

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



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN

FACULTÉ DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et technologie

La structure des nouveaux stades de football

Projet : Stade de football à TLEMCEN

Soutenue le 23 Juin 2019 devant le jury:

Mr ALILIA	MCA	UNIV Tlemcen	Président
Mr SELKA . G	MAA	UNIV Tlemcen	Examineur
Mme GHAFOR	MAA	UNIV Tlemcen	Examineur
Mr BABA HAMED H A	MAA	UNIV Tlemcen	Encadreur
Mme YOUCEF TANI K	MAA	UNIV Tlemcen	Encadreur

Présenté par :

HEBRI Moussa

Chaouche ramdane Zakarya

Année académique: 2018-2019

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier DIEU.

Nos remerciements à nos chers parents qui pour leurs sacrifices durant toutes nos années d'études.

Nous adressons à nos encadreurs « M. BABA HAMED. H A » et « MMEYOUCEF TANI » pour leurs disponibilités, leurs patiences, leurs dévouements et surtout leurs Précieux conseils.

On tient à remercier aussi tous nos enseignants durant ces années universitaire pour leurs efforts et leurs patiences pour nous transmettre « Le savoir ».

Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude au président et membres Du jury

❖ *ALLI.A*

❖ *SELKA*

❖ *GHEFFOUR*

Nos remerciements tous les corps professoral du département d'architecture de Tlemcen qui nous ont aidé sur tous les niveaux pendant toute notre étude universitaire.

À toutes les personnes qui ont participés de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

DEDICACES

Après avoir passé cinq années à étudier en architecture, à donner le meilleur de moi-même et d'être fier d'avoir choisis cette branche, J'ai le plaisir de dédier notre travail en premier lieu à mon binôme (Chaouche Ramdane Mohammed) qui m'a épaulé et supporté toute cette année d'étude, sans qui je n'aurais pu faire aboutir ce travail.

A mon très chère papa Abd Allah (Que dieu ait pitié de lui), mon exemple de droiture et de fierté je te dois tout le respect rien ne vaut les efforts fournis pour répondre a mes exigences morales et matérielles je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

A ma mère Amaria qui est toujours auprès de moi et qui m'encourage et me pousse à donner le meilleur de moi-même. je dis à ma très chère maman Pardonne -moi, que dieux te protégé Incha ALLAH.

A ma fiancée et mon bras droit Hadjer

A mes frère : Ben Ali, Touhami, Mohammed,

A ma sœur : Karima

A toute la famille Hebri et Ben Abou

A tous mes amis et mes collègue que je n'oublierai jamais mais ils seront toujours présents dans mon cœur.

Moussa Hebri

Dédicaces

Avec l'aide de Dieu, Tout Puissant, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie A,

Mon binôme et chère frère Hebri Moussa avec qui j'ai travaillé tout le long de cette année universitaire.

Ma mère, Le plus beau cadeau que le Bon Dieu m'a offert, qu'Allah la garde pour nous.

Mon père et mes frères,

Ma famille et mes amies

Tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail.

Chaouche ramdane Zakarya

ملخص

يركز بحثنا على هيكل ملاعب كرة القدم الجديدة ؛ إنه الحل المقترح لتعزيز القطاع الرياضي ، فهو يساهم في تطوير هذا القطاع سواء على مستوى مدينة تلمسان أو على المستوى الوطني.

دمج التكنولوجيا الجديدة (ألواح الخلايا الشمسية لإنتاج الطاقة في الملعب، وشاشات حديثة في الواجهة...) والأنظمة الهيكلية الجديدة مع مواد جديدة مبتكرة (هيكل خاص، فولاذ مبتكرة...) في تصميم الملاعب لكرة القدم تقدم الظروف المثالية للسلامة والراحة والمتانة

.الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا جديدة ، هيكل ، رياضة ، تلمسان ، ملعب كرة قدم .

Résumé :

Notre recherche porte sur la structure des nouveaux stades de football ; c'est la solution proposée pour renforcer le secteur du sport, il contribue au développement de ce secteur que ce soit au niveau de la ville de Tlemcen ou à l'échelle nationale.

L'intégration des nouvelles technologies (les panneaux photovoltaïques pour produire l'énergie dans le stade, les écrans LED dans la façade...) et des nouveaux systèmes structurels avec des nouveaux matériaux innovants (structure spéciale, acier innovant...) dans la conception des stades de football offre les conditions idéales pour la sécurité, le confort, et la durabilité.

Mots clés : La nouvelle technologie, Structure, sport, Tlemcen, stade de football.

Abstract :

Our research focuses on the structure of new football stadiums; it is the solution proposed to strengthen the sports sector, it contributes to the development of this sector whether at the level of the city of Tlemcen or at the national level.

The integration of new technology (photovoltaic panels to produce energy in the stadium LED screens in the front ...) and new structural systems with innovative new materials (special structure, innovative steel ...) in the design of football stadiums offer ideal conditions for safety, comfort, and durability.

Keywords: New technology, Structure, sport, Tlemcen, football stadium.

Table des matières :

Remerciement	
Dédicace.....	
Dédicace.....	
Résumé	
Sommaires	
I. <u>APPROCHE INTRODUCTIVE</u>	19
I. Introduction général.....	20
II. problématique.....	21
III. Hypothèses.....	21
IV. Objectifs.....	21
II. <u>APPROCHE STRUCTURALE</u>	23
1-Le choix du thème : un stade de football.....	24
2-Le stade moderne.....	25
3-La conception des stades modernes (4ème GÉNÉRATION).....	25
4-Le stade est une opportunité économique.....	25
4. a- les stades sont aussi des centres de business corporate	25
4. b- Multifonctionnalité.....	26
5-Les nouvelles technologies utilisées (dans la conception architecturale de stade).	26
5. a- La technologie dans les domaines de la conception architecturale du stade.....	26
5.a.1- Matériaux de constructions.....	26
5.a.2- Structure	27
5.a.3- Les structures spéciales.....	28
5.a.4- L'architecture durable	30

STADE DE FOOTBALL À TLEMCEM

5.b- La diversité géométrique des volumes.....	30
5.b.1- Volumes des stades à plan rectangulaire.....	30
i. Parallélépipède	30
ii. Stade à toiture à un versant.....	31
iii. Stade à toiture à deux ou à quatre versants	31
iv. Stade à toiture comportant des voutes	31
5.b.2- Volume des stades a plan circulaire.....	32
i. Cylindres verticaux.....	32
ii. Structure en forme de chapiteau ou tente	32
iii. Les paraboloides-hyperboliques	32
iv. Les coupoles et dôme	33
5.b.3- Volume des stades à plan micro-rectangulaire	33
5.b.4- Volumes des stades à plan elliptique	33
6-Les éléments constitutifs des stades	34
6.a- Les tribunes	34
1. La définition	34
2. Structure des tribunes	34
i. La structure des tribunes fixes	34
ii. La structure des tribunes démontables	35
iii. La structure des tribunes mobile	35
6.b- La couverture	36
6.b.1 : Type de couverture.....	37
i. Structures de poteau à poteau	37
ii. Structures en porte-à-faux.....	37

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

iii.	Anneau en compression/traction	38
iv.	Structures en traction	39
a.	Structure en caténaire.....	39
b.	Structure en réseau de câbles.....	39
c.	Structure à membrane.....	39
v.	Structure en charpente	40
6.b.2 :	Les nouvelles technologies.....	40
	Synthèse	44
<u>III : APPROCHE ARCHITECTURALE ET THEMATIQUE</u>		
<u>GENERALE</u>45		
01 :	Analyse de la ville.....	46
➤	Introduction.....	46
➤	Choix et Motivation de la wilaya d'intervention.....	47
01.a :	Situation de la wilaya de Tlemcen	48
01.b :	Aperçu historique la wilaya de Tlemcen.....	49
01.c :	La topographie et les reliefs de la wilaya de Tlemcen.....	49
01.d :	Aspect d'administratif de la wilaya.....	50
01.e :	Le transport.....	50
01.f :	Les infrastructures sportives dans la wilaya de Tlemcen.....	52
01.g :	Les stades existant à Tlemcen.....	53
Constats.....		55
▪	Analyse Thématique.....	56
1.	Exemples liés à l'architecture.....	57
2.	Exemples liés au Programme.....	59
02 :	La programmation	61
02.a :	L'échelle d'appartenance du projet.....	61

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

02.b : Les usagers.....	61
02.c : Les différentes fonctions.....	62
02.d : Le programme de base.....	62
02.e : Organigramme fonctionnelles	63
02.f : Comment obtenir le programme spécifique	63
02.g : Programme spécifique	82
03 . Analyse de site	83
03.a : Emplacement du stade.....	83
03.b : Types d'emplacement	84
1. Les terrains proposes.....	85
➤ Justification du choix de Site d'implantation pour le projet.....	87
2. Présentation du terrain	88
3. Étude environnement du site.....	88
4. Accessibilité et circulation	89
5. Topographie.....	89
6. Analyse climatique	90
7. Servitude	91
8. Synthèse.....	91
04. Genèse du projet	92
04.1:Introduction	92
04.2: Présentation du terrain d'intervention.....	92
04.3: Contraintes du site	92
Etape 1 : le recul	92
Etape 2 : Implantation	93
Etape 3 : Acecsibilité et circulation.....	93
Etape 4 : zoning et l'organisation spatiale.....	93

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

Etape 5 : les accès au projet	94
Etape 6 : Volumetrie	94
04.4: La description du projet	95
04.5: Références stylistiques et sources d'inspirations.....	97
<u>IV : Approche technique</u>	119
1. Introduction.....	120
2. LES GROS ŒUVRENT	121
2.i : Infrastructure	121
2.i.1 : Les fondations.....	121
-Radier nervurées.....	121
-Les Pieux	122
-Les joints	123
-La superstructure	123
2.i.2 : Les gradins et les planchers	123
a) Structure des gradins fixes.....	123
-Poteau.....	123
-La construction des gradins	124
-Les poutres crémaillères précontraint	124
-Principe de la précontrainte	124
- Détails du gradin fixe.....	125
- Emplacement des Personnes à mobilité réduite.....	125
- La structure mixte.....	126
- Poutre mixte.....	126
- Les poteaux mixtes	127
- Plancher collaborant	127
2.i.3 : La couverture	128
- Structure LES TREILLIS.....	128
- Les poutres en treillis.....	129
- L'utilisation des poutres a membrure non parallèle	130
- L'utilisation des poutres à membrure parallèle.....	130
- Les assemblages	131
- Mur rideau	131
2.i.4 : Habillage de la couverture	133
a. Façade	133
-Le matériau utilisé ETFE.....	133
-Des moucharabiehs.....	134
-Écrans géants	136

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

b. la toiture	137
-Les panneaux solaires	137
-Vitrage à isolation thermique renforcée ITR	137
-Les corps d'état secondaires	138
-L'éclairage.....	138
3. Le Système de ventilation.....	139
4.. Le système de chaufferie.....	139
5. Le système d'électricité	140
6. Critères de terrain de jeu	140
7. La pelouse.....	142
8. Le système d'arrosage.....	143
9.Les sièges.....	144
10.Le détail des buts	145
Conclusion général.....	146
Bibliographies.....	147

Table des illustrations :

Figures :

Figure 1: stade de football	25
Figure 2: Le Doha Port Stadium au Qatar 2022	25
Figure 3: zone VIP du stade Bernabeu/Espagne	25
Figure 4: stade multifonctionnel Allianz Riviera /Nice –France	26
Figure 5: La Pancho Aréna en Hongrie.....	26
Figure 6: Le Centre sportif Universiade en Chine	27
Figure 7: Le stade national de football de Luxembourg	27
Figure 8: Les tribunes mobiles de stade de France	27
Figure 9 : Le toit mobile de l’Amsterdam Arena stadium	27
Figure 10 Allianz Arenastadium/Allemagne.....	28
Figure11 :Stade Tigres UANL 2016 aux Mexico	28
Figure 12 : Stade de bordeaux atlantique (France)	28
Figure 13 :Le stade national de Pékin	29
Figure 14 : stade d’Oita japon	29
Figure 15 : Stade olympique behnish et partner (Allemagne).....	29
Figure 16: Stade national de Kaohsiung (Taiwan).....	30
Figure 17: Des panneaux solaires pour produit l’énergie	30
Figure 18: Le Stade de Lens en France	30
Figure 19 : Stade de la Mosson à Montpellier	31
Figure 20 : stade Crédit Agricole la Licorne en France	31
Figure 21 : Le Stade Orange-Vélodrome de Marseille	31
Figure 22: Toiture de Stade Orange-Vélodrome.....	31
Figure 23: Stade olympique de Kiev	32
Figure 24: Stade olympique de Montréal	32
Figure 25 : Stade olympique de Sydney en Australie	32
Figure 26: Stade d’Oita en Japon	33
Figure 27 : Parc des Princes, Paris	33
Figure 28 : Le stade de split a Croatie.....	33
Figure 29 : Stade Allianz Riviera Nice	34
Figure 30 : Le nouveau stade d’Oran	34
Figure 31 : Stade d’Ekaterinbourg Aréna en Russie	34
Figure 32 : stade de France	35
Figure 33: Tribune mobile du Stade de France.....	35
Figure 34 : Stade des Lumières au Lyon.....	36
Figure 35 : Le stade Vélodrome à Marseille	36
Figure 36 : Stade l’Esprit aréna Allemand	36
Figure 37 : Stade Aréna da Amazônia Brazil.....	36

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

Figure 38 : Matmut Atlantique France	37
Figure 39 : Structure de poteau a poteau	37
Figure 40 : Stade San Nicola, Bari, Italie.....	38
Figure 41: Stade olympique de Montréal, canada.....	38
Figure 42:Coupe du Stadio Olimpico, Rome	38
Figure 43: Stade maracana Bresil.....	38
Figure 44: Couverture du Stade olympique de Munich, 1972	39
Figure 45:stade - OLYMPIC KIEV	39
Figure 46:Uyo Stadium Nigeria.	40
Figure 47:Oita Stadium, 2001	41
Figure 48:Amsterdam Arena, Amsterdam	41
Figure 49:Stade national de Kaohsiung (Taiwan).....	41
Figure 50 : Le stade olympique Ficht en Russie en 2014	42
Figure 51 : L'Aréna da Amazônia stadium/Brésil en 2014.	42
Figure 52 : Le stade Oran/Algérie.....	42
Figure 53 : MERCEDES - BENZ S TADIUM (Etats Unis).....	43
Figure 54 : Nouveau stade Tottenham Hotspurs FC (Angleterre)	43
Figure 55: La répartition des nouveaux complexe sportifs en Algérie	46
Figure 56:Situation de Tlemcen dans le cadre international	48
Figure 57:Carte de situation de la ville de Tlemcen.....	48
Figure 58: La topographie de la ville Tlemcen	49
Figure 59:Les reliefs de la wilaya de Tlemcen.....	49
Figure 60:Carte de découpage administratif de la wilaya de Tlemcen	50
Figure 61: Réseau routier	50
Figure 62: Réseau ferroviaire	50
Figure 63: Réseau portuaire	50
Figure 64:Réseau Aéroportuaire	51
Figure 65:La gare routière.....	51
Figure 66:Le téléphérique	51
Figure 67: Carte d'infrastructure routière	51
Figure 68: Carte d'infrastructure de Base dans la wilaya de Tlemcen.	52
Figure 69:Piscine olympique Imama.....	53
Figure 70:Stade d'athlétisme de lala Seti	53
Figure 71:Stade 150 places/Mansourah	53
Figure 72: Le Stade Akid Lotfi	53
Figure 73:Salle omnisport Benmansour	53
Figure 74: Carte des stades existant a Tlemcen	53
Figure 75:Stade Akid Lotfi	55
Figure 76:Stade 3 frère Zerga.....	55
Figure 77 :Le stade San Mamés en Espagne. Inauguré à l'été 2013	56
Figure 78 : Stade Mordivia Arena (Russie) construit en 2012.....	56
Figure 79: Stade de Lyon/France (stade des lumières) construit en 2012	56
Figure 80 : Le stade San Mamés. Inauguré à l'été 2013.....	58
Figure 81 : Stade de Lyon 2012	58

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

Figure 82: Stade de bordeaux atlantique 2012	58
Figure 83:Entrée et sortie du public	64
Figure 84: Détails du terrain de jeu	65
Figure 85: Dimension du terrain de jeu	66
Figure 86: Voie de service.....	66
Figure 87: Dimensions de Banc des remplaçants.....	66
Figure 88: Dimensions du filet.....	66
Figure 89: La position des gradins	67
Figure 90: Dimensions des places pour personnes en chaise roulante.....	68
Figure 91: Plan des gradins	69
Figure 92: Exemple d'un plan des sanitaires dans un stade.	69
Figure 93: L'installation des points de ventes dans un stade	70
Figure 94: Exemple d'un vestiaire d'équipe	71
Figure 95: Exemple d'une zone d'équipes	72
Figure 96: Vestiaire des arbitres.....	73
Figure 97: L'accès des équipes au terrain	73
Figure 98: Exemple d'une infirmerie des joueurs.	74
Figure 99: Exemple d'un espace pour contrôle antidopage.	75
Figure 100: Exemple d'un sauna.....	75
Figure 101: Salon d'hospitalité dans un stade.....	76
Figure 102: Loge collectif de stade de FC Nantes	76
Figure 103: La zone réservée au VIP et VVIP.....	77
Figure 104 : Organigramme des VIP / VVIP	78
Figure 105: Schéma fonctionnel d'un restaurant.	78
Figure 106 : Les tribunes de média dans un stade.....	79
Figure 107: Tribune des VIP et des médias	79
Figure 108: Centre des médias du stade.....	80
Figure 109 : Salle de conférence de presse	81
Figure 110:Carte d'emplacement des stades.....	83
Figure 111: Schéma qui représente les différents types d'emplacement des stades.	84
Figure 112: Emplacement des 3 sites dans la wilaya de Tlemcen.	85
Figure 113 : situation du terrain.	88
Figure 114 Site d'intervention	89
Figure 115: contraintes du site	89
Figure 116: coupe AA	90
Figure 117: coupe BB	90
Figure 118: site d'intervention	90
Figure 119: servitude.....	91
Figure 120: contraintes site	92
Figure 121: le recul	92
Figure 122 : Le principe d'implantation	93
Figure 123 : Plan d'accessibilité au terrain	93
Figure 124 : zoning et l'organisation spatiale	93
Figure 125 : Plan d'accès au projet.....	94

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

Figure 126 : Présentation en 2D	94
Figure 127 : Présentation en 3D	94
Figure 128 : Présentation en 2D	95
Figure 129 : présentation en 3D	95
Figure 130 : Plan RDC	96
Figure 131 : Plan 1 ère étage	96
Figure 132 : Plan 2 eme étage	97
Figure 134 : l'architecture traditionnelle	97
Figure 135: Stade le nouveau stade de Kaohsiung à Taïwan.	98
Figure 136 : Stade Allianz Riviera en France.	98
Figure 137 : Stade de Jean Bouin à Paris.	98
Figure 138 : Stade de Spartakus Moscow en Russie.....	98
Figure 139 : Le grand stade de Tétouan en Maroc.....	98
Figure 140 : Stade de San Mamés en Espagne.....	98
Figure 141 : Aréna Amazonien en Brésil.....	98
Figure 142 : Plan architectural du projet	120
Figure 143 : Plans structurel du projet	120
Figure 144 : Modèle d'un Plan de radier nervure	121
Figure 145 : Schéma de Radier nervuré 3D	121
Figure 146 : Schéma d'un pieu foré simple.	122
Figure 147 : Coupe du projet présente le radier et les pieux.....	122
Figure 148 : Les joints de dilatation.....	123
Figure 149 : Coupe du projet présente les gradins avec les planchers.....	123
Figure 150: Modèle des poteaux de Stade bleu en France	123
Figure 151 : Modèle gradins-préfabriqués-en-béton de stade d'Allianz Riviera en France ..	124
Figure 152 : Modèle gradins-préfabriqués-en-béton.....	124
Figure 153 : Modèle du Grand Stade (Lyon, France)	124
Figure 154 : Modèle des poutres de Grand Stade / Stade Pierre Mauroy	124
Figure 155 : Composantes horizontales et verticales d'une tribune comportant des sièges. .	125
Figure 156 : Schéma des places pour des personnes en chaise roulante.....	125
Figure 157 : Modèle d'emplacement des Personnes à mobilités réduites dans stade de Lyon.....	126
Figure 158 : Schéma d'une structure mixte.	126
Figure 159 : Modèle d'une poutre mixte.....	126
Figure 160 : Coupe d'une poutre mixte	126
Figure 161 : Schéma d'un poteau mixte.....	127
Figure 162 : Modèle d'un plancher collaborant	127
Figure 163 : Schéma d'un plancher collaborant.....	127
Figure 164 : Modèle Stade San Mamés en Espagne	128
Figure 165 : Stade koudia Tlemcen.....	128
Figure 166 : Des barres soumises à des efforts axiaux dans treillis simple.	128
Figure 167 Les schémas statiques des types de poutre à membrure non parallèle.	129
Figure 168: Les types de poutres à membrures parallèle	129
Figure 169 : Les poutres échelles ou poutres Virendeel	129

STADE DE FOOTBALL À TLEMCEM

Figure 170 : Coupe du stade.....	130
Figure 171 : Plan de toiture du stade.....	130
Figure 172 : Modèle Stade San Mamés Espagne.....	130
Figure 173 : Coupe de stade.....	130
Figure 174: Plan de toiture du stade.....	130
Figure 175 : Des détails sur poteau métallique de la couverture.....	131
Figure 176 : La façade du stade.....	131
Figure 177: fabrication et pose de mur rideaux a serreur.....	132
Figure 178 : façade en mur rideaux à serreur.....	132
Figure 179: la façade du stade.....	133
Figure 180 : Allianz arena munich.....	134
Figure 181 : Stade bleue.....	134
Figure 182 : Panneaux en BFUP.....	136
Figure 183 : Écrans géant LED.....	136
Figure 184: Emplacement de l'écran géant au stade.....	136
Figure 185 : plan toiture de stade.....	137
Figure 186: Panneau solaire photovoltaïque.....	137
Figure 187: Stade en Taïwan.....	137
Figure 188 : vitrage ITR.....	137
Figure 189: Éclairage d'un terrain de jeux pour compétition à l'échelle internationale.....	138
Figure 190: schéma de système de ventilation.....	139
Figure 191 : schéma de système chaufferie.....	139
Figure 192 : Poste de transformateur.....	140
Figure 193: Dimension terrain jeux.....	141
Figure 194 : Schéma de Voie de service.....	141
Figure 195 : L'axe d'orientation du terrain de jeux.....	142
Figure 196 : Gazon naturel.....	142
Figure 197: Système d'arrosage.....	143
Figure 198: Réseaux d'arrosage.....	143
Figure 199:L'emplacement des sièges d'assises rabattables avec dossier dans les gradins.....	144
Figure 200: Détail des gradins.....	145
Figure 201 : Des sièges d'assises rabattables avec dossier.....	145
Figure 202 : Gage du gardien.....	145

STADE DE FOOTBALL À TLEMCCEN

Tableaux:

Tableau 01 : Les structures spéciales.....	28
Tableau 02 : Tableau de synthèse	42
Tableau 03 : Tableau de synthèse.....	43
Tableau 04 : Les grandes stades en cours de construction en Algérie.....	46
Tableau 05 : Les équipements sportifs les plus importants dans la ville de Tlemcen.....	52
Tableau 06: Les stades de football existant à Tlemcen.....	54
Tableau 7 : Tableaux comparative Architectural.....	58
Tableau 08: Tableaux comparative de Programme.....	60
Tableau 09 : Programme de base.....	62
Tableau 10 : Programme spécifique.....	82
Tableau 11 : Tableau comparative des terrains proposés.....	86

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

I. CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction générale :

Aujourd'hui les nouvelles technologies prennent de plus en plus de place dans les créations de nouvelles conceptions architecturales, en même temps, ils ont pris en compte les questions mondiales liées aux l'environnement comme la pollution, et même la gestion de l'énergie. La création d'un équipement sportif et plus particulièrement les stades ne sont pas en reste dans ce domaine. En effet, les technologies semblent devenues des outils indispensables pour répondre à des exigences de plus en plus nombreuses et sévères : la forme, la structure, isolation, et même la sécurité...etc.

Actuellement, Le stade marque nos cités de son empreinte géante. Symbole d'un régime autant que du sport préféré d'une nation, il n'a cessé d'exprimer en langage architectural une forme de course à l'exigence qui n'est pas prêt de s'arrêter. Aujourd'hui, ce sont les structures légères avec toits flottants ou amovibles qui redessinent le paysage urbain. Avec à la clé, autour de l'enceinte, une renaissance de l'activité économique et de la convivialité. Confort, sécurité, qualité de l'image lors des retransmissions mondiales

Un peu partout dans le monde, architectes et ingénieurs du BTP créent de nouvelles formes, de nouveaux élans, de nouvelles esthétiques; Une tendance qui doit son essor à la fois à la mise au point de nouveaux matériaux (béton-fibre, aciers spéciaux, verre renforcé et/ou autonettoyant) qui touchent beaucoup l'évolution des systèmes structurelles, et donc elles ouvrent la voie de la création des nouvelles générations des stades.

La conception des stades de football au niveau international, et même au niveau d'Algérie a considérablement évolué actuelle, donc ils ont créés une nouvelle structure avec des nouveaux matériaux garantissant un maximum de confort et sécurité grâce a des nouvelle systèmes et de solutions techniques dans le domaine de la conception architecturale; un nouveau stade a doit satisfaire à des exigences élevées avec des nouvelles aspects comme des mises à jour importantes sur l'éclairage des événements, l'alimentation électrique, les systèmes de communication, et même utilisation des technologies dans les terrains de jeux.

La ville de Tlemcen vis-à-vis d'autres villes de l'ouest algérien présente un aspect historique lui confère une place de choix notamment par ses sites, ses monuments, grâce aussi à ses richesses naturelles, mais comme plusieurs villes en Algérie elle souffre d'un déficit au niveau de l'infrastructure sportive.

Problématique :

Aujourd'hui les stades sont de véritables complexes immobiliers, encainte la haute technologie s'inscrivant dans l'économie local. Résolument multifonctionnels, les stades sont de véritable projet de dynamisation de tissu urbain, centre de vie et de profits. Confort optimal, services adaptes a chaque type de spectateurs, prestation haut de gammes, ce sont de véritables écrins, entre merveille technologie et ouvre d'art.

L'Algérie a laissé le domaine sportif pendant plusieurs années jusqu'à 2010 à lancer la construction de sept nouveaux stades come Tizi Ouzou, Oran, Beraki. Mais reste insuffisant dans la formation sportive.

L'intégration des nouvelles technologies dans la nouvelle génération des stades deviennent des supports publicitaires très importants financées par des entreprises nationales qui développent leurs attractivités commerciales.

- Quelle sont les nouvelles techniques et technologiques utilisées dans les dernières générations des stades ?
- Comment concevoir un stade qui implique l'utilisation de la nouvelle technologie ?
- Quelles sont les solutions qu'on peut opter comme des nouveaux matériaux et des nouveaux systèmes structurelles pour atteindre le confort dans stades ?

Hypothèses :

- ✓ La construction du l'enveloppe des nouveaux stades nécessitent une structure spéciale en charpente métallique qui joue deux rôles à la fois esthétiques et structurels.
- ✓ Emploi de nouveaux matériaux (acier et verre..) utilisant de nouvelles technique (toit mobile) nous permettra de surmonté et régler les problèmes liées à la création des nouvelles générations des stades.

Objectifs :

- ✓ Connaître les nouveaux matériaux de construction et le meilleur choix d'une structure innovante.
- ✓ Adopter des nouvelles techniques technologiques utilisées dans la conception.
- ✓ La création d'une forme qui réponde aux caractères des équipements sportifs.
- ✓ Faire un bon choix structurel qui convient à notre projet, et qui répond aux exigences fonctionnelles, et technique qui conforment aux exigences des nouvelles technologies du stade.

Démarche méthodologique

Ce travail s'articule autour de quatre grandes phases :

Une Approche introductive :

Nous allons essayer de présenter notre sujet de recherche par une introduction général afin de dégager des hypothèses et problématique général pour bien guider nos travaux de recherche.

Une Approche structurale :

Se concentrer sur la connaissance du sujet en général, nous avons étudié les différents systèmes structurels en général avec les matériaux de constructions et les technologies utilisées dans la conception des stades de football.

Une Approche architecturale et thématique générale :

Portée sur l'analyse de la ville pour projeter un projet bien défini par rapport les besoins de la ville, puis l'analyse des exemples pour arriver à comprendre le principe de fonctionnement.

L'étape de programmation détermine les différentes fonctions ainsi que les ratios utilisés et le programme spécifique.

L'étape de choix du site d'intervention, et l'analyse du site pour placer le projet selon des normes international.

L'étape de l'explication la genèse du projet, la description du projet et les sources d'inspirations.

Une Approche technique :

Cette partie traite le côté technique du projet par l'étude du système de construction et les corps d'état secondaires.

II. APPROCHE STRUCTURALE

1. Le choix du thème : un stade de football

Le stade de football à conçus comme de véritable œuvre d'art, un lieu de vie, Un équipement sportif de plus en plus omniprésent et envahissant, d'autre façon un équipement le plus attractif au public, Elément substantiel de la culture contemporaine, irréversible et indestructible malgré les nombreux scandales qui le secouent (dopage, violence, tricherie, corruption, racisme, fraude...etc.)

- ✓ D'une part l'Algérie à une jeune nation en voie de développement compte un taux de jeunesses parmi sa population très importante comparée à d'autres payes.
- Une jeunesse en mal de repères de scolarisations et de formations professionnelles.
- Une jeunesse en mal de travail et des moyens d'expressions de leur besoin d'affirmation.
- Une jeunesse souffrante de maux sociaux et autres tentatives de manipulations politiques.
- Une jeunesse souffrante du vide et du manque d'infrastructures culturelles, sportives et d'animations.
- ✓ D'autre part les conditions actuelles dans la wilaya de Tlemcen en matière d'infrastructures sportives et de structures d'accueil pour jeunes s'avèrent toujours très insuffisantes, ce qui ne permet pas de pourvoir aux besoins de la jeunesse locale. Déficit en matière des infrastructures sportives.
- ✓ Donc:
 - Vu l'importance du sport dans la relation humaine et son rôle d'éducation et d'intégration.
 - Vu le manque d'infrastructures sportives et de loisir de qualité.
 - Vu la création des nouvelles agglomérations.

Il est nécessaire et Important de penser à un projet (un stade de football) qui ne peut qu'être bénéfique pour notre société.

2. Le stade moderne:

Le stade est un lieu aménagé pour la pratique de certains sports, notamment l'athlétisme (course, gymnastique, lancer, saut) et les grands jeux de ballon, entouré généralement de gradins et de tribunes destinés aux spectateurs. Aussi c'est un équipement multi-usages, de loisirs, de média (télévisions, presse), de business...etc.

Donc il a la vie et l'âme du football professionnel. C'est là que les supporters se rassemblent pour assister, semaine après semaine, aux exploits de leurs équipes ou les soutenir dans l'adversité, donnant un sentiment d'appartenance à une population.¹

Les représentants des médias ont produits de programmes télévisés (des matchs, des compétitions, des entraînementsetc.) Pour la diffusion internationale

3. La conception des stades modernes (4ème GÉNÉRATION)

Aujourd'hui, les stades sont de véritables complexes immobiliers, enceintes high-techs.

Le stade devient une expérience et une destination uniques. Le design, le confort, l'accessibilité, les points de ventes, la nourriture, la signalisation, les écrans vidéo sont autant d'éléments travaillés au service du spectateur.²

L'attractivité du stade doit être forte : tout est mis en œuvre pour créer une ambiance excitante, intimiste et confortable ils sont devenus de véritables complexes multifonctionnels dédiés à des événements qui offrent des avantages à tous les groupes cibles. Des liaisons de transport améliorées, une sécurité accrue et une infrastructure contemporaine ont aussi attiré de nombreuses familles dans les stades.³

4. Le stade est une opportunité économique :

4.a les stades sont aussi des centres de business corporate :



Figure 1: stade de football ¹



Figure 2: Le Doha Port Stadium au Qatar 2022 ²

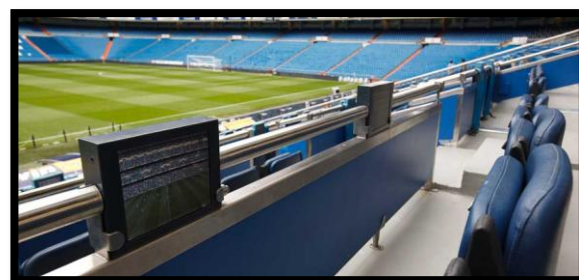


Figure 3: zone VIP du stade Bernabeu/Espagne ³

¹ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme.édition page 09.

³ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme. page 07.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

Réels centres de profits, les stades sont aussi des centres de business corpo rate. 80% des revenus proviennent de l'offre d'hospitalité, 20% de la billetterie. Les sièges à prestations (loges et business seats) sont des leviers incontournables dans la hausse des ressources des clubs et des stades. Signe du changement : il y a quelques années, ces sièges VIP représentaient 3,5% de la capacité des stades. La moyenne désormais varie entre 7,5% et 12,5%.⁴

On fidélise ses supporters, on travaille la relation client. Le système de "smart cards" (cartes magnétiques qui permettent de tout payer dans l'enceinte du stade) ou de monétique spécifique sont aujourd'hui des concepts diffusés dans de nombreux stades. Ils permettent de créer un lien privilégié avec les fans, de connaître leurs goûts, leurs motivations d'achats. par exemple au niveau de l'Europe le stade se doit d'entretenir au mieux sa CRM (Customer Management Relationship) ou gestion du client.

4.b Multifonctionnalité :

Bien que ce ne soit pas forcément une garantie de rentabilité économique pour l'exploitant, la multifonctionnalité est une façon de diversifier les sources financières. Au-delà de mélanger les pratiques sur le terrain (football, rugby, athlétisme, courses automobiles mais aussi concert, opéras populaires ou spectacles pyrotechniques), il s'agit de mêler d'autres activités commerciales qui peuvent donner vie à ces géants en dehors des rendez-vous sportifs (Hôtellerie, séminai d'attraction, musée,...)⁵



Figure 4: stade multifonctionnel Allianz Riviera /Nice –France⁶

5. Les nouvelles technologies utilisées (dans la conception architecturale de stade) :

5.a La technologie dans les domaines de la conception architecturale du stade :

les conceptions architecturales des dernières générations des stades sont des concentrés de nouvelles technologies dans plusieurs domaines soit au niveau des matériaux de construction, des Structure et système constructif, ou bien un mode de conception qui prend en considération l'environnement.

5.a.1 : Matériaux de construction :

La technologie a touché aussi les matériaux de construction de plus en plus éclectiques, les concepteurs



Figure 5: La Pancho Aréna en Hongrie⁷

⁴ Nouveau stade : Top départ page 06.

⁵ La qualité environnementale des stades, Mémoire de formation QEB-ENSA Lyon 2010 page 28.

⁶<http://www.reunir.com/allianz-riviera-14508/> ⁷ <https://inhabitat.com/gorgeous-cantilevering->

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

n'hésitent plus à mélanger en superposant des effets esthétiques à des solutions techniques à des contraintes financières souvent décisives.

Le lamellé collé qui permet des portées impossibles en béton se retrouve souvent en charpente dans les structures des couvertures qui ne peuvent s'autoriser aucun poteau.⁶

Le verre de plus en plus présent et sur des surfaces de plus en plus grandes doit être résistant aux chocs et isolant.

Le métal est plutôt utilisé en structure de maintien de ces grandes parois vitrées au en bardage.

Le béton est très présent dans les stades dont la construction des tribunes s'approche souvent de celle d'ouvrages d'art tels que les ponts.

5.a.2 : Structure :

Avec les nouvelles exigences et l'évolution du mode de vie humaines, les dernières générations des stades ont subits a des transformations quel que soit au niveau des espaces et des fonctions ou bien des formes et des volumétries.

Ces changements ont conduit les architectes et les ingénieurs à la création de nouveaux systèmes et processus pour suivre l'évolution structurelle du stade grâce aux nouvelles techniques de **flexibilité** qui est strictement lié à la possibilité de pouvoir bouger certaines parties plus ou moins importantes de l'équipement, par exemple à travers la mobilité des éléments, tels que les tribunes, les toitures...etc.

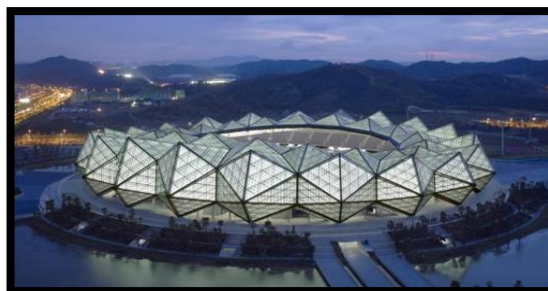


Figure 6: Le Centre sportif Universiade en Chine⁷

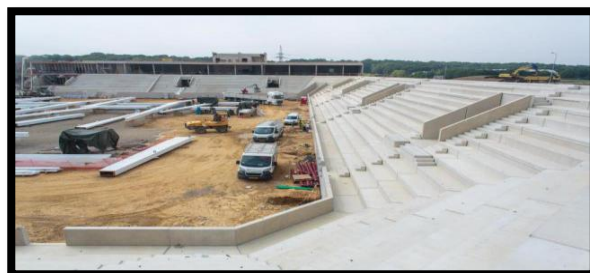


Figure 7: Le stade national de football de Luxembourg⁸



Figure 9 : Le toit mobile de l'Amsterdam Arena stadium⁹

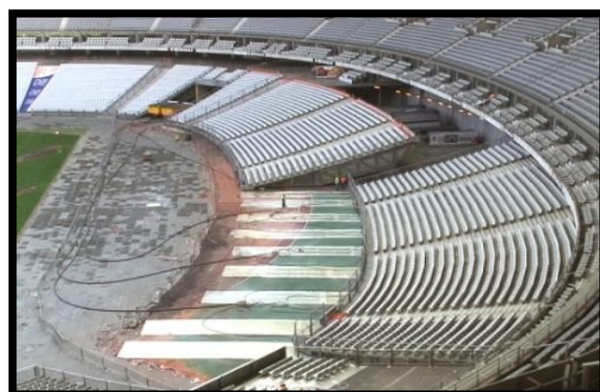


Figure 8: Les tribunes mobiles de stade de France¹⁰

⁶ Les équipements sportifs programmation page 42.

⁷ https://fr.wikipedia.org/wiki/Stade_du_centre_sportif_universitaire_de_Shenzhen

⁸ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Luxembourg,_chantier_stade_national_de_football_\(6\).jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Luxembourg,_chantier_stade_national_de_football_(6).jpg)

⁹ <https://www.bedouk.fr/amsterdam-arena,L66817> ¹⁰ <http://www.parrains-stadefrance.fr/index.php/stade-de-france.html>

5.a.4 : L'architecture durable :

La construction d'un stade doit s'insérer dans le concept de durabilité du projet. Avec ce terme, on considère le respect du milieu à travers la collocation de l'ouvrage et le choix des matériaux ; l'économie énergétique et un plan de gestion capable d'optimiser le cycle de vie du bâtiment.

Donc la FIFA est lancée un programme de Green Goal, c'est un projet de préservation de l'environnement auquel elle espère voir ses associations membres et ses affiliés commerciaux se rallier.⁷

Les principaux objectifs du programme sont : la réduction de la consommation d'eau potable, la prévention et/ou la réduction des déchets, la mise en place d'un système énergétique plus efficace et une utilisation accrue des transports en commun pour les événements de la FIFA.⁸

Par exemple l'énergie :

Durant la phase de conception et de construction d'un stade, il convient de privilégier les technologies permettant de réaliser des économies d'énergie. Parmi les pistes d'économie d'énergie figure le recours aux technologies photovoltaïques.

5.b : La diversité géométrique des volumes :

Les stades sont propices à une grande variété dans la conception des volumes. Les typologies des principaux volumes des stades sont liées essentiellement à la forme de la toiture.⁹

5.b.1 : Volumes des stades à plan rectangulaire :

Pour les stades présentant un plan rectangulaire, les types de volumes les plus fréquents s'apparentent au parallélépipède (avec diverses variantes essentiellement liées aux pentes de la toiture).



Figure 16: Stade national de Kaohsiung(Taiwan)¹⁰

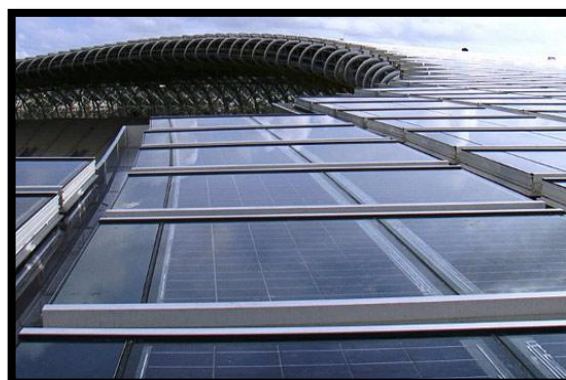


Figure 17: Des panneaux solaires pour produire l'énergie¹¹



Figure 18: Le Stade de Lens en France¹²

⁷ Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition page 37.

⁸ Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition page 37.

⁹ Livre :Les équipements sportifs programmation Auteur : Patrick Lacouture 2006 page 88.

^{10 11} <http://www.info-stades.fr/stade/825/kaohsiung-national-stadium>

¹² https://fr.wikipedia.org/wiki/Racing_Club_de_Lens

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

Parallélépipède :

Nombreux des stades couverts présentent des toitures

Sensiblement horizontales formant des parallélépipèdes.

Généralement les structures en bois lamellé-collé ou métallique et plus rarement en béton.



Figure 19 : Stade de la Mosson à Montpellier¹⁰

i. Stade à toiture à un versant:

Les couvertures des stades présentent, pour la plupart, un seul versant par tribune. La pente peut être constante que la toiture soit portée transversalement, longitudinalement, ou qu'elle soit suspendue.¹⁰

ii. Stade à toiture à deux ou à quatre versant :

Pour des raisons de simplicité de construction, ceux-ci sont souvent composés de poteaux verticaux et de poutres en métal, en bois lamellé collé, ou plus rarement en béton armé.

Pour des raisons d'intégration architecturale, plusieurs stades sont couverts par des toits à quatre pentes rectilignes.



Figure 20 : stade Crédit Agricole la Licorne en France¹¹

iii. Stade à toiture comportant des voutes :

Quelques stades sont couverts au moyen d'une section de voutes



Figure 21: Toiture de Stade Orange-V lodrome¹²

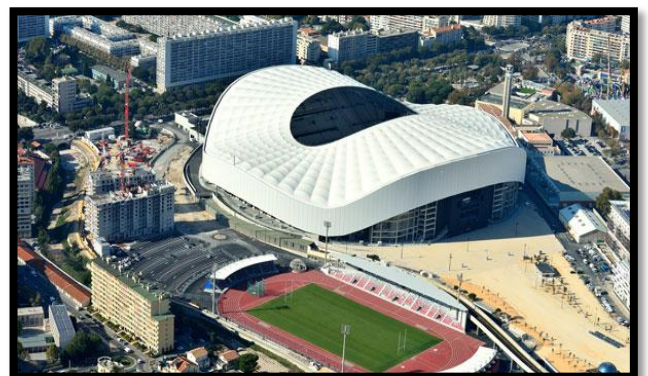


Figure 22 : Le Stade Orange-Vélodrome de Marseille¹³

¹⁰ <https://www.geo.fr/photos/reportages-geo/montpellier-1980-2010-la-languedocienne-reinventee/le-stade-de-la-mosson-aujourd-hui>

¹¹ <http://www.amiensfootball.com/pages/stade-credit-agricole-la-licorne-8>

¹² <http://www.info-stades.fr/forum/ligue1/marseille-stade-orange-velodrome-t7.html>

¹³ https://www.lepoint.fr/sport/l-orange-velodrome-les-sirenes-du-naming-03-06-2016-2044152_26.php

5.b.2 : Volume des stades a plan circulaire :

En ce qui concerne les installations dont le plan est circulaire, les géométries des volumes les plus fréquentes sont les cylindres, les coupes, les paraboloides-hyperboliques.¹¹



Figure 23: Stade olympique de Kiev¹⁴

i. Cylindres verticaux :

Quelques stades présentent un plan circulaire au niveau de leur enceinte ou de leur tribunes et sont traités comme des cylindres verticaux.

Lorsque ces installations sont couvertes, elles se composent souvent de structures en roue de bicyclette métallique.

iv. Structure en forme de chapiteau ou tente :

Certains stades sont couverts par des structures tendues qui évoquent des tentes à un mat.

De telles structures couvrent également des installations à plan elliptique.



Figure 24: Stade olympique de Montréal¹⁵

v. les paraboloides-hyperboliques :

Couramment dites en selle de cheval présente l'avantage de s'adapter aux plans de tribunes dont le périmètre intérieur est parallèle aux limites d'un terrain rectangulaire et dont le périmètre extérieur est circulaire.

La couverture est généralement supportée par un réseau de câbles métalliques tendus sur la poutre de rive.



Figure 25 : Stade olympique de Sydney en Australie¹⁶

¹⁴ <https://www.football365.fr/presentation-du-stade-olympique-de-kiev-2220175.html>

¹⁵ <https://www.ccemontreal.ca/remplacement-toit-stade-olympique-excellente-nouvelle-leconomie-de-lest-de-montreal/>

¹⁶ <https://www.sbs.com.au/yourlanguage/french/fr/article/2017/12/13/sydney-la-guerre-des-stades-fait-rage?language=fr>

vi. Les coupoles et dôme :

Plusieurs stades sont couverts par un dôme, les coupoles sont souvent portées par une structure métallique constituée de poutres, ou d'une résille tridimensionnelle forment un dôme. ¹²



Figure 26: Stade d'Oita en Japon ¹⁷

5.b.3 : Volume des stades à plan micro-rectangulaire :

Dans le cas particulier des stades à plan micro-rectangulaire (notamment les stades couverts d'athlétisme dont le plan de tribunes épouse la géométrie de la piste), Généralement les structures des couvertures sont en charpente métallique et en béton.

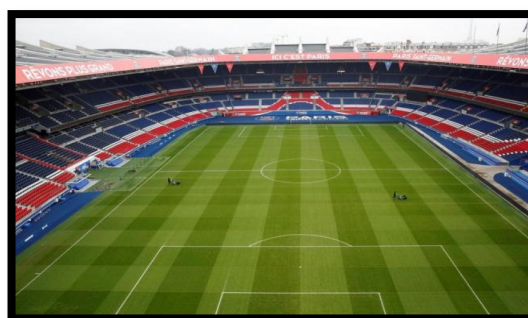


Figure 27 : Parc des Princes, Paris ¹⁸

5.b.4 : Volumes des stades à plan elliptique :

Les installations des stades de plan elliptique, peuvent présenter la plupart des formes évoquées précédemment comme selle de cheval...etc.

Plusieurs grands stades dont les périmètres intérieur est parallèle au terrain et le périmètre extérieur elliptique adopte des portions de cylindre ou d'ellipse pour couvrir leurs tribunes. la couverture peut être portée longitudinalement par des arcs tridimensionnels, ou suspendue, et peut également être une nappe tridimensionnelle autoportante.

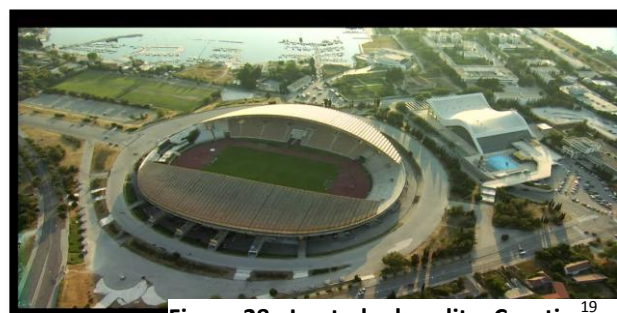


Figure 28 : Le stade de split a Croatie ¹⁹

¹⁷ <https://visitjapan2019.com/fr/venues/cities/oita>

¹⁸ <http://www.parisfans.fr/autour-du-psg/pour-voir-le-parc-des-princes-sagrandir-il-faudra-attendre-2024-explique-lequipe-333856.html>

¹⁹ <http://hajduksplit.wifeo.com/le-stade-poljud.php>

6. Les éléments constitutifs des stades :

Dans cette partie on va préciser les éléments constitutifs du stade et particulièrement à la structure de ce modèle.

On peut séparer la composition d'un stade premièrement en deux grand sous-ensembles : l'enceinte, qui est composée par le squelette porteur des tribunes, mais aussi par l'espace vide à l'intérieur ; et tout ce qui se trouve en dessous, au-dessus, et autour de ce dernier.

Ce deuxième sous ensemble nous amène à considérer trois éléments fondateurs du modèle-stade : la couverture (ce qui reste au-dessus du l'enceinte) ; les espaces plus directement connectés au fonctionnement du stade (ce qui reste en dessous du l'enceinte) ; et les espaces qui se rapportent au contexte dans lequel le stade est inséré, et pas seulement réduits à la façade (ce qui est autour du l'enceinte).

6.a : Les tribunes :

6.a.1 : La définition

Construction pourvue de gradins permettant aux spectateurs d'assister à une cérémonie, aux courses, au déroulement d'épreuves sportives, la disposition des tribunes le long des côtés du terrain.

Au niveau des tribunes, il ya trois type : Les places assises peuvent reposer sur des tribunes fixes, démontables ou télescopiques.

6.a.2 : Structure des tribunes :

i. La structure des tribunes fixes :

La construction de tribunes fixes se justifie si la fonction compétition de l'installation nécessite l'accueil régulier d'une quantité importante de spectateurs. En outre, celles-ci permettent d'aménager des locaux en sous-face des gradins (vestiaires, rangements à matériel...etc.).

Ces tribunes peuvent être réalisées au niveau de l'espace sportif (en rez de terrain) ou surélevées par rapport à celle-ci.

La structure porteuse des tribunes fixes sont en béton armé.

Le système structurel : système poteaux-poutre (poutres transversales et inclinées), un système des gradins (éléments préfabriqués) liés directement avec les poutres inclinées, ou bien, système de plancher inclinée avec des gradins préfabriqués.

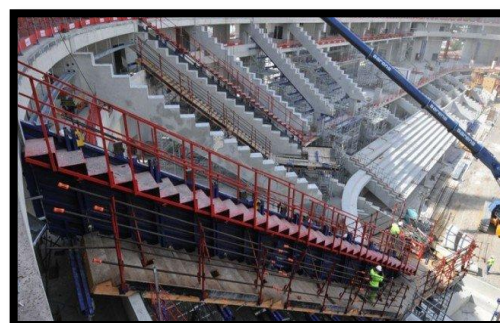


Figure 29 : Stade Allianz Riviera Nice ²⁰



Figure 30 : Le nouveau stade d'Oran ²¹

²⁰ <https://www.filiere-3e.fr/2016/06/20/allianz-riviera-nice-stade-respectueux-de-lenvironnement/>

²¹ photo prise par l'étudiant

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

vii. La structure des tribunes démontables :

Les tribunes démontables représentent la meilleure solution en termes de polyvalence, permettant les configurations les plus variées pour accueillir le public en toutes circonstances. Leur mise en œuvre est simple et rapide, les caractéristiques de chaque élément étant optimisées pour faciliter le montage, le transport, ainsi que le stockage. ²²



Figure 31 : Stade d'Ekaterinbourg Aréna en Russie ²³

Structure en acier galvanisé composée de fermes et de triangles de contreventement. L'assemblage de ces éléments par auto-verrouillage forme les travées de 1,80 ou 2 m. En fonction des besoins d'élévation de la tribune (pour obtenir le nombre de rangs désiré) on utilise ensuite un système de rehausse (H1, H2 ou H3).

viii. La structure des tribunes mobile :

Cette tribune de sport mobile est un équipement d'assise permettant d'accueillir les supporters lors des matches et compétitions.

Cet équipement de sport est facile à ranger grâce à ses 4 roues pivotantes avec frein. Cette nouvelle tendance permet également insérer des nouvelles fonctions au-dessous de ces tribunes.

Généralement la structure porteuse des tribunes mobile est en métallique, en peuvent être une structure mixte



Figure 32 : stade de France

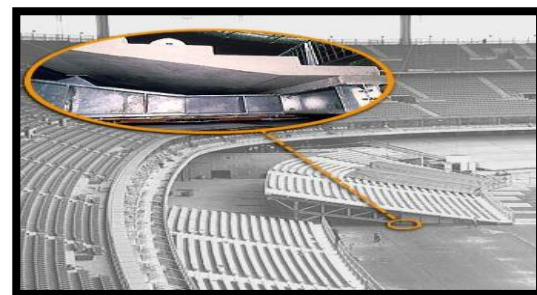


Figure 33: Tribune mobile du Stade de France. ²⁴

(gradins en béton armé reposant sur des profilés métallique). ²⁵

Exemple : Les gradins mobiles du stade de France :

Dix éléments, composés d'un assemblage de béton et de charpente métallique, permettent à 25 000 places de se déplacer pour découvrir la piste d'athlétisme.

Ce déplacement de 15 m environ s'effectue sur des sabots de glissement en téflon guidés dans des rails en U.

²² Tribunes France « TRIBUNES DEMONTABLES » documents 04-2015 France PDF <http://docplayer.fr>

²³ idem.

²⁴ idem ..

²⁵ <https://www.techni-contact.com/produits/1497-1046323-tribune-mobile.html>.

6.b : La couverture

la couverture et les tribunes ont rapport qui classifie deux solutions structurelles : Structures intégrées où les tribunes et la couverture s'organisent selon une structure commune (Solution où le support de la couverture est constitué par la structure qui soutient les tribunes) exemple Stade des Lumières au Lyon et structures indépendantes, où chaque élément constructif se développe par rapport à sa propre structure porteuse (Le stade Vélodrome à Marseille), et En plan, la couverture peut être partielle, pour abriter le public, ou totale, en s'étendant aussi Sur le terrain de jeu. ²⁶



Figure 35 : Le stade Vélodrome à Marseille ²⁷



Figure 34 : Stade des Lumières au Lyon ²⁸

La couverture peut assumer en coupe deux configurations différentes: la couverture globale c'est une couverture s'étend Jusqu'à cacher la différenciation entre la partie verticale (façade) et celle horizontale exemple Stade Arena da Amazônia Brazil et la Deuxième couverture plane c'est l'image de l'objet découle de la Juxtaposition ou opposition des parties planes, telles que la façade et la couverture exemple Stade l'Esprit arena Allemand .



Figure 37 : Stade Aréna da Amazônia Brazil ²⁹



Figure 36 : Stade l'Esprit aréna Allemand . ³⁰

²⁶ Pdf Structure constructive et identité programmatique dans le complexe multifonctionnel page 55.

²⁷ <https://www.bouygues-construction.com/projet-emblematic/orange-velodrome-de-marseille>.

²⁸ <https://www.programme-tv.net/news/evenement/ligue-1-2015/77352-olympique-lyonnais-troyes-grande-premiere-pour-lyon-au-stade-des-lumieres/>

²⁹ <http://wikimapia.org/1493980/fr/L%C2%B4-Esprit-arena>

³⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Arena_da_Amaz%C3%B4nia

6.b.1 : Type de couverture

On trouve à cinq formes principales de structures qui répondent positivement aux forces agissant sur les couvertures des stades.

i. Structures de poteau à poteau

La longueur totale de la couverture est prise par une poutre, qui peut être de la forme d'un arc, Reposant sur deux appuis aux extrémités du terrain.

Avantages : la vision n'est pas obstruée par des piliers intermédiaires ; coûts modérés

Désavantages : le système fonctionne mieux dans les stades qui nécessitent des tribunes séparées, ce qui donne des difficultés de liaisons entre elles. Il est en outre difficile d'agrandir le stade. Exemple : système très répandu en Grande-Bretagne ; Ibrox Park (Glasgow, 1889)

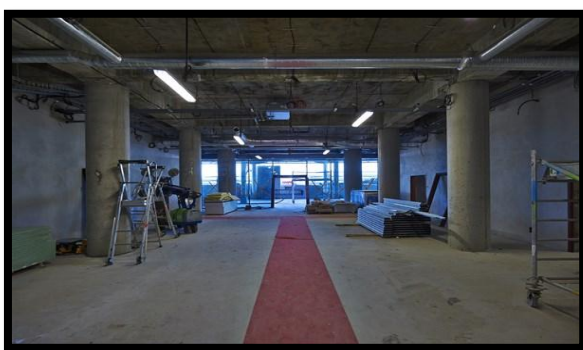


Figure 38 : Matmut Atlantique France ³¹

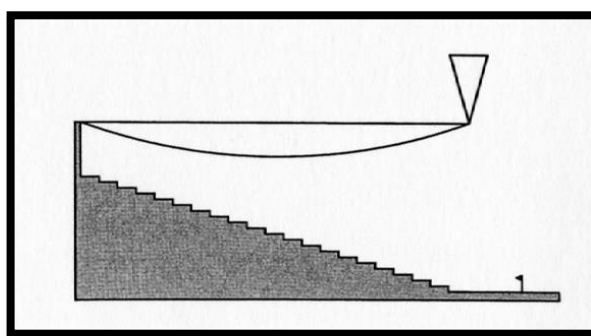


Figure 39 : Structure de poteau a poteau

ix. Structures en porte-à-faux :

Cette couverture est tenue par son propre poids et fixée à une extrémité, tandis que l'autre, près du terrain de jeu, est libre.

Avantages : ce système permet d'avoir une vue dégagée sur une longueur qui va jusqu'à 45 mètres ; il est adapté pour des enceintes continues et aussi pour des tribunes indépendantes ; il peut s'afficher comme motif esthétique à l'extérieur comme au Parc des Princes (Paris, 1972).

Désavantages : si le dernier rang de places doit être très loin du terrain de jeu, les coûts pour le porte-à-faux deviennent insoutenables (énorme poids sans points d'appuis); gros péril de dévoilement par la puissance du vent vers le haut ; l'épaisseur plus importante de la structure est côté rue .

³¹ <https://www.francebleu.fr/infos/economie-social/le-nouveau-stade-de-bordeaux-desormais-un-nom-le-matmut-atlantique-1441265206>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

Exemples : la tribune EST de Stamford Bridge (London, 1877, rénové 1990) a beaucoup de problèmes ; San Nicola (Bari, 1990) ¹⁸

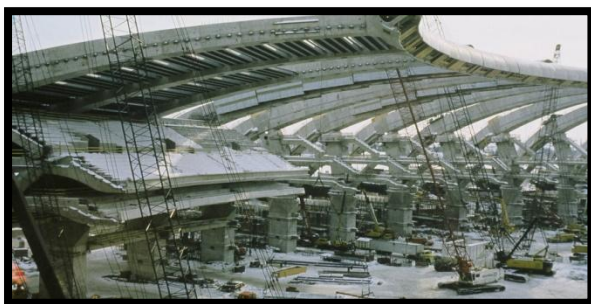


Figure 41: Stade olympique de Montréal, Canada ³²

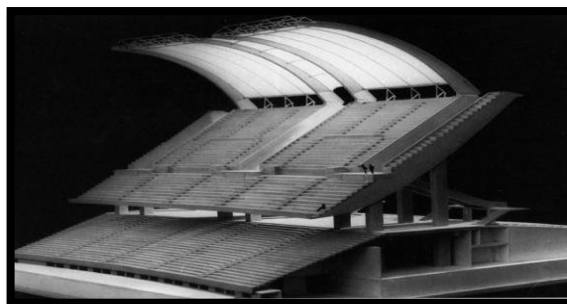


Figure 40 : Stade San Nicola, Bari, Italie ³³

x. Anneau en compression/traction :

Une couverture pareille consiste en un anneau intérieur sous tension et un autre, extérieur, qui travaille en compression. Les deux sont reliés par des éléments radiaux, lesquels maintiennent la géométrie de l'ensemble.

Avantages : possibilité de couvrir des grandes profondeurs de tribunes ; particulièrement utilisé pour la couverture de stades existants ; aucun obstacle visuel ; apparence très légère et souple depuis l'intérieur et l'extérieur ; capacité de bien s'harmoniser esthétiquement avec le reste de l'ouvrage ; possibilité d'appliquer un matériel transparent.

Désavantages : ce système structurel peut être adopté seulement dans les stades à enceinte continue.

Exemples : Prater Stadium à Vienne (figure.17) couverture (1986) de 48 mètres sans aucun renforcement de la structure existante ; Stade olympique à Rome (fig. 18) construit pour les Jeux Olympiques de 1960 et couvert (52 mètres) pour le Championnat du monde en 1990.



Figure 43: Stade maracana Bresil ³⁴

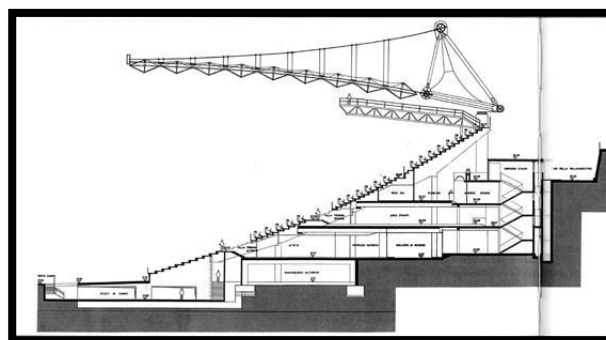


Figure 42: Coupe du Stadio Olimpico, Rome ³⁵

³² <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1058805/etude-rio-regie-parc-stade-olympique-caractere-valeur-patrimoniale>

³³ http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Case_studies/Bari_EN.pdf

³⁴ https://fr.wikipedia.org/wiki/Stade_Maracan%C3%A3

³⁵ <https://www.sportsevents365.fr/event/?q=eq,267681>

xi. Structures en traction :

Il s'agit de couvertures dans lesquelles toutes les forces principales sont reprises par des éléments en tension, voir des câbles. Il y a une économie de matériau (pas nécessairement des coûts), mais il faut être très attentif à stabiliser la structure et à empêcher que les déformations puissent mettre en compression les éléments structuraux. Il y a trois formes principales : structure en caténaire (chaînette), réseau de câbles, et membrane.

a- Structure en caténaire :

Elle consiste en un ou plusieurs arcs compressés qui supportent un ou plusieurs câbles suspendus en forme de chaînette lesquels soutiennent la structure de la couverture.

b- Structure en réseau de câbles :

Comme pour la structure en caténaire, la structure de support est séparée des éléments de couverture. Le système est composé d'un réseau tridimensionnel de câbles en acier, et d'éléments en plastique.

Exemple : Stade olympique de Munich, 1972

Figure 44: Couverture du Stade olympique de Munich, 1972 ³⁶



c- Structure à membrane :

Contrairement aux deux systèmes précédents, ici le matériel de couverture forme la structure porteuse et la clôture. Les matériels de remplissage sont : Polyester recouvert de PVC, durée : 15 ans Fibres de verre recouvertes de PTFE, durée plus longue, mais aussi plus cher.

Exemples : Le stade Faro au Portugal (2003), les deux couvertures sont soutenues par un système de câbles à chaîne ; Don Valley Stadium à Sheffield (UK, 1991).

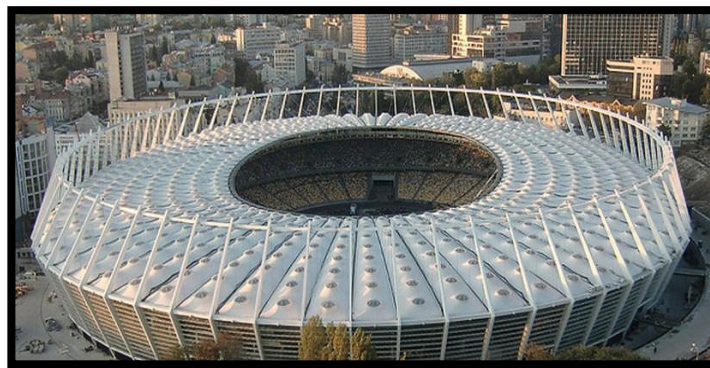


Figure 45: stade - OLYMPIC KIEV ³⁷

Avantage : Ces structures donnent une apparence légère au stade, surtout si elles sont vues de loin ; les éléments transparents ou translucides donnent une sensation d'ouverture au public et enlèvent les ombres sur le terrain ; elles peuvent être appliquées à n'importe quel type de plan.

³⁶ <https://www.world-of-plexiglas.com/fr/toit-en-toiles-de-tente-du-stade-olympique-de-munich-en-plexiglas/>

³⁷ <https://www.football365.fr/presentation-du-stade-olympique-de-kiev-2220175.html>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

Désavantages: nécessité de définir des dessins très sophistiqués ; un entretien supérieur par rapport aux autres solutions structurelles ; les joints des éléments de remplissage doivent être bien soignés pour empêcher le passage d'eau.

xii. Structure en charpente :

Il s'agit d'une grille d'éléments structuraux (souvent en acier), qui sont stables en trois dimensions.

Avantages : capable de franchir des grandes portées ; indiquée pour les couvertures avec un support au périmètre.

Désavantages : la charpente est performante si elle s'étend en deux directions. Les proportions du plan doivent se rapprocher du carré. Cette forme structurelle ne sera donc pas appropriée pour les couvertures de tribunes normales, à moins que les sections du toit entre les supports structurels ne puissent avoir ces proportions, coût élevé.

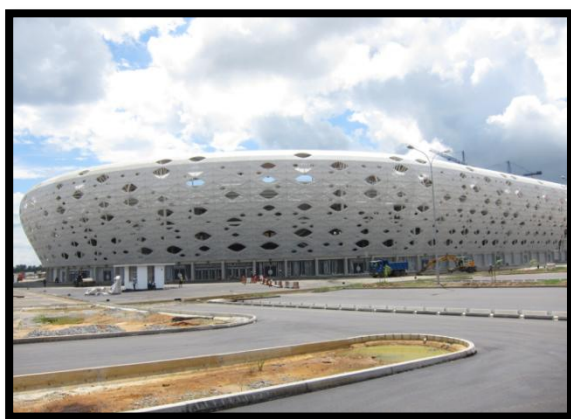


Figure 46:Uyo Stadium Nigeria. ³⁸

6.b.2 : Les nouvelles technologies :

Les structures de couverture mobiles se séparent en structures souples et rigides. Le mouvement des éléments en direction horizontale, verticale ou radiale se fait par pliage, empaquetage, ou enroulement dans le premier cas, et par écoulement, renversement, ou rotation dans le deuxième.

Les stades de l'Amsterdam Arena (Amsterdam, Pays Bas, 1996, et de Gelredome Stadium (Arnhem, Pays Bas, 1998) sont les précurseurs d'une tendance toujours plus répandue en Europe pour des raisons climatiques, et déjà présent massivement aux Etats-Unis et au Japon (Oita Stadium, 2001).

³⁸ http://stadiumdb.com/stadiums/nga/akwa_ibom_stadium

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

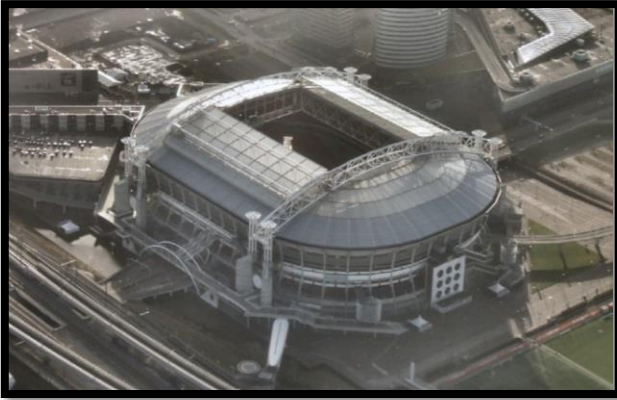


Figure 47:Amsterdam Arena, Amsterdam ³⁹



Figure 48:Oita Stadium, 2001 ⁴⁰

La couverture représente aussi l'élément idéal où installer les systèmes de captation passive comme les panneaux photovoltaïques présents au Stade national de Kaohsiung à Taïwan (un stade qui marche à 100% à l'énergie solaire récupérée par les panneaux photovoltaïques situés sur son toit), et Le stade de Maracana à Rio De Janeiro.

Le juste équilibre entre les lignes de vue, le confort des sièges, la proximité avec le terrain, et la géométrie de la couverture est la clé pour créer une atmosphère intime et exaltante à l'intérieur de l'enceinte du stade. Ces facteurs sont contradictoires ; par exemple une bonne vue ne peut être obtenue qu'avec Une qualité de siège (espace pour chacun) plus petit, ou en éloignant les premiers rangs du terrain.

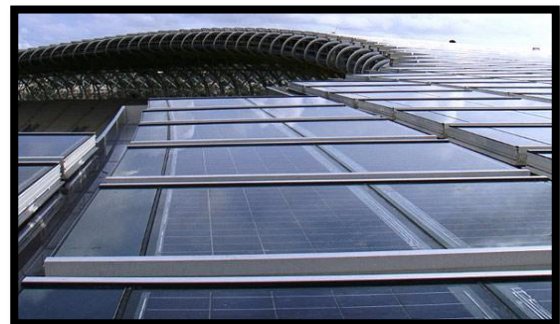


Figure 49:Stade national de Kaohsiung (Taiwan) ⁴¹

³⁹ <https://www.essma.eu/news/item/684-amsterdam-arena-to-be-renamed-johan-crujff-arena>

⁴⁰ <https://www.rugbyworldcup.com/venues/oita-stadium?lang=fr>

⁴¹ <https://www.pinterest.com/pin/360780620133479698/?lp=true>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

Synthèse :

- ❖ Généralement, la structure utilisée dans l'enveloppe des stades : c'est la structure en charpente métallique. Cette structure d'acier de l'enveloppe habillée par des matériaux translucide par exemple des toiles blanches translucides PTFE pour alléger le volume la transparence.
- ❖ Pour la structure porteuse des tribunes est en poteaux et poutre incliné en crémaillère avec des éléments préfabriqués en béton armé pour les gradins.
- ❖ La plus parts des stades ont des couvertures présentent une structure tridimensionnelle en charpente métallique avec des éléments en treillis.
- ❖ Utilisation des nouvelles techniques de **flexibilité** dans le système structurel dans la construction des nouveaux stades par exemple : la technique de toit mobile c'est à dire le stade équipé d'un toit pouvant s'ouvrir et se fermer et même l'utilisation de la flexibilité dans le système structurel des tribunes et la pelouse.

**III. APPROCHE
ARCHITECTURALE ET
THEMATIQUE GENERALE**

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

ANALYSE DE LA VILLE :

Introduction

En Algérie Le secteur de la jeunesse et des sports se prépare également à s'enrichir de huit (8) complexes sportifs majeurs par décision du Président de la République. Ce sont les villes de Baraki, Douira, Darya (Alger), Sétif, Constantine, Mostaganem, Oran et Tiziouzou, qui ont déjà commencé leurs opérations. Toutes les infrastructures sont en phase finale de mise en œuvre, en construction ou sur le plan, sont des centres intégrés équipés d'un minimum d'équipement, un terrain omnisports ou une piscine comme infrastructure de base.

stade	capacité	La ville
Stade Abelkader Khalef	50.000	Tizi Ouzou
Grand Stade Alger	40.000	Alger,Beraki
Douera Sport Pzrk Stadium	40.000	Alger,Douera
Nouveau Stade d'Oran	40.000	Oran

Tableau04: Les grandes stades en cours de construction en Algérie ⁴²

La carte ci-dessous montre la répartition de ces équipements.

Par une simple lecture on observe qu'il y a un déséquilibre de répartition entre le centre, l'est et l'ouest

Donc L'ouest est mal équipé en termes d'infrastructure sportive.



Figure 55: La répartition des nouveaux complexes sportifs en Algérie ⁴³

⁴² Mémoire (complexe olympique à Bejaya) Mr. Mouridoussama Mr. Abiyadmounir soutenu le 16/06/2015

⁴³ idem.

Choix et Motivation de la wilaya d'intervention :

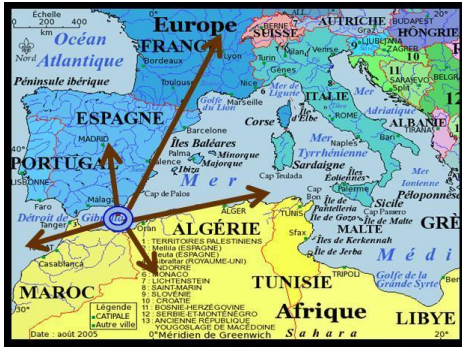
Le déséquilibre en matière sportif entre L'Est et l'Ouest Algérien nécessite un développement des villes de l'Ouest qui ont des vocations et des potentialités importantes. Pour cela nous avons choisi Tlemcen comme wilaya d'intervention car :

- Tlemcen offre un emplacement stratégique.
- Les potentialités : économiques, industrielles, naturelles touristiques...etc.
- La situation démographique
- L'infrastructure routière

01. Analyse de la ville

01.a : Situation de la ville de Tlemcen

1. TLEMCCEN DANS LE CADRE INTERNATIONAL



Tlemcen Situer au nord – ouest De l' Algérie
 Qui représente une position stratégique
 (Carrefour d'échange)TUNISIE MAROC
 EUROPE L'AFRIQUE

Figure 56: Situation de Tlemcen dans le cadre international

44

2. TLEMCCEN DANS LE CADRE NATIONAL

Avec une superficie de 9.017 ,69 Km.

La wilaya se situe à l'extrémité nord-ouest Du pays et occupe l'Oranie occidentale, elle s'étend du littoral au nord à la steppe au sud. Avec une superficie de 9.017 ,69 Km.

Elle est délimitée :

- ✓ Au nord, par la méditerranée.
- ✓ A l'ouest ; par le royaume du Maroc.
- ✓ Au sud, par la wilaya de Naama.
- ✓ A l'est, par les wilayas de Sidi-Bel-Abbès et Ain Tmouchent.

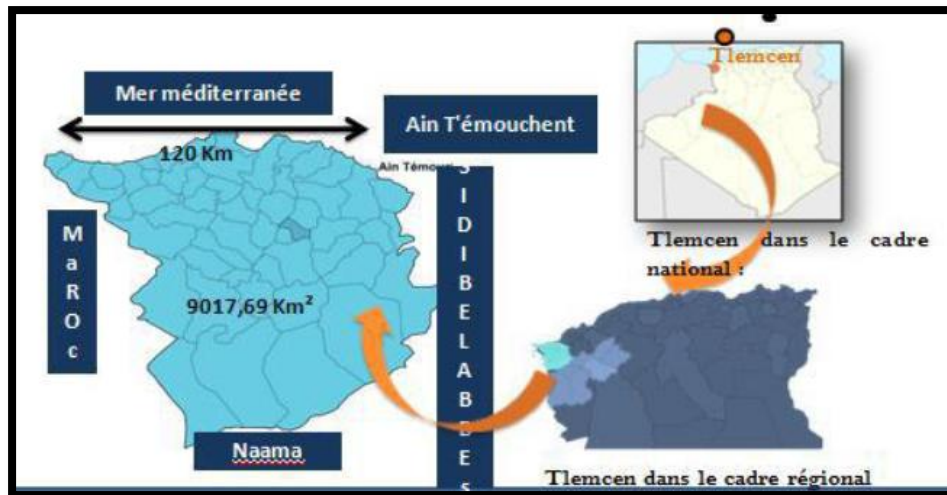


Figure 57: Carte de situation de la ville de Tlemcen ⁴⁵

⁴⁴ <https://www.google.dz/search?q=situation+de+tlemcen+dans+le+cadre+international>

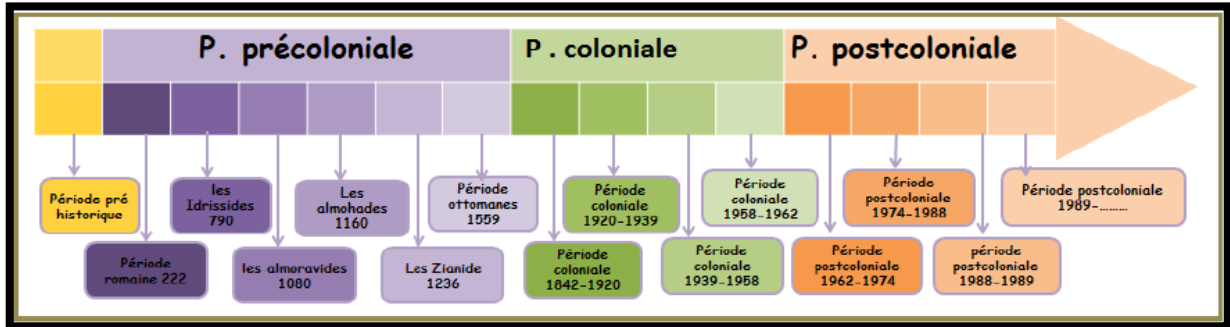
⁴⁵ idem.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

01.b : Aperçus historiques :

❖ Tlemcen connue à travers les siècles comme espace par excellence de l'histoire, de la culture, de la civilisation et de la science .

❖ Chaque période de son histoire témoigne d'un passage d'une dynastie ou d'une élite intellectuelle, nombreux sont les évènements historiques qu'a connu cette ville ²⁴



01.c : La topographie de la ville :

La ville de Tlemcen se développe sous forme de

plusieurs palier

1^{er} palier : Chetouane 600 m d'altitude

2^{ème} palier : centre ville : 800m d'altitude

3^{ème} palier : plateau de Lalla Setti à 1200 m d'altitude

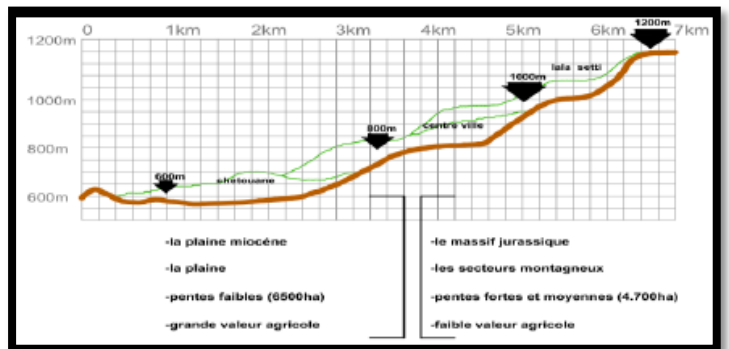


Figure 58: La topographie de la ville Tlemcen ⁴⁶

Les reliefs de la wilaya de Tlemcen :

Quatre zones distinguent le relief de la Wilaya de Tlemcen:

- **Chaîne des Traras :** Chaîne côtière à relief faible et tourmenté. Elle comprend deux chaînes orientées Sud Ouest et Nord Est.
- **Zone hétérogène :** Une zone hétérogène de plaines et plateaux entaillés par les vallées de la Tafna et l'Isser
- **Monts de Tlemcen:** C'est une chaîne de massif calcaire orientée du Sud vers l'Ouest et du Nord vers l'Est.

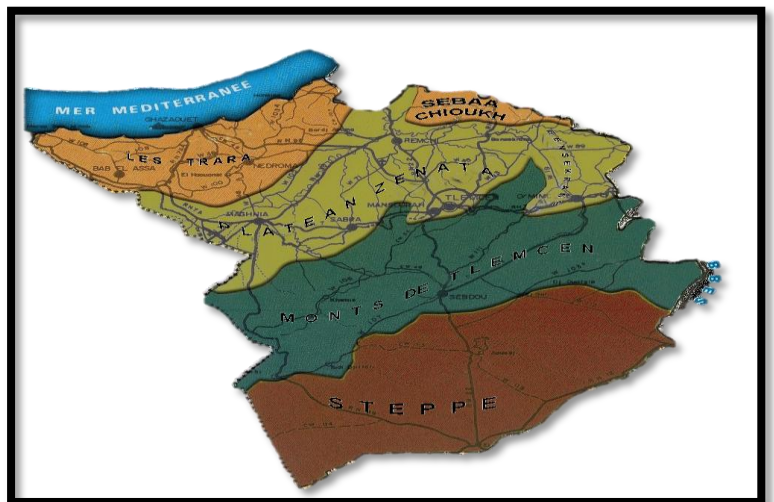


Figure 59: Les reliefs de la wilaya de Tlemcen ⁴⁸

^{46 47 48} <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Tlemcen.pdf> 2013

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

- **Zone steppique:** Située au Sud de la Wilaya, elle s'étend sur le 1/3 de la superficie de la Wilaya et constituée d'une nappe alfatière estimée à plus de 154000 ha.

01.d : Aspect d'administratif de la wilaya :

Conformément à la dernière organisation territoriale du pays, la Wilaya de Tlemcen regroupe actuellement 20 Daïras et 53 Communes.^{25 49}

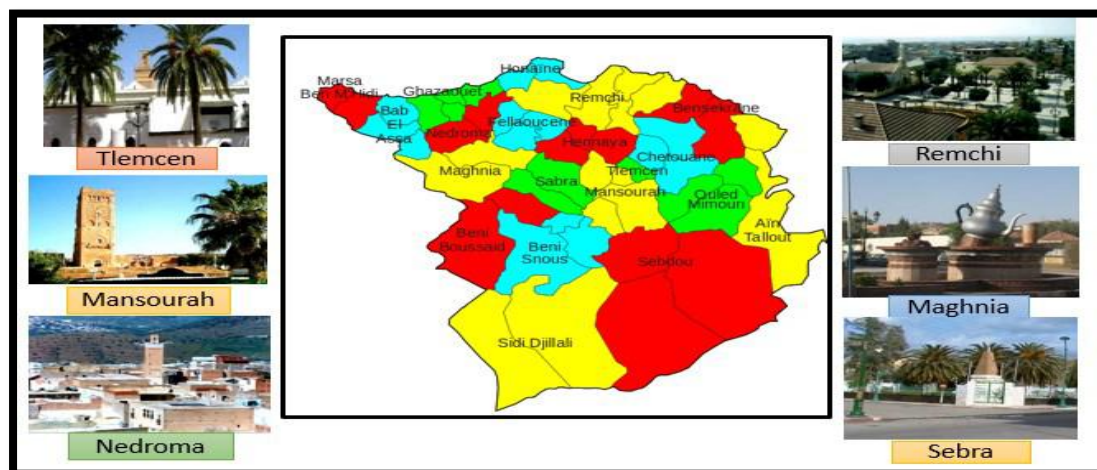


Figure 60: Carte de découpage administratif de la wilaya de Tlemcen⁵⁰

01.e : Le transport:

1. Réseau routier :

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

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

2. Réseau ferroviaire :

Un linéaire de 164 km dans la wilaya de Tlemcen avec quatre gares ferroviaires Tlemcen, Maghnia, Sabra, Ouled Mimoun

3. Réseau portuaire

- ❖ Port mixte (marchandises, voyageurs et pêche): Ghazaouet
- ❖ Abri de pêche : Honaine



Figure 61: Réseau routier⁵¹



Figure 62: Réseau ferroviaire⁵²



Figure 63: Réseau portuaire⁵³

^{49 50 51 52 53} <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Tlemcen.pdf> 2013

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- ❖ Projet d'abri de pêche : Marsa Ben Mhidi
Port de Ghazaouet

4. Réseau Aéroportuaire :

La wilaya compte un aéroport de classe A (Réseaux international, national) :

- ❖ Piste principale (ml) : 2600
- ❖ Bretelle (ml) : 1075
- ❖ Parking : 490AéroportMissali El Hadj Tlemcen



Figure 64: Réseau Aéroportuaire ⁵⁴

5. La gare routière :

La gare routière située dans le quartier d'Abou Tachfine au Nord de la ville, dotée pourtant de toutes les commodités et des aires de stationnement en matière d'infrastructure de transport ²⁶



Figure 65: La gare routière ⁵⁵

6. Le téléphérique :

Le téléphérique relie le centre-ville au plateau de LallaSetti, situé à 800 mètres d'altitude.



Figure 66: Le téléphérique ⁵⁶

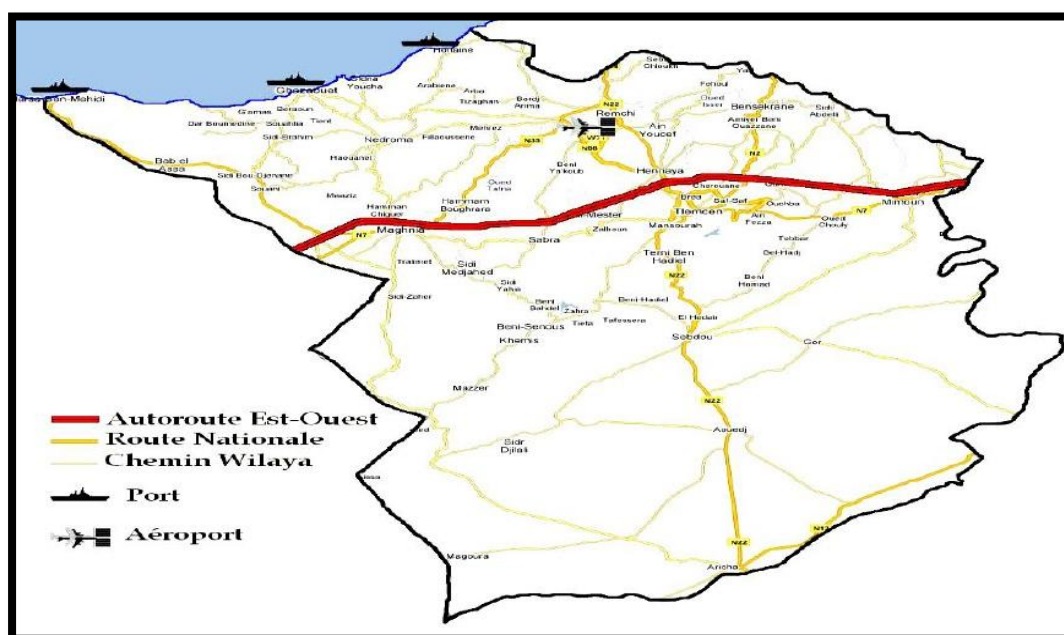


Figure 67: Carte d'infrastructure routière ⁵⁷

⁵⁴ ⁵⁵ ⁵⁶ ⁵⁷ <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Tlemcen.pdf> 2013

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

01.f : Les infrastructures sportives dans la wilaya de Tlemcen :

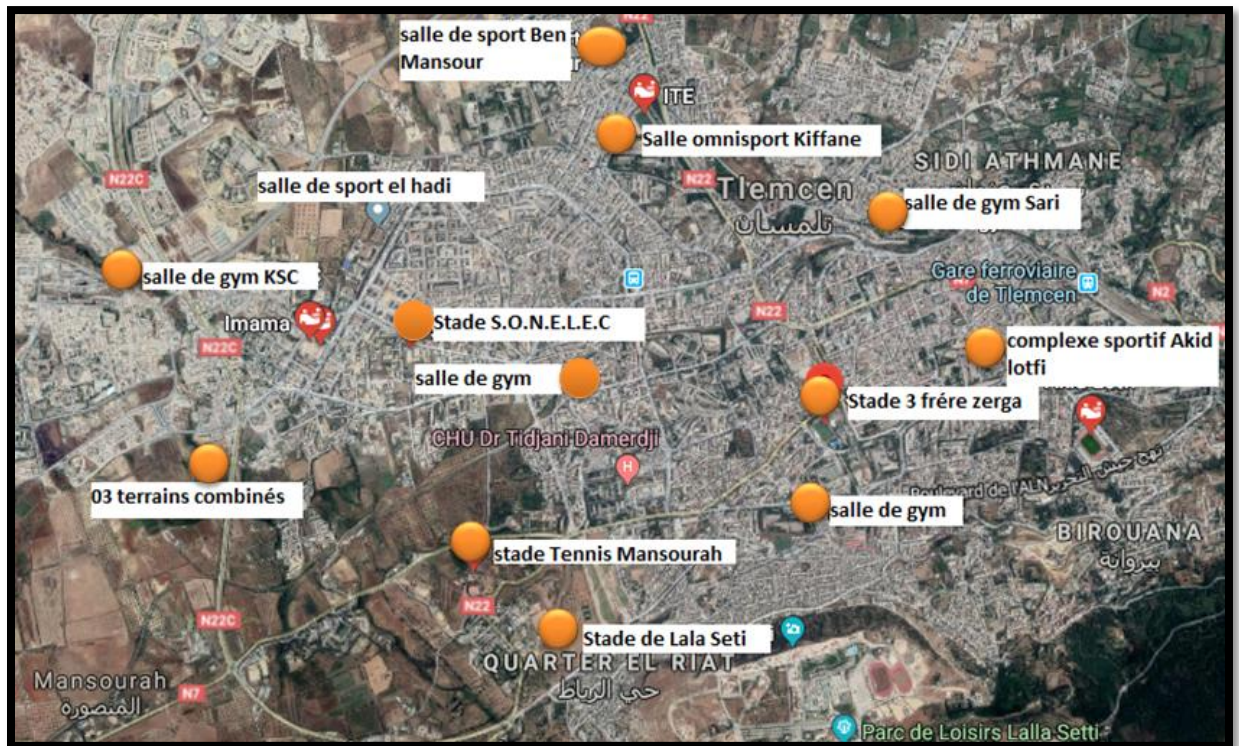


Figure 68: Carte d'Infrastructure de Base dans la wilaya de Tlemcen.⁵⁹

Commune	Les équipements	Existant	En cours	Programmé
Tlemcen	02 stades (colonel Lotfi et stade les 3 frère)	X		
	02 stades OMS	X		
	Stade d'athlétisme de lala Seti	X		
	Terrain combiné	X		
	03 terrains combinés		X	
	Centre de regroupement sportif			X
	03 salles polyvalentes	X		
	Salle omnisport Kiffane	X		
Mansourah	Terrains combiné	X		
	Salle OMS	X		
	Salle spécialisé	X		
	Stade 150 places		X	
	Piscine olympique Imama	X		
	Salle omnisport Imama	X		
Chetouane	CSP	X		
	Des terrains combinés	X		

Tableau 05 : Les équipements sportifs les plus importants dans la ville de Tlemcen⁵⁸

⁵⁸ DGS Tlemcen

⁵⁹ carte fait par l'étudiant .

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



Figure 71:Stade 150 places/Mansourah⁶⁰



Figure 70:Stade d'athlétisme de lala Seti⁶¹



Figure 69:Piscine olympique Imama⁶²



Figure 72:Salle omnisport Benmansour⁶³



Figure 73: Le Stade Akid Lotfi⁶⁴

01.g : Les stades de football existant a Tlemcen :

Aux niveaux de la wilaya de Tlemcen il existe 2 stade de football qui sont les plus important dans la ville :²⁸



Figure 74: Carte des stades existant a Tlemcen⁶⁵

⁶⁰ ⁶¹ ⁶² ⁶³ ⁶⁴ photo prise par l'étudiant .

⁶⁵ carte fait par l'étudiant.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



Les stades	Stade 3 frères zerga	Stade Akid Lotfi
Situation	 <p>le stade des trois frères Zerga est un stade situé en plein centre ville de Tlemcen. C'est l'un des plus anciens stades d'Algérie.</p>	 <p>Le Stade Akid Lotfi (colonel Lotfi) est un stade de football situé au quartier Birouana à l'Est de la ville de Tlemcen</p>
Ouverture	1925	1976
Surface	2 ha	5 ha
Capacité	8 000 places	20 000 places
La pelouse	Artificielle	Artificielle
Programme	Compétition et l'entraînement	
	Terrain de compétition Salle musculation Salle de box Salle de gym Salle polyvalente	Terrain de compétition Terrain d'entraînement Salle musculation Salle de box Salle aérobie Salle de gym Salle de judo Salle polyvalente (Hand et volley)
	Relaxation et remise en forme	
	02 vestiaires de joueur 02 Vestiaire de l'arbitre	02 vestiaires de joueur 02Vestiaire de l'arbitre Sanitaires public
	Médias	
	/	Salle de presse
	Service et commerce	
	Billetteries	Billetteries Salle d'honneur Hôtel Administration
	Stationnement	
	/	/

Tableau 06 : Les stades de football existant à Tlemcen ⁶⁶

⁶⁶ Tableau fait par l'étudiant.

Les façades :

Les deux stades ont des façades simples dessinées par des éléments structurels en béton brute.



Figure 76:Stade 3 frère Zerga ⁶⁷




Figure 75:Stade Akid Lotfi ⁶⁸

01.h : Constat :

D'Après le tableau des stades existant a Tlemcen nous avons constaté que :

- Le manque des stades qui peuvent accueillir des événements majeurs qui répondre aux besoin des utilisateurs , sinon leurs influences sera seulement au niveaux locale .
- tous ces stades sont à l'échelle de la ville ou de la wilaya de Tlemcen donc il y'a un manque d'un stade à grande échelle.
- Le male emplacement de ces stades (situation en milieu de la ville).
- Le manque du parking (Aire de stationnement).
- Les stades tel que 3 frère zerga souffrent d'un manque d'entretien.

Synthèse :

 La willaya de Tlemcen est mal équipé en terme sportif donc elle besoin d'un grand stade qui conçoive une structure innovante qui tienne compte des dernières avancées technologiques en matière de matériaux et de systèmes constructifs. Aussi Maximiser leur potentiel commercial, social et économique en intégrant d'autres fonctions non sportives.

^{67 68} photo prise par l'étudiant .

**EXEMPLE LIEES A
L'ARCHITECTURE**

**EXEMPLE LIEES AU
PROGRAMME**

02. LA PROGRAMMATION:

02.a : L'échelle d'appartenance du projet

L'objectif d'échelle d'appartenance : c'est un élément très déterminant dans phase de la programmation des projets et pour déterminer la capacité du stade, c'est-à-dire la capacité du stade à accueillir différentes performances et différents spectateurs.

D'après la FIFA « **les grands matches internationaux requièrent une capacité d'au moins 30000 places** »

Notre réflexion consiste de créer un projet de rayonnement international (autrement dit, qui touche les trois niveaux international, national, et local).

Notre stade va avoir une capacité de 40000 places.

02.b : Les usagers :



Les joueurs



les médias



Les artistes



Les spectateurs:
PMR, VIP, grand public



Personnel et coordinateur

02.c : Les différentes fonctions :



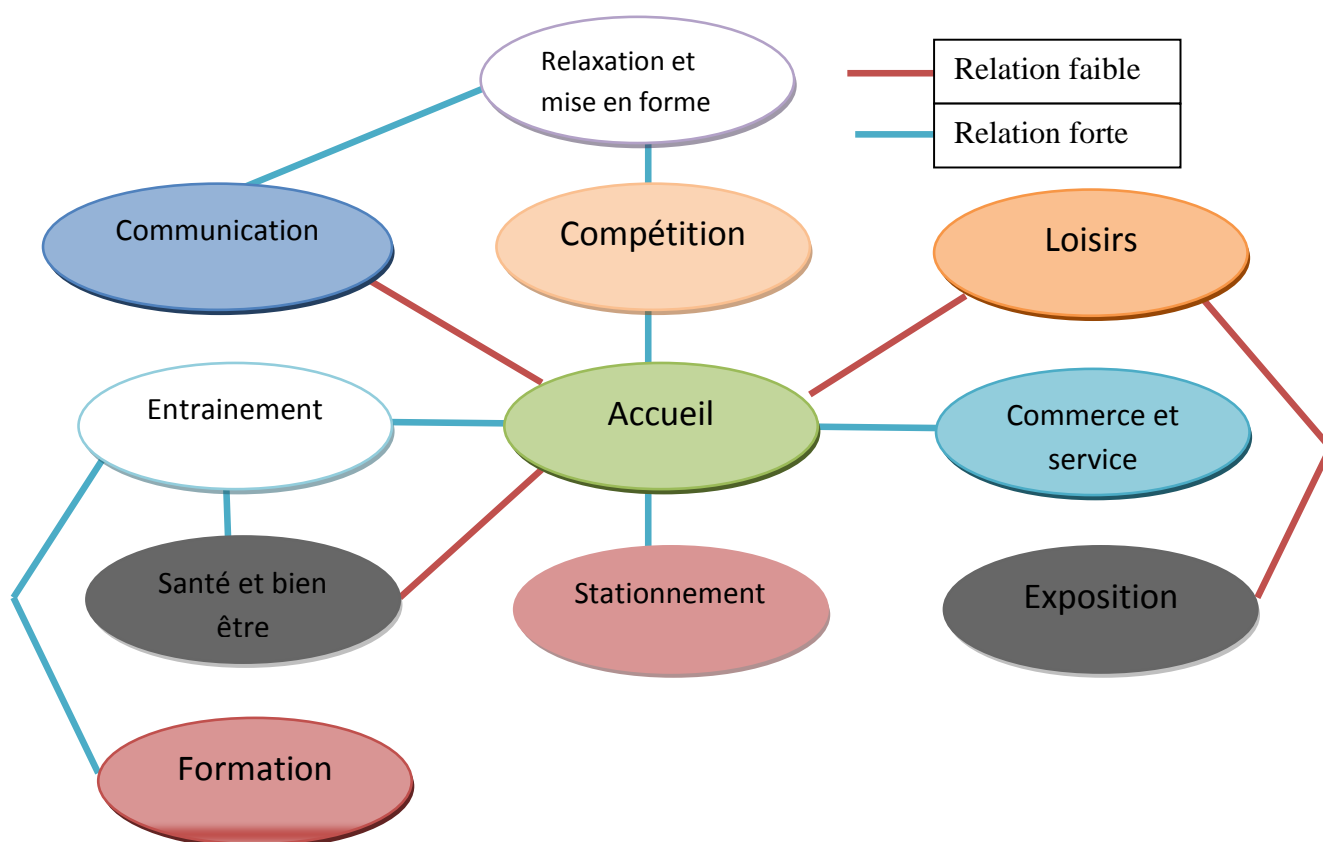
02.d : Le programme de base :

Le programme de base est tiré des exemples thématiques :

Fonction	Espace
Fonction pour les joueurs	
Entraînement	Un grand Terrain de football
	Salle de musculation
	Salle de box
	4 Terrain d'entraînement
Compétition	Terrain de compétition (football)
	Salle omnisport
formation	Salle de cours, salle de conférence, salle de sport
Exposition	Musée du sport, showroom
Relaxation et remis en forme (pour joueurs)	Vestiaires, salles de massage,
Sanitaire	Centre médical (médecin)
Fonction pour spectateurs	
Réception	esplanade
Fonction de loisirs	Salle des jeux, garderie d'enfant,
service	Commerce, restauration, loges,
Fonction pour media	
Fonction de communication	Studios, centre des média salle de conférence des presses
Fonction pour gestionnaire du projet	
Gestion et coordination	Espace de travail (bureau) espace de repos
stationnement	parking

Tableau 09 : programme de base

02.e : Organigramme fonctionnelles :



02.f : Comment obtenir le programme :

a) Entrée et sortie du public :

- Un stade moderne doit être entouré d'une clôture d'enceinte placée à une certaine distance. C'est à ce niveau que se feront le premier contrôle de sécurité et, le cas échéant, la première fouille corporelle. Le deuxième contrôle se fera aux tourniquets du stade. Un espace suffisant doit être prévu entre la clôture d'enceinte extérieure et les tourniquets du stade pour permettre la libre circulation des spectateurs. Les dimensions de cet espace sont fixées par les autorités locales. 69
- L'arrivée des spectateurs dans le stade peut s'étaler sur plus d'une heure alors que tout le monde veut partir en même temps. Un espace suffisant doit donc être prévu juste derrière les portes de sortie afin de garantir que les spectateurs ne risquent pas d'être écrasés en cas de mouvement de panique et qu'ils puissent quitter le stade dans de bonnes conditions.

⁶⁹ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- Les équipements collectifs tels que les toilettes et les sanitaires ainsi que les concessions d'alimentation et de boissons à l'intérieur et à l'extérieur du stade ne doivent pas être situés à proximité des tourniquets ni des voies de passage menant aux entrées et aux sorties.
- Selon les normes de la FIFA, doit avoir une superficie minimale requise est de 1 m² par chaque spectateur.

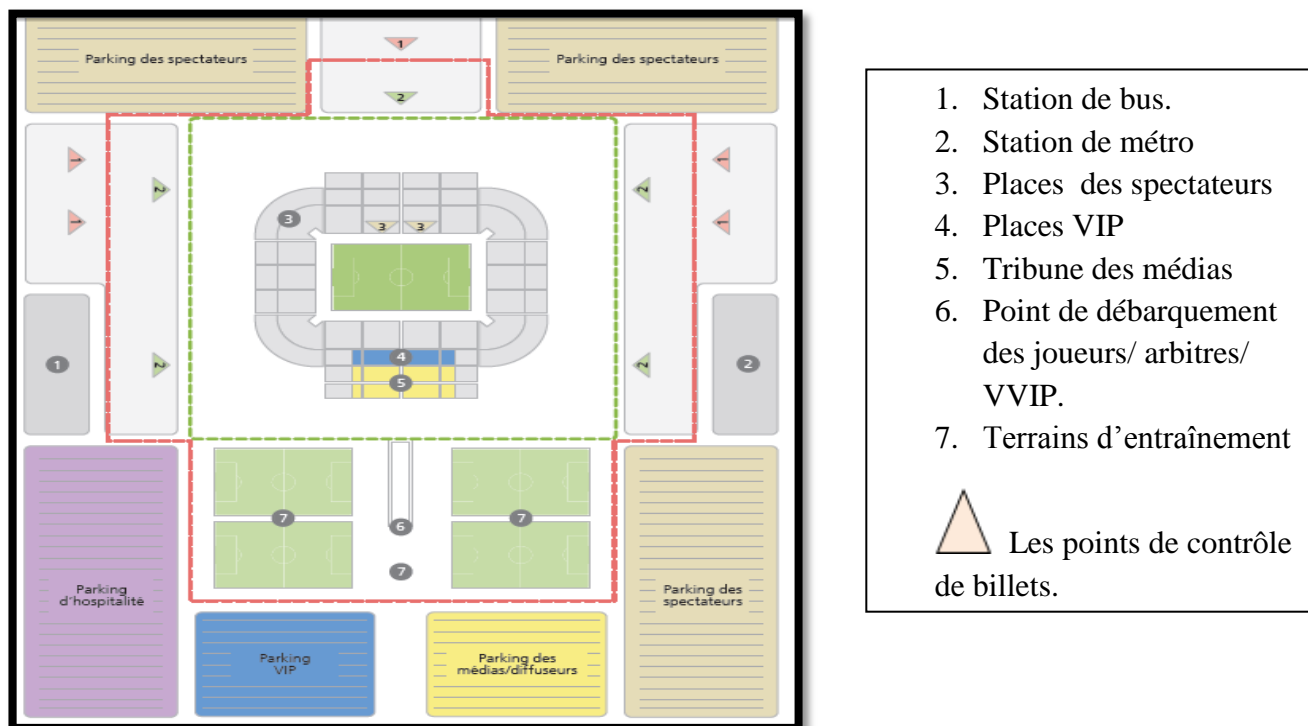


Figure 83:Entrée et sortie du public ⁷⁰

b) Parking :

- Toutes les places de parking doivent être situées sur le site du stade, de manière à permettre à quelle que soit l'invité (spectateurs, des médias, les Joueurs...) d'entrer directement dans le stade. Les parkings de voitures entourant le stade doivent être bien éclairés et clairement signalisés au moyen de lettres ou de chiffres correspondant aux différents secteurs. Ils doivent être gardés pour éviter toute intrusion de personnes non autorisées. ³²
- Un stade d'une capacité de 60 000 places doit pouvoir accueillir 10 000 voitures. Des places de parking séparées doivent être prévues pour les cars. Pour un stade de 60 000 places, il faut mettre à disposition environ 500 places pour les cars.
- Toutes les dispositions doivent être prises pour que le flux de voitures entrant ou sortant du parking s'écoule rapidement et de manière parfaitement fluide, et quel stade soit directement raccordé aux autoroutes les plus proches, Des parkings différents doivent être affectés aux supporters des deux équipes. Si les parkings situés sur le site du stade n'offrent pas une capacité suffisante pour accueillir le public, des places de

⁷⁰ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

parking supplémentaires devront être mises à disposition dans un rayon qui ne pourra excéder 1 500 m.

c) Zone de compétition :

i. Terrain de jeu :

Tous les matches de football professionnel de haut niveau et les matches internationaux et nationaux majeurs doivent être disputés sur un terrain de jeu de 105 m x 68 m.

xiii. Voie de service :

- Des aires planes supplémentaires sont requises autour du terrain de jeu, et idéalement derrière chaque ligne de but, pour l'échauffement des joueurs. Ces aires doivent aussi permettre la circulation des arbitres assistants, des ramasseurs de ballons, des équipes médicales, du service d'ordre et des médias. Leur largeur minimale recommandée est de 8,5 m sur les côtés et de 10 m aux extrémités du terrain. Cela porte les dimensions totales du terrain de jeu, voie de service comprise, à : longueur : 125 m, largeur : 85 m.
- Il doit y avoir deux bancs des remplaçants. Ils doivent être situés de part et d'autre de la ligne médiane, parallèlement à la ligne de touche, à cinq mètres à l'extérieur du terrain de jeu. Une distance d'au moins cinq mètres doit séparer le point de chaque banc le plus proche de la ligne médiane du point où celle-ci coupe la ligne de touche. Les bancs doivent être situés à égale distance de la ligne de touche et de la ligne médiane.³³
- Les panneaux publicitaires doivent respecter la réglementation locale sur l'accès d'urgence. Lors de la construction d'un nouveau stade, il faut veiller à ce que le champ de vision des spectateurs ne soit pas obstrué par les panneaux publicitaires entourant le terrain de jeu. Ceux-ci doivent être visibles en permanence de la plate-forme des caméras. La hauteur des panneaux publicitaires doit être comprise entre 0,9 m et 1 m, et ils doivent être respectés :
 - ✓ 5 m des lignes de touche.
 - ✓ 5 m, avec la possibilité de faire un angle vers le drapeau de coin à un minimum de 3 m.Derrière les lignes de but.

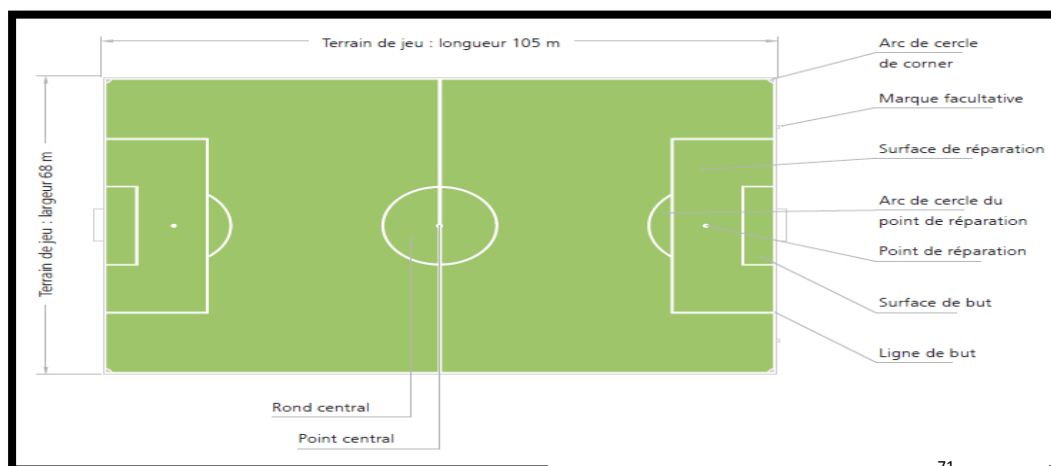


Figure 84: Détails du terrain de jeu ⁷¹

⁷¹ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

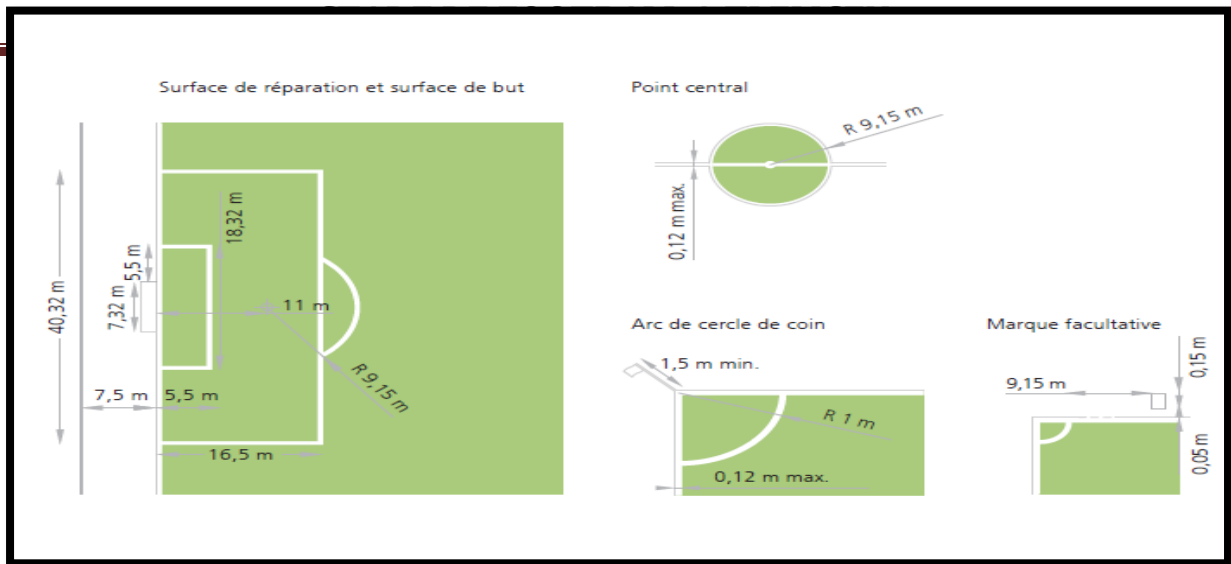


Figure 85: Dimension du terrain de jeu ⁷²

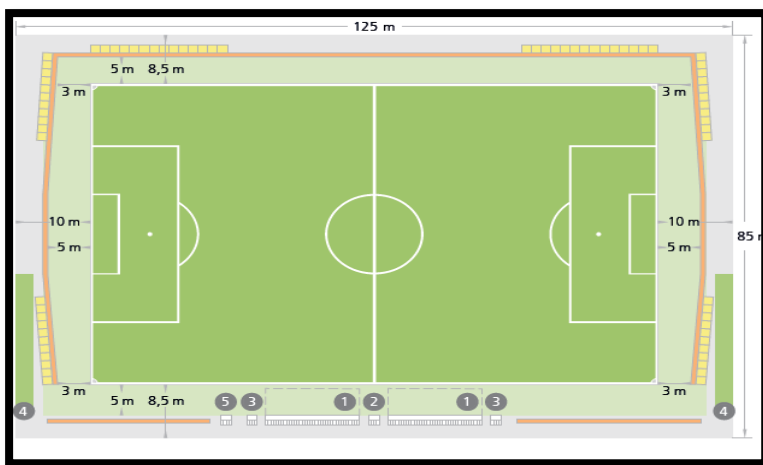


Figure 86: Voie de service ⁷³

1. Banc des remplaçants
 2. Quatrième officiel
 3. Banc du personnel médical de l'équipe.
 4. Aire d'échauffement
- Position des photographes

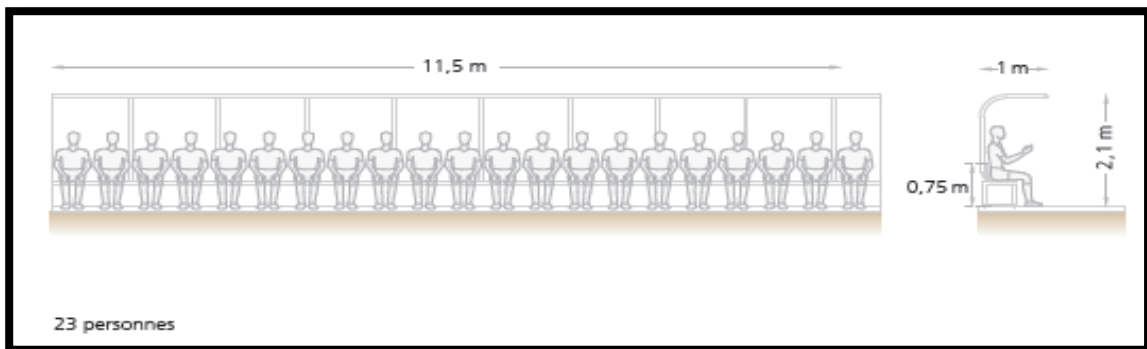


Figure 87: Dimensions de Banc des remplaçants ⁷⁴

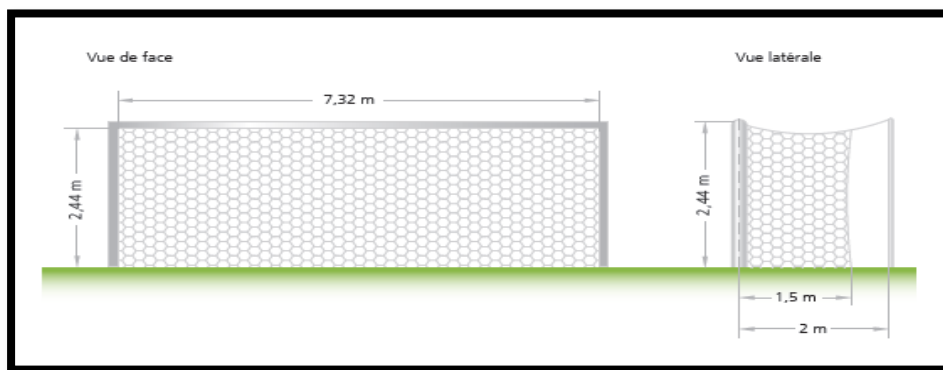


Figure 88: Dimensions du filet ⁷⁵

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

xiv. Les gradins :

La disposition des tribunes le long des côtés du terrain. Elles doivent être situées par rapports au terrain de jeux comme le plan suivant :

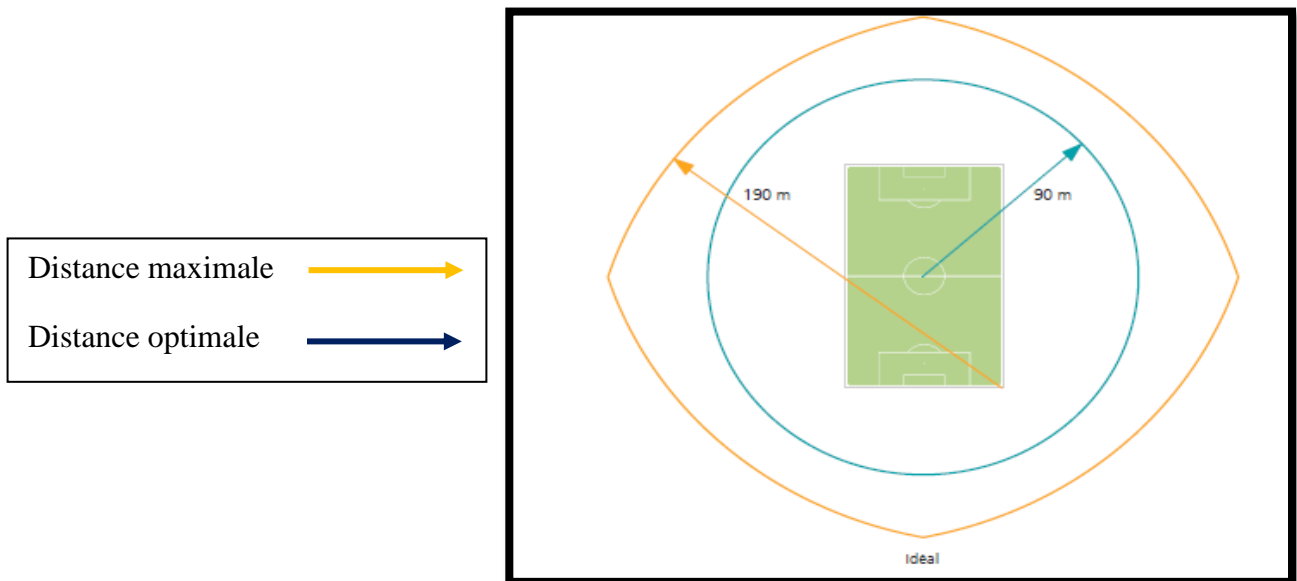
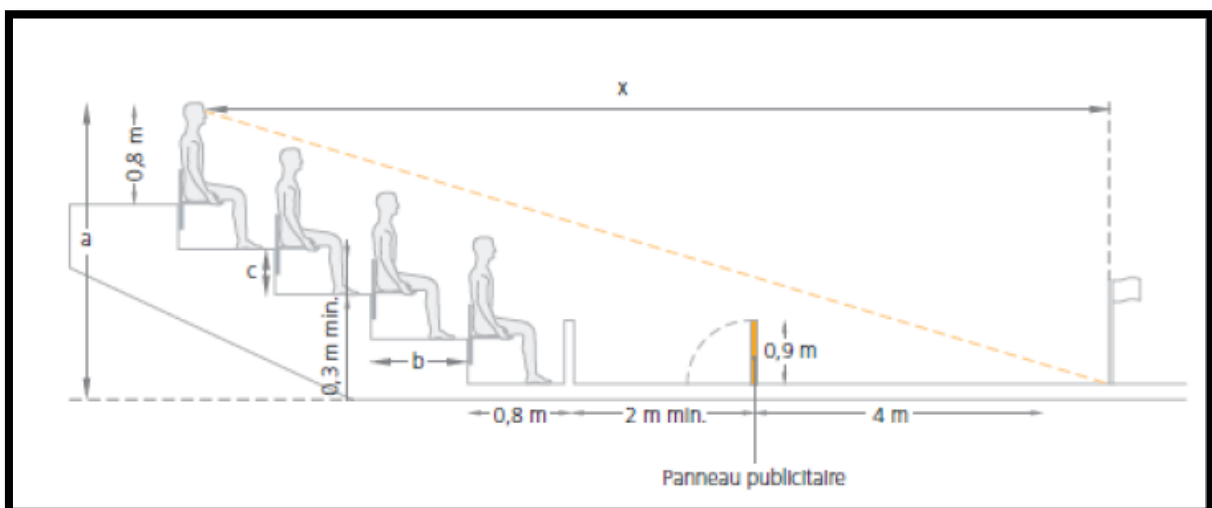


Figure 89: La position des gradins ⁷⁶

- Les sièges doivent être incassables, non inflammables et capables de résister au climat local sans se détériorer ni perdre leur couleur.
- Tous les sièges doivent offrir un champ de vision non obstrué sur le terrain de jeu. Lors du calcul du champ de vision, il convient de prendre en considération que des panneaux publicitaires de 90 à 100 cm de haut peuvent être placés autour du terrain à 5 m des lignes de touche et à 5 m derrière le centre des lignes du but. Plus simplement, chaque spectateur doit avoir un bon champ de vision au-dessus de la tête d'un spectateur assis deux rangs devant lui.



$$X = ab/c - 12.$$

X = distance spectateurs limite du terrain

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- La largeur du siège est essentielle pour le confort du spectateur. La largeur minimale absolue est de 45 cm mais il est recommandé de ne pas descendre en deçà de 50 cm. Dans de nombreux pays, les spectateurs portent des vêtements épais, ce qui doit être pris en considération.
- Les sièges des VIP et des VVIP doivent avoir une largeur minimale de 60 cm et un niveau de confort supérieur.

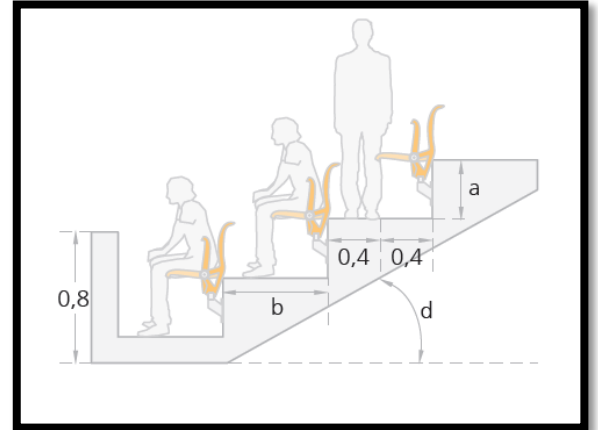
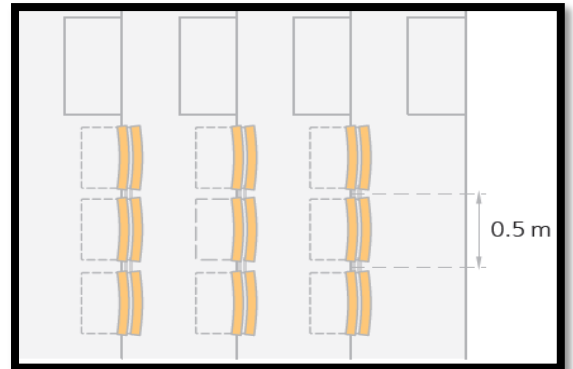
Pour les PMR :

- La largeur est de 0.80 au minimum
- la profondeur est de 1.3. Au minimum la hauteur dépend de l'emplacement de la personne handicapée par rapport aux autres et la ligne de visibilité.

Hauteur de marche (a) = 0,3 m min.

Plan de marche (b) = 0,8 m min

Pente (d) = 34° max.

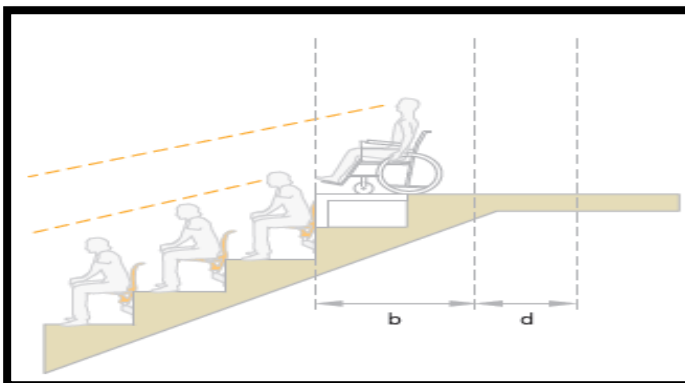
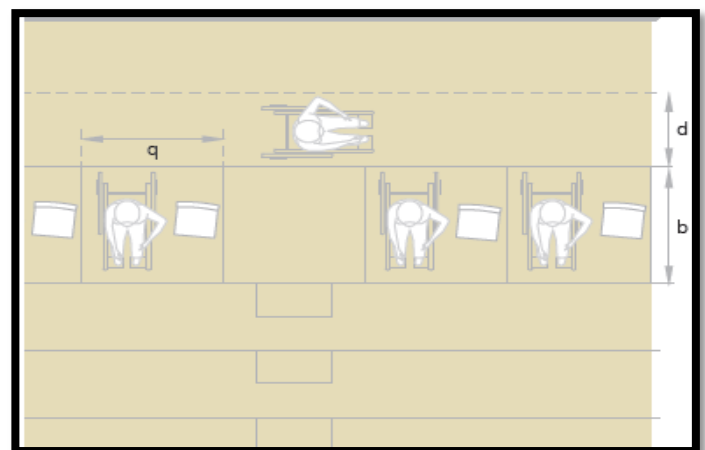


xv. Circulation :

Pour PMR :

Largeur des unités de passage UP=0.9m,
2UP=1.4m.

n UP avec n supérieur à 2 = n*0.6
escaliers :
largeur des marches est supérieur ou égale à
0.25m hauteur des marches est au minimum
0.13m et au maximum 0.15m



Dimensions des places pour personnes en chaise
roulante :

q = 1,5 m

b = 1,4 m

d = 0,9 m

Ligne de vision
.....

Figure 90: Dimensions des places pour personnes en chaise
roulante ⁷⁷

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

Pour des spectateurs :

La largeur des escaliers et accès doit être calculé pour permettre une évacuation rapide des spectateurs.

La largeur (accès et escaliers) = le nombre de spectateurs / le temps d'évacuation (en s) * 1.25

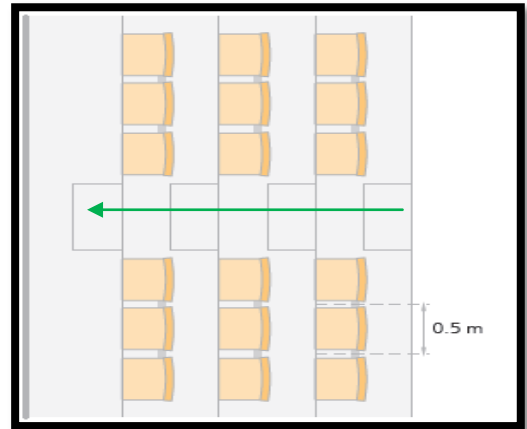
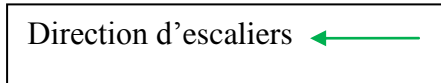
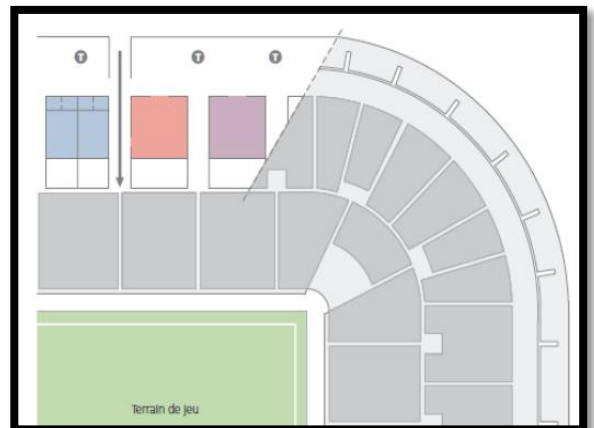


Figure 91: Plan des gradins ⁷⁸

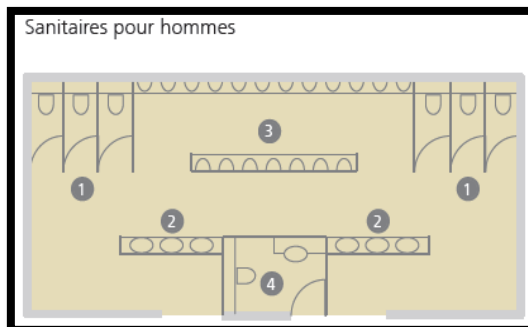
xvi. Toilettes et installations sanitaires :

- Des toilettes en nombre suffisant pour les deux sexes et pour les personnes à mobilité réduite doivent être prévues à l'intérieur du périmètre de sécurité du stade. Ces zones doivent être suffisamment éclairées, propres et hygiéniques et rester dans cet état pendant toute la durée de chaque événement.

- Le nombre minimum recommandé est de 28 toilettes et de 14 lavabos pour 1 000 femmes et de 3 toilettes, 15 urinoirs et 6 lavabos pour 1 000 hommes. Ces ratios doivent être supérieurs dans les espaces VIP et VVIP. Le règlement des autorités locales s'applique s'il exige davantage de toilettes.



- Des toilettes privées équipées d'un seul WC et d'un lavabo doivent être prévues dans l'installation à raison de 1 pour 5 000 spectateurs pour les personnes nécessitant une assistance, y compris les personnes à mobilité réduite et les jeunes enfants



1. Toilettes.
2. Lavabos.
3. Urinoirs.
4. Toilettes pour personnes à mobilité réduite.

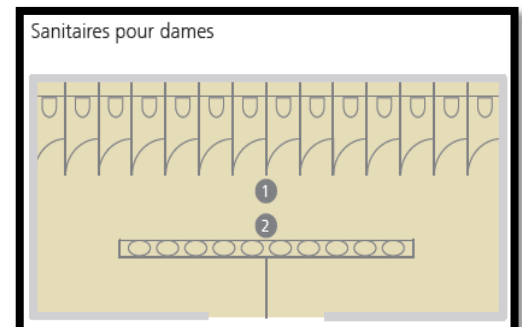
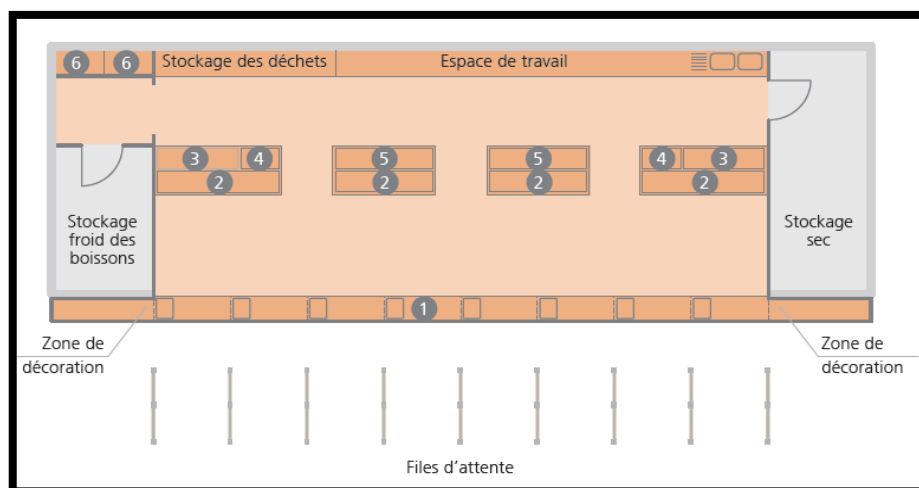


Figure 92: Exemple d'un plan des sanitaires dans un stade. ⁷⁹

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

xvii. Alimentation et boissons :

Dans un stade, les aliments et boissons sont servis dans de nombreux types d'installations. Ils comprennent : les restaurants, les terrasses de brasserie, les boutiques, les bars avec tables et sièges. Chacun de ces types peut être une installation incorporée au stade/existante ou temporaire. Ils doivent être le plus proche des tribunes et la figure montre l'emplacement pour ces points de vente.



1. Point de vente
2. Présentation des produits
3. Boissons
4. Gobelets
5. Alimentation
6. Stockage froid des aliments

Figure 93: L'installation des points de ventes dans un stade ⁸⁰

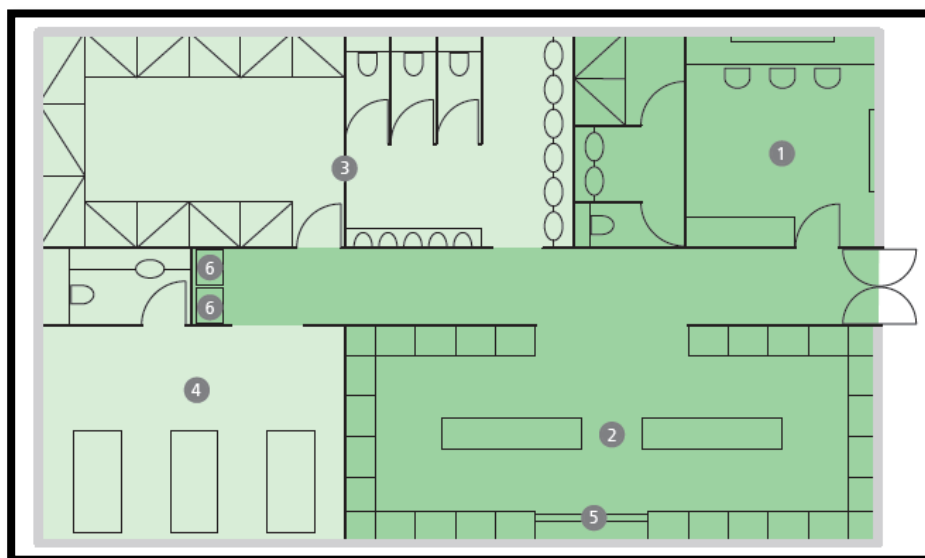
d) Zones des équipes et des arbitres :

- ✓ Emplacement : la tribune principale. Elles doivent fournir un accès direct et protégé au terrain de jeu et être inaccessibles au public et aux médias.
- ✓ Taille minimum : 200 m².
- ✓ Les zones des équipes : doivent être bien ventilées en air frais et équipées d'air conditionné et du chauffage central, avoir des sols faciles à nettoyer et des murs en matériau hygiénique, posséder des sols antidérapants et être bien éclairées.
- ✓ Les zones des équipes doivent inclure les espaces suivants, dotés d'un accès interne privé :
 - i. **Vestiaires 80 m² :**
 - ✓ Les vestiaires doivent avoir : des bancs pour au moins 25 personnes, des portemanteaux ou des casiers à clé pour au moins 25 personnes, un réfrigérateur, un tableau pour les schémas tactiques, un téléphone (externe/interne). Les vestiaires des joueurs doivent prévoir un téléviseur sur support mural.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

xviii. Salle de massage 40 m² :

- ✓ La zone de massage ou de soins doit être séparée du vestiaire et adjacente à celui-ci. Elle doit offrir suffisamment d'espace pour trois tables de massage, un bureau, une table polyvalente et une machine à glace. La salle de massage doit être adjacente au vestiaire des joueurs et être idéalement reliée à celui-ci par un passage interne ou une porte.



1. Bureaux des entraîneurs – 30 m²
2. Vestiaire – 80 m²
3. Installations sanitaires – 50 m²
4. Salle de massage – 40 m²
5. Tableau pour la tactique de l'équipe
6. Rafraîchissements

Figure 94: Exemple d'un vestiaire d'équipe ⁸⁹

xix. Toilettes et installations sanitaires 50 m² :

Elles doivent être adjacentes au vestiaire avec un accès privé direct depuis celui-ci. Chaque pièce doit avoir au minimum : 11 douches, 5 lavabos avec miroir, 1 pédiluve, 1 zone de séchage avec porte-serviettes, 1 évier pour le nettoyage des chaussures, 3 urinoirs, 3 toilettes, 2 points pour rasoir électrique et 2 sèche-cheveux.

xx. Bureaux des entraîneurs 30 m² :

- ✓ Ils doivent être adjacents aux vestiaires des équipes.
- ✓ Les bureaux des entraîneurs doivent avoir : 1 douche, 4 casiers à clé plus toilette et évier, 1 bureau, 5 chaises, un tableau blanc et un téléphone

⁸⁹ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

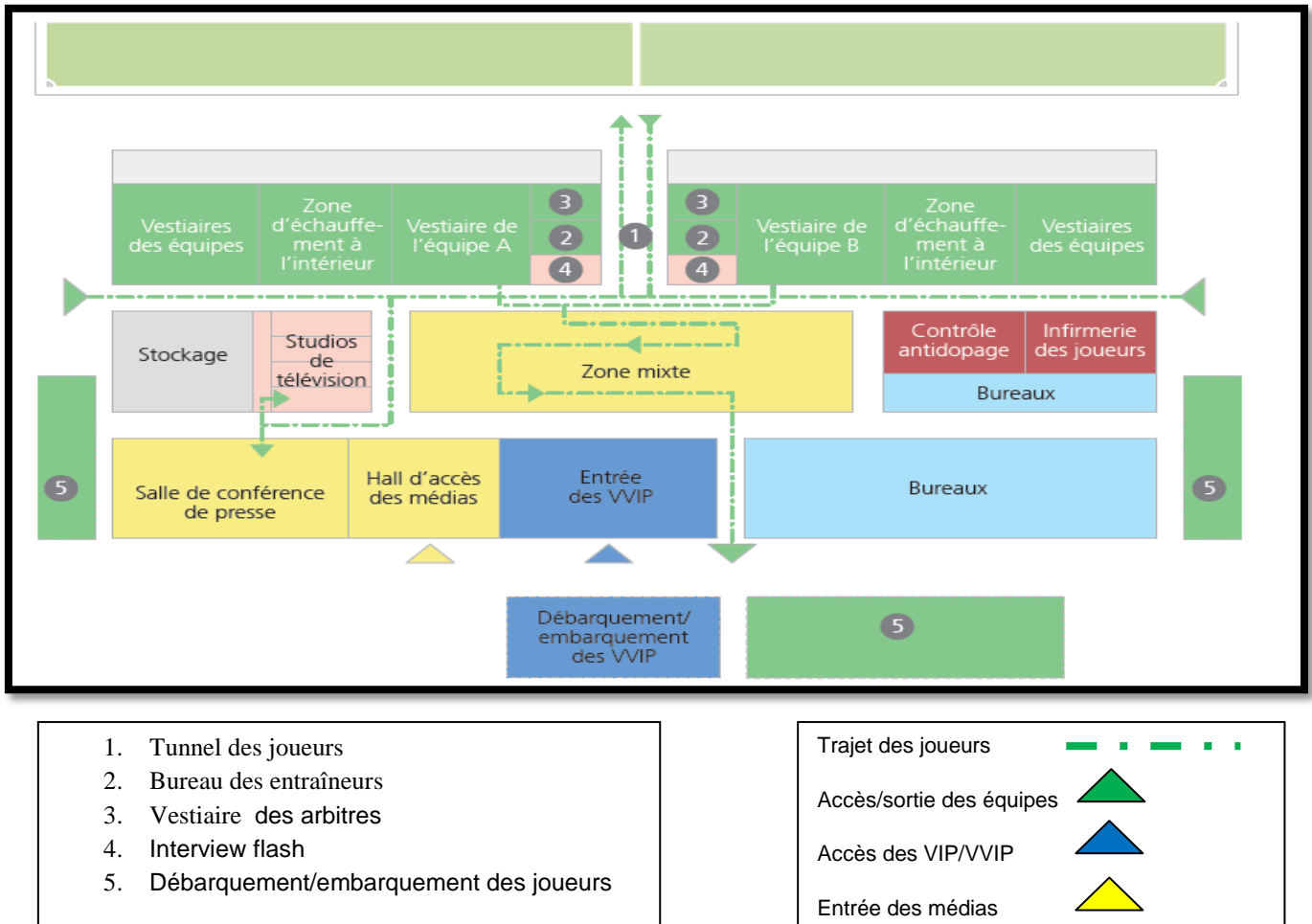
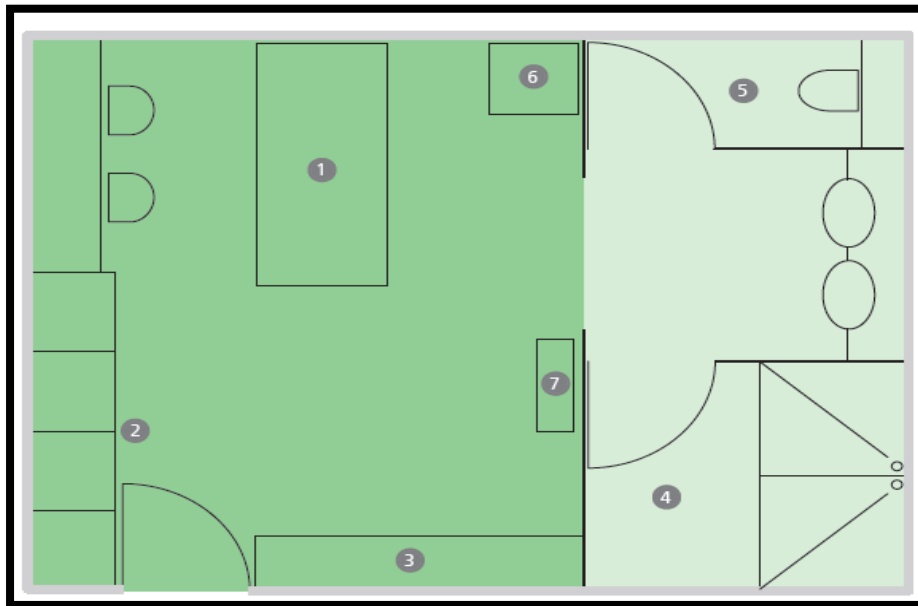


Figure 95: Exemple d'une zone d'équipes⁹⁰

- ✓ Emplacement : la tribune principale. Elle doit fournir un accès direct et protégé au terrain de jeu et être inaccessible au public et aux médias. Elle doit être séparée – mais à proximité – des vestiaires des équipes.³⁵
- ✓ Taille minimum : 24 m².
- ✓ La zone des arbitres : doit être bien ventilée en air frais et équipée d'air conditionné et du chauffage central, avoir des sols et des murs faciles à nettoyer en matériau hygiénique antidérapant et être bien éclairée.
- ✓ La zone des arbitres doit avoir : des portemanteaux ou des casiers à clé pour 4 personnes, 4 chaises ou des bancs pour 4 personnes, une table avec 2 chaises, une table de massage, un réfrigérateur, un tableau pour les schémas tactiques, un téléphone (externe / interne) et prévoir un poste de télévision.

⁹⁰ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.



1. table de massage
2. casiers à clé
3. bancs
4. douches
5. réfrigérateurs
6. télévisions

Figure 96: Vestiaire des arbitres ⁹¹

xxi. Accès des zones des équipes au terrain de jeux :

Les zones des équipes doivent être situées de chaque côté du tunnel des joueurs. Le tunnel doit avoir une largeur minimale de 4 m et une hauteur minimale de 2,4 m. Pour la Coupe du Monde de la FIFA, il est préférable d'avoir une largeur entre 4,5 m et 6 m ; la hauteur minimale est la même.

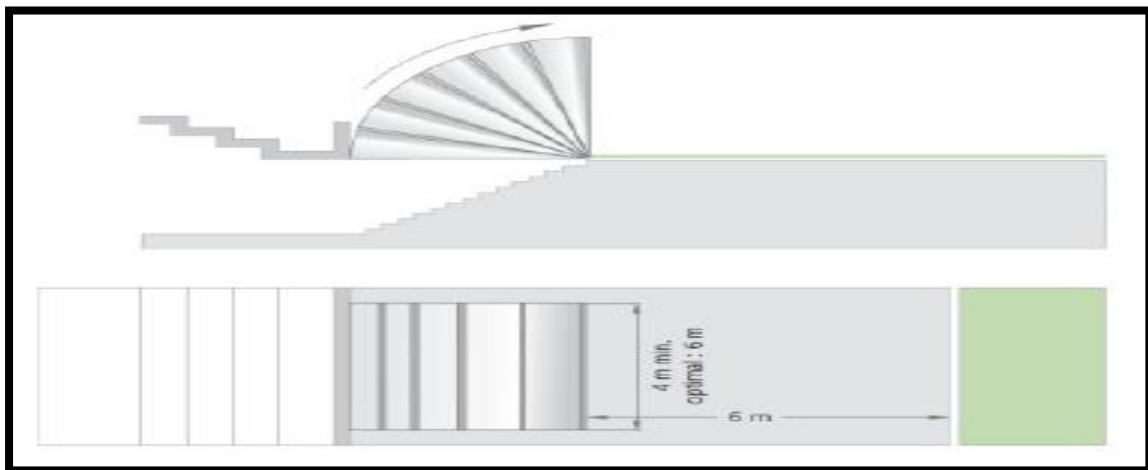


Figure 97: L'accès des équipes au terrain ⁹²

^{91 92} <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

xxii. Infirmierie des joueurs :

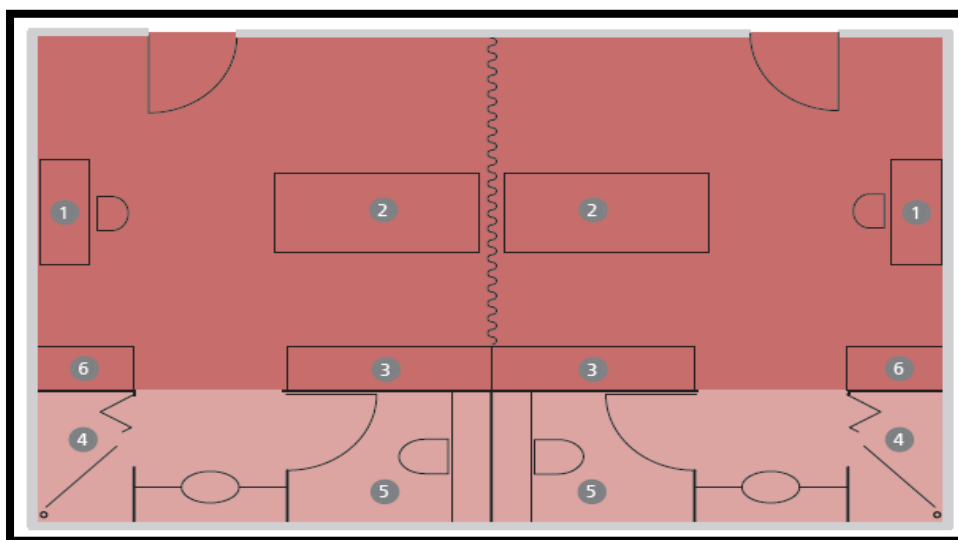
Cette salle doit être utilisée par les joueurs.

Emplacement : aussi proche que possible des vestiaires des équipes et du terrain de jeu, avec un accès facile à l'entrée extérieure directement vers les véhicules de secours. Les portes et couloirs menant à cette salle doivent être assez larges pour laisser passer les brancards et les chaises roulantes.

Taille minimum : 50 m2.

Cette salle doit avoir : une table d'examen, 2 brancards portables (en plus de ceux sur le terrain), un lavabo (eau chaude), un pédiluve bas (eau chaude), une armoire à pharmacie vitrée, un meuble fermant à clé non vitré, une table de soins et un téléphone (externe/interne). La salle doit avoir des murs ou des cloisons qui permettent de la partager en deux si nécessaire. De plus, la salle doit être équipée du matériel suivant :

- Défibrillateur avec enregistrement du rythme cardiaque et des données du patient
- Moniteur cardiaque.
- Stimulateur cardiaque externe
- Système et support de perfusion avec tout le matériel pour injections et sets d'infusion, y compris canules veineuses à demeure.



1. table de soin.
2. tables d'examen
3. armoires à pharmacie vitrée
4. douches
5. toilettes
6. meubles fermant à clé

Figure 98: Exemple d'une infirmerie des joueurs. ⁹³

xxiii. Contrôle antidopage :

Chaque stade doit posséder une salle pour le contrôle antidopage ; elle doit comprendre une salle d'attente, une salle de travail et des installations de lavage, toutes adjacentes.

Emplacement : à proximité des vestiaires des équipes et des arbitres et inaccessible au public et aux médias.

Taille minimum : 36 m2 (toilettes, salle de travail et salle d'attente comprises).

⁹³ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

La zone de contrôle antidoping doit être : bien ventilée en air frais et équipée d'air conditionné et du chauffage central, avoir des sols faciles à nettoyer et des murs en matériau hygiénique, posséder des sols antidérapants et être bien éclairée.

La zone de contrôle antidoping doit avoir un bureau, quatre chaises, un lavabo avec miroir, un téléphone (externe/interne) et un meuble avec serrure pour les flacons de prélèvement.

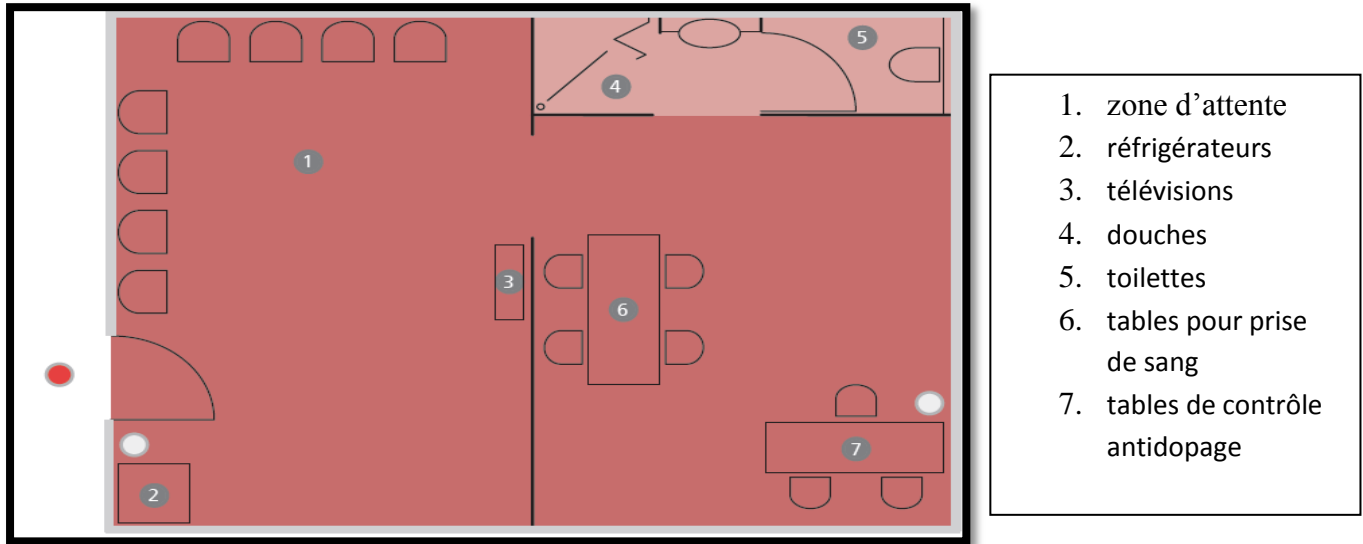


Figure 99: Exemple d'un espace pour contrôle antidopage.

xxiv. Les saunas:

Sont plus qu'un soin corporel Le sauna devrait être un composant indispensable de toutes les installations sportives.⁹⁴

espace	Surface nécessaire par personne
vestiaire	0.8-1m ²
sauna	0.5-0.6m ²
Salle de repos	0.8-1.4m ²
douche	0.4-0.6m ²

Tableau des surfaces de différents espaces dans une sauna

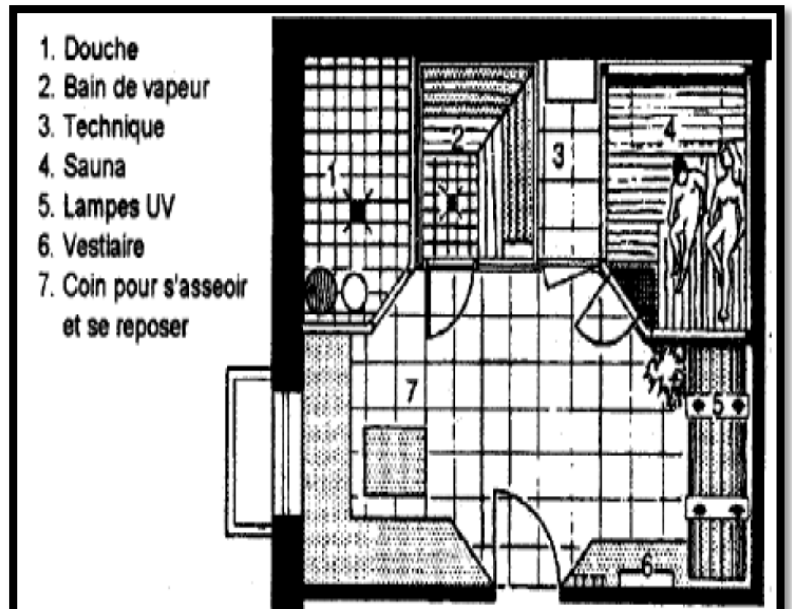


Figure 100: Exemple d'un sauna⁹⁵

⁹⁴ Neufert

⁹⁵ idem .

e) Zone de service :

i. Hospitalité :

- ✓ Pour la restauration d'entreprise, la pratique internationale consiste à combiner les banquets dans des salles pouvant accueillir plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de personnes et les services en plus petit comité dans des loges et des suites d'une capacité de 10 à 20 personnes.
- ✓ Dans ces espaces, les hôtes de marque pourront prendre un repas et des rafraîchissements avant le match et suivre ensuite l'action sur le terrain depuis leur espace de divertissement privatif ou, si elles préfèrent, depuis leurs places exclusives dans l'espace adjacent.
- ✓ Ce type d'installations intéresse généralement les entreprises désireuses de recevoir et de divertir leurs clients. Elles sont proposées sur la base de locations, de concessions ou de licences annuelles ou pluriannuelles. Il est également possible de recourir à ce genre de prestations pour des matches uniques.



Figure 101: Salon d'hospitalité dans un stade ⁹⁶

ii. Loge :

Les loges sont un élément essentiel des droits d'hospitalité des affiliés marketing de la FIFA.

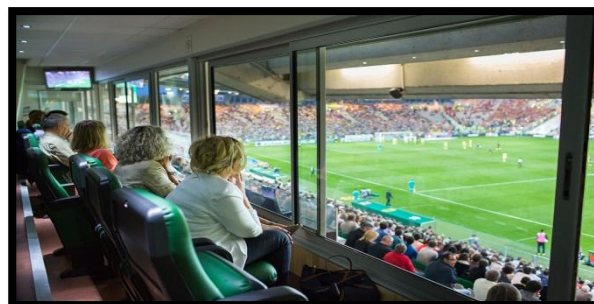


Figure 102: Loge collectif de stade de FC Nantes ⁹⁷

iii. Espace VVIP :

- Emplacement :

Les VVIP doivent être installés à l'endroit le plus stratégique de la tribune principale et pouvoir jouir de la meilleure visibilité possible sur le terrain. Idéalement ce sera au centre de la tribune principale, en position surélevée par rapport à l'aire de jeu et dans une zone séparée du public. Un accès au terrain, aux vestiaires et aux installations destinées aux médias doit être prévu.³⁹

- Accès :

L'entrée doit être clairement l'« entrée principale » du stade. La voie d'accès VVIP doit être classée haute sécurité et totalement inaccessible au public. Les véhicules des VVIP doivent être escortés par des véhicules de sécurité sous la tribune principale, jusqu'au point d'arrivée des moyens de circulation verticale.

^{96 97} <https://objectifaquitaine.latribune.fr/business/2015-01-06/nouveau-stade-pourquoi-les-girondins-ont-deja-change-de-categorie.html>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- Capacité :

Le nombre total de sièges dépend de l'événement organisé. Pour la phase finale de la Coupe du Monde de la FIFA, le nombre de sièges requis est de 150, à partager entre la FIFA et le COL (pour ce qui est de la finale) ; pour les autres matches, veuillez-vous reporter au document précisant les critères d'aménagement de l'espace.

iv. Espace VIP :

- Emplacement :

Au centre de la tribune principale dans laquelle sont situés les vestiaires des joueurs, en position surélevée par rapport à l'aire de jeu et séparé des tribunes du public. La tribune VIP doit toujours être située dans la tribune principale et être accessible des vestiaires, des installations destinées aux médias et des bureaux de l'administration.

- Accès :

L'« entrée principale » du stade. L'espace VIP doit avoir sa propre entrée depuis l'extérieur, distincte de celles du public, et conduire directement au salon d'hospitalité et de là, directement à la tribune VIP. Dans un stade à plusieurs niveaux, si nécessaire, un ou plusieurs ascenseurs ou escaliers mécaniques doivent être prévus entre les étages et ces systèmes doivent bénéficier à la fois d'une alimentation électrique normale et de secours. D'autres accès contrôlés doivent permettre de se déplacer à travers les espaces autorisés. Les gens qui doivent se rendre aux vestiaires (tels que les délégués, les observateurs, etc.) doivent bénéficier d'un accès direct et sécurisé depuis la loge VIP. Des véhicules de sécurité doivent accompagner les VIP.

- Capacité :

Les exigences diffèrent d'une compétition à l'autre, mais un stade moderne doit être équipé de tribunes d'honneur d'une capacité d'au moins 300 places et offrir la possibilité d'augmenter considérablement cette capacité pour les événements majeurs. Pour la Coupe du Monde de la FIFA, il faut prévoir 1 350 sièges pour le match d'ouverture et la finale.

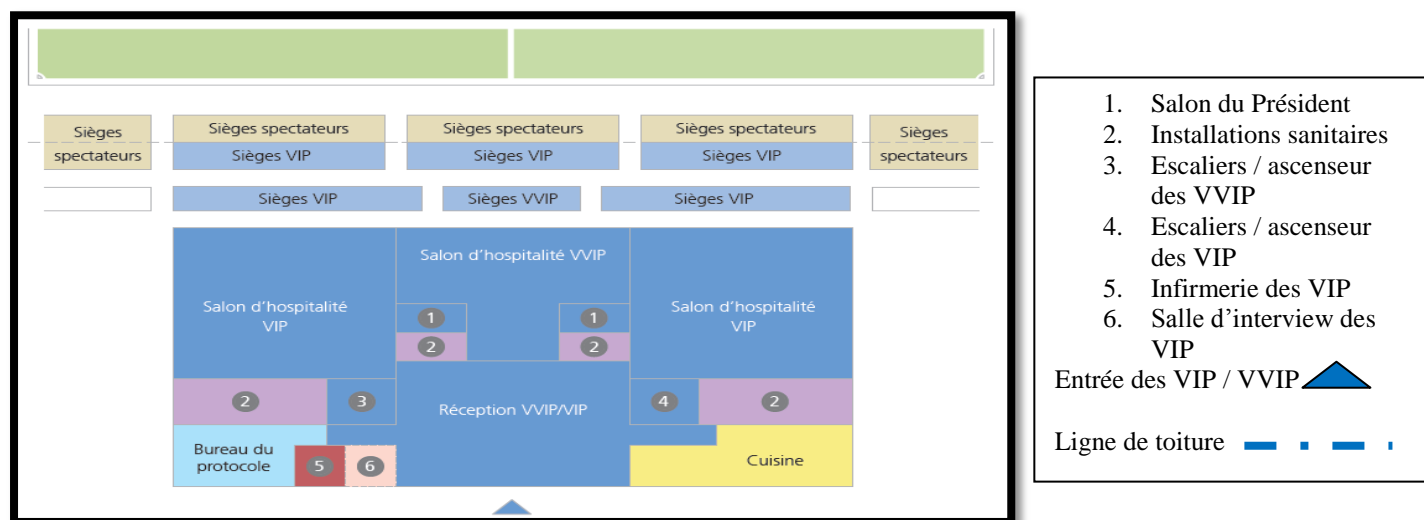


Figure 103: La zone réservée au VIP et VVIP

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

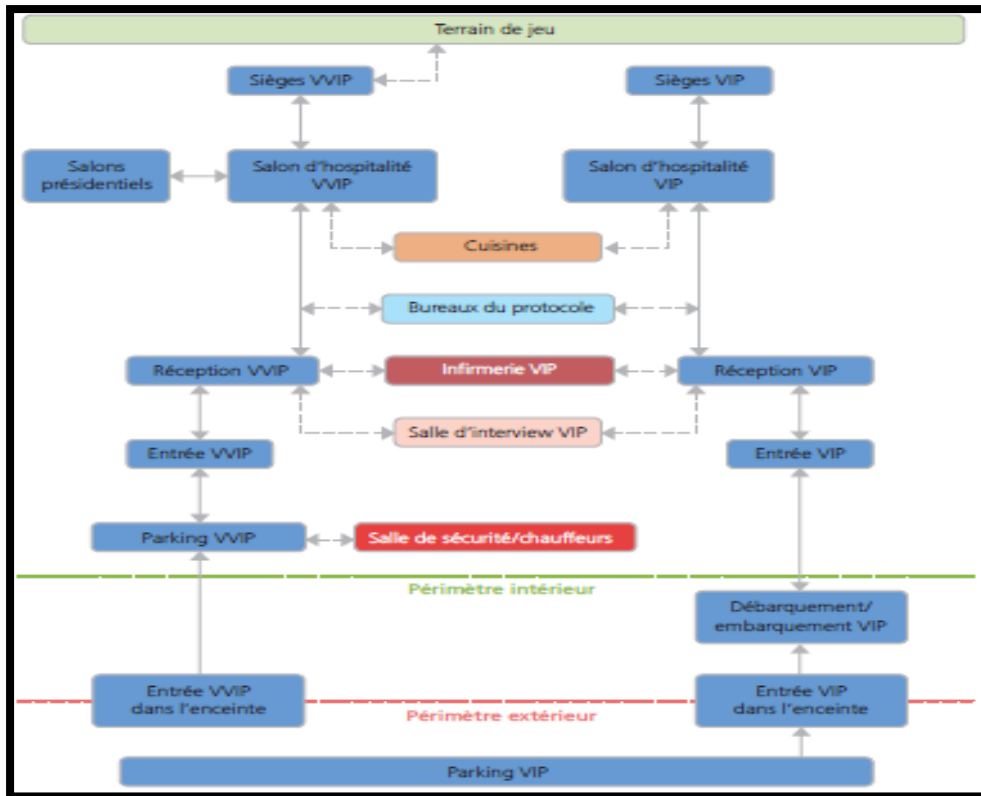


Figure 104 : Organigramme des VIP / VVIP

v. Restaurant et café :

- ✓ Un personne a besoin d'une surface de table d'environ 60cm de largeur et 40cm de profondeur ce qui donne assez de distance avec le voisin de table pour avoir mangé.
- ✓ Une bande de 20cm de largeur est nécessaire au milieu de la table.
- ✓ Distance entre table et mur > 75cm, car la chaise occupe déjà 40cm. Si l'espace entre table et mur sert aussi de passage, dette distance doit être > 100cm.

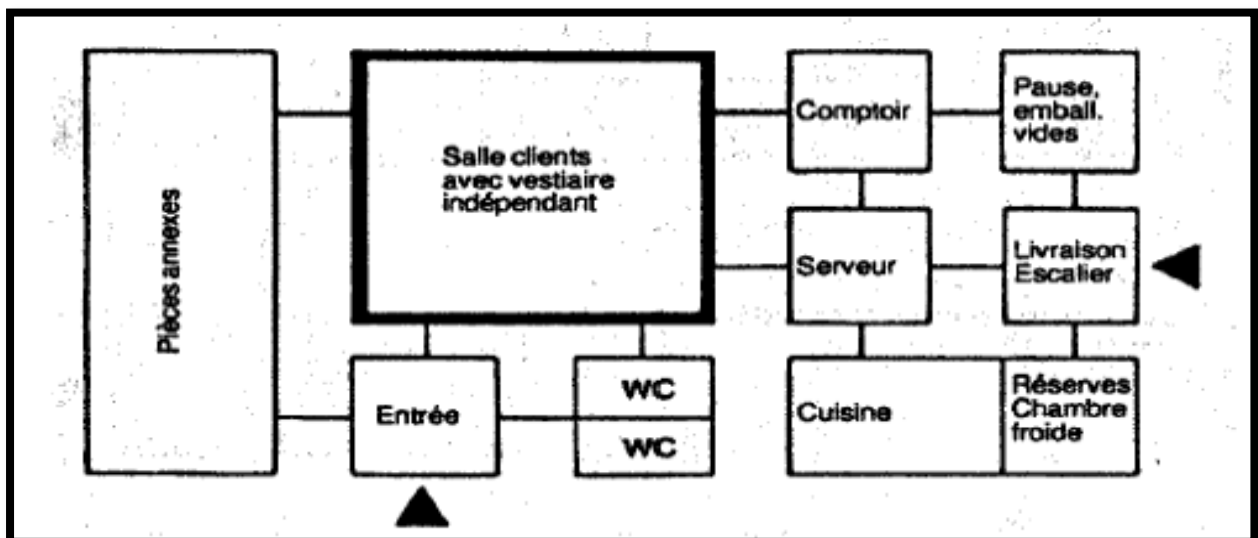


Figure 105: Schéma fonctionnel d'un restaurant.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

f) Zone des Médias :

Les stades doivent être conçus de sorte qu'une couverture médiatique de très haute qualité du football puisse être proposée à des millions de foyers dans le monde entier grâce à des installations à la pointe de la technique.

i. Le bureau d'accréditation :

Il convient de prévoir des procédures d'accréditation. Le bureau d'accréditation peut être constitué d'un petit espace, voire d'une simple table de travail à l'entrée des médias du stade, pour autant que la formation de files d'attente n'entrave pas le passage.

ii. Tribunes des medias :

La tribune des médias doit occuper une position centrale dans la tribune principale, où se trouvent les installations pour les médias. Elle doit être située à hauteur de la ligne médiane, à un endroit offrant une vue dégagée sur le terrain de jeu, sans interférence possible de la part de spectateurs. Idéalement, la tribune des médias ne doit pas s'étendre au-delà de la ligne des 16,50 m devant les buts. Tous les postes de travail de la tribune des médias doivent être couverts. Les représentants des médias doivent avoir des places offrant une excellente vue sur tout le terrain de jeu.

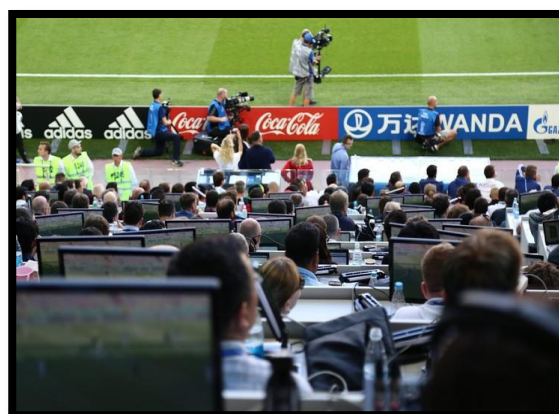


Figure 106 : Les tribunes de média dans un stade ⁹⁸

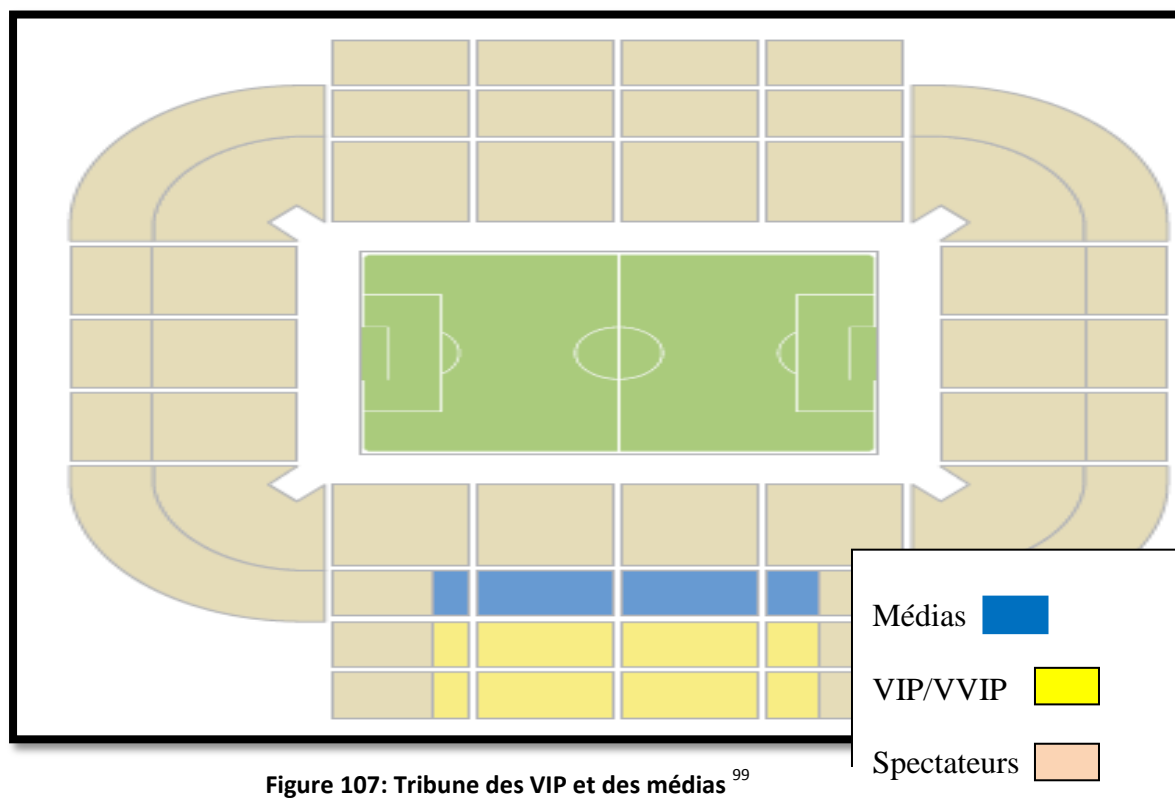


Figure 107: Tribune des VIP et des médias ⁹⁹

⁹⁸ <https://autourduballon.wordpress.com/2012/11/07/la-tribune-presse-du-stade-de-france-renommee/>

⁹⁹ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

iii. Centre des médias du stade :

La capacité du centre des médias du stade doit être fonction de celle de la tribune des médias. Par exemple, pour un match avec 600 places en tribune de presse, le centre des médias du stade doit posséder des postes de travail pour environ 200 personnes. Sur les 600 journalistes, environ 150 resteraient en général travailler dans la tribune, 150 iraient dans la zone mixte et 100 rentreraient chez eux ou retourneraient dans leurs propres bureaux. Il en resterait donc 200 pour le centre des médias du stade. Pour un stade avec une tribune des médias de 200 personnes, environ 80 places seraient nécessaires dans le centre des médias du stade. Des toilettes hommes et dames doivent y être installées.

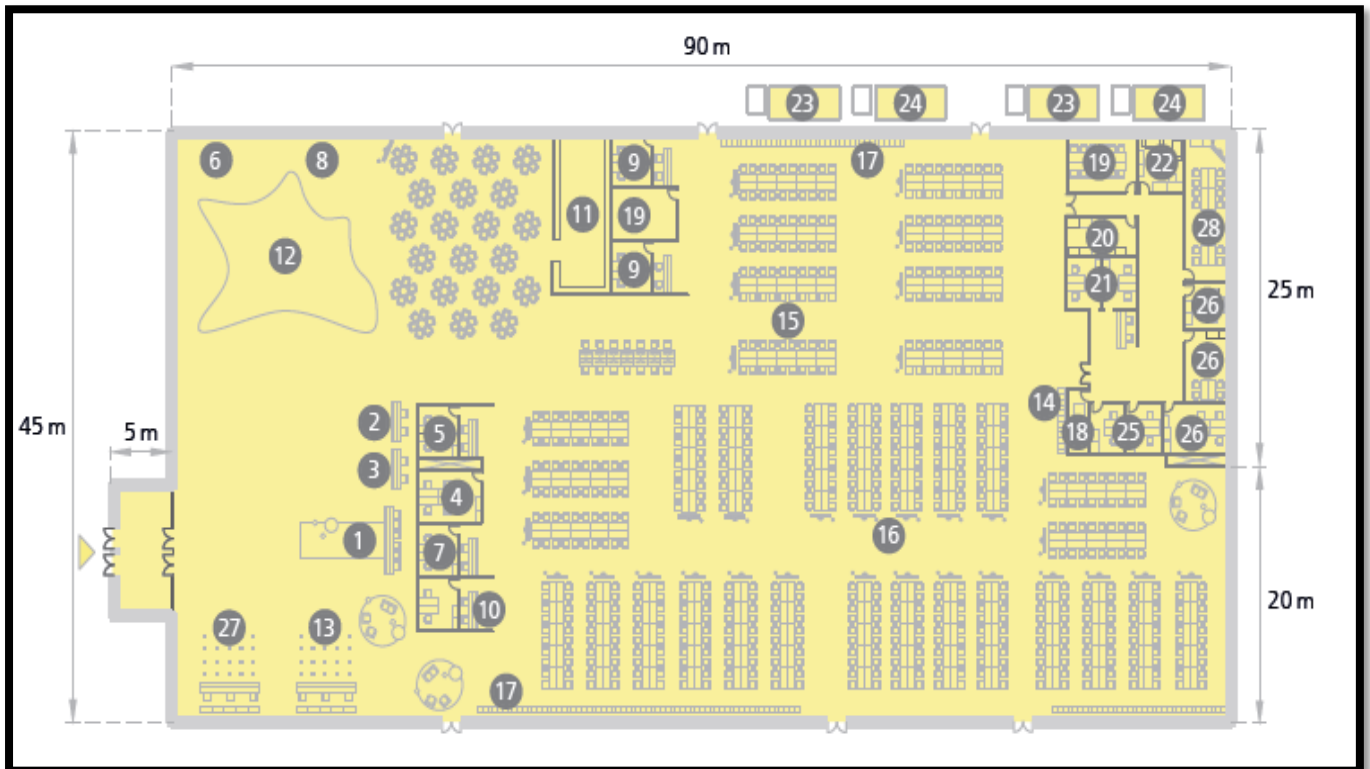


Figure 108: Centre des médias du stade ¹⁰⁰

1. bureau d'accueil
2. bureau des transports
3. bureau d'information
4. bureau informatique
5. bureau du partenaire de télécommunication
6. distributeur automatique de billet de banque
7. centre d'interprétation
8. distributeur automatique
9. réparation de caméra
10. infirmerie
11. cafétéria salon
12. bureau d'information sur la ville hôte
13. Distribution de billet
14. casiers de rangement
15. espace de travail
16. espace de travail des photographes
17. casiers à clé
18. stockages informatiques
19. salle de réunion
20. stockage des médias

21. responsables média de la FIFA
22. espace copie
23. sanitaires homme
24. Sanitaires femme
25. bureau des rédacteurs en chef
26. bureau de l'agence des médias
27. bureau des services payant
28. bureau du centre des média du stade

iv. Salle de conférence de presse :

La salle de conférence de presse doit avoir une superficie d'au moins 200 m². Elle doit être équipée d'une centaine de sièges pour les médias et dotée d'un système de sonorisation adapté. Elle peut aussi être utilisée lorsqu'il n'y a pas de match.

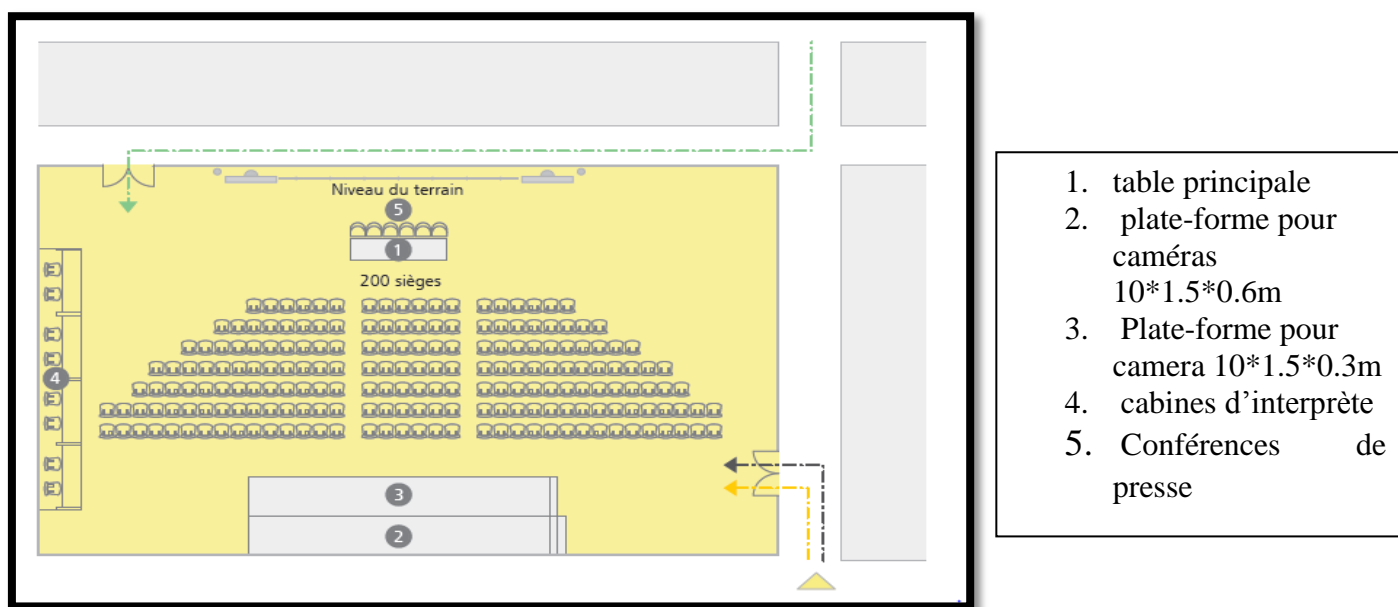


Figure 109 : Salle de conférence de presse¹⁰¹

g) Zone mixte :

Tout stade neuf doit comprendre une zone mixte. Il s'agit d'un vaste espace dégagé, situé entre les vestiaires des joueurs et la porte de sortie privée par laquelle les joueurs doivent passer quand ils quittent le stade pour prendre leur car. La finalité de la zone mixte est de permettre aux représentants des médias de parler aux joueurs et de les interviewer lors de leur passage. Il est essentiel que les médias et les joueurs y aient accès par des voies différentes. La zone mixte doit être assez grande voir figure. (Exemple d'une zone d'équipes) .

^{100 101} <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

03.L'analyse du site :

03.a : Emplacement du stade

-Le site d'un stade doit être suffisamment vaste pour permettre une circulation/des activités aisées et sûres du public tout autour, ainsi qu'une zone de maintien de l'ordre pour les véhicules et les fonctions de service. Si l'arrivée des spectateurs est en général suffisamment étalée dans le temps pour éviter les engorgements aux tourniquets, les tribunes se vident généralement d'un seul coup après le match, de sorte que des espaces suffisants doivent être prévus pour absorber les déplacements de foule.

-La disponibilité de l'espace entourant le stade est également une condition sine qua non de son éventuel agrandissement ou réaménagement ultérieur. Bon nombre de stades de renommée internationale occupent des sites très urbanisés, cernés de toutes parts par des routes, des bâtiments et des canaux. Le manque d'espace est un frein à la rénovation de ces installations, ce qui est tout sauf recommandé.⁴¹

-Un site devra offrir un nombre d'autant plus important de places de parking qu'il est plus excentré, mal desservi par le réseau de transports en commun. Dans ce cas, il est essentiel de disposer d'accès pratiques et multiples aux routes principales et aux autoroutes.

-L'emplacement idéal d'un stade serait probablement un grand site au centre-ville, bien connecté aux transports en commun ainsi qu'aux principaux axes routiers et autoroutiers. En dehors des matches, son grand parking serait mis à la disposition d'autres utilisateurs que ses propres usagers, de manière à éviter qu'il ne serve que cent ou deux cent heures par an. Pour les événements internationaux, les stades accessibles depuis les hôtels et les zones commerciales et reliés à au moins un aéroport international seront privilégiés.

-Le développement d'une infrastructure de transport est coûteux. La décision finale sur l'emplacement d'un stade devrait dépendre de la proximité de l'infrastructure existante des transports en commun (rail, bus, taxi – sur terre et sur l'eau – et aéroport).

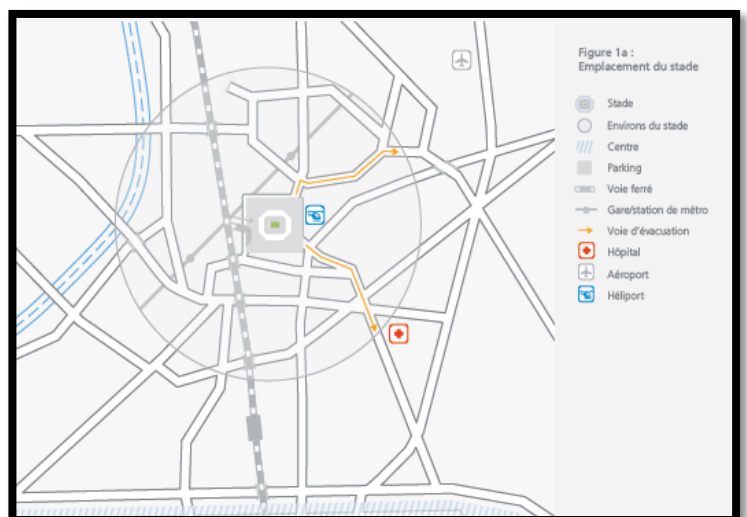


Figure 110: Carte d'emplacement des stades¹⁰³

¹⁰² <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme édition 2011.

¹⁰³ idem.

03.b : Types d'emplacement :

Les emplacements potentiels peuvent être divisés en trois grandes catégories: les sites urbains, semi-urbains et en périphérie de la ville/vierges.

Par urbain, on entend un lieu se trouvant au centre de la ville, par semi-urbain un site en banlieue, mais toujours dans les limites de la ville et par extra-urbain/semi-rural un site extérieur à la ville. ¹⁰⁵

Sites urbains :

Les sites urbains présentent l'avantage évident d'être facilement accessibles en transports publics. Le stationnement peut par contre poser problème en raison du manque d'espace disponible et/ou du coût élevé du terrain. Il peut en outre s'avérer nécessaire, les jours de matches ou d'autres événements, d'assurer un contrôle strict des accès aux rues bordant le stade. Il est important d'en être bien conscient et d'établir une coordination claire en la matière avec les autorités et la communauté locales.

Sites semi-urbains :

Un terrain semi-urbain offre certes l'avantage d'être moins onéreux, mais il devrait quand même bénéficier d'un accès, sinon bon, du moins raisonnable, aux transports publics. Grâce au prix moins élevé du terrain, le site acquis peut être plus grand, ce qui donne davantage de latitude pour inclure des installations comme un parking.

Le fait que le stade se trouve dans une zone moins densément peuplée réduit aussi l'impact évident d'un nouveau stade sur son environnement et limite ainsi les risques potentiels de conflits avec la communauté locale.

De manière générale, un site semi-urbain présente de nombreux avantages; le type d'emplacement idéal pour quelque projet que ce soit devrait cependant être évalué de cas en cas.

Sites extra-urbains/semi-ruraux :

L'option d'un site extra-urbain/semi-rural s'avère souvent intéressante du fait que le prix du terrain y est généralement nettement plus bas que celui des sites urbains. L'inconvénient le plus évident est sans aucun doute l'offre réduite des transports publics, qui se répercutera sur l'accessibilité au stade. Lorsque l'on se décide pour un emplacement extra-urbain, il est judicieux de choisir un site facilement accessible depuis les hôtels, hôpitaux, gares, voire depuis l'aéroport local environnants.

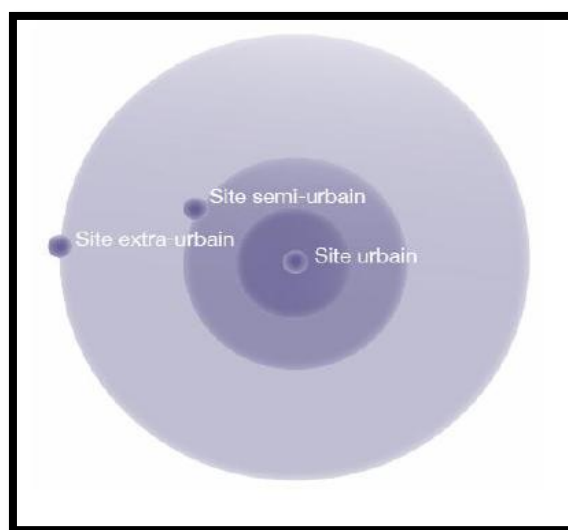


Figure 111: Schéma qui représente les différents types d'emplacement des stades. ¹⁰⁶

¹⁰⁴ <https://uefa.com> Guide de l'UEFA pour des stades de qualité. 2011. Genève Switzerland

¹⁰⁶ idem

1. Les terrains proposés :

Nous avons présélectionné trois terrains susceptibles d'accueillir un tel projet, l'ensemble de ces propositions se greffent sur la wilaya de Tlemcen.

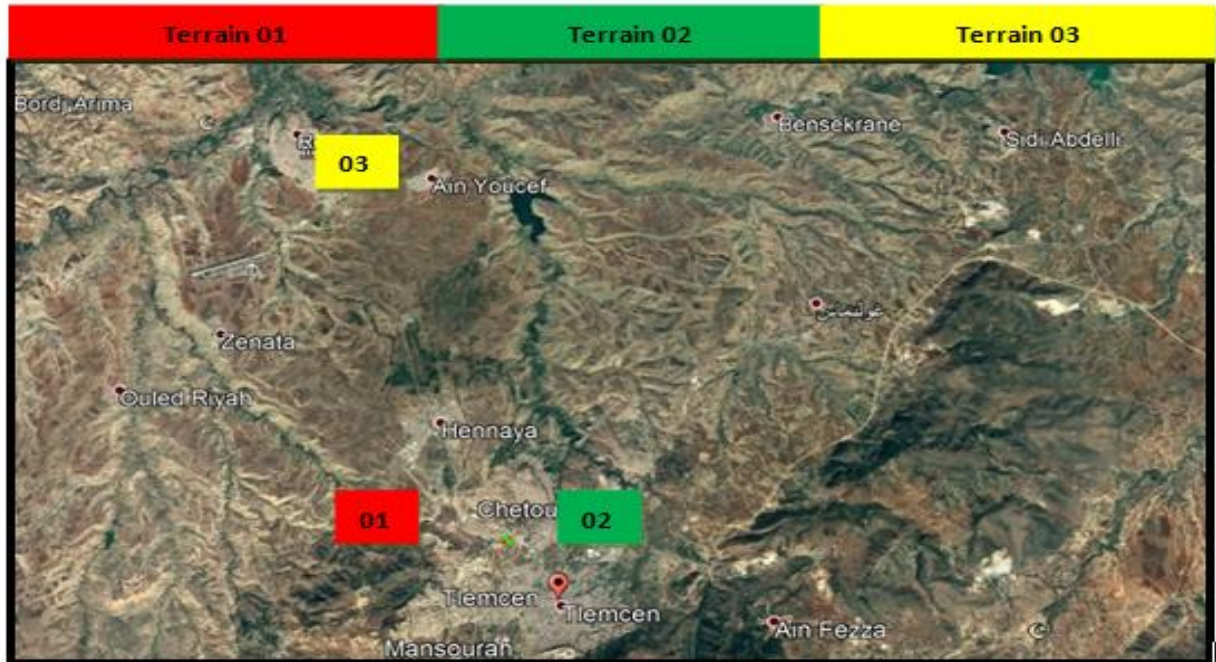





Figure 112: Emplacement des 3 sites dans la wilaya de Tlemcen. ¹⁰⁷

¹⁰⁷ Carte fait par l'étudiant .

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

Terrain	01	02	03
Photo aérienne	 <div style="background-color: #00aaff; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Terrain 01 Koudia</div>	 <div style="background-color: #008000; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Terrain 02 Chetoune</div>	 <div style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Terrain 03 Remchi</div>
Accessibilité	+++	++	+
Création d'une liaison spatiale	++	+	++
Visibilité	+++	++	+++
Continuité du périmètre urbain	+++	+	++
Proximité d'équipement structurant	++	++	++
Topographie	+++	+++	++
Morphologie	+++	++	++
Surface	+++	+	+++
Degrés d'adéquation du projet	+++	+	++

Suivant plusieurs critères l'analyse comparative nous a induit à sélectionner le terrain 01 pour Recevoir notre projet.

Justification du choix de Site d'implantation pour le projet :

- ❖ L'emplacement du stade à l'entrée de la ville: accès très facile aux personnes extérieures à la ville en raison de la proximité de l'autoroute est-ouest et de la nouvelle gare routière (réduction des déplacements).
- ❖ Les moyens de transports sont disponibles.
- ❖ Le projet sera facilement remarquable avec une forte visualisations du site
- ❖ L'objectif principal de ce projet rendre le lieu un rassemblement de loisir et rendre une infrastructure a fonctionnelle a régional.

2. Présentation du terrain :

Notre terrain d'intervention est situé à l'entrée de la ville de Tlemcen, plus exactement au sud de KOUDIA avec une superficie de 40 Hectares.

Notre site se délimite par :

- Nord : rocade N 22 C
- Sud : terre agricole
- Ouest : des terres agricoles
- Est : la route nationale N°22

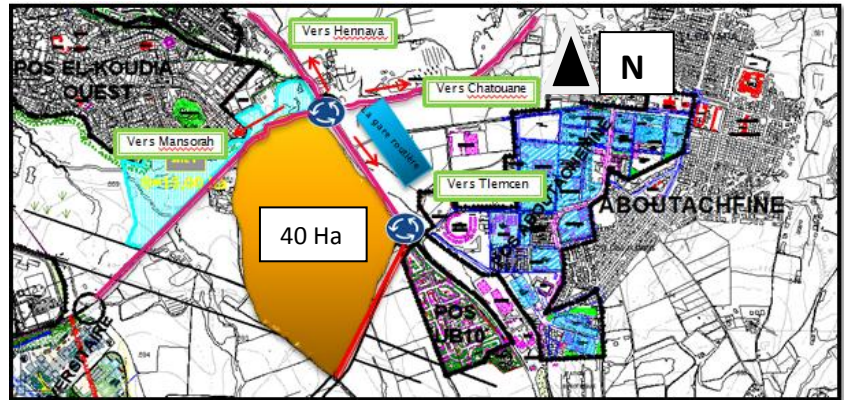
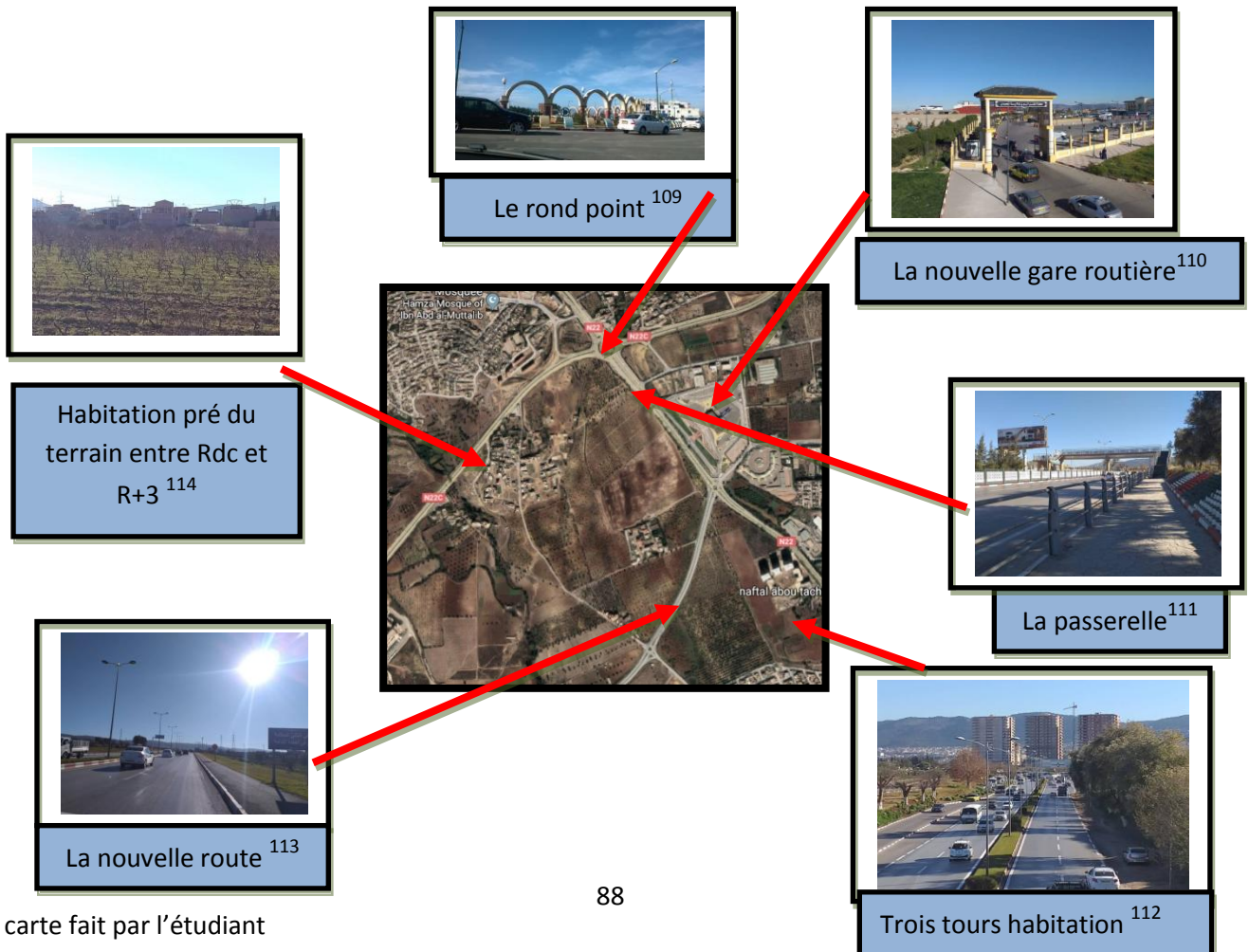


Figure 113 : situation du terrain. ¹⁰⁸

3. Etude enivremments du site :

Le terrain d'intervention est limité par :

- Au nord : habitat collectif et habitat individuel illicite
- A l'est : la nouvelle gare routière
- Au sud : nouvelle tours d'habitation
- A l'ouest : terrain agricole.

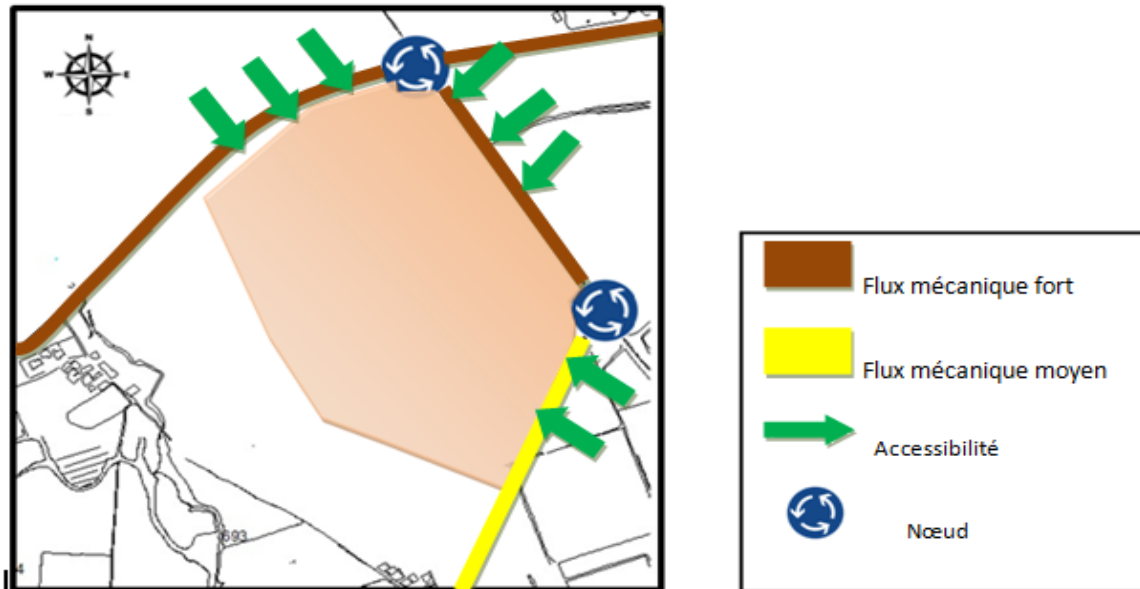


¹⁰⁸ carte fait par l'étudiant

¹⁰⁹ ¹¹⁰ ¹¹¹ ¹¹² ¹¹³ ¹¹⁴ ¹¹⁵ photo prise par l'étudiant.

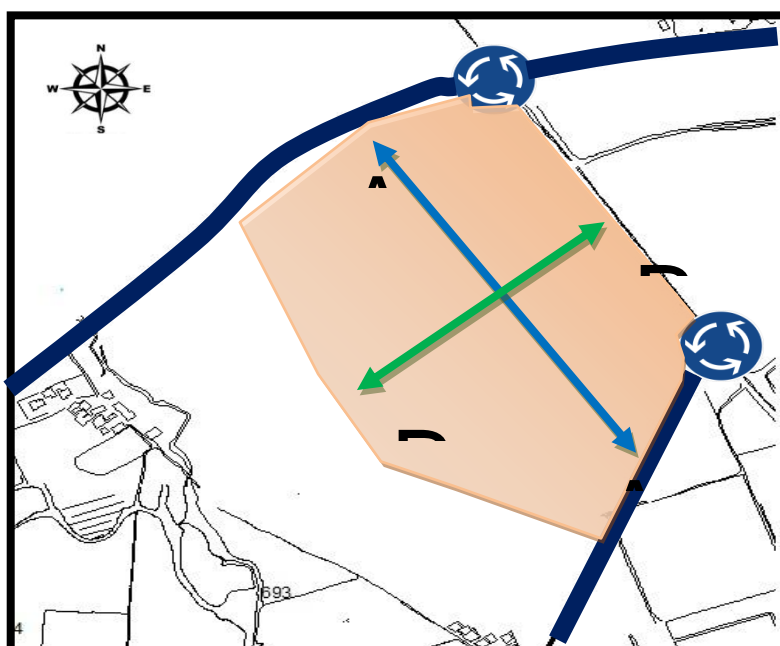
4. Accessibilité et circulation :

Notre site d'intervention est accessible depuis la RN22 et la RN22C qui se caractérisent par un flux mécanique fort et un flux piétonnier très faible.



5. Topographie :

La topographie du terrain est un paramètre déterminant pour ce type des projets qui nécessite une place d'assise beaucoup plus plate.



STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

Coupe AA :

Pour la coupe A-A la dénivelé est de 17 mètres par rapport à l'RN22 sur une distance de 450 m, donc soit une pente moyenne de 6.5%.

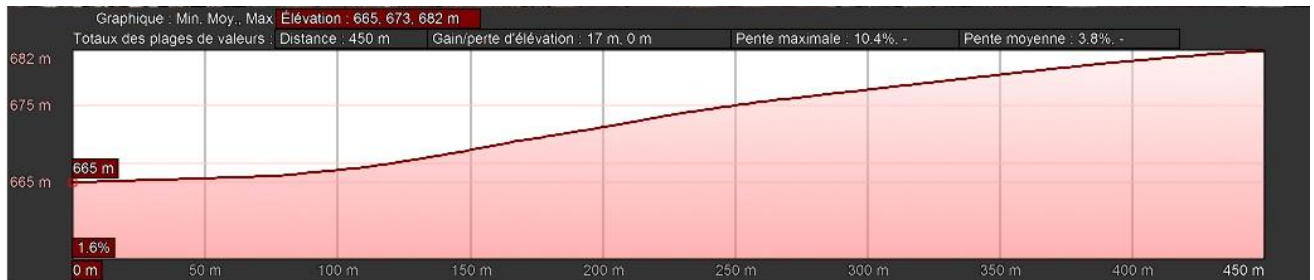


Figure 116 : coupe AA ¹¹⁷

Coupe BB :

Concernant la coupe B-B la dénivelé est de 7 m aussi sur une distance de 415 m, est donc soit une pente moyenne de 2.5%.

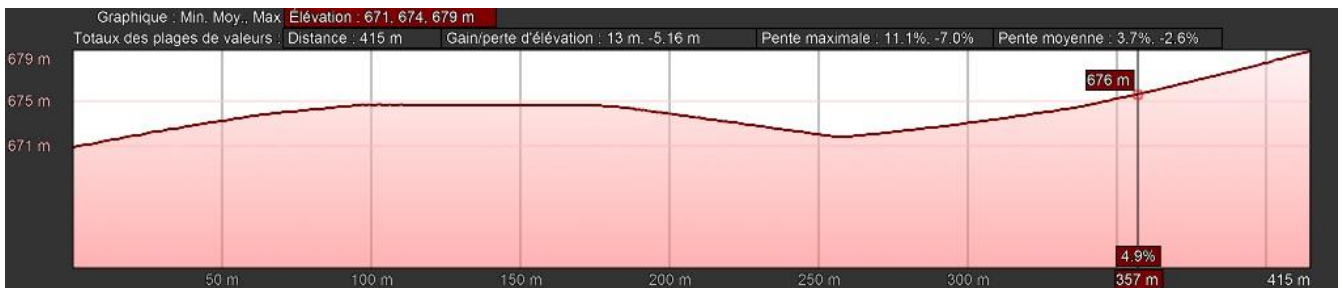
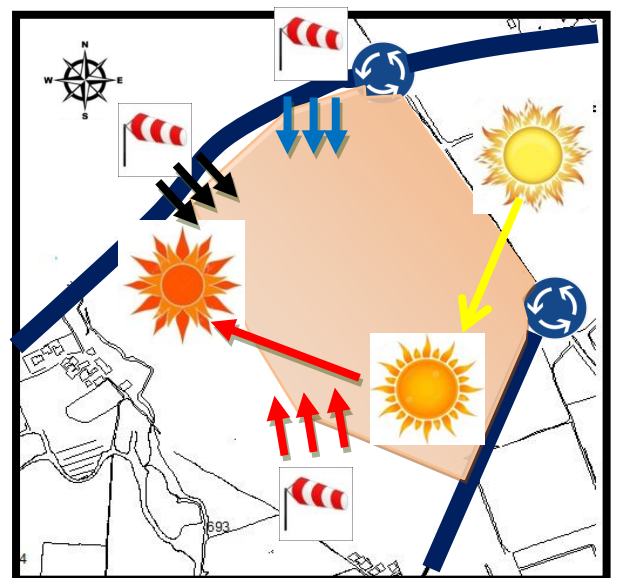


Figure 117 : coupe BB ¹¹⁸

6. Analyse Climatique :

- ❖ Les paramètres qui nous servir de prendre des décisions concernant l'orientation du projet (la pelouse) et lors la conception de toiture se sont l'ensoleillement et la direction des vents puisque ça demande une étude paramétrique en soufflerie aux vents dans le cas des toitures et la forme su stade
- ❖ Les espaces de loisirs dans la partie sud pour un meilleur ensoleillement
- ❖ Le terrain est exposé au vent dominant Sud-Ouest.



¹¹⁷ ¹¹⁸ ¹¹⁹ fait par l'étudiant .

7. Servitude de la zone d'intervention:

Le terrain se trouve dans une zone en cours de développement, cette partie de la ville de Tlemcen représente l'image de la ville car c'est l'accès principale l'aéroport, l'autoroute est ouest.

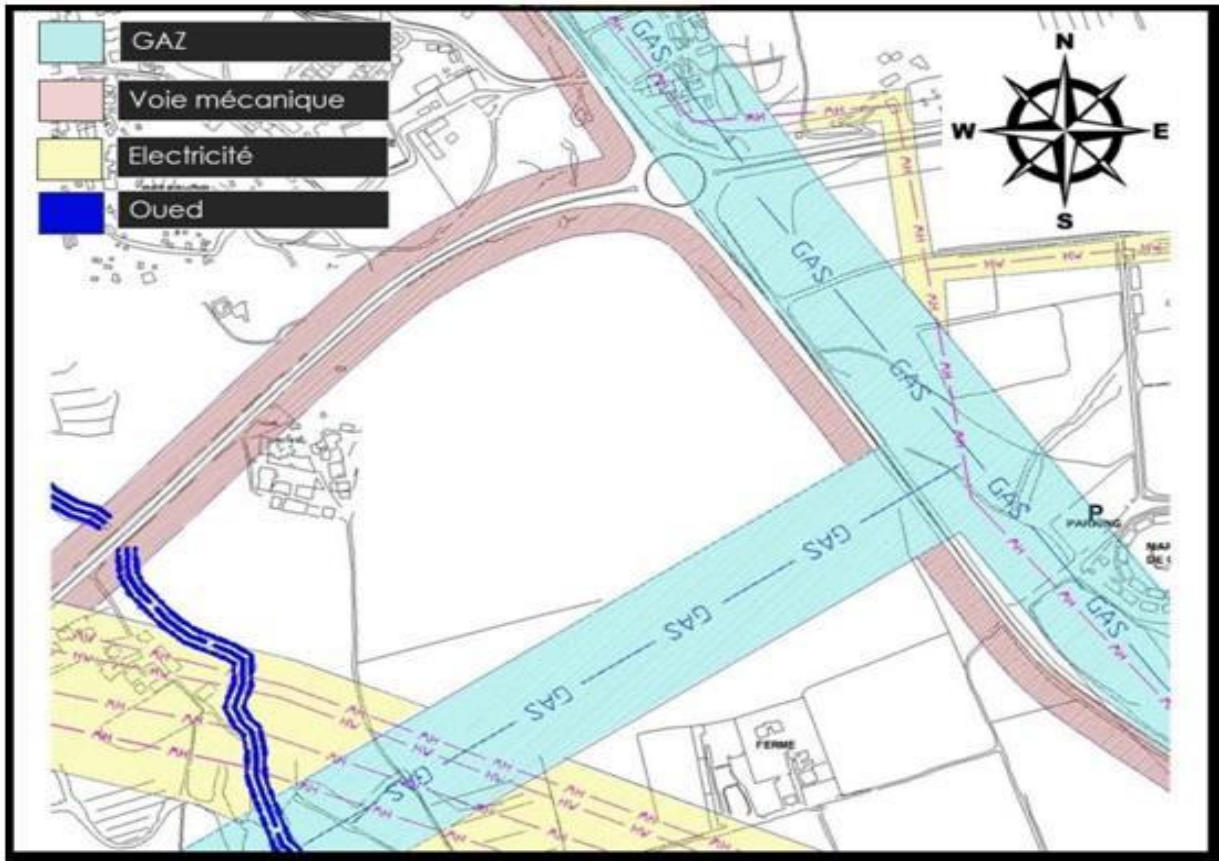


Figure 119 : servitude ¹²⁰

Synthèse :

- ❖ Le terrain occupe une place stratégique Il est à l'entrée de la ville, dans une zone en cours de développement.
- ❖ Les moyennes du transport sont très disponibles à côté du site.
- ❖ Une forte perception visuelle au site qui rend le stade facilement identifiable.

¹²⁰ Élaborer par l'auteur .

04. La genèse du projet :

4.1 : Introduction :

« Un projet est un espace vivant tel qu'un corps humain ce qui induit que les espaces qui le constituent doivent être complémentaires et fonctionnels tel que les organes vitaux »

4.2 : Présentation du terrain d'intervention





Notre terrain est située a Koudia il est limité :

- ❖ Au nord par : quartier el Koudia
- ❖ Au sud par : des terrains vides
- ❖ A l'est par : la gare routière
- ❖ A l'ouest par : des habitations individuelles

Le terrain est accessible par L'axe principal de Tlemcen (RN 22) aussi la rocade et la mini rocade.

4.3 : Contraintes du site :

Le terrain d'intervention comporte quelques contraintes et servitudes :

-  La conduite de gaz qui passe dans la partie sud du terrain.
-  Couloir de sécurité ligne électrique moyenne tension dans la partie Est.
-  Couloir de sécurité ligne électrique haute tension.
-  La RN 22 dans les bords Est et RC22 dans nord.

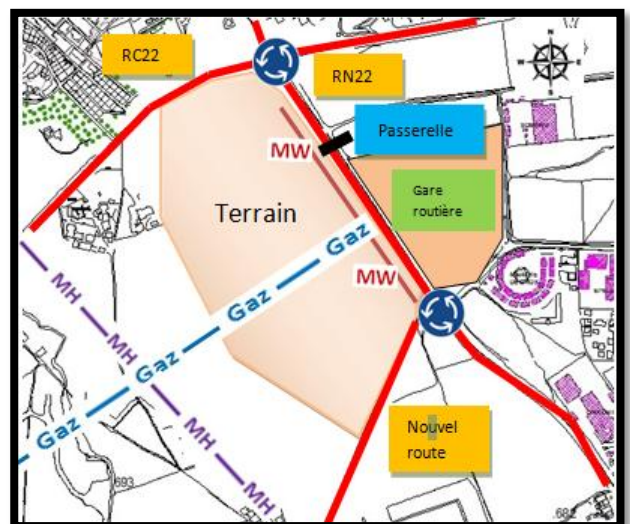


Figure 120: contraintes du site ¹²¹

Etape 1 : le recul

La presence des contraintes citees nous oblige a faire des reculs :

- Pour la conduite de gaz, on prévoit un recul de 75 m.
- Pour le Couloir de securite ligne electrique haute tension on prévoit un recul de 70 m.
- y- Pour la RN 22 on prévoit un recul de 35 m.

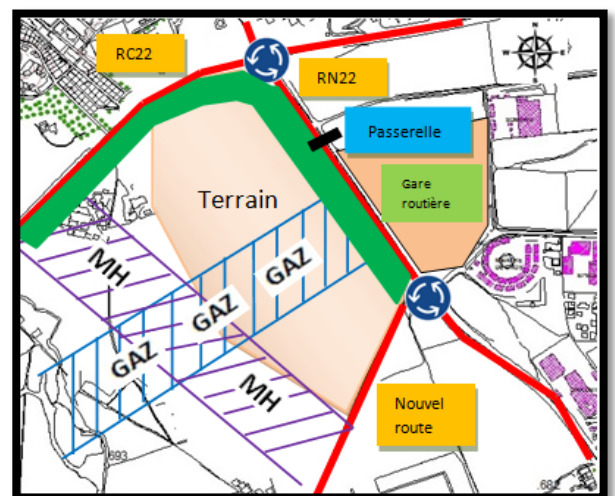



Figure 121: le recul ¹²²

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

Etape 2 : Implantation

On place un axe principal ou on peut distinguer l'emplacement idéal du projet.

La partie haute est la plus favorable pour implanter le projet pour favoriser une bonne visibilité du projet.

Axe d'orientation des stades (nord- sud avec une inclinaison de 15° vers l'ouest) 

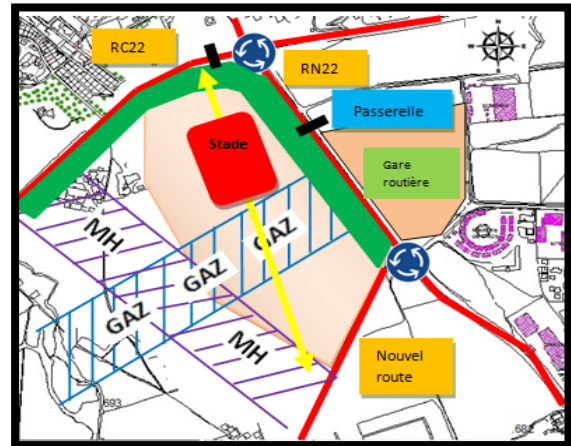


Figure 123 : Le principe d'implantation¹²³

Etape 3 : Accessibilité et circulation

-L'accès mécanique : se fera à partir des deux voies mécaniques qui délimitent le terrain de l'Est et de Sud.

-L'accès piéton principal se fera a partir de la voix Est (la présence d'une passerelle qui relier la gare routière et notre terrain d'intervention) et aussi la voix sud, parce que cette partie est plus sécurisée vue le flux mécanique moyen de la route du sud.

-Pour des raisons d'accès au projet à partir des voies mécaniques à grande vitesse, nous avons prévu des couloirs de décélération ainsi que des arrêts de bus afin de permettre au public d'accéder au bus.

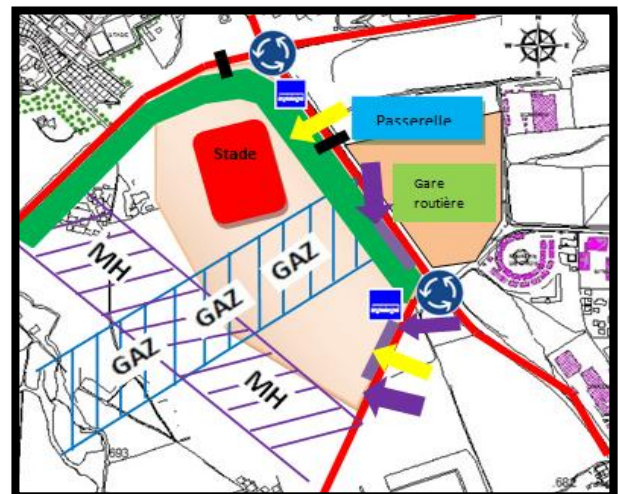
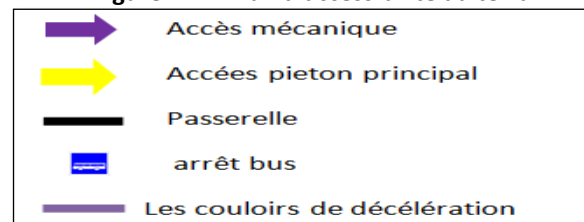


Figure 124 : Plan d'accessibilité au terrain¹²⁴



Etape 4 : zoning et l'organisation spatiale

-Le stade et toutes les fonctions qui l'accompagnent (commerce, loisir...) sont dans la partie haute du terrain.

-La création de deux parkings (parking public dans la partie sud et parking VIP dans la partie ouest).

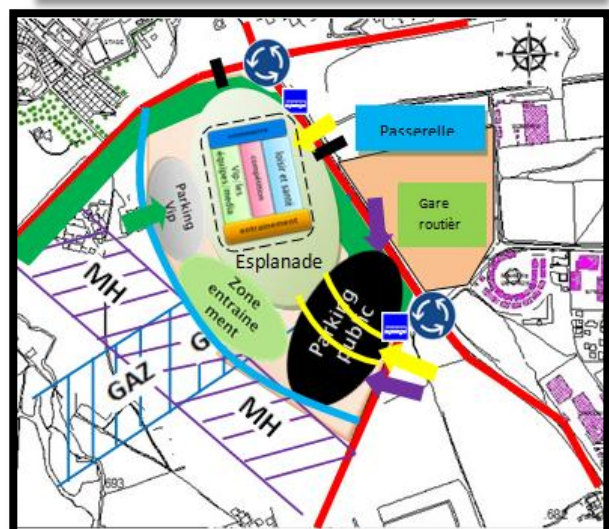
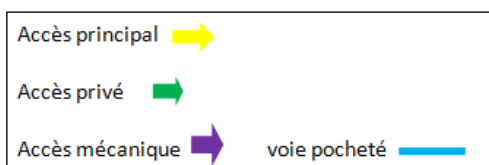


Figure 125 : zoning et l'organisation spatiale¹²⁵

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- La fonction d'entraînement est au partie ouest cette zone va être un espace calme et isoler.
- Création d'un chemin qui traverse le parking public reliant l'accès principal piéton sud au stade.
- Création d'une voie qui relie la rocade à la mini rocade, cela est lié aux différents points d'accès et des sorties du terrain, et même dédié à différents espaces de stationnement pour faciliter la circulation.

Etape 5 : les accès au projet

- Nous prenons les axes perpendiculaires sur le terrain de jeux pour créer des accès piétons vers le stade, et les diagonales pour positionner les accès des spectateurs dans le but d'éviter les engorgements.
- la création d'une grande esplanade entourée par le stade pour faciliter la circulation et l'évacuation d'usagers.
- Nous avons séparé la zone réservée aux VIP, les joueurs, et media de la zone du public par les accès mécaniques des équipes vers le stade.

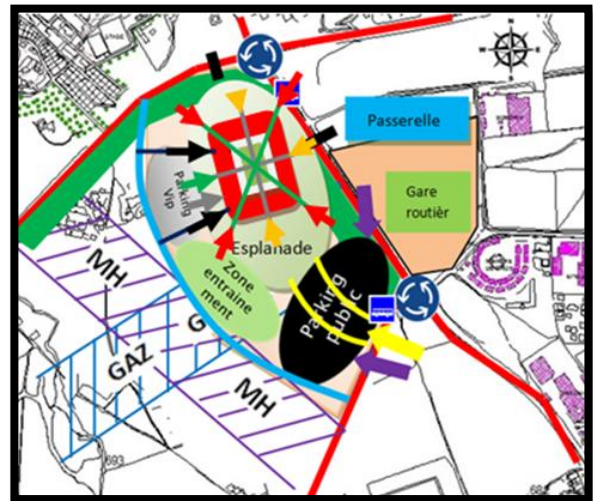
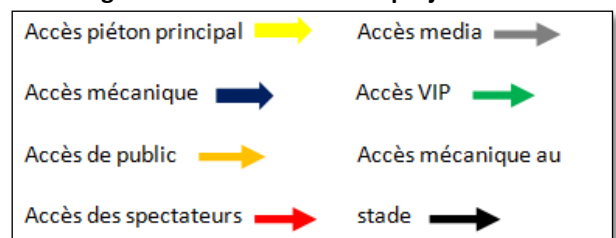


Figure 126 : Plan d'accès au projet ¹²⁶



Etape 6 : Volumetrie :

- Le stade doit être remarquable par son intégration pour donner un effet massive et puissant. Qui doit être un symbole qui marque la ville.
- Pour la conception du projet, notre choix s'est penché vers le carré arrondi comme forme de base car d'après beaucoup de stade analyser c'est parmi les formes les plus construit dans le monde.

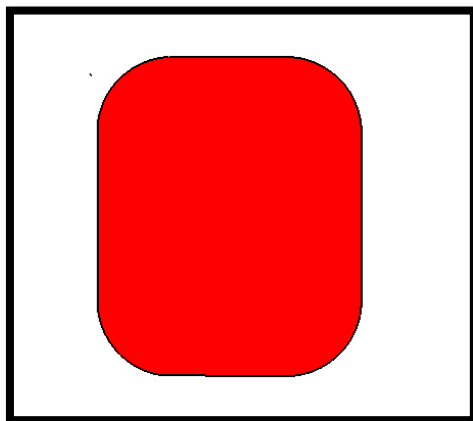


Figure 127 : Présentation en 2D ¹²⁷

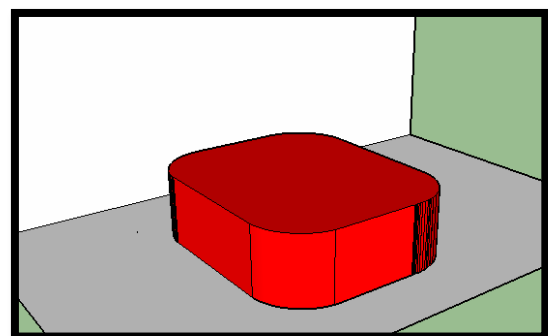


Figure 128 : Présentation en 3D ¹²⁸

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- Marquer l'entrée principale par des escaliers par rapport à l'esplanade d'entrée et l'axe visuel et afin de mettre en valeur l'espace
- L'accès public se fera à partir d'une rampe pour faciliter l'accès aux personnes à mobilité Réduite et permettre un accès aisé du public de la hauteur de 9m

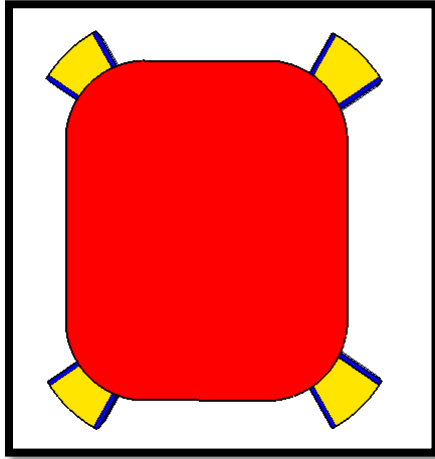


Figure 130 : présentation en 2D

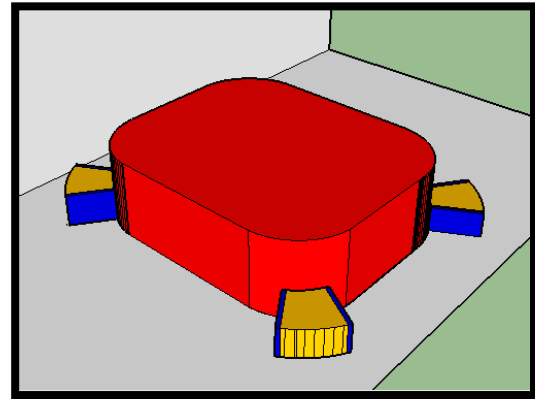
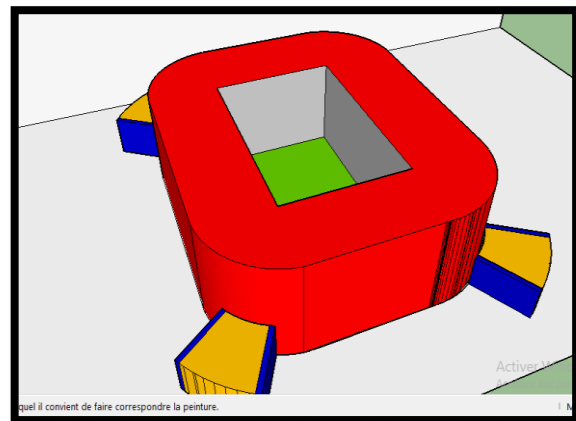
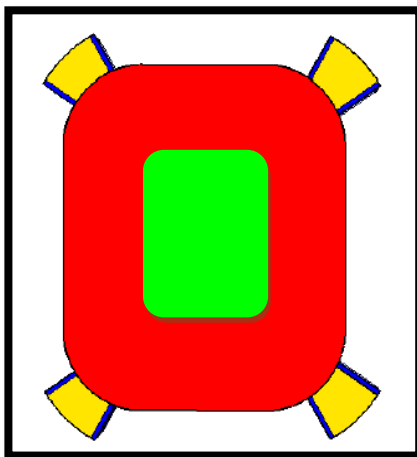


Figure 129 : Présentation en 3D

La soustraction au centre de la toiture afin d'obtenir l'éclairage naturel et l'aération du volume



4.4 : La description du projet :

-Nous avons divisé notre stade par des zones, chaque zone à une fonction pour les différents usagers.

-Le RDC est constituée par les zones suivant:

Zone vip, zone des équipes avec leurs aires de stationnements, zone media, zone d'entrainement, zone de loisir et santé, zone commercial, zone d'exposition.

-les zones des joueurs, des médias, des VIP, des services, des commerce et les différents zones sont accessibles depuis le rez-de-chaussée sauf l'accès des spectateurs se fait au premier étage.

LE PLAN DE RDC :

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

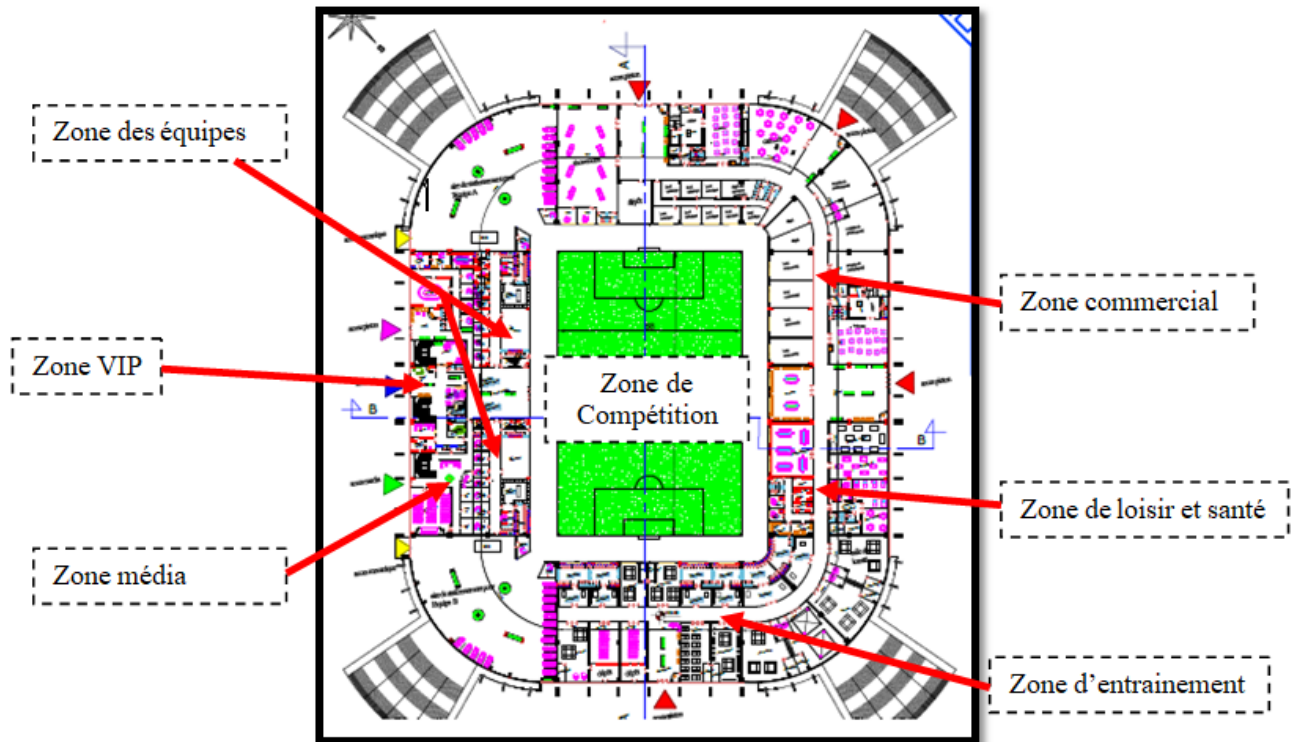


Figure 131 : Plan RDC

LE 1 ERE ETAGE :

- L'accès des spectateurs se fait au 1er étage.
- On trouve dans ce niveau une grande esplanade avec des boutiques qui va occuper par 40000 spectateurs.
- La partie ouest est une zone séparée de la zone des spectateurs, elle est réservée aux VIP ou se trouve les loges et les places VIP.

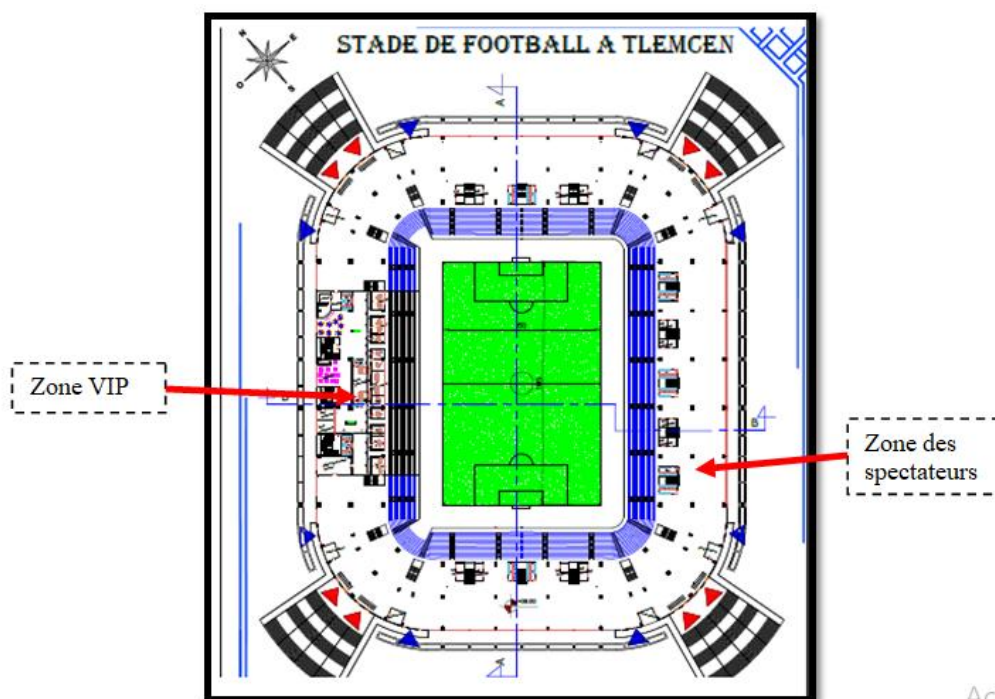


Figure 132 : Plan 1 ère étage

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

LE 2 EME ETAGE :

- On trouve dans cet étage la zone de media qui contient les studios de diffusion avec des gradins des media.

-La séparation entre les gradins de média et les gradins publics.

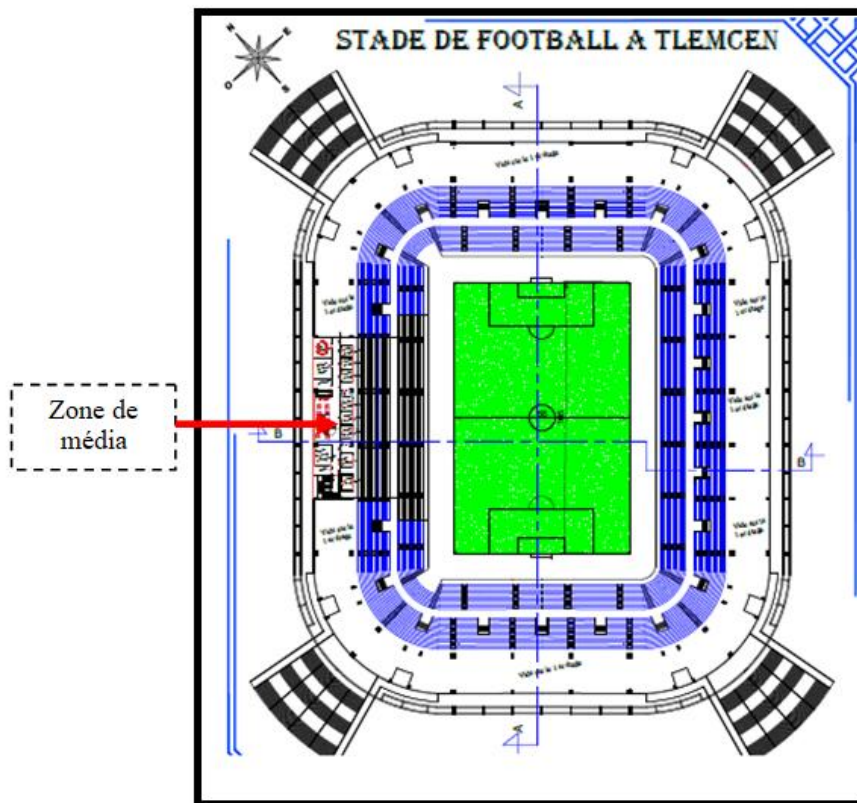


Figure 133 : Plan 2 eme étage

4.5 : Références stylistiques et sources d'inspirations:

Tlemcen est une ville d'art et d'histoire avec son architecture, donc notre stade aura une structure contemporaine avec une touche traditionnelle, pour donner une référence à l'architecture traditionnelle de la ville de Tlemcen.

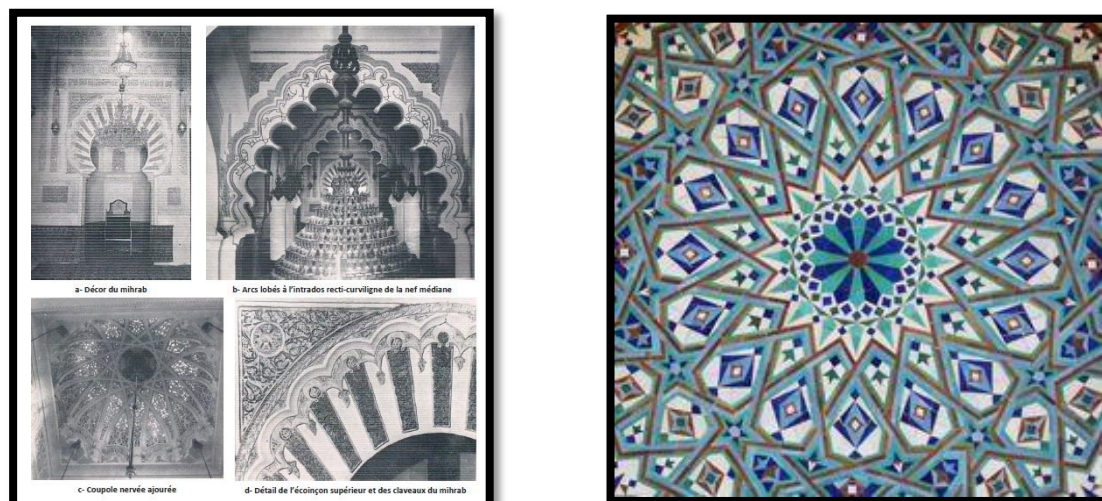


Figure 134 : l'architecture traditionnelle

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

-l'utilisation des panneaux solaires dans la toiture pour produire l'énergie de stade donc ils donnent une certaine nouveauté technologique.

-Cette technique est utilisée dans les dernières générations des stades de football.



Figure 136 : Stade Allianz Riviera en France. ¹²⁹



Figure 135: Stade le nouveau stade de Kaohsiung à Taïwan. ¹³⁰

-Les moucharabiehs est utilisé dans la façade pour faire référence à l'architecture traditionnelle de Tlemcen.

- Pour donner une certaine nouveauté technologique dans la façade ont utilisé un grand écran LED.

- La création des porches dans les accès des spectateurs pour marquer l'entrée publique au stade.



Figure 138 : Stade de Jean Bouin à Paris. ¹³¹

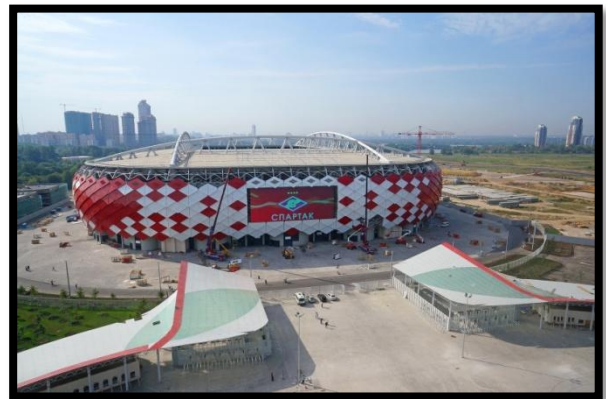


Figure 137 : Stade de Spartakus Moscow en Russie ¹³²

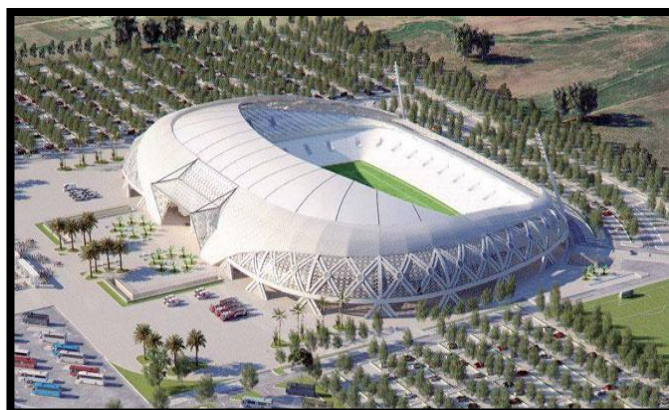


Figure 139 : Le grand stade de Tétouan en Maroc. ¹³³

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

- l'utilisation des matériaux translucides pour la transparence des volumes.⁴⁶

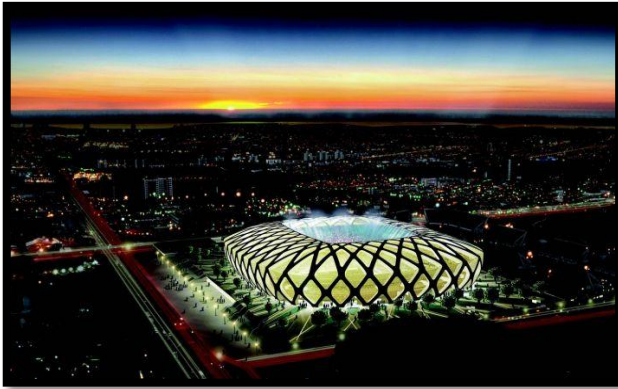


Figure 141 : Aréna Amazonien en Brésil¹³⁴



Figure 140 : Stade de San Mamés en Espagne.¹³⁵

¹²⁹ <https://www.vinci-energies.com/notre-actualite/actualites/participation-de-vinci-energies-a-la-construction-du-nouveau-stade-de-nice-lallianz-riviera/>

¹³⁰ <https://www.greenunivers.com/2009/06/plus-grand-stade-solaire-monde-taiwan-jeux-mondiaux-7565/>

¹³¹ <https://www.ticketmaster.fr/fr/salle/stade-jean-bouin-paris/idsite/396>

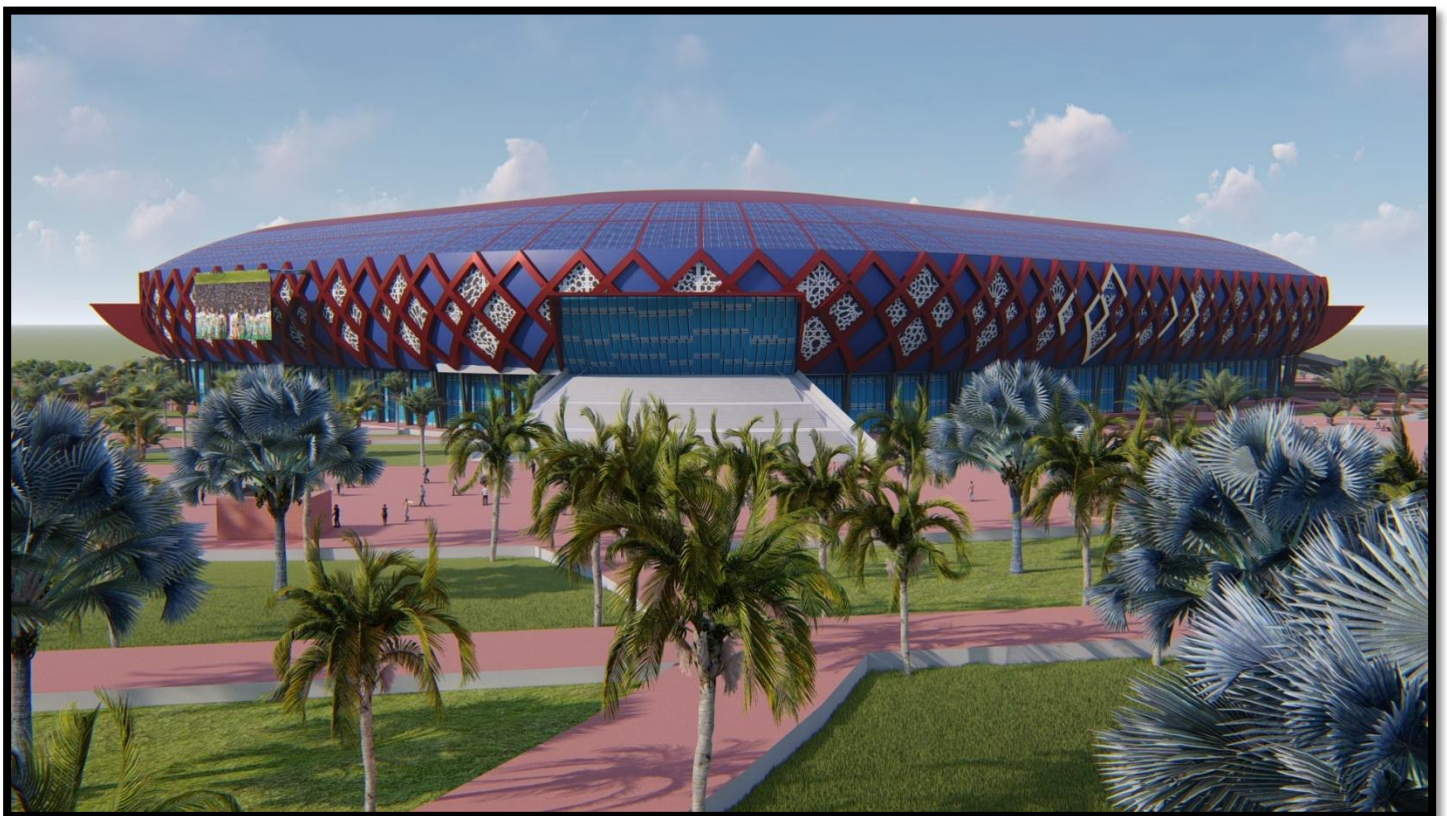
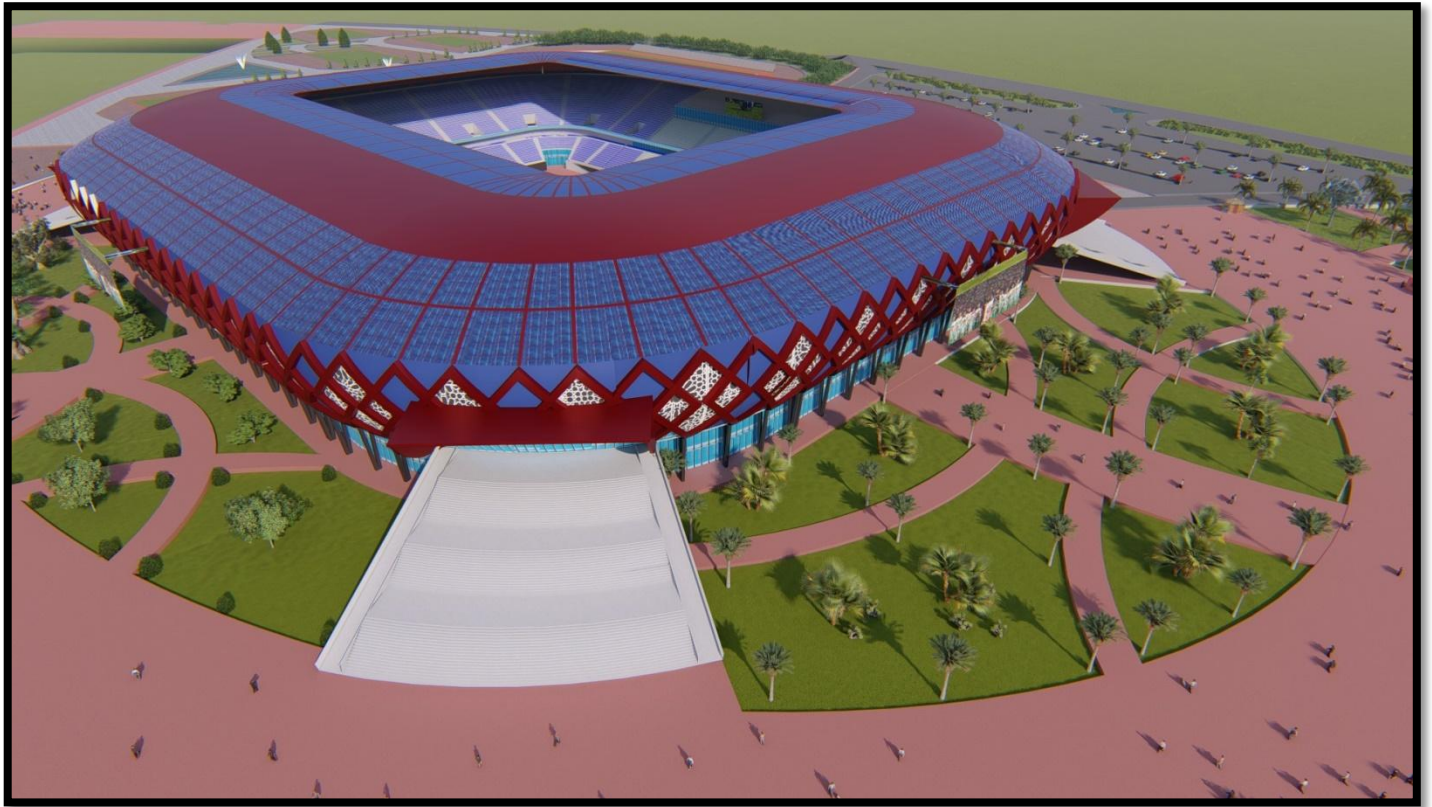
¹³² https://fr.wikipedia.org/wiki/Otkrytie_Arena

¹³³ <https://www.ostadium.com/news/526/premiere-pierre-du-grand-stade-de-tetouan>

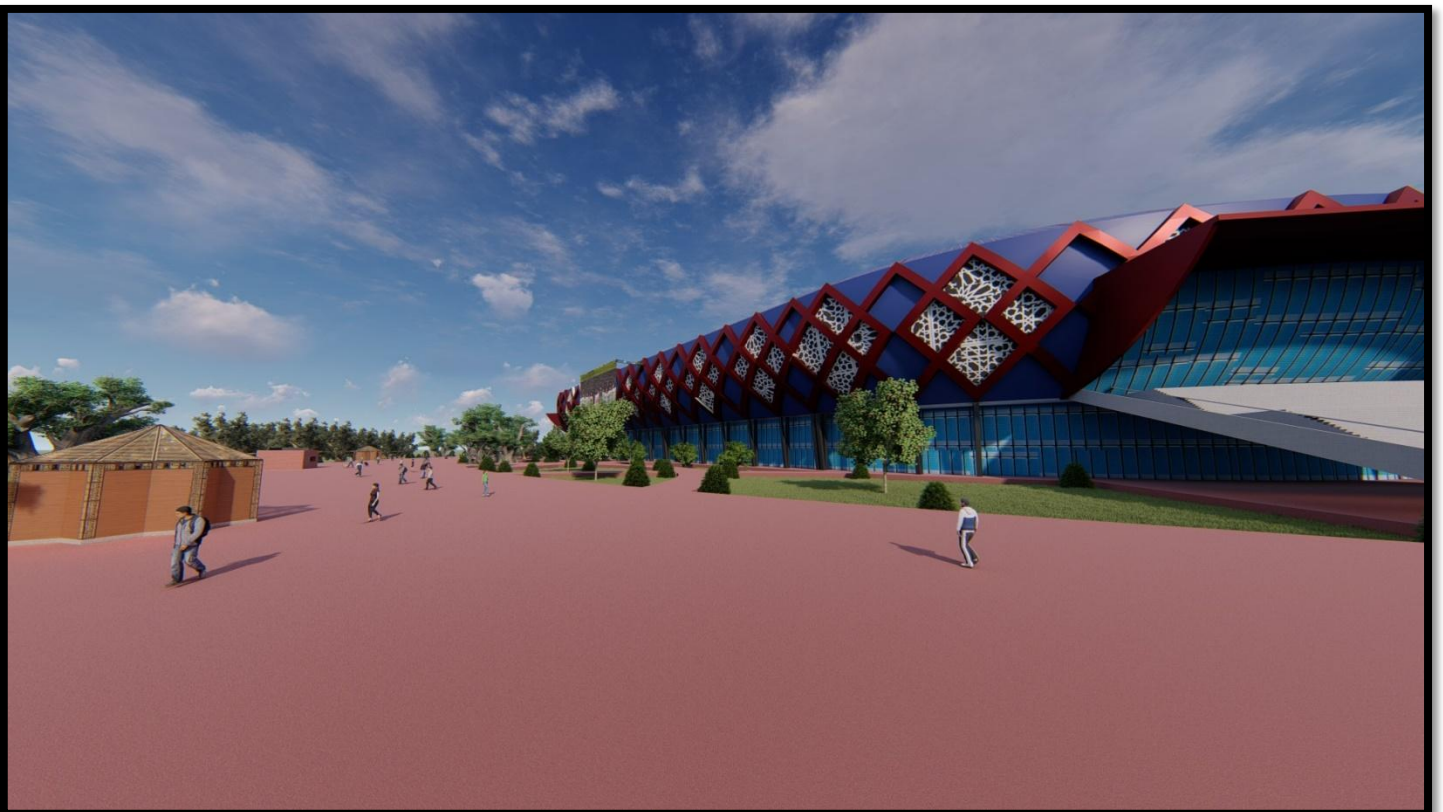
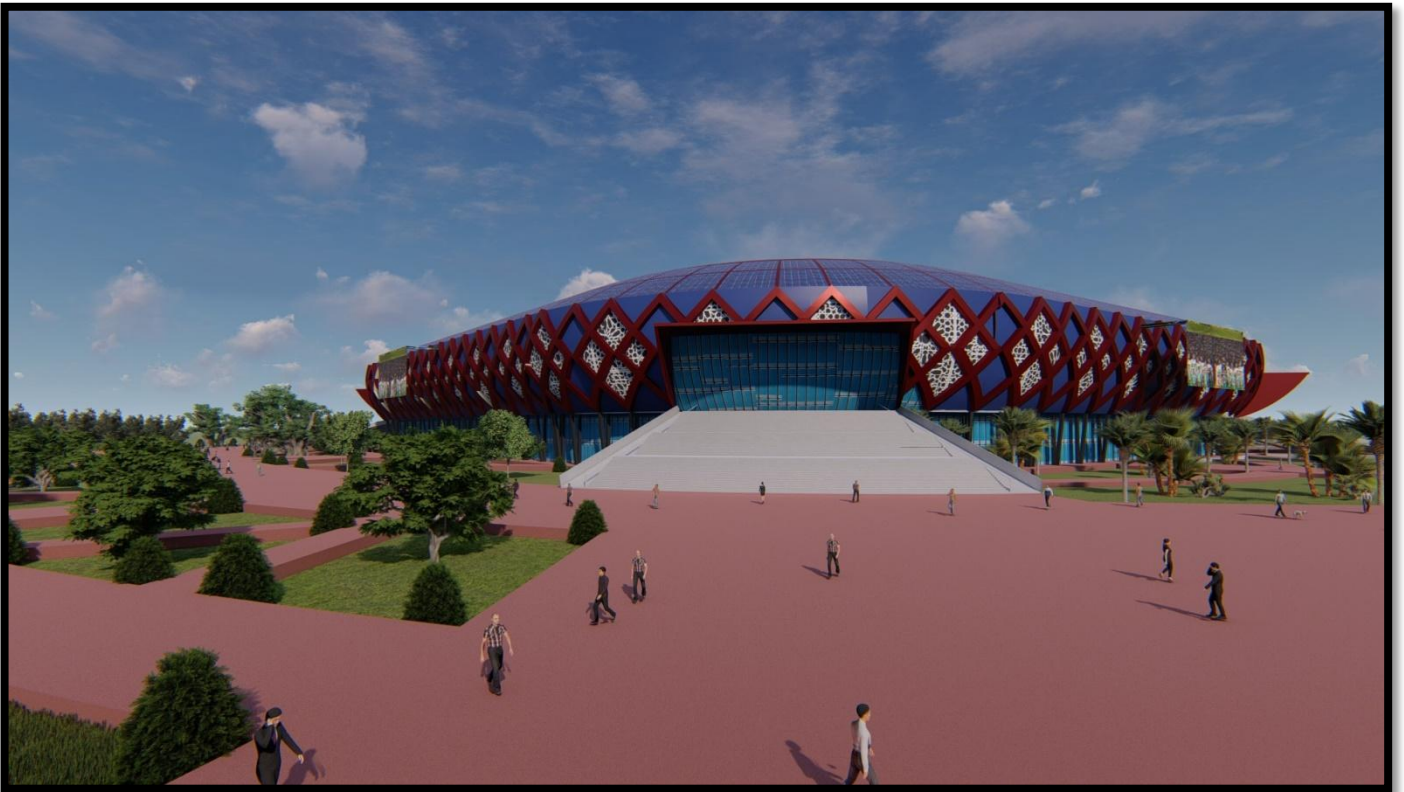
¹³⁴ <https://besthqwallpapers.com/fr/download/original/81433>

¹³⁵ <https://fr.depositphotos.com/206180580/stock-photo-bilbao-spain-july-2018-panoramic.html>

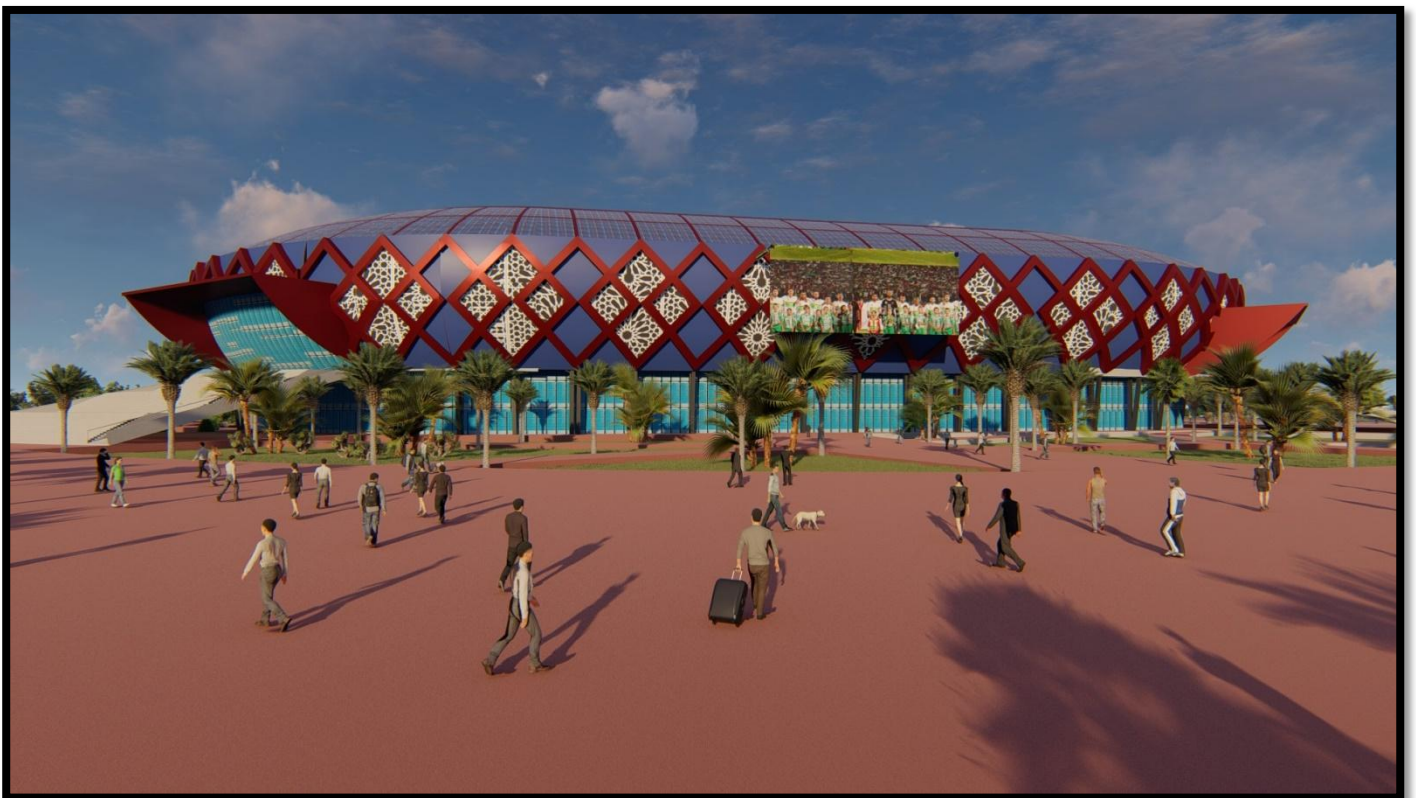
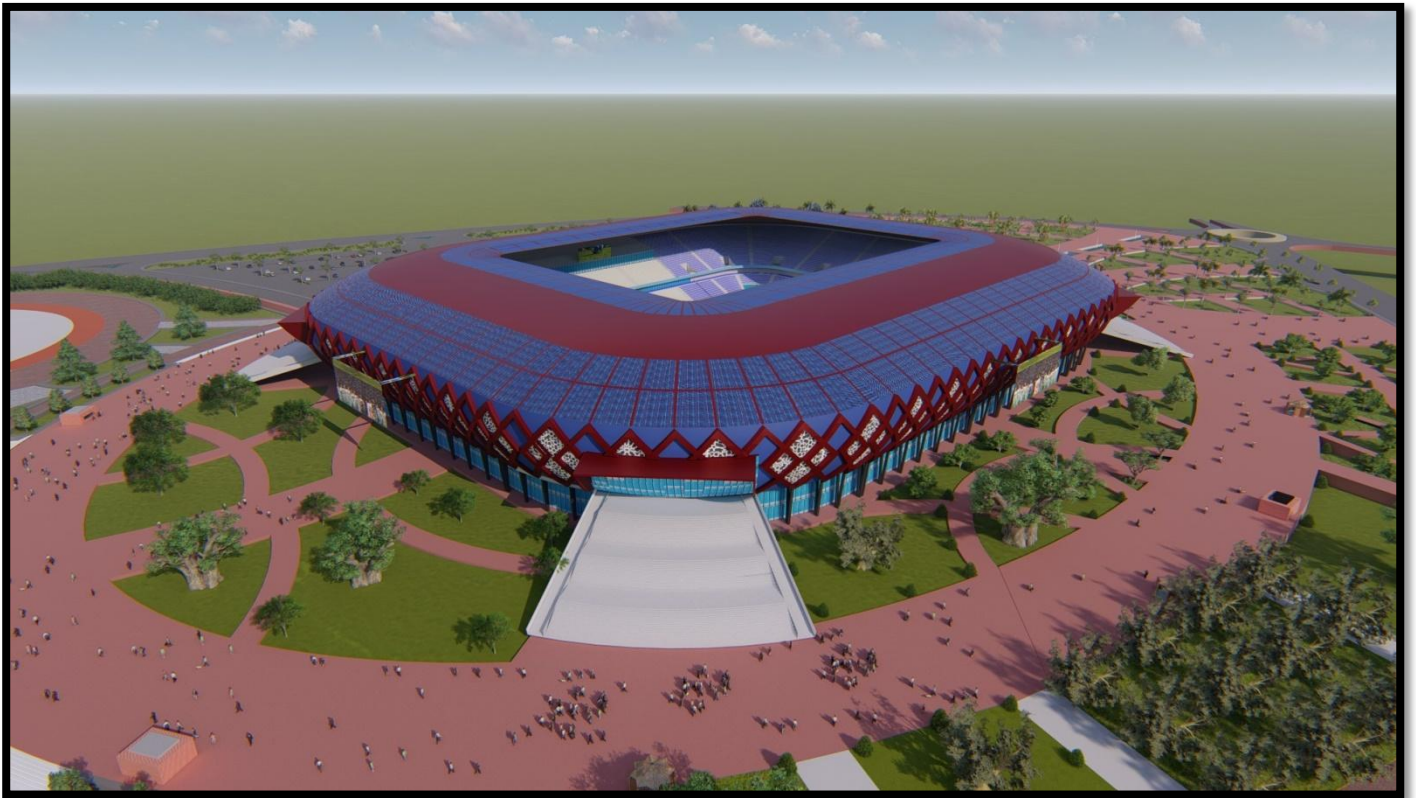
STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



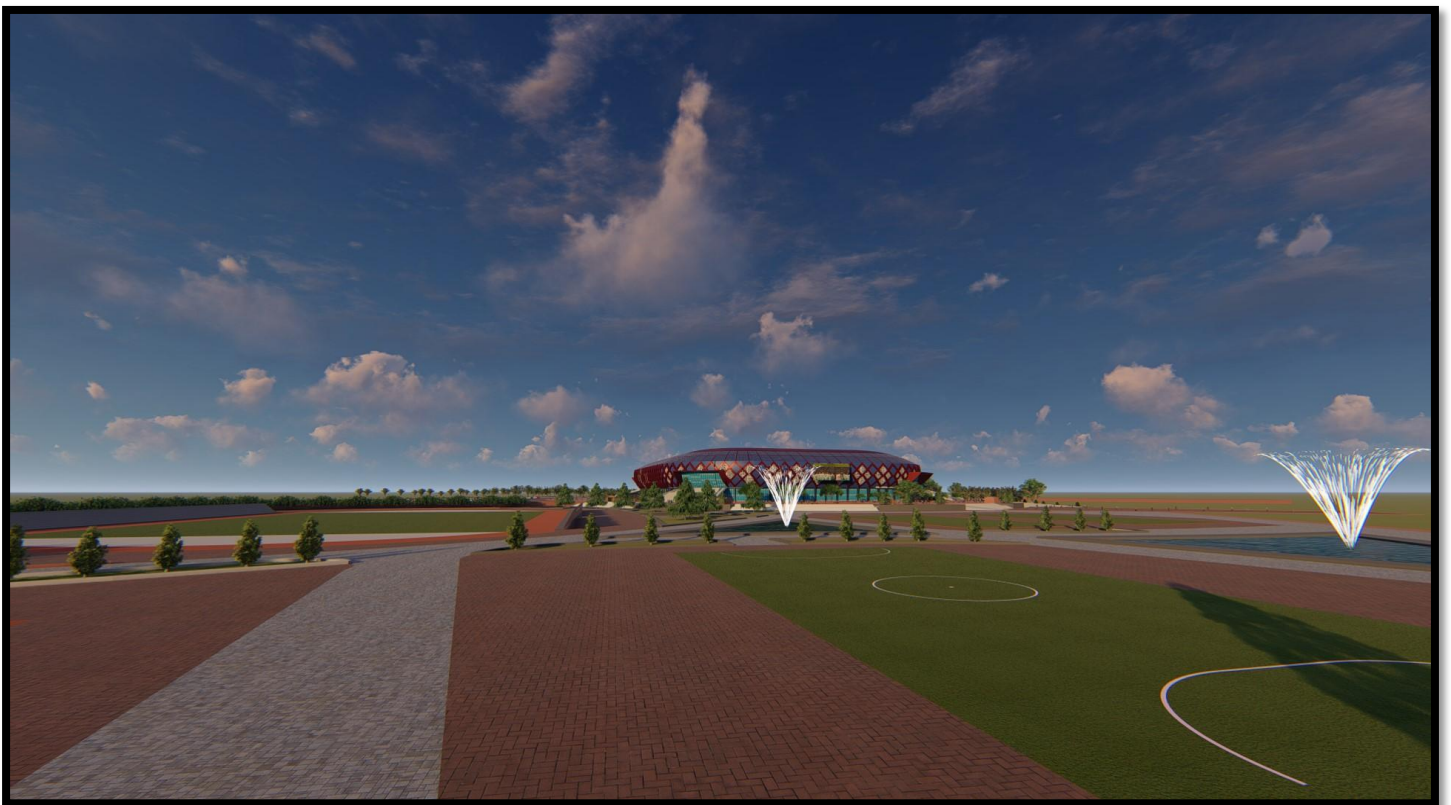
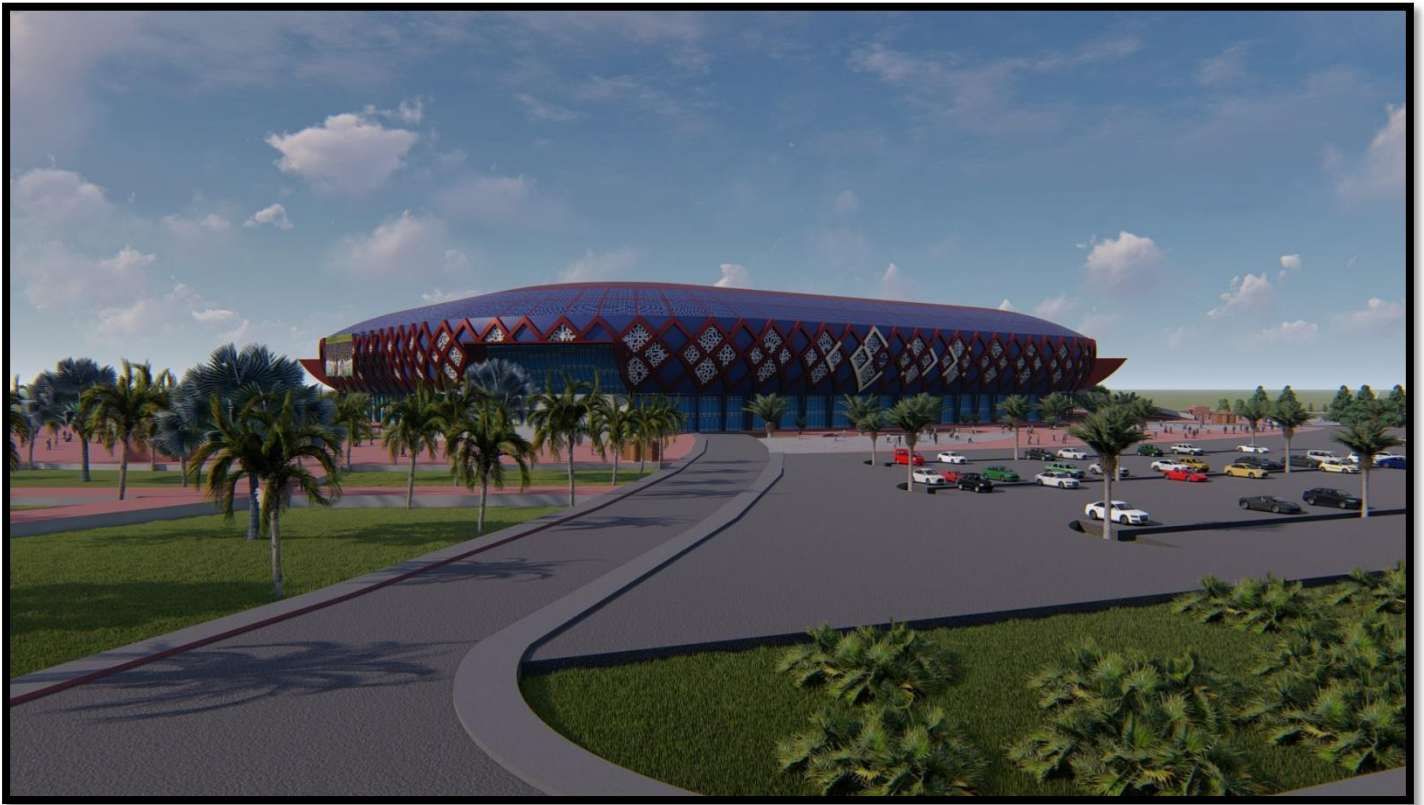
STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



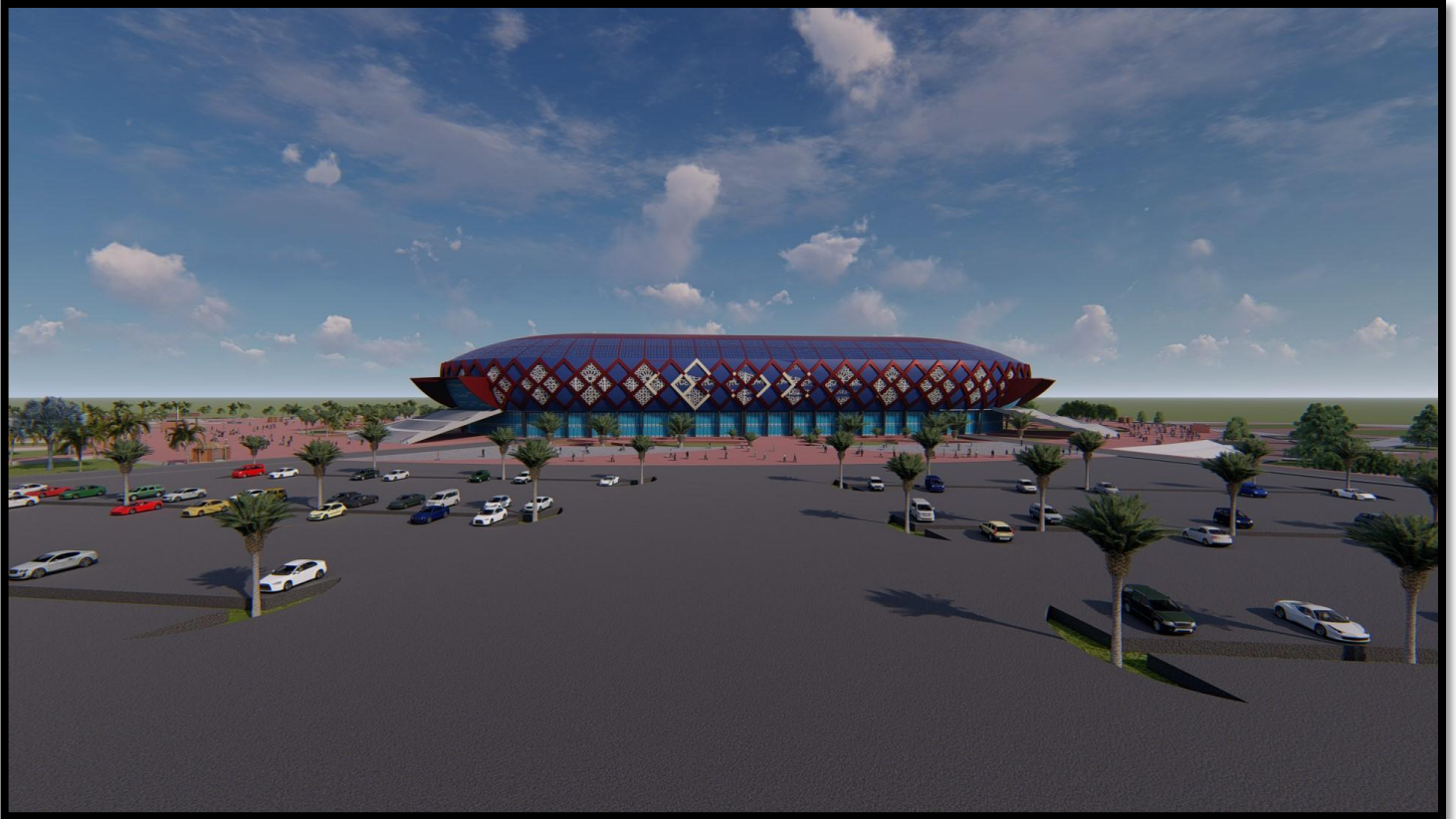
STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



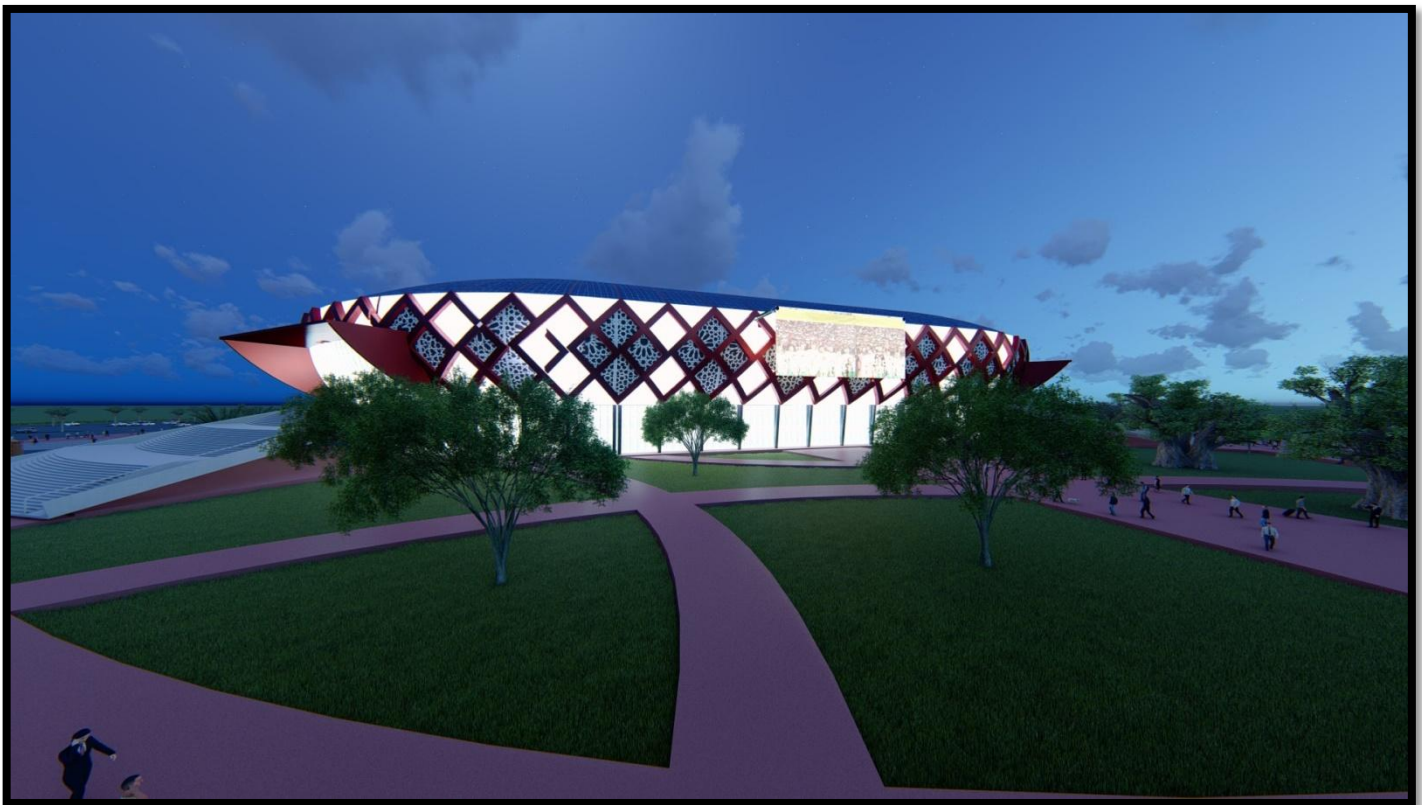
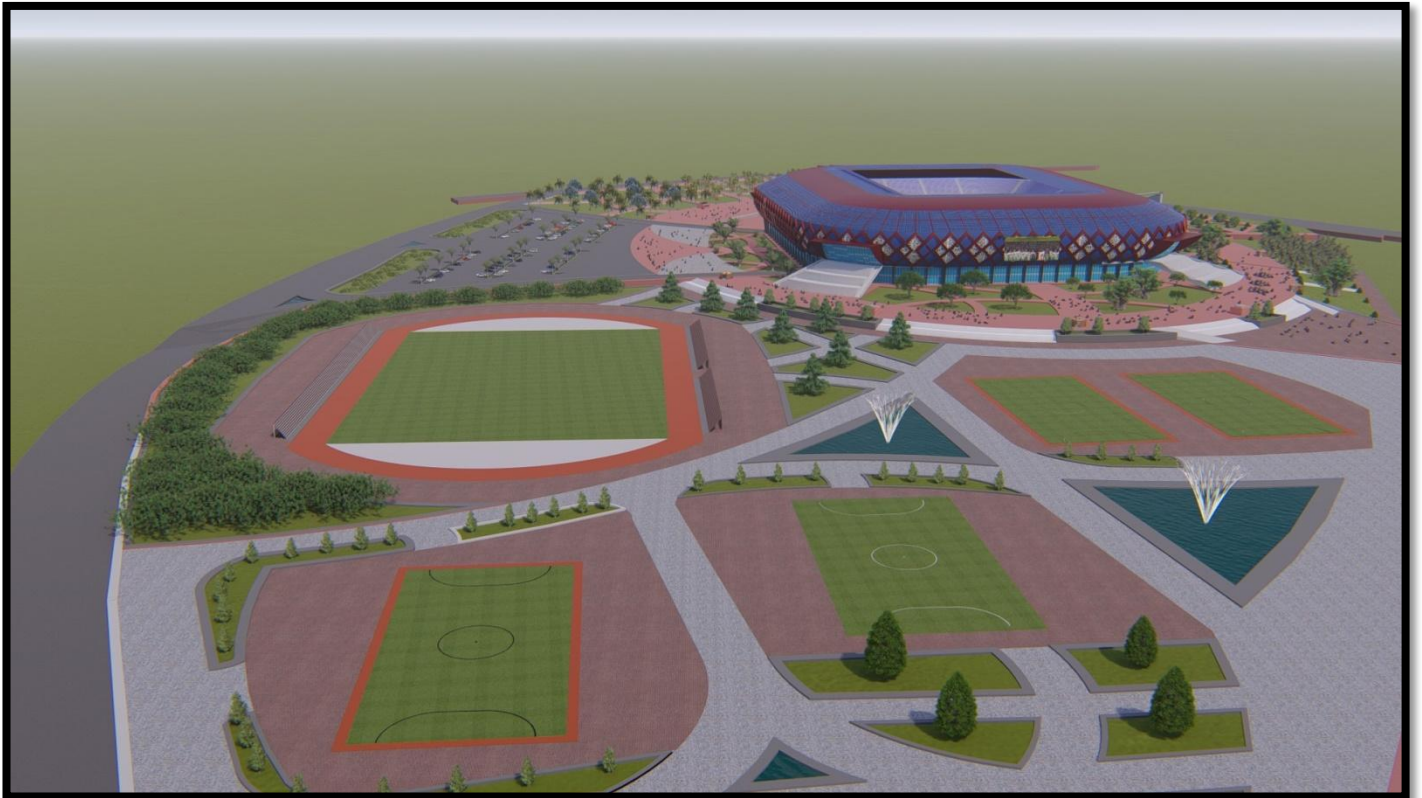
STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



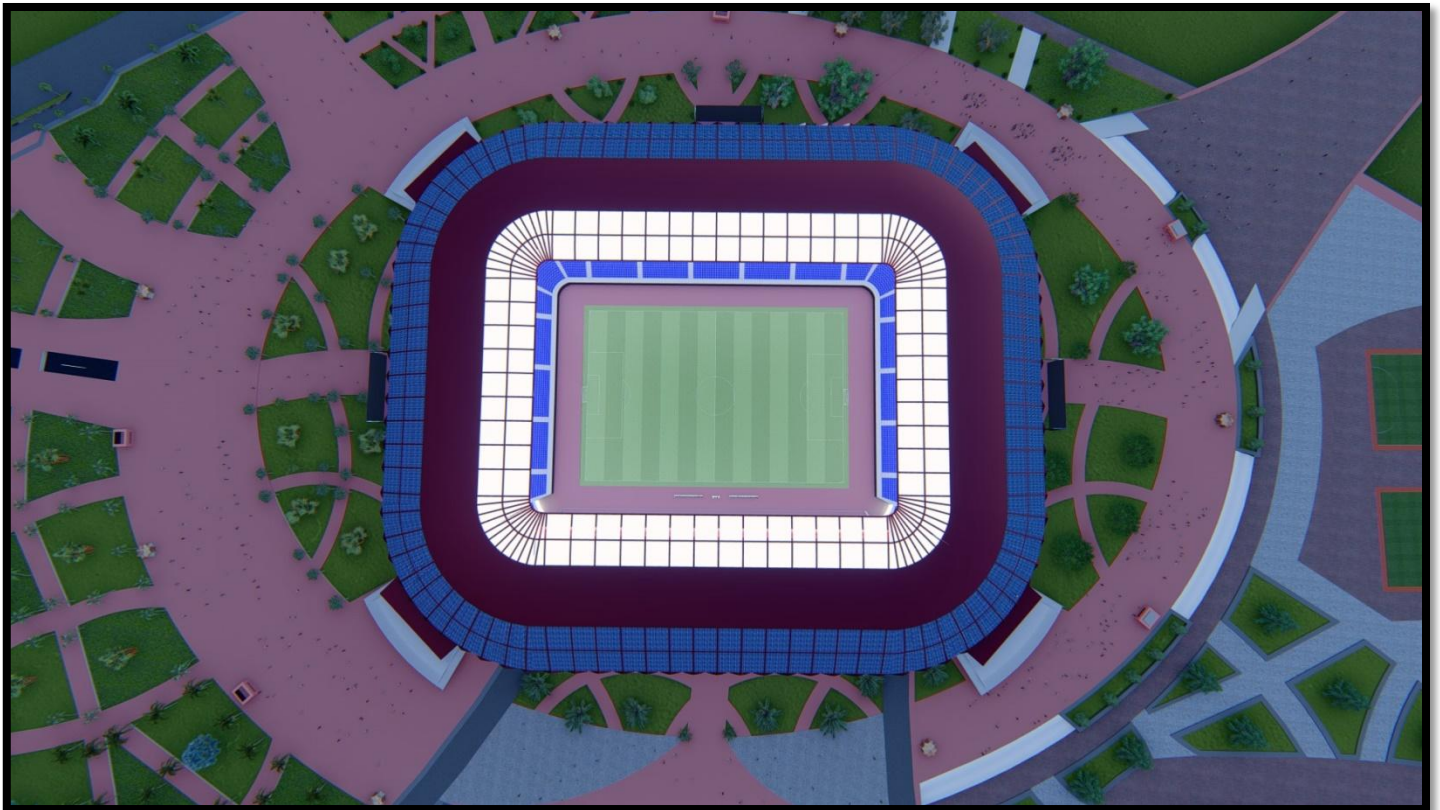
STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



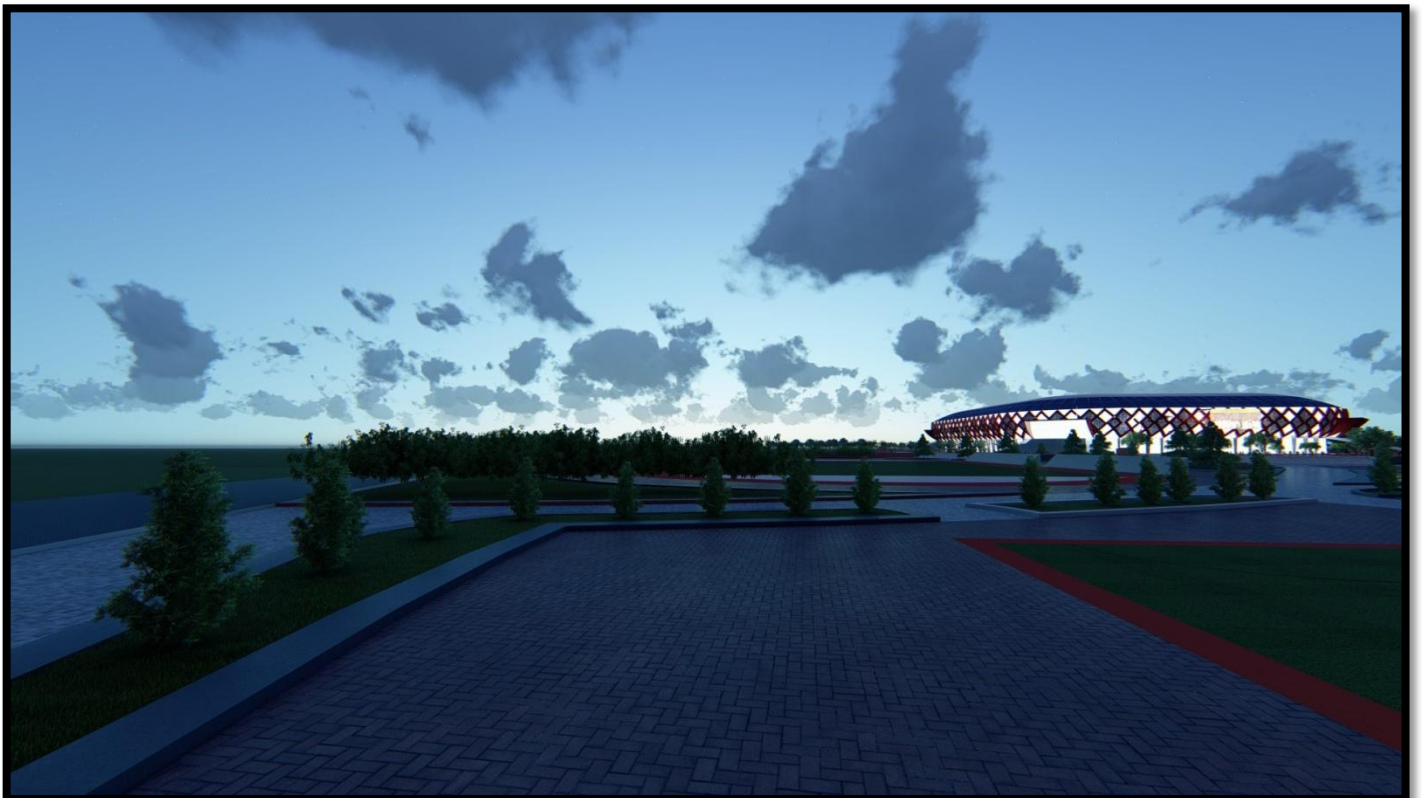
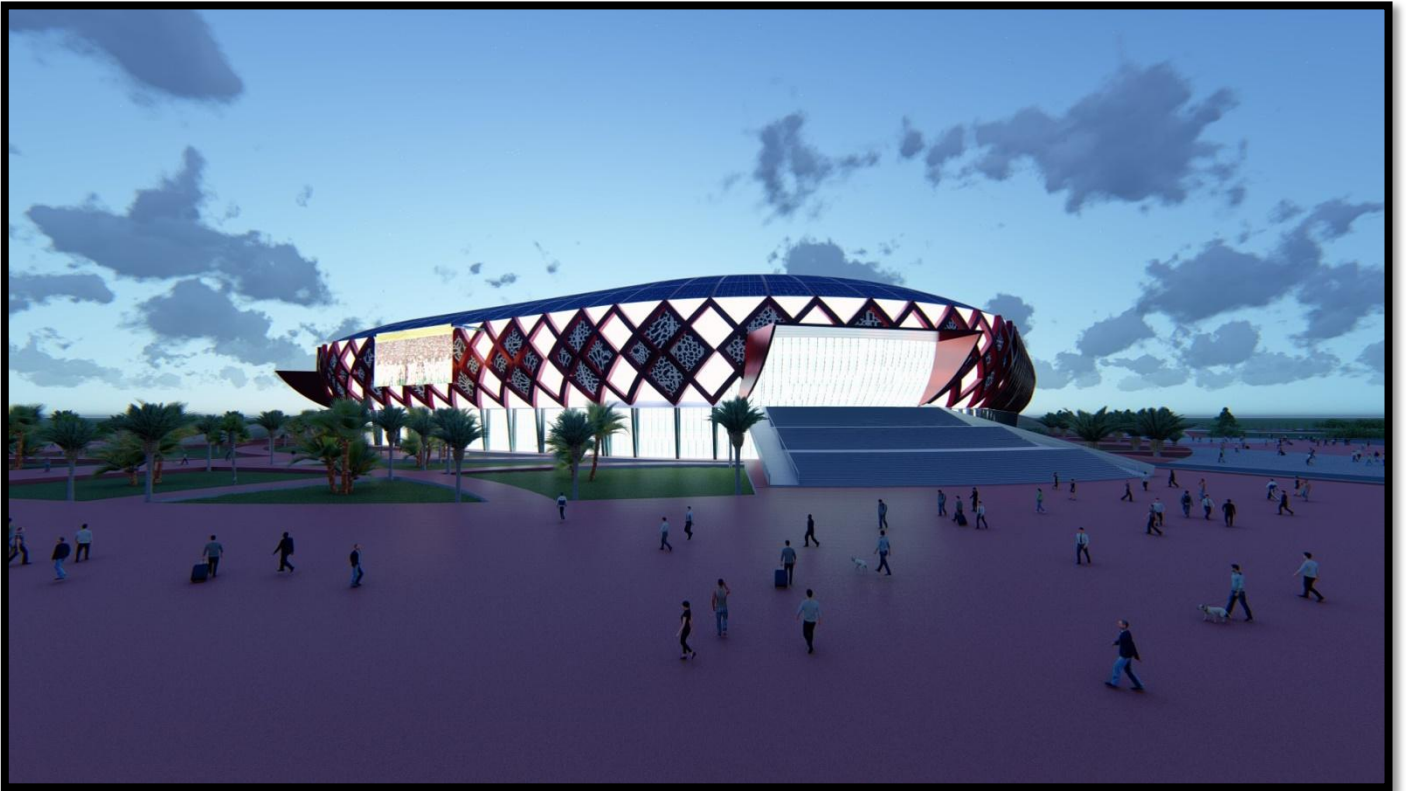
STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN



IV : APPROCHE TECHNIQUE

1. Introduction :

La conception du projet architectural nécessite l'interaction de trois facteurs : forme, fonction et technique.

la technique a deux grande rôle assurer la stabilité et la composition du stade, sans oublier le côté esthétique. L'objectif recherché dans cette phase est celui d'exploiter les possibilités techniques et les subordonner à la forme qu'on veut obtenir.

la structure des gradins et la structure de la couverture sont indépendantes

Le choix a été fait selon des critères bien déterminés :

- Les structures séparées permettent la diminution de la section des points d'appuis (moins de charges appliquées)
- Le système est utilisé pour tous les stades contemporains

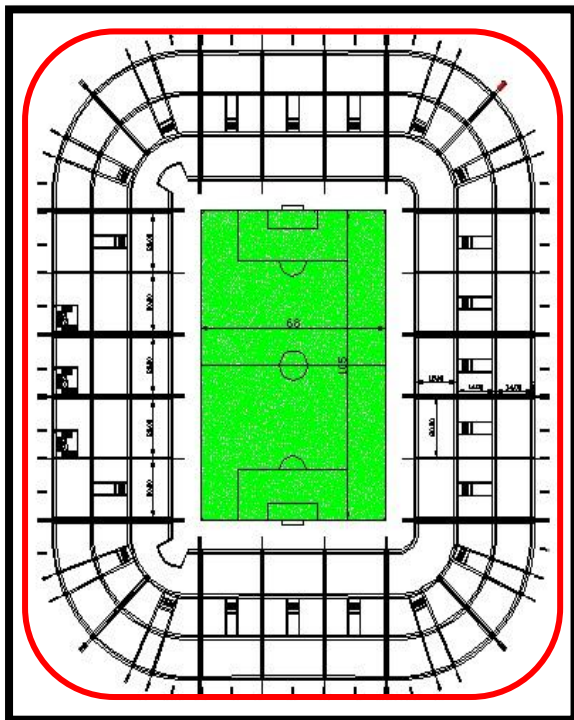


Figure 141 : Plans structurel du projet ¹³⁶

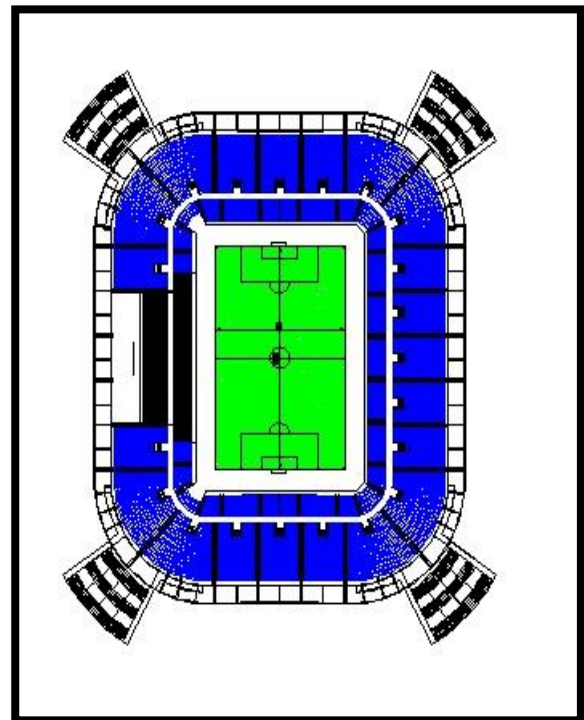


Figure 142 : Plan architectural du projet ¹³⁷

LEGENDE

Structure des gradins en béton armé ————

Structure de la couverture en charpente métallique ————

¹³⁶ ¹³⁷ Élaborer par l'auteur.

2. LES GROS ŒUVRE :

2.i : Infrastructure :

En fonction de σ_{sol} (sigma sol) et les charges de sollicitation.

Le choix du système de fondation dépend de la résistance du sol et du résultat de calcul des descentes de charges, elles permettent l'ancrage de la structure au terrain, de limiter les tassements différentiels et les déplacements horizontaux

2.i.1 : Les fondations :

Les fondations sont par définition un élément primordial de tout édifice .Le stade subi des grandes charges permanentes et d'exploitation donc nous avons opté pour un

Radier générale nervuré avec des pieux pour assurer la structure de l'ouvrage et éviter les tassements.

- a- Radier nervurés :** ils sont constitués par des simple dalles des poutres et des solives, espacement moyen des poutres est de 2.5m La solution de radier plan nervuré est à prévoir lorsque la portée entre les points d'appuis est supérieur à 4m.

Les distances sans variable

$$X \leq 6 \leq X$$

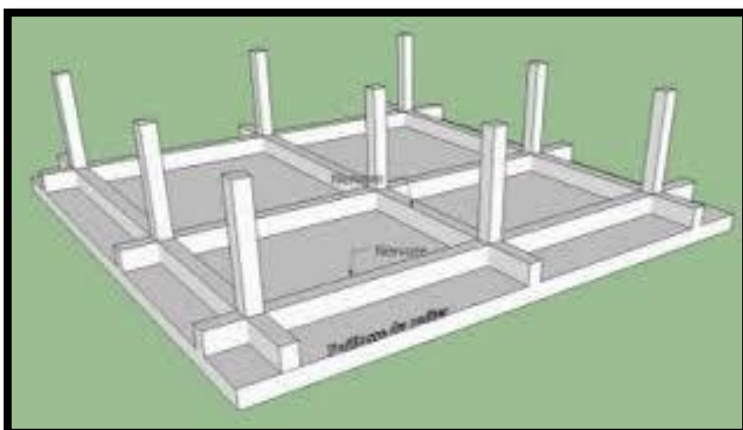
$$X \leq 8.5 \leq X$$


Figure 144 : Schéma de Radier nervuré 3D ¹³⁹

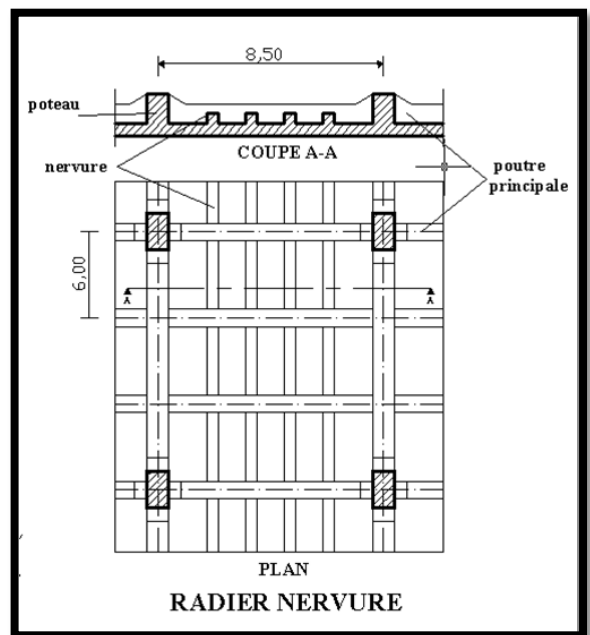


Figure 143 : Modèle d'un Plan de radier nervure ¹³⁸

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

b- Les Pieux : Les pieux font partie du domaine des fondations profondes ou fondations spéciales, par conséquent, ils sont utilisés lorsque le terrain ne peut pas supporter les contraintes dues à la masse du bâtiment ou de l'ouvrage.
On peut aussi réaliser des pieux pour renforcer des fondations existantes: ¹⁴⁰

Pieux forés simples :

- ✓ Les pieux forés simples sont idéalement utilisés quand le sol est suffisamment cohérent et situé au-dessus des nappes phréatiques, le principe d'exécution reste le même que pour les pieux forés tubés, mais le tubage n'est pas nécessaire.
- ✓ Le pieu est exécuté sans nuisance sonore et sans vibration.
- ✓ L'ancrage se fait dans les terrains durs à grande profondeur.

Outils de forage souvent utilisés: Tarière, Becket, carottier, trépan.

Diamètres courants : de 500 à 2000 mm

Profondeur maxi : 70 mètres.

Avantage :

- Bon marché.
- Économie substantiel de béton par rapport aux techniques ---traditionnelles.
- Respect du diamètre demandé.
- Passage dans les anciennes fondations.
- Forage dans les anciennes fondations.
- Visualisation du sol en base du pieu.
- Ancrage dans le Bedrock.
- Fond horizontal.

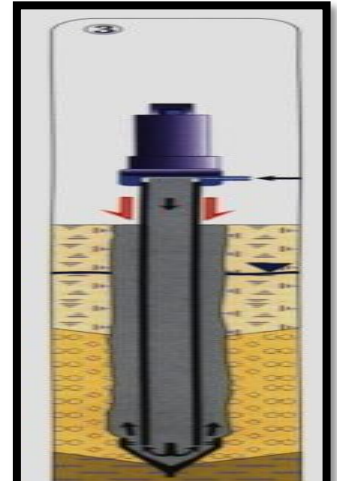


Figure 142 : Schéma d'un pieu foré simple. ¹⁴¹

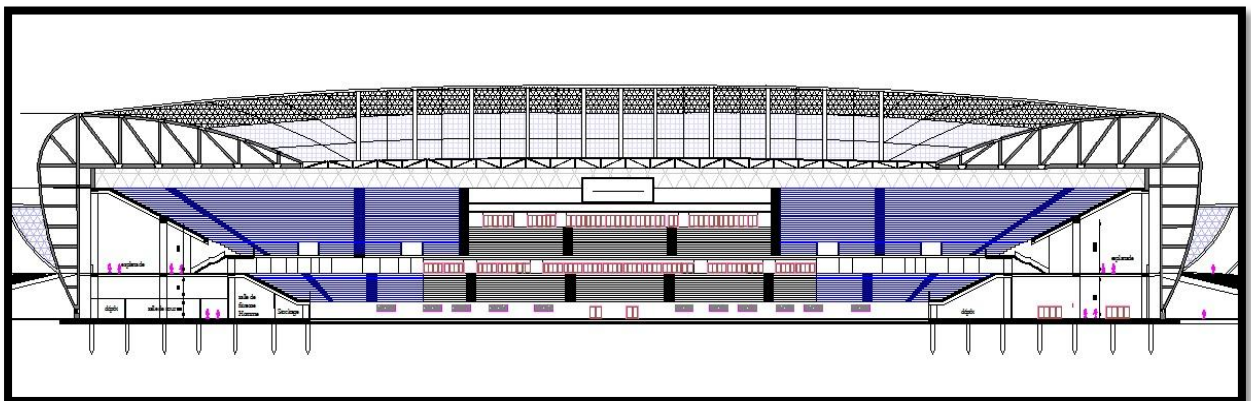


Figure 143 : Coupe du projet présente le radier et les pieux. ¹⁴²

¹⁴⁰ <https://www.toutpourleforage.com/pieux-fores-les-differents-types/>

¹⁴¹ idem .

¹⁴² Coupe de notre projet fait par l'étudiant.

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

c- Les joints :

Les joints de dilatation :

Ils sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température

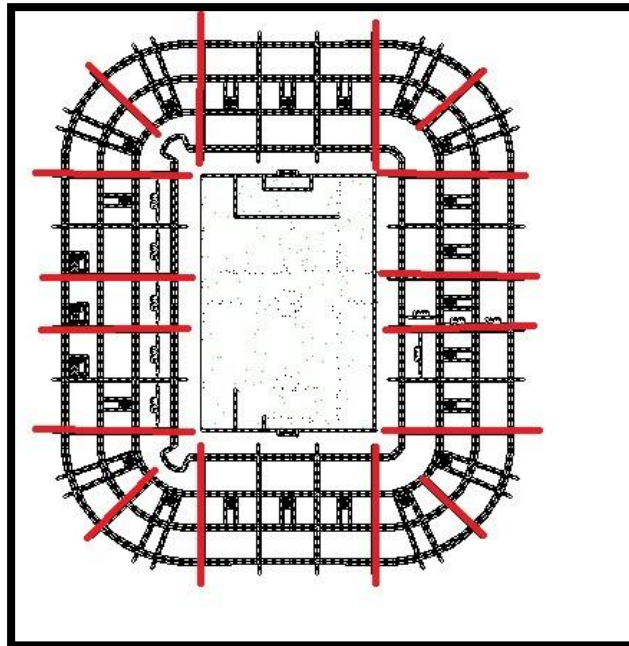


Figure 144 : Les joints de dilatation ¹⁴³

2.ii : La superstructure :

Le stade se décompose en deux grande parties sont les gradins (les tribunes) et les planchers, l'enveloppe (la couverture).

2.ii.1 : Les gradins et les planchers

a) Structure des gradins fixes :

Les gradins fixes sont construits en béton armé avec un système poteaux poutre

Poteau : la forme du poteau est rectangulaire sont réalisées en béton armé.

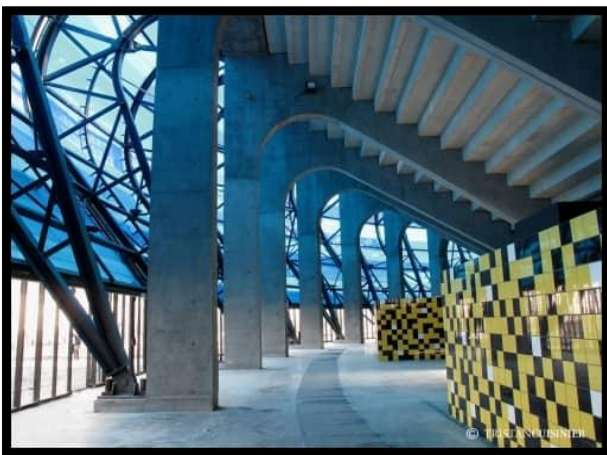


Figure 146: Modèle des poteaux de Stade bleu en France ¹⁴⁴

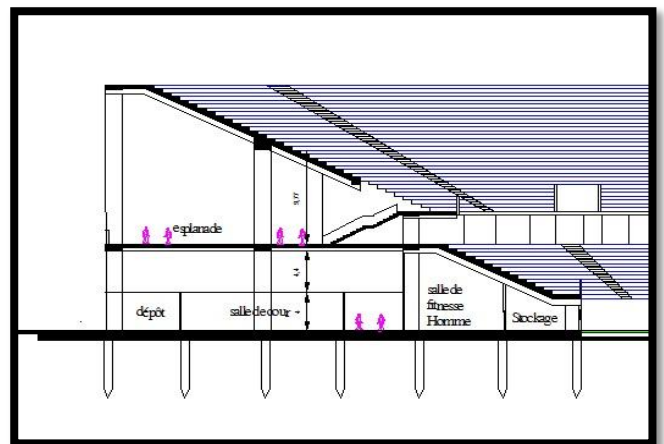


Figure 145 : Coupe du projet présente les gradins avec les planchers. ¹⁴⁵

¹⁴³ ¹⁴⁵ Élaborer par l'auteur.

¹⁴⁴ <https://www.laprovence.com/actu/en-direct/4993755/.html>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

La construction des gradins : Les gradins seront réalisés en éléments préfabriqués en béton armé seront posés sur les poutres crémaillères en béton précontraint. ¹⁴⁵



Figure 148 : Modèle gradins-préfabriqués-en-béton. ¹⁴⁶



Figure 147 : Modèle gradins-préfabriqués-en-béton de stade d'Allianz Riviera en France ¹⁴⁷

Les poutres crémaillères précontraint : ce sont des poutres inclinées et graduées servent à réaliser la forme des gradins

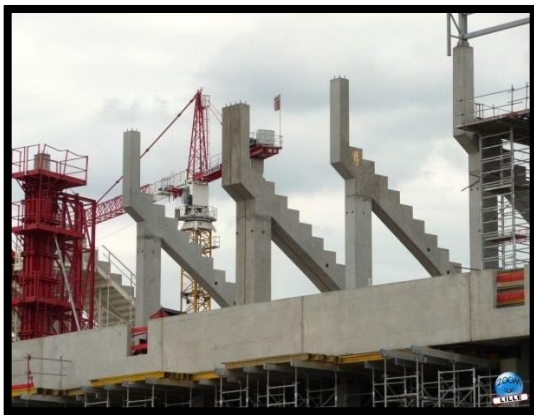


Figure 150 : Modèle des poutres de Grand Stade / Stade Pierre Mauroy ¹⁴⁸



Figure 149 : Modèle du Grand Stade (Lyon, France) ¹⁴⁹

Principe de la précontrainte

La précontrainte est un état de sollicitation du béton et de l'acier appliqué lors de la construction. ¹⁵⁰

La précontrainte permet d'augmenter sensiblement la rigidité d'une structure en béton armé, tout en rendant possible la pleine utilisation d'aciers à très haute résistance. En effet, des armatures avec une limite d'écoulement qui atteint 3-4 fois celle des armatures ordinaires peuvent être produites à des coûts très intéressants, mais ne peuvent pas être utilisées efficacement dans le béton armé ordinaire puisque les déformations (déplacements et fissures) à l'état limite de service seraient trop importantes.

^{145 146 147 148 149} <https://www.techni-contact.com/produits/1263-177940-gradins-prefabriques-en-beton-pour-equipements-sportifs.html>

Détails du gradin fixe

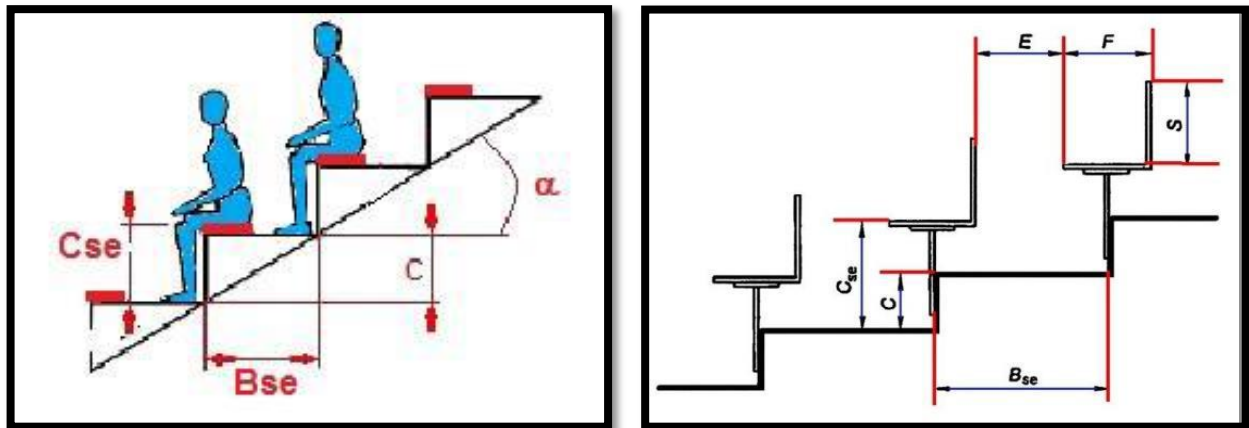


Figure 151 : Composantes horizontales et verticales d'une tribune comportant des sièges. ¹⁵¹

Légende :

- **B_{se}** : Profondeur de la rangée de siège (dimension du plancher)
- **C** : Dimension de la contremarche du gradin
- **C_{se}** : Différence de niveau entre le siège et le plancher en-dessous ou hauteur d'assise
- **E** : Largeur de l'espace libre pour le passage entre les rangées de sièges
- **F** : Profondeur du siège
- **S** : Hauteur du dossier du siège
- **α** : Pente du gradin
- **C/B_{se}** : Pas du gradin

Emplacement des Personnes à mobilité réduite

- ✓ Ils ne doivent en aucun cas être placés dans des endroits du stade où leur incapacité à se déplacer rapidement peut constituer un danger pour eux-mêmes ou d'autres spectateurs en cas d'urgence.
- ✓ Les spectateurs à mobilité réduite doivent disposer de leur propre entrée depuis laquelle ils peuvent avoir un accès direct à leur place en fauteuil roulant.

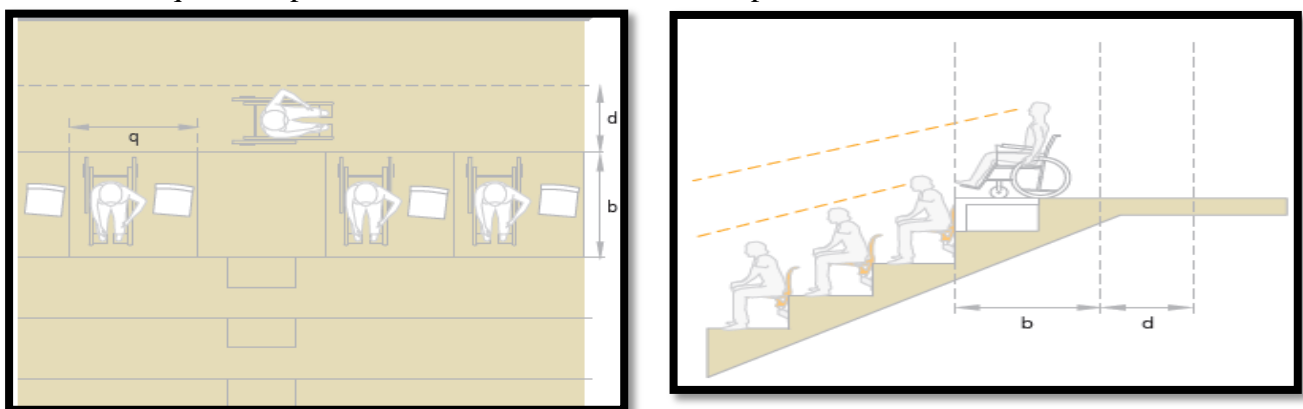


Figure 152 : Schéma des places pour des personnes en chaise roulante ¹⁵²

Dimensions des places pour personnes en chaise roulante :

q = 1,5 m

b = 1,4 m

d = 0,9 m

Ligne de vision



STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN



Figure 153 : Modèle d'emplacement des Personnes à mobilités réduites dans stade de Lyon 153

Nous avons choisis la structure mixte avec un plancher collaborant reposant sur des poteaux mixtes parce que nous avons des grandes portées dans notre projet.

La structure mixte

- ✓ Les structures mixtes ont la particularité de grouper plusieurs éléments qui sont assemblés. Chaque élément joue son rôle dans la structure, associé aux autres éléments de la structure, il permet la stabilité de l'ensemble en se comportant comme un système.
- ✓ La structure mixte est caractérisée par sa capacité portante ⁵²
- ✓ Le béton résiste à la compression et l'acier est mieux adapté pour transmettre des efforts de traction.
- ✓ Le béton recouvrant l'acier met celui-ci à l'abri de la corrosion.

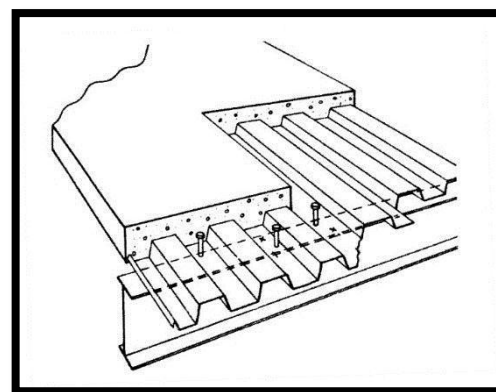


Figure 154 : Schéma d'une structure mixte. ¹⁵⁵

Poutre mixte

Une poutre mixte comporte trois composants:

- ✓ une partie en béton se présentant habituellement sous la forme une semelle en béton à la partie supérieure de la section
- ✓ un profilé en acier
- ✓ une connexion, assurée le plus souvent par les goujons connecteurs

Les portées courantes varient de 6 à 16 mètres, ils peuvent dépasser les 20 mètres

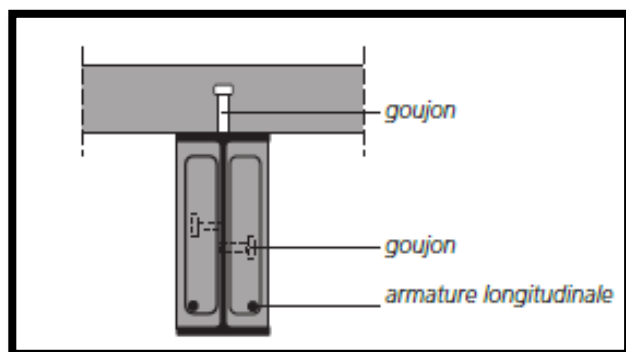


Figure 158: Coupe d'une poutre mixte ¹⁵⁵

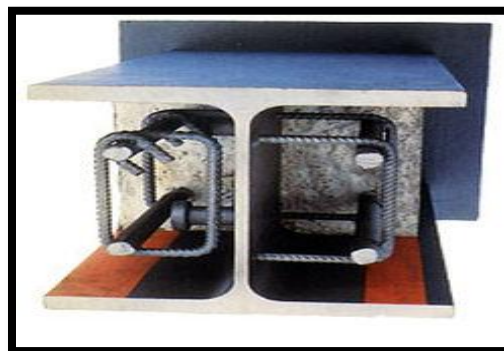


Figure 159: Modèle d'une poutre mixte ¹⁵⁶

¹⁵³ <https://www.linternaute.com/sport/foot/1270422-grand-stade-de-lyon-decouvrez-le-parc-olympique-lyonnais-en-images/>

¹⁵⁴ <https://www.infosteel.be/images/publicaties/construction-mixte-acier-beton-extrait.pdf> PDF construction mixte page 11 Auteurs : René Maquoi /Jean François

¹⁵⁵ ¹⁵⁶ <http://www.archiexpo.fr/prod/arcelormittal-long/product-55693-482800.html>

Les poteaux mixtes

Les poteaux mixtes présentent de nombreux avantages:

- ✓ Résistances plus élevées.
- ✓ L'acier, en confinant le béton, assure un rôle de renforcement qui provoque une augmentation de la charge globale
- ✓ Satisfaire aux exigences relatives à la plus haute classe de protection contre l'incendie sans exiger de mesures complémentaires
- ✓ Gain de temps et de coût appréciable lors du montage

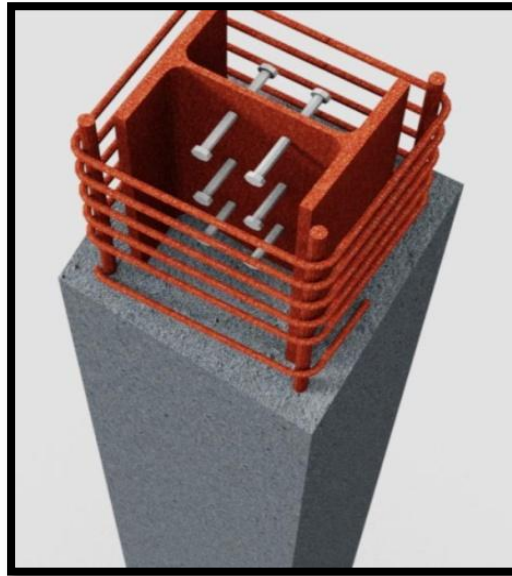


Figure 155 : Schéma d'un poteau mixte ¹⁵⁷

Plancher collaborant

- Le plancher mixte ou collaborant constitue la solution de construction idéale pour tous les chantiers réclamant des performances techniques et mécaniques poussées et exigeant une rapidité de mise en œuvre en toute garantie.
- Les nervures longitudinales de la tôle profilée permettent le logement des installations et canalisations du stade.
- Il s'agit d'un système de construction offrant des économies d'argent plus que significatives associées à un gain de temps d'exécution.
- Le profil du plancher collaborant est particulièrement recommandé pour les bâtiments à structure métallique dont les dimensions et les portées sont relativement importantes.

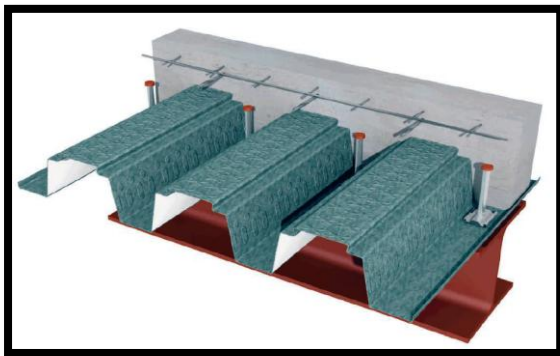


Figure 156 : Schéma d'un plancher collaborant ¹⁵⁸



Figure 157 : Modèle d'un plancher collaborant ¹⁵⁹

¹⁵⁷ <https://www.slideshare.net/nguyenmlan/calcul-des-poteaux-mixtes-acierbton-selon-leurocode-4>

^{1589 159} <https://www.spo-pmo.com/produits/gamme-spo/accessoires-et-complements/154-plancher-collaborant.html>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

Le stade est un grand projet donc en doit renforcer la structure poteau poutre par une structure Treillis en en acier. Se dit d'une structure dont les éléments, travaillant dans les directions de l'espace (structure spatiale), ne sont pas réductibles à un système de forces inscrites dans un plan vertical, au contraire des structures en portique ou en arc.

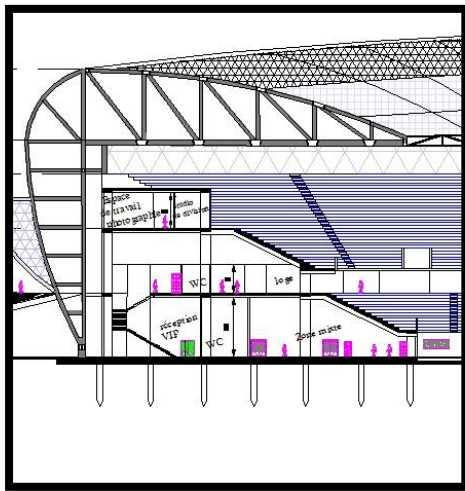


Figure 159 : Stade koudia
Tlemcen ¹⁶⁰

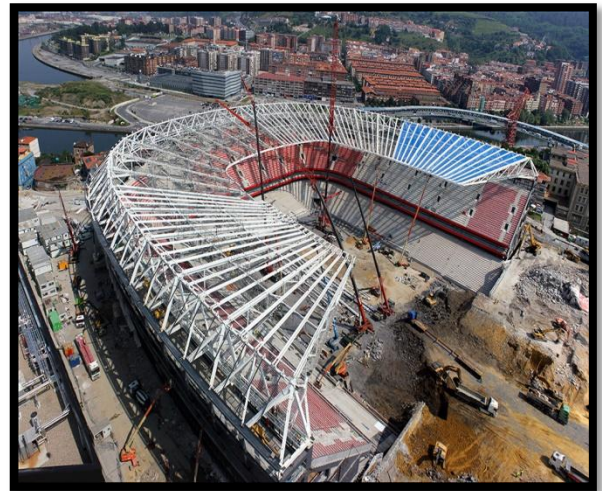


Figure 158 : Modèle Stade San Mamés en
Espagne ¹⁶¹

Structure LES TREILLIS :

Les treillis sont composés d'une série de barres liaisonnées entre elles. La décomposition de grands éléments en une série d'éléments plus petits permet de réduire le poids de l'ensemble tout en décomposant la flexion des poutres en éléments soit comprimés soit tendus. Cette décomposition permet de donner à lire par où transitent les efforts. Pour des éléments qui sont de taille similaire on distingue ce qui est en compression de ce qui est tendu.

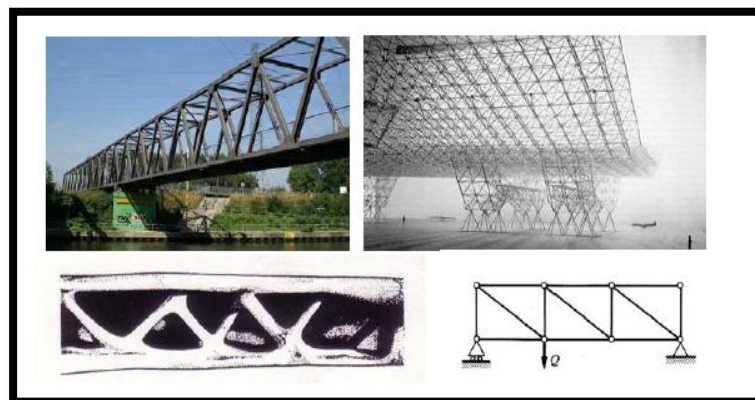


Figure 160 : Des barres soumises à des efforts axiaux dans treillis simple. ¹⁶²

¹⁶⁰ Élaborer par l'auteur.

¹⁶¹ <https://www.alamyimages.fr/photos-images/stade-de-san-mames.html>

¹⁶² ¹⁶³ ¹⁶⁴ ¹⁶⁵ <https://docplayer.fr/14409446-Treillis-1-ere-partie.html>

Les poutres en treillis :

Les principaux types de poutres en treillis sont :

a- Les poutres à membrures non parallèles :

Ces poutres permettent, à l'instar des PRS à inertie Variable, de répondre de manière optimale aux efforts auxquels elles sont soumises. Il est même possible que les membrures ne soient pas de même profil, l'une étant en compression, l'autre étant en traction. Le profil comprimé contient en effet le maximum de matière, le câble ou tirant (tendu), le minimum. Cette différence de matière est liée à la prise en compte du phénomène de flambement dans la partie comprimée. Il existe de nombreux types de poutres de ce genre

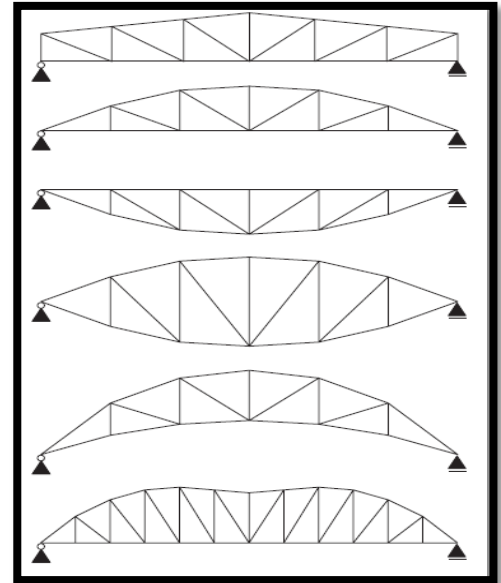


Figure 161 Les schémas statiques des types de poutre à membrure non parallèle.¹⁶³

b- Les poutres à membrures parallèles :

Il en existe plusieurs sortes et notamment :

- les poutres à treillis en N. C'est une des solutions les plus anciennes. En charge, les montants sont comprimés et les diagonales sont soit tendues, soit comprimées .
- les poutres à treillis en V, dites poutres Warren. C'est une des formes les plus courantes
- les poutres à treillis en croix de Saint-André.

Ces poutres ont une grande résistance à la flexion

c- LA POUTRE VIRENDEEL

La poutre Vierendeel est un type de poutre qui ressemble à une poutre treillis classique mais qui a la particularité que tous ses éléments soient encastrés entre eux.

Composée d'éléments de taille similaire, cette forme d'assemblage a une importante incidence sur la taille des membrures de la poutre. Ceci est dû aux assemblages encastrés et à la manière dont les efforts y transitent.

C'est-à-dire qu'il y aura moins de distinction entre les montants et les membrures supérieures et inférieures, à l'inverse du fonctionnement des structures classiques.

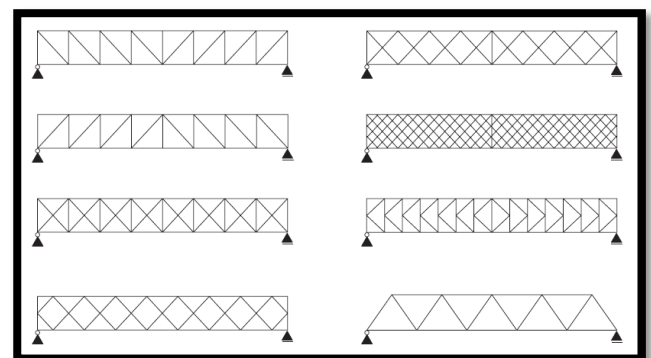


Figure 162: Les types de poutres à membrures parallèle¹⁶⁴

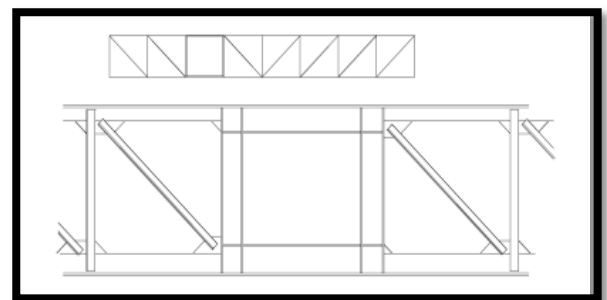


Figure 168: Les poutres échelles ou poutres Vierendeel¹⁶⁵

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

L'utilisation des poutres a membrure non parallèle :

Les poutres principales de notre structure vont supporter la totalité de la couverture.
Pour augmenter la résistance de ces poutres on va appliquer une tension pour les rendre des poutres précontrainte

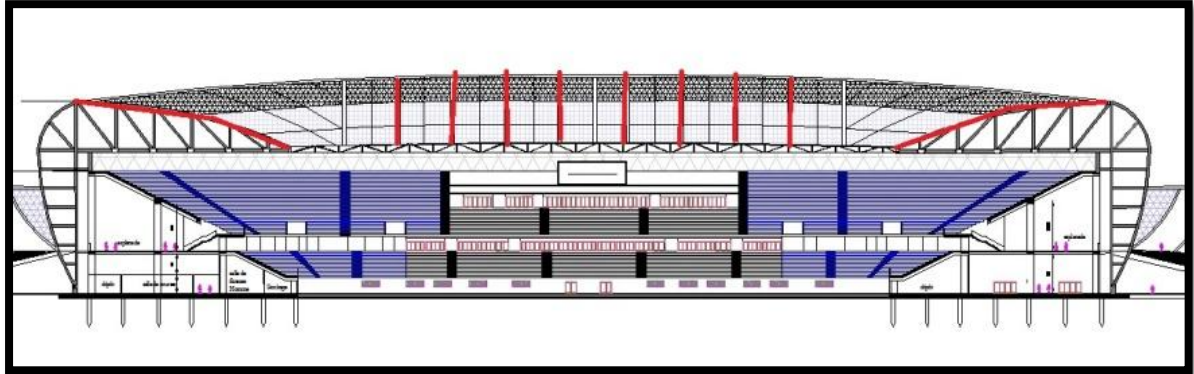


Figure 163 : Coupe du stade ¹⁶⁶

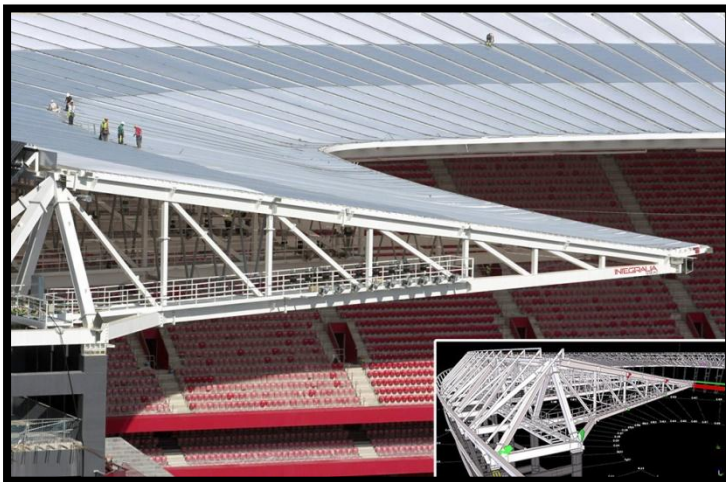
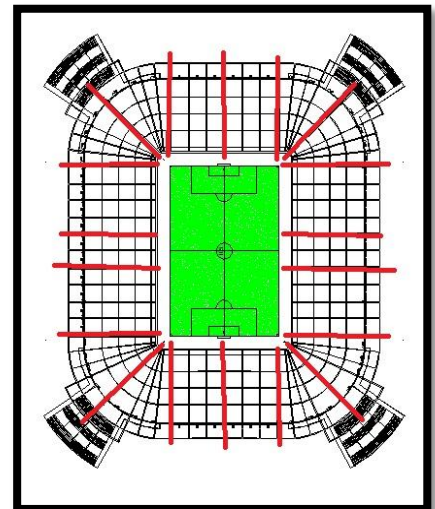


Figure 164 : Modèle Stade San Mamés Espagne. ¹⁶⁸



L'utilisation des poutres à membrure parallèle :

On a choisi ce type de poutres parce qu'elle a une grande résistance à la flexion.

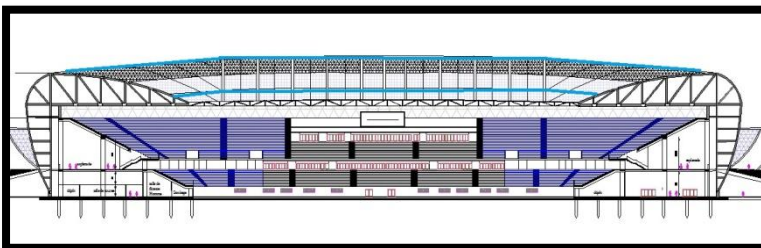


Figure 166 : Coupe de stade. ⁵⁴

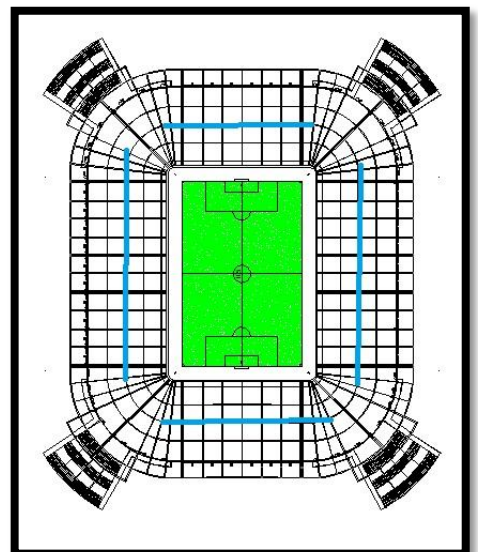


Figure 173 : Plan de toiture du stade. ¹⁶⁷

¹⁶⁶ ¹⁶⁷ ¹⁶⁸ Elaborer par l'étudiant.

Les assemblages :

On peut réaliser l'assemblage par plusieurs type (soudage.....) et on a choisit le boulonnage .

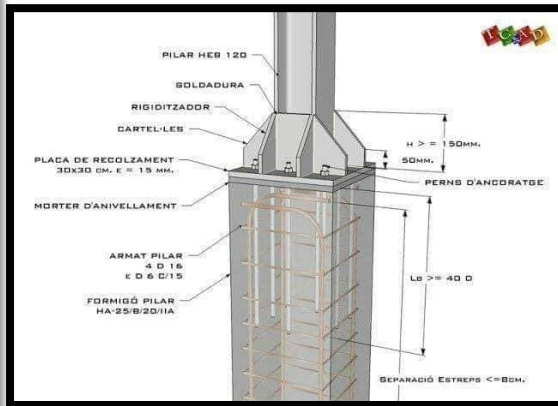


Figure 167 : Des détails sur poteau métallique de la couverture. ¹⁶⁹

Mur rideau :

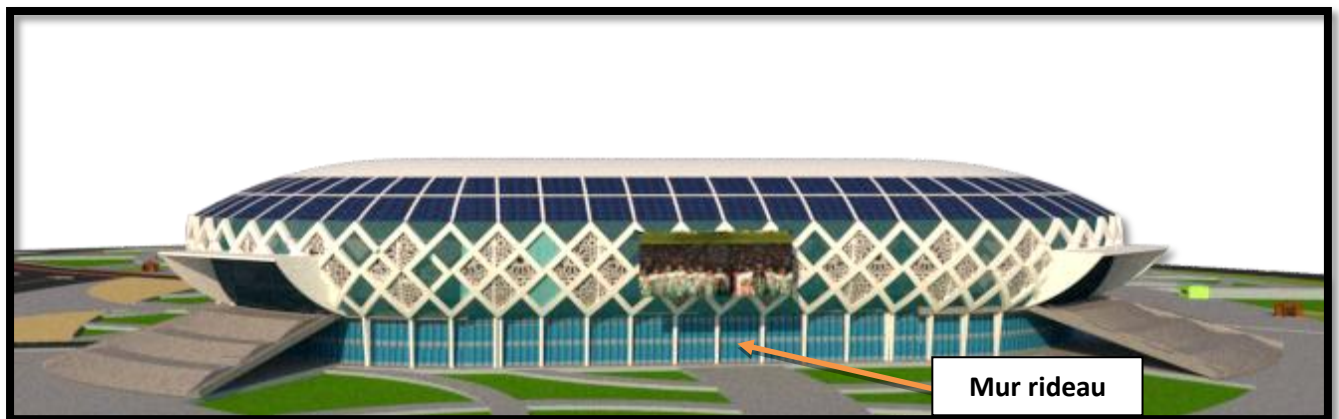


Figure 168 : La façade du stade. ¹⁷¹

Mur rideau à serreur : Le mur-rideau qui laisse entrer la lumière ¹⁷⁰

¹⁶⁹ <https://notech.franceserv.com/terminologie.html>

¹⁷⁰ <http://arvi-algerie.com/userfiles/file/catalogue-mur-rideau-final.pdf> PDF : Catalogue mur rideau final

¹⁷¹ Élaborer par l'auteur.

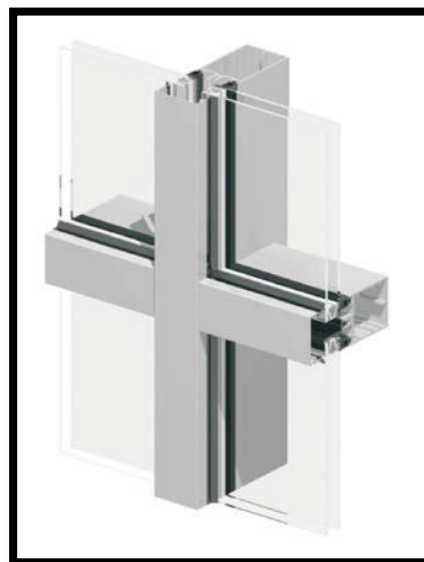
STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

- Place à la lumière avec le mur rideau le plus fin du marché ! Avec ses 44 mm de section aluminium, le mur rideau W44 (gamme Sepalumatic) gagne en esthétique avec une structure légère et discrète et assure une isolation optimale (performance thermique $U_{cw} = 1,2 \text{ W/M}^2.K$, acoustique 38 dB, étanchéité $A^*E / RE^*1200 / V^*1200$).
- Personnalisable à souhait, ce système de mur-rideau à serreur, se décline sous huit formes de capots extérieurs : plats à angles vifs d'inspiration charpente métallique, bombés, galbés ou ovales de type " aile d'avion"...
- De multiples configurations sont également possibles : trame verticale ou horizontale, configuration en facettes, intégration du brise-soleil 9 000 ...
- Une esthétique sur mesure qui répondra aux exigences créatives des architectes tout en assurant une performance énergétique et une rentabilité optimale.

Les fabrications et pose :

- Mur-rideau à serreur avec face vue intérieur/extérieur de 44 mm.
- Configuration trame horizontale possible poteaux/traverses de 15 à 250 mm, jusqu'à 3 430 cm⁴ d'inertie (avec renforts). Remplissage de 2 à 50 mm.
- Demi-périmètre de 5 m soit une surface de vitrage autorisée de plus de 6 m².
- Une pose rapide grâce à l'étanchéité réalisée entre poteaux et traverses par pièce

Figure 169: fabrication et pose de mur rideaux a serreur



Vos Bénéfices

- Esthétique personnalisable
- Large choix de configurations
- Usinage et pose des serreurs simplifiés
- Étanchéité : $A^*E / RE^*1200 / V^*1200$



Figure 170 : façade en mur rideaux à serreur ¹⁷²

¹⁷² <https://www.sepalumatic.com/mur-rideau-serreur-aluminium>

Habillage de la couverture :

a. Façade :

La structure métallo-textile est composée d'une ossature en acier supportant une toile en matériau composite qui constitue l'enveloppe du bâtiment.

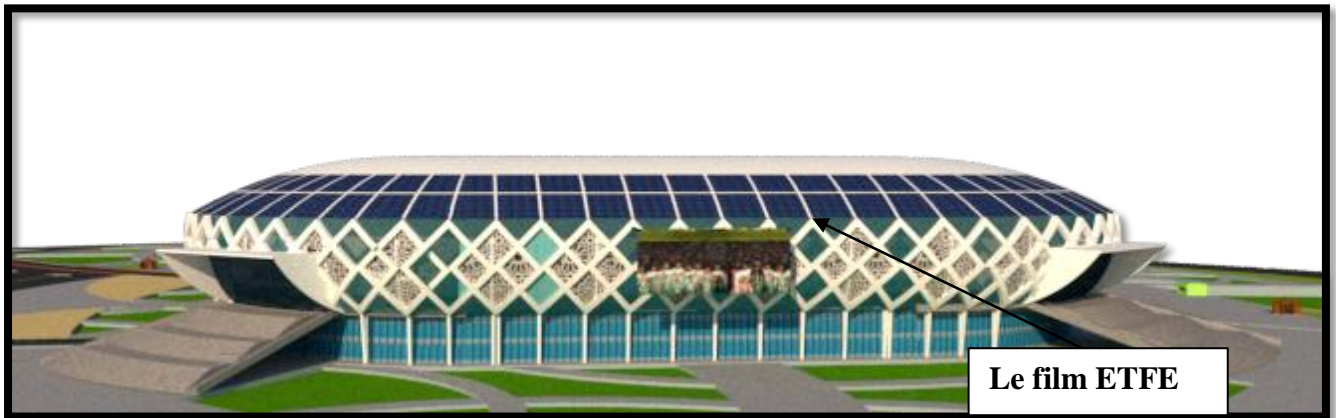


Figure 180: la façade du stade. ¹⁷³

Le matériau utilisé ETFE :

Un matériau basé sur une formule chimique. ETFE veut dire Éthylène Tétra-Fluoro-Éthylène. Pour le Grand Stade, son épaisseur est de 250 microns.

Les avantages de l'ETFE par rapport à une enveloppe classique :

C'est un matériau très léger et transparent. Il a permis d'alléger les structures et donc de donner une forme très fine au Grand Stade. C'est aussi un matériau très résistant. Il peut s'allonger jusqu'à 600% sans qu'il ne craque. Sa transparence dégage un effet architectural recherché par les concepteurs. Nous venons de valider définitivement l'éclairage. Les essais qui viennent d'être réalisés démontrent qu'il filtre parfaitement bien la lumière naturelle et artificielle.

Propriétés ETFE:

- Très durable (longévité >25 ans), grâce à une grande stabilité aux rayons UV.
- Légèreté : un film d'ETFE d'épaisseur 200µm pèse 350g/m², ce qui permet de minimiser la construction soutenant les films.
- Résistance à la déchirure et à la rupture.
- Excellente isolation thermique.
- Les salissures n'adhèrent pas au film ; en effet sa surface est tellement glissante que presque aucune substance ne peut y adhérer, ce qui le rend extrêmement insalissable.
- Très haute résistance aux produits chimiques et solvants les plus connus.
- Possibilité d'excellente isolation, selon le nombre de chambres à air intégrées dans le coussin.
- Haute transparence, laisse passer les rayons UV (96%)
- Ignifuge

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- Liberté architecturale en terme de formes possibles.
- De manière à réguler la quantité de lumière entrant dans le bâtiment, le film peut être imprimé en plusieurs couleurs et formes. Des films d'ETFE colorés sont aussi disponibles. Ces films sont résistants à la décoloration

La durée de vie de cette enveloppe :

L'ETFE n'a pas plus de vingt ans et il est utilisé dans la construction depuis une dizaine d'années. Il a été posé dans un stade étranger de manière moins importante, il y a plus de dix ans. Rien n'a bougé et la toile est toujours aussi tendue. Si tel n'avait pas été le cas il y a la possibilité de régler les câbles pour retendre la toile. Pas d'inquiétude : l'enveloppe bleue est en place pour très, très longtemps.

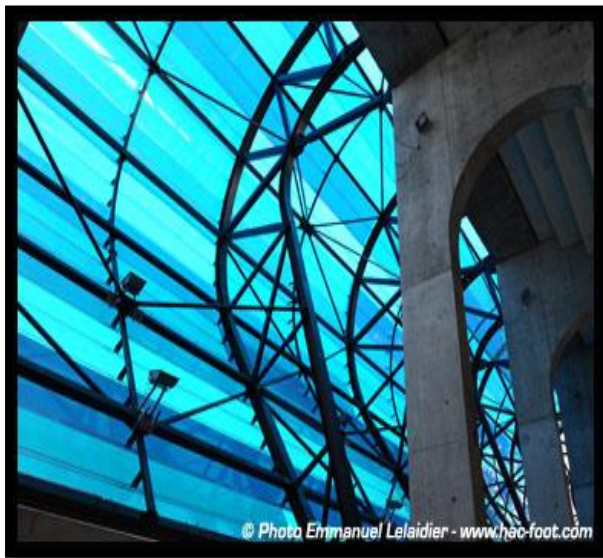


Figure 171 : Stade bleu ¹⁷⁴

Des moucharabiehs :

Les bétons fibrés à ultra hautes performances (BFUP) sont des matériaux à matrice cimentaire, renforcés par des fibres et offrant des résistances en compression comprises entre 150 et 250 MPA. Les progrès dans le domaine des adjuvants, des méthodes de formulation et de l'utilisation des ultrafines ont conduit à une évolution spectaculaire des bétons. ⁵⁷

¹⁷² <https://www.infociments.fr/betons/bfup>

¹⁷³ façade de notre projet .

¹⁷⁴ https://fr.wikipedia.org/wiki/Stade_Oc%C3%A9ane

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEM

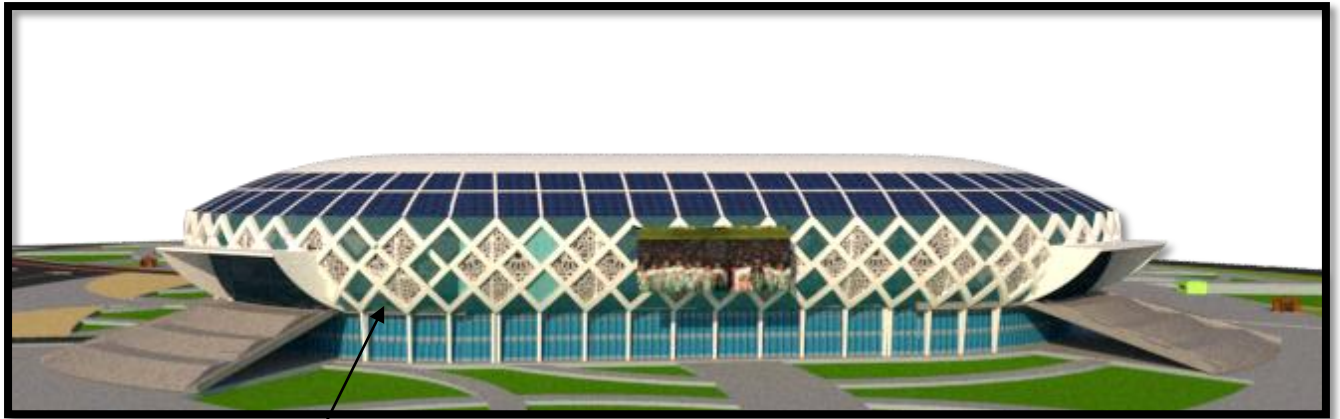


Figure 172 : Allianz arena munich. ¹⁷⁴

Des moucharabiehs en BFUP

Ces bétons offrent des performances exceptionnelles :

- Une très grande ouvrabilité.
- Une compacité très importante.
- Une faible perméabilité.
- Des résistances caractéristiques à la compression à 28 jours très élevées comprises (pour les bfup .structuraux) entre 150 et 250 mpa.
- Des résistances mécaniques, au jeune âge, très élevées.
- Une durabilité exceptionnelle (ce qui permet de les utiliser dans des environnements très agressifs).
- Une ductilité (déformabilité sous charge sans rupture fragile) importante.
- Une ténacité (résistance à la micro-fissuration) élevée.
- Un retrait de dessiccation et un fluage très faibles.
- Une dureté de surface très importante.
- Une grande résistance à l'abrasion et aux chocs.
- Des aspects de parements particulièrement esthétiques et des textures de parement très fine.

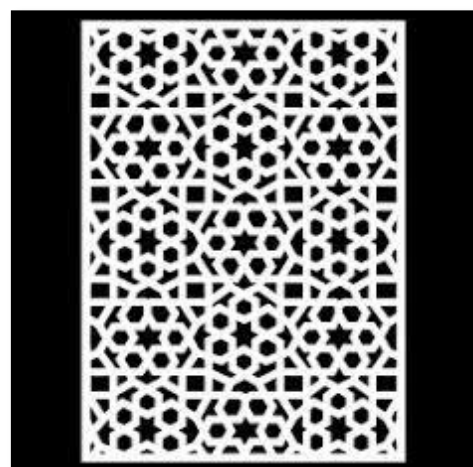


Figure 173 : Panneaux en BFUP. ¹⁷⁵

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

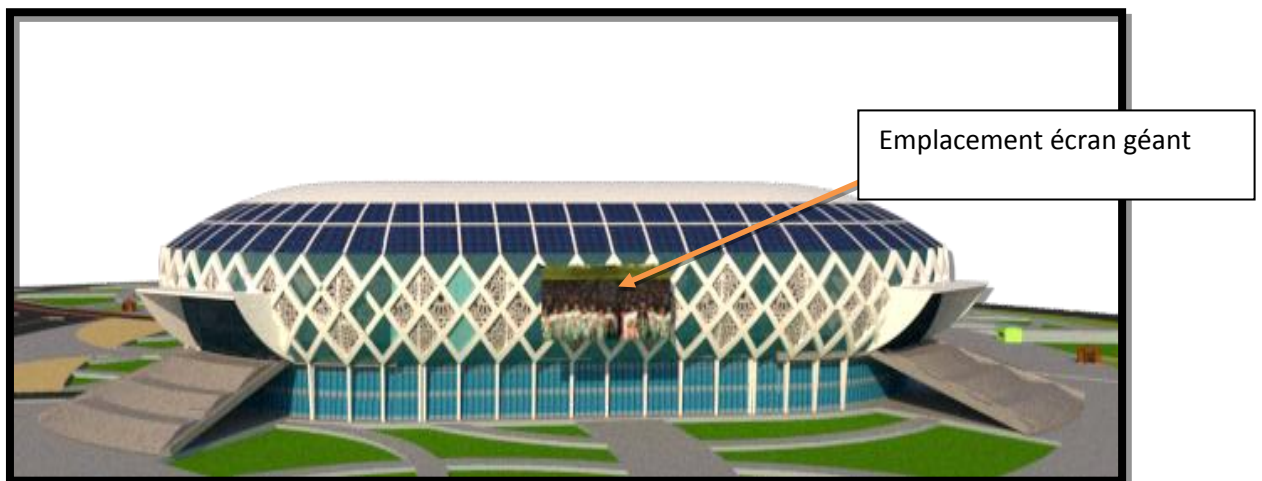
Écrans géants :

La plupart des stades modernes disposent d'une technologie électronique pour communiquer avec les spectateurs. Il peut s'agir d'un écran géant indiquant le résultat du match et les buteurs, des divertissements télévisé ou vidéo, ou encore de la publicité.

Le placement de ces écrans dans le stade est essentiel et doit être abordé très tôt dans le processus de conception du stade.

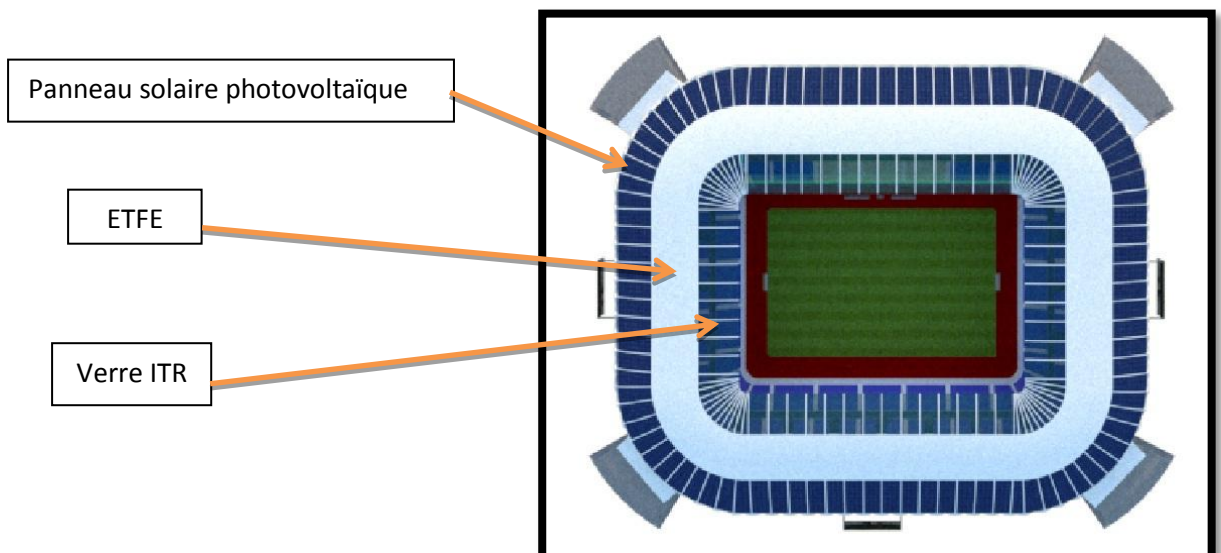


Figure 174 : Écrans géant LED.



b. la toiture :

Figure 185 : l'emplacement de l'écran géant¹⁷⁶



¹⁷⁵ <https://www.matiere-tp.fr/realisation-de-panneaux-en-bfup-pour-lecoquartier-smartseille/>

¹⁷⁶ élaborer par l'auteur .

Les panneaux solaires :

Les panneaux solaires photovoltaïques, appelés « modules photovoltaïques », ou improprement panneaux solaires, convertissent le rayonnement solaire en électricité. Le solaire photovoltaïque est communément appelé PV La version la plus puissante est dénommée centrale solaire photovoltaïque.



Figure 177: Panneau solaire photovoltaïque.¹⁷⁷



Figure 188 : Stade en Taïwan¹⁷⁸

Vitrage à isolation thermique renforcée ITR :

Un double vitrage est une paroi vitrée constituée de deux vitres séparées par une épaisseur d'air immobile, dite « lame d'air ». Une variante, le vitrage à isolation renforcée, est rendue encore plus performante par l'ajout d'un traitement isolant sur une (ou plusieurs) des faces intérieures du double vitrage.

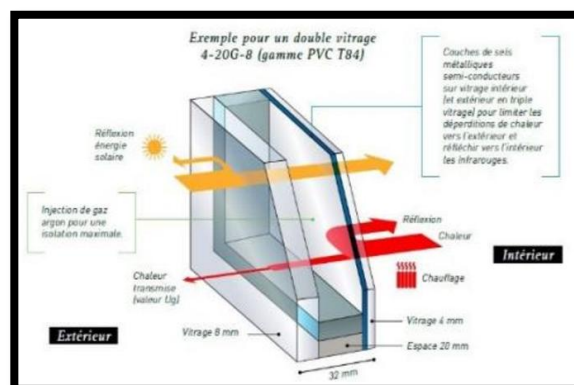


Figure 178 : vitrage ITR

Les corps d'état secondaires :

1. L'éclairage:

Pour les matches télévisés internationaux et nationaux, les structures supports de projecteurs sont positionnées sur le stade pour obtenir un éclairage de qualité pour la vidéo numérique. Le premier objectif du système d'éclairage de l'événement est d'illuminer le match en qualité vidéo numérique pour les médias sans éblouir les joueurs/officiels ni générer de lumières parasites ou d'éblouissement pour les spectateurs et le voisinage.

¹⁷⁶ élaborer par l'auteur .

^{177 178} <https://www.greenunivers.com/2009/06/plus-grand-stade-solaire-monde-taiwan-jeux-mondiaux->

Éclairage horizontal

L'éclairage horizontal est une mesure de la lumière qui atteint un plan horizontal à faisceau, au-dessus de la surface du terrain. Une grille de 10 m x 10 m s'étendant sur le terrain de jeu sert de base au relevé de ces mesures et au calcul de l'éclairage maximum/minimum/moyen sur le terrain.

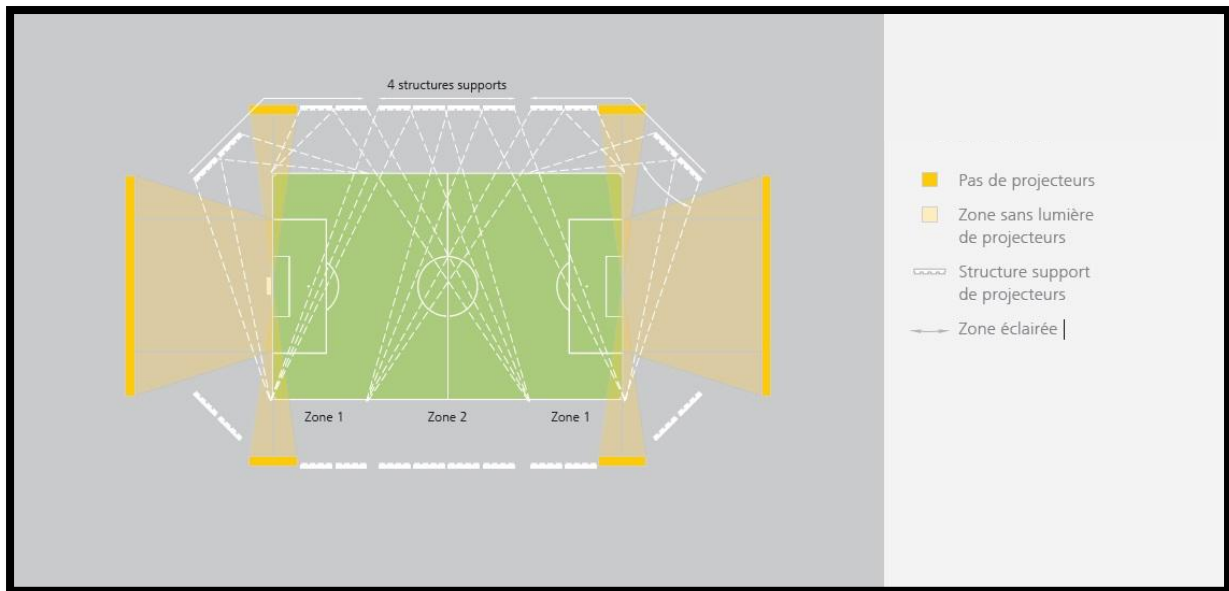


Figure 179: Éclairage d'un terrain de jeux pour compétition à l'échelle internationale.¹⁷⁹

2. Le Système de ventilation :

VMC (ventilation mécanique contrôlée)

La VMC a pour objectif de renouveler l'air intérieur vicié des pour la santé de leurs occupants. Elle permet, pour les locaux climatisés, de renouveler l'air en contrôlant sa quantité. Couplée à un puits canadien ou puits géothermique, elle permet de rafraîchir naturellement les espaces.⁵⁹

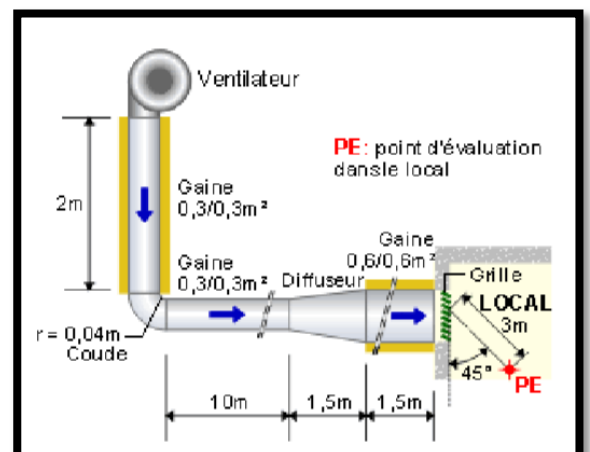


Figure 180: schéma de système de ventilation.¹⁸⁰

¹⁷⁹ [https://resources.fifa.com/PDF/Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme](https://resources.fifa.com/PDF/Stades%20de%20football/Recommandations%20et%20exigences%20techniques%205eme)

^{180 181} <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics-th3/techniques-du-batiment-la-climatisation-43815210/systemes-de-climatisation-tba2770/vmc-ventilation-mecanique-controlee-tba2770v2niv10006.html>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

Les deux flux d'air passent sans se mélanger dans un échangeur thermique qui permet de récupérer la chaleur de l'air sortant pour réchauffer l'air entrant. Ce système réduit de près de 15 % les dépenses de chauffage. Plus chère à l'achat, la VMC double flux est amortie en deux saisons de chauffage.

Avantages

- Meilleure répartition de la chaleur.
- Permet de réelles économies d'énergie.

Inconvénients

- Nécessite le passage et l'entretien des gaines.
- Nécessite l'entretien du moteur et du caisson de répartition.

3. Le système de chaufferie :

Pour le chauffage et la production d'eau chaude, il est fourni capteur solaire de la chaudière (énergies renouvelables), ce qui réduit la facture d'énergie pour l'ensemble du projet de capteurs solaires thermiques: (installation sur la surface du dispositif) de chauffage par l'énergie solaire de complexes thermiques est le système qui émettent moins de polluants et de CO2.

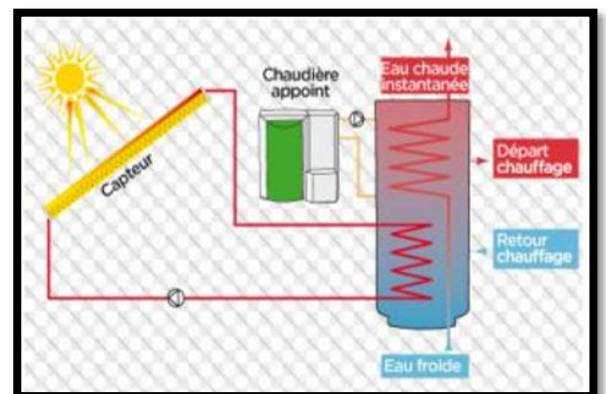


Figure192 : schéma de système chaufferie¹⁸¹

4. Le système d'électricité :

L'alimentation en électricité par panneaux photovoltaïque est assurée par un poste transformateur car notre projet est un stade Green.

Poste de transformateur : c'est une machine électrique qui peut être utilisée pour modifier les valeurs de la tension à la densité de courant. Il est installé au niveau technique local, également équipé d'un générateur, gère l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques installés à la surface de l'appareil.



Figure 181 : Poste de transformateur.¹⁸²

5. Critères de terrain de jeu :

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

Les réglementations de la FIFA régie le dimensionnement, le tracé, les systèmes et tous les Détails du terrain.⁶⁰

a- Tracé et terminologie de terrain de football :

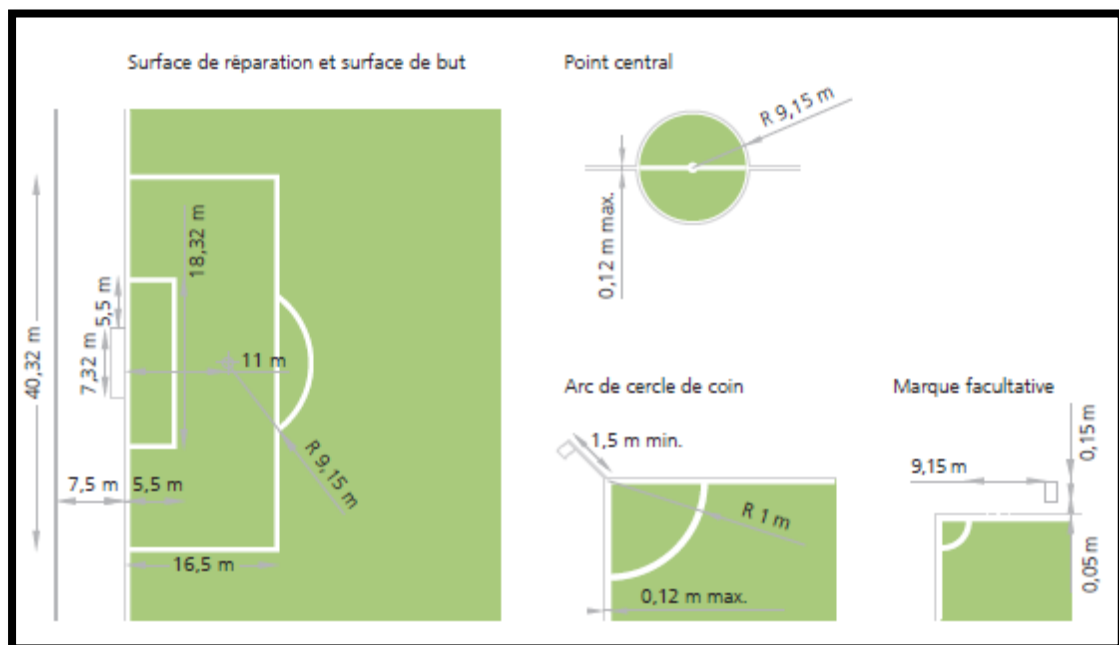
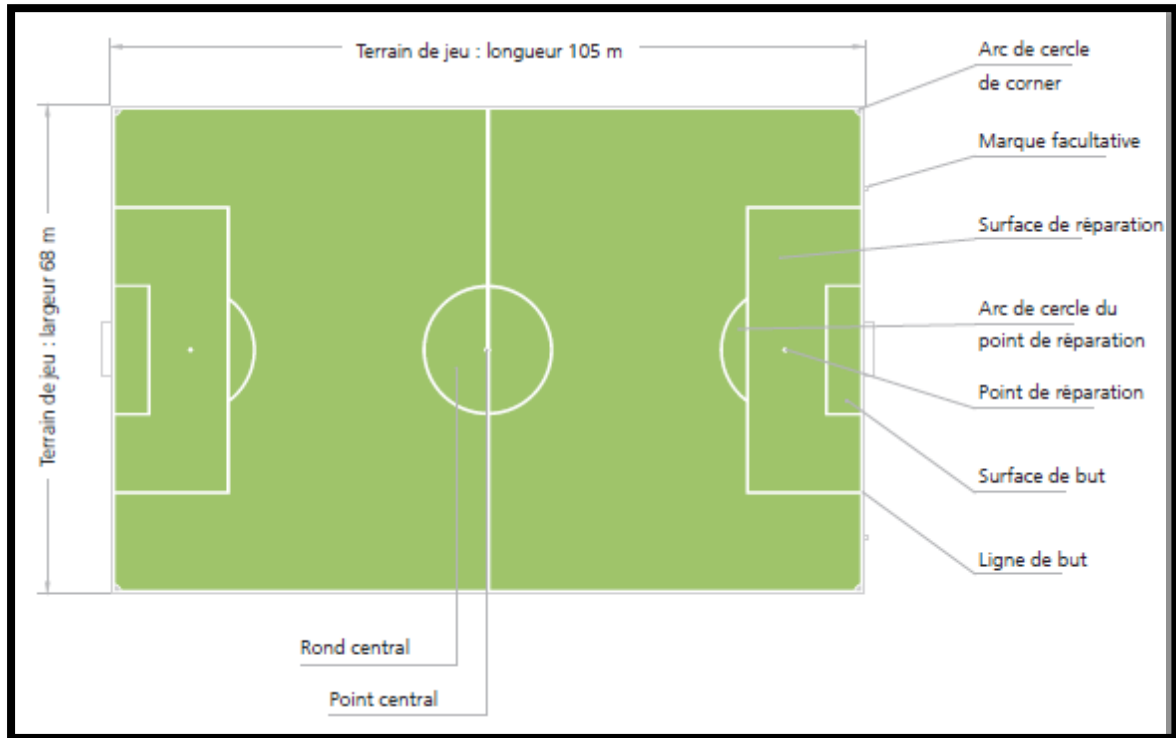


Figure 182: Dimension terrain jeux¹⁸³

¹⁸² <https://www.groupe-cahors.com/fr-france/poste-de-transformation-eleveur-compact-nauvasol.html>

^{183 184} <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- ① Banc des remplaçants
- ② Quatrième officiel
- ③ Banc du personnel médical de l'équipe
- ④ Aire d'échauffement
- ⑤ Arbitre assistant de réserve
- Terrain de jeu – 105 m x 68 m
- Surface de gazon – 115 m x 78 m
- Voie de service – 125 m x 85 m
- Surface technique
- Panneaux publicitaires
- Position des photographes

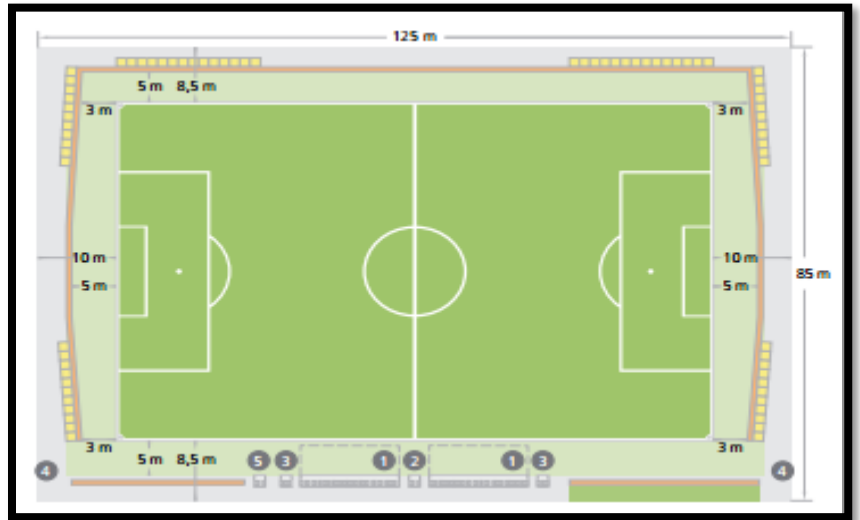


Figure 183 : Schéma de Voie de service.¹⁸⁴

b- Orientation du terrain de jeu

L'orientation du terrain de jeu par rapport au soleil et aux conditions atmosphériques dominantes a une importance cruciale. Tout doit être fait pour éviter que les participants au match, les spectateurs et les représentants des médias ne soient éblouis par le soleil. Pour autant, il ne faut pas négliger l'impact d'un toit sur le terrain de jeu. En effet, un terrain en gazon naturel a besoin d'une luminosité et d'une aération suffisante pour la bonne croissance du gazon. La totalité du terrain de jeu doit être suffisamment exposée à la lumière directe du soleil.

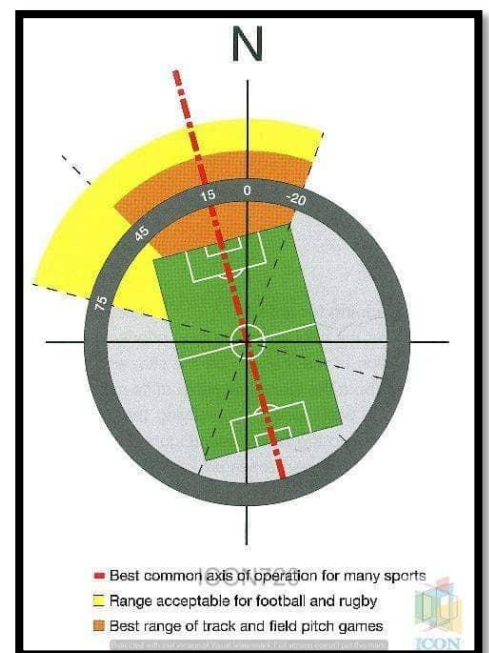
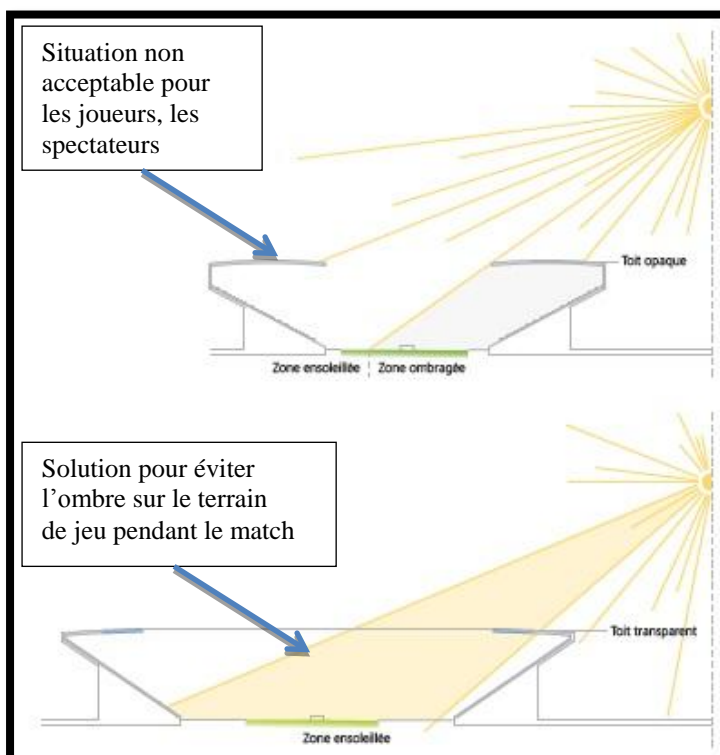


Figure 184 : L'axe d'orientation du terrain de jeux.¹⁸⁵

6. La pelouse :

Le fait que le terrain soit de la plus haute qualité est fondamental pour le jeu et il faut attribuer une haute priorité à ce critère. Il est de première importance de faire appel le plus tôt possible à des spécialistes forts d'une expérience avérée dans le développement de terrains pour obtenir la meilleure surface de terrain possible.⁶¹



Figure 185 : Gazon naturel.¹⁸⁶

7. Le système d'arrosage :

L'arrosage des terrains de jeu garantit une aptitude optimale au jeu et augmente la durée de vie de la superstructure de la place de sport, Il faut alors prendre en considération les exigences différentes des revêtements en gazon naturel, synthétique, ou des revêtements tous temps.

Principes de l'arrosage

Le but d'un arrosage est d'apporter assez d'eau pour saturer la capacité de rétention du sol. Les principes suivants sont applicables pour les terrains de jeu gazonnés:

- Les gazons de sport supportent relativement bien les périodes de sec. Un arrosage ne
- doit être entrepris qu'à l'apparition de flétrissement
- L'eau doit être amenée à la profondeur des racines. Il faut donner par arrosage
- environ 20 à 25 l/m². Cela correspond à un besoin d'eau d'environ 170 m³/terrain de
- jeu
- Afin que l'eau ne soit pas aussitôt évacuée par les tuyaux de drainage, mais
- accumulée dans le sol, le débit d'eau ne devrait pas dépasser 5l/h/m².

¹⁸⁵ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme.

¹⁸⁶ <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/gazon-faire-naturel-nutriactiv.php>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCEN

- Dans le but de réduire au maximum les pertes d'eau par évaporation, l'arrosage doit se faire tôt le matin, en soirée ou la nuit.⁶²
- Le vent empêche une distribution régulière de l'eau lors d'un arrosage par aspersion.

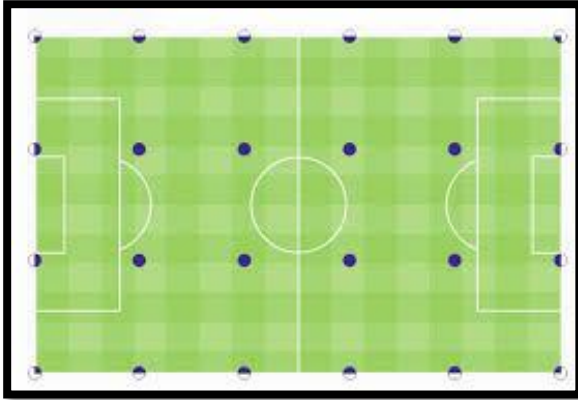


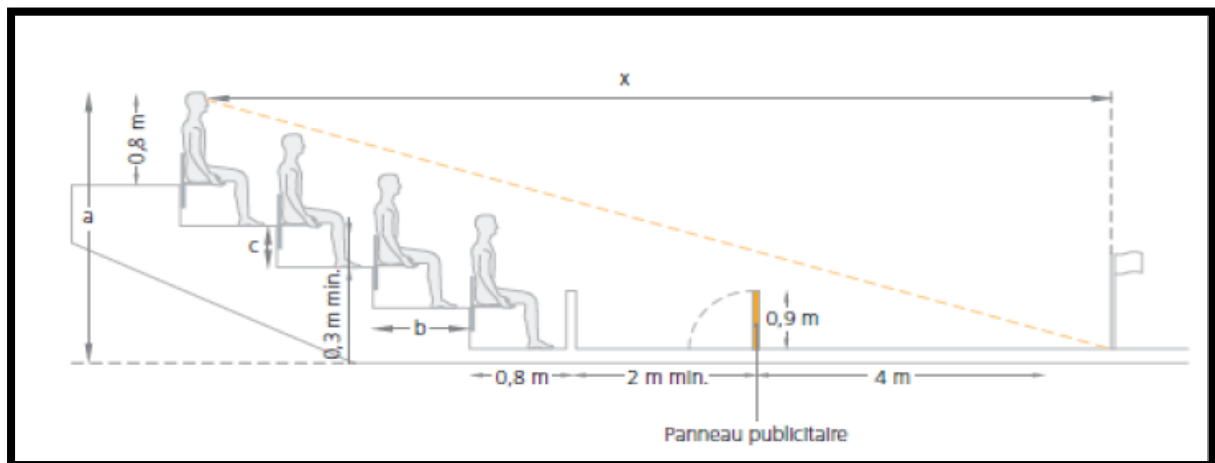
Figure 187: Réseaux d'arrosage.¹⁸⁷



Figure 186: Système d'arrosage.¹⁸⁸

8. Les sièges

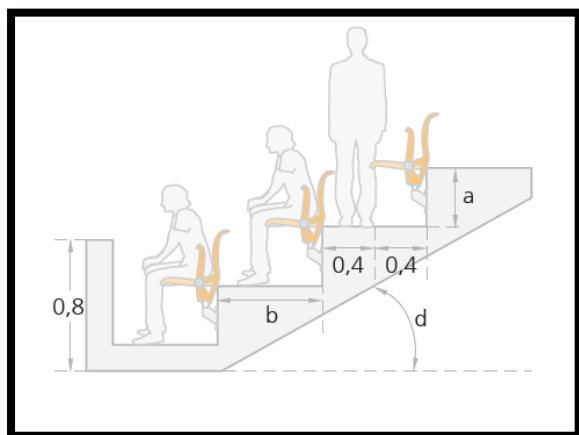
Tous les spectateurs doivent être assis. Les sièges doivent être individuels, fixés à la structure et confortables, avec des dossiers d'au moins 30 cm de haut. Afin de garantir un certain confort, des sièges de type tracteur ne proposant qu'un petit rebord en guise de dossier ne sont pas acceptables. Les dossiers permettent aussi d'éviter la très dangereuse poussée en avant des spectateurs lorsqu'un but est inscrit, poussée qui était fréquente sur les anciens gradins sans sièges et qui se produit encore aujourd'hui dans les stades où les sièges sont dépourvus de dossier. Ni les espaces où les spectateurs peuvent suivre le match debout, ni les bancs quels qu'ils soient ne sont acceptables sous aucune circonstance pour la Coupe du Monde de la FIFA.



$$X = ab/c - 12.$$

X = distance spectateurs limite du terrain

^{187 188} <https://www.futura-sciences.com/maison/dossiers/jardinage-arrosage-automatique-goutte-pres-1008/page/6/>



Hauteur de marche (a) = 0,3 m min.

Plan de marche (b) = 0,8 m min

Pente (d) = 34° max.

Figure 188: Détail des gradins.

Donc nous avons opté des sièges d'assises rabattables avec dossier pour Augmentant encore le confort et l'esthétique du siège coque, la housse qui habille l'ensemble assise-dossier est constituée d'une mousse garnie d'un revêtement tissu.

Fixée par lacets sous l'assise, cette housse amovible peut être placée de façon temporaire ou permanente, en fonction des besoins.⁶³

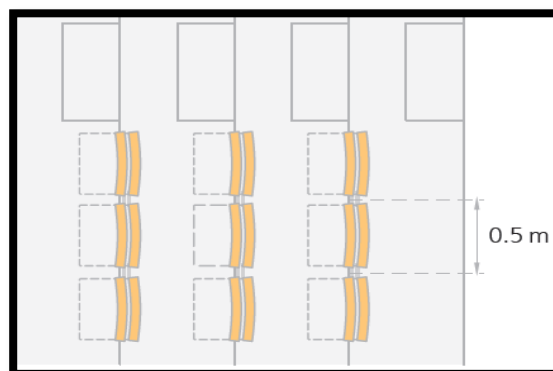


Figure 200 :L'emplacement des sièges d'assises rabattables avec dossier dans les gradins.¹⁸⁹



Figure 201: Des sièges d'assises rabattables avec dossier.¹⁹⁰

^{189 190 191} <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme.

Le détail des buts :

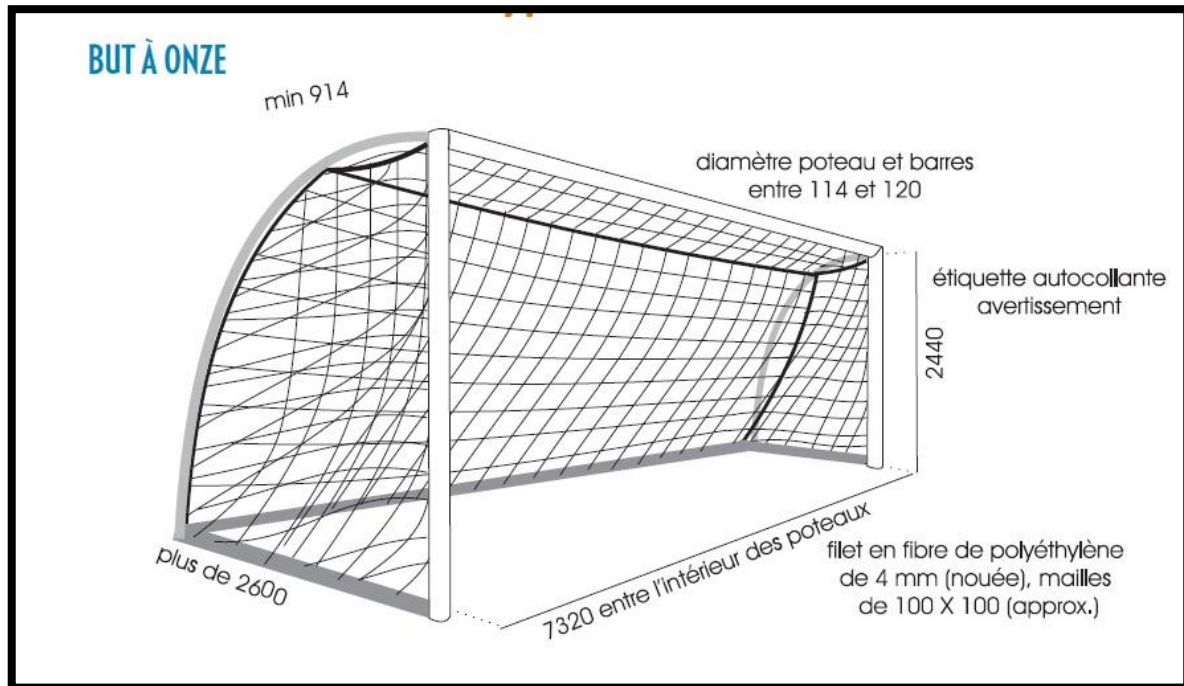


Figure 189 : Gage du gardien.¹⁹¹

Conclusion général :

Ce long travail a été une grande expérience unique, ce projet architectural est une esquisse qui peut nous enrichir à travers le volet théorique de mémoire qui permet de connaître le prototype architectural et les nouveaux modèles des stades contemporains, une tentative de répondre aux questions objectives fixées. La conception architecturale et le résultat compromis entre toutes les conditions géographiques, techniques, sociologiques et les exigences économiques et fonctionnelles.

Notre objectif est de pouvoir réaliser une conception architecturale adaptée à notre thème de recherche, avec l'intégration des techniques de construction modernes à l'architecture.

Enfin, l'élaboration de notre projet est le fruit de toutes les informations acquises sur tout le parcours universitaires sur différentes expériences théoriques et pratiques.

Bibliographie :

Ouvrage :

- ✓ Patrick Lacouture CNFPT, Paris, les équipements sportifs Programmation date de publication : 2006 .

Mémoire :

Mr. Mourid Oussama Mr. Abiyad Mounir (complexe olympique à Bejaya) mémoire en architecture master soutenu le 16/06/2015.

Site web :

- ✓ <https://resources.fifa.com> PDF Stades de football Recommandations et exigences techniques 5eme 2011 / date de modification : 22-11-2018
18h30mn

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- ✓ <https://fr.scribd.com/document/360882620/Neufert-10-Edition-Fr-1> / PDF Neufert 10 eme édition- fr Auteurs français : Jean-charles du Bellay/Dominique Gauzin-Muler/Raphael Hoy et Milan Zacek Date de modification 09-12-2018.
- ✓ <https://www.murla.be/-larchitecture/les-nouvelles-technologies-au-service-de-larchitecture>
- ✓ <https://www.la-croix.com/Ethique/Sciences-Ethique/Sciences>
- ✓ http://www.abn.com/modules/catalogue/assets/catalogue_photos/img_86jpg
- ✓ [modernehttp://comps.canstockphoto.com/can-stock](http://comps.canstockphoto.com/can-stock)
- ✓ <https://www.toutpourleforage.com/pieux-fores-les-differents-types/>.
- ✓ <https://www.techni-contact.com/produits/1263-177940-gradins-prefabriques-en-beton-pour-equipements-sportifs.html>.
- ✓ <https://www.infociments.fr/betons/bfup>.
- ✓ <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics-th3/techniques-du-batiment-la-climatisation-43815210/systemes-de-climatisation-tba2770/vmc-ventilation-mecanique-controlee-tba2770v2niv10006.html>
- ✓ https://www.google.com/search?q=Matmut+Atlantique+France&rlz=1C1CHBD_frDZ763DZ763&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjL98OCm5TjAhVbDmMBHS8bBCkQ_AUIECgB&biw=1366&bih=625#imgrc=3YWUud0TGaSMiM:
- ✓ https://en.wikipedia.org/wiki/Arena_da_Amaz%C3%B4nia
- ✓ https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_frDZ763DZ763&biw=1366&bih=625&tbn=isch&sa=1&ei=FDwaXeGfF-WG1fAPrIKK2Ao&q=Stade+1%E2%80%99Esprit+ar%C3%A9na+Allemand+.&oq=Stade+1%E2%80%99Esprit+ar%C3%A9na+Allemand+.&gs_l=img.3...417745.417745..418853...0.0..0.114.114.0j1.....0....2j1..gws-wiz-img.sp8c8xScuV0#imgrc=7PzV7YO5dEvP4M:
- ✓ <http://wikimapia.org/1493980/fr/L%C2%B4-Esprit-arena>
- ✓ <https://www.programme-tv.net/news/evenement/ligue-1-2015/77352-olympique-lyonnais-troyes-grande-premiere-pour-lyon-au-stade-des-lumieres/>
- ✓ <https://france3-regions.francetvinfo.fr/provence-alpes-cote-d-azur/bouches-du-rhone/marseille/marseille-om-obtient-entiere-gestion-du-stade-velodrome-1511083.html>

STADE DE FOOTBALL A TLEMCCEN

- ✓ <http://arvi-algerie.com/userfiles/file/catalogue-mur-rideau-final.pdf> PDF Catalogue mur rideau final . Architectes : Auer Weber (Allemagne), Studio Arch 2012.
- ✓ <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Tlemcen.pdf> PDF(wilaya de tlemcen) ANDI 2013 Responsable : Mr. BELARBI Mohamed El-Amine.
- ✓ <http://www.edlausanne.ch/> Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne - Section d' Architecture - Enoncé théorique de master 2008/2009 .Jacopo Laffranchini – Directeur pédagogique prof. Luca Orтели. Professeur Aurelio Muttoni. nmaitre epfl Barbara Tirone expret Ueli Brauen.
- ✓ <https://uefa.com> Guide de l'UEFA pour des stades de qualité. 2011. Genève Switzer land.
- ✓