, et un point de transit entre Alger et Bejaia.

Ce présent travail se porte justement sur le renforcement et la redynamisation du seuil Ouest de la ville de Tizi-Ouzou " Boukhalfa" , qui constitue aujourd'hui un pôle à vocation sportive par la proposition d'un parc sportif complétant les autres équipements existants (le stade de foot-ball et piste d'athlétisme). Cependant, nous entendons par ce projet structurant , une entité d'accueil, et (un lieu clef de recomposition de la ville de Tizi-Ouzou à partir de son seuil, permettant de redonner à la ville de Tizi-Ouzou une nouvelle image tout en conférant à ce projet un potentiel d'animation correspondant aux besoins de développement de la ville contemporaine.

Notre intérêt fondamentale est d'enrichir le pôle sportif de Boukhalfa par un projet à la fois urbain, architectural et durable en adoptant un processus de conception simple qui, suivant la tradition du bon sens constructif, intègre l'environnement naturel (topographie, végétation, orientation, climat, ...)pour générer un climat intérieur compatible avec l'utilisation future des espaces. en effet, les opportunités de notre projet émergent dans son contexte et sa situation stratégique ou sa conception répond non seulement aux besoins des habitants en terme de loisirs, en espaces verts et publics mais de créer de nouvelles activités à l'échelle de la ville qui contribueront à l'inscrire dans un développement urbain durable.

le passage de l'échelle urbaine (parc sportif) à l'échelle architecturale se fait par la conception dans le même projet d'une salle de sport couverte, considérée comme le cœur du parc sportif, comme étant un centre d'échange distinguant des enjeux interdépendants tels que l'enjeu d'usage (activités sportives et de loisirs), enjeu de sociabilité (la convivialité et cohésion sociale), enjeu de mobilité (qui implique l'accessibilité à toutes les autres entités du parc sportif), enjeu de durabilité (la conception bioclimatique respectueuse de l'environnement).

1. Problématique générale:

Projection du parc sportif au seuil de la ville de Tizi-Ouzou dans le but d'affirmer la vocation sportive et de loisir du site, mais également de lui conférer un caractère d'accueil et d'activité à l'échelle de la ville. En effet, ce présent travail consiste alors non seulement de répondre à une problématique urbaine vu l'envergure, le rôle et la position de notre projet, mais aussi à une problématique environnementale s'inscrivant dans notre domaine d'intérêt " la conception bioclimatique", afin de minimiser l'impact du bâtiment énergivore sur l'environnement, à cet effet, une démarche bioclimatique s'impose lors de la conception de notre projet, notamment à l'échelle architecturale une façon de réduire la consommation énergétique mais également pour l'éducation et la diffusion de la culture de développement durable chez les usagers et ce à travers notre projet " parc sportif". la problématique qui se pose justement, est la suivante :

Par quel moyen peut on concevoir un parc sportif à la fois attractif et accueillant tout en répondant aux exigences environnementales, sociales et économiques ?

2. Problématique spécifique:

la position stratégique, les potentialités environnementales, et le programme dont dispose notre site d'intervention lui permettent d'être un pôle d'équipements publics à vocation sportive et de loisir rassemblant plusieurs équipements non seulement différentes (à la fois couverts et ouverts) mais complémentaires les uns des autres, formant une unité cohérente et dynamique qui est notre "Parc Sportif" à une échelle urbaine. A partir de ce grand projet se diverge un projet architectural " Salle omnisport" structurant affirmant la centralité de notre parc sportif, qui fait objet d'un aménagement particulier, en effet, cette salle couverte omnisport, communiquant avec l'ensemble du projet sur le plan architectural et fonctionnel, regroupe plusieurs activités sportives et de loisir dont leur pratique nécessite généralement un toit couvert. Cette salle considérée dans notre intervention comme projet architectural qui s'intègre et qui se démarque de l'ensemble que ça soit par sa forme ou ses activités vient affirmer la vocation de notre site à deux échelles " Architecturale mais aussi urbaine". Compte tenu de la nature d'aménagement de notre projet global, de la desserte de notre site et de ses composantes environnementales

1-Compte tenu de la nature d'aménagement de notre projet global, de la desserte de notre site et de ses composantes environnementales comment peut on faire de cette salle couverte omnisport une partie indissociable de ce dernier (le parc sportif) Mais aussi de l'ensemble de la ville ?

2- sur le plan conceptuel et constructif, comment peut on appliquer les principes d'une architecture bioclimatique sur cette salle omnisport?

- A l'Ouest : Draa Ben Khedda et Tirmidine

I.2.3 Accessibilité à la ville de Tizi-Ouzou :

La ville de **Tizi-Ouzou** est accessible principalement par 2 axes :

1-L'entrée Ouest (**route d'Alger**): l'autoroute qui relie Tizi-Ouzou avec Alger et Boumerdes.

2-L'entrée Est (**route de Bejaia**).



Figure 5: carte montrant l'accessibilité à la ville de Tizi ousou source : Google maps

I.2.4 Topographie:

Cette région est érigée dans la vallée de Oued Sebaou, encadrée entre deux anciens massifs : le Belloua à 650 m d'altitude au nord et le vieux massif de Hasnaoua à 600 m d'altitude au Sud. (voir figure 4 et 5)



Le relief de la wilaya de Tizi ousou est caractérisé par 60%de montagnes ,30%de collines et 10%de vallées fait d'elles un point d'articulation entre plaine et montagne du Djurdjura¹ .Tizi ousou a la forme d'une cuvette.



Figure 7: coupe AA montrant le relief de la ville de Tizi ousou

¹ Djurdjura : est un massif montagneux du nord de l'Algérie, sur la bordure méditerranéenne, constituant la plus longue chaîne montagneuse de la Kabylie.

- A l'Ouest : Draa Ben Khedda et Tirmidine

I.2.3 Accessibilité à la ville de Tizi-Ouzou :

La ville de **Tizi-Ouzou** est accessible principalement par 2 axes :

1-L'entrée Ouest (**route d'Alger**): l'autoroute qui relie Tizi-Ouzou avec Alger et Boumerdes.

2-L'entrée Est (**route de Bejaia**).



Figure 5: carte montrant l'accessibilité à la ville de Tizi ousou source : Google maps

I.2.4 Topographie:

Cette région est érigée dans la vallée de Oued Sebaou, encadrée entre deux anciens massifs : le Belloua à 650 m d'altitude au nord et le vieux massif de Hasnaoua à 600 m d'altitude au Sud. (voir figure 4 et 5)



Le relief de la wilaya de Tizi ousou est caractérisé par 60%de montagnes ,30%de collines et 10%de vallées fait d'elles un point d'articulation entre plaine et montagne du Djurdjura¹ .Tizi ousou a la forme d'une cuvette.



Figure 7: coupe AA montrant le relief de la ville de Tizi ousou

¹ Djurdjura : est un massif montagneux du nord de l'Algérie, sur la bordure méditerranéenne, constituant la plus longue chaîne montagneuse de la Kabylie.

I.2. Lecture climatique:

La prise en compte et la connaissances des données climatiques du site en amont de la conception architecturale , est une étape importante, de ce fait pour apporter des solutions architecturales du point de vue bioclimatique qui puissent répondre au contraintes du site. L'étude des données climatiques du site et leur interprétations architecturales , permettent d'éviter le formalisme architectural . "certains outils très simples permettent de réaliser rapidement cette interprétation des données climatiques, les plus anciennes étant les tables de Mahoney et le diagramme bioclimatique " .²

I.2.1. Le climat de la ville de Tizi-Ouzou :

La région de Tizi-Ouzou se situe dans la zone du climat méditerranéen. Elle présente un climat caractérisé par un **hiver frais** et pluvieux et un **été chaud** et humide.(ONM boukhalfa ³)

A Tizi-Ouzou, les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été. la ville affiche une température annuelle moyenne de 17.9 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 896 mm

En raison des massifs montagneux qui entourent la ville (voir figure 5) , il peut parfois ,neigé en hiver. En été, la chaleur peut être suffocante car l'air marin se heurte au relief montagneux qui l'empêche d'atteindre la ville. ⁴

I.2.2. Temperature :

Le mois le plus chaud de l'année est celui de Aout avec une température moyenne de 27.4 °C. Avec une température moyenne de 10.1 °C, le mois de Janvier est le plus froid de l'année.

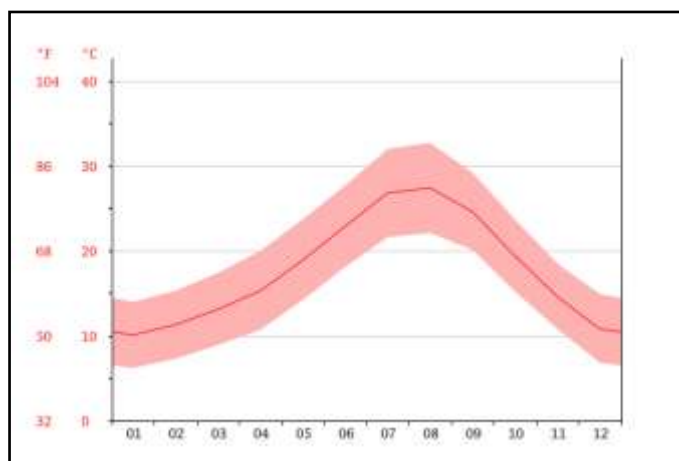


Figure 8 : courbe des températures de Tizi ousou source : <http://fr.climate-data.org/>

² Alain CHATELET ,Pierre FERNANDEZ ,Pierre LAVIGNE .architecture climatique : une contribution au développement durable .tome 2.édition : EDISUD .Aix en Provence - France .1998. Page 19 .

³ ONM Boukhalfa : l'office national de météorologie de Boukhalfa a Tizi ousou .

⁴ Mémoire de magistère , intitulé «Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public: cas du département d'architecture de Tamda»

I.2.3. Les vents :

Les vents qui prédominent à Tizi- Ouzou sont de direction **Ouest** en **hiver** et **Ouest-Nord-Ouest** en **été**, les vitesses moyennes maximales sont enregistrées du mois d'Avril au mois d'Août, alors que les valeurs minimales sont enregistrées du mois de Septembre au mois de Mars (voir figure 6). Elles sont plus élevées durant les mois chauds que durant les mois froids et varient entre 1,3 et 2,3 m/s, avec une moyenne annuelle de 1,7 m/s. C'est un vent considéré comme faible.



valeurs minimales

Figure 9: vitesse des vents moyenne mensuelle source : ONM ,station de Boukhalfa (Tizi-Ouzou)

I.2.4. La pluviométrie :

La classification annuelle des précipitations dans la ville de Tizi-ouzu est marquée par une période de sécheresse durant les mois de **Juillet et août**, durant laquelle les précipitations sont très faibles et souvent sous forme d'orage.

La période pluvieuse s'étend du mois de **novembre** au mois d'**avril**. Le mois de décembre étant le mois le plus pluvieux avec une quantité moyenne de 145,6 mm et le mois de juillet est le plus sec avec une valeur moyenne de 2,45 mm. Le total des précipitations annuelles est de 760,9 mm.

La différence de précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 166 mm. Sur l'année, la température varie de 17.3 °C.. (voir figure 6).

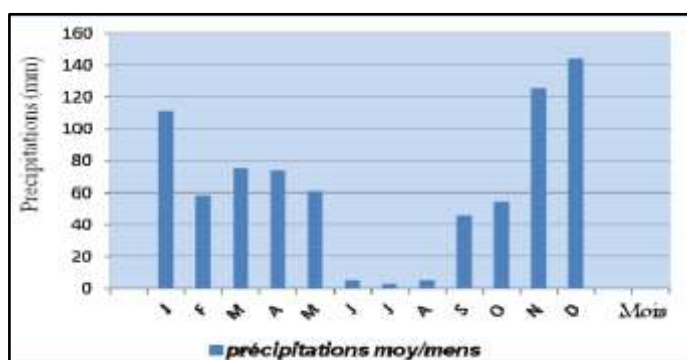


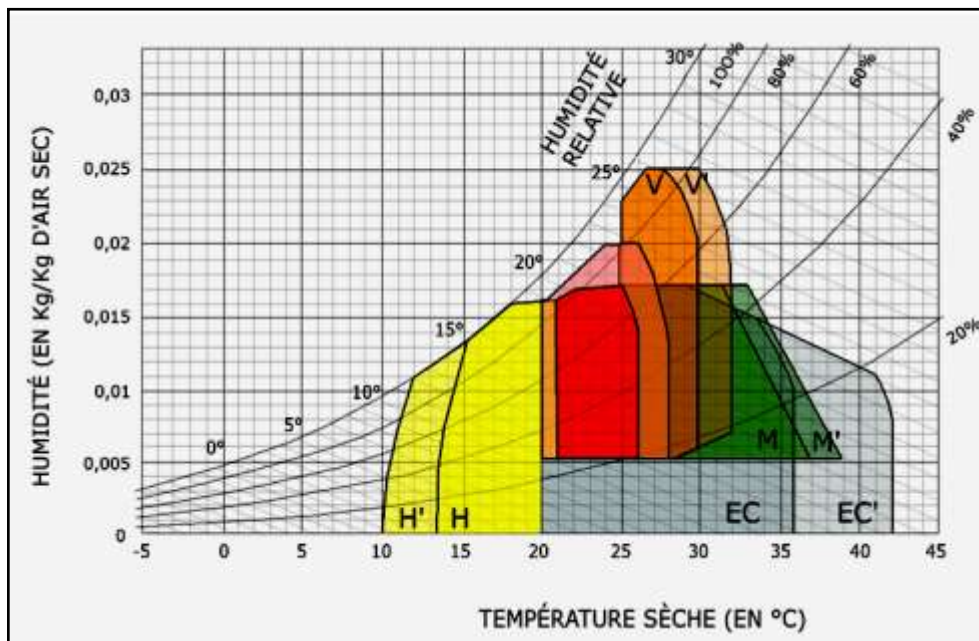
Figure 10 : ONM ,station de Boukhalfa (Tizi-Ouzou) source : ONM ,station de Boukhalfa (Tizi-Ouzou)

I.3. Diagramme bioclimatique(Givoni) :

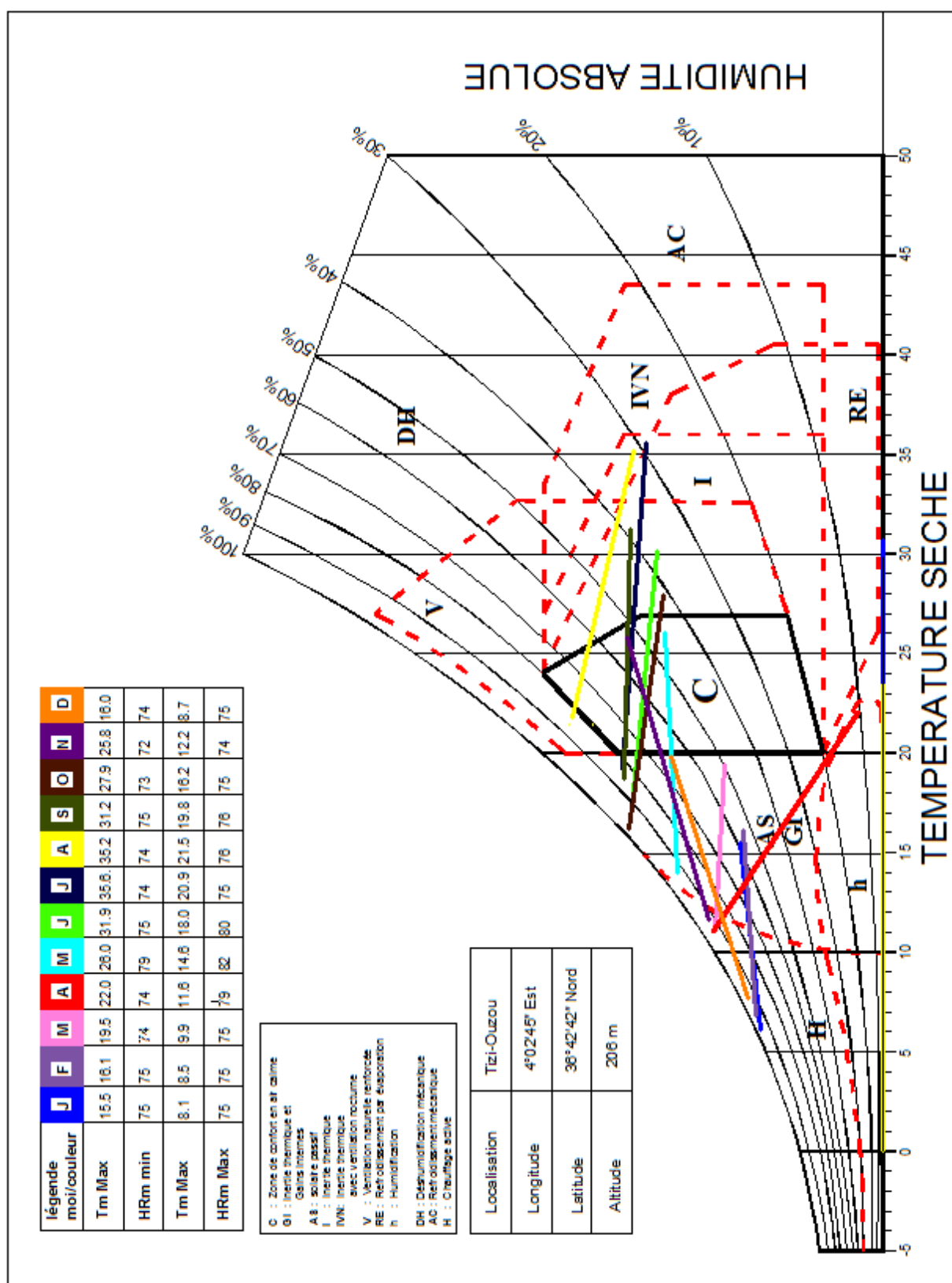
I.3.1. Présentation :

Définition du diagramme bioclimatique Le diagramme bioclimatique est construit sur un diagramme psychrométrique (appelé aussi diagramme de l'air humide). Sur ce diagramme sont représentées:

- la zone de confort hygrothermique tracée pour une activité sédentaire, une vitesse d'air minimale (en général 0,1 m/s) et les tenues vestimentaires moyennes d'hiver et d'été;
- l'extension de la zone de confort hygrothermique due à la ventilation par augmentation de la vitesse d'air de 0,1 à 1,5m/s;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par l'inertie thermique associée à la protection solaire et à l'utilisation d'enduits clairs;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par l'inertie thermique associée à la protection solaire et à l'utilisation d'enduits clairs que l'on cumule avec une ventilation nocturne ;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par l'utilisation de systèmes passifs de refroidissement par évaporation;
- la zone des conditions hygrothermiques qui nécessitent l'humidification de l'air;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par une conception solaire passive du bâtiment;



I.3.2. Diagramme de Givoni appliqué sur la ville de Tizi-Ouzou :



I.3.3. Interprétation du diagramme de Givoni :

Pour les mois de (Janvier , Février, mars ,octobre , novembre et décembre nous constatons que durant la journée, le confort sera atteint par des dispositifs passifs tel que le solaire passif , en optimisant les gains internes par exemple :l'installation de serre bioclimatique à double vitrage , assurer une bonne orientation sud des espaces de vie et de pratique régulière) . Par contre en ce qui concerne les périodes de nuit durant les mois de novembre, décembre , Janvier , Février correspondant à la période hivernale, le confort ne peut être atteint que par la disponibilité de chauffage actif (chauffage a gaz , chaudière) .

Pour les mois d' Avril ,Mai , Juin ,Septembre le confort est obtenu naturellement sur une période de la journée d'un coté pour ce qui concerne la période de nuit des mois d'Avril et Mai il faut renforcer avec un dispositif d'appoint .D'un autre coté les journées de Juin et de Septembre il faut développer des systèmes passifs pour assurer le confort dans les périodes de surchauffe et assurer une ventilation naturelle .

En été en l'occurrence les journées de Juillet et Aout ,la majeure partie se trouve dans la zone d'inertie et ventilation naturelle renforcée ,donc il s'impose de renforcer la ventilation naturelle dans le projet tout en développant une inertie thermique au niveau des parois ou remplacer l'inertie par une bonne isolation. Par ailleurs les périodes de nuit en été se trouvent dans la zone de confort .

I.3.4. Synthèse :

La réalisation d'un projet architectural dans la région de Tizi-Ouzou nécessite de développer une conception axée sur l'utilisation de dispositifs passifs pour assurer le confort dans les zones de sous chauffe, d'autre part il y aura nécessité d'intégration d'un chauffage actif durant la nuit .

En été la ventilation naturelle , la réflexion par rapport à la résistance thermique , soit par inertie soit par isolation qui doit être intégrée dans la conception bioclimatique comme par exemple; un bardage en terre cuite moderne pour élever la résistance notamment utilisé dans les grands équipements .

I.4. Lecture diachronique:

La structure et l'ossature de la ville de Tizi-Ouzou a connu une superposition de faits et événements historiques qui lui ont dicté un tracé et l'ont transformé depuis sa naissance à l'état actuel.

Une analyse diachronique nous aidera à comprendre les formations, transformations et les formes urbaines traduites à travers le temps que la ville a connu depuis des lustres.



Figure 11 : carte montrant l'axe Alger -Bejaia

I.4.1. Les différentes périodes de l'histoire de la ville de tizi ouzou :

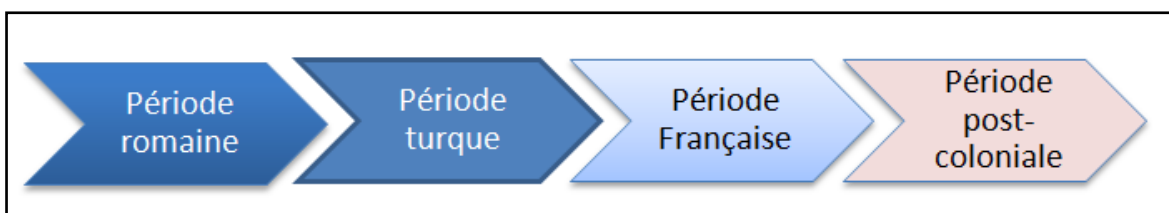


Figure 12: Axe historique ,source : auteur

1. Période romaine 146 av J-1640:

Durant cette période de l'occupation romaine il fut créé un axe territorial, appelé l'axe Alger Bejaia d'un autre côté la formation du premier établissement humain: les Amraoua.



Figure 13: Tizi ouzou sous l'occupation ottomane

2. Période turque 1640-1844:

Réorganisation du village des Amraoua et la formation du 1^{er} tissu traditionnel 'la Smala', l'édification du bordj turc en 1720 sur un site en hauteur pour le prélèvement des impôts, puis l'introduction du Souk Sebt Khoja sur l'axe territoriale, enfin la création des deux portes sur l'axe Alger-Bejaia pour le paiement du droit de passage.

3. Période française :

a. l'urbanisme militaire 1844-1873:

Transformation du bordj turc en caserne militaire ,puis après cela fut la création du parcellaire urbain, premier noyau colonial en damier ,le déplacement du souk vers l'ouest et l'apparition d'une troisième porte qui relie le village colonial au village autochtone⁵.



Figure 14: Tizi ouzou sous l'occupation française de 1844-1873

b. Du village à la ville 1880-1950 :

L'axe Alger-Bejaia devient une ligne de croissance , L'extension du noyau initial jusqu'au limites du village et la création des boulevards.



Figure 15: Tizi ouzou sous l'occupation française de 1880-1950

c. De l'ilot à la barre 1958-1962

Durant la guerre de révolution il fut d'une part introduction de l'urbanisme moderne fonctionnaliste en autre le zoning avec la prédominance des grands ensembles et des équipements d'autre part ajoutant a cela la réalisation de plusieurs cités d'habitations de type HLM .

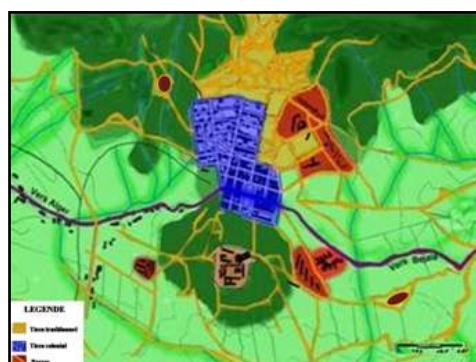


Figure 16: Tizi ouzou sous l'occupation française de 1958-1962

■ ⁵ autochtone : Originaire du pays qu'il habite, dont les ancêtres ont vécu dans ce pays.

4. L'indépendance de l'Algérie.

Apparition du patrimoine légué par les français.

predominance d'habitat résidentiel de type lotissement et des tracés sinueux comme le village traditionnel

la réalisation d'équipements à l'image du nouveau statu de Tizi-Ouzou (le plan quadriennal 1973-1977)

- L'élaboration d'un programme spécial pour la construction d'équipement socio-économique, éducatif et hôtelier. et la création du pôle universitaire .

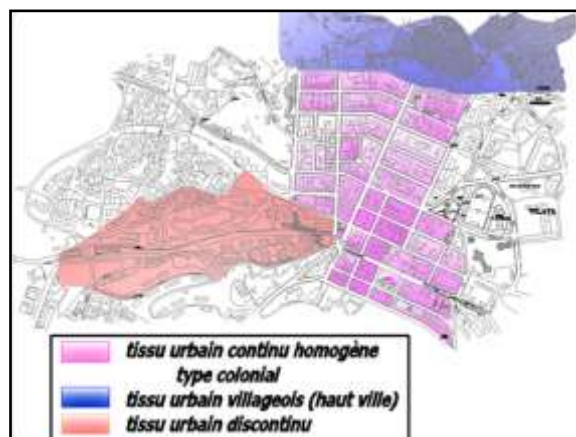


Figure 17: les tissus de la ville de Tizi ouzou à l'indépendance

5. Post- indépendance 1980 à nos jours:

Pour répondre à des besoins d'ordres quantitatifs en matière de logements, le PUD lance le projet de la ZHUN (nouvelle ville s'est donc faite en direction du sud.

6. Synthèse de la phase historique

Aujourd'hui après l'apparition de ces nouveaux types d'urbanisations à savoir la ZHUN et les lotissements, s'ajoute une nouvelle pratique, celle des coopératives immobilières; ainsi la ville s'accroît anarchiquement, négligeant les éléments qui la composent, les éléments naturels et appropriant une urbanisation sans structure au sol engendrant de ce fait l'apparition de l'ordre arithmétique: l'ordre de juxtaposition.



Figure 19 : synthèse de la phase historique source : auteur



I.5. Analyse urbaine :

La ville de Tizi-Ouzou est une ville de commandement administratif, socio-économique et financière; lieu d'implantation des sièges sociaux et d'entreprises économiques et financières.

Elle est aussi une ville universitaire d'une capacité de près de 50.000 étudiants, elle est donc un lieu de réunion du monde de l'enseignement, de la recherche, des entreprises et de l'administration, elle est considérée comme étant une ville ouverte par son relief sur Alger, Bejaïa et Brouira, elle procède une Position privilégiée (de porte et de transit), elle constitue un lieu de passage obligatoire.

La ville de Tizi-Ouzou accueille quotidiennement plus de 200 000 habitants en provenance des 67 communes comptant plus de 1 400 villages peuplés de plus 1 300 000 habitants.

I.5.1 Système viaire :

La ville de Tizi-Ouzou est une structure de passage, qui articule deux portes celle de la ville de Boumerdes et celle de Bejaïa grâce

à un axe générateur qui traverse la ville .

L'axe structurant converge deux autres axes de dédoublements permettant de relier la ville et la nouvelle ville.

L'axe structurant dit territorial (de croissance urbaine):

- Il est d'un flux important.
- accentué par la concentration de plusieurs équipements et de commerces.
- Axe vécu, et très fréquenté par la population .
- d'une valeur historique et ponctué par des places , comme élément de repérage et d'orientation ,il est articulé par des voies secondaire .

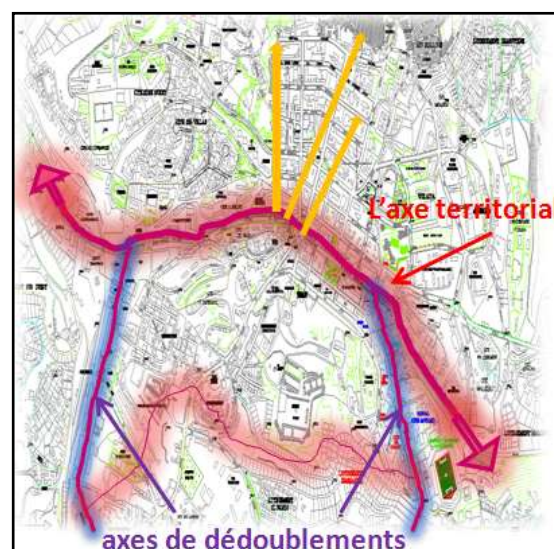
Figure 20: tizi ousou source:

https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tizi_Ouzou#/media/File:Densit%C3%A9_de_la_population_par_commune_dans_la_wilaya_de_Tizi_Ouzou.png



Figure 21: université de tizi ousou source

<http://www.liberte-algerie.com/actualite/le-spectre-de-lannee-blanche-plane-sur-luniversite-mouloud-mammeri-223366>



I.5.2.Types d'équipements dans la ville de tizi ouzou :

Ce qui est remarquable dans cette carte d'equipements c'est la concentration d'équipements dans la zone Est de la ville dont une majorité d'équipements à caractère éducatifs d'une part .d'autre part un manque flagrant d'équipements sportifs et de loisirs du nombre de quatres sur toute la superficie de la ville est a constaté .



Figure 22: Carte des équipements dans la ville de Tizi ousou

Liste des équipements sportifs dans la ville de tizi ouzou :

Les équipements sportifs dans la ville sont au nombre de quatres dont le complexe sportif du 1er novembre , le stade oukil ramadhan et la salle omnisport Said Tazerout ajoutant à cela le nouveau pole sportif de boukhalafa , on deduit de cela un manque flagrant d'équipements sportifs par rapport à la surface de la ville .



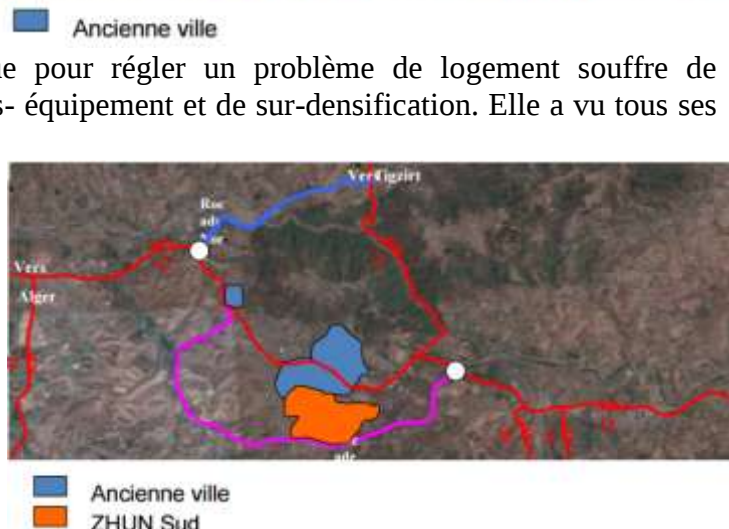
Figure 23 Figure 23: carte des équipement sportifs dans la ville de Tizi ousou ,source :auteur

I.5.3. Caracteristiques des tissus urbains de la ville :

L'ancienne ville est composée du tissu colonial, des villages de Boukhalfa et d'Amraoua et de la première zone d'extension arrêtée par le « Plan de Constantine ».

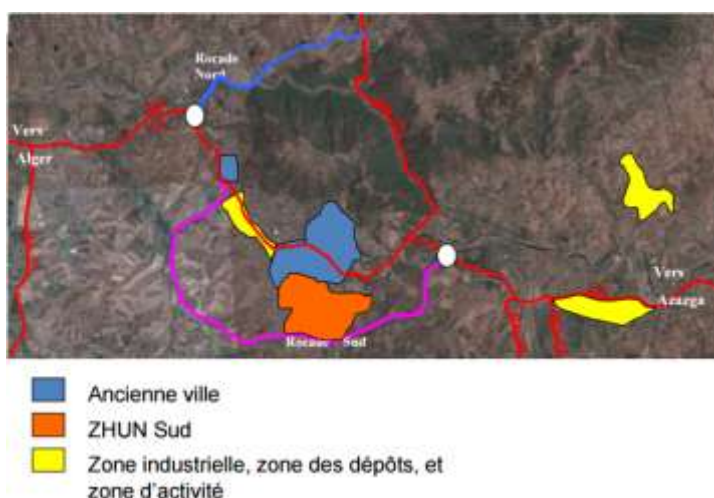


La ZHUN Sud de Tizi Ouzou (Nouvelle ville), conçue pour régler un problème de logement souffre de marginalisation spatiale, de sous-équipement et de sur-densification. Elle a vu tous ses espaces libres livrés à la spéculation foncière et à une promotion immobilière effrénée.

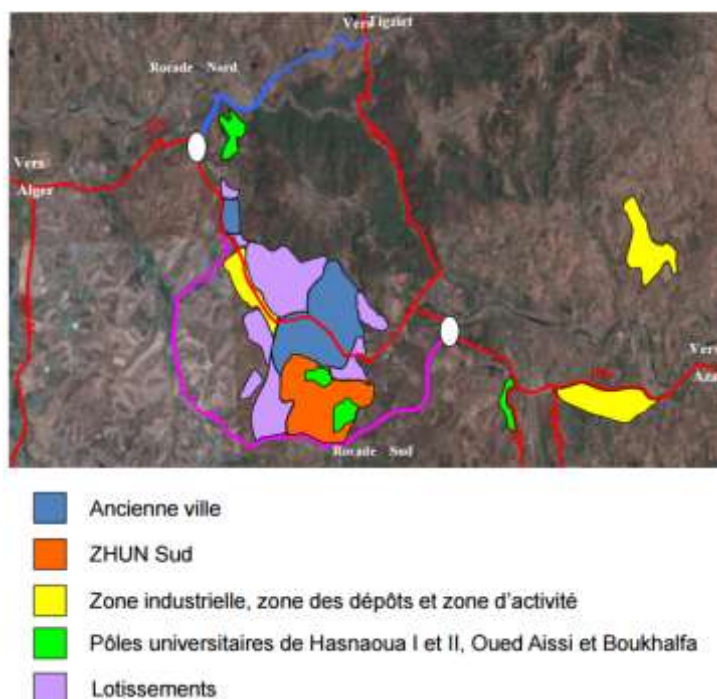


La Zone industrielle de Oued Aissi et la zone d'activité de Tala Athmane ont été réalisées à la périphérie Est de la ville pour recevoir les projets industriels d'envergure et les projets de PME et PMI. Quant à la zone des dépôts réalisée à la périphérie Ouest de la ville, elle était destinée à recevoir les activités de stockage et de grande distribution.

Le centre universitaire de Tizi Ouzou a été réalisé dans l'ex-asile de vieillards de Oued Aissi en 1977. En 1978, le lycée de Hasnaoua est converti en annexe du campus de Oued Aissi. En 1988, un troisième campus fut réalisé à Boukhalfa en vue de décentraliser Hasnaoua. En 1989, le centre universitaire de Tizi Ouzou a été élevé au rang d'université. A partir de 1992, a été entamée la réalisation du pôle technologique Hasnaoua II. Actuellement, un nouveau pôle universitaire est en voie d'achèvement à Tamda.



En résumé, les tissus urbains de la ville se caractérisent par l'ancienne ville qui regroupe toutes les fonctions et activités du chef-lieu de wilaya, la "nouvelle ville"; cité sous-équipée et dépendante du centre ville du point de vue fonctionnel et, enfin, les lotissements qui enserrant le centre urbain. Les lotissements enserrant le quartier central de la ville dont le pouvoir d'attraction s'accroît par le sous-équipement du reste de l'espace urbain.



La ville de Tizi ousou à l'etat actuel:

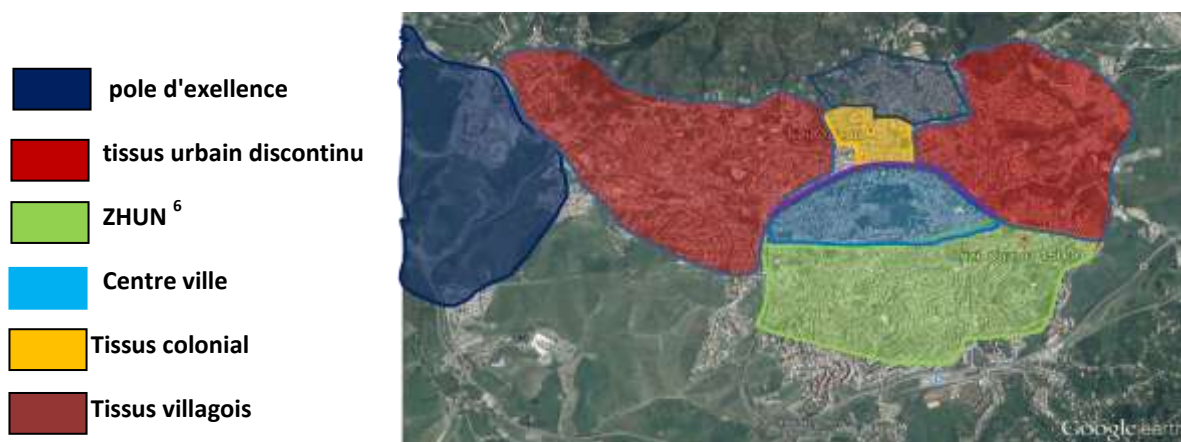


Figure 24: Tizi-Ouzou à l'état actuel historique, source : Auteur et Google earth

⁶ ZHUN : zone d'habitation urbaine nouvelle

1.5.4. Ville nouvelle de Oued Falli et pôle d'excellence de Boukhalfa :

Le projet de nouvelle ville de Tizi-Ouzou dit Oued Falli est le projet phare du PDAU. Il s'agit d'un ancien projet et se situe dans le cadre du SNAT⁷. D'une superficie de 670 ha, il est prévu à l'entrée Ouest de la ville en deux pôles, le pôle d'excellence de Boukhalfa avec l'essentiel de la superstructure (stade olympique de 50000 places, Opéra, musée, CHU, centre d'affaire, hôtels, aqua parc, grande distribution,...) et le pôle urbain de

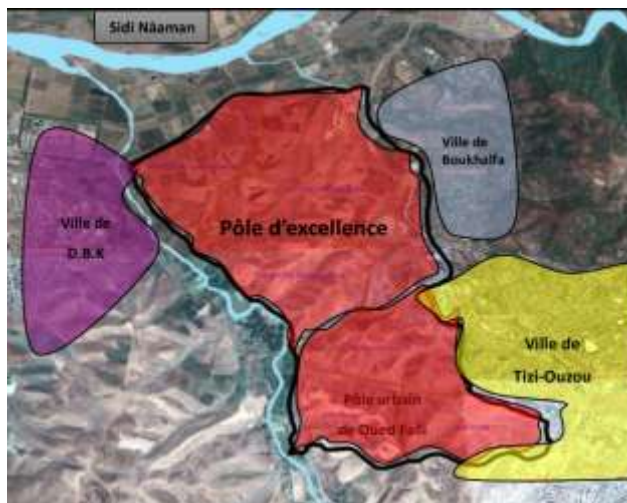


Figure 25: situation de la ville nouvelle source : auteur

Oued Falli pour près de 70000 habitants et 140000 logements. Le

choix du site d'Oued-Falli est dicté par la disponibilité des terrains et la desserte en voies de communication et en servitudes (viabilisation, gaz, électricité et eau). Ce qui, théoriquement, permet d'assurer une articulation de la structure urbaine de la ville de Tizi-Ouzou, à travers les trois types de liaisons : la liaison « extramuros » avec les voies de communication existantes et/ou projetées, rocade Nord et Sud ; la liaison « intramuros » avec les voies urbaines présentes, RN 12, CW 128, le boulevard Stiti, le quartier de Boukhalfa, zone des dépôts, lotissement du Sud-Ouest et enfin la liaison articulant les différents pôles constituant la nouvelle ville. Ce projet grandiose de future ville a toujours suscité des interrogations quant à son intégration à l'ancienne ville mais aussi à la possible reproduction des erreurs de la ZHUN-Sud (cité dortoir sous équipée, aménagement inadéquats,...).⁸

L'aménagement de la Ville nouvelle qui s'étend sur une superficie de 902 ha passe par l'établissement d'un plan de cohérence globale permettant d'assurer : Une liaison extra-muros avec les voies de communications existantes et ou projetées (Pénétrante vers autoroute Est Ouest, rocades Nord et Sud). Une liaison intra-muros avec les voiries urbaines existantes (RN12, CW 128, Boulevard Stiti, quartier de Boukhalfa, Zone des dépôts et lotissement Sud Ouest). Une liaison et articulation des différents pôles constituant la Ville Nouvelle.

L'infrastructure de base primaire sera complétée par des ouvrages d'arts tels que les échangeurs, trémies et carrefours. L'élaboration du plan d'aménagement général repose sur les principes suivants : Pour un pôle urbain vert : plus de 165 ha, soit 18 % de la surface de la Ville nouvelle sont affectés aux espaces verts, parcs urbains et jardins résidentiels.

⁷ Les quatre grandes lignes directrices du SNAT 2010 (la loi 10-02 du 29 juin 2010, publié au journal officiel n° 61 du 21/10/2010) : Vers un territoire durable ; créer les dynamiques du rééquilibrage territorial, créer les conditions de l'attractivité et de la compétitivité des territoires ; réaliser l'équité territoriale.

⁸ « Étude d'aménagement de la ville nouvelle de Tizi-Ouzou (nouveau pôle urbain de Oued-Falli et pôle urbain d'excellence de Boukhalfa), commune de Tizi-Ouzou », direction de l'urbanisme et de la construction de la wilaya de Tizi-Ouzou, maître d'œuvre Ads-rogress, Avril 201, page 35.

La poly fonctionnalité : habitat mixte (social et promotionnel), commerces et services intégrés, équipements administratifs, socio culturels, sportifs, sanitaires, éducatifs et socio économiques.

La hiérarchie urbaine : par la définition d'une trame urbaine composée de quartiers formés d'avenues, boulevards, rues, ruelles, cour, places, placettes, jardins résidentiels et parcs urbains. La variété des formes urbaines (l'îlot, la barre et la tour).⁹



Des équipements prévus dans l'étude qui sont : **Complexe sportif 50 000 places**, CHU avec Faculté de Médecine, Salle de Spectacle 3.000 places, Musée, Complexe mère et enfant, Gare routière, **Piscine Olympique**, Hypermarché, Centre d'Affaires, Grande Distribution et parcs urbains, de nouveaux équipements sont intégrés dans les nouveaux pôles urbains ; il s'agit de :

Tribunal, - Tribunal Administratif, - Sureté Urbaine, - Protection Civile, - Douane, - Siège antenne d'APC, - Bibliothèque, - Mosquée - Hôtel de Poste, - Trésorerie de Wilaya - INFP et CFPA - 400 Locaux professionnels, - Marché couvert - Sièges des Directions de wilaya (DUC, DLEP, OPGI, AWGRFU, Direction de la culture, Inspection du travail, Direction de commerce, Chambre de commerce, Registre de commerce, Direction de l'emploi, Chambre de l'agriculture, Pépinière PME/PMI, Centre d'information et d'orientation touristique).

Projets futurs dans le pole d'excellence



Figure 26 : 4 700 logements LPL source :
<http://www.reporters.dz/index.php/region/tizi-ouzou-4-700-logements-lpl-prets-d-ici-juin-2016>



Figure 27: 2.000 logements de type AADL, source :
<http://www.elmoudjahid.com/fr/mobile/detail-article/id/48403>

⁹ <http://www.tiziouzou-dz.com/communication2011.pdf>



Figure 28: salle de spectacle tizi ousou , source : <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=89558756>



Figure 29 :hopital de Tizi ousou à oued falli , source : <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1709746>



Figure 30: stade de Tizi-Ouzou source : <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=888872&page=26>

Synthèse:

La ville de Tizi-Ouzou a connu de mutations profondes dans sa production urbaine et architecturale, plusieurs pôles d'extension urbain ont été créé, notamment, le pôle d'excellence de Oued Falli, abritant plusieurs nouvelles activités répondant aux commodité de la ville. C'est dans cette optique que nous souhaitons venir avec un projet complémentaire à ces extensions.

I.6. Analyse du site d'intervention :

I.5.1. Données territoriales du site :

C'est une première découverte du site pour lequel l'architecte ou le concepteur appréhende son environnement , celle ci est subjective du moment ou elle traite: la situation, les vues , le type de végétation , les limites et accessibilité , la topographie du terrain, mais toute fois elle est indispensable pour et fondamentale pour la bonne intégration et maitrise du projet d'architecture dans son environnement .

la Situation du site :

Notre assiette d'intervention se situe à l'entrée ouest de la ville de Tizi-ouzou à proximité du nouveau pole sportif de boukhalfa¹⁰, il constitue une porte d'entrée pour la ville de Tizi ouzou en venant d'Alger par la Rn 12 (voir figure 28) .



Figure 31: situation de l'assiette d'intervention source :Google earth

B. Situation par rapport au PDAU :

Le site d'intervention se trouve dans le Pos numero 59 bordé par le pole d'excellence et boukhalfa Pos numero 60. (voir figure 29).



Figure 32 situation du site par rapport au PDAU

¹⁰ Boukhalfa : est une commune de la wilaya de Tizi-Ouzou en Algérie , située à environ 5 km au nord-ouest de la ville de Tizi-ouzou

D. Accessibilité :

Notre site est desservi par la route nationale venant d'Alger , le chemin wilayal reliant Tala allam et la rocade sud, et la rocade Sud du coté sud du site .

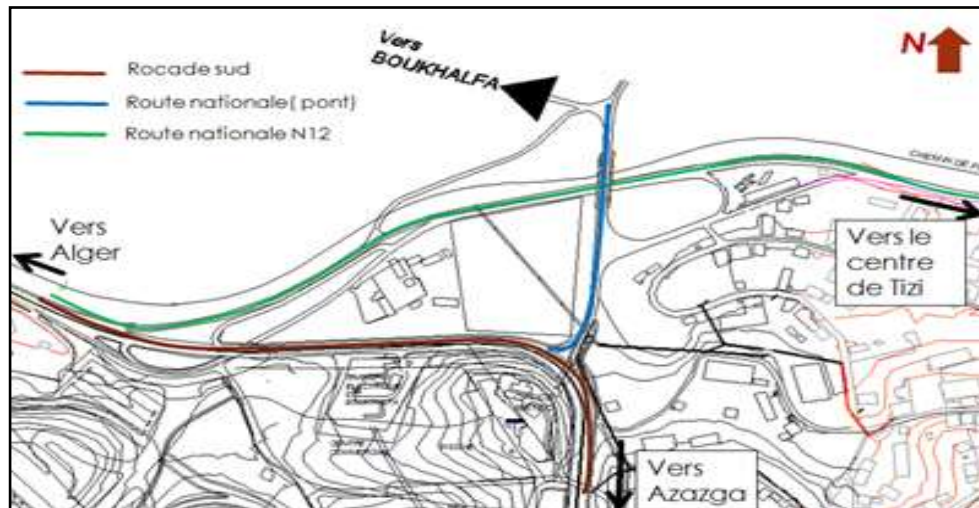


Figure 33: carte montrant l'accessibilité au site ,source :Ads progress

I.5.2.Environnement immédiat :

Le site d'intervention est bordé :

- Du coté Nord: par la route nationale N12 , d'une ligne ferroviaire, et de la région de Boukhalfa .
- Du coté Sud : l'office national de météorologie , un transformateur électrique , la rocade Sud .
- Du coté est : une barrière végétale, une station services et deux postes de surveillance (police nationale).

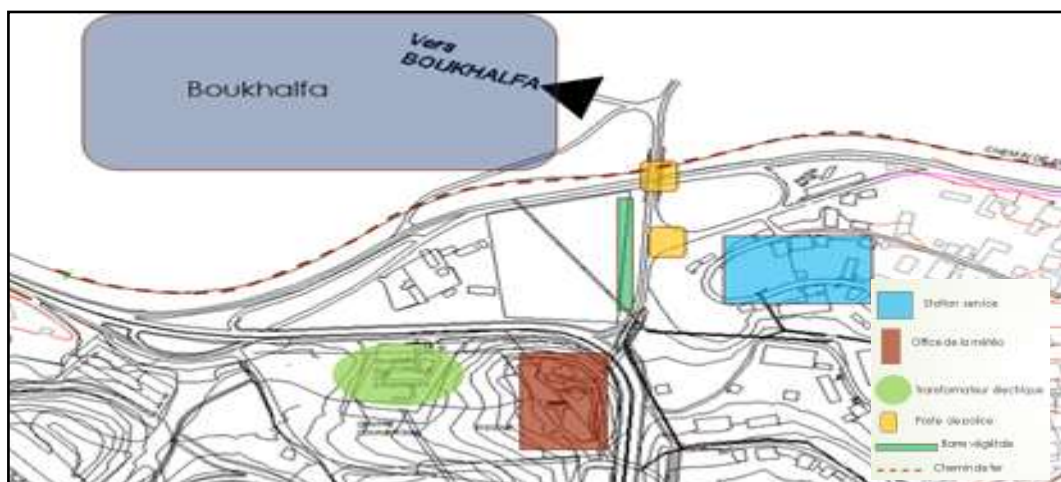


Figure 34 : environnement immédiat du site d'intervention source : Auteur

- **Superficie du site :**

la superficie de notre site de projection est de huit hectares : 7 hectares dont trois 3 hectares sont légués à l'actuel arrêt de bus (station de transport routier) et l'autre partie par des constructions privées et un terrain de football a 5 tout sous forme triangulaire.



Figure 35: le site de projection , source : Google earth

- **Les vents et ensoleillement du site :**



Figure 36 lecture climatique de notre site : ensoleillement et vents dominants

L'orientation Sud de notre assiette lui confère un avantage d'un bon ensoleillement durant toute la journée.

Chapitre 1

Notre assiette est exposée aux vents dominants de direction ouest en hiver et nord-ouest en été.

Notre objectif est justement de concevoir un projet qui profite de l'ensoleillement en hiver et ombragé en été pour l'amélioration du confort thermique.

- **Végétation :**

La végétation est la matérialisation visuelle du climat d'une région donnée : c'est le rapport entre concentration en CO₂, précipitations, température et degrés d'humidité, rendus visible. Le site d'intervention est bordé de deux barrières végétales du côté Est, Sud et Nord.



Figure 37 : végétation du côté Nord source : Auteur

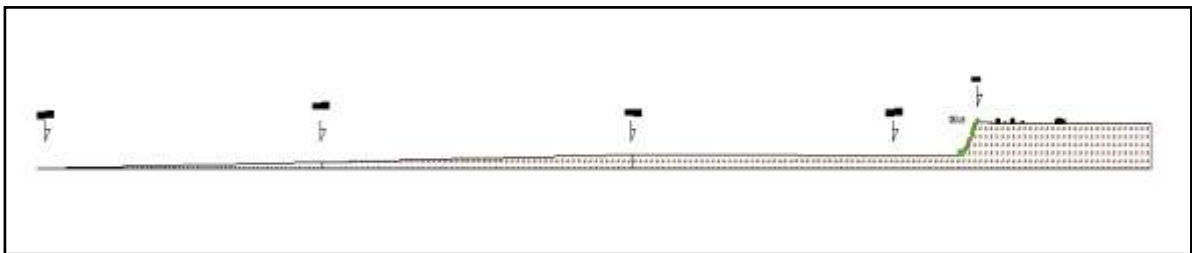


Figure 39 : végétation du côté Sud source : Auteur



Figure 38 : végétation du côté Est source : Auteur

- **Topographie :**



En se basant sur cette coupe du terrain nous avons une pente de 1%, le site est bordé du côté par un talus de 10m de hauteur.

- **Quelques images du site :**

Chapitre 1

A travers ces différentes photos, on constate que le site est enfouie dans le sol et est bordés de talus sur les cotés Nord, Est et Sud.



• Synthèse de l'analyse du site :

Les carences	Les potentialités
-nuisances sonores (présence d'un flux important et le chemin de fer); -site isolé de la ville (absence de commerces et d'habitations); -la présence de l'arrêt de bus dans notre site est un handicap du point de vue fonctionnel.	-Site accessible par tout les cotés; -topographie favorable à la projection d'un équipement sportif; -site bien ensoleillé; -présence d'une barrière végétale du cote est et sud; - Fluidité de circulation.

II.1. Approche thématique:

II.1.1. Définition du thème:

- **Le sport:**

Le sport est une activité qui requiert un effort physique et/ou mental et qui est encadré par un certain nombre de règles et coutumes. Le sport se joue en équipe ou individuellement. La plupart du temps l'activité sportive se déroule dans un cadre compétitif. Plusieurs valeurs sont requises pour pratiquer un sport tel qu'entre autres la compétitivité, le faire play, l'organisation, la réflexion, la fraternité et le respect de l'autre.¹¹

- **Historique du sport:**

Le mouvement est naturel à l'homme comme le repos. Très tôt, l'activité physique fit partie de ses préoccupations quotidiennes. Cette animation du corps relevait d'abord de ce que l'on est convenu d'appeler, depuis Darwin, la «lutte pour la vie». Ainsi l'exercice physique ne fut pas, dans les premiers temps, le «sport»; le chasseur, qui tuait pour se nourrir, ne songeait évidemment pas à la compétition. Mais, dès qu'il eut assuré sa sécurité et sa subsistance, il chercha et trouva le plaisir dans la répétition gratuite de prouesses qui furent d'abord obligatoires. Un jour, le chasseur, qui tuait pour fournir de la viande à sa famille ou qui fuyait les bêtes sauvages, courut pour son seul agrément, franchit les obstacles naturels, sans que le hasard ou la nécessité l'y forçât, compara sa force, sa résistance avec celles des autres membres [...]¹²

Toutes les civilisations, sur tous les continents, gardent le souvenir très ancien de ces jeux sportifs primitifs ; en Europe par exemple, les premières traces de pratiques sportives datent de plus de 4000 ans. Plus de 1000 ans de jeux antiques.

-En 776 avant J.-C, la peste ravage le Péloponnèse (une région du sud de la Grèce), faisant de nombreux morts. Alors, pour s'assurer l'aide des dieux, le roi décide d'organiser une importante fête religieuse : les jeux Olympiques de l'Antiquité sont nés. à partir de cette date, les jeux Olympiques ont lieu tous les quatre ans à Olympie. Ils rassemblent toutes les cités grecques et sont l'occasion d'une trêve sacrée pendant laquelle personne n'a le droit de faire la guerre. Pour



Figure 41: sport à l'antiquité , source : <http://e-sushi.fr/search/colisee>



Figure 42: sport en grèce antique , source: <http://jfbadu.free.fr/GRECEANTIQUE/GRECE%20CONTINENTALE/PAGES%20THEMATIQUES/JO.php3>

¹¹ site internet URL : <http://www.almafrance.org/definition-sport>

¹² Site internet URL: http://www.universalis.fr/encyclopedie/sport-histoire-société-histoire/#i_94316

Chapitre 2 : Projet architectural

plaire à Zeus (le maître de tous les dieux), les Grecs organisent des offrandes ainsi que des jeux sportifs.

-Progressivement, les épreuves sportives se multiplient : course, puis lutte, saut en longueur, lancer du javelot et du disque, boxe, course de char, etc. Les jeux deviennent de plus en plus importants dans la vie des Grecs.

• Les bienfaits du sport:

La pratique régulière d'une activité physique a de très nombreux bienfaits, parfois insoupçonnés :

- Elle permet d'avoir une bonne condition physique ce qui, au-delà de l'amélioration de vos performances sportives, facilitera votre vie quotidienne.



- Elle protège contre la survenue des maladies cardiovasculaires (infarctus du myocarde et angine de poitrine), quel que soit l'âge.

- Elle protège contre certains cancers en particulier celui du sein chez la femme, de la prostate chez l'homme, et du côlon chez les deux sexes.

- Elle facilite la stabilité de la pression artérielle.



- Elle lutte efficacement contre le stress, la dépression, l'anxiété.

- Elle améliore le processus de vieillissement et protège contre la perte d'autonomie.¹³

• Les motivations à la pratique du sport:

Dans les années 1960, la compétition constituait la finalité essentielle du "sport de masse". Depuis, de nouvelles motivations de pratique se sont développées: recherche du plaisir de jouer, de la forme, du bien-être et du "bien-être", mais aussi envie de nouer des relations humaines.

Les femmes et les seniors s'adonnent moins que les jeunes hommes à la compétition, mais davantage à des activités récréatives ou, principalement, liées à la "forme".

¹³ Bienfaits du sport. Source: <http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/sports-activites-physiques/bienfaits-generaux-lactivite-physique/quels-sont-benefices>

Les motivations à caractère hédoniste et hygiéniste ne constituent pas une mode nouvelle et éphémère. En effet, le jeu semble avoir existé de tout temps. Quant à la recherche de la détente, du bien-être et de l'esthétique corporelle, elle a engendré, dès le IV^e siècle avant J.-C., la réalisation de nombreux établissements (les thermes grecs, puis romains) qui ont joué un rôle social éminent.¹⁴

• Familles des sports:

Les types d'installations devraient permettre, selon les spécificités locales, l'accueil de disciplines représentant l'ensemble des principales familles d'activités physiques et sportives:

▪ **sports individuels** "de courses" (athlétisme, cyclisme, motocyclisme, motonautisme, natation, patinage de vitesse, ski, sport automobile, triathlon, etc.) dont activités physiques et sportives de pleine

nature (canoë-kayak, course d'orientation, cyclotourisme, montagne, et escalade, parapente, randonnées, etc.);

▪ **sports artistique**, activités d'expression et "sports de maîtrise" (danse, dressage ou voltige équestre, expression corporelle, figure en ski nautique, free style en rollers, gymnastique artistique, gymnastique rythmique et sportive, etc.);

▪ arts martiaux et sports de combat (aïkido, boxe, escrime, judo, karaté, lutte, taekwondo, etc.);

▪ **sports collectifs** ou d'opposition "duels" (badminton, basket-ball, football, handball, hockey sur gazon, hockey sur glace, rugby, tennis, tennis de table, volley-ball, water-polo, etc.);

▪ **sports d'adresse** (golf, pétanque, sports boules, tir à l'arc, etc.);

• Disciplines:

Un nombre impressionnant de différentes disciplines sportives se sont développées et l'on doit maintenant définir les différents sports en sous catégories. Cette liste est évidemment très longue mais voici les groupes les plus importants:

- Athlétisme: marche, marathon, sprint;
- Sports collectifs: football, le rugby, le baseball;
- Gymnastique: aérobic, trampoline;
- Sports mécaniques: Formule 1, motocross, karting;
- Sports de raquette : tennis, badminton;
- Sports avec animaux: sports équestres, course de chameaux;
- Cyclisme: BMX, vélo tout terrain;
- Arts martiaux: judo, karaté, sumo;



Figure 43: sport en salle source :
<http://www.potiondevie.fr/bienfaits-sport-cerveau/>



Figure 44 : cyclisme, sport individuel, source :
<http://findpik.com/france-sports>

¹⁴ les équipements sportifs, Catherine Sabbah, le moniteur

- Sports de combat: boxe, escrime, lute;
- Sports de glace : patinage artistique, luge;
- Sports aériens: ULM, vol libre;
- Sports de cible: bowling, golf, tir à l'arc;
- Sports nautiques: voile, surf, aviron;
- Sports de glisse : ski, kit surf, snowboard;

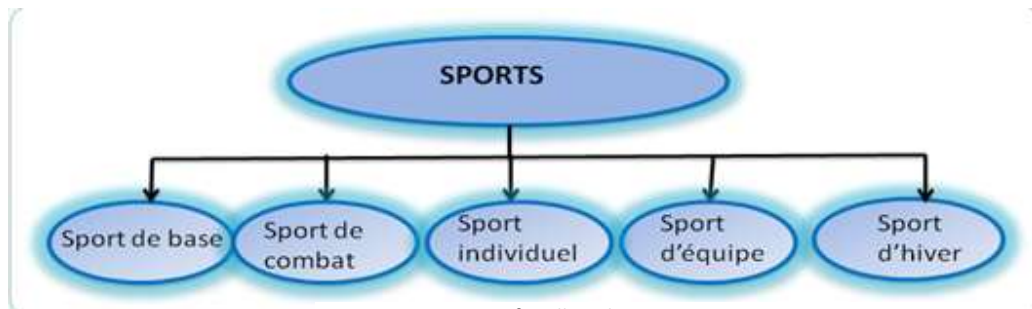


Figure 45 Figure 32: familles du sport Source: Auteur

II.2. Un équipement sportif:

Est un équipement sportif au sens de l'article L. 312-2 du code du sport tout bien immobilier, appartenant à une personne publique ou privée, spécialement aménagé ou utilisé, de manière permanente ou temporaire, en vue d'une pratique sportive et ouvert aux pratiquants à titre gratuit ou onéreux.¹⁵

II.2.1. Les types d'équipements sportifs:

Il existe différents types d'équipement :

- les équipements couverts munis d'une grande salle ou d'une juxtaposition de salles ;
- les équipements couverts spécifiques (terrains de tennis) ;
- les équipements de plein air ;
- les équipements hors sol (ex. : Paris Plages) ;
- les sites détournés (mur d'escalade sur un viaduc) ;
- les sites démontables, mutables.



Figure 47: Aréna de Budapest



Figure 46: Paris Plages

¹⁵ <http://www.sports.gouv.fr/IMG/archives/pdf/Definitions-2.pdf>

II.1.3. Equipements et sports pratiqués:

- Un stade (athlétisme, sports collectifs en extérieur):



Figure 49: Stade olympique de pékin



Figure 48: Allianz aréna de Munich

- Un court de tennis



Figure 50: Court philippe chatrier paris



- Une piscine (natation, plongeon, water polo, *centres aquatiques*) :



Figure 51: Piscine Antigone Montpellier

- Un boulodrome pour la pétanque



Figure 52 : boulodrome , source : <http://www.midilibre.fr/2012/07/29/le-boulodrome-bien-inaugure,540804.php>

- Un dōjō pour les arts martiaux :



Figure 53: Dojo .Source: <http://findpik.com/france-sports>



Figure 54:salle d'art martiaux. Source: <http://findpik.com/france-sports>

- Un mur d'escalade:



Figure 55: Mur d'escalade .Source: <http://findpik.com/france-sports>



Figure 56: sport en salle , source : <http://diaporamas.doctissimo.fr/nutrition/10-idees-recues-sur-les-regimes/faire-du-sport.html>

II.2.Le sport en Algérie:

Le sport en Algérie a débuté réellement pendant la colonisation française. Plusieurs disciplines sont apparues et de nombreuses compétitions sont lancées. Lors de l'indépendance, l'Algérie continue à maintenir le cap pour développer plusieurs disciplines sportives comme le football, le volley-ball, le handball, les arts martiaux (taekwondo, judo, karaté, full Contact, etc), l'athlétisme, la natation, le tennis, le cyclisme, la boxe, l'aviron, la voile.

En Algérie , il existe une insuffisance flagrante des équipements sportifs , et beaucoup de régions souffrent d'un déficit extrêmement préoccupant constituant ainsi les obstacles a une large diffusion des pratiques sportives ,ne serait ce que dans le cadre scolaire ,et sans oublier qu'il faut répondre à l'accroissement de la population jeune, au développement des aspirations fortement répandues dans la société et au bien être des relations sociales par les activités sportives.

II.2.1. Le sport à Tizi-Ouzou:

La commune de Tizi-Ouzou se présente comme un véritable pôle d'animation sportive et culturelle, un rôle qui lui donne la vocation de « centre principal de loisirs, de distractions et de pratique de sports divers » mais qui s'amenuise au fur et à mesure que l'on s'éloigne du chef-lieu pour se rapprocher des zones de montagne. Cependant, l'infrastructure sportive dès la commune de Tizi-Ouzou se caractérise par une inadéquation entre les besoins de la population jeune et les structures existantes.

Les clubs sportifs, toutes disciplines confondues de la wilaya de Tizi-Ouzou souffrent énormément de moyens financiers et du manque d'infrastructure ce qui amène les dirigeants de ces clubs à sacrifier des disciplines entières et de limiter leur activité au plus à deux disciplines. Des clubs, particulièrement qui évoluent dans les compétitions de divisions inférieures, abandonnent carrément le volet de la formation malgré son apport pour le club à moyen et/ou à long terme.

- **Un parc olympique:**

Un parc olympique, est un espace aménagé de complexes sportifs, et d'un village olympique, permettant aux visiteurs et aux athlètes de se détendre, et suivre les épreuves des Jeux olympiques.

- **Un parc sportif:**

Un parc sportif implique la pratique sportive en milieu couvert et en plein air , il se compose en outre de salle de sport ou omnisport couverte ,terrain en plein air , une piste cyclable , un parcours pour courir , de coins de détente.¹⁶

- **Exigences d'un parc sportif:**

Aujourd'hui, pour permettre à la population de pratiquer selon ses principales motivations, il est souhaitable qu'à l'échelle d'un territoire, le parc sportif remplisse huit fonctions principales:

¹⁶ Définition :source auteur.

1. la représentation du sport-spectacle (organisation de compétitions, de démonstrations, de "meeting", ou de galas);
2. la réalisation sportive (déroulement des compétitions de niveau local et régional et des séances d'entraînement consistant en une mise en situation de compétition);
3. la préparation physique et sportive des compétiteurs (entraînement spécifiques à la fois technique, tactique, physique et mental, mais aussi récupération);
4. la formation physique et sportive des jeunes (l'EPS, ainsi que l'initialisation et le perfectionnement sportifs);
5. la mise en condition physique des adultes ou des seniors (activités de sport-santé);
6. la réaction sportive (pratique à caractère ludique, entre amis ou en famille);
7. l'excursion (activités de loisirs physique visant la découverte de la pleine nature);
8. la recherche de sensations (sports de glisse, sports extrême).¹⁷

II.3.Salle omnisport :

Définition:

Elles sont destinées à plusieurs activités sportives : c'est le cas le plus courant.

Une salle omnisport dépend essentiellement de diverses activités que l'on veut exercer au niveau pratique (compétition, entraînement, sport scolaire, initiation, détente.)

II.3.1.Les différents espaces de la salle omnisport:

- Les espaces destinés aux sportifs:
 - les vestiaires;
 - les espaces d'échauffement;
 - les espaces pour la pratique sportive en compétition;
 - les bancs des remplaçants;
 - les espaces pour retour au calme et la récupération;
 - l'infirmerie.

Chapitre 2 : Projet architectural



Figure 57 : vestiaires , source :<http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/lyon-parc-olympique-lyonnais-euro-2016-t13.html>



Figure 58:interieur steaples center los angeles



Figure 60: vesitiaire , source

● :<http://madeinmarseille.net/3210-visite-office-tourisme-stade-velodrome/>



Figure 59 banc de remplaçants , source : <http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-velodrome-euro-2016-t7-50130.html>

- les tables de marque;
- les emplacements pour le chronométrage;
- le secrétariat de compétition;
- la "régie animation";
- les salles de réunion et de protocole;
- les locaux pour la lutte antidopage;
- les salles de pesée et de contrôle matériel;
- les espaces destinés aux spectateurs, aux sponsors, aux VIP et à la presse.



Chapitre 2 : Projet architectural

- Les espaces pour l'entraînement, la formation technique et sportive et le "sport-santé":
 - les espaces sportifs conformes aux règles fédérales;
 - les espaces sportifs de dimensions réduites et les ateliers pédagogiques;
 - structure artificielle, machine d'entraînement et simulateurs;
 - les espaces d'observation et d'analyse;
 - les espaces de renforcement musculaire;
 - les salles d'assouplissement et de culture physique;



espaces pour entraînement, formation technique et sportive

- Les espaces d'observation du sport (Tribunes):
 - les tribunes fixes
 - les tribunes démontables
 - les tribunes mobiles
 - les tribunes télescopiques



Figure 62 : Gradins fixes. Source : <http://www.info-stades.fr/50130.html>

Figure 61: Gradins démontables. Source: Google images

Chapitre 2 : Projet architectural



Figure 64: Tribunes mobiles. Source : <http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-velodrome-euro-2016-t7-50130.html>



Figure 63: Tribunes télescopiques. <http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-velodrome-euro-2016-t7-50130.html>

- Les places pour spectateurs:
 - les places debout
 - les pesages
 - les modelés de terrain
 - les places assises sur des bancs ou des chaises mobiles
 - les places en tribunes grand public
 - les places en tribunes officielles
 - les places privilégiées
 - les places en loges
 - les places pour les personnes handicapés ou à mobilité réduite

- Les espaces de service pour les spectateurs:
 - a. les espaces de rencontre et de restauration
 - le foyer
 - les buvettes
 - les restaurants
 - b. les boutiques
 - c. les sanitaires
 - d. musée



Figure 66: Musée du Barça.



Figure 65: Boutique Parc des princes

II.3.2. Dimensions des terrains en conformité aux normes olympiques :

a) Basket-ball : C'est un Sport de ballon collectif, qui se pratique généralement en salle, dans lequel deux équipes de cinq joueurs tentent de marquer des points en lançant le ballon dans un panier suspendu au-dessus d'eux.

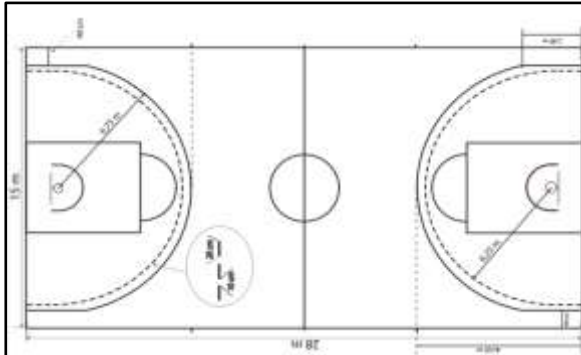


Figure 67: dimensions du terrain de basketball



Figure 68 : kobe brayant basketteur American

Hand –Ball :

C'est un Sport d'équipe et de ballon se jouant à la main, le plus souvent en salle mais également en extérieur.

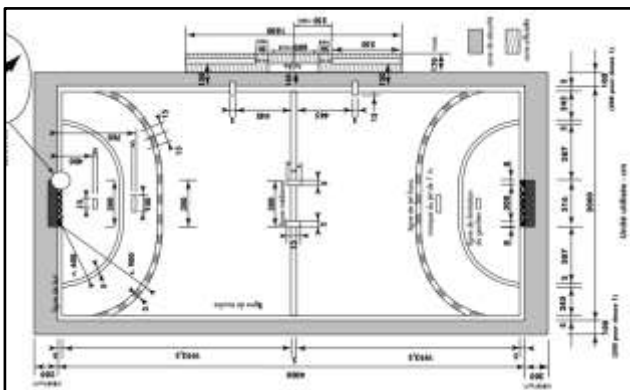
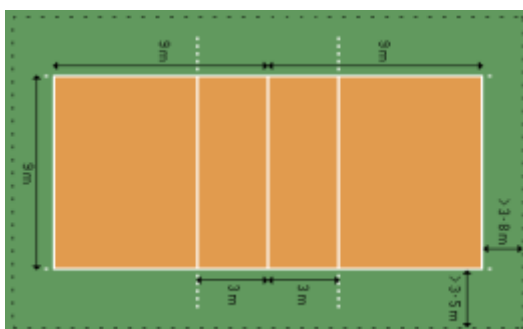


Figure 70: dimensions du terrain de handball



Figure 69 : Nicolas Karabatic handballeur français

Volley-ball : Jeu se pratiquant avec deux équipes de six joueurs, consistant à envoyer un ballon de part et d'autre d'un filet attaché à deux poteaux.



Chapitre 2 : Projet architectural

Judo: est un art martial, un sport de combat et un principe de vie. Il se compose pour l'essentiel de techniques de projection, de contrôles au sol, d'étranglements et de clés articulaires.

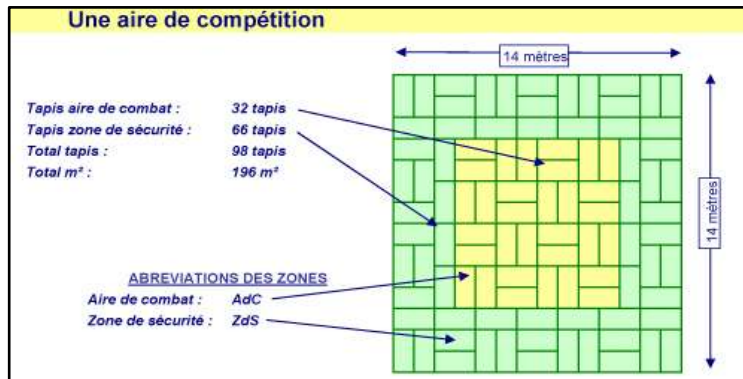


Figure 73: teddy Riner champion olympique de Judo

Tennis :Le **tennis** est un sport de raquette qui oppose deux joueurs ou quarts dans un court de tennis.

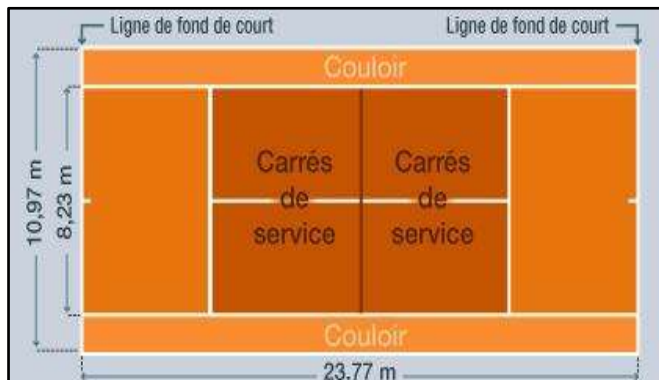


Figure 75 : Rafael nadal ,tennisman numéro 4 mondial

Figure 76 : dimensions du terrain de Tennis (terre battue)

II.4. Analyse d'exemples :

II.4.1. Le Parc olympique de Montréal :

Présentation :

La situation du complexe Roger Taillibert par rapport à la ville :

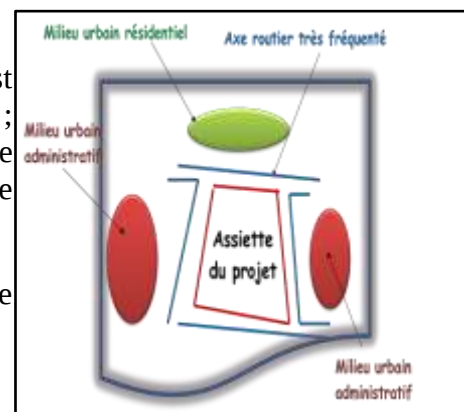


Figure : Situation géographique du village



Le complexe de Montréal de Roger Taillibert est situé à l'est de la ville, environné sur les quatre cotés ; au Nord et Nord-est par une autoroute métropolitaine, à l'Est, Sud-est et le Sud par le fleuve Saint Laurent, à l'Ouest par la voie de Papineau.

Il est facilement accessible aussi bien en voiture (axe routier très fréquenté) que par le métro.



La réalisation de ROGER, à Montréal ou ailleurs, s'inscrit dans la continuité classique de la création architecturale de ses origines à nos jours. Ce qui est représenté dans ce complexe par des formes multiples le cercle et le triangle et des éléments en béton élevés.

Chapitre 2 : Projet architectural

Plan de masse :

Il est composé de :

- *grand stade couvert de 70000 places.

- *piscine qui est composé de 3 bassins et

- plongeoirs.

- *un palais des sports.



Figure 77 Plan masse du village olympique

- *terrain de tennis.

- * 02 pistes d'entraînement.

Le village est construit entre 1974 et 1976 pour les compétitions de 1976 ; ce dernier est réalisé par le grand architecte ROGER TAILLIBERT

*c'est un ensemble architectural dédié au sport et aussi un pôle récréatif touristique de la ville. Son architecture et sa valeur patrimoniale exceptionnelles, fortement ancrées dans l'imaginaire montréalais, lui confèrent une reconnaissance internationale et situation stratégique.



Figure 78 vue d'ensemble du village olympique

Présentation du parc Olympique :

La pièce maitresse est le stade olympique, coiffé de la tour de Montréal de **148 mètres** de hauteur qui est la plus haute tour inclinée du monde. Un funiculaire mène au sommet de la tour, d'où l'on profite de vues sur la ville de Montréal et ses environs.



Figure 79: Vue en plan du 1er niveau



Figure 80: Vue en plan du 2ème niveau



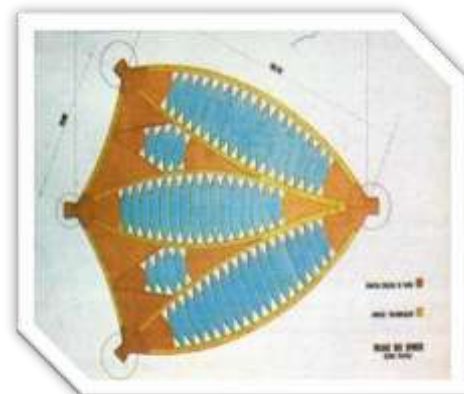
Figure 82: Vue intérieure



Figure 81 vue sur le Parc Olympique

Piscine olympique :

Existence des différents niveaux de tribunes pour permettre aux spectateurs d'avoir plusieurs angles de vision. (Bonne vision) elle est bien traitée par plusieurs couleurs pour la marquée par rapport aux autres piste de sport.



Stade olympique

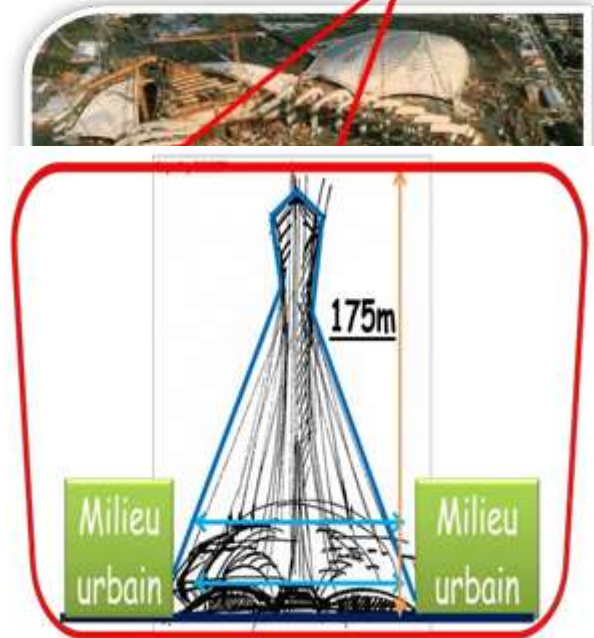
A une forme d'un triangle, repose sur quatre appuis principaux construits par des grands éléments en béton.

*l'intérieur du palais est bien aménagé par des gradins bien placés, décoré par des différents éléments en béton, vitrage sur toute la toiture qui est fait par des grandes poutres arquées en béton séparées par un vitrage courbé.

La tour olympique:

La tour olympique est un élément très spectaculaire. La plus haute tour inclinée au monde est la Tour de Montréal avec ses 175 m et une inclinaison de 45 degrés. La tour du stade olympique compte 20 étages mais l'on peut dire qu'elle est de la même taille qu'un édifice de 40 étages. Il est le 6^{ème} bâtiment le plus haut de Montréal.

Éléments en béton préfabriqué



Hauteur importante du projet par rapport à son environnement.



Zone d'hébergement :

La zone d'hébergement a été construite en même temps que le Stade Olympique de Montréal. Elle est constituée de deux bâtiments de 23 étages en forme de pyramide, d'où le nom de Pyramides Olympiques. Les appartements étaient réservés aux athlètes.

L'architecte a donné une grande importance à l'aménagement extérieur afin

d'avoir des espaces permettant aux sportifs d'avoir l'esprit de détente et de loisirs



La zone d'hébergement est composée essentiellement de :

- Foyers de résidence;
- parkings;
- Musée de sport;
- Restaurations et des Centres commerciaux;
- Salles de conférence (pour la formation des sportifs);
- Espaces de détente et de loisirs (golf).

SYNTHESE:

1- la fluidité et les repères (tour et pyramide) sont les éléments de composition les plus marquants dans le plan de déplacement du parc tourne. et cette dernière (la fluidité) est présentée par des grands espaces de circulation reliés aux différents équipements du parc olympique.

2- le terrain du complexe sportif de Montréal a une forme régulière, il est plat et choisi selon la situation, presque dans le cœur de la ville à côté de l'autoroute principale et le fleuve pour obtenir des vues panoramiques.

II.4.2.Complexe sportifs Khalifa Sport City (Qatar) :

Présentation :

L'aspire sports dôme, Doha, située dans la ville Doha. Elle a été créée en 2003, peu avant l'ouverture de l'Aspire Academy. Elle a servi de centre pour les Jeux asiatiques de 2006. Recouvrent une surface de 130 hectares.



Mandant : aspire

Maitre d'ouvrage : Giorgio fassinotti en collaboration avec Andrea conci Direction architectonique : cico et roger taillibert.

Montage: arabian profile company limited(apl).

-Le terrain est d'une superficie de $1\,624\,000\,000\text{ m}^2$ situé en périphérie à l'Ouest du centre, il présente une topographie vallonnée du niveau +13.00m au niveau +20.00m.

-Les points hauts se situent à l'emplacement du stade existant (+19.00) et à l'extrême ouest (+20.00)

-Le point le plus bas se situant au niveau de la route existante semi enterrée (+13.00).



Chapitre 2 : Projet architectural

Le projet s'organise autour de deux axes principaux :

1- Un axe de desserte Nord-Sud constitué par la voirie existante réaménagée

2- Un axe Est Ouest passant par le centre du stade et constituant la perspective structurant le projet.



- 1- Stade olympique international Khalifa.
- 2- Terrain d'échauffement et piste d'athlétisme.
- 3- Hôpital médico-sportif
- 4- Mosquée.
- 5- Club de sport féminin et de basketball en salle.
- 6- Aspire dôme (sport hall).
- 7- Terrains d'entraînement aspire.
- 8- Aire de détente.
- 9- Centre aquatique Hammad.
- 10- Toure de l'aspire.
- 11- Patinoire.
- 12- Galeries marchandes.
- 13- Hyper marché carrefour.
- 14- Cinéma.



 : Limites de Khalifa

Zone  : Aspire zone

Zone I  : sportive académie

Zone  : centre de commerce et de loisirs

Chapitre 2 : Projet architectural

Zone I : Le nouveau stade de compétition, la mosquée, le stade d'échauffement et ses parkings occupent tout l'Est. Le Sud de la zone comprend en annexe autour de la salle de sport existante les équipements consacrés aux activités féminines.



Zone II : consacrée à l'entraînement et l'apprentissage au Nord-Ouest comprenant le sport-hall, l'académie, la piscine et les stades d'entraînement de tous les sports ainsi qu'une aire de détente avec plan d'eau à l'extrême Ouest.



Zone III : La partie Sud-ouest est consacrée aux loisirs détente autour d'un ensemble l'hôtel, cinémas, bowling, divertissement, vélodrome. Différents équipements consacrés au vélo, skate, B.M.X, roller ainsi qu'un parcours de santé, constituent les éléments structurant d'un parc paysagé verdoyant, vallonné et planté.



Continuité urbaine:

La forme du projet épouse la forme de son ilot ce qui assure la continuité avec la trame urbaine.

Vue la topographie de cette région et la hauteur de la tour on trouve un flottement en échelle urbain ainsi qu'un changement de direction de l'horizon (horizontal/vertical) qui assure la dominance.



Visibilité:

La tour du projet est un élément d'appel ce qui facilite l'accessibilité de jour comme de nuit et permet d'identifier le projet des différents points de la ville.

Chapitre 2 : Projet architectural

Géométrie des masses :

En observant le plan de masse on peut tirer deux points :

- En reliant les centres des trois zones du projet l'on obtient un triangle en référence au drapeau national du Qatar.

- Un axe de symétrie Est- Ouest qui donne stabilité et l'équilibre au projet.

Les équipements :

Le stade et ses annexes

- Centre du projet de plan de masse, les stades reprennent et englobent la tribune et la piste. Sa capacité est de 45000 places. Le terrain de sport et sa piste d'athlétisme au niveau +19.00 est entouré à l'Est par une tribune, à l'Ouest par la création d'une nouvelle tribune comprenant l'ensemble des équipements annexes du stade, au Nord et au Sud par des guichets d'accès de plain-pied avec la piste et le bas des gradins.

Le sport hall :

- Elément Nord du triangle formé par les équipements majeurs du plan de masse, le sport hall est accessible depuis le parvis piéton au niveau +19.00 et depuis le parking 1000 places .

- sous les coques dégageant un unique volume sans pilier sont regroupés autour de la piste d'athlétisme, les terrains de basket et hand-ball , le judo , l'escrime

- chaque terrain de sport est équipé de gradins accessibles par le public depuis le haut. Le bas niveau des terrains est occupé par les vestiaires et les locaux de stockage du matériel.

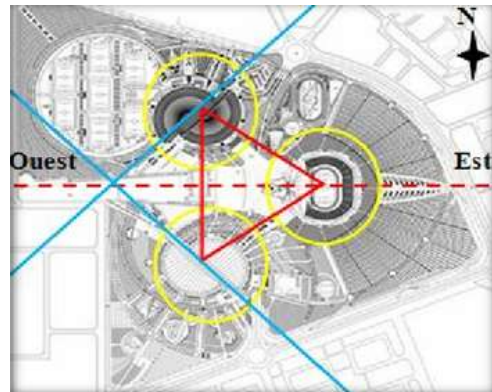


Figure 83: plan masse du complexe. Source: www.agencetaillibert.com



Figure 84 : stade du Complexe sportifs Khalifa Sport City

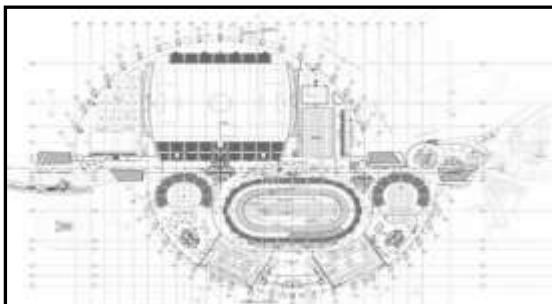


Figure 85: plan de l'Aspire



Figure 86: Le sport hall du Complexe sportifs Khalifa Sport City

II.4.3. Etude de l'aspire dôme :

Extérieur :

Le plus grand dôme sportif au monde est la pièce maîtresse du complexe sportif unique d'ASPIRE. Conçu par l'architecte mondialement connu **Roger Taillibert**, également concepteur du '**Parc des Princes**' à Paris et du Stade Olympique de Montréal, le campus d'ASPIRE couvre plus de **290 000 m²** comprenant les bâtiments de l'académie, le dôme, ainsi que les pistes et les terrains de sport.

Intérieur :

Géométrie

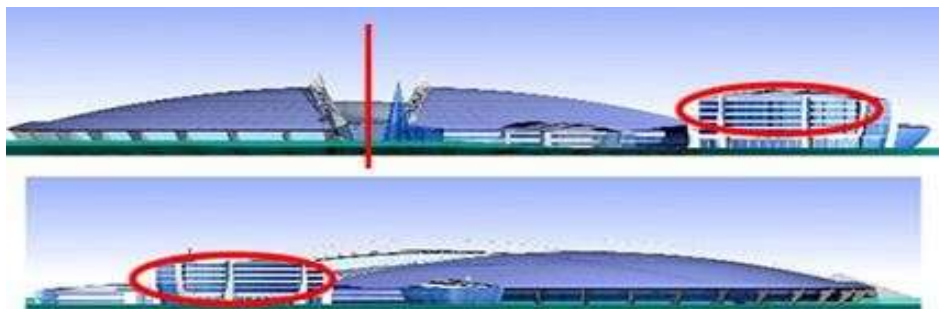
Le dôme est composé de deux demi cercle le model utilisé dans le projet pour c'est caractéristique.

On trouve aussi un élément pour marquer et repérer l'entrée et en même temps un élément de distribution verticale.

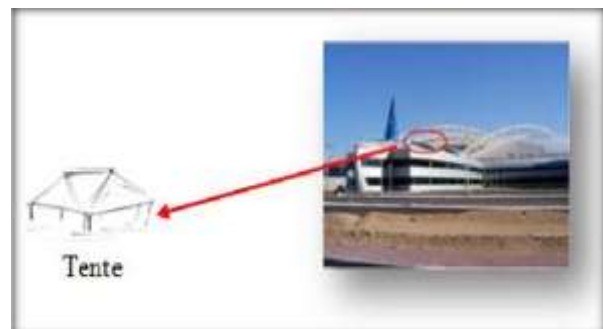
façades :

La façade est homogène, équilibrée par les éléments horizontaux, cassés par quelques éléments verticaux, elle est symétrique par rapport à l'axe médian du dôme.

On remarque aussi une homogénéité dans les matériaux, et l'utilisation d'un vitrage transparent.



- Nous remarquons pour la couverture des ailes une référence aux origines du peuple qatarie, la forme d'une tente.

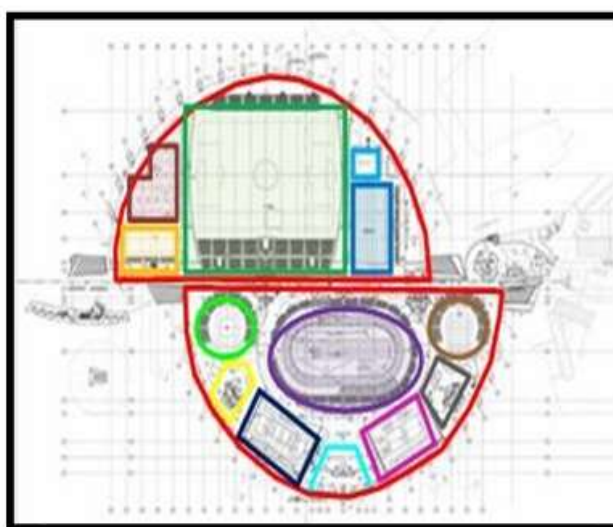


Chapitre 2 : Projet architectural



Le nouveau dôme d'ASPIRE a été spécialement conçu pour l'excellence ; sous son toit suspendu à **46** mètres de hauteur ; les deux moitiés du dôme hébergent un stade de foot et une salle d'athlétisme avec une piste de **200m**.

- *un stade nautique. *03 centres pour sport de combats
- *huit (08) pistes d'escrime *13 table de ping pong.
- *02 salles de sports *02 courts de squash



Répartition des différentes installations à l'intérieur de l'ASPIRE DOME

	les deux moitiés du dôme
	terrain de football
	piscine olympique
	bassin de plongeon
	piste d'athlétisme
	courts de tennis de table
	terrain de football à cinq
	salle de gymnastique
	courts de squash
	salle omnisports
	pistes d'escrime
	tapis de sports de contact



Figure 89: Piscine olympique

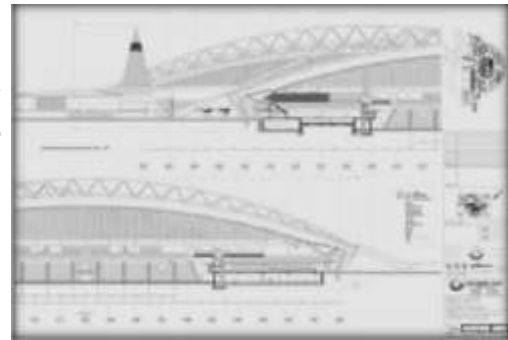


Figure 87: Stade de football



Figure 88: piste d'athlétisme

Le tout sur une largeur de 250m représentant une surface d'environ 290 000m², comprend par ailleurs des espaces réservés aux services comme (des vestiaires, restaurants, cafeterias, des bureaux ADM, un musée de nombreuses boutiques.).



Coupes sur le dôme sportif. Source : www.agencetaillibert.com

Structure:

L'ASPIRE DOME a une structure mixte ; béton et charpente métallique elle repose sur des gigantesques poteaux en béton armé il est constitué par deux grandes poutres en courbe décalée l'une à l'autre posée sur des fondations en pyramides et par d'autres poutres plus petites dans l'autre sens.

Revêtement :



Le toit a été revêtu de panneaux composite d'aluminium **Reynobond** architecture (panneau multicouche composé de deux tôles d'aluminium pré-laquées de 0,5 mm thermocollées de part et d'autre d'une âme en polyéthylène). Au total, Reynobond bleu métallisé (revêtement PVDF 70/30, 3 couches), ainsi que **30 000 m²** de Reynobond Anodic silver 906 (revêtement PVDF 70/30, bicouche) sous forme de système à casquettes.

Les équipements de loisir, de spectacle et d'hébergement:

Le Sud du triangle est centré autour d'un ensemble constitué par l'hôtel accessible depuis le parvis piéton au niveau +19.00 et du parking 1000 places au niveau bas deux ensembles de coques symétriques abritent les cinémas et le bowling ainsi que les équipements de loisir. Au sud le vélodrome entouré de gradins permet de suivre les compétitions et les arrivées des courses extérieures des pistes cyclistes. Une attention particulière sera apportée à l'aménagement paysagé planté pour créer un cadre attractif en un lieu de promenade et de remise en forme. Dans ce but les aires de remise en forme et de jeux de glisse sont réparties entre les zones plantées.

les terrains d'entraînements :



Figure 90: bloc hébergement du Complexe sportifs Khalifa Sport City

Ils sont tous regroupés autour d'axes secondaires constituant des voies de desserte et d'entretien. Ils sont reliés à la voie périphérique et à la zone de détente ouest permettant les entraînements de fond. Un axe Nord-Sud secondaire les relie aux aires de sport d'équilibre (skate, roller), en communication directe avec l'Académie et le Sport Hall.



Figure 91: terrain d'entrainement du Complexe sportifs Khalifa Sport City

- Les parkings, accès et évacuations automobiles :

Les accès des véhicules sont différenciés selon les utilisations fonctionnelles :

L'axe Nord-Sud qui relie les deux ronds-points extérieurs définit deux zones

principales.

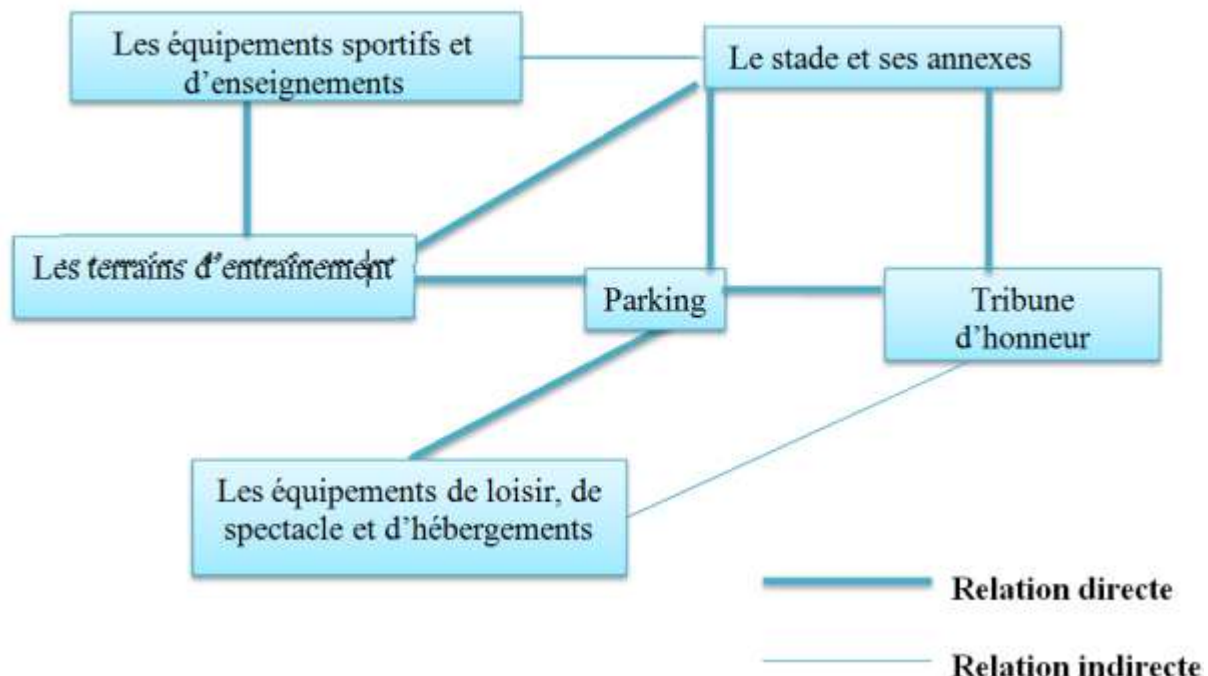
La zone du stade et son parking 5000 places, les zones d'entraînement et de loisir.

Le parking public du stade possède ses six propres entrées et sorties réparties le long des voies extérieures selon le découpage de stationnement en zones plus réduites. Les V.I.P. les joueurs et la presse ont accès au parking 1000 places sous le Parvis. Ce parking est accessible depuis le sport hall et l'hôtel le centre commercial et la piscine.

- **Centrale énergétique :**

Ce bâtiment concerne l'ensemble des puissances nécessaires au site (puissance supérieure à 100 mégawatts) pour la fourniture d'électricité, d'air conditionné, et dessert par galeries ou réseaux souterrains tous les bâtiments, D'en effectuer le contrôle et la distribution, la surface du bâtiment technique (c'est-à-dire la surfaces intérieure de ce bâtiment) .

Organigramme spatial du complexe SPATIAL

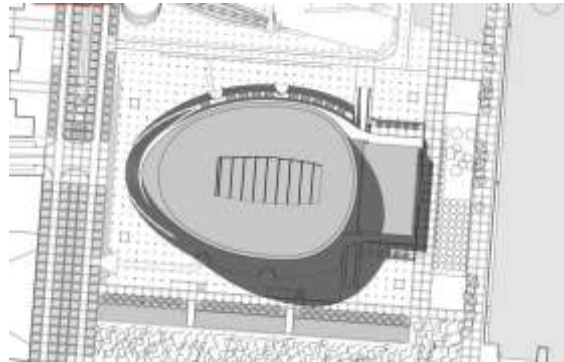


Complexes sportifs Khalifa Sport City (Qatar)	Parc olympique de Montréal
1-La partie l'est: stade de compétition, la mosquée, le stade d'échauffement et les parkings 2-La partie sud: la salle de sport existante, les équipements consacrés aux activités féminines. 3-La partie nord-ouest: le sport-hall(les terrains de basket et hand-ball, le judo, l'escrime.), l'académie, la piscine et les stades d'entraînement de tous les sports ainsi qu'une aire de détente. 4-La Partie sud-ouest: d'un ensemble l'hôtel, cinémas, bowling, divertissement, vélodrome. Différents équipements (consacrés au vélo, skate, B.m.x, roller ainsi qu'un parcours de santé) constituent les éléments centre commercial.	-Palais des sports -Le parking -Piscine -Terrain d'entraînement -Stade olympique -espaces (vestiaires, loges, locaux techniques) -administration

II.4.4. Les salles omnisport:

II.4.4.1. MEO Aréna :

La bâtiment a été dessiné par l'architecte portugais Regino Cruz au Portugal à Lisbonne .



Dans cinq étages constituant le pavillon, sont organisés:

hall d'exposition (1.000 m² situé dans le hall d'entrée principal) ,vestiaires (15 noyaux de chambres pour les athlètes et les juges),vestiaires (12 noyaux),auditorium pour la communication sociale (110 personnes),salle de presse, poste médical (avec accès direct pour les ambulances à l'intérieur du pavillon),les bureaux de sport, réceptions, salle VIP,30 loges VIP,



Surface de l'assiette : 35.850,0 m²
Surface bâtie : 42.619,0 m²
Longueur : 150, m
Largeur : 114 m
Hauteur int : 36,2 m
Hauteur ext : 42,0 m
capacité : 30000 places
VIP: 300 places



Figure 92: intérieur de la meo arena , source :site officiel de Regino Cruz

Les principaux objectifs du projet étaient :

- 1) minimiser l'impact visuel généré par une telle masse ;
- 2) la maîtrise rationnelle de l'énergie ;
- 3) rendre aisé les flux entrant et sortant des spectateurs.

La façade principale est orientée vers le sud, ce qui augmente son exposition au soleil pendant les mois d'hiver, tout en ayant une protection contre l'ensoleillement direct en été. Ainsi les coûts pour réchauffer ou refroidir le bâtiment sont réduits.

II.4.4.2. La coupole d'Alger (complexe sportif du 5 juillet) :

- **Présentation :**

Construite entre 1972- 1975 au sein du complexe olympique 05 juillet 1962 ; symbolisant l'envolée de l'Algérie moderne. Elle se situe au côté Nord-est du complexe, réalisée par Oscar Nimier. C'est le symbole d'une gouttelette d'eau.

Sa capacité d'accueil est 15 000 spectateurs.

Surface : Surface totale 57000 m²

Surfaces bâtie 7000m²



.ÉTUDE EXTERIEURE :

A. Les accès a la salle omnisport :

Deux accès mécaniques sont bien définies dont l'un qui dessert le complexe en général et achemine aux parking de la salle omnisport et l'autre réservé pour les officiels et les sportifs du coté nord. Pour les accès piétons les spectateurs doivent emprunter les accès du complexe pour accéder à la salle omnisport.



- **Aménagement extérieur de la salle omnisport :**

Entourée par un parcours sous forme circulaire et qui relie les entrées de la coupole. Il est bien intégré avec la forme circulaire de la coupole.

- **Entrées et sorties de la coupole :**

Afin de bien desservir l'équipement, éviter les longues attentes des spectateurs et mieux gérer leur circulation lors des manifestations, **Cinq** entrées public sont réparties tout autour de la coupole avec une entrée des officiels.

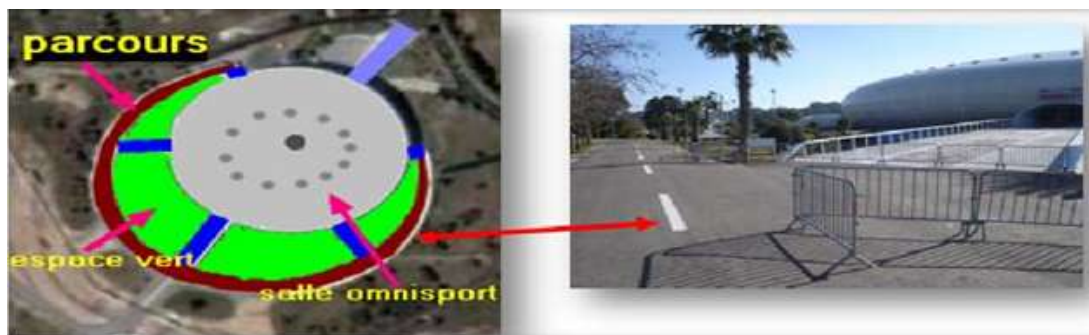


Figure 93: Schéma montrant les différentes entrées de la salle

Ces entrées sont bien distinctes par des langues rampes.

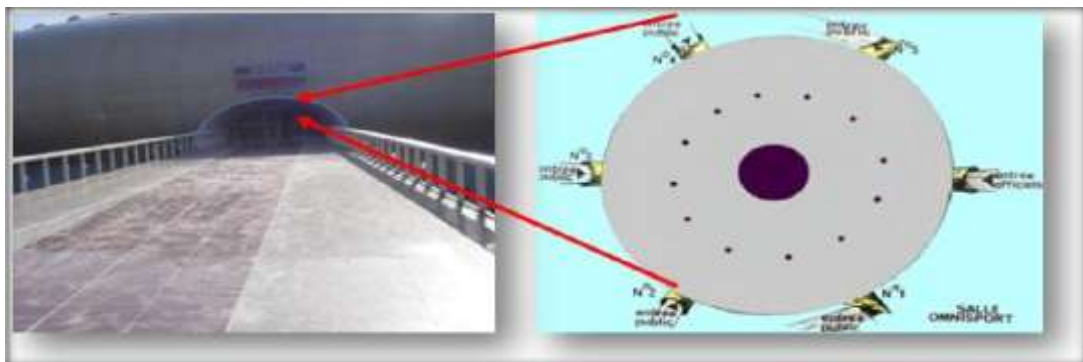


Figure 94: vue d'une rampe d'entrée du public

- **ÉTUDE INTERIEURE :**

- a. Le fonctionnement de la salle omnisport :**

- A.1. au 1^{er} niveau :**

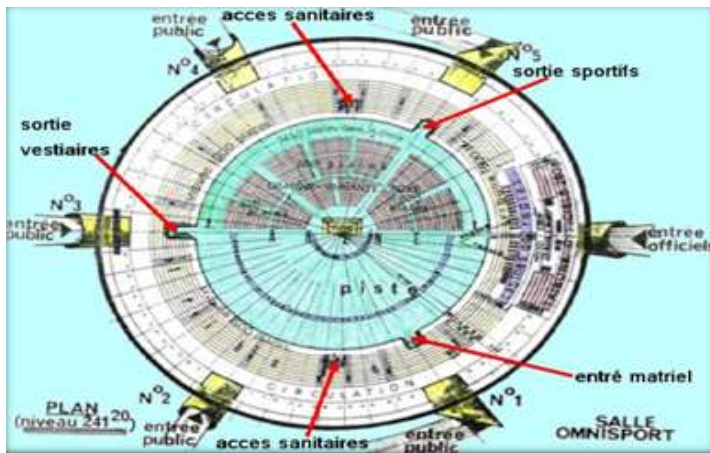
Composé d'une arène circulaire qui contient une piste destinée à la pratique des sports collectifs tel que basket-ball, handball, volley-ball .Et peut abriter des bancs démontables lors des manifestations culturelles.

Elle est entourée par un ensemble de gradins sous forme circulaire dont une partie surélevée et réservée pour les officiels.

Les gradins sont accessibles depuis l'extérieur par des rampes réparties tout autour de la salle avec un espace de circulation qui disperse le flux à tous les tribunes.

Chapitre 2 : Projet architectural

Pour les vestiaires, les sportifs doivent emprunter des escaliers pour arriver au deuxième niveau situé sous les gradins.



Au-dessous des gradins :

Sous les gradins, reparté en deux niveaux. Chaque niveau comporte des différents espaces tels que les salles d'entraînement, les bureaux, les vestiaires et les sanitaires.

On accède directement au 1er niveau sous gradins depuis l'extérieur, tandis que le deuxième niveau se situe en sous-sol et accessible par des escaliers.

L'éclairage du deuxième niveau se fait artificiellement.

Les services des sportifs au-dessus des gradins (tel que salle d'entraînement, les vestiaires, les sanitaires, bureau d'administration) ne sont ni aérés ni éclairés naturellement, vu sa situation au niveau sous-sol.

Aire d'entraînement, d'échauffement et de compétitions :

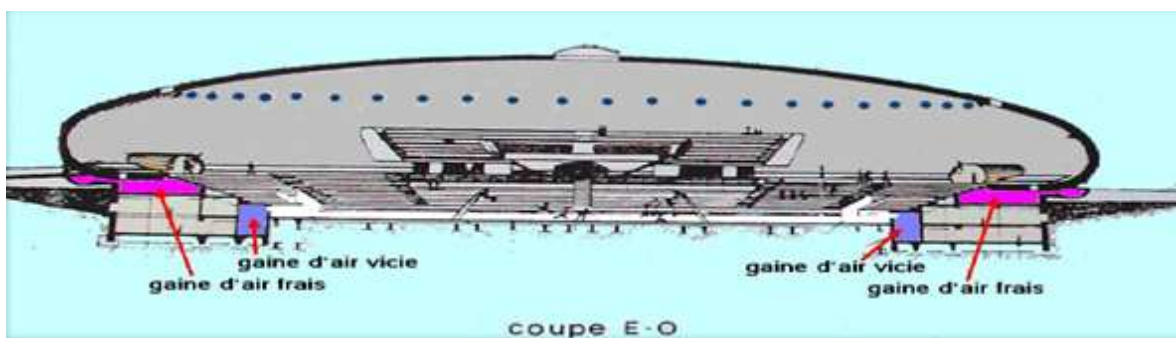


Figure 95: Coupe montrant les gaines d'aération

Chapitre 2 : Projet architectural

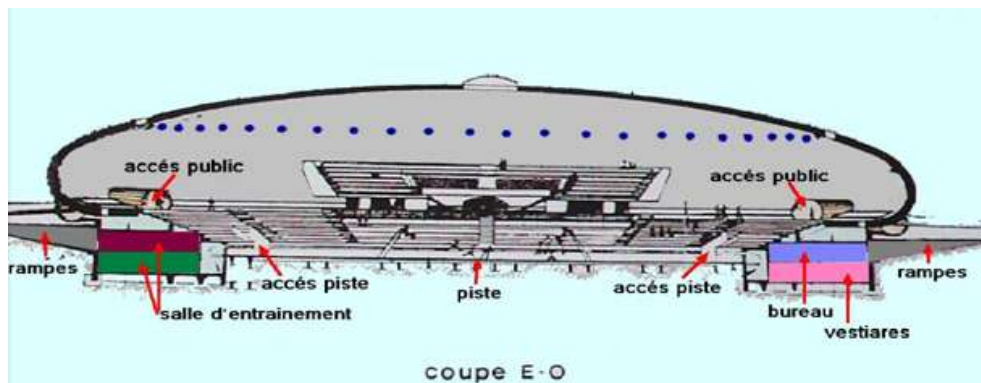


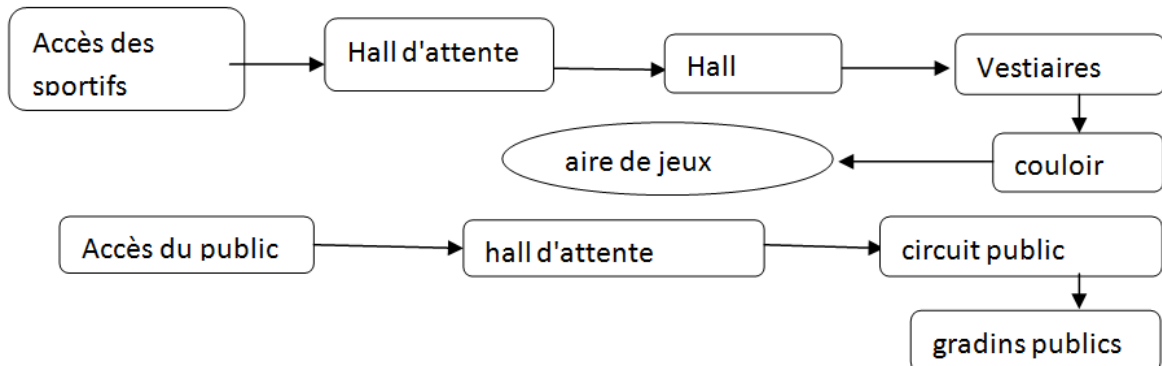
Figure 96: Coupe est-ouest présentant les niveaux

*arène circulaire de 2375m² revêtue de gomme.

*salle d'échauffement.

*salle d'entraînement de gymnastique, judo, lutte, karaté et de musculation...

Circuit de circulation des usagers :



Conclusion de la partie de l'analyse des exemples :

La lecture des différents référents. Leur insertion dans le contexte urbain, la diversité de leurs programmes, ainsi que leurs architectures a contribué fortement dans le développement de ces lieux et leur participation dans la composition de l'unité de la ville.

En effet, cette lecture référentielle va conduire pratiquement toute notre conception, soit sur le côté analytique, programmatique mais aussi conceptuelle par la richesse des outils d'analyse, et l'importance des concepts tirés de cette lecture que nous essayerons d'introduire dans notre projet tout en respectant les contraintes de notre contexte, pour la personnalisation d'intervention.

II.6.Le Programme :

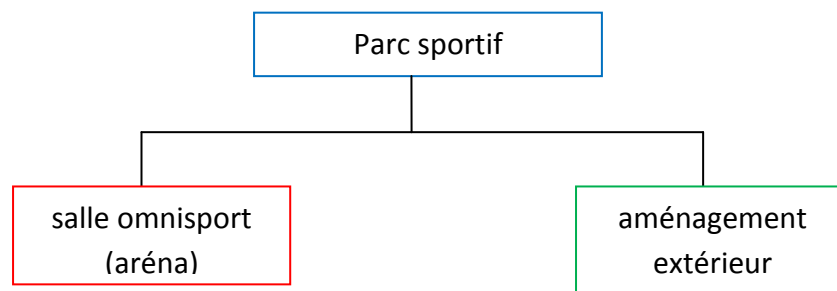
II.6.1.Le programme Spécifique :

L'analyse des exemples nous a aidé à avoir une idée sur les différents espaces et pratiques sportives qui s'y trouve dans un parc sportif. Et de là, en tenant compte de la capacité d'accueil et du contexte on a pu faire le programme spécifique du projet.

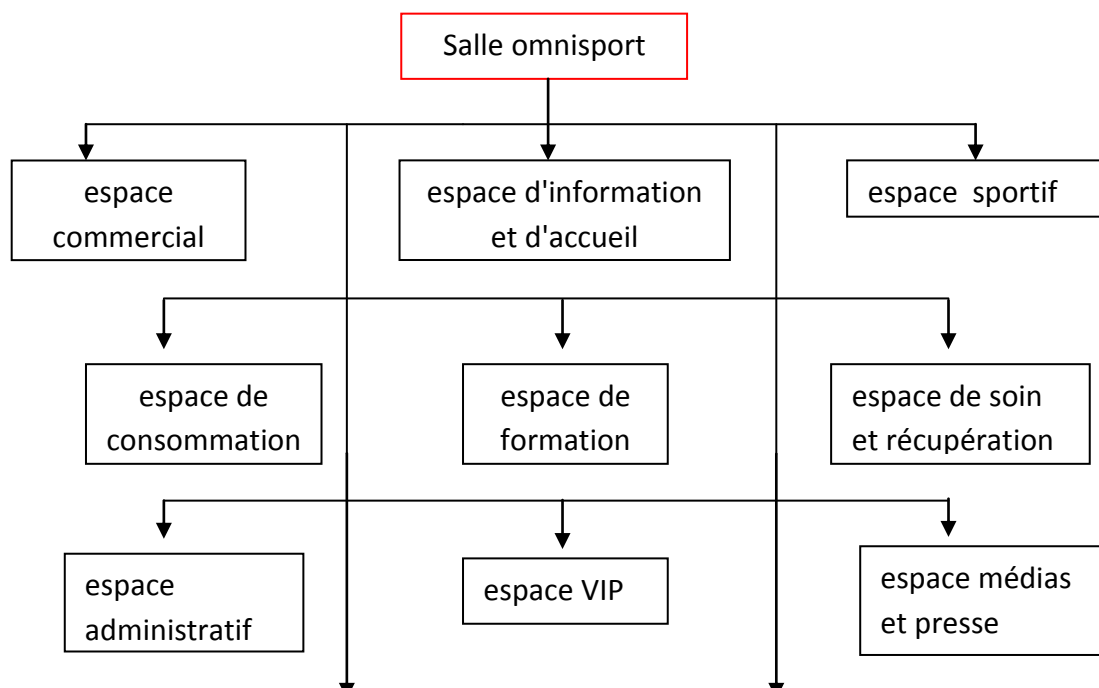
« Le programme doit encourager a une certaine décontraction dans la manière de mettre en scène la culture et l'information ».Pierre de Basset-conception architecturale.

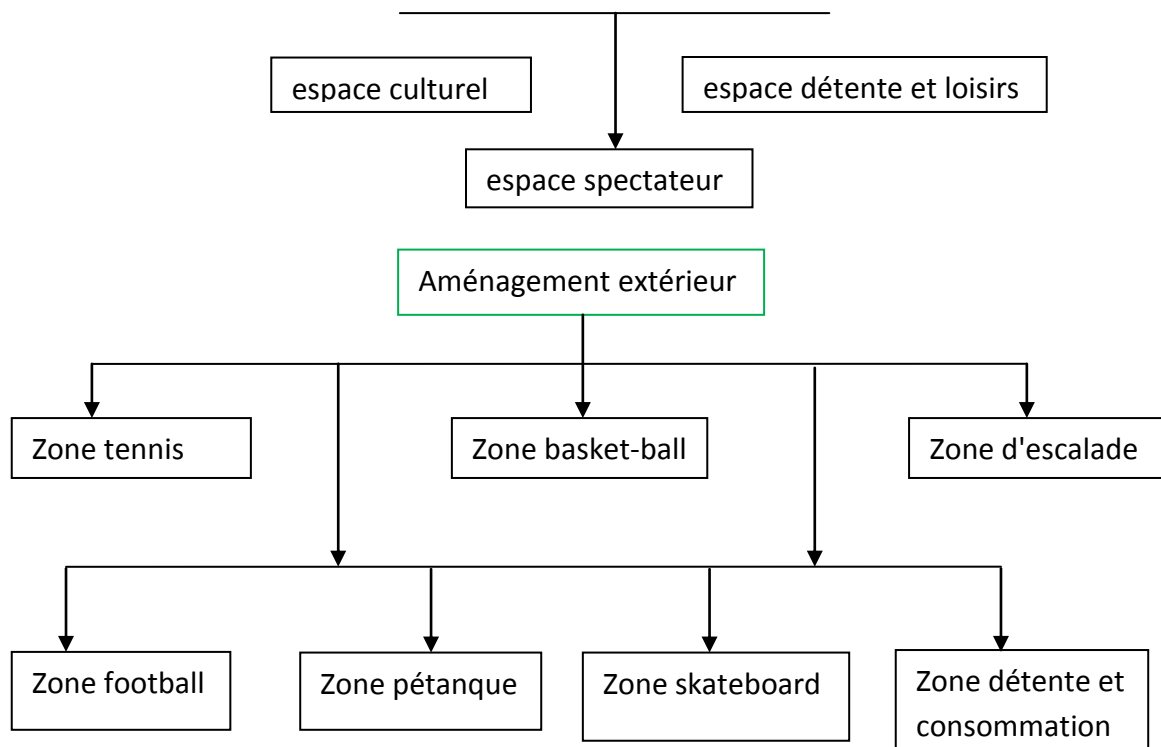
« Le programme est un moment en amont du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase préparatoire » George Henri Rivière

Notre projet est principalement composé de deux types d'espace; indoor (intérieur) et outdoor (extérieur) ,comme suit:



Chaque type abrite plusieurs espaces organisés selon l'activité afin de faciliter aux usagers la lecture des espaces .



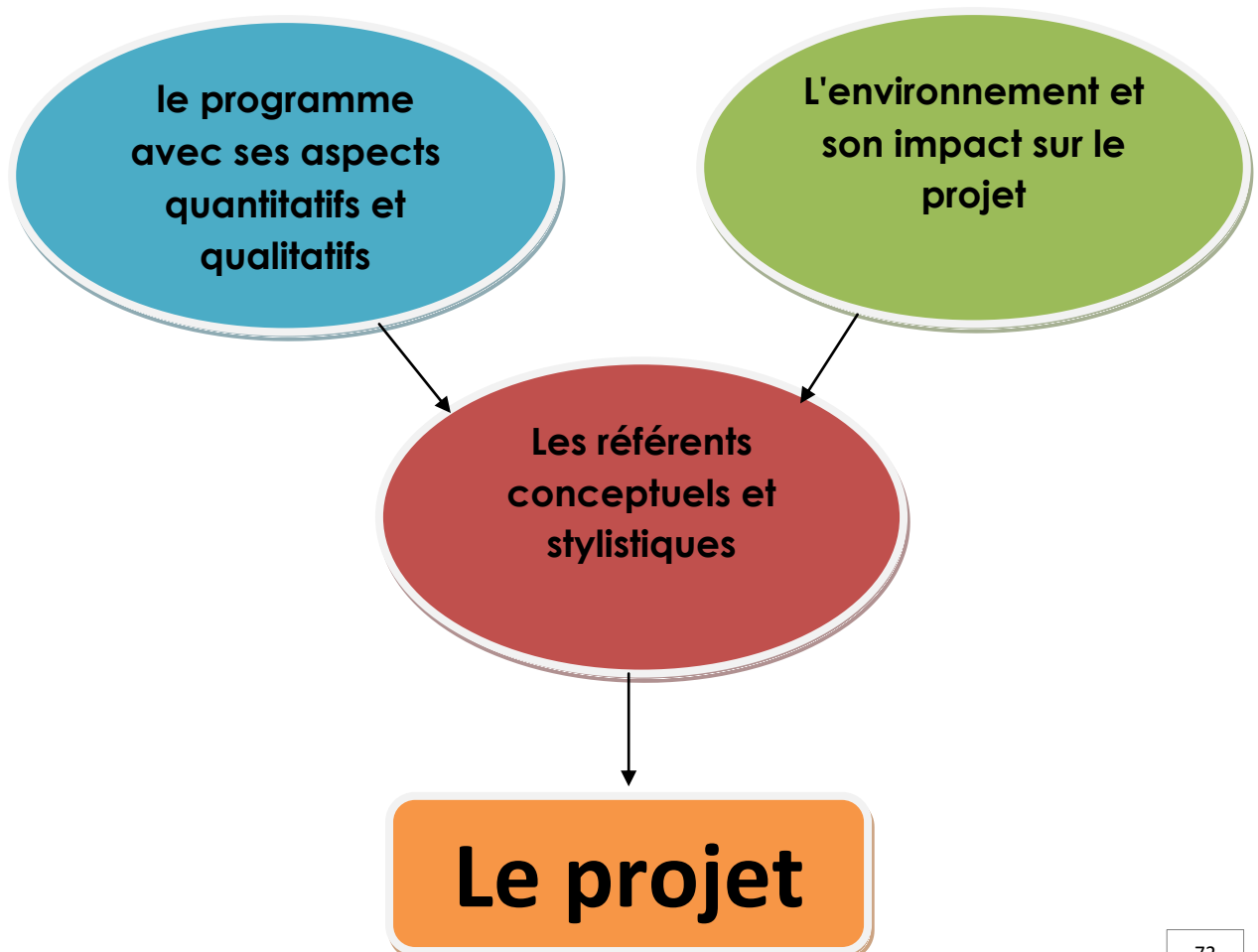


Vers le Projet Architectural : la conception du parc sportif

Introduction:

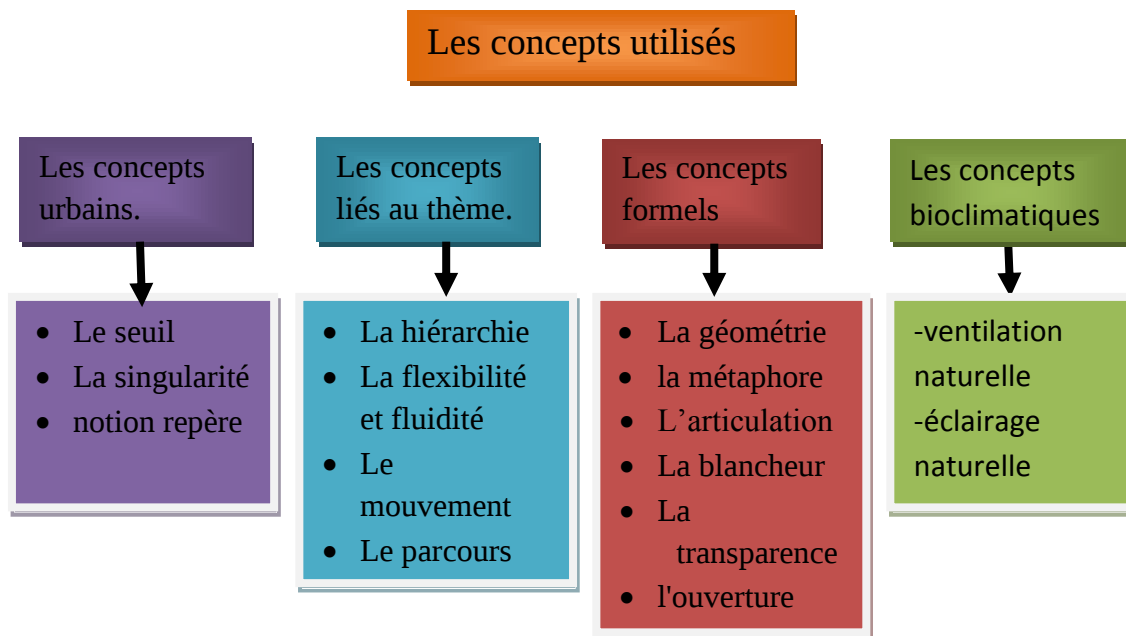
La conception est une question centrale, dans l'apprentissage et la pratique du projet d'architecture. Elle recouvre le travail de la pensée de l'architecte. Il s'agit d'une opération intellectuelle qui permet de transformer des données (disparates) d'un problème en une solution (organisée). Cette transformation ne se fait pas logiquement d'un seul coup. Le concepteur accomplit certaines actions conduisant à la production de la solution finale (comprendre le problème, poser les questions, se constituer une culture autour du sujet traité (référénts), chercher l'idée, extérioriser la solution, la communiquer, etc.). Cette activité ne s'accomplit pas non plus de façon linéaire, en respectant un **ordre** donné. Elle est d'ordre itératif puisque l'architecte effectue des vas et viens entre les données de départ et les solutions qu'il dessine, jusqu'à élimination de toutes les incertitudes et maturation de la solution. Ces activités ne peuvent donc être considérées comme un processus linéaire; ce sont en fait ce que préfère désigner d'opérations de conception .

II.7.1.Ordre de conception :



II.7.2. Corpus de concepts: La conceptualisation :

« Pour exprimer des émotions, des intuitions ou des pensées intellectuelles dans l'architecture, il faut d'abord partir à la recherche d'idée et de concepts »¹⁸



- **Concepts urbains :**

- a. **concept de seuil :**

La notion de seuil est un élément, important dans projet d'architecture puisque c'est de la qu'un projet commence c'est ce qui lui donne la notion de repère.

- b. **concept de singularité :**

La présence d'une forme, d'un élément unique qui ne se répéterait pas. Son objectif est de marquer un moment fort de part sa signification ; son aspect formel, structurel et sa fonction.

- c. **notion de repère :**

Le projet doit être un élément de repère afin que les gens puissent se repérer par rapport à ce dernier que ce soit par sa forme, sa morphologie, son gabarit ou sa position dans la ville.

¹⁸ Oswald Mathias UNGERS Architecture Comme Thème

- **Concepts liés au thème:**

- a. **La hiérarchie :**

Le projet présente un programme riche et une diversité de fonctions qui nécessite une hiérarchisation dans la disposition de ces derniers afin que l'on puisse distinguer les fonctions primaires et secondaires, calmes et bruyantes.

- b. **La flexibilité et fluidité:**

La qualité visuelle, la clarté apparente ou lisibilité se conjuguent pour créer une structure globale du projet qui lui permet d'être lisible à l'intérieur et se laisse découvrir à l'aide d'une fluidité et lisibilité de circulation.

- c. **Le mouvement et parcours :**

Les parcours influent sur l'individu et dévoilent les caractéristiques géométriques spatiales et formelles du milieu dans lequel nous évoluons. Dans un parcours, les images peuvent se distinguer d'après la qualité de leur structure, la façon dont leurs parties sont disposées et liées, donc un espace inconnu exige des éléments de repère et d'ancrage permettant une orientation aisée.

- **les concepts formels :**

- a. **La géométrie:**

Elément de projection, c'est un outil aidant à matérialiser les différentes valeurs physiques et naturelles et conjugue les lignes virtuelles et de composition recensées au niveau du site.

- b. **La métaphore :**

C'est le procédé qui permet de transporter la signification propre à une idée, à une autre signification qui ne lui convient qu'en vertu d'une comparaison sous-entendue.

- c. **La blancheur et la transparence:**

Un concept qui traduit l'ouverture des espaces vers l'extérieur, et l'interpénétration des espaces extérieurs et intérieurs en assurant le concept de continuité visuelle. Ce concept est interprété au niveau des espaces qui donnent sur l'extérieur pour permettre à

l'équipement de participer à l'ambiance urbaine, mais aussi au niveau des espaces qui donnent sur la cour pour lui donner une vie.

- **Concepts bioclimatiques :**

- a. **Ventilation naturelle :**

Dans la ventilation naturelle, l'air se déplace grâce aux différences de pression dues au vent qui existent entre les façades du bâtiment et grâce à la différence de masse volumique en fonction de sa température, c'est le tirage thermique ou l'effet cheminée. La circulation de l'air est donc totalement naturelle.

La ventilation entièrement naturelle ne demande aucune consommation électrique, le moteur du déplacement d'air étant la pression du vent et les différences de température. Elle est en ce sens économique et réduit l'impact du bâtiment sur l'environnement.

- b. **Eclairage naturel :**

Sur le plan architectural, la lumière naturelle apparaît comme un « outil » particulièrement riche. Elle peut révéler un bâtiment par son action sur les espaces, les formes, les structures, les matériaux, les couleurs et les significations de l'édifice. Complément indispensable de la lumière naturelle d'un point de vue fonctionnel, l'éclairage artificiel, pour sa part, fait aujourd'hui également partie intégrante de l'architecture. Sur le plan architectural, la lumière naturelle apparaît comme un « outil » particulièrement riche. Elle peut révéler un bâtiment par son action sur les espaces, les formes, les structures, les matériaux, les couleurs et les significations de l'édifice. Complément indispensable de la lumière naturelle d'un point de vue fonctionnel, l'éclairage artificiel, pour sa part, fait aujourd'hui également partie intégrante de l'architecture..

- c. **Les microclimats frais :**

un microclimat c'est un « Climat régnant dans une petite couche de l'atmosphère adjacente à une surface quelconque (sol, roche, etc.) et de dimension inférieure au décamètre. » Donc, un microclimat est le climat propre à une section de votre propriété qui sera caractérisée par l'humidité, la luminosité et la topographie .pour ce qui des microclimats frais il faut opter pour de la végétation et des étendues d'eau surtout du coté Sud .

II.8.Genèse du projet :

Le but le plus primordial étant la quête d'une originalité dans la conception "*Tâche de l'architecte est de créer un sens de l'ordre, un sens du lieu, un sens des rapports.*" (Richard Meier).

Chapitre 2 : Projet architectural

Notre projet s'insère dans un pôle sportif celui de Boukhalfa, cela pour avoir une continuité urbaine et concentré une activité phare qui est le sport dans un même environnement.

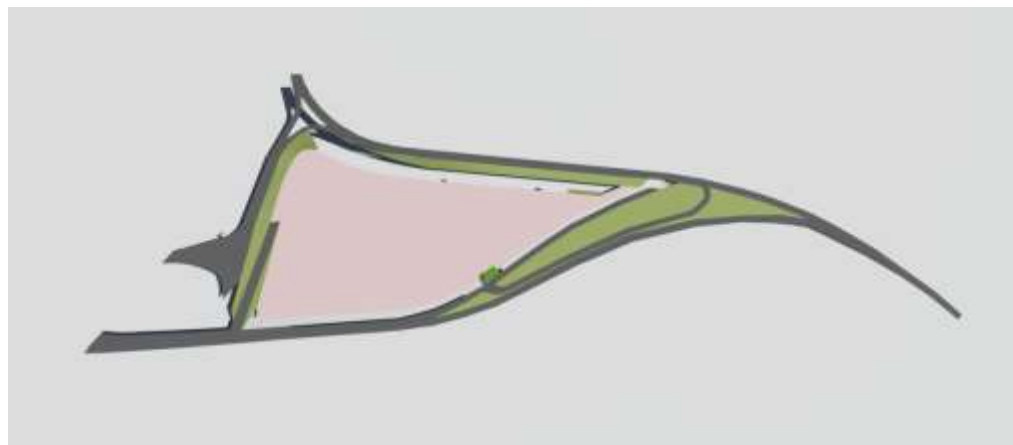
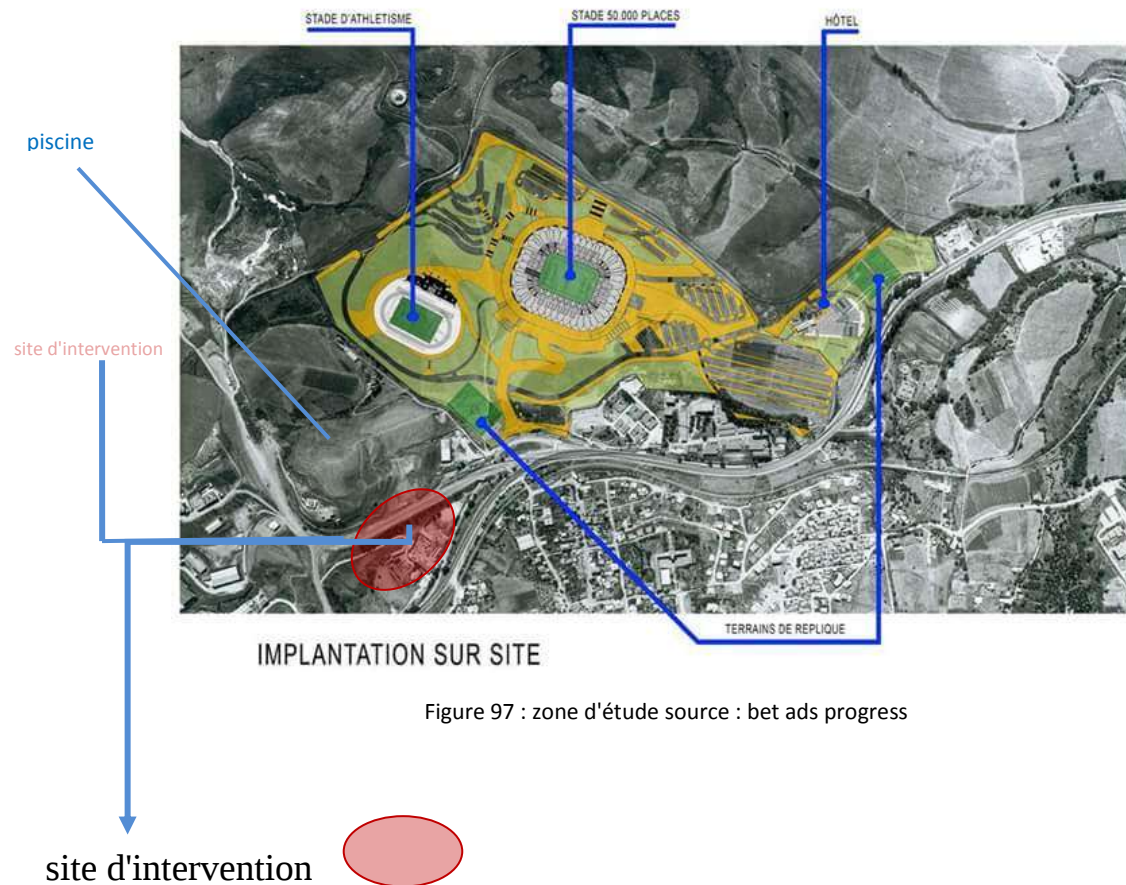


Figure 98 : site d'intervention , source : auteur

• Concept de geometrie :

Elément de projection, c'est un outil aidant à matérialiser les différentes valeurs physiques et naturelles et conjugue les lignes virtuelles et de composition recensées au niveau du site.

Par Rapport à notre site :

1-On prend la forme du terrain qu'on représente par un triangle , de la on cherche le centre de gravité de ce dernier .

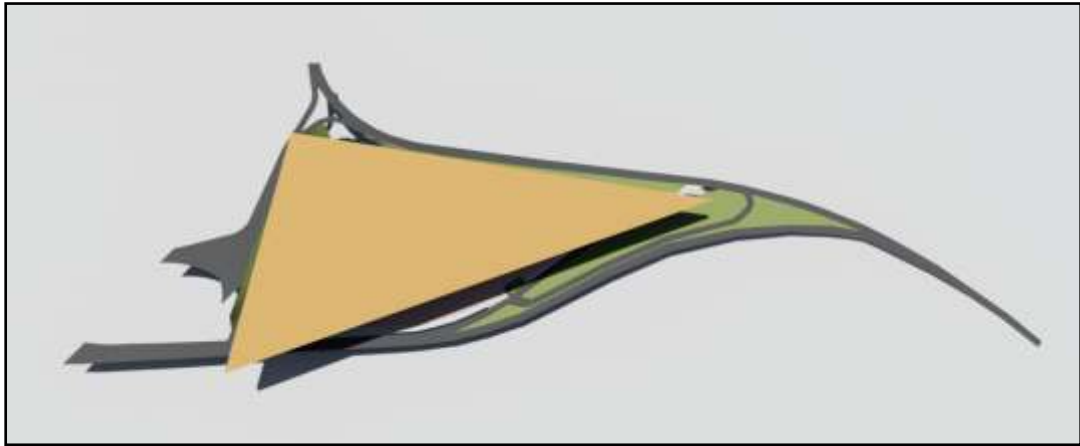


Figure 99: première étape de la genèse , source :auteur



2-le centre de gravité (G) du triangle se trouve à l'intersection des trois médianes (1 , 2 , 3). En effet chaque médiane partage le triangle en deux triangles de même aire.

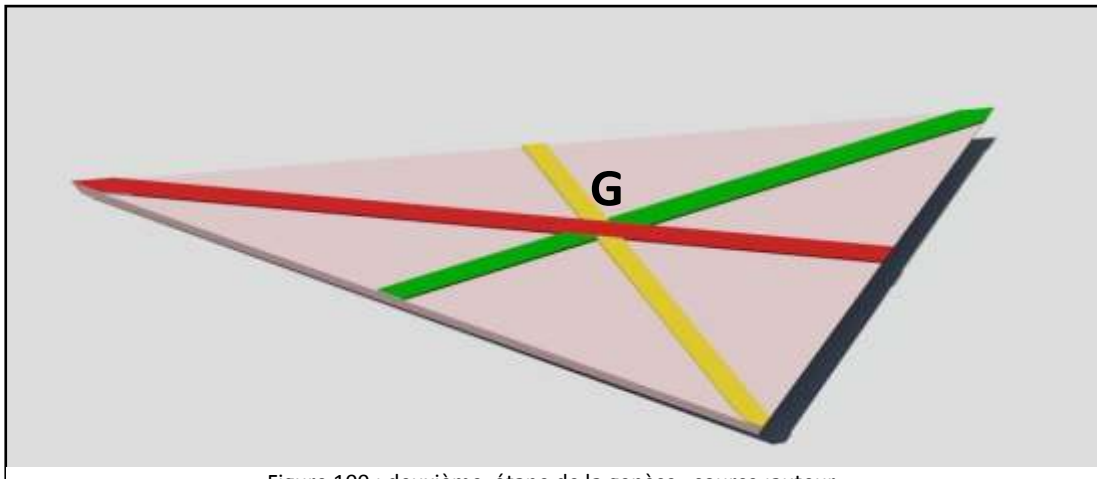


Figure 100 : deuxième étape de la genèse , source :auteur

3-On trouve le centre de gravité du projet d'où le concept de centralité

On peut définir l'aspect de la centralité comme un élément articulateur et organisateur, qui assure les différentes liaisons fonctionnelles et spatiales. Où l'espace central a pour but :

- La liberté du mouvement.
- Le dégagement visuel.
- L'identification des espaces.
- La lecture rapide de l'espace.

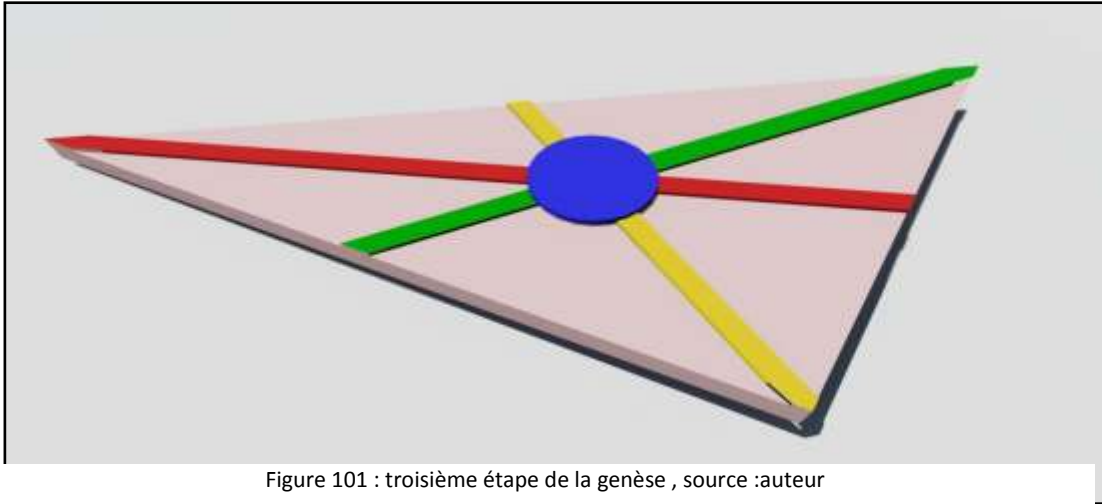
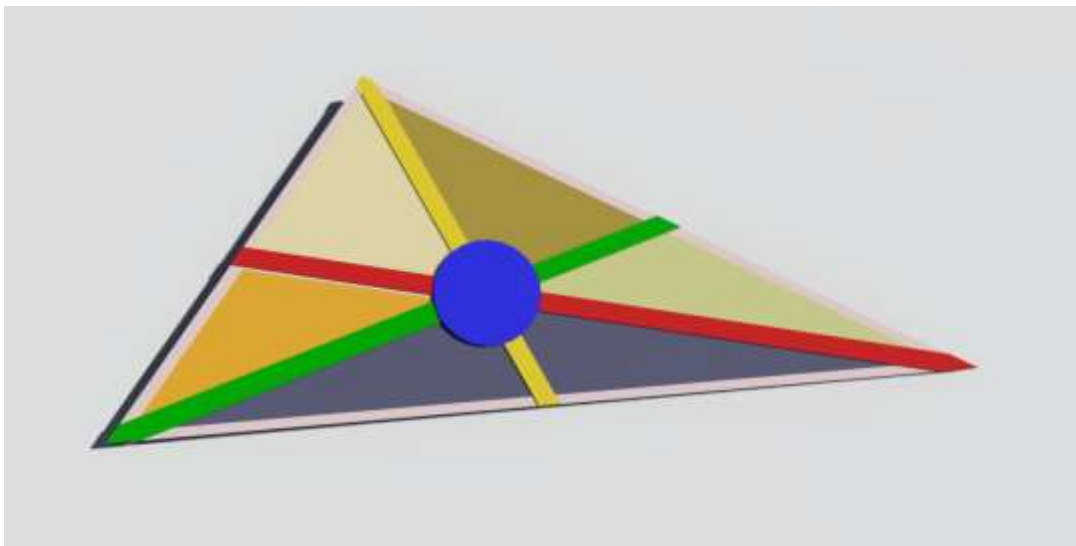


Figure 101 : troisième étape de la genèse , source :auteur

4-On divise le site en plusieurs entités suivant le programme d'un parc sportif tout en gardant l'élément générateur qui est une salle couverte.



5- On prend les dimensions de l'aréna (salle de sport) en général qui sont reprises

Figure 102:quatrième étape de la genèse , source :auteur

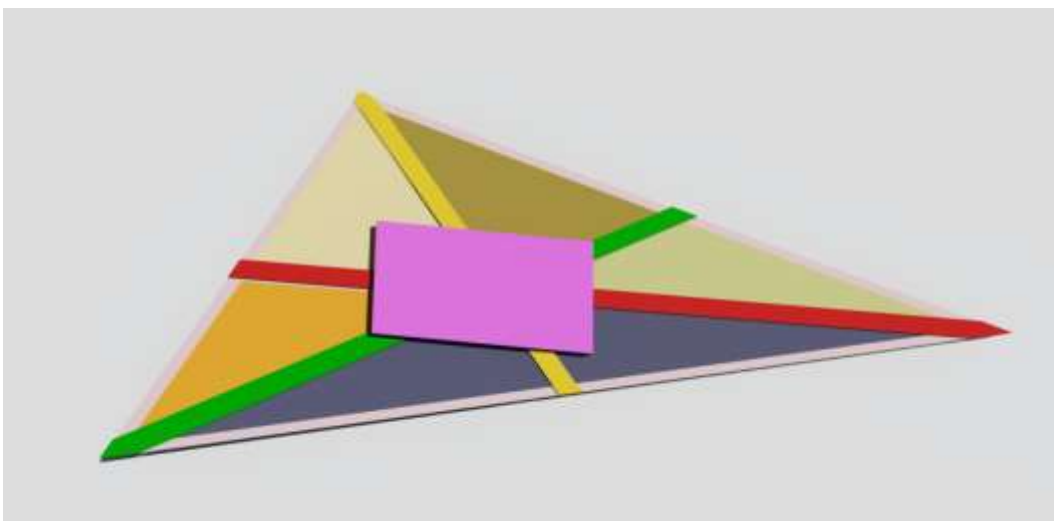


Figure 103:cinquième étape de la genèse , source :auteur

Chapitre 2 : Projet architectural

6- On donne l'ellipse comme forme plus adaptée au salles de sport , on lui donne une hauteur de 35 metre pour avoir la **notion de repère**, afin que les gens puissent se repérer par rapport à ce dernier que ce soit par sa forme, sa morphologie, son gabarit ou sa position dans la ville.

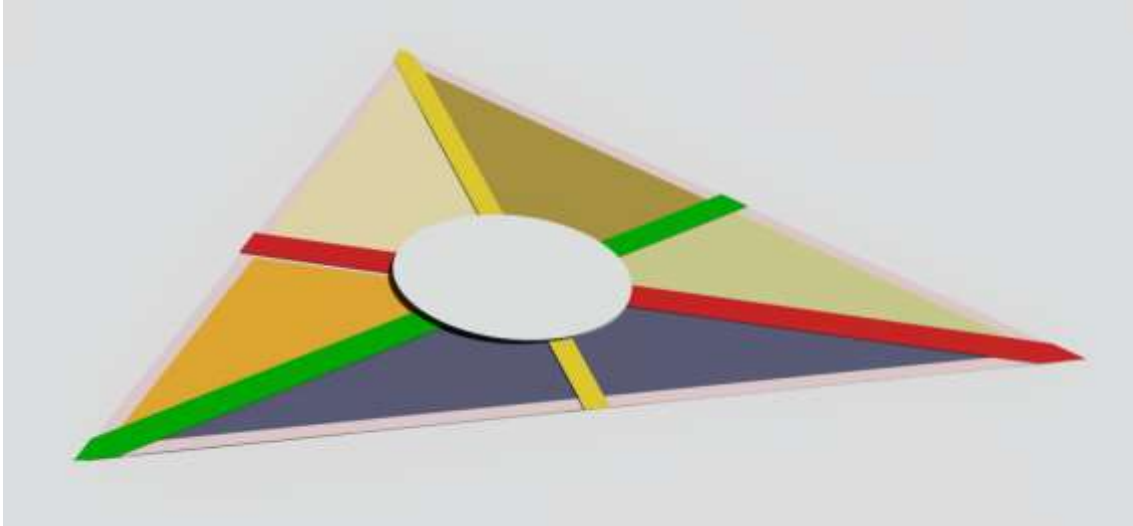


Figure 104:sixième étape de la genèse , source :auteur

7-Orientation suivant l'axe EST –OUEST pour favorisé l'orientation NORD –SUD

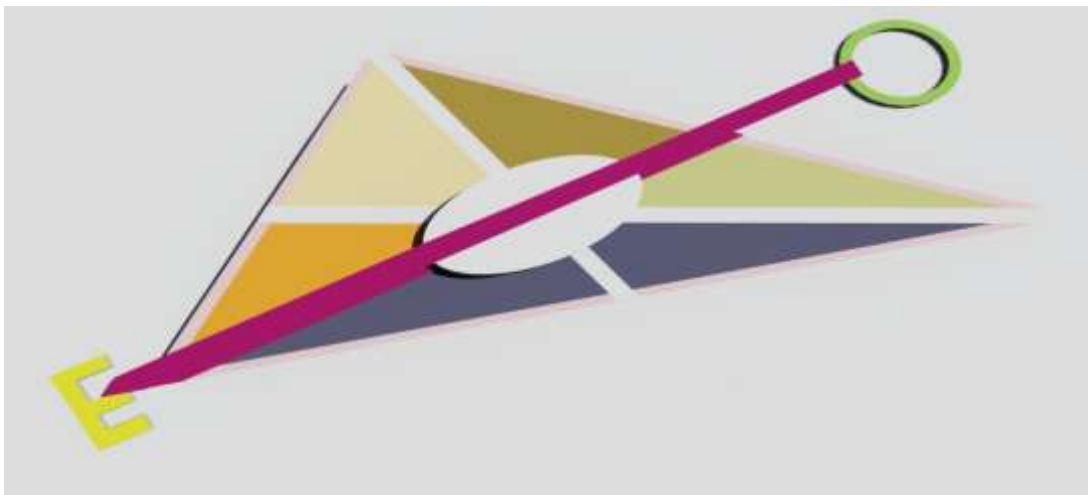


Figure 105:septième étape de la genèse , source :auteur

• La métaphore :

Pour que notre projet reflète au mieux la pratique sportive on a voulu lier l'objet (le projet) avec ce qui a une relation directe au sport d'où l'utilisation d'une **métaphore** liée au muscle. d'autre part on prend le muscle du quadriceps présent dans la jambe et qui est utilisé dans pratiquement tout les sports.

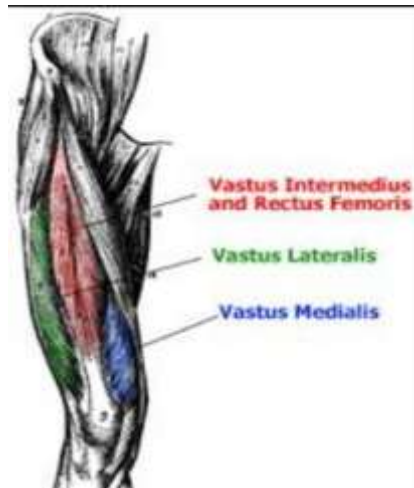
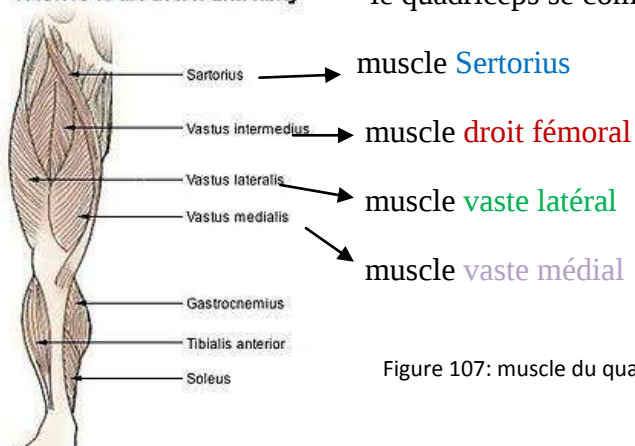


Figure 106:: muscle du quadriceps

L'usage de la **métaphore** et de l'analogie au service du démarrage du projet architectural, s'inscrit dans la tendance pédagogique qui considère que la source de l'idée peut être trouvée hors champ de l'architecture. L'idée principale est de partir de ce que l'apprenant sait et connaît, ce qui lui permet de «clarifier un concept avec un domaine déjà connu, familier [...] donc facilement appréhendable». Cette appréhension est intéressante, parce qu'elle prend source dans le vécu quotidien. L'avantage de la métaphore ou de l'analogie est de fournir dès le départ une image globale et synthétique du projet (la maison est un palais). La métaphore vient du mot grec « métaphora » qui veut dire transposition. C'est donc le procédé qui permet de transporter la signification propre à une idée, à une autre signification qui ne lui convient qu'en vertu d'une comparaison sous-entendue. Comme l'exemple de la métaphore de la fleur cité par S. MAZOUZ.

Muscles of the Lower Extremity



le quadriceps se compose principalement de :

Figure 107: muscle du quadriceps , source :

Chapitre 2 : Projet architectural

La métaphore est représentée de la manière suivante en conférant à chaque muscle du quadriceps une forme précise .

Pour :

1-muscle **vaste latéral**

Représenté par une première partie de la coque



Figure 108 : coque 1 , source :auteur

de notre projet

2-muscle **vaste médial**

Représenté par une deuxième partie de la coque de notre projet



Figure 109:coque 2 , source :auteur

3-muscle **droit fémoral**

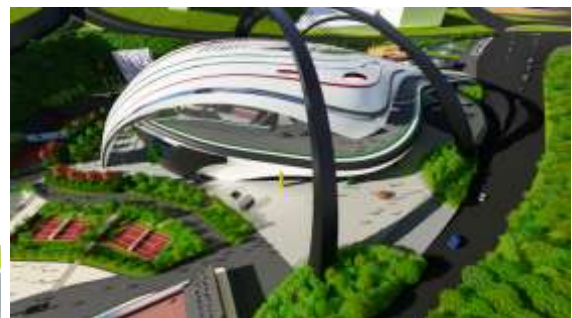
Représente le vide entre les deux coques



Figure 110 :ensemble de la coque , montrant le vide entre les deux ,source :auteur

4-muscle **sertorius**

Sera défini par des éléments supportant la coque rétractable en outre le vide entre les deux coques



éléments
permettant de
supporter la coque

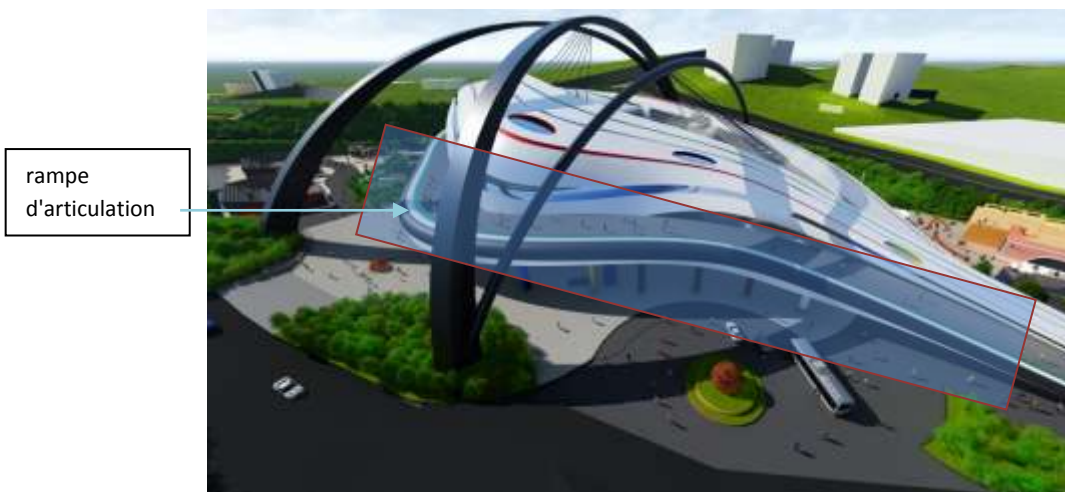
Chapitre 2 : Projet architectural

9- L'autre étape consiste à jumeler les deux formes de l'ellipse et du muscle , afin d'avoir une forme complexe et singulière (**Concept de singularité**) :

C'est la présence d'une forme, d'un élément unique qui ne se répéterait pas .Son objectif est de marquer un moment fort de part sa signification ; son aspect formel, structurel et sa fonction.



10- Marquer l'entrée avec une intégration d'une rampe sur le même volume



11-forme finale du projet avec les différents aménagements



II.5.référents stylistiques :

Al warakh stadium:

Al warakh stadium de l'architecte zaha hadid pris comme référent pour sa forme et aussi il concorde avec la thématique du sport .

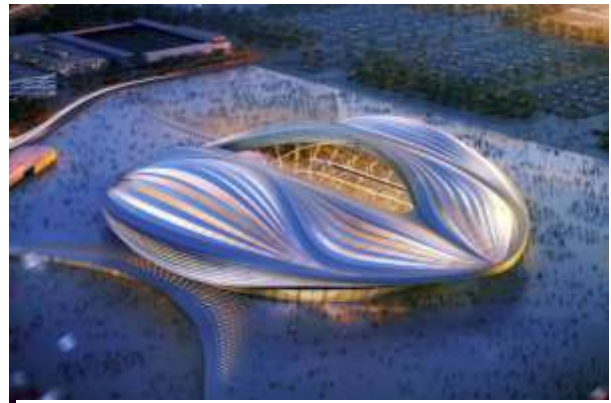


Figure 111 : al warakh stadium , source: <http://www.aecom.com/projects/al-wakrah-stadium/>

Stade d'Athènes:

le stade d'Athènes de Santiago Calatrava employé pour sa toiture rétractable à l'aide de câbles et d'éléments en acier pour maintenir ces derniers ainsi que la couverture .



Figure 112: stade d'Athènes , source :<http://www.club-des-voyages.com/grece/photos/le-stade-olympique-6578-298.html>

Rogers place :

de la Rogers place on a inspiré notre forme un peu rampante pour l'affirmée et la mettre en avant .

ajoutant à cela quelques élément comme la double peau sur les façades comme celle utilisée au MUCEM à Marseille avec le béton ductal .



Figure 114 : double peau du mucem , source : <http://fastncurious.fr/asymetrie/inauguration-du-mucem-une-communication-en-beton.html/>



Figure 113: Rogers place au canada , source :<http://www.rogersplace.com/>

II.5.1. Quelques salles omnisports (aréna) à travers le monde :

Sous plusieurs formes et aspects les arénas ne se ressemblent pas mais toutes la même fonction .



Figure 116 : Aréna d'Antibes (cote d'azur) , source :<http://www.abcsalles.com/prive/fr/fiche.php?n=28156>



Figure 115 : Aréna d'Aix en Provence , source :<http://handnews.fr/2015/mondial-2017-larena-de-aix-ne-sera-pas-prete/>



Figure 119 : Aréna de Budapest , source :<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1208941>



Figure 120 : Méo arena au Portugal , source :
<https://plus.google.com/105490865151395043141/about>



Figure 118 : Staples center de Los Angeles , source :<http://www.thousandwonders.net/Staples+Center>



Figure 117 : Accord hôtel aréna de Paris , source :
<http://bigbrowser.blog.lemonde.fr/2015/10/14/ne-mappelez-plus-jamais-bercy-mais-accorhotelsarena/>

II.8.1. Evolution de la forme du projet :

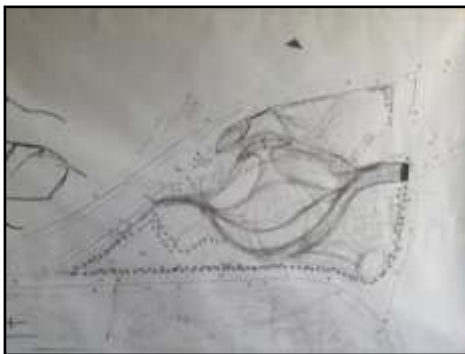
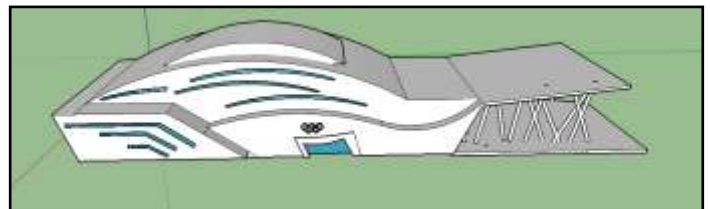
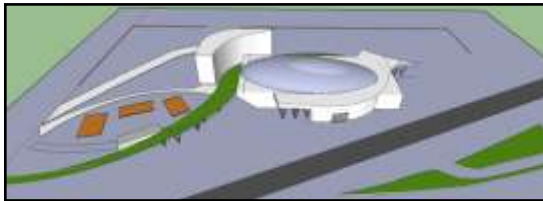
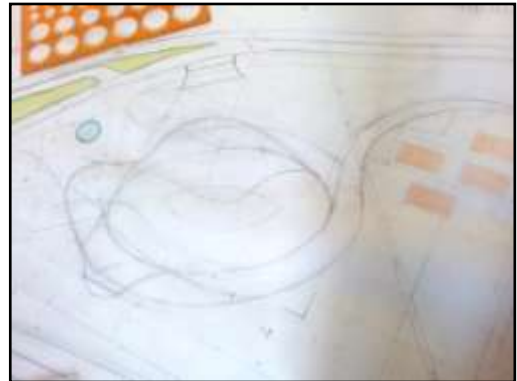
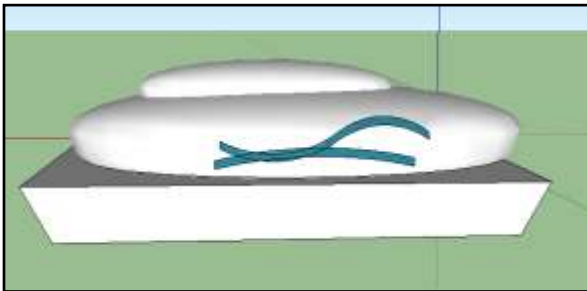


Figure 121 : quelques tentatives depuis le début , source : Auteur

II.8.2.La philosophie de notre projet :

Notre réflexion s'est focalisée principalement sur **quatre aspects phares**, notamment sur le plan aménagement et architectural à savoir :

- 1- **L'accessibilité intérieure et extérieure de notre parc sportif pour un schéma distributif et fonctionnel fluides.**
- 2- **Adéquation au programme en tenant compte de la forme architecturale, s'ajoutant et enrichissant l'existant.**
- 3- **Assurer l'ancrage et l'insertion dans l'existant pour former un ensemble homogène et une entité nouvelle qui communique avec son contexte**
- 4- **la métaphore, dans le but d'affirmer la vocation sportive, nous avons choisis la métaphore " Muscle", qui nous a conduit tout au long de notre conception, comme un concept abstrait montrant la force, le mouvement, et une forte dynamique, d'où la forme fluide et organique que nous aimerions offrir à notre projet.**

Partant de la volonté d'offrir à notre site une qualité spatiale particulière à l'intérieur et l'extérieur nous avons choisi la conception d'un "parc sportif" d'une grande envergure comme action majeur afin de compléter et renforcer la vocation sportive existante.

à l'intérieur de ce parc sportif s'insère une salle omnisport comme le cœur de celui ci .

II.8.3.Les principes fondamentaux de notre conception peuvent se présenter comme suit :

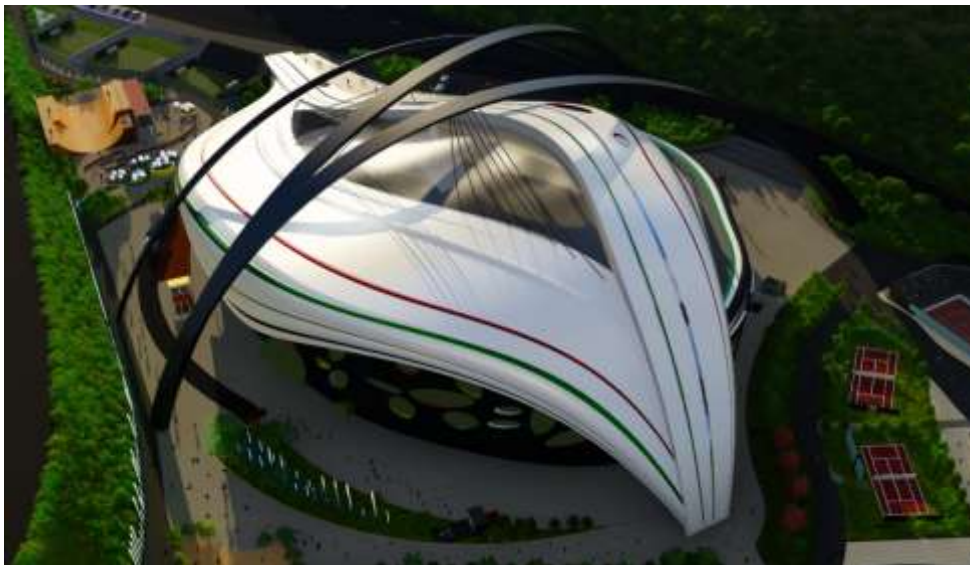
1. une horizontalité F, vigoureuse : qui s'étale latéralement tout au long du site d'intervention, marquant ainsi la présence de ce projet dans la ville.



2. Proposer un parc sportif excentré de la ville, dans lequel s'insère un projet architectural " Salle omnisport" , celui-ci ne ferait aussi que diminuer les problèmes de congestion dont elle souffre actuellement la ville de Tizi ousou tout en répondant aux préoccupations du développement durable. Notre volonté est d'offrir à notre ville une fonctionnalité sportive, et touristique afin d'accentuer sa vocation économique avec diverses autres manifestations à rayonnement plus ou moins important, tout en veillant à ne pas brusquer le fonctionnement de notre projet qui se veut dynamique et attractif. que ça soit à une échelle urbaine, ou architecturale. Notre projet exprime une architecture, une envie de découvrir, un désir de déambuler de la manière la plus simple et la plus naturelle autant dans le parc sportif, ou la salle omnisport qui s'inscrit dans ce dernier.



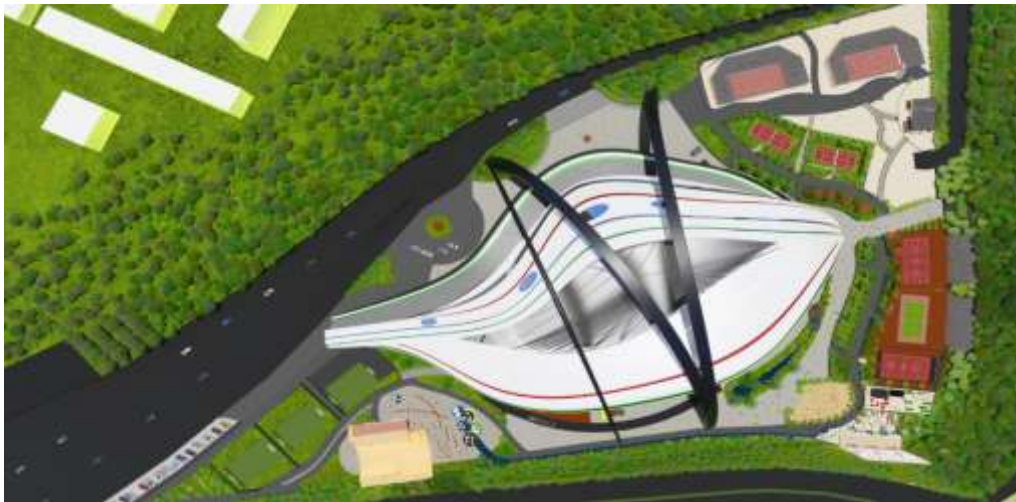
3.1a fluidité et le mouvement : restant dans la thématique sport le projet architectural " la salle omnisport" est dessiné avec des lignes courbées, ondulées et pures au même temps en donnant un mouvement, une beauté au projet, formant un ensemble harmonieux et cohérent dans son ensemble.



4- La centralité :

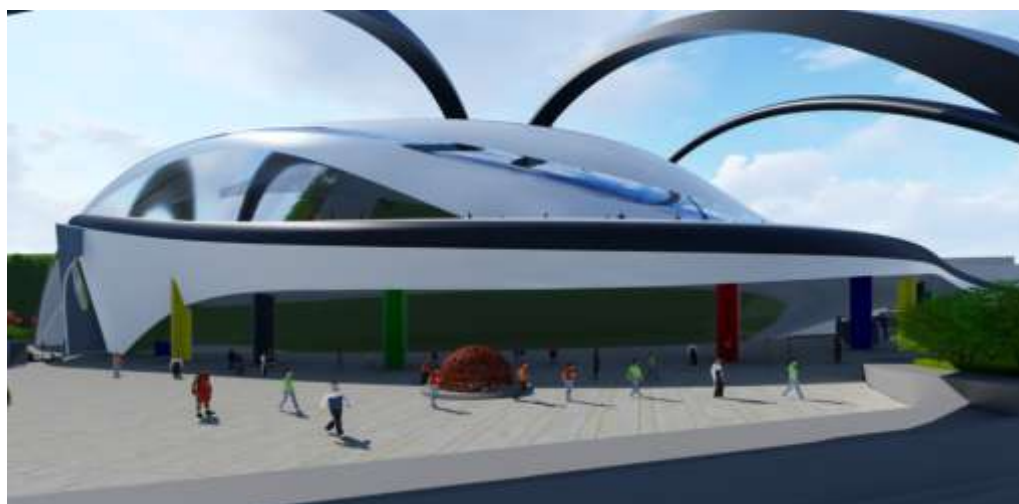
Nous avons essayé de ponctuer notre parcours par un centre mouvementé et dynamique, représenté par une salle omnisport couverte considérée le cœur du grand parc sportif , abritant plusieurs activités .

Sur le plan architectural et fonctionnel la salle est pourvue de plusieurs accès reliés au parc, qui s'érigent autour de ce centre, une façon de faciliter la desserte à cette dernière.



6. Le plein et le vide/ le dehors et le dedans :

Entre la fonction et la détente nous avons créé un rythme entre le plein (fonction) et le vide (détente) , où le projet va se fondre physiquement dans le paysage environnant par une dynamique très horizontale à laquelle le site proposé se prête parfaitement. De plus, l'aspect très étalé et très élancé de notre projet permet de faire physiquement profiter l'ensemble du programme des éléments du paysage et de la nature grâce à des terrasses , murs transparents, et une rampe reliant l'intérieur et l'extérieur... L'ensemble de ces dispositifs faisant en permanence dialoguer **Dedans et Dehors**.



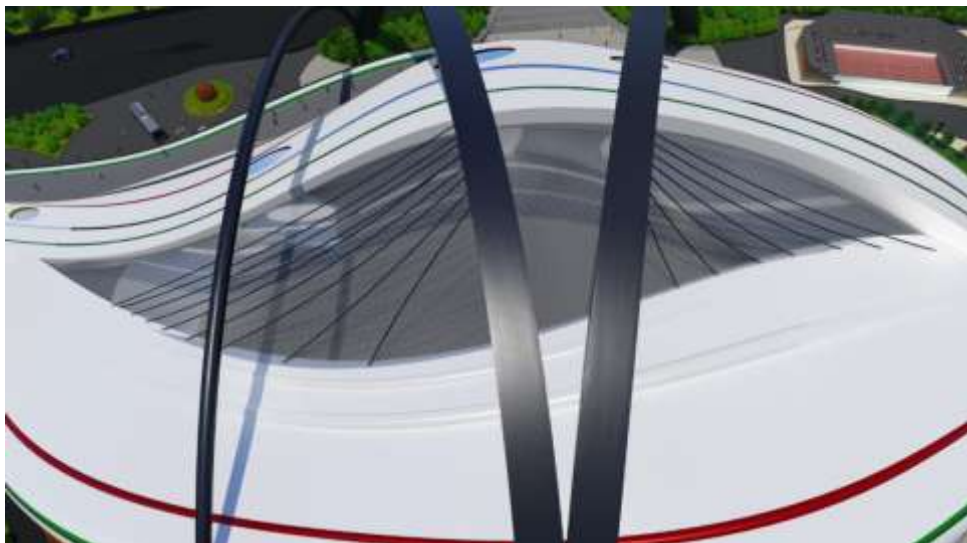
7.L'apport en lumière naturelle

Nous rappelons que La disposition astucieuse des percements (les ouvertures) suivant les divers lieux du programme est faite au plus juste pour l'apport en lumière naturelle. Elle prend en compte l'impératif besoin de limiter la charge thermique en été tout comme la nécessité de réduire les déperditions thermiques en hiver et le souci de protection des ouvrages par rapport aux rayonnements ultraviolets.

Des ouvertures élancées du coté Nord afin de profiter de la lumière naturelle et diminuer l'apport énergétique.



Une ouverture au niveau du toit afin de capter les rayons solaires pour un chauffage passif en ce qui concerne l'hiver et l'apport en lumière naturelle afin d'avoir l'efficacité énergétique.



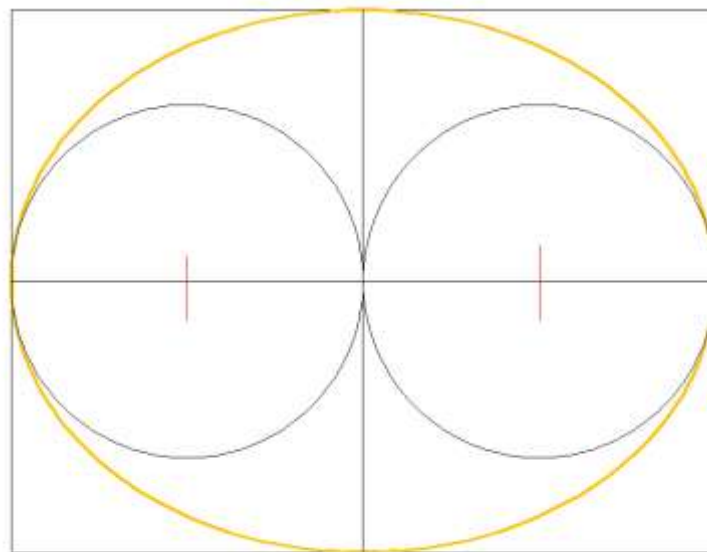
II.8.4. Formalisation Des Gradins

Fonctionnalité :

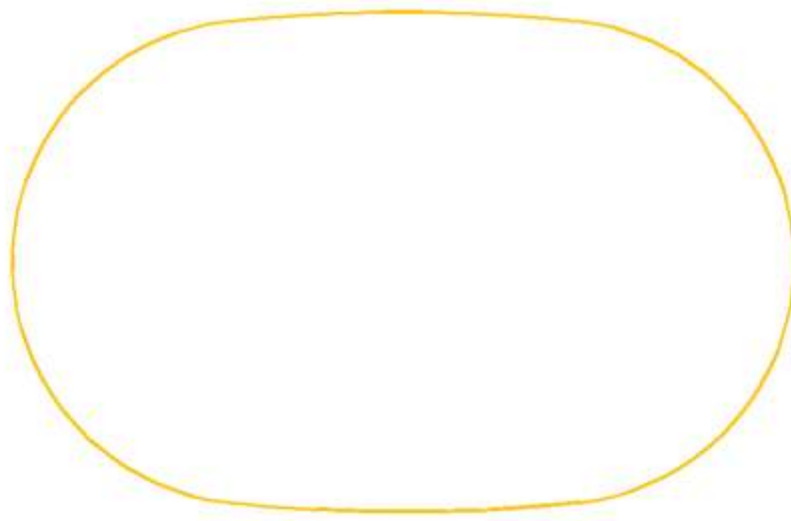
Afin d'avoir un bon fonctionnement, les différentes disciplines, seront disposées suivant leurs relations et leurs caractéristiques, pour obtenir une continuité et une complémentarité.

«L'énoncé d'un problème , est un prétexte pour penser l'architecture »¹⁹

1- on a construit une ellipse a base d'un rectangle , cela en cherchant le centre de ce dernier , on trace deux cercles a équidistance , puis on lie les points formés .

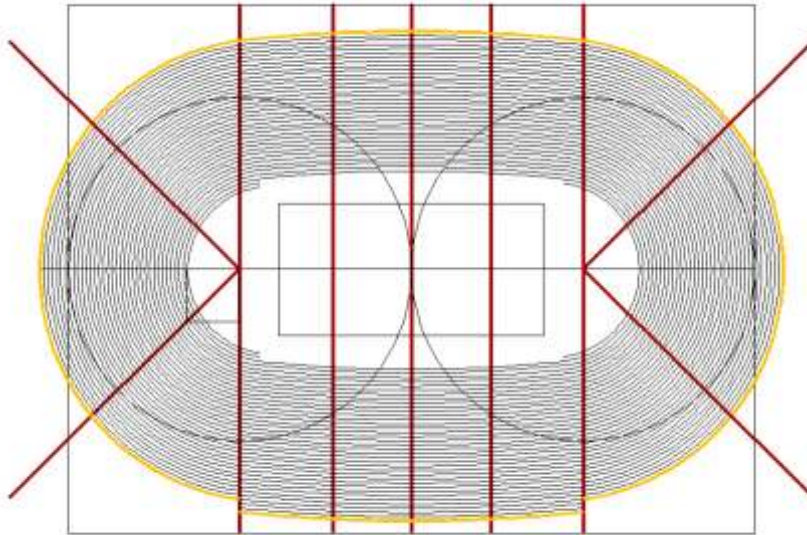


2-On étire un peu l'ellipse pour avoir une forme homogène plus adapté aux gradins .

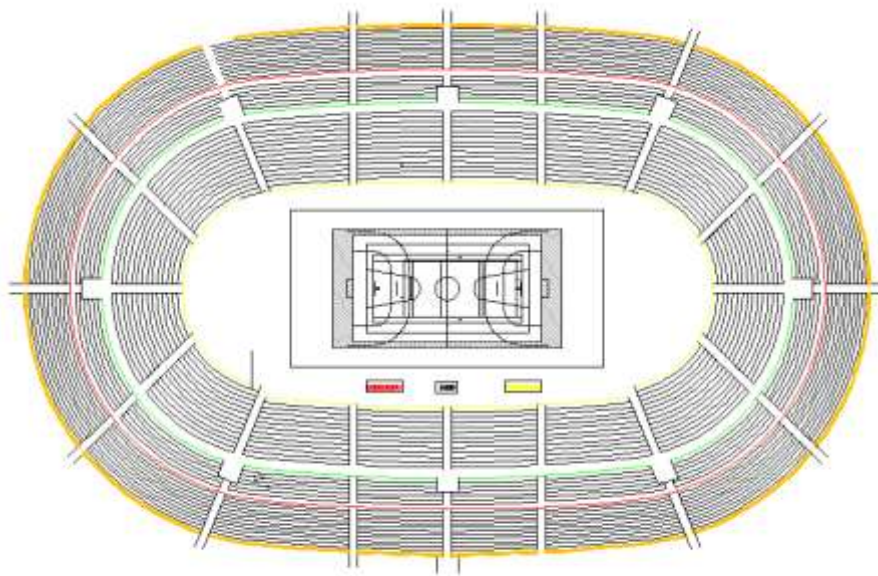


¹⁹ Robert Prost , conception architecturale, une investigation méthodologique ,p 67 .

3-On divise l'espace suivant des lignes à partir des centres des deux cercles , ce qui va constituer les assises pour les gradins.



On aboutie à une forme finale pour nos gradins de manière à avoir une bonne visibilité



La capacité d'accueil de notre salle omnisport est de 18 000 places assises, dont 1500 places pour les tribunes officiels et 500 places pour les handicapés dans chaque niveau des gradins.

- **Exigences par rapport aux gradins:**

Pour assurer le confort des usagers au sein d'une installation sportive, en particulier au niveau des gradins, des normes sont mises en place comme suit :

✓ **Les normes de réalisation:**

- La hauteur des gradins varie en général de **0,25m vers le bas** à **0,45m vers le haut**.

- Lorsque les places ne sont pas individualisées par des sièges, on compte habituellement **0,45 m** à **0,50 m** de **longueur** de gradin par spectateur assis.

- La **profondeur** de chaque rangée est de **0,70m** à **0,80m**, ce qui permet de libérer en avant du siège un espace de **circulation** suffisant (**0,35m** au minimum).

- La **hauteur** des sièges est de **0,45m** au-dessus du plan où reposent les pieds du spectateur.

- Les rangées sont interrompues par des escaliers à raison de **deux marches** pour un gradin en général.²⁰

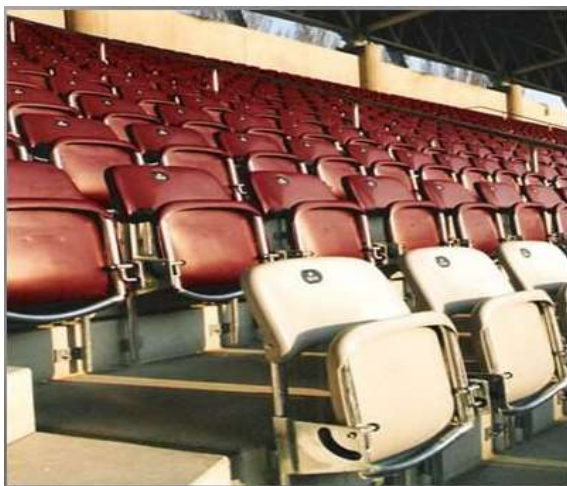
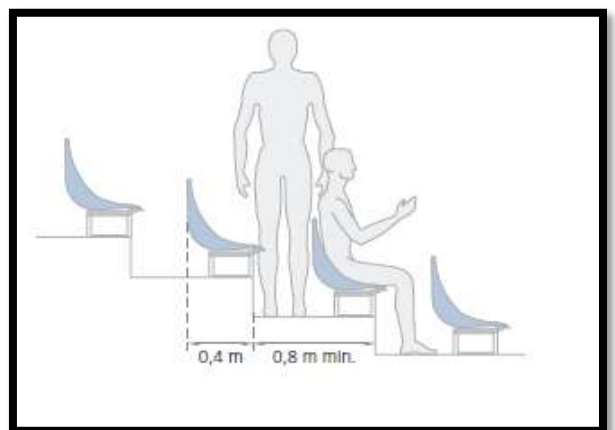
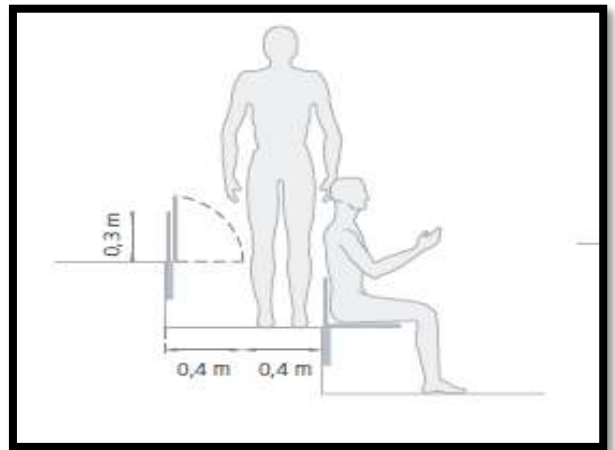


Figure 122: photo de gradins

²⁰ ERNEST NEUFERT , Les éléments des projets de construction , 11^{ème} édition , le moniteur , p 447

✓ Exclusion des spectateurs de l'air de jeu

Tribunes surélèves avec champ de vision préservé .

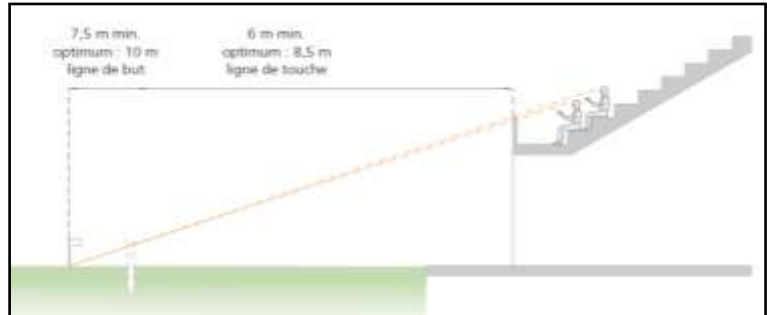
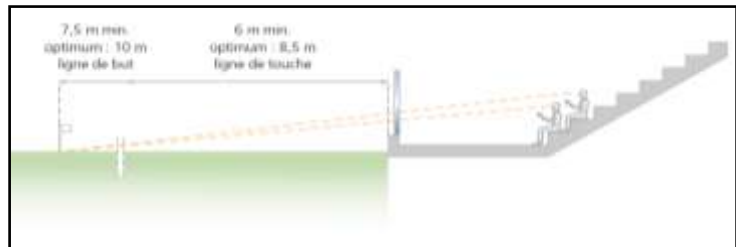


Figure 123: visibilité vers le stade , source : réglementation de la FIFA

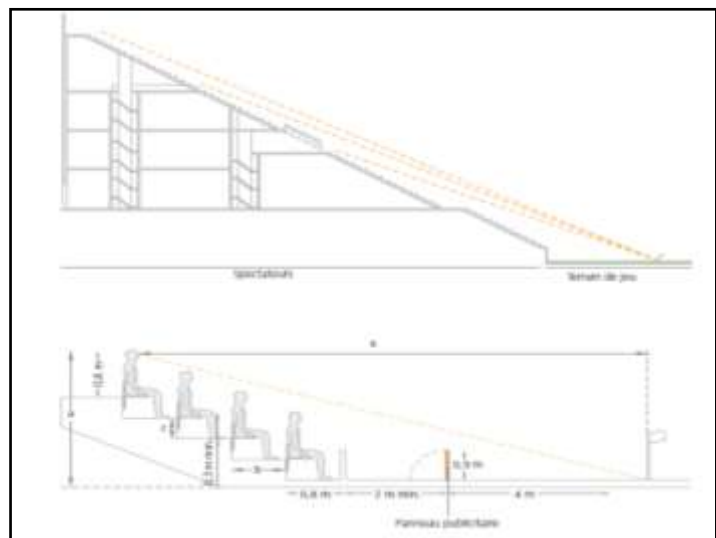
Barrières ou écrans avec champ de vision préservé .



Visibilité :

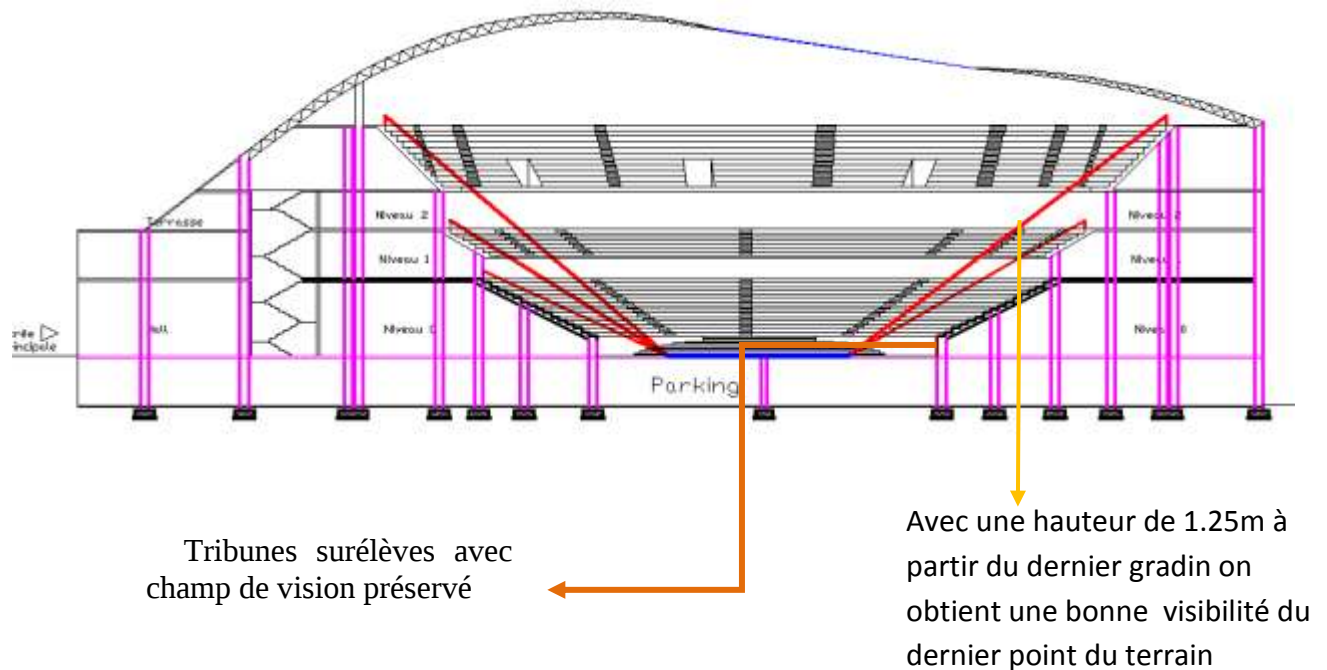
----- *Champ de vision*

lors d'une répartition des places sur plusieurs rangées .il faut prévoir une surélévation suffisante pour améliorer la visibilité



Chapitre 2 : Projet architectural

En appliquant cette démarche sur notre projet on obtient le résultat suivant :



D'un point de vue altimétrique, afin de garantir une bonne visibilité, la disposition des spectateurs doit suivre l'arc **d'une parabole**. La construction de la courbe de visibilité peut être faite avec la méthode graphique et analytique.

Il faut vérifier que chaque spectateur a dans le champ visuel le rectangle de jeu du terrain en toute son extension. On vérifie cela avec le dessin des lignes de vision.

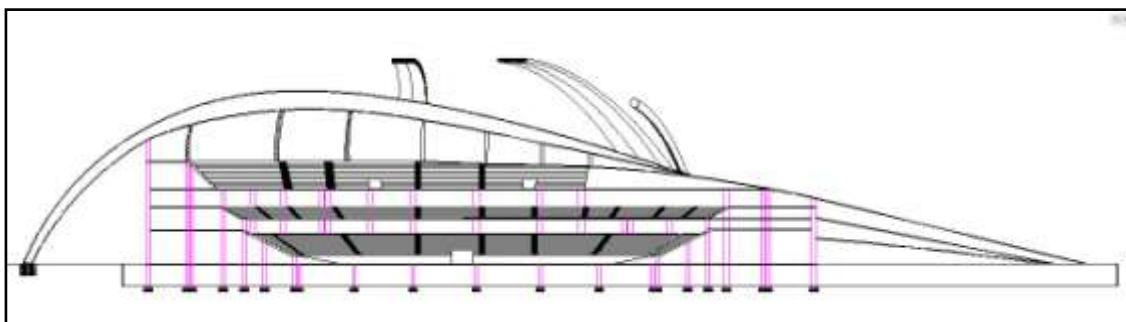


Figure 124 coupe schématique: l'organisation spatiale de la salle omnisport

II.10. Description du projet :

« L'architecture contemporaine revalorise les notions de contradiction et d'ambiguïté dans le but de se libérer de la simplicité parfois dogmatique de l'architecture moderne »²¹

Notre projet est un équipement d'envergure nationale et même internationale venant enrichir un pôle sportif, composé d'un grand stade de football, un stade d'athlétisme, des annexes, une piscine olympique, un hôtel et une résidence pour sportifs, accueillant les personnes de tout âge, en particulier les sportifs. Ouvert tous les jours de la semaine de 5h à 23h00, cela pour revaloriser l'esprit du sport dans la wilaya de Tizi-Ouzou. En suivant ce principe, nous avons fait en sorte de concevoir un projet répondant aux attentes des citoyens.

L'assiette de notre projet couvre une surface totale avoisinant les 7 hectares.

Les modes d'accès sont divers selon le type et la mobilité des personnes, donc il faut opter pour divers types d'accès et de mettre en œuvre les mesures appropriées. Pour cela, dans notre projet, nous avons opté pour diverses entrées, deux mécaniques, deux piétons, ajoutant à cela des rampes pour les individus à mobilité réduite. (tous ces accès seront paraphés de signalisation spécifique).

Notre projet qui est un parc sportif (à l'échelle urbaine) est divisé en deux entités phares ; l'entité extérieure et l'entité intérieure (l'Aréna comme échelle architecturale).

L'entité extérieure regroupe différents espaces aménagés selon un ordre suivant les activités sportives et de loisirs, nous avons notamment la :

Zone tennis, Zone basket-ball et volley-ball, **Zone d'escalade**, **Zone détente et consommation**, Zone skateboard, **Zone pétanque** :, **Zone football**. Ces dernières viennent organiser un espace dédié intégralement à la jeunesse et au grand public.

En ce qui concerne la partie intérieure appelée l'Aréna, nous avons fait en sorte de concevoir un espace multifonctionnel au service de l'utilisateur, ne serait-ce que le sportif, le supporter et le visiteur.

L'espace phare du projet, le lieu de spectacle, sont les gradins comportant 15000 places aménagés et conçus afin de répondre aux exigences actuelles du sport mondial. On y trouve notamment des places pour le grand public, des places pour les individus à mobilité réduite, un espace VIP et un espace entièrement dédié aux journalistes.

Pour l'espace sous les gradins, nous avons optés pour des espaces qui sont énumérés comme suit :

²¹ Robert Venturi

Au premier niveau +00,00 on trouve l'espace pour sportifs ,on y accède par l'entrée dédiée a ces derniers ,elle est composée de vestiaires domicile ,visiteurs ,vestiaires pour arbitres et entraineurs ,un dojo pour les arts martiaux ,un centre de soin multifonctionnel et ultrasophistiqué pour remettre sur pieds les sportifs en un temps record .

D'autre part l'espace est divisé en 3 entités mères: les espaces d'accueil soit principaux ou secondaires, l'espace de consommation ,l'espace commercial avec les diverses boutiques et magasins.

Au niveau +7.80m, on y accède soit par des escaliers ,des ascenseurs au nombre 6,placés au niveaux des entrées ,ou par deux rampes d'une pente de 6% placées sur les flans de l'entrée principale. On y trouve les différents accès aux premiers rangs de gradins avec des postes de contrôle de billets pour chacun d'eux .des buvettes en tout genre ,des sanitaires a chaque recoin et des espaces de détente .

Le niveau supérieur aussi abrite des entrées aux gradins, de buvettes ,de sanitaires .D'autre part il y a un musée des sports résultat de la continuité de la rampe extérieure ,un open space pour la consommation la détente et le confort des utilisateurs ,une salle de musculation et de danse dédiées aux grand public .De l'autre côté se trouve l'espace VIP compose d'un salon d'honneur ,un salon présidentiel avec toutes leurs particularités ,l'espace dédié à la presse écrite et audio -visuelle ,des plateaux télé aux nombre de 3 et un lieu de retransmission du direct .Tout près de ces derniers est placé le bureau du directeur ,de ses assistants et du gestionnaire .

Avec une agréable vue sur la toiture de l'Aréna ,au dernier niveau +13.20 m , on y trouve aussi des entrées aux derniers rangs des gradins à l'aide d'accès bien définis, d'autre part cet espace est exclusivement aménagé pour les loisirs .Il abrite un bowling ,salle de jeux ,lieu de consommation un cinéma 3d et autres, cela pour que les jeunes puissent profiter pleinement de leur temps libre .

lecture des façades :

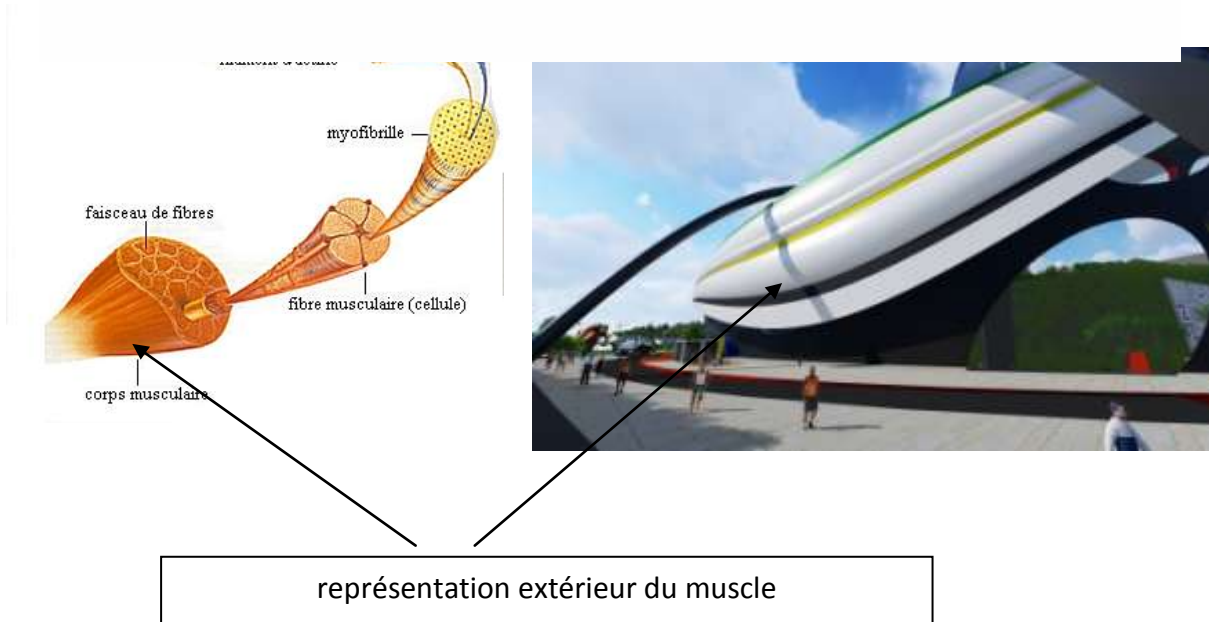
Une façade, est la face extérieure d'un bâtiment ou un ensemble de faces que l'on voit globalement de l'extérieur suivant un axe perpendiculaire centré, avec un repère cardinal de position de l'observateur ou un repère de situation dans l'environnement immédiat.

«La façade d'un projet , n'appartient pas à son propriétaire mais à celui qui la regarde.»²²

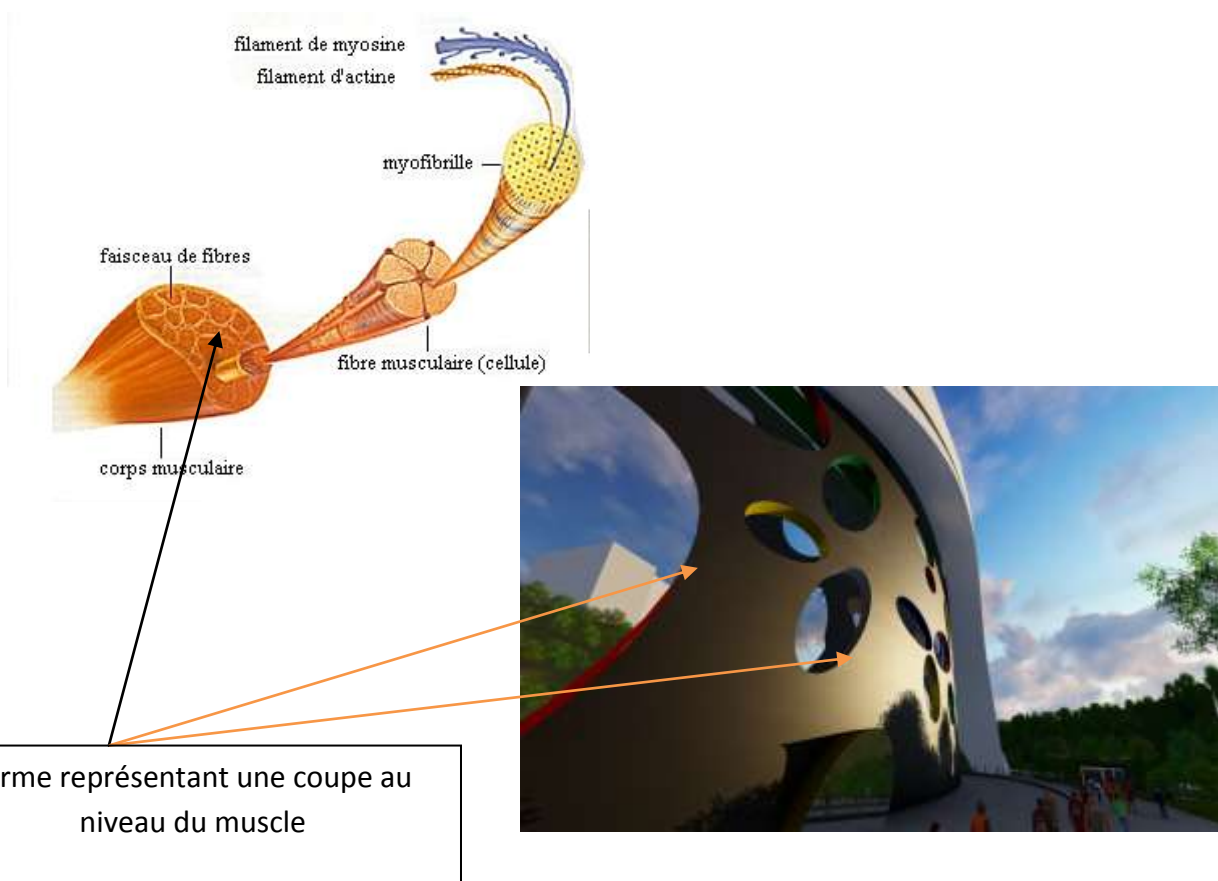
²² Proverbes chinois

Chapitre 2 : Projet architectural

Les façades de notre projet sont inspirées directement de la même métaphore en autre le muscle nous avons tout d'abord divisé notre volume en deux compartiment essentiels bien défini, le premier celui du haut nous avons opter pour des filament représentant des fibres musculaires comme sur la figure qui suit :



Pour les façades de la deuxième partie qui est le socle ,on a fais en sorte de couper les fibres musculaires pour se référé a ce dernier et cela par l'utilisation d'une façade double peau en béton ductal.



II.10.1. Programme qualitatif:

✓ Les accès :

Les modes d'accès sont divers selon le type et la mobilité des personnes ,donc il faut opter pour divers types d'accès et de mettre en œuvre les mesures appropriées. Pour cela dans notre projet nous avons opté pour diverses entrées , deux mécaniques , deux piétons , ajoutant à cela des rampes pour les individus à mobilité réduite.(tous ces accès seront paraphés de signalisation spécifique) .

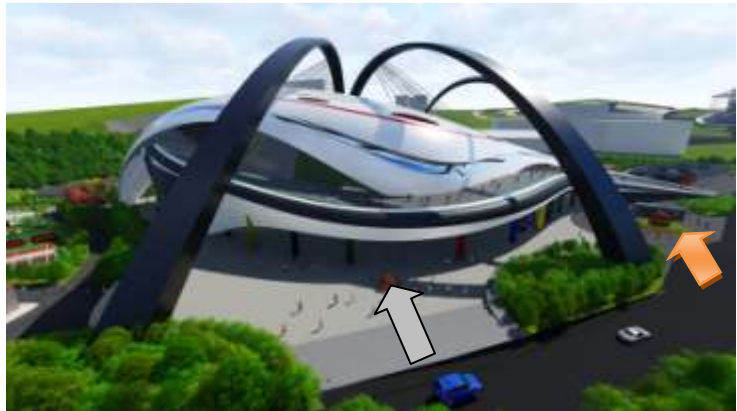


Figure 125: image montrant les différents accès , mécanique en orange et piétons en gris, source : auteur

✓ Les parcs de stationnement :

Des aires de stationnement ont été prévues , en l'occurrence un parking souterrain à 450 places divisés selon un ordre bien défini : Aire supporters visiteurs

Aire supporters locaux

Aire pour les V I P .

D'autre part une aire de stationnement a été placé au niveau des stades de football pour faciliter l'activité aux usagers .

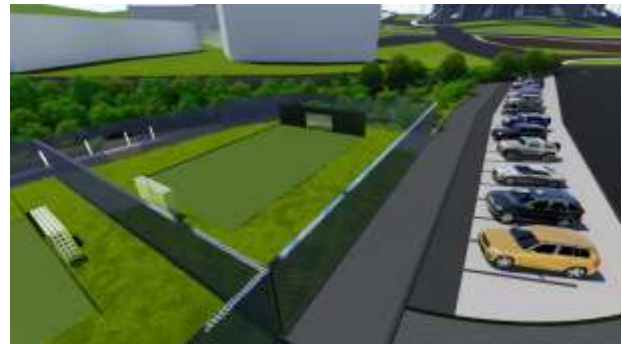


Figure 126: parking extérieur , source : auteur

✓ Aménagement extérieur :

L'aménagement extérieur à été divisé selon un ordre suivant les activités sportives et de loisirs notamment la :

Zone tennis :

L'espace se compose de quatre terrains de tennis dont deux en terre battue avec des gradins et deux autres en gomme , le choix de se nombre est pour promouvoir la pratique tennistique à Tizi-Ouzou, surtout chez la jeune génération .



Figure 127 : zone tennis , source : auteur

Chapitre 2 : Projet architectural

Zone basket-ball et volley -Ball :

Dans cette partie nous avons proposé deux terrains de basket -Ball , un avec des gradins pour les rencontres officielles des jeunes catégories.

Un terrain de volley -ball avec des gradins pour le même but .

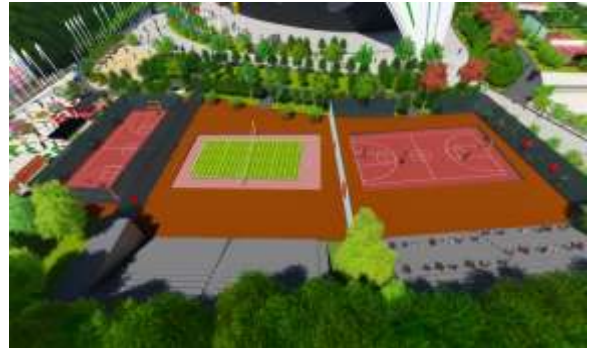


Figure 128: image représentant la zone volley et basket ball
source : auteur

Zone d'escalade:

Cette zone est dédiée à l'escalade avec trois parties de mur bâti, avec des prises pour les mains et les pieds, utilisée pour la pratique de sport de plus en plus en vogue dans notre pays .

Zone détente et consommation :

Partie entièrement dédiée à la consommation se situant à proximité du mur d'escalade. L'espace se compose de trois espaces de consommation dont une buvette et deux fast-food , ajoutant des espaces de détente dont des bancs placés sur les marches pour admirer les escaladeurs .

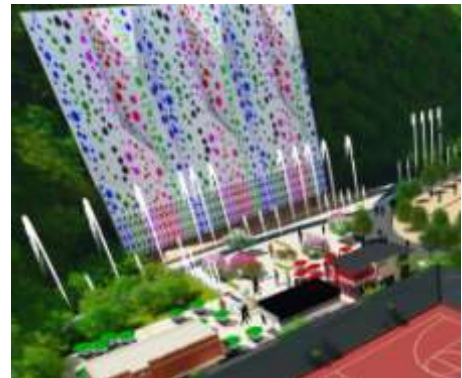


Figure 129: zone escalade et consommation ,
source : auteur

Zone skateboard:

Pratiquement absente en Algérie, la culture du skate et roller n'existe guère , allant de ce principe, nous avons voulu le faire connaître en insérant dans cette zone une rampe de skateboard avec ses différentes composantes .



Figure 130 : espace skate board et roller, source : auteur

Zone pétanque :

On a installé deux boulodromes pour permettre aux adeptes de la pétanque surtout les personnes âgées afin de pratiquer leur passion avec toute sérénité .

Zone football :

Etant le sport le plus populaire au monde , on a pris soin d'installer trois terrains de football pour permettre à la jeunesse de la région d'en profiter pleinement .



Figure 131 : espace dédié au football , source : auteur

Salle omnisport: Aréna

Notre aréna se compose de divers espaces et de multitudes de fonctions .

Espace d'information et d'accueil:

Nous avons créé un espace chaleureux qui correspond à l'univers de l'aréna , tout en restant professionnel ,pour accueillir les visiteurs et les adeptes du sport, les informer ,les orienter et les conseiller .

Espace commercial :

Entièrement dédié à l'activité commerciale , nous avons dessiné l'espace pour qu'il soit praticable par tous les visiteurs ,on y a projeté notamment: des magasins de sport , boutiques de luxe et autres .

Espace de consommation:

L'espace de consommation est essentiellement composé de restaurants de différents standing ,de cafeterias , crêperie , salon de glace , buvette et divers lieu de consommation cela pour apporter un certain confort aux visiteurs .

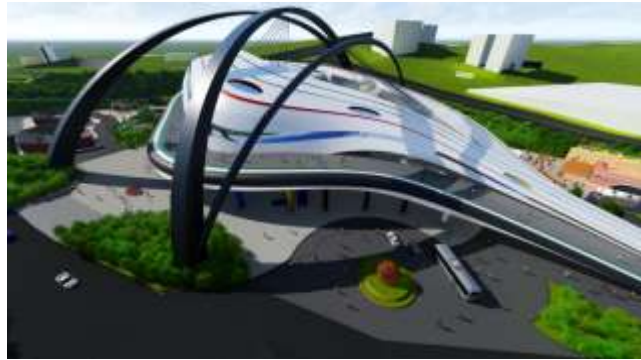


Figure 132: vue d'ensemble de l'aréna, source : auteur



Figure 133 : espace d'accueil et poste de contrôle , source : auteur



Figure 134: espace consommation , source : auteur

Chapitre 2 : Projet architectural

Espace des sportifs :

Milieu entièrement dédiée à la pratique sportive avec les différents aménagements , en l'occurrence ,les vestiaires disposés d'installation les plus modernes pour athlètes domicile , visiteurs , pour les arbitres et les différents entraîneurs.

Un dojo pour les arts martiaux ,une terrain omnisport pour la pratique de multitudes de sport surtout de compétition, une salle de musculation , de danse et d'aérobic pour la pratique sportive dédiée au grand public .

Espace de formation :

Espace qui a pour activité primaire la formation ,ne serait-ce que pour l'apprentissage du métier d'entraîneur ,des rencontres pour la sensibilisation par rapport au sport.

Espace de soin et récupération:

Notre équipement est doté d'un centre de soin ultra sophistiqué pour permettre aux athlètes de se remettre en forme de manière rapide . le centre se compose d'un cabinet de médecine, de kinésithérapeute ,de radiologie , une piscine pour la rééducation, l'aqua-biking et fitness .Ajoutant à cela un laboratoire de contrôle anti dopage pour réduire la triche et la fraude qui règne dans le monde du sport.



Espace administratif:

Lieu destiné à l'administration ,on y trouve le bureau du directeur ,le secrétariat et le bureau de gestion de l'équipement.

Espace VIP:

Essentiellement réservé aux grandes personnalités que ce soit du sport ou célébrités et haut gradés de l'état en leur offrant un environnement sein et convivial .



Chapitre 2 : Projet architectural

Espace médias et presse:

L'espace réservé aux médias situé à côté de celui des VIP il sera consacré spécialement aux journalistes ,avec des loges et trois plateaux télé ,une salle internet et transmission satellite pour couvrir au mieux les événements sportifs et artistiques .



Figure 136 : espace plateau télé , source : auteur

Musée des sports :

Lieu culturel où sera exposé le patrimoine , les trophées des clubs de Kabylie en général , il sera défini par un parcours d'expositions pour léguer ce dernier aux jeunes générations .

Espace spectateurs :

Les gradins élément phare de notre projet , où le plus grand spectacle se déroule celui des supporters , aménagés de sièges réglementaires pour apporter un

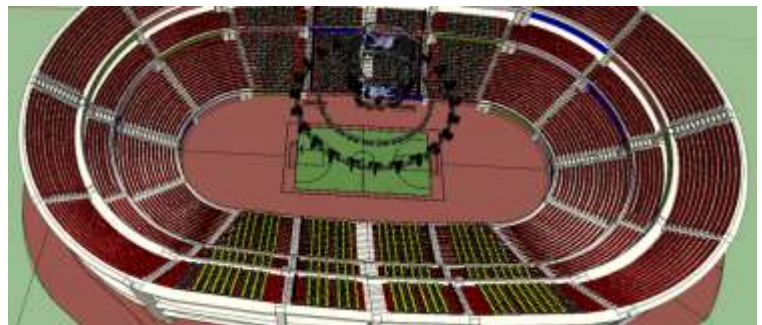


Figure 137 : gradins de la salle , source : auteur

certain confort aux usagers , d'autre part des espaces pour individus à mobilité réduite sont installés pour leur faciliter l'accès et la visibilité.

Espace détente et loisirs :

Bowling, cinéma 3d , salles de jeux , magasins pour jeux vidéos et vidéothèque, tant d'espaces de loisirs dédiés à la jeunesse en particulier pour profiter pleinement de leurs temps libres.

Figure 138 : espace de détente à l'intérieur de la salle , source : auteur



Chapitre 2 : Projet architectural

1. Salle omnisport (programme surfacique):

a. Espace d'accueil et information:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Hall d'accueil	1	1707.45	1707.45
Réception	1	120.95	120.95
Objets consigne	1	336.72	336.72
Centre de contrôle	1	285.70	285.70
Billetterie	2	12.85	38.55
Total			2489.37m²

b. Espace sportif:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Hall d'accueil	1	311.78	311.78
Bureaux inscription	1	66.82	66.82
Vestiaires domicile	1	136.70	136.70
Vestiaires visiteurs	1	204.25	204.25
Local matériel	1		60.30
Dojo	1	641.80	641.80
Vestiaires Dojo	1	352.27	352.27
Terrain omnisport	1	694.83	694.83
Cabinet de radiologie	1	68.93	68.93
Laboratoire	1	44.45	44.45
Contrôle anti-dopage	1	27.15	27.15
Vestiaires	1	114.20	114.20
Salle d'aérobic	1	407.02	407.02
Vestiaires	1	90.85	90.85
Salle de danse	1	126.43	126.43
Salle de musculation	1	335.64	335.64
Vestiaires		54.05	54.05
Total			3737.47m²

c. Espace de soin et de récupération:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Infirmierie	1	109.22	109.22
Cabinet médecin	1	27.25	27.25
Cabinet radiologie	1	67.26	67.26
Contrôle anti-dopage	1	27.15	27.15
Cabinet de kinésithérapie	1	25.73	25.73
Salle de soin	1	88.74	88.74
Salle de rééducation	1	53.75	53.75
Piscine aquabiking	1	98.85	98.85
Fitness et cardio	1	164.05	164.05

Chapitre 2 : Projet architectural

Total	662m²
--------------	-------------------------

d. Espace supporteurs (gradins):

ESPACE	NOMBRE
Places assises	16 000 places
Places PMR	500 places
Places VIP	1000 places
Places presse	500 places
Total	18000 places

e. Espace commercial:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Pharmacie	1	237.15	237.15
Magasin de sport	1	139.78	139.78
Boutique du club	1	143.05	143.05
Boutique souvenirs	1	186.30	186.30
Librairie	1	128.77	128.77
Boutiques matériel de sport	1	228.05	228.05
Buvette	1	20.00	20.00
Popcorn	1	18.40	18.40
Librairie	1	24.50	24.50
Fast-food	1	25.93	25.93
Vidéothèque	1	76.50	76.50
Magasin de jeux vidéo	1	116.84	116.84
Total			1381.27m²

f. Espace de consommation:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Cafétéria	1	281	281
Salon de glace	1	89.41	89.41
Restaurant	1		375.98
Fast-food	1		169.00
Buvette	11	20.00	220
Popcorn	4	18.40	73.6
Librairie	3	24.50	73.5
Fast-food	3	25.93	77.79
Libre consommation			370.91
Total			1731.16m²

Chapitre 2 : Projet architectural

g. Espace VIP:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Hall d'accueil	1	80.32	80.32
Réception	1	12.67	12.67
Salon VIP	1	59.32	59.35
Salon présidentiel	1	274.95	274.95
Salon d'honneur		126.11	126.11
Consommation	3		283
Espace billard	1	95.30	95.30
Espace de jeux (billard, jeux de cartes..)	1	84.40	84.40
Cafétéria-brasserie	1	30.38	30.83
Sanitaires	1	34.61	34.61
Total			1078.56m²

h. Espace médias et presse:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Plateau télé	3	42.77	128.31
Salle internet et transmission satellite	1	111.88	111.88
Consommation	1	126	126
Zone mixte	1	251.23	251.23
Total			617.42m²

i. Espace administration:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Bureau directeur	1	82.80	82.80
Bureau secrétaire	1	54.05	54.05
Salle de réunion	1	319.09	319.09
Bureau de gestion	1	42.90	42.90
Total			498.84m²

j. espace détente et loisirs:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Bowling	1	320.17	320.17
Cinéma 3D	1	85.04	85.04
Salle jeux vidéo	1	70.79	70.79
Salle de jeux	1	72.32	72.32
Total			548.32m²

Chapitre 2 : Projet architectural

k. espace culturel:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Musée des sports	1	692.07	692.07
Total			692.07m²

l. espace de formation:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Salle de formation	2	119.73	238
Total			238m²

m. autres espaces:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Bloc sanitaires	12	43	516
Stockage et maintenance	1	160.66	160.66
Postes de contrôle	20	10	200
Locaux techniques	1	171	171
Parking	400	15	6000
Total			7047.66m²

2. L'extérieur:

ESPACE	NOMBRE	SURFACE UNITAIRE (m ²)	SURFACE TOTALE (m ²)
Zone tennis	4		5706
Zone basket-ball	3		3368
Zone d'escalade	1		309
Zone pétanque	1		479
Zone skateboard	1		2497
Zone football	3		3160
Espace détente et consommation	3		3533
Total		19052m² + la circulation et parking extérieur (26 150m²) = 45 202m²	

Surface bâtie: 39 727m²

Surface extérieure: 45 202m²



Surface total : 84 931m²

II.11. Approche bioclimatique:

Les objectifs d'un projet bioclimatique se résument à l'économie d'énergie et assurer la notions de confort. Notre réflexion consiste à apporter des solutions bioclimatiques en tirant profit des données climatiques (le soleil, le vent et taux d'humidité).

Les systèmes bioclimatiques utilisés dans notre projet sont :

- ventilation naturelle;
- protection contre les rayons solaires en été;
- captage des rayons solaires en hiver;
- lumière naturelle.

a) La période d'hiver (sous chauffe) :

Pour cette période qui s'étale sur 04 mois (novembre, décembre, janvier, février) notre objectif consiste à :

- Capter les rayons solaires (sud);
- Stocker et restituer la chaleur.

Afin d'atteindre ces objectifs et assurer le confort pendant cette période nous avons eu recours à des différents systèmes de chauffage passif et actif.

Apport directe (système passif) :

Vue l'orientation de notre projet vers le sud, l'énergie solaire captée et stockée dans les parties massives et internes du bâtiment (dalles, plafonds, parois extérieurs et intérieurs ainsi que le mur rideau) est restituée plus tard dans la journée.

Plancher chauffant (système actif) :

En hiver : chauffée l'eau circulant dans les tubes (en moyenne 30 à 50°C), transforme le sol en une vaste surface d'émission de chaleur agréablement tempérée, garantie une parfaite répartition de la température ambiante.

Cette technique est utilisée sur tous les planchers de l'équipement.

En été : rafraîchie l'eau circulant dans les tubes (en moyenne 18 à 20°C).

Le double vitrage isolant : il est composé de 02 feuilles de verre séparé par une lame de gaz naturel et d'épaisseur choisie. Il permet de réduire les pertes par conduction. Le gaz utilisé devra présenter une conductivité thermique faible ainsi

qu'une forte viscosité afin de limiter les phénomènes de convection dans la lame d'air (le plus utilisé est l'air).

b) La période d'été (sur chauffe) :

Pour cette période qui s'étale sur 04 mois :(juin, juillet, août, septembre) notre objectif est de s'inscrire dans les recommandations ressortis de l'analyse climatique :

- La protection contre le rayonnement solaire direct;
- La ventilation naturelle;
- La climatisation naturelle.

✓ La protection contre le rayonnement solaire direct :

• Protection de la toiture :

- Pour minimiser les apports solaires de la toiture et assurer une importante résistance thermique on a utilisé la couleur blanche qui a comme caractéristique de réfléchir le rayonnement solaire.
- utilisation d'un textile au niveau de l'ouverture sur le toit qui permet pas la pénétration de la chaleur ainsi il évite l'éblouissement.

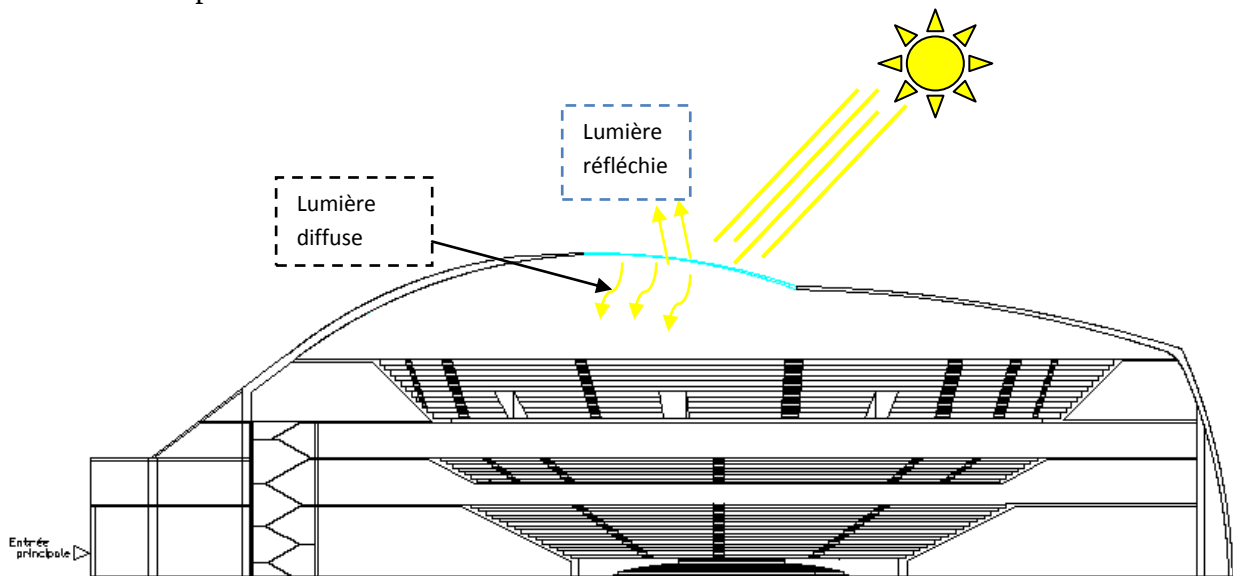


Figure 139: Figure 123: Schéma expliquant la lumière naturelle dans la salle

Grace au textile qui se nomme l' ETFE , notre salle omnisport sera illuminée naturellement pendant la journée vue sa transparence qui laisse pénétrer la lumière sans éblouir les joueurs et les spectateurs.

Pendant la nuit, on va faire appelle à la lumière artificielle grâce à l'énergie emmagasinée pendant la journée par les panneaux solaires. Et utiliser des projecteurs adaptés.

- **ventilation naturelle :**

Pourquoi ventiler ?

- Evacuer les odeurs
- Apporter de l'oxygène
- Evacuer le CO₂
- Evacuer l'humidité de l'air : Important dans les logements
- Fonctionnement correct des appareils de combustion ouverts

Dans notre projet on aura recours au système de ventilation à effet thermosiphon c'est-à-dire la circulation naturelle de l'air , avec l'évacuation de l'air chaud du bas vers le haut à travers l'ouverture rétractable située au niveau du toit . Afin d'avoir une évacuation totale on a prévu des ouverture au niveau des murs pour l'infiltration de l'air vert la sortie.

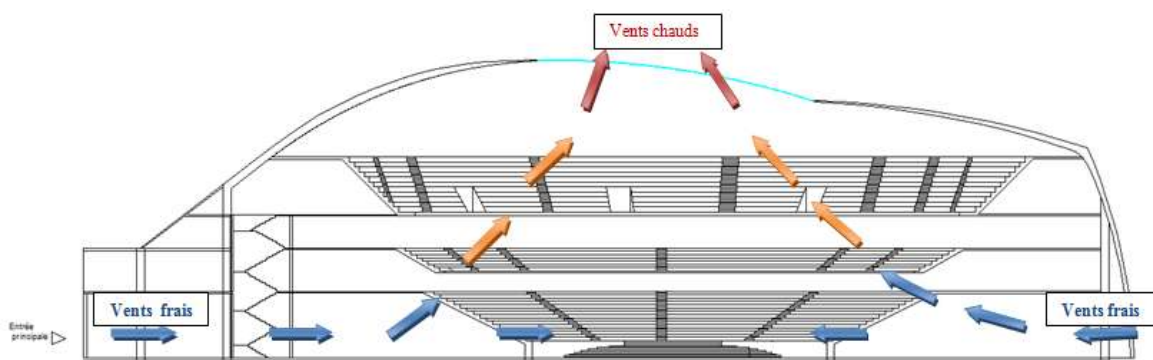


Figure 141: Schéma explicatif de l'effet thermosiphon dans notre salle omnisport

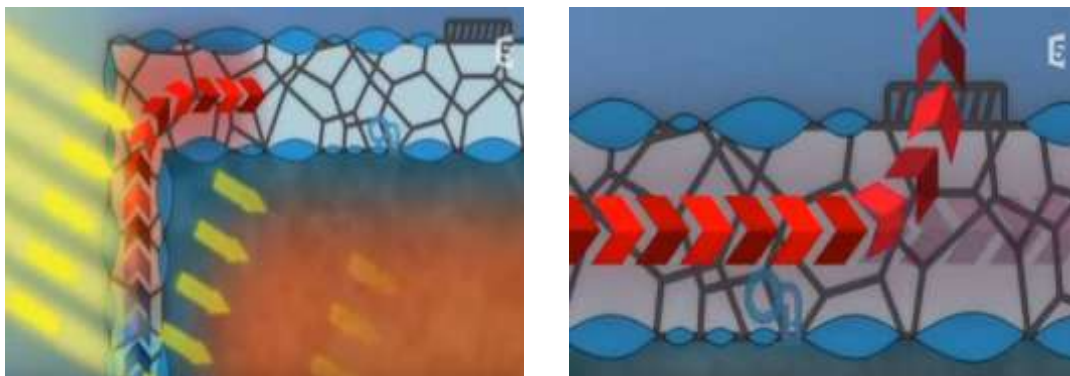


Figure 140: Figure 125: Photo d'évacuation d'air chaud dans la cube d'eau de Pékin

On a opté pour le même principe pour notre salle afin d'évacuer l'air chaud et garantir le confort des usagers.

- **ventilation nocturne :**

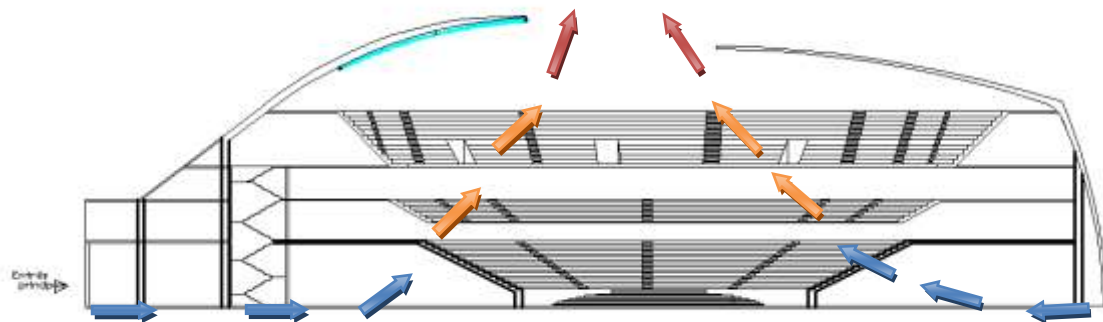


Figure 142: Figure 126: Coupe expliquant la ventilation naturelle nocturne

Afin d'assurer un refroidissement passif à l'aide de la ventilation naturelle, on doit avoir une ventilation continue qui favorise l'évaporation de la sueur grâce à l'utilisation des matériaux à faible inertie thermique ainsi il est préférable d'avoir des espaces libres à l'intérieur de l'équipement.

Pendant les nuits d'été, notre salle va s'ouvrir afin de profiter de la fraîcheur de soir ainsi l'air chaud vu sa légèreté va se diriger vers le haut ce qui va assurer un rafraîchissement passif.

La ventilation et aération des parkings se fera à l'aide des bouches de sorties qui donnent directement sur l'extérieur et qui sont situées sur le côté Ouest qui est un avantage vu la direction Ouest des vents dominants de Tizi-Ouzou, toutefois il faut prévoir un système de traitement d'air et des gaines d'aération en cas de condensation du CO.

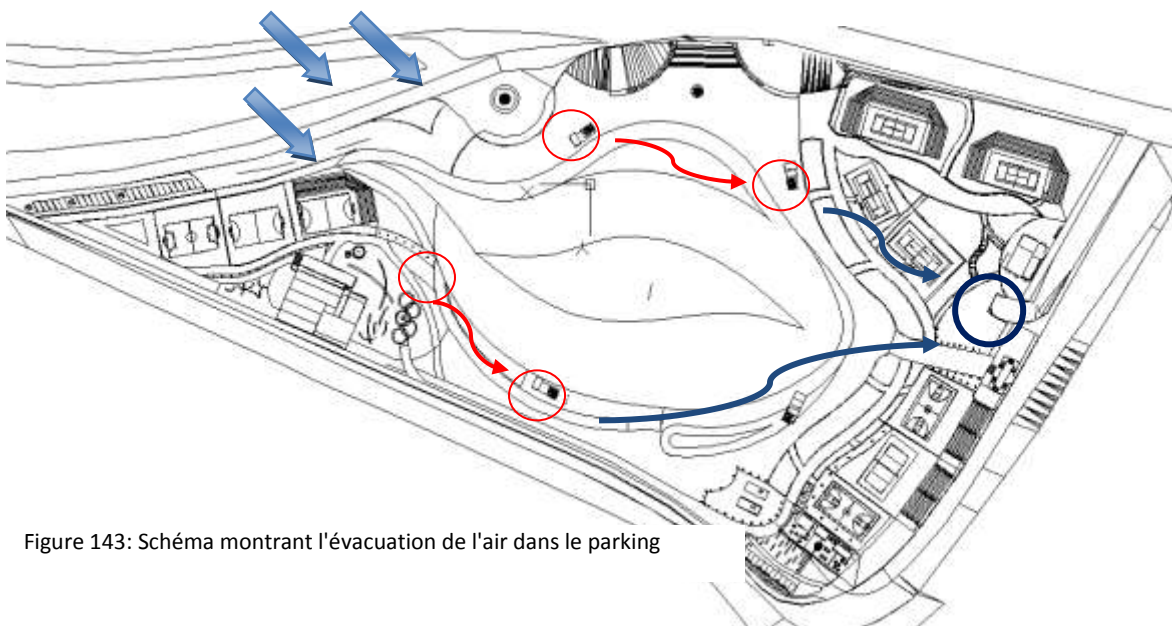
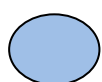
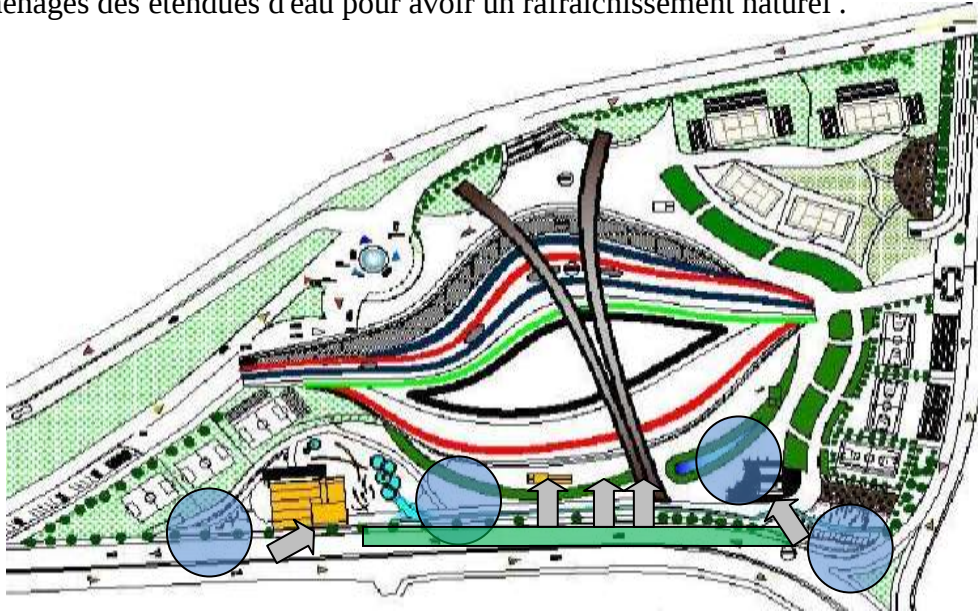


Figure 143: Schéma montrant l'évacuation de l'air dans le parking

- **les microclimats :**

Dans notre projet nous avons créé un microclimat du côté sud spécialement en été et cela en implantant des arbres à feuillage caduc d'un côté . de l'autre nous avons aménagés des étendues d'eau pour avoir un rafraîchissement naturel .



étendue d'eau



l'air frais en été



végétation

Figure 144: création d'un microclimat , source: Auteur

II.12.Approche constructive:

«Les détails vont au-delà du formel, ils constituent des expériences spatiales et intellectuelles ; leur superposition dans une composition simple donne à l'architecture sa profondeur.»²³

« Forme et technique entretiennent un rapport équilibré, faisant chacune valoir ses capacités et revendications. C'est lorsque ni la technique, ni la forme ne tente d'éblouir pour elle-même que nous approchons l'architecture.»²⁴

II.12.1. Composantes structurales d'un bâtiment:

La structure d'un bâtiment est formée par quatre parties fondamentales, indispensables pour une correcte organisation structurale de l'édifice :

- **fondations**
- **structures horizontales et de couverture**
- **structures verticales**
- **contreventements**

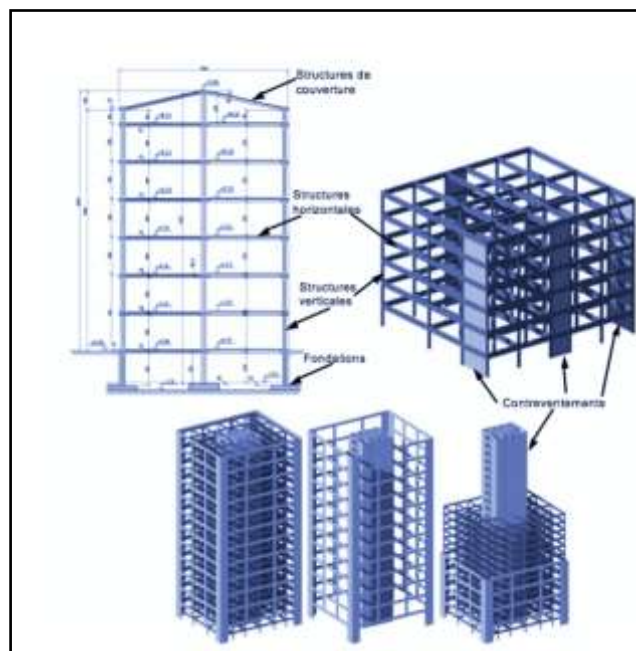


Figure 145: schéma des parties structurales du bâtiment, source : <http://paolo.vannucci.free.fr/gc.pdf>

Les structures horizontales servent à réaliser des surfaces qui accueillent les diverses fonctions d'utilisation du bâtiment. Elles se composent de poutres et planchers, ces derniers s'appuyant sur les poutres. Du point de vue structural, leur fonction est

²³ Tadao Ando.

²⁴ Pierre von Meiss

celle de recueillir les actions verticales dues aux charges appliquées (poids propres, portées et d'utilisation) et les ramener aux structures verticales.

Les structures de couverture servent aussi à couvrir le bâtiment pour le protéger des intempéries (pluie et neige) ; normalement elles sont des structures semblables aux structures horizontales, mais elles peuvent être inclinées. Dans les cas des structures en acier ou en bois, des structure spéciales de couverture, les fermes, peuvent être employées.

Les structures verticales servent à recueillir les charges verticales transmises par les poutres des structures horizontales. Elles se composent de piliers (structures en béton arme), colonnes (structures en acier) ou murs porteurs (structures en béton arme par murs porteurs ou en maçonnerie).

Les fondations sont les structures aptes à transmettre au sol les charges qui arrivent, par descente des charges, en bas des piliers, colonnes ou murs. Les fondations sont toujours des structures en béton armé et elles sont nécessaires parce que la résistance mécanique des sols est toujours nettement inférieure à celle du matériau qui compose la structure, béton, acier ou maçonnerie. Donc, pour éviter le rupture du sol, il est nécessaire d'augmenter la surface de contact entre structure verticale et sol : c'est le rôle des fondations, qui opèrent donc toujours une transition entre la surface de la section de la structure verticale, par exemple un pilier, et la surface de contact avec le sol, qui est nettement plus grande.

II.12.2.Choix du système structurel :

Le choix de la structure adoptée doit répondre au confort ; à la sécurité ; à l'économie ainsi que l'esthétique. Notre choix est dicté par plusieurs facteurs qui sont l'intégration de l'environnement, la thématique, les exigences de chaque espace ainsi que le bénéfice des avantages de chaque type.

La structure de notre équipement sera donc réalisée en grande partie en béton armé mis à part la couverture en structure métallique.

- Structure en béton armé : pour éviter les risques en cas d'incendie et de corrosion. L'emploi du béton armé s'avère nécessaire au sous-sol et la structure des gradins car elle permet de répondre aux efforts de la compression et la traction (le béton présente une bonne résistance à la compression et l'acier une bonne résistance à la traction) ainsi le mariage des deux matériaux assure une prise en charge totale des différents types de sollicitations.

- Structure métallique : afin de répondre aux exigences de la salle de sport qui nécessite de grandes portées , la rigidité, la flexibilité ainsi que la légèreté.

II.12.3. Gros œuvre:

L'infrastructure :

- a) **Les fondations** : Nous avons opté pour des semelles filantes pour une bonne résistance aux différentes charges.
- b) **Voile** :

Nous avons prévu **une boîte rigide** (voiles d'une épaisseur de 20cm) en béton armé au niveau du sous-sol, afin de retenir les poussées des terres et l'infiltration des eaux.

Les voiles seront accompagnés d'un drainage périphérique afin de localiser les remontées d'eau.

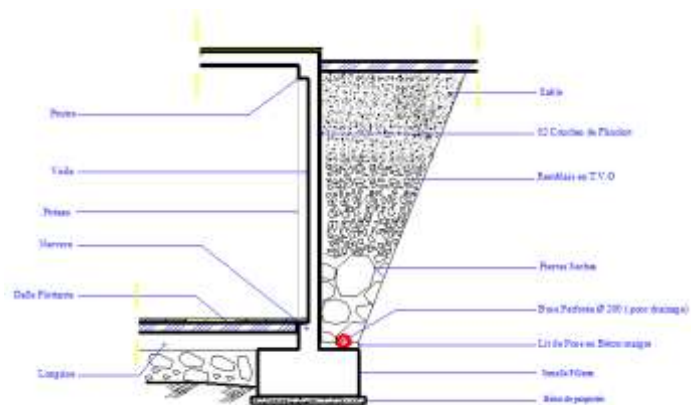


Figure 146: Détail d'un voile au sous sol avec drainage .Source: PDF sur les généralités des fondations

c) **Joints:**

Afin d'assurer une régularité des masses et des rigidités, des joints sont disposés au niveau de l'ouvrage de la manière suivante:

a. Joint de rupture:

Utilisé entre la structure des gradins et le volume qui l'entoure; continuent jusqu'aux fondations pour éviter les tassements différentiels dû à la différence entre les masses et pour assurer la sécurité des usagers en cas de séisme.

Leur position est mentionnée en bleu sur la figure 117.

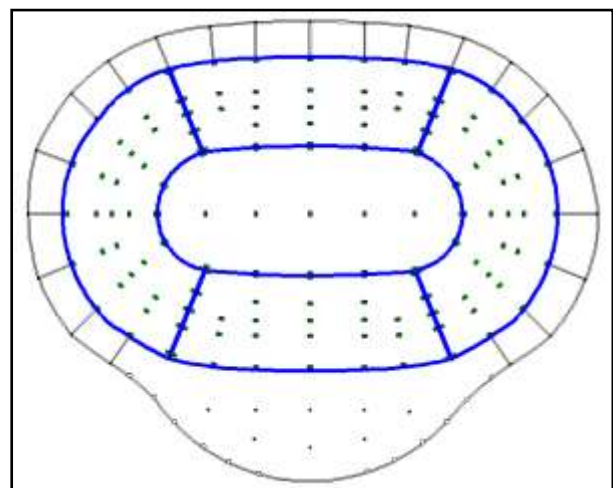


Figure 147: Position des joints dans notre projet

Les joints de dilatation, nous les avons confondu avec les joints de rupture.

Nous avons évité de mettre à chaque 25m un joint de dilatation pour des raisons architecturales (la présence de deux poteaux d'1.40m prend une surface importante et elle peut générer des problèmes fonctionnels), pour cela **un calcul thermique spécifique** doit être effectué pour adapter l'étude à cette particularité (réadaptation des armatures).

II.12.4. Superstructure :

a) Les poteaux :

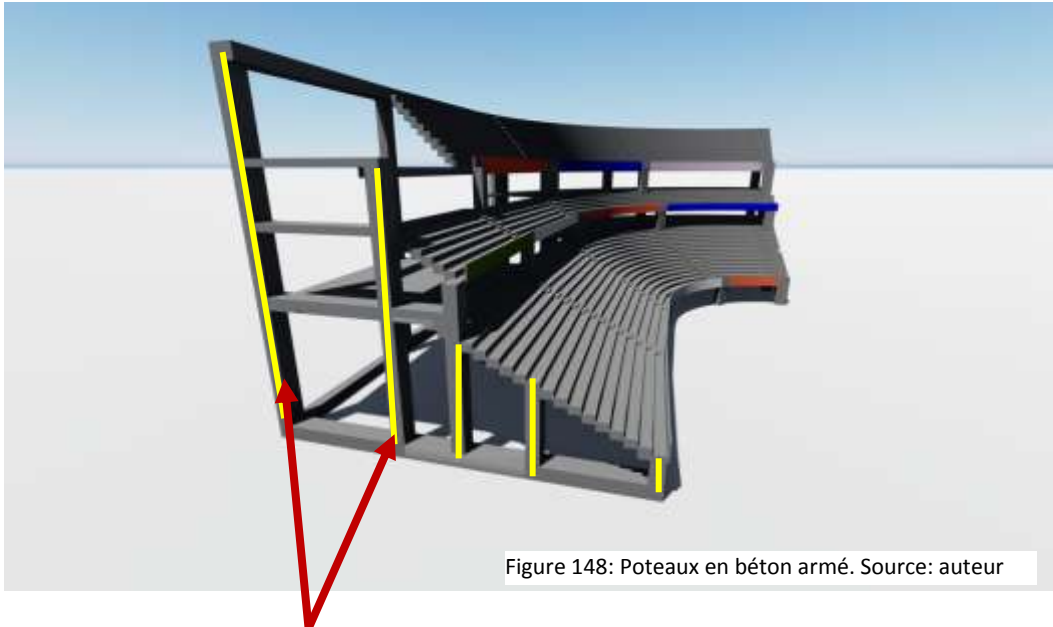


Figure 148: Poteaux en béton armé. Source: auteur

- Les poteaux qui vont soutenir les gradins seront édifiés en béton armé avec une section rectangulaire dont une dimension de 1.40m x 0.90 m pour assurer une longue portée de 15m.
- Les poteaux de la forme qui entoure les gradins sont faits en béton armé de section rectangulaire de dimension 0.70m x 0.45m.

b) Les poutres :

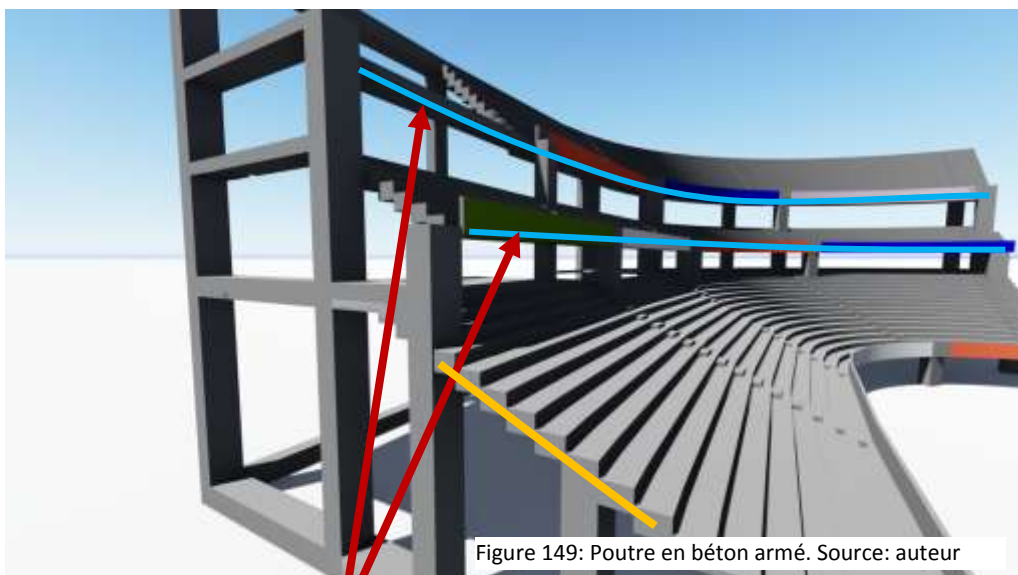
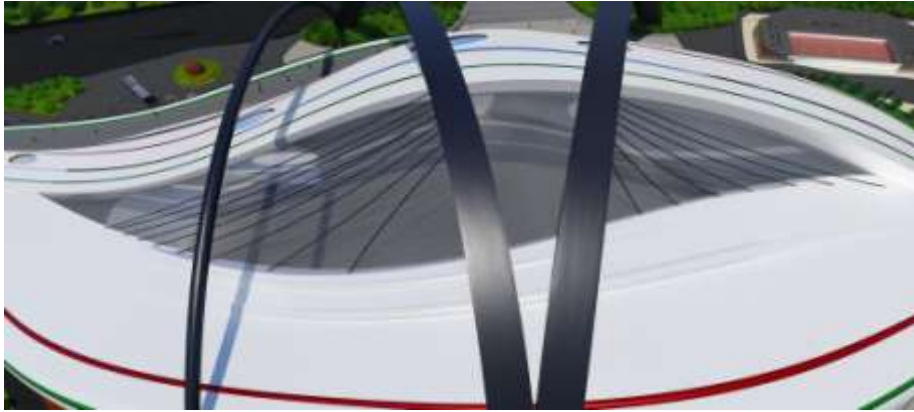


Figure 149: Poutre en béton armé. Source: auteur

Dans notre cas nous avons opté pour des poutres en béton armé qui vont suivre la forme du projet. Et en orange on a des poutres crémaillères sur lesquelles vont se poser les gradins.

a) La couverture rétractable:

La couverture rétractable de notre projet est faite en ETFE et est soutenue par des câbles attachés aux éléments en aciers qui traversent le projet.



b) Les éléments en acier:

Nous avons introduit des éléments en acier d'une structure tridimensionnelle, qui vont maintenir la couverture rétractable grâce à des câbles (tirants) dont l'assise est un plot en béton armé qui va porter la platine sur laquelle seront viciée les éléments.

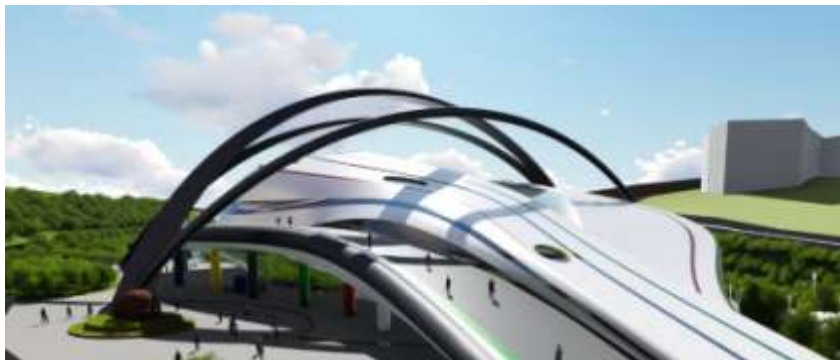


Figure 153: Détail de fixation des éléments en acier

c) Les escaliers et ascenseurs :

Dans notre projet la circulation est assurée par des escaliers en forme de U, des ascenseurs et deux rampes au niveau du rez-de-chaussée afin de faciliter la desserte et mieux gérer les flux .

Les escaliers sont inscrits dans des cages soutenus par des poteaux en béton armé et sont indépendants des autres structures. Pour ce qui est des ascenseurs ils seront soutenus par des voiles de 15cm en béton armé.

II.12.4. Second œuvre :

a) Choix des matériaux :

b) Pour notre projet nous avons opté pour les matériaux qui sont ; le béton, l'acier, le verre et le zinc pour la couverture. Le verre nous a aidé à accentuer l'effet de transparence sur les façades et dans les espaces intérieurs.

c) La couverture (toiture):

L'acier, utilisé dans la structure de la couverture (structure tridimensionnelle) pour ses caractéristiques dont la légèreté et ses grandes portées.

On a choisi le "zinc" pour couvrir la structure de la toiture de notre projet pour ses caractéristiques cités ci dessous:

- matériau résistant et durable, esthétique et écologique. Il répond en effet parfaitement aux exigences de la construction durable.
- le zinc présente d'inedites variations chromatiques permettant d'allier couleurs et textures.
- Le zinc autorise les formes les plus créatives. Matériau malléable, il se façonne, se plie et se courbe pour créer formes et silhouettes des plus audacieuses.
- le zinc utilisé dans le bâtiment est remarquable pour sa grande durabilité, sa recyclabilité et la quantité modérée d'énergie nécessaire à sa fabrication.



Figure 154: Textile ETFE . Source :<http://www.textilecoated.com/industries/architectural-films>

Pour "l'ouverture" qui se trouve sur la toiture on a choisi un textile pour la couvrir qui se nomme ETFE Éthylène tétrafluoroéthylène « Un matériau éco- énergétique » . Cette **couverture auto-rétractable** est maintenue par des câbles eux même attachés sur les éléments en aciers.

ETFE Répond plus particulièrement aux exigences suivantes :

Durabilité : les films en ETFE sont très résistants, il présente aucune altération et aucune décoloration. Le processus de production de l'ETFE consomme peu d'énergie et le matériau est entièrement recyclable .

Inertie chimique : L'ETFE ne réagit pas du tout avec un très grand nombre de substances réputées corrosives : acides, bases, halogènes, sels métalliques en solution.

Autonettoyant : Les films présentent des surface extrêmement lisse. Les saletés n'ont donc pas tendance à s'accumuler comme dans les innombrables anfractuosités d'un composite à base tissée.

Transparence : Les films en ETFE sont parfaitement transparents à la lumière visible (plus que le verre), avec un rendu des couleurs aussi bon qu'à la lumière du jour.

Inflammabilité : L'ETFE brûle difficilement. Quelques données complémentaires : point de fusion 270°C ; température de service maximale 150°C ; température minimale où le matériau devient cassant -1 04°C.

Résistance mécanique : ETFE présente des films très mince leurs épaisseur varie entre 50 à 200 microns) mais n'empêche pas une très grande résistance, tant à l'impact qu'à la déchirure.

Développement durable / efficacité énergétique : Les Systèmes ETFE sont composées de matériaux "verts" à faible énergie grise et sont démontables et recyclables. Toutefois, l'attribut le plus durable est la capacité du système à devenir un catalyseur pour la conception durable holistique, comprenant la ventilation naturelle, la réduction du tonnage structurelle.

Le fonctionnement :

Les coussins d'air : les coussins fonctionnent grâce à l'air et les points de galvanisation L'air joue le rôle d'isolant thermique.

Les points de galvanisation : revêtement protecteur contre le soleil

En hiver : le tissu ETFE piège environ 20%des rayons solaires et les convertit en chaleur à l'intérieur de bâti.²⁵

²⁵ <http://www.highpoint-structures.com/fr-fr/produits/35-61-342/etfe/etfe.aspx>

d) Cloisons extérieures:

Dans notre cas nous avons opté pour une double peau dont la première est un mur rideau et la deuxième en Ductal; c'est un béton fibré à ultra performances, il offre une combinaison de caractéristiques techniques, ductilité, résistance mécanique et durabilité.



Figure 155: <http://www.photos-provence.fr/marseille/mucem.html>

e) Les cloisons intérieures :

Pour les cloisons de notre projet nous prévoyons des cloisons fixes.

Les murs intérieurs d'une épaisseur de 10cm sont construits en brique silico-calcaire pour ses avantages :



Figure 156: brique silico-calcaire

-Elle favorise une température équilibrée et un climat ambiant agréable grâce à sa grande capacité d'accumulation.

- La brique 100% naturelle présente un excellent bilan écologique.

- Elle permet d'amortir les sons.

-Le système assure aussi une protection aux feux ainsi qu'un confort thermique remarquable.

- ✓ Pour les locaux techniques on utilise le béton armé, pour la protection contre l'incendie et les chocs.
- ✓ Pour les locaux humides, on prévoit des cloisons en béton cellulaire revêtues d'un fil étanche et d'un revêtement de faïence pour la partie intérieure des locaux.

*Pour les murs séparant la salle omnisport et les espaces autour, on a prévu des murs d'une épaisseur de 30cm avec un isolant acoustique et thermique.

f) Faux plafond:

En plus de leur rôle esthétique, de leurs qualités acoustiques, ils ont une utilité technique puisqu'ils abritent les gaines techniques, les systèmes d'éclairage, le système de détection de fumée, les extincteurs automatiques et les appareils d'arrosage.

On prévoit deux types de faux plafonds:

- En plaques de plâtre renforcé par des fibres de verre : insonorisant, réalisé avec une couche supérieure de laine de verre, choisi pour sa bonne résistance au feu.
- En PVC : prévu pour les locaux humides (salles d'eau, piscine...).



Figure 157: détail de fixation du faux plafond

b. Revêtement du sol sportif



Figure 158: Gymnase de Juilly (77). Source: <http://art-dan-idf.fr/gymnase-resine>

Le sol du terrain de notre salle omnisport sera réalisé avec un "plancher sportif combiné finition résine" d'une épaisseur de 38mm.

Plancher combiné finition résine:

Ces supports sont directement dérivés des parquets sur support flottant et sont conçus pour permettre la pose d'un revêtement PU sur un support en bois. La combinaison des déformations ponctuelles et surfaciques conduit à des performances qui sont sans doute ce qui se fait de mieux en matière de sol de salle de sports.

Les points forts :

- Pas d'effet caisse de résonance
- Sans joint
- Sans soudure
- Régénérable

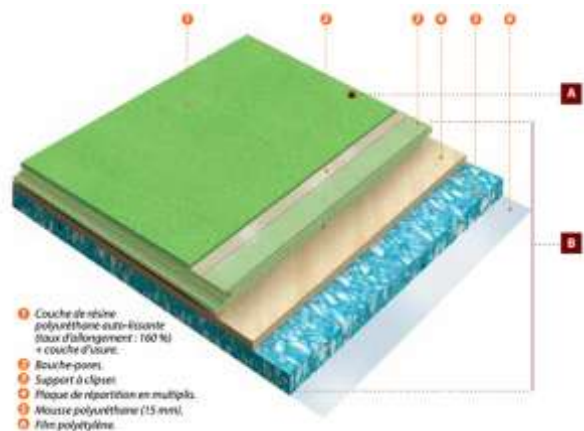


Figure 159: Différentes couches du sol sportif. Source: http://art-dan-idf.fr/gymnase_resine/sol-sportif-surfacique-polyvalent-resine-coulee-roller-boflex1000-enviroflex-combiflex-pu

Descriptif de pose de la résine:

- Colle polyuréthane à raison de 0,6 kg/m² à 1,2 kg/m² selon le support.
- Tapis résilient composé de mousse en polyuréthane d'une épaisseur de 7 mm.
- Résine de polyuréthane bouche-pores : 0,6 kg/m² à 0,8 kg/m² selon le support.
- Couche d'usure réalisée en résine de polyuréthane teintée dans la masse à raison de 2,7 kg/m², sans joint ni soudure (épaisseur 2 mm), allongement à la rupture de 160 % ; 220% ou 360%
- Couche de finition en résine de polyuréthane (0,15 kg/m²) d'aspect lisse et mat.
- Tracés de jeux en résine de polyuréthane, sans surépaisseur, conformes aux exigences des différentes fédérations sportives.

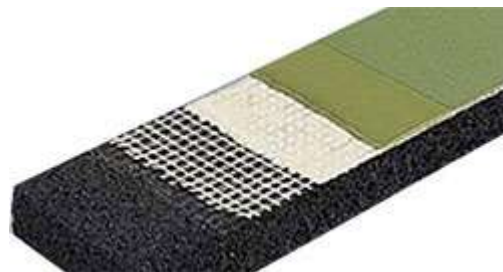


Figure 160: Détail de pose de résine. Source: <http://art-dan-idf.fr/gymnase-resine>

Les corps d'état secondaires :

Alimentation en eau :

On prévoit une bache à eau au sous-sol alimentée en eau pluviale récupérée. L'alimentation au niveau supérieur se fait à l'aide des colonnes montantes et suppresses.

Energie électrique :

Elle se fait à partir d'un post transformateur situé à l'extérieur pour assurer une alimentation permanente en électricité, même en cas de coupure, nous prévoyons l'installation d'un groupe électrogène à l'extérieur du bâtiment.

On a prévu des panneaux solaires au niveau de la toiture afin de capter les rayons solaires et les transformer en énergie ainsi cette dernière sera

restituée le soir pour illuminer la salle de toutes ses couleurs (élément de repaire).



Figure 161: Photo panneau solaire

Chauffage et climatisation :

La climatisation est assurée par la centrale de climatisation et de traitement d'air, l'air traité (filtré et humidifié) chauffé ou refroidi (selon la saison) est distribué par un système de soufflage. Des gaines sont disposées horizontalement et passant au dessus du sous plafond.

Dispositifs contres les incendies et la panique:

Les détecteurs d'incendie

Le désenfumage mécanique:

A chaque niveau notamment au sous-sol seront prévus des appareils de détection d'incendie, qui déclencheront le système de désenfumage assuré par des extractions mécaniques de fumée et des amenées d'air naturelles ou mécaniques disposées de manière à assurer un balayage du volume concerné.



Figure 162: détecteur de fumée

L'extraction des fumées est réalisée par des bouches raccordées à un ventilateur d'extraction or les amenées d'air mécaniques sont raccordées à un ventilateur de soufflage.

Extinctions mobiles :

Installer à proximité des locaux à haut risque, Ils constituent les moyens des premiers secours en vue d'intervention rapide.



Système d'alarme :

L'alarme générale doit être suffisamment audible de tous points du projet. A cet effet, elle est disposée dans les circulations :

- A chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier ;
- Au rez-de-chaussée, à proximité des sorties.

Système de signalisation:

Mettre des plaques de signalisation pour diriger le public vers les sorties en cas de panique.

Système d'évacuation :

Dans le but d'assurer la sécurité des usagers et la bonne gestion des foules , nous avons élaboré un plan d'évacuation adéquat pour faire sortir le maximum de gens en un temps minime ,dans le cas de mouvement de foule lors d'une catastrophe naturelle, éventuelle bousculade ou panique , pour cela nous avons suivi des indications dictées par Ernest Neufert :

Pour permettre l'évacuation rapide des spectateurs ;d'après les investigations de C.Van.Eastern , une formule découle pour évaluer le temps d'écoulement et la largeur des marches comme suit :

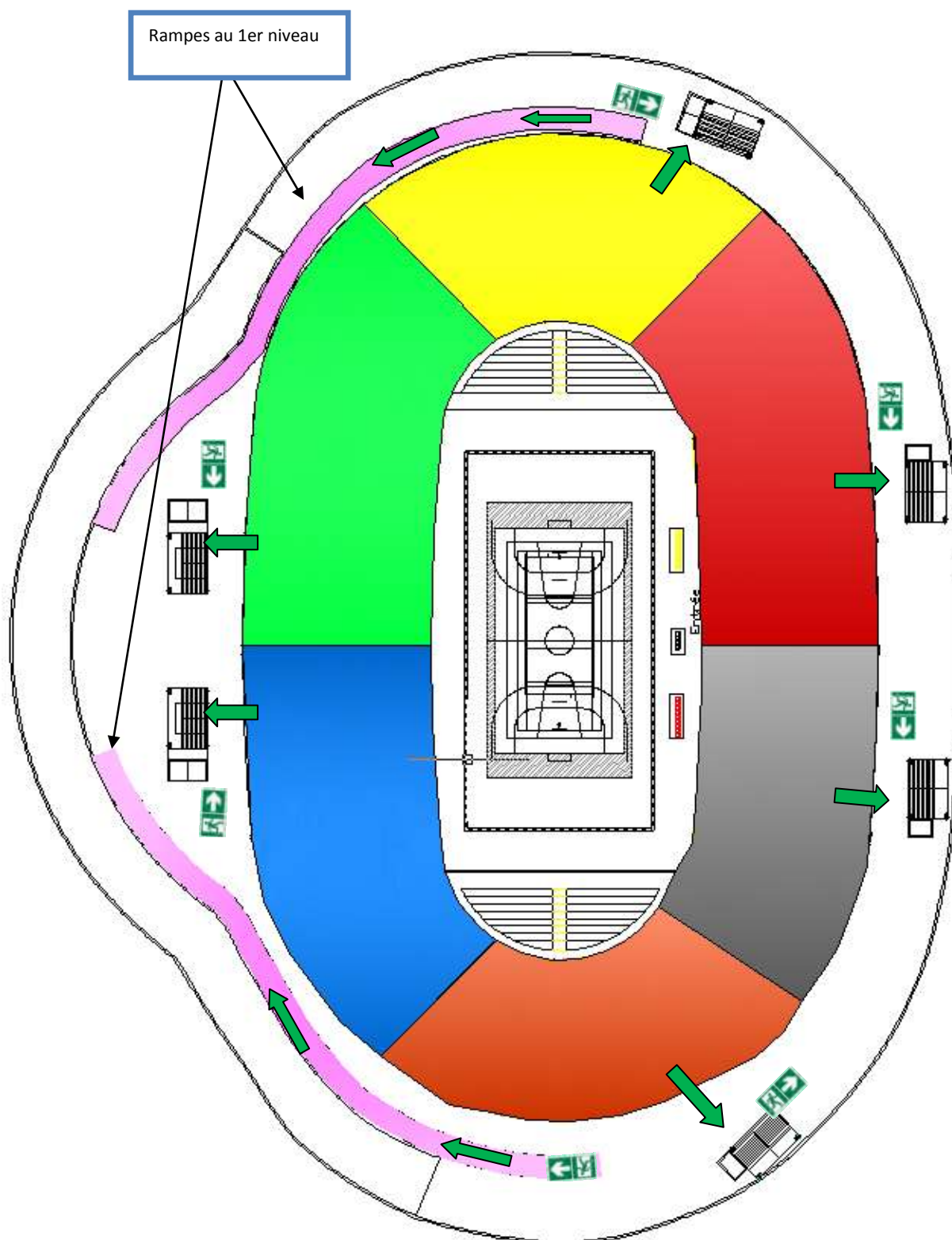
$$\text{Largeur en (m)} = \text{nombre de personnes /tps d'écoulement} \times 1.25$$

De la pour une capacité de 18000 places ,nous avons divisé les gradins en entités d'environ 3000 personnes qui seront évacués sur 6 escaliers de 8m de largeur , deux rampes au niveau 1 et des assesseurs.

$$L = 3000 / t_{ex} \times 1.25 \Rightarrow t_e = 1.25 \times 8 / 3000 \Rightarrow t_e = 10 / 3000 = 300 \text{ min}$$
$$300 / 60 = 5 \text{ min}$$

Le temps d'évacuation de la salle prendra 5 min.

PLAN D'EVACUATION



Dispositifs pour handicapés:

Afin de faciliter l'accessibilité et la circulation aux personnes à mobilité réduite dans notre projet, on a prévu des dispositifs qui s'adaptent à leurs déplacements comme suit:

- Deux rampes situées à l'entrée piétonne adossées sur l'escalier principale ;
- Des rampes à l'entrée principale d'une distance de 85m et d'une pente de 6% sur les deux flancs reliant le rez de chaussée au 1^{er} étage ;
- Des ascenseurs qui desservent tous les niveaux;
- Des places spéciales sont prévues dans chaque niveau de gradins de la salle de sport;
- Des sanitaires et vestiaires spécialement conçus et qui s'adaptent aux dimensions du fauteuil roulant ;
- Respect de la zone d'approche à l'intérieur concernant les hauteur des boutons d'ascenseurs, des prises de courants..etc.
- Des places de stationnement d'une dimension de 3.30m x 5.00m leurs sont réservées au niveau du parking ;

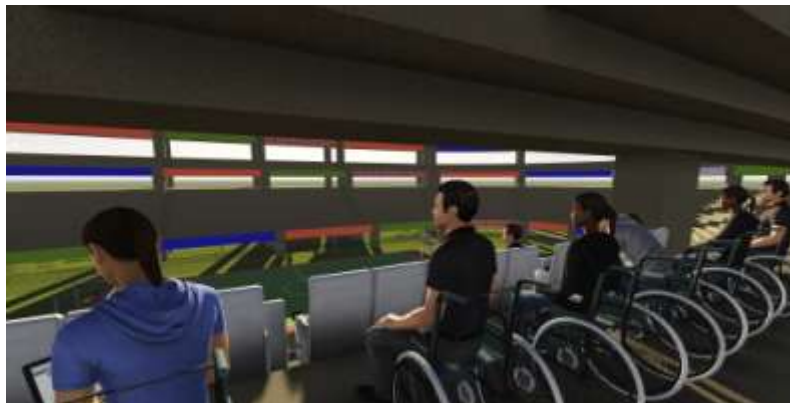


Figure 163: Rendu de notre projet sur les places des PMS

Conclusion générale :

Nous avons essayé de répondre à notre problématique de départ, en confirmant notre hypothèse, en effet, en dehors de l'activité sportive le parc sportif et de loisirs peut contribuer fortement à un rôle d'attractivité comme étant un espace convivial, dynamique que ça soit à l'échelle de projet ou à l'échelle de toute la ville, notamment à son seuil, vu la position de notre projet à l'entrée de cette dernière. Cependant, l'intérêt fondamental est d'enrichir le pôle sportif de Boukhalfa par un projet à la fois urbain, architectural et durable. de Plus les concepts de l'urbanité et de convivialité que nous avons accordé à notre projet, nous avons opté lors de notre réflexion d'intégrer le projet cœur de notre conception " La salle Omnisport" dans une démarche globale de développement durable, en adoptant un processus de conception simple qui, suivant la tradition du bon sens constructif, intègre l'environnement naturel (topographie, végétation, orientation, climat, ...)pour générer un climat intérieur compatible avec l'utilisation future des espaces, cela par l'intégration à notre projet des systèmes à la fois passif et actif pour minimiser les impacts environnementaux et réduire la consommation énergétique.

Liste des figures

Figure 1 carte situant les villes d'Alger , Tizi ousou et Bejaia.Source http://perso.numericable.fr/~uguren/boufarik/cartes/CARTES%20TIZI%200002.JPG	15
Figure 2: carte de l'Algérie situant les villes d'Alger et de Tizi ousou ,source : http://www.orangesmile.com/guide-touristique/algerie/cartes-pays.htm	15
Figure 3: armature de la wilaya de Tizi ousou et des wilayas limitrophes.....	15
Figure 4: communes de wilaya de Tizi ousou , source : http://www.tiziouzou-dz.com/decoupage-administratif.htm	15
Figure 5: carte montrant l'accessibilité a la ville de Tizi ousou source : Google maps	16
Figure 6: carte du relief de la ville de Tizi ousou, source : auteur.....	16
Figure 7: coupe AA montrant le relief de la ville de Tizi ousou.....	16
Figure 8 : courbe des températures de Tizi ousou source : http://fr.climate-data.org/	17
Figure 9: vitesse des vents moyenne mensuelle source : ONM ,station de Boukhalfa (Tizi-Ouzou)	18
Figure 10 : ONM ,station de Boukhalfa (Tizi-Ouzou) source : ONM ,station de Boukhalfa (Tizi-Ouzou).....	18
Figure 12: Axe historique ,source : auteur	22
Figure 11 : carte montrant l'axe Alger -Bejaia.....	22
Figure 13: Tizi ousou sous l'occupation ottomane	22
Figure 14: Tizi ousou sous l'occupation française de 1844-1873.....	23
Figure 15: Tizi ousou sous l'occupation française de 1880-1950.....	23
Figure 16:Tizi ousou sous l'occupation française de 1958-1962.....	23
Figure 17: les tissus de la ville de Tizi ousou à l'indépendance.....	24
Figure 18: Tizi ousou après l'indépendance	24
Figure 19 : synthèse de la phase historique source : auteur.....	24
Figure 20: tizi ousou source: https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tizi_Ouzou#/media/File:Densit%C3%A9_de_la_population_par_commune_dans_la_wilaya_de_Tizi_Ouzou.png	25
Figure 21: université de tizi ousou source : http://www.liberte-algerie.com/actualite/le-spectre-de-lannee-blanche-plane-sur-luniversite-mouloud-mammeri-223366	25
Figure 22:Carte des équipements dans la ville de Tizi ousou	26
Figure 23 Figure 23: carte des équipement sportifs dans la ville de Tizi ousou ,source :auteur	26
Figure 24: Tizi-Ouzou à l'état actuel historique, source : Auteur et Google earth.....	28
Figure 25: situation de la ville nouvelle source : auteur	29
Figure 26 : 4 700 logements LPL source : http://www.reporters.dz/index.php/region/tizi-ouzou-4-700-logements-lpl-prets-d-ici-juin-2016	30

Figure 27: 2.000 logements de type AADL, source :http://www.elmoudjahid.com/fr/mobile/detail-article/id/48403.....	30
Figure 28: salle de spectacle tizi ouzou , source : http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=89558756	31
Figure 29 :hopital de Tizi ouzou à oued falli , source : http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1709746	31
Figure 30: stade de Tizi-Ouzou source :http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=888872&page=26	31
Figure 31: situation de l'assiette d'intervention source :Google earth.....	32
Figure 32 situation du site par rapport au PDAU	32
Figure 33: carte montrant l'accessibilité au site ,source :Ads progress	33
Figure 34 : environnement immédiat du site d'intervention source : Auteur	33
Figure 35: le site de projection , source : Google earth	34
Figure 36lecture climatique de notre site : ensoleillement et vents dominants	34
Figure 37 : végétation du coté Nord source : Auteur	35
Figure 38 : végétation du coté Est source : Auteur	35
Figure 39 : végétation du coté Sud source : Auteur	35
Figure 40 : photos du site , source auteur.....	35
Figure 41: sport à l'antiquité , source : http://e-sushi.fr/search/colisee.....	37
Figure 42: sport en grèce antique , source: http://jfbgradu.free.fr/GRECEANTIQUE/GRECE%20CONTINENTALE/PAGES%20THEMATIQUE/JO.php3.....	37
Figure 43: sport en salle source :http://www.potiondevie.fr/bienfaits-sport-cerveau/	39
Figure 44 : cyclisme , sport individuel , source : http://findpik.com/france-sports	39
Figure 45 Figure 32: familles du sport Source: Auteur	40
Figure 46: Paris Plages	40
Figure 47: Aréna de Budapest	40
Figure 48: Allianz aréna de Munich	41
Figure 49: Stade olympique de pékin	41
Figure 50: Court philippe chatrier paris.....	41
Figure 51: Piscine Antigone Montpellier	41
Figure 52 : boulodrome , source : http://www.midilibre.fr/2012/07/29/le-boulodrome-bien-inaugure,540804.php	41
Figure 53: Dojo .Source: http://findpik.com/france-sports	42
Figure 54:salle d'art martiaux. Source: http://findpik.com/france-sports	42
Figure 55: Mur d'escalade .Source: http://findpik.com/france-sports.....	42
Figure 56: sport en salle , source : http://diaporamas.doctissimo.fr/nutrition/10-idees-recues-sur-les-regimes/faire-du-sport.html.....	42
Figure 57 : vestiaires , sourc :http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/lyon-parc-olympique-lyonnais-euro-2016-t13.html	45

Figure 58:interieur steaples center los angeles	45
Figure 59 banc de remplaçants , source : http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-velodrome-euro-2016-t7-50130.html	45
Figure 60: vesitiaire , source : http://madeinmarseille.net/3210-visite-office-tourisme-stade-velodrome/	45
Figure 62 : Gradins fixes. Source : http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-velodrome-euro-2016-t7-50130.html	46
Figure 61: Gradins démontables. Source: Google images	46
Figure 64: Tribunes mobiles. Source : http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-velodrome-euro-2016-t7-50130.html	47
Figure 63: Tribunes télescopiques. http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-velodrome-euro-2016-t7-50130.html	47
Figure 65: Boutique Parc des princes	47
Figure 66: Musée du Barça.	47
Figure 67: dimensions du terrain de basketball	48
Figure 68 : kobe brayant basketteur American	48
Figure 69 : Nicolas Karabatic handballeur français	48
Figure 70:dimensions du terrain de handball	48
Figure 71 : volleyeur français.....	48
Figure 72 : dimensions du terrain de volleyball	48
Figure 76 : dimensions du terrain de Tennis (terre battue)	49
Figure 73: teddy Riner champion olympique de Judo.....	49
Figure 74: tatami de judo	49
Figure 75 : Rafael nadal ,tennisman numéro 4 mondial	49
Figure 77 Plan masse du village olympique.....	51
Figure 78 vue d'ensemble du village olympique	51
Figure 79: Vue en plan du 1er niveau.....	52
Figure 80: Vue en plan du 2ème niveau	52
Figure 81 vue sur le Parc Olympique.....	52
Figure 82: Vue intérieure.....	52
Figure 83: plan masse du complexe. Source: www.agencetaillibert.com	58
Figure 84 : stade du Complexe sportifs Khalifa Sport City	58
Figure 85: plan de l'Aspire	58
Figure 86:Le sport hall du Complexe sportifs Khalifa Sport City	58
Figure 87: Stade de football	61
Figure 88: piste d'athlétisme	61
Figure 89: Piscine olympique.....	61
Figure 90: bloc hébergement du Complexe sportifs Khalifa Sport City	62
Figure 91: terrain d'entrainement du Complexe sportifs Khalifa Sport City.....	62
Figure 92: intérieur de la meo arena , source :site officiel de Regino Cruz	65
Figure 93: Schéma montrant les différentes entrées de la salle.....	67

Figure 94: vue d'une rampe d'entrée du public	67
Figure 95: Coupe montrant les gaines d'aération	68
Figure 96: Coupe est-ouest présentant les niveaux	69
Figure 97 : zone d'étude source : bet ads progress.....	76
Figure 98 : site d'intervention , source : auteur	76
Figure 99: première étape de la genèse , source :auteur	77
Figure 100 : deuxième étape de la genèse , source :auteur	77
Figure 101 : troisième étape de la genèse , source :auteur	78
Figure 102:quatrième étape de la genèse , source :auteur	78
Figure 103:cinquième étape de la genèse , source :auteur	78
Figure 104:sixième étape de la genèse , source :auteur	79
Figure 105:septième étape de la genèse , source :auteur	79
Figure 106:: muscle du quadriceps.....	80
Figure 107: muscle du quadriceps , source :	80
Figure 108 : coque 1 , source :auteur	81
Figure 109:coque 2 , source :auteur.....	81
Figure 110 :ensemble de la coque , montrant le vide entre les deux ,source :auteur	81
Figure 111 : al warakh stadium , source: http://www.aecom.com/projects/al-wakrah-stadium/	83
Figure 112: stade d'Athènes , source : http://www.club-des-voyages.com/grece/photos/le-stade-olympique-6578-298.html	83
Figure 113: Rogers place au canada , source : http://www.rogersplace.com/	83
Figure 114 : double peau du mucem , source : http://fastncurious.fr/asymetrie/inauguration-du-mucem-une-communication-en-beton.html/	83
Figure 115 : Aréna d'Aix en Provence , source : http://handnews.fr/2015/mondial-2017-larena-de-aix-ne-sera-pas-prete/	84
Figure 116 : Aréna d'Antibes (cote d'azur) , source : http://www.abcsalles.com/prive/fr/fiche.php?n=28156	84
Figure 117 : Accord hôtel aréna de paris , source : http://bigbrowser.blog.lemonde.fr/2015/10/14/ne-mappelez-plus-jamais-bercy-mais-accorhotelsarena/	84
Figure 118 : Staples center de los Angeles , source : http://www.thousandwonders.net/Staples+Center	84
Figure 119 : Aréna de Budapest , source : http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1208941	84
Figure 120 : Méo arena au portugal , source : https://plus.google.com/105490865151395043141/about	84
Figure 121 : quelques tentatives depuis le début , source : Auteur	85
Figure 122: photo de gradins.....	92

Figure 123: visibilité vers le stade , source : réglementation de la FIFA	93
Figure 124 coupe schématique: l'organisation spatiale de la salle omnisport	94
Figure 125: image montrant les différents accès , mécanique en orange et piétons en gris, source : auteur.....	98
Figure 126: parking extérieur , source : auteur	98
Figure 127 : zone tennis , source : auteur	98
Figure 128: image représentant la zone volley et basket ball source : auteur	99
Figure 129: zone escalade et consommation , source : auteur	99
Figure 130 : espace skate board et roller, source : auteur	99
Figure 131 : espace dédié au football , source : auteur	99
Figure 132: vue d'ensemble de l'aréna, source : auteur	100
Figure 133 : espace d'accueil et poste de contrôle , source : auteur.....	100
Figure 134: espace consommation , source : auteur	100
Figure 135 : espace vip , source : auteur	101
Figure 138 : espace de détente à l'intérieur de la salle , source : auteur	102
Figure 136 : espace plateau télé , source : auteur	102
Figure 137 : gradins de la salle , source :auteur	102
Figure 139: Figure 123: Schéma expliquant la lumière naturelle dans la salle.....	103
Figure 140: Figure 125: Photo d'évacuation d'air chaud dans la cube d'eau de Pékin	103
Figure 141: Schéma explicatif de l'effet thermosiphon dans notre salle omnisport	103
Figure 142: Figure 126: Coupe expliquant la ventilation naturelle nocturne	103
Figure 143: Schéma montrant l'évacuation de l'air dans le parking	103
Figure 144: création d'un microclimat , source: Auteur.....	103
Figure 145: schéma des parties structurales du bâtiment, source : http://paolo.vannucci.free.fr/gc.pdf	103
Figure 146: Détail d'un voile au sous sol avec drainage .Source: PDF sur les généralités des fondations.....	103
Figure 147: Position des joints dans notre projet	103
Figure 148: Poteaux en béton armé. Source: auteur	103
Figure 149: Poutre en béton armé. Source: auteur	103
Figure 150: détail d'une dalle pleine.Source: http://www.bricozone.be/fr/maconnerie- chape/t-dalle-de-beton-en-porte-a-faux-besoin-davis-64331.html	103
Figure 151: photo montrant la structure des éléments en acier	103
Figure 152: Détail de jonction entre poteau en béton et un poteau métallique	103
Figure 153: Détail de fixation des éléments en acier	103
Figure 154: Textile ETFE . Source : http://www.textilecoated.com/industries/architectural-films	103
Figure 155: http://www.photos-provence.fr/marseille/mucem.html	103
Figure 156: brique silico-calcaire	103

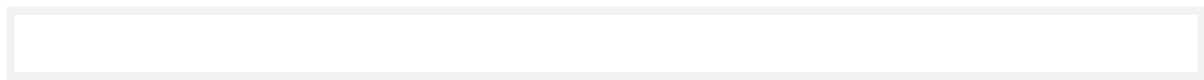


Figure 157: détail de fixation du faux plafond	103
Figure 158: Gymnase de Juilly (77). Source: http://art-dan-idf.fr/gymnase-resine	103
Figure 159: Différentes couches du sol sportif. Source: http://art-dan-idf.fr/gymnase_resine/sol-sportif-surfacique-polyvalent-resine-coulee-roller-boflex1000-enviroflex-combiflex-pu	103
Figure 160: Détail de pose de résine. Source: http://art-dan-idf.fr/gymnase-resine	103
Figure 161: Photo panneau solaire	103
Figure 162: détecteur de fumée	103
Figure 163: Rendu de notre projet sur les places des PMS	103

Bibliographie

- ¹Djurdjura : est un massif montagneux du nord de l'Algérie, sur la bordure méditerranéenne, constituant la plus longue chaîne montagneuse de la Kabylie.
- ²Alain CHATELET ,Pierre FERNANDEZ ,Pierre LAVIGNE .architecture climatique : une contribution au développement durable .tome 2.édition : EDISUD .Aix en Provence - France .1998. Page 19 .
- ³ONM Boukhalfa : l'office national de météorologie de Boukhalfa a Tizi ousou .
- ⁴Mémoire de magistère , intitulé «Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public: cas du département d'architecture de Tamda»
- ⁵autochtone : Originaire du pays qu'il habite, dont les ancêtres ont vécu dans ce pays.
- ⁶ZHUN : zone d'habitation urbaine nouvelle
Les quatre grandes lignes directrices du SNAT 2010 (la loi 10-02 du 29 juin 2010, publié au journal officiel n° 61 du 21/10/2010) : Vers un territoire durable ; créer les dynamiques du rééquilibrage territorial, créer les conditions de l'attractivité et de la compétitivité des territoires ; réaliser l'équité territoriale.
- ⁷« Étude d'aménagement de la ville nouvelle de Tizi-Ouzou (nouveau pôle urbain de Oued-Falli et pôle urbain d'excellence de Boukhalfa), commune de Tizi-Ouzou », direction de l'urbanisme et de la construction de la wilaya de Tizi-Ouzou, maître d'œuvre Ads-rogress, Avril 201, page 35.
- ⁸<http://www.tiziouzou-dz.com/communication2011.pdf>
Boukhalfa : est une commune de la wilaya de Tizi-Ouzou en Algérie , située à environ 5 km au nord-ouest de la ville de Tizi-ouzou
- ⁹site internet URL : <http://www.almafrance.org/definition-sport.html>
- ¹⁰Site internet URL:http://www.universalis.fr/encyclopedie/sport-histoire-société-histoire/#i_94316
- ¹¹Bienfaits du sport. Source: <http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/sports-activites-physiques/bienfaits-generaux-lactivite-physique/quels-sont-benefices>
- ¹²Les équipement sportifs ,Catherine sabbah , le moniteur
- ¹³<http://www.sports.gouv.fr/IMG/archives/pdf/Definitions-2.pdf>
- ¹⁴Définition :source auteur.
- ¹⁵Oswald Mathias UNGERS Architecture Comme Thème
- ¹⁶Robert Prost , conception architecturale, une investigation méthodologique ,p 67 .
- ¹⁷ERNEST NEUFERT , Les éléments des projets de construction , 11ème édition , le moniteur , p 447
- ¹⁸Robert Venturi
- ¹⁹Proverbes chinois
- ²⁰Tadao Ando.
- ²¹Pierre von Meiss