

TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES *EN ET SUR* L'ARCHITECTURE [LBARC2200]**DECLARATION DE DEONTOLOGIE à intégrer aux documents du TFÉ**

Considérant que le plagiat est une faute inacceptable sur les plans juridique, éthique et intellectuel ;

Reconnaissant que le Règlement Général des Etudes et Examens de l'UCLouvain précise la notion de plagiat et décrit les procédures et sanctions liées à sa pratique : <https://uclouvain.be/fr/etudier/reglement-general-des-etudes-et-des-examens.html>

Notant que les étudiant-e-s sont sensibilisé-e-s aux questions d'intégrité intellectuelle durant leur parcours académique et que le site web de l'UCLouvain met à disposition des ressources spécifiques sur le sujet : <https://uclouvain.be/fr/etudier/lutter-contre-le-plagiat.html>

Je déclare sur l'honneur que ce travail de fin d'étude a été écrit et dessiné de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie. Toutes les informations (dessins, maquettes, idées, phrases, graphes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur.

Notant qu'un travail universitaire est le fait d'une production personnelle, réflexive et critique, je déclare en outre avoir fait l'usage suivant des outils d'intelligence artificielle de type agent conversationnel et/ou de production graphique :

	Oui	Non
J'ai utilisé l'IA	X	
J'ai utilisé l'IA pour produire/retravailler des images, auquel cas une mention explicite est indiquée en légende desdites images ;		X
J'ai utilisé l'IA pour retravailler/traduire mon texte, auquel cas une mention explicite est indiquée en préambule ;		X
J'ai utilisé l'IA pour récolter/compiler des données, auquel cas une mention explicite des requêtes formulées et des réponses reçues de l'IA est indiquée dans la section présentant la méthode de recherche ;		X
J'ai utilisé l'IA pour synthétiser/analyser de l'information, auquel cas la réponse produite par l'IA est utilisée comme source secondaire faisant l'objet d'une analyse critique personnelle explicite, impliquant que je reconnais comme miens les éléments présentés dans le travail et prends toute responsabilité à leur égard.	X	

Fait à

WATRE

Le

31/05/2026

Signature de l'étudiant-e



Master en architecture à finalité spécialisée

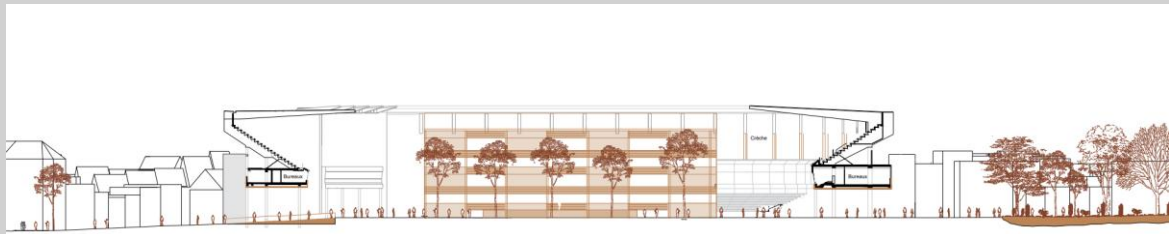
TFE « En et Sur L'architecture ».

Dimension : « Héritages ».

Dossier de recherche théorique

INTEGRATION DE LA MIXITE FONCTIONNELLE DANS LA RECONVERSION DE STADE
DE FOOTBALL EN MILIEU URBAIN

**Quelles sont les caractéristiques d'un stade de football en milieu urbain à
valoriser en vue d'une reconversion visant la mixité fonctionnelle ?**



Le cas du Lotto Park

Smits Diego

Expert : Mr Francesco CIPOLAT
Co-promoteurs : Mr Christophe GILLIS.
Mr David VANDENBROUCKE.
Mr Thomas MONTULET

Année académique 2025-2026

TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES EN ET SUR L'ARCHITECTURE [LBARC2200]**DECLARATION DE DEONTOLOGIE à intégrer aux documents du TFÉ**

Considérant que le plagiat est une faute inacceptable sur les plans juridique, éthique et intellectuel ;

Reconnaissant que le Règlement Général des Etudes et Examens de l'UCLouvain précise la notion de plagiat et décrit les procédures et sanctions liées à sa pratique : <https://uclouvain.be/fr/etudier/reglement-general-des-etudes-et-des-examens.html>

Notant que les étudiant·e·s sont sensibilisé·e·s aux questions d'intégrité intellectuelle durant leur parcours académique et que le site web de l'UCLouvain met à disposition des ressources spécifiques sur le sujet : <https://uclouvain.be/fr/etudier/lutter-contre-le-plagiat.html>

Je déclare sur l'honneur que ce travail de fin d'étude a été écrit et dessiné de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie. Toutes les informations (dessins, maquettes, idées, phrases, graphes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur.

Notant qu'un travail universitaire est le fait d'une production personnelle, réflexive et critique, je déclare en outre avoir fait l'usage suivant des outils d'intelligence artificielle de type agent conversationnel et/ou de production graphique :

	Oui	Non
J'ai utilisé l'IA	X	
J'ai utilisé l'IA pour produire/retravailler des images, auquel cas une mention explicite est indiquée en légende desdites images ;		X
J'ai utilisé l'IA pour retravailler/traduire mon texte, auquel cas une mention explicite est indiquée en préambule ;		X
J'ai utilisé l'IA pour récolter/compiler des données, auquel cas une mention explicite des requêtes formulées et des réponses reçues de l'IA est indiquée dans la section présentant la méthode de recherche ;		X
J'ai utilisé l'IA pour synthétiser/analyser de l'information, auquel cas la réponse produite par l'IA est utilisée comme source secondaire faisant l'objet d'une analyse critique personnelle explicite, impliquant que je reconnais comme miens les éléments présentés dans le travail et prends toute responsabilité à leur égard.	X	

Fait à

WATRE

Le

31/05/2026

Signature de l'étudiant·e



ABSTRACT

Le point de départ est un questionnement sur la sous-utilisation des méga infrastructures que sont les stades de football en milieu urbain. En vue des différentes crises auxquelles les villes doivent faire face et les nombreux projets de stade qui vont s'implanter en périphérie, comment s'y prendre pour reconvertir les stades dont nos villes vont « hériter » ? Ce TFE tente donc de proposer une méthode d'intervention sur le patrimoine urbain que sont les stades de football en utilisant la mixité fonctionnelle comme vecteur. Pour ce faire, l'Histoire des stades de football en milieu urbain sera analysée ainsi que leurs caractéristiques spécifiques et leurs paramètres architecturaux. Des pistes d'éléments propres aux stades de football en milieu urbain seront proposées. Toutes ces réflexions seront pour finir, expérimentées en projet d'architecture sur un cas d'étude : le Lotto Park, le stade du RSC Anderlecht.

Mots-clefs :

Stade – Ville – Reconversion de bâtiment – Installation sportive – Bâtiment multifonctionnel – Patrimoine architectural – Structure en béton – Mixité urbaine – Mixité sociale

REMERCIEMENTS

Pour avoir contribué à la réalisation de ce travail de fin d'étude, j'aimerais remercier :

Mes professeurs / co-promoteurs

Monsieur C. Gillis, pour sa structure et sa rigueur.

Monsieur D. Vandenbroucke, pour ses connaissances et son calme inspirant.

Monsieur T. Montulet, pour son énergie et ses approches intéressantes.

Mon co-promoteur – expert

Monsieur F. Cipolat pour sa disponibilité, les nombreux entretiens qu'il m'a accordés, ses relectures, ses critiques ainsi que ses conseils précieux.

Mes proches pour ces 5 années d'études

Mes parents, pour m'avoir accompagné de la meilleure manière durant tout mon parcours.

Ma compagne, pour le soutien qu'elle m'apporte dans chacun de mes projets.

TABLE DES MATIERES

PREFACE	6
INTRODUCTION	7
ETAT DE L'ART.....	9
METHODOLOGIE.....	11
PARTIE I - RECHERCHES THÉORIQUES.....	15
I. CHAPITRE 1 : LES STADES DE FOOTBALL.....	15
1.1 <i>Histoire et contexte sociétal.....</i>	15
1.2 <i>Évolution – 5 générations de stades modernes.....</i>	21
1.2.1 Les premiers stades (1850-1945).....	21
1.2.2 Les stades équipés (1945-1955).....	22
1.2.3 Les stades commerciaux (1955-1980).....	22
1.2.4 Les Arènes (1980-2000).....	23
1.2.5 Les icônes urbaines (dès 2000).....	25
1.3 <i>Normes actuelles.....</i>	27
1.4 <i>Enseignements</i>	31
II. CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUES DES STADES DE FOOTBALL EN MILIEU URBAIN	33
2.1 <i>Implantation</i>	33
2.2 <i>Morphologie urbaine</i>	37
2.3 <i>Accessibilité</i>	39
2.4 <i>Sécurité.....</i>	40
2.5 <i>Gestion des flux</i>	43
2.6 <i>Environnement physique direct : vis-à-vis</i>	46
2.7 <i>Enseignements</i>	47
III. CHAPITRE 3 : PARAMÈTRES ARCHITECTURAUX DES STADES DE FOOTBALL.....	49
3.1 <i>Morphologie</i>	49
3.2 <i>Terrain</i>	53
3.3 <i>Tribunes</i>	53
3.4 <i>Couvertures.....</i>	57
3.5 <i>Façades et styles</i>	59
3.6 <i>Distribution.....</i>	61
3.6.1 Verticale	61
3.6.2 Horizontale	61
3.6.3 Dans les tribunes	61
3.7 <i>Locaux services</i>	62
3.8 <i>Espaces dédiés aux supporters.....</i>	62
3.9 <i>Enseignements</i>	63
IV. CHAPITRE 4 : RECONVERSION DES STADES DE FOOTBALL EN MILIEU URBAIN ..	65
4.1 <i>Cadre conceptuel pour une reconversion de stade de football en milieu urbain</i>	65
4.1.1 Enjeux de reconversion	65
4.1.2 Mixité fonctionnelle.....	67
4.1.3 Adaptabilité et mutations des stades en un complexe multifonctionnel	73

4.2	<i>Hypothèses de projet de reconversion d'un stade de football en milieu urbain en complexe multifonctionnel</i>	75
4.3	<i>Enseignements</i>	78
CONCLUSION		79
PARTIE II - CAS D'ÉTUDE		83
V. CHAPITRE 5 – LE PROJET : RECONVERSION DU LOTTO PARK		83
5.1	<i>Historique</i>	83
5.1.1	Du site	83
5.1.2	Du bâtiment	85
5.2	<i>Caractéristiques du Lotto Park en milieu urbain</i>	87
5.2.1	Implantation	87
5.2.2	Morphologie urbaine	87
5.2.3	Accessibilité	87
5.2.4	Gestion des flux	89
5.2.5	Environnement physique direct : vis-à-vis	89
5.3	<i>Paramètres architecturaux du cas d'étude</i>	91
5.3.1	Morphologie	91
5.3.2	Terrain	91
5.3.3	Tribunes	91
5.3.4	Couvertures	93
5.3.5	Façades et styles	95
5.3.6	Distribution	97
5.3.7	Locaux services	97
5.3.8	Espaces dédiés aux supporters	97
5.4	<i>La programmation</i>	99
5.4.1	Analyse du contexte - les besoins	99
5.5	<i>Les fonctions</i>	99
5.5.1	Fonctions retenues	99
5.6	<i>Mise en place concrète du projet</i>	101
5.6.1	Méthodologie d'intervention	103
BIBLIOGRAPHIE		111

PREFACE

Depuis petit, je côtoie les stades de football. C'est avec mon grand-père que j'ai eu la chance de développer cette passion et de découvrir ces « temples modernes ».

Au fil des années, j'ai grandi dans ces stades et j'ai cumulé un nombre de souvenirs incalculables, des bons comme des mauvais mais j'ai aussi commencé à regarder autant le jeu proposé que l'infrastructure qui m'accueillait. Ces stades de football ont un côté fascinant, leur ampleur, leur capacité à rassembler autour d'une même activité, ce qu'ils peuvent représenter pour des supporters, un club, une ville, un pays...

Cela étant dit, avec une sensibilité qui s'est développée durant mes études, j'ai commencé à observer ces ensembles d'un regard un peu différent. Je me suis intéressé aux facettes que je ne percevais pas en tant que supporter qui idéalisait ces bâtiments. Je me suis rendu compte que malgré les grandes qualités qu'ils peuvent avoir, ils présentent aussi de grands défauts comme leur faible taux d'utilisation, leur coût d'entretien, les nuisances sonores et de circulation, etc.

Je me suis alors posé différentes questions à propos de la place que ces grands ensembles occupent au sein des villes et plus largement dans notre société.

Par exemple, je m'interroge sur l'impact de ces infrastructures sur la vie des habitants voisins ? Ou encore que faire de ceux-ci si le football n'existe plus ? Je pense qu'il est primordial que le stade apporte à la ville et inversement. C'est d'ailleurs, un point d'ancrage important selon moi. Et c'est cette direction que j'aimerais donner à ce travail. De ce fait, de mon point de vue, le stade a beaucoup à apporter à la ville autant que celle-ci au stade et c'est la vision que j'aimerais mettre en avant tout au long de ce TFE.

INTRODUCTION

Tous les regards se tournent vers eux le temps d'un match, et puis on les oublie pendant deux semaines. Ils font partie de nos villes mais n'y sont pas intégrés. Certains stades de football sont encore aujourd'hui utilisés de façon presque caricaturale. Ils sont occupés deux après-midis par mois mais sont très énergivores.

De par leur complexité et les enjeux qu'ils peuvent représenter, à travers le monde, de nombreux projets de stade de football sont de manière générale pensés en périphérie des villes. Cependant, cela est uniquement applicable pour des stades neufs... mais que faire avec ceux du passé ? Comment reconverter un bâtiment avec de tels potentiels ? A une époque où chaque mètre carré est compté, quel avenir donner à ces stades existants qui sont implantés dans nos villes ?

C'est en me questionnant sur l'avenir des stades de football en ville qu'il m'est apparu cette problématique :

« Quelles sont les caractéristiques d'un stade de football en milieu urbain à valoriser en vue d'une reconversion visant la mixité fonctionnelle ? »

Les termes de la question de recherche seront développés au fur et à mesure des chapitres. La notion de « stades de football en milieu urbain » sera précisée dans le chapitre 2.1. Les caractéristiques des stades de football seront abordées dans les chapitres 2 et 3. La reconversion sera définie dans le sous chapitre 4.1.1 et la mixité fonctionnelle le sera dans le sous chapitre 4.1.2.

Après avoir décortiqué la question de recherche, voici les enjeux de ce travail : comprendre les qualités patrimoniales d'un stade pour proposer une reconversion, comprendre les qualités de ces bâtiments particuliers pour mieux cerner les enjeux lors d'une reconversion et mieux les intégrer aux villes, faire une proposition de reconversion se basant sur des principes théoriques comme la thématique de la mixité fonctionnelle.

Pour répondre à cette question de recherche, ce travail de fin d'étude s'articulera en deux parties :

La première partie sera composée des chapitres I, II, III et IV qui appartiendront aux recherches théoriques.

Le premier chapitre abordera l'histoire des stades de football, l'évolution des cinq générations de stades modernes ainsi que leur rapport au milieu urbain et les normes actuelles de la FIFA (c'est la Fédération Internationale de Football Association qui est l'instance dirigeante du football mondial (*Inside FIFA*, s. d.)) sur l'orientation, le bol du stade, la toiture et les gradins.

Le second chapitre développera les caractéristiques propres aux stades de football en milieu urbain, leurs spécificités, leurs enjeux ainsi que leurs atouts et leurs faiblesses. Ces caractéristiques ont été décomposées de la manière suivante : les types d'implantations, la morphologie urbaine autour des stades, les enjeux liés à l'accessibilité, la sécurité et la gestion des flux et puis les environnements physiques directs à savoir les vis-à-vis.

Le troisième chapitre s'intéressera plus précisément aux paramètres architecturaux des stades de football que sont : les différentes morphologies, la position du terrain, les types de tribunes, les structures des couvertures principalement utilisées, les types de façades, les manières de distribuer un stade, les locaux de services qu'on peut retrouver et les espaces dédiés aux supporters.

Le quatrième chapitre analysera des concepts théoriques comme la reconversion, la mixité fonctionnelle et l'adaptabilité. Chaque concept sera détaillé de manière générale avant de l'être de manière plus spécifique vis-à-vis d'un stade de football. Enfin, nous aborderons des hypothèses de projet de reconversion d'un stade de football en milieu urbain en complexe multifonctionnel.

La deuxième partie sera composée du chapitre IV : la reconversion du Lotto Park. Pour ce faire, nous présenterons le cas d'étude au niveau historique et morphologique pour bien comprendre ses caractéristiques. Enfin, nous présenterons la réflexion qu'il y a eu derrière la programmation et puis la mise en place concrète du projet ainsi que la démarche conceptuelle et patrimoniale.

ETAT DE L'ART

Comme mentionné précédemment, ce travail est composé de trois grandes thématiques : la mixité fonctionnelle, la reconversion et les stades de football en milieu urbain. Des recherches différentes pour mieux comprendre chacune des thématiques ont été faites.

Au niveau des recherches au sujet de « l'Architecture durable » de manière générale, composée en 3 parties qui font partie d'un ensemble de réflexion sur le sujet : la mixité fonctionnelle, la reconversion et l'adaptabilité. La notion de mixité fonctionnelle sera développée sur base des travaux suivants : « *Mixité fonctionnelle en centralité—Quels leviers pour soutenir l'élaboration des projets immobiliers mixtes ?* » (Blain, S., & Croughs, T. , 2022) et « *Comment intégrer de la mixité-fonctionnelle dans un immeuble de bureaux tout en conservant son identité ?* » (Feron, N., 2023). La partie sur la reconversion s'appuiera sur : « *Does Adaptive Reuse Pay? A Study of the Business of Building Renovation in Ontario* » (Shipley, R. and Al., 2006). L'adaptabilité sera définie à partir de « *Change factors and the adaptability of buildings* » (Kamara and Al., 2020) et abordée selon « *Bâtiments adaptables : une approche systémique* » (Gosling and Al., 2013).

Les ouvrages sur les stades, « *Stadia, A design and development guide* » (John and Al., 1997) et « *Construction and Design Manual, Stadium Building* » (Wimmer, 2016) , Bale, J., 1993: «The spatial development of the modern stadium», International Review for the sociology of sport ont servis de bases pour mieux comprendre comment sont pensés les stades.

A ce sujet, les mémoires : « *Habiter le stade - Hier, aujourd'hui et demain* » (De Guili, 2019) et « *Rénovation du Stade Renato Dall'Ara de Bologne* » (Gameiro and Al., 2022) ainsi que « *Structure constructive et identité programmatique dans les complexes multifonctionnels ; La construction du nouveau stade à Lausanne* » (Laffranchini, 2009) ont servi de complément d'informations.

Ensuite, ce travail s'appuie également sur des normes actuelles des stades de football. En lien avec cela, plusieurs documents ont été très précieux : « Directives relatives aux stades. (2023). Dans *INSIDE FIFA*. » ainsi que le « *GUIDE DE L'UEFA POUR DES STADES DE QUALITÉ* ». (2011). Les informations concernant la sécurité dans les stades proviennent du document suivant « *Guide to Safety at Sports Grounds*. » (2008).

Enfin, concernant le cas d'étude ; le stade du RSC Anderlecht – le Lotto Park, le travail s'est appuyé sur un rapport consistant en une : « mission d'analyse des potentialités programmatiques du stade d'Anderlecht et ses Abords ». Celui-ci a été réalisé par NFA Architects et CityTools en 2017.

METHODOLOGIE

L'objectif de ce travail est de mettre en place une méthodologie d'intervention pour reconverter des stades de football en milieu urbain en complexe multifonctionnel. Afin d'avoir un bagage théorique sur lequel s'appuyer, il est important de décomposer les thèmes de la question de recherche en vue d'élaborer un projet d'architecture.

Pour parvenir à cela, le premier chapitre va permettre de comprendre l'histoire des stades de football et les 5 générations de stades modernes ainsi que leur rapport au milieu urbain d'un point de vue historique. Les normes établies par la FIFA seront aussi un point de départ pour mieux comprendre ces infrastructures.

Ensuite, le deuxième chapitre va s'intéresser aux caractéristiques spécifiques des stades de football en milieu urbain ce qui va permettre de clarifier les enjeux auxquels ces bâtiments doivent faire face.

Après cela, dans le troisième chapitre, les paramètres architecturaux des stades de football seront abordés à travers différents exemples exprimant ces paramètres. Tout cela sera utile afin d'avoir des éléments de comparaison lors de l'application du sujet sur un cas d'étude.

Le quatrième chapitre se base sur les enseignements tirés lors des trois premiers et a pour objectif de proposer des pistes pour reconverter des stades de football en milieu urbain en intégrant de la mixité fonctionnelle. Cela passe donc par la compréhension de ce qui compose la mixité fonctionnelle et la façon dont elle peut être mise en place.

Après avoir mieux cerné ce que sont ces stades de football en milieu urbain et en quoi consiste la mixité fonctionnelle, les hypothèses de projet de reconversion d'un stade de football en milieu urbain en complexe multifonctionnel seront appliquées à un cas d'étude. Ce cas d'étude va permettre de vérifier ces hypothèses et de mieux cerner les spécificités auxquelles il faut être attentif de manière plus concrète. Ce cas d'étude est le stade d'Anderlecht, le Lotto Park. Le choix de ce cas d'étude a été pris à partir des caractéristiques de celui-ci puisqu'il s'implante en milieu urbain et qu'il est un stade historique en Belgique.

Enfin, il est important de préciser que de nombreux allers-retours se sont mis en place entre les recherches théoriques et l'expérimentation en projet. En effet, l'analyse théorique a permis de mieux comprendre de nombreuses caractéristiques des stades de football en milieu urbain et la conception du projet a servi de « laboratoire » pour le travail théorique.

PARTIE I

- RECHERCHES THÉORIQUES

PARTIE I - RECHERCHES THÉORIQUES

I. CHAPITRE 1 : LES STADES DE FOOTBALL

Pour commencer, nous allons voir l'évolution des stades à travers l'Histoire en passant par les stades des Egyptiens et des Grecs pour arriver aux stades classés aujourd'hui comme faisant partie du « patrimoine historique ». Ensuite, nous parcourons l'évolution de cinq générations de stades modernes du XX^e et XXI^e siècle à savoir : les premiers stades, les stades équipés, les stades commerciaux, les Arènes et les icônes urbaines. Nous verrons ces cinq générations en mettant en avant leurs caractéristiques architecturales ainsi que leur rapport au milieu urbain.

Enfin, nous verrons quelques normes actuelles qui sont des « directives relatives aux stades » rédigées par la FIFA. Les normes que nous aborderons seront celles qui traitent : de l'orientation, du bol du stade, de la toiture, des gradins, de l'accessibilité et puis des circulations.

1.1 Histoire et contexte sociétal

Avant d'entrer dans le vif du sujet, commençons par définir ce qu'est un stade. Selon le Larousse, « *stade provient du latin stadium et du grec stadion, terrain pourvu des installations nécessaires à la pratique des sports d'équipe, du tennis, des épreuves d'athlétisme, etc., et généralement à l'accueil des spectateurs (gradins, tribune)* » (Larousse, s. d.).

Effectivement, selon les époques et les lieux, la définition est différente. Les stades se sont adaptés et ont évolué en fonction des périodes de l'Histoire. Par exemple, pour les Égyptiens : les stades étaient des structures temporaires tandis que pour les Grecs, les stades étaient des éléments fixes et accueillait différents sports. Les stades des Grecs ont mené à la création des stades olympiques tels qu'on les connaît aujourd'hui (QUIN, 2022).

A contrario, au XI^e siècle av. J.-C., les romains ne voyaient pas l'importance du sport mais plutôt celle de la guerre et des combats. C'est de là que provient le terme « arènes » qui se définit par l'enceinte où les gladiateurs se battaient. De cette période-là jusqu'au Moyen-Âge, les efforts architecturaux se sont principalement tournés vers les Eglises et le culte. Nous constatons que c'est une période « sombre » pour les stades (QUIN, 2022).

C'est seulement à la première moitié du XIX^e siècle qu'il y a une croissance de la construction des infrastructures sportives. Ce phénomène se retrouve en Occident, le but étant de satisfaire les sportifs. A cette période, les infrastructures sportives

principales étaient les gymnases, les pistes d'athlétisme et les vélodromes. Dès 1920-30, Grégory Quin remarque qu'il y a une spectacularisation du sport ce qui justifie le fait de créer des gradins. Il parle alors de « cathédrale sportive » (QUIN, 2022).

Selon Franck Delorme, le programme et la conception des stades vont varier selon les époques. Au XIX^e siècle, les stades étaient conçus pour l'athlétisme. De 1960-70, on voit l'émergence de certains sports comme le football et le rugby laissant de côté les autres. De ce fait, à l'heure actuelle, le stade est vu comme un temple du football ou du rugby. Ici, nous avons mis en avant l'histoire du stade au sens large mais il est également important de spécifier l'histoire du stade au niveau patrimonial. En effet, le stade est un lieu qui permet une pratique sportive mais bien plus que cela, il permet également de rassembler des groupes sociaux comme les athlètes, les supporters ou encore les spectateurs... Il s'installe comme un réel marqueur d'identité locale, nationale et internationale.



Figure 1 : stade Marcel Saupin -



Figure 2 : stade Firminy dessiné par Le Corbusier

Par exemple, il existe à Nantes, le stade Marcel-Saupin dont le nom initial était Malakoff provenant du quartier dans lequel il était implanté. La ville est parfois construite autour du stade qui est un point d'ancrage et d'attraction. Pour reprendre le cas du stade Marcel-Saupin, sa dimension patrimoniale étant importante en regard de son ancrage urbain et de son passé mythique. La ville a donc décidé de conserver la tribune Nord et de transformer les autres en logements (voir figure 1) (Delorme, 2025).

Après avoir parcouru une partie des stades au sens large, certains édifices sont classés comme « patrimoine historique ». En effet, certains sont des marqueurs patrimoniaux importants dans l'histoire du sport et des stades comme le Colysée.

Ensuite, Franck Delorme nous fait le parallèle avec les stades actuels. Il a constaté, qu'en France, certains édifices sportifs pouvaient porter le titre de monument historique où il en figure 3: Le stade Gerland à Lyon, le stade Firminy et le stade Lescure-Chaban-Delmas à Bordeaux

Ces stades ont marqué l'histoire par leur innovation comme le stade Firminy, dessiné par Le Corbusier et construit en 1969 (voir figure 2) (Delorme, 2025).

Finalement, de 2010 à 2020, Delorme constate une augmentation des reconversions et rénovations des stades avec la question du niveau patrimonial. Par exemple, les stades de Lyon et de Bordeaux peuvent être visités afin d'amortir les investissements colossaux que cela représente. On peut en quelque sorte dire que « l'histoire se répète » puisqu'il est également possible de visiter certaines arènes antiques (Delorme, 2025).

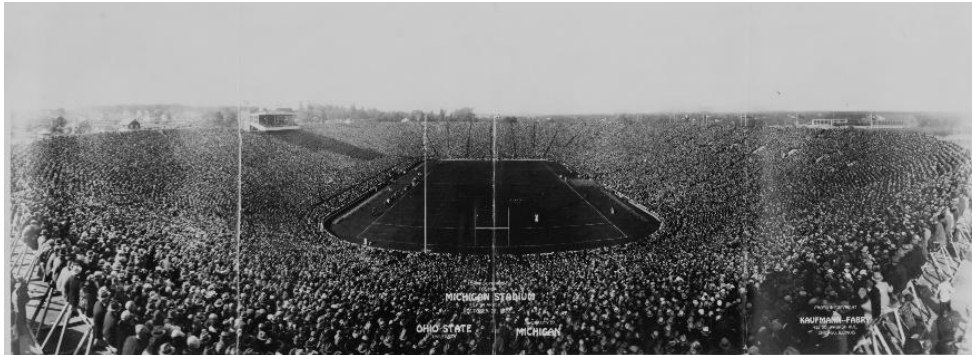


Figure 3 : le Michigan Stadium en 1927



Figure 4 : Goodison Park, dessiné par Archibald Leitch

1.2 Évolution – 5 générations de stades modernes

Comme on a pu le constater, les stades ont beaucoup évolué selon les époques. Dans cette partie, nous allons nous concentrer sur les stades modernes du XX^e et XXI^e siècle.

Ils ont été classés en cinq générations par Rod Sheard qui est l'un des créateurs du bureau Populous spécialisé dans la conception d'infrastructures sportives (Flowers, 2017).

Ces cinq générations sont liées à des événements ou inventions comme la démocratisation de la télévision, de la voiture ou encore des accidents marquants qui sont survenus dans ces infrastructures.

1.2.1 Les premiers stades (1850-1945)

Ces premiers stades ont souvent été construits ou rénovés sans réflexion architecturale ni harmonie globale. Ce qui comptait était le fait que leur capacité puisse augmenter. Pour ces raisons, on retrouve peu de stades datant de cette génération. Néanmoins, parmi les exceptions, le Michigan Stadium (Détroit, Etats-Unis, voir figure 3) datant de 1927 existe encore mais a été rénové plusieurs fois afin d'augmenter sa capacité (de 72 000 spectateurs à 110 000).

En Europe, c'est en Angleterre que se situe les premiers grands stades typiques de cette génération. Ceux-ci ont d'ailleurs connu une grande longévité puisqu'en 1990, une étude a montré que sur les 92 clubs anglais, 70 jouaient encore dans leur stade datant de cette première génération. A cette époque, le football s'est intégré dans la culture ouvrière et c'est alors le début de l'ancrage de l'identité du spectateur à un club et à un lieu. Ces stades étaient construits proche des lignes de chemins de fer et des industries ce qui prouve que les stades faisaient déjà partie de la ville (Flowers, 2017).

Ces édifices ont été en grande partie conçus par le même ingénieur : Archibald Leitch. C'est ce qui explique la ressemblance au niveau architectural. Parmi ces ressemblances des stades anglais de cette génération, cela comprenait : trois côtés de tribunes à deux étages le long du terrain (voir figure 4), deux niveaux de tribunes et des façades en briques rouges.

Enfin, cette première génération de stade concerne surtout le football. Par la suite, l'athlétisme et le football vont cohabiter dans les nouveaux stades (*Gameiro and Al.* 2022).

1.2.2 Les stades équipés (1945-1955)

La deuxième génération apparaît après la Seconde Guerre mondiale. Celle-ci est marquée par la baisse de fréquentation due à la retransmission des matchs à la télévision. Le spectateur peut alors regarder les matchs depuis son salon. A ce moment précis, l'enjeu des stades n'est plus la quantité des spectateurs qu'il peut accueillir mais plutôt la qualité avec laquelle il les reçoit. Les stades vont donc s'adapter notamment grâce aux avancées technologiques comme : les tableaux des scores, l'éclairage, les systèmes de couvertures ou encore dans certains cas, l'air conditionné (Flowers, 2017).

Ces stades vont s'implanter proche des centres-villes et vont exprimer un renouveau sur les plans urbains et sociaux. Le stade est encore à cette époque, fort en lien avec son contexte direct. Les supporters se rendent majoritairement à pied et en transports en commun. De plus, il va devenir une vitrine pour la ville puisqu'il va être visible à distance, depuis les télévisions. Du point de vue architectural, ces stades veulent exprimer la modernité technique et les progrès avec des gradins en béton, des structures plus légères et avoir des apparences monumentales (Sheard and Al., 1997).

1.2.3 Les stades commerciaux (1955-1980)

Durant cette période, les stades ont dû faire face à l'apparition de nouveaux modèles de divertissement comme les centres commerciaux et les parcs d'attraction. La volonté a été de proposer une diversité d'activités afin d'attirer toute la famille. Dans les années 60, c'est le début des stades multifonctionnels où des éléments rendant ces ensembles polyvalents se sont développés, à savoir, des toitures mobiles (plus tard dans les années 70-80), des gradins amovibles mais aussi des terrains dont la hauteur peut varier (DE GUILI, 2019).

Ces stades vont petit à petit s'extraire de la ville pour s'installer en périphérie et favoriser l'usage de la voiture. Les espaces autour sont alors de vastes étendues comprenant des parkings et des infrastructures. Il y a un paradoxe qui s'installe autour des stades ; leur importance augmente symboliquement mais ils tendent à s'isoler spatialement (Sheard and Al. , 1997).

Leur architecture se veut monumentale et pouvant accueillir toujours plus de spectateurs. Le matériau dominant est le béton armé car il présente les avantages d'être rapide lors de la construction, avec de grandes portées et une esthétique moderniste.

Cette génération a aussi été tristement marquée par le manque de sécurité dans ces infrastructures qui s'est traduit par des drames : en 1985 au Stade de Valley Parade (Bradford, Angleterre) et au Heysel (Bruxelles, Belgique) ou encore en 1989 au Stade de Hillsborough (Sheffield, Angleterre) (Taylor, 1989).

1.2.4 Les Arènes (1980-2000)

Pour la quatrième génération, et, à la suite des derniers événements, le rapport Taylor a été rédigé. On y trouve des dizaines de directives afin d'améliorer la sécurité des stades (Taylor, 1989). Progressivement, les stades vont donc s'adapter et intégrer ces « normes » de sécurité (Gameiro and Al. 2022).

De plus, il y a un changement de vision. Avant, la vente de billets pour voir les matchs étaient la principale source de revenus des clubs. Maintenant, la capacité du stade est devenue une contrainte. En effet, l'édifice n'est plus rentable pour les propriétaires si les tribunes ne sont pas remplies en raison de leur important coût d'entretien. Le stade n'est donc plus la manière principale de voir le match mais un décor que le téléspectateur va admirer depuis son salon. Le changement est donc le suivant : on ne veut plus construire de grands stades mais bien des stades plus compacts pour que la caméra filme un stade comble. La manière de filmer évolue aussi : on commence à montrer les supporters dans les tribunes, à filmer les entraîneurs et leur staff sur le banc, ...

L'enjeu principal des stades de cette génération étaient de « *rendre le spectacle du match le plus télégénique possible* » (Gameiro and Al. 2022).

Ces projets reviennent s'implanter dans les tissus urbains existants afin d'être accessible et de permettre une activité économique continue. Les stades vont donc s'installer dans les zones industrielles afin de les reconverter ou de réinvestir des quartiers dégradés. Des projets mixtes vont fait leur apparition avec des espaces commerciaux, des promenades urbaines ou encore des pôles dédiés aux loisirs. Les alentours de ces stades se présentent sous la forme d'espaces piétons, de places, de commerces et de dispositifs d'accueil.

Au niveau de leur conception, ils se veulent plus sécurisés et confortables et l'accent est mis sur leur compacité et la proximité des spectateurs avec le terrain. Les toitures sont pensées comme des enveloppes continues ce qui influence « l'expérience acoustique » à l'intérieur de l'enceinte. Cela a également un impact sur leur architecture en façade et les rapports aux quartiers (Sheard and Al. , 1997).



Figure 5 : l'Allianz Arena



Figure 6 : stade El Janoub

1.2.5 Les icônes urbaines (dès 2000)

Pour finir, la cinquième génération, ceux-ci font l'objet d'une réflexion à l'échelle de la ville et du quartier. On y insère différents programmes comme des commerces, des bureaux, etc. pour les connecter à la ville et permettre aux plus d'habitants possible d'en bénéficier. Le stade devient alors un moyen de développement urbain en plus d'être une source de revenus pour les propriétaires.

A cette vision s'ajoute les avancées technologiques qui vont permettre aux clubs de personnaliser l'expérience du supporter. En effet, on remarque une volonté des clubs d'attirer pas forcément plus de spectateurs mais surtout certains supporters plus fortunés en leur proposant un confort de luxe (*Gameiro and Al. 2022*).

Les stades vont donc faire partie de programmations mixtes (restaurants, bureaux, musées, etc.). L'Architecture de ces stades va prendre différentes formes. Les façades sont pensées comme dynamiques ou encore lumineuses avec des éclairages LED par exemple (Sheard and Al. , 1997).

Enfin, le coût de construction de ces ensembles ne cesse de grimper et l'image que l'on a du stade a elle aussi bien évolué. Aujourd'hui, les moyens mis en place pour construire certains stades sont gigantesques et cela offre la possibilité à des architectes de renommée de s'exprimer en dessinant ces ensembles comme de véritables monuments. A l'image de L'Allianz Arena (voir figure 5) dessiné par Herzog et de Meuron qui devient une icône pour la ville. C'est également le cas du stade El Janoub dessiné par Zaha Hadid qui apparait comme une forme sculpturale (figure 6). Tout cela va permettre au pays de posséder un nouveau monument architectural et politique (*Gameiro and Al. 2022*).

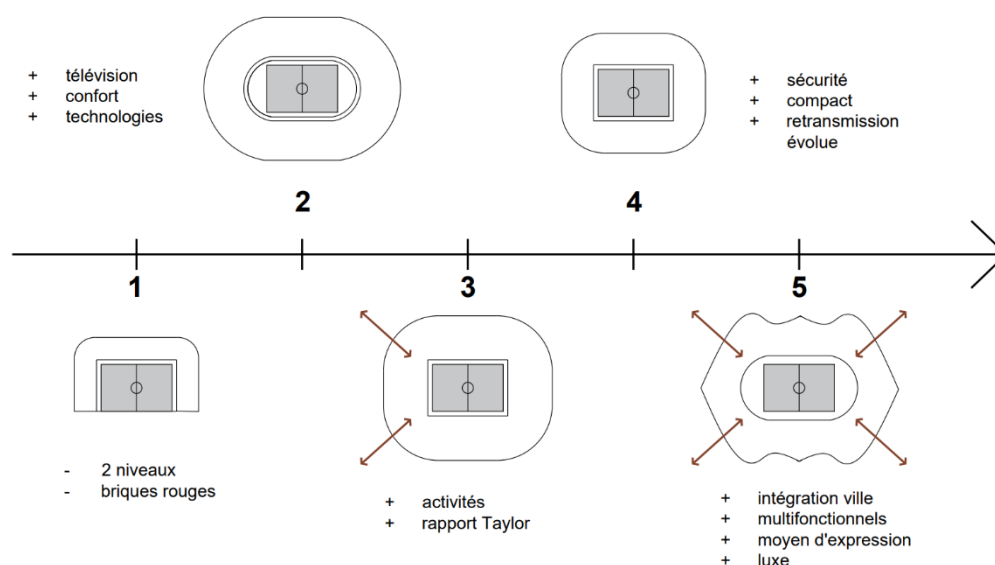


Figure 7 : schéma de synthèse sur l'évolution des 5 générations de stades modernes

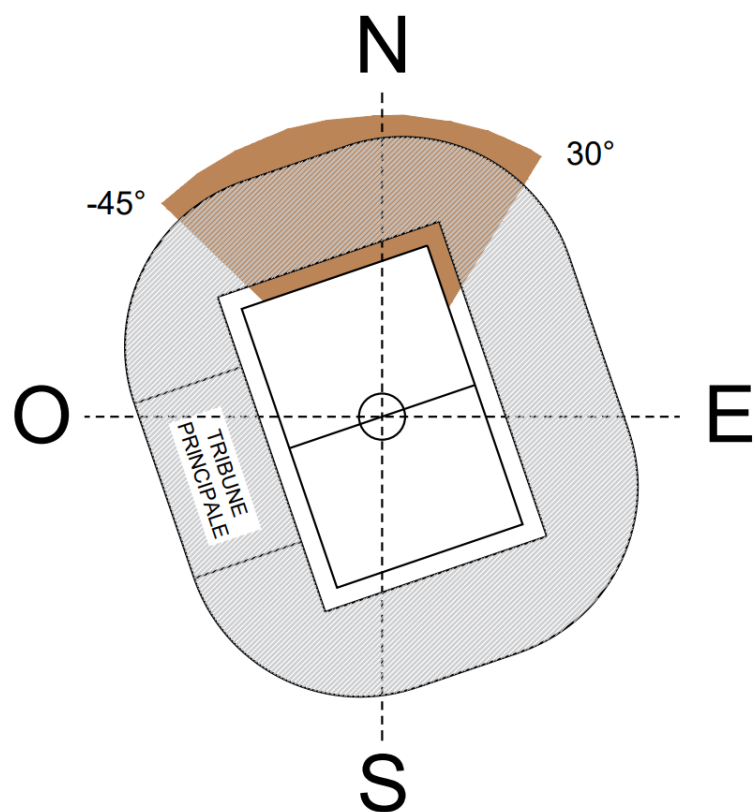


Figure 8 : schéma de l'orientation préférable d'un stade pour l'hémisphère Nord en fonction de la trajectoire du soleil

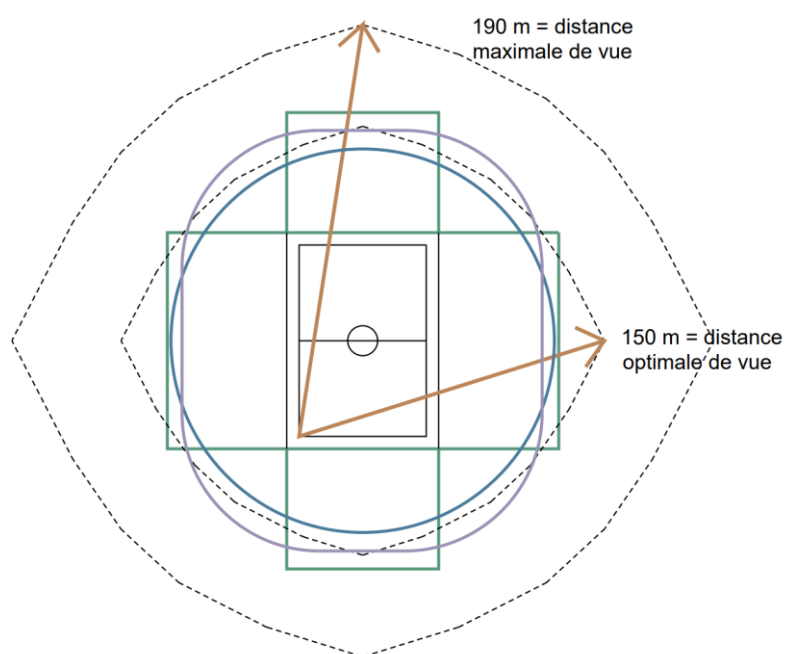


Figure 9 : schéma de la vision optimale des spectateurs et disposition du bol

1.3 Normes actuelles

Au niveau des normes actuelles, la FIFA a mis en place des « directives relatives aux stades ». Celles-ci s'appliquent à plusieurs niveaux et permettent de donner des règles à respecter en matière de conception pour un stade de football de toutes tailles. Ces directives sont composées de deux grandes parties : les directives générales relatives au processus et les directives techniques. Nous prendrons ici les règles reprises au sein du chapitre dédié la conception qui sont les plus en lien avec la question de recherche.

De ce fait, nous allons aborder les thématiques suivantes : l'orientation, le bol du stade, la toiture et les gradins.

Par rapport à **l'orientation**, le schéma de la figure 8 exprime la trajectoire du soleil ainsi que l'orientation idéale pour les stades situés dans l'hémisphère Nord. La FIFA indique que l'orientation du stade implique que le soleil se positionne derrière la tribune principale durant les heures où les matchs sont joués. Cela permet de diminuer les problèmes liés aux reflets du soleil car c'est généralement dans cette tribune que se trouve les équipements liés aux retransmissions télévisées, les commentateurs ainsi que les personnes en charge des médias et les VIP (« Very Important Person »)(« Directives Relatives Aux Stades », 2023).

Au sujet du **bol** du stade (sa forme générale), la FIFA s'est basée sur des calculs dans le but de trouver la forme idéale du stade en fonction de la distance optimale de vue des spectateurs (qui est de 150 mètres) ainsi que la distance maximale (qui est de 190 mètres). Ces distances sont calculées à partir des quatre coins du terrain. Comme le montre la figure 9, ce sont les stades en forme de rond qui offre la vue la plus optimale à tous les spectateurs. Au sein du chapitre 3, nous aborderons les différentes morphologies de stades (« Directives Relatives Aux Stades », 2023).

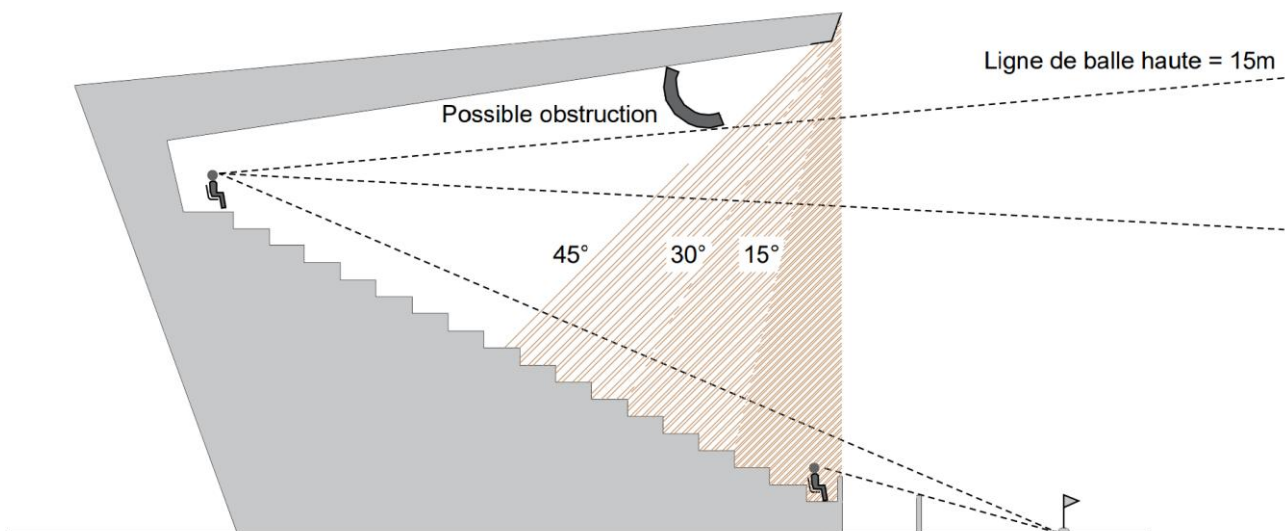


Figure 10 : schéma de la protection de la toiture contre intempéries

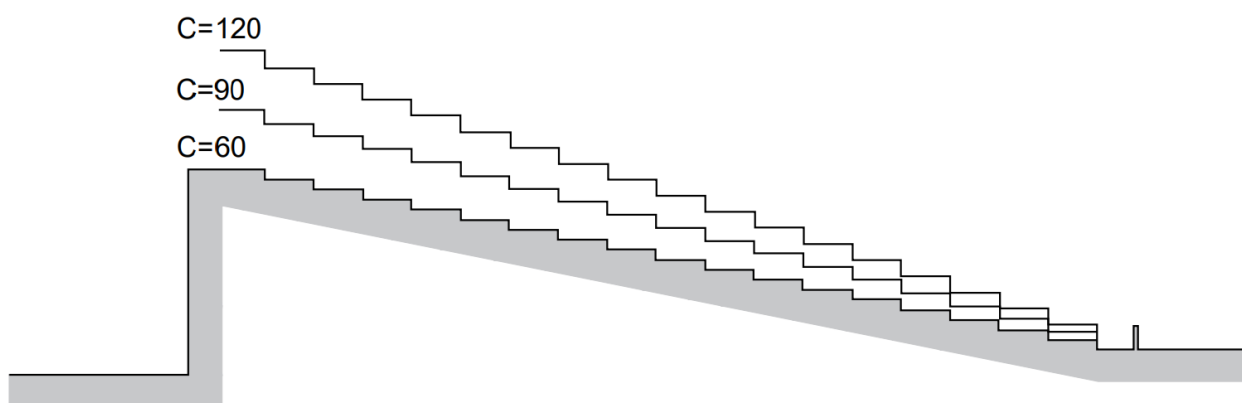


Figure 11 : schéma d'un gradin – la pente influence la valeur C

Concernant la **toiture**, la FIFA attire l'attention sur l'importance de faire déborder la toiture au-delà des débuts des gradins. En effet, si la toiture est alignée avec ceux-ci, en cas de pluie, tous les supporters en bas de ces gradins à un angle de 15 degrés ne seront probablement plus protégés (à cause du vent, voir figure 10). Ceux qui se trouvent à un angle de 15 à 30 degrés seront modérément bien protégés tandis que les supporters placés à plus de 30 degrés seront protégés (« Directives Relatives Aux Stades », 2023).

Les **gradins**, sont des éléments très importants des stades et sont pensés pour offrir la plus haute valeur de qualité visuelle du spectateur ce qui équivaut à la « Valeur C ». Cette valeur est calculée sur base d'une formule qui est influencée par le degré d'obstruction créée par le spectateurs assis devant nous. Une valeur C conseillée par la FIFA est de 120 millimètres (vue la plus dégagée) tandis qu'un C de 60 millimètres est une valeur minimale (vue moins dégagée).

Il existe un lien entre la valeur C et l'inclinaison des gradins. En effet, plus les gradins seront en pente, plus la valeur C sera grande (voir figure 11). Cependant, si l'inclinaison des gradins est importante, des dispositifs supplémentaires de sécurité doivent être mis en place (« Directives Relatives Aux Stades », 2023).

Le Chapitre 7 des « directives relatives aux stades » de la FIFA est consacré à des exigences applicables à tous les stades selon leur taille. Ils sont classés en 5 catégories en fonction de leur capacité de places assises (40 000 places, 20 000, 10 000, 3 000 ou encore 250). Nous allons parcourir ici certaines des catégories les plus intéressantes. Au niveau de la toiture : pour la catégorie 1, elle doit couvrir toutes les tribunes tandis qu'elle ne doit couvrir que la tribune principale et celle d'en face pour la 2 et seulement la principale pour la 3. Concernant les tribunes debout, elles doivent être transformables en sièges assis pour les catégories 1 et 2 mais pas pour les autres. D'autres normes sont à noter telle que la taille des vestiaires des joueurs qui doivent faire $2 \times 80 \text{ m}^2$ pour la catégorie 1 contre $2 \times 60 \text{ m}^2$ pour la catégorie 2 (« Directives Relatives Aux Stades », 2023).

En résumé, plus la capacité nette de place assises d'un stade est élevée, plus il y aura des exigences à remplir et ce à plusieurs niveaux (terrain, joueurs et arbitres, média et diffusion, espaces VIP, sécurité, accessibilité des sièges et installation sanitaires).

Enfin, nous allons parcourir ici les différentes normes qui ont influencé les stades en milieu urbain. Nous allons faire cela à partir de différentes composantes qui seront plus approfondies dans le chapitre 2.

Normes d'accessibilité

Au niveau de l'accessibilité, la FIFA met en place une logique de « spectator journey » c'est-à-dire que l'accessibilité des spectateurs ne se limite pas à l'accès au stade par ses « portes » mais bien dès son entrée dans la ville. Une vision globale doit donc concerner les accès au site, les transports, le stationnement, les espaces publics entourant le stade, les rues piétonnes et la sécurité des flux (« Directives Relatives Aux Stades », 2023).

Normes de circulation et de sécurité

Concernant la gestion des flux, les utilisateurs (piétons, voitures, transports en communes, secours, VIP, médias, supporters visiteurs et PMR) vont être séparés le plus possible. L'impact de cette gestion va impliquer en milieu urbain : la fermeture de rues le jour du match, des rues piétonnes et des espaces tampons aux alentours du stade. Ces espaces doivent laisser place aux : passages rapides des foules, files d'attente, contrôles de sécurité ainsi qu'aux évacuations d'urgence.

Les normes au sujet des parkings ont évolué avec le temps. Aujourd'hui, l'utilisation de la voiture est moins prioritaire (les projets de stade encouragent l'usage des transports en communs et de solution comme la mobilité douce) (« Directives Relatives Aux Stades », 2023).

La séparation des tribunes sera abordée au sous chapitre 2.4. sur la sécurité.

1.4 Enseignements

Dans ce chapitre nous avons observé que les stades ont traversé les cultures et les époques. Malgré le fait qu'ils n'avaient pas toujours la même forme ni la même utilisation, la place du sport a toujours été importante dans les sociétés et les stades actuels nous le confirment. En effet, certains sont classés comme « patrimoine historique » ce qui prouve leur importance.

Nous avons également parcouru les cinq grandes générations de stades modernes. On peut remarquer que ceux-ci ont beaucoup évolué au cours du dernier siècle. Ils ont évolué au niveau de leur taille, des matériaux qu'ils utilisent, des formes qu'ils prennent, de leur capacité à être sécurisé mais aussi dans leurs manières de s'implanter. Par le passé, ils étaient la plupart du temps implantés en milieu urbain, dans les villes engendrant une proximité entre le stade et les habitants. Dans certains cas, la ville était même construite autour du stade puisque celui-ci apparaissait comme un réel point d'ancrage et d'attractivité. Aujourd'hui, ils s'éloignent de celles-ci en s'installant en périphérie, en évitant le plus possible les contraintes liées au milieu urbain jusqu'à ne plus avoir de relation directe avec ces villes. Les stades ne sont plus seulement une façon d'obtenir des revenus pour les propriétaires mais sont devenus un moyen de développement urbain puisqu'ils sont conçus pour accueillir une diversité de programme et d'utilisateurs. L'image de ces stades modernes dépasse celle de l'infrastructure sportive puisque dans certains cas, ils deviennent des icônes urbaines pour les villes et les pays.

Au sujet des normes, on remarque que certaines directives sont applicables dans beaucoup de stades ce qui va permettre d'établir une clé de lecture pour mieux comprendre les réflexions qu'il y a derrière la conception de ces infrastructures. De plus, ces normes nous apprennent également à mieux comprendre les qualités qu'un stade doit présenter au niveau de la qualité visuelle des spectateurs et de la distance optimale, par exemple, puisque l'expérience du supporter s'est améliorée au fil des générations de stades modernes.

Cette partie d'histoire des stades ainsi que les normes utilisées lors de leur conception vont être très utiles et vont servir de base théorique pour l'élaboration et la compréhension des chapitres suivants afin de mieux décortiquer le sujet traité.



Figure 12 : vue aérienne du stade Auguste-Delaune



Figure 13 : vue aérienne du stade Ramon Sanchez Pizjuan



Figure 14 : vue aérienne du stade de la Maladière

II. CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUES DES STADES DE FOOTBALL EN MILIEU URBAIN

Dans ce chapitre, nous allons parcourir les caractéristiques générales des stades de football situés en milieu urbain et importantes à prendre en compte. Nous commencerons par voir les différents types d'implantations qu'il existe à l'heure actuelle et nous identifierons également les atouts et contraintes que comporte chaque type d'implantation. Ensuite, nous verrons les trois stades (pris pour exemple pour leur différentes implantations) sous la thématique de la morphologie urbaine, c'est-à-dire la façon dont l'espace public qui entoure ces stades s'articule. Puis, nous aborderons les questions liées à l'accessibilité. Cinq exigences clés liées à la sécurité dans un stade seront utilisées pour aborder la problématique de la sécurité. La gestion des flux sera abordée à travers les différents types qu'il existe ainsi que les principales contraintes qui y sont reliées. Enjeux urbains et environnementaux des flux d'une telle infrastructure. Enfin, les trois stades sélectionnés seront analysés selon leur environnement physique directe.

2.1 Implantation

L'implantation des stades varient en fonction de nombreux facteurs. Comme vu dans le chapitre 1, ceux-ci ont également évolué au fil de l'Histoire. On retrouve 3 types d'implantation : les stades en contexte urbain, suburbain ou dans un parc sportif (De Guili, 2019).

A noter qu'au sein des stades implantés en milieu urbain, il existe aussi deux cas de figure. Le premier, le stade qui s'implantait initialement en milieu rural / en périphérie et qui petit à petit, s'est fait « rattraper » par l'urbanisation croissante. Et, le second, le stade intégré directement dans le milieu urbain. Ces deux situations vont mener à des problématiques légèrement différentes.

Comme vu précédemment ; les stades de cinquième génération sont pour la plupart du temps implantés en périphérie des villes. Cela comporte de nombreux avantages. Ici, nous nous intéresserons plutôt aux stades en milieu urbain car ce sont les plus sujets à des tensions avec les alentours et une cohabitation complexe.

Certaines implantations en milieu urbain semblent plus problématiques que d'autres. En effet, parmi ces différentes implantations, on remarque que les stades en ville s'implantent généralement dans un parc comme le stade Auguste Delaune à Reims (figure 12) ou dans un quartier résidentiel comme le stade Ramon Sanchez Pizjuan à Séville (figure 13).

Cependant, lorsque le stade est localisé dans un quartier résidentiel, certains exemples récents nous montrent qu'il est possible de penser le stade comme faisant partie d'un ensemble de la ville comme le stade de la Maladière à Neufchâtel, en Suisse et non pas comme un élément fragmenté. En effet, ce stade a été pensé comme un ensemble multifonctionnel et ses quatre côtés se sont adaptés aux quatre formes urbaines différentes au milieu desquels il s'implante (figure 14) (Saieh, 2021).

Nous allons maintenant nous intéresser aux atouts / opportunités et contraintes de chaque type d'implantation en milieu urbain.

Les stades en contexte urbain

- Atouts

La ville peut clairement s'identifier à son stade puisqu'elle est en contact direct avec celui-ci. L'accessibilité en transport en commun est bonne puisque le stade peut bénéficier des installations de la ville les jours de match. Néanmoins, cela est bien moins pratique au sujet des accès en voiture et des parkings qui sont souvent de trop faible capacité en ville. De plus, l'arrivée de milliers de spectateurs dans une ville peut permettre, par exemple, au secteur Horeca de fonctionner. Il existe une interaction inévitable entre le stade et la ville.

- Contraintes

Cela crée de nombreuses nuisances (sonores, visuels, etc.) et impacte les habitants voisins qui peuvent difficilement « se réjouir » de l'arrivée de milliers de personnes dans les rues les jours de matchs.

Les stades en contexte suburbain

- Atouts

Ces stades implantés en périphérie sont une solution vis-à-vis des nuisances sonores puisque les éléments voisins seront faibles ou à distance. Pour l'accessibilité, c'est également un atout puisqu'il y a de l'espace disponible pour de grandes étendues de parking, etc.

- Contraintes

Cela étant dit, cette implantation pose plein d'autres questions. En effet, elle est déconnectée de la ville qui l'accueille puisque n'en fait plus partie. Le stade se retrouve donc rejeté.

Les stades intégrés à un parc / parc sportif

- Atouts

Le parc dans lequel s'implante le stade permet de créer une zone tampon avec le reste de la ville et de diluer les milliers de spectateurs, par exemple. Cela va également permettre de diminuer les nuisances générées par l'utilisation de celui-ci.

- Contraintes

Le stade doit le plus possible respecter la faune et la flore du parc dans lequel il s'inscrit puisque les nuisances qu'on peut retrouver dans les stades en milieu urbain sont en quelques sortes reportées sur celui-ci.

2.2 Morphologie urbaine

La morphologie urbaine d'un stade de football est une thématique importante puisqu'elle associe plusieurs échelles en même temps, celles : du bâtiment, de ses abords, du quartier et du paysage (Sorez, 2011).

A l'échelle du bâtiment, le stade est une méga infrastructure autonome mais qui marque très fort le paysage urbain (visible de loin). Un aspect principal du stade qui est en contact avec l'espace public est le rez-de-chaussée. Étant donné sa fonction, le rez-de-chaussée du stade doit permettre : un espace de circulation, un espace de filtre pour gérer les spectateurs, des services (bar, restauration, etc.), et des accès dédiés aux services liés à la logistique (joueurs, média, jardinier, secours, etc.). Tout cela génère une sectorisation des espaces.

A l'échelle des abords, les espaces tampons se multiplient afin de permettre aux foules de s'y rassembler (arrivée, sortie et évacuation). Ces abords, représentant de très grandes surfaces, prennent la plupart du temps la forme de parkings, de places ou encore de parvis comme c'est le cas au stade Ramon Sanchez Pizjuan à Séville (voir figure 13) par exemple.

A l'échelle du quartier, le stade est généralement entouré par un axe de circulation plus ou moins important pouvant être utilisé par les transports publics ce qui est idéal pour desservir les lieux les jours de matchs. Ensuite, on retrouve différentes typologies de bâtiments bordant les stades urbains comme notamment : des commerces, des immeubles de logements ou d'autres fonctions, des maisons mitoyennes, ou encore des équipements publics. Des équipements publics entourent, par exemple, le stade de la Maladière à Neufchâtel (figure 14) où on retrouve un skatepark, une place multisports et une patinoire.

A propos de l'échelle paysagère, le stade est un point de repère. Il s'implante dans le territoire en étant visible depuis des infrastructures majeures comme des monuments et fait partie de la skyline de la ville. A Reims, le stade Auguste-Delaune (figure 12) prend place entre le centre-ville et la périphérie, il répond aux monuments du passé (comme la Cathédrale Notre-Dame de Reims et la Basilique Saint-Rémi) en étant un monument du présent.

Enfin, concernant les caractéristiques environnementales et l'impact d'une telle infrastructure, celles-ci peuvent aussi se lire à plusieurs échelles. Pour le quartier, le stade nécessite une forte artificialisation des sols, et cela, sur de grandes superficies (espaces autour du stade, zones tampons, places, etc.). Tandis qu'au niveau paysager, le stade et les vides alentours qu'ils nécessitent vont interrompre la continuité écologique (comme les maillages verts).

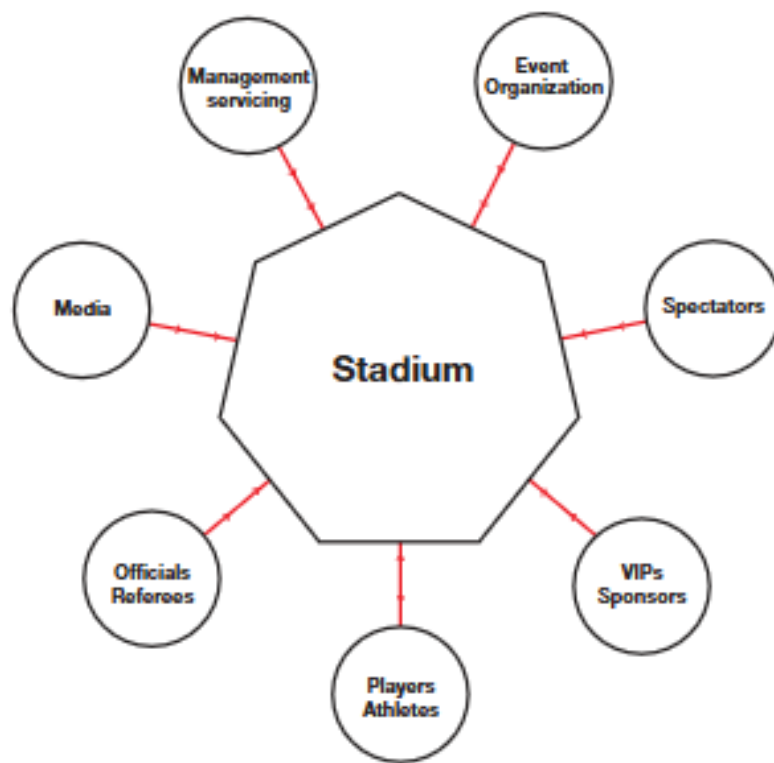
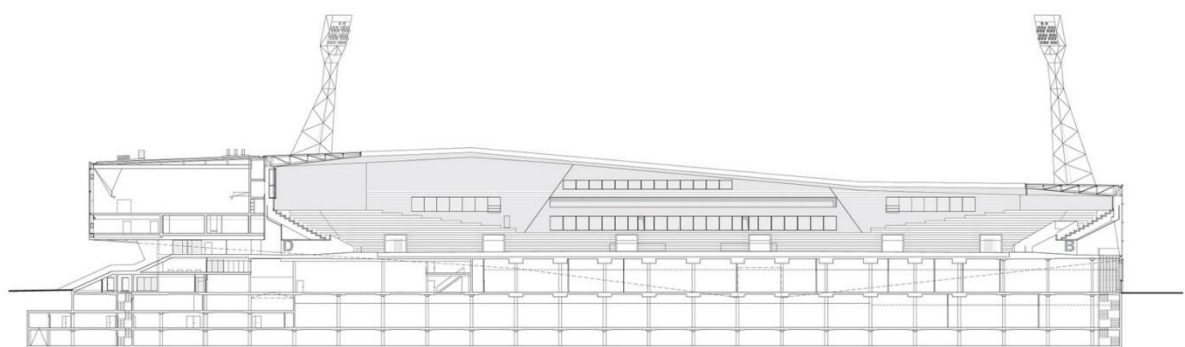


Figure 15 : schéma des différents groupes d'utilisateurs qui se rendent dans un stade



coupe longitudinale

Figure 16 : coupe longitudinale du stade de la Maladière – parking et centre commercial sous le terrain

2.3 Accessibilité

L'accessibilité au site du stade est un point très important. Evidemment, les alentours d'un stade doivent permettre l'arrivée et l'évacuation de milliers de personnes en peu de temps. On retrouve différents moyens de transport pour se rendre dans un stade tels que : les transports publics (train, tram, métro et bus), les transports privés (voitures, taxi, etc..) et la mobilité douce (vélos, trottinettes, marche).

L'avantage d'un stade en milieu urbain est le fait qu'il se trouve normalement déjà bien desservi par les transports publics. Néanmoins, certains systèmes de transport sont parfois mis en place les jours de matchs pour compléter ceux existants (*Guide de l'UEFA pour des stades de qualité*, 2011).

Au niveau des parkings, c'est souvent compliqué d'en trouver proche du stade étant donné la densité des éléments aux alentours. Cependant, il est possible de contrer ce manque de places en intégrant directement un parking souterrain au sein du stade comme au stade de la Maladière par exemple qui comprend 930 places (voir figure 16) (Saieh, 2021).

Il faut également noter que des parkings pour les cars des visiteurs doivent être prévus le plus proche possible du stade.

Enfin, la mobilité douce est une vraie solution pour accéder à ces stades en ville. Les espaces qui y sont dédiés pour accueillir des vélos sont donc cruciaux pour favoriser ce moyen de transport.

A ce sujet, la Planet Group Arena (à Gand) est un exemple mondial à suivre puisqu'ils ont mis en place pas moins de 2838 abris à vélos permanents et 600 supplémentaires les jours de matchs. Cela est bénéfique pour tous, la ville (réduction de la pollution), l'équipement sportif (diminution des places de parking à prévoir pour les voitures) et la société (permet un mode de vie plus sain) (*Compendium of best practices in circular economy for sports and cities*, 2026).

2.4 Sécurité

Au sujet de la sécurité, les stades doivent permettre à une multitude d'intervenants d'agir en cas d'urgence. Parmi ces intervenants, il y a la police, les pompiers, les équipes médicales et les stadiers. De plus, il y a également tout un plan en lien avec la séparation des supporters rivaux qui doit être élaboré.

On retrouve 5 exigences clés liées à la sécurité dans un stade :

Prévention et protection contre les incendies :

Pour éviter tout drame pour causes d'incendies, il existe des mesures actives (extincteurs et systèmes de sprinklers) et des mesures passives (compartimentalisation et portes coupe-feu) à mettre en place. De plus, les matériaux mis en œuvre doivent également être non inflammables comme le béton et l'acier recouverts d'un revêtement ignifuge.

Sécurité structurelle :

La structure doit être conforme aux normes locales ; Surtout celles dédiées aux tribunes des supporters et aux zones de circulation.

Conception architecturale :

La sécurité doit être l'élément prioritaire lors des détails architecturaux. Il faut donc éviter de couvrir les sols de surfaces glissantes, mettre en place un système d'éclairage efficace, mettre une signalétique claire, des coursives assez grandes et des points d'entrée et de sortie simple d'accès.

De plus, il est nécessaire d'installer des barrières à tous les endroits où il existe un risque de chute. Les barrières et rampes aux niveaux inférieurs doivent pouvoir résister à des forces très importantes.

Sécurité opérationnelle :

Il doit y avoir une stratégie de sécurité qui couvre toute la zone du stade et ses alentours. Celle-ci sera facilitée par les caméras de surveillances et les systèmes de haut-parleur. Il existe également des locaux de contrôles qui vont permettre à la cellule de sécurité de se réunir pour prendre les décisions.

Séparation des supporters rivaux :

L'UEFA n'impose pas de type de séparation mais mentionne qu'elles doivent être appropriées aux risques et que des systèmes de circulation et d'évacuation autonomes doivent être accessibles en cas d'urgence. En effet, ces systèmes de séparation varient d'un pays à l'autre (*Guide de l'UEFA pour des stades de qualité*, 2011).

Ensuite, au sujet des gradins et cela pour des raisons de sécurité, il existe des prescriptions minimales concernant les dimensions des sièges et des rangées.

Dans ce cas-ci, c'est plutôt la profondeur des rangées de sièges et la hauteur des contremarches qui sont importantes dans le cadre d'une reconversion. Lors d'une construction neuve, la dimension minimale d'une profondeur de rangée est de 700 mm tandis qu'elle est de 610 mm pour une construction existante (*Guide To Safety At Sports Grounds*, 2008).

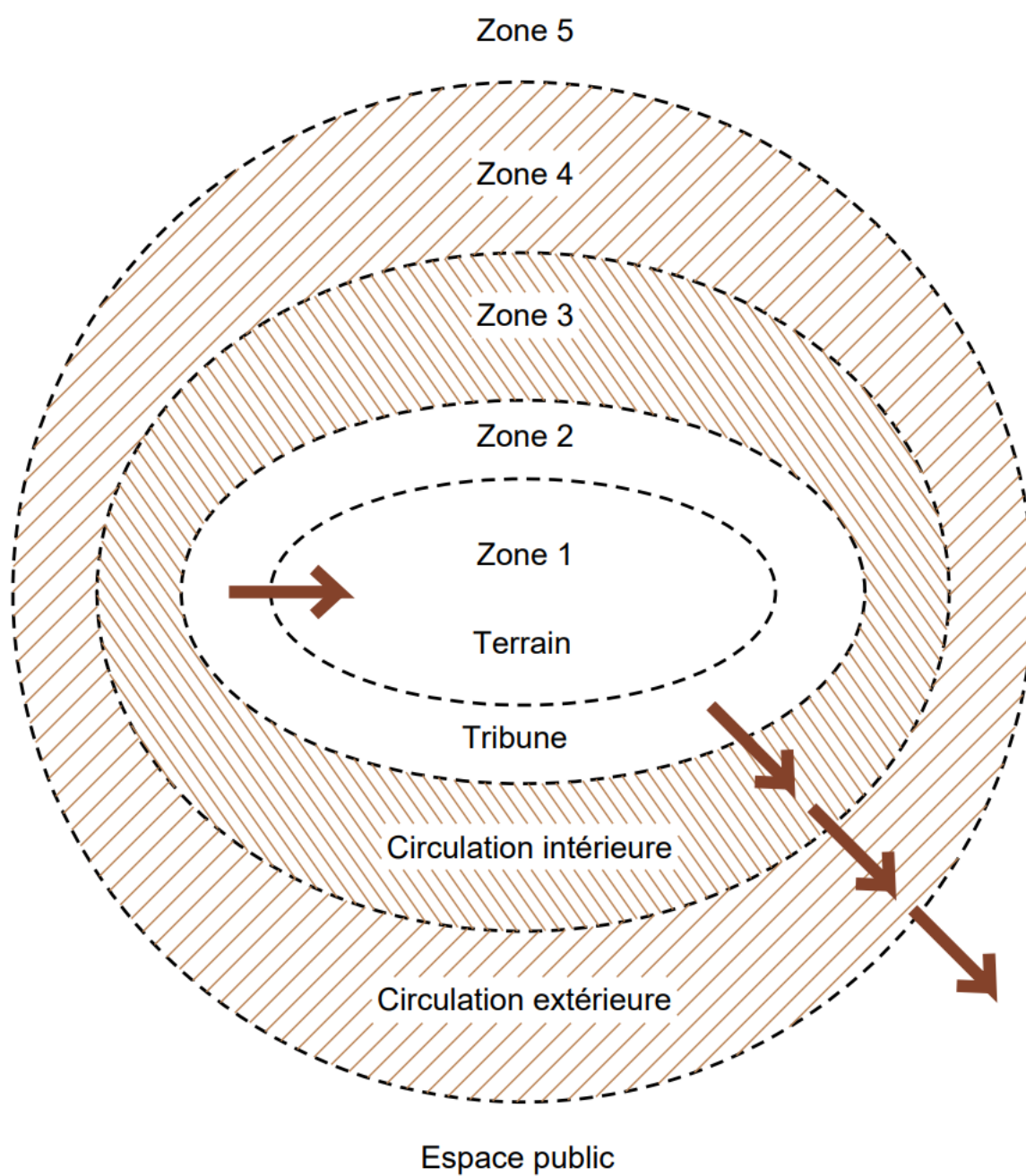


Figure 17 : schéma des espaces de circulation d'un stade

2.5 Gestion des flux

La gestion des flux dans le cas d'un stade en milieu urbain consiste à permettre à des milliers de personnes de se rendre à un match et que la sécurité soit garantie en impactant le moins possible la ville / le quartier dans lequel il s'implante.

Dans un premier temps, il est important de classer les différents types de flux qui doivent coexister dans un stade en milieu urbain.

Les différents types de flux

Flux des spectateurs

Ces flux concernent les déplacements du public : de leur apparition au stade, du passage des contrôles, des accès aux tribunes, des circulations intérieures à l'évacuation après la rencontre.

Flux des transports

Ceux-ci concernent tous les éléments qui vont permettre aux spectateurs de se rendre sur place : les transports en commun, les voitures, les taxis et les éléments qui composent la mobilité douce (vélo, piétons, etc.).

Flux de sécurité

Ceux-ci comprennent : la police, les secours (pompiers et ambulanciers), les stadiers, les véhicules d'urgence. Il est important de distinguer ces flux de ceux des spectateurs.

Flux logistiques

Les flux logistiques reprennent : les livraisons, les restaurations, les matériels techniques, les médias et les équipes. Ces flux nécessitent également des accès spécifiques.

Les principales contraintes

Contraintes spatiales

Dans un environnement urbain, les espaces sont denses. Cela va générer : des rues, une proximité avec les bâtiments voisins, un manque d'espace de parkings et des immeubles / maisons résidentiels.

Contraintes de sécurité

La sécurité est un enjeu majeur. Il faut prévenir les mouvements de foule, encadrer les supporters adverses, assurer la sécurité contre le terrorisme et faciliter les évacuations d'urgence. Pour parvenir à cela, il faut travailler avec des zones tampons autour de l'enceinte, limiter les croisements dangereux et assurer un contrôle des accès.

Contraintes de mobilité urbaine

Afin que les matchs perturbent la ville le moins possible, il faut : mettre en place des horaires de transports (pour éviter les embouteillages et une saturation des transports publics), fermer certaines rues (pour éviter les nuisances pour les riverains), assurer la circulation piétonne.

Dans un contexte urbain, les flux sont parfois déjà saturés en période sans match.

Contraintes temporelles

La problématique principale est la concentration des flux c'est-à-dire les milliers de spectateurs qui arrivent dans une période courte et vice-versa à la sortie.

Les enjeux urbains et environnementaux

La gestion des flux a également pour objectif de réduire la pollution, limiter les nuisances sonores vis-à-vis du voisinage, conserver la qualité de vie des riverains ainsi que d'assurer une bonne expérience des supporters.

Les stades modernes sont imaginés comme faisant entièrement partie d'un tout ; la ville. Ils ne sont plus pensés comme un élément autonome (*Guide To Safety At Sports Grounds*, 2008).

De plus, la gestion des flux est une partie complexe des stades en milieu urbain et elle doit s'établir selon plusieurs échelles : celle de la ville, celle du quartier et celle de l'édifice en lui-même.

Les systèmes de distribution permettent aux spectateurs d'entrer, de sortir et de se déplacer dans le stade. La façon dont elles sont dessinées, efficaces et optimales fait d'ailleurs partie du confort du spectateur. La sécurité de la circulation est assurée par : des moyens matériels (conception et construction de qualité, augmentés par des techniques et une bonne signalétique) et des ressources humaines (service d'accueil).

Autour et dans l'enceinte, il existe une planification des espaces de circulation qui sont composés de cinq zones distinctes mais connectées entre elles. La zone 1 (le terrain) doit être protégée de la zone 2 mais doit aussi rester accessible par celle-ci en cas de besoin (voir figure 17). Les zones 2 (tribune) et 3 (circulation intérieur) sont considérées comme un lieu de sécurité. La zone 4 (circulation extérieure) doit permettre l'accès à des

véhicules d'urgence Et enfin, la zone 5 (l'espace public) est une zone tampon qui est destinée au rassemblement du public qui doit pouvoir circuler tout autour du périmètre de celle-ci. Elle est aussi un lieu de refuge en cas d'urgence (*Guide To Safety At Sports Grounds*, 2008).

Si le stade doit être évacué, les systèmes d'accès et les barrières des entrées ne doivent pas bloquer à la sortie. Les barrières doivent être ouvrables dans le sens de l'évacuation. D'autres éléments doivent être pris en compte comme des ouvertures d'accès adéquates pour les véhicules d'urgence (pompiers et ambulances) (Wimmer, 2016).

Comme mentionné précédemment, la planification des flux de circulation est un élément à penser lors de la conception du stade. Cette planification est en rapport avec les différents utilisateurs d'un stade et leurs besoins. Les utilisateurs qu'on peut retrouver sont les suivants : le grand public, les VIP et autorités, les joueurs et les staffs, les groupes de supporters, les arbitres, les médias, les stadiers et services de sécurité, le personnel d'entretien, le personnel administratif, les concessions commerciales et les services d'urgence et de sécurité publics. Pour chacun de ces groupes, il y a lieu d'établir un plan de circulation qui va identifier les éléments suivants : les points d'accès, la répartition, les déplacements dans le stade et la localisation finale. Tous ces éléments doivent être pensés pour trois périodes : avant, pendant et après le match. La planification va admettre l'accès individuel contrôlé et des mouvements indépendants et rapides entre les points d'accès et les destinations finales de chaque groupe d'utilisateurs (*Guide de l'UEFA pour des stades de qualité*, 2011).

Enfin, ces éléments impactent l'Architecture du stade. Les principaux éléments impactés seront : les coursives qui doivent être suffisamment larges, les noyaux de circulation qui doivent être assez nombreux et des zones autour du stade qui doivent être dégagées.

2.6 Environnement physique direct : vis-à-vis

L'environnement physique direct varie selon l'implantation du stade. En effet, si on reprend les trois exemples d'implantation en milieu urbain vus sous chapitre 2.1, les vis-à-vis sont très différents. Les paramètres architecturaux du stade (morphologie et façades par exemple), développés au chapitre 3, vont également influencer l'impact qu'il aura sur son environnement. En effet, un stade ouvert sur 2 côtés n'aura pas la même relation avec l'extérieur qu'un stade fermé en plan.

Le stade Auguste-Delaune à Reims s'insère entre le Parc Léo Lagrange, le canal et l'autoroute, proche du centre-ville. Cela implique que le stade soit facilement accessible les jours de matchs mais en contrepartie, les espaces dédiés à l'usage de la voiture sont importants.

Le stade Ramon Sanchez Pizjuan à Séville (voir figure14) est imbriqué dans un quartier très dense. Cela crée une dynamique particulière mais aussi beaucoup de vis-à-vis avec de nombreux logements, des bureaux et des commerces. De part cette proximité et la diversité de programme, le quartier est vivant. Mais ce qui peut être interpellant, ce sont les nuisances générées par une foule dans un contexte si dense, quand on sait que la capacité du stade est supérieure à 40 000 places.

Enfin, l'implantation du stade de la Maladière à Neufchâtel (d'une capacité de 12 000 places) attire l'attention. Comme écrit précédemment, la programmation de ce stade a pour volonté de l'inscrire dans la dynamique de la ville avec un centre commercial et des salles de sports. Ces fonctions vont permettre d'attirer les habitants du quartier. Ce stade s'est donc adapté à son environnement direct au niveau de la programmation. La hauteur des façades a repris les gabarits des bâtiments voisins ce qui l'inscrit davantage dans le contexte dans lequel il s'implante.

2.7 Enseignements

Les différentes caractéristiques vues au cours de ce chapitre nous montrent que les stades de football en milieu urbain ont des besoins très spécifiques. Les 3 cas étudiés à savoir le stade Auguste-Delaune, le stade Ramon Sanchez Pizjuan et le stade de la Maladière permettent de mieux cerner les enjeux des différentes thématiques abordées au cours de ce chapitre. Au niveau de leur implantation, beaucoup sont en vis-à-vis direct avec des quartiers résidentiels ce qui crée la plupart du temps un « choc entre deux mondes ». L'implantation dans un parc semble être une solution intéressante pour permettre de diminuer les nuisances mais cette solution ne peut pas régler tous les problèmes liés aux enjeux d'un stade de football.

La gestion des flux est une des problématiques principales pour les stades en ville. En effet, cette gestion consiste à gérer beaucoup de types de flux différents (spectateurs, transports, sécurité et logistiques) et de contraintes (spatiales, sécurité, mobilités et temporelle). Certains moyens de garantir cette gestion sont de mettre en place des grandes zones dégagées autour du stade. Cela va générer une énorme empreinte au niveau de la superficie de ce type d'infrastructure.

Ensuite, nous avons également pu observer que l'intégration d'un stade ne se joue pas seulement à l'échelle du quartier dans lequel il s'implante mais aussi aux échelles de la ville et du paysage. En effet, pour le quartier, il peut être une infrastructure imposante tandis qu'il peut devenir un point de repère à l'échelle paysagère.

Le stade est aussi un reflet de la façon dont la ville dans laquelle il s'implante fonctionne ; que ce soit de manière autonome ou plus ouverte, en favorisant les interactions avec son environnement.

Pour conclure, les stades de football en milieu urbain doivent à la fois répondre à des exigences liées au programme (les fonctions qu'il contient) mais aussi des exigences liées à son contexte. Ces exigences en font des bâtiments atypiques par rapport à la diversité des caractéristiques qu'ils doivent présenter comme la séparation des supporters rivaux ou encore des nombreux types d'utilisateurs différents à recevoir. Ce sont donc des ensembles particulièrement complexes en vue des contraintes et du nombre de personnes qu'ils doivent permettre d'accueillir de manière sécurisée.

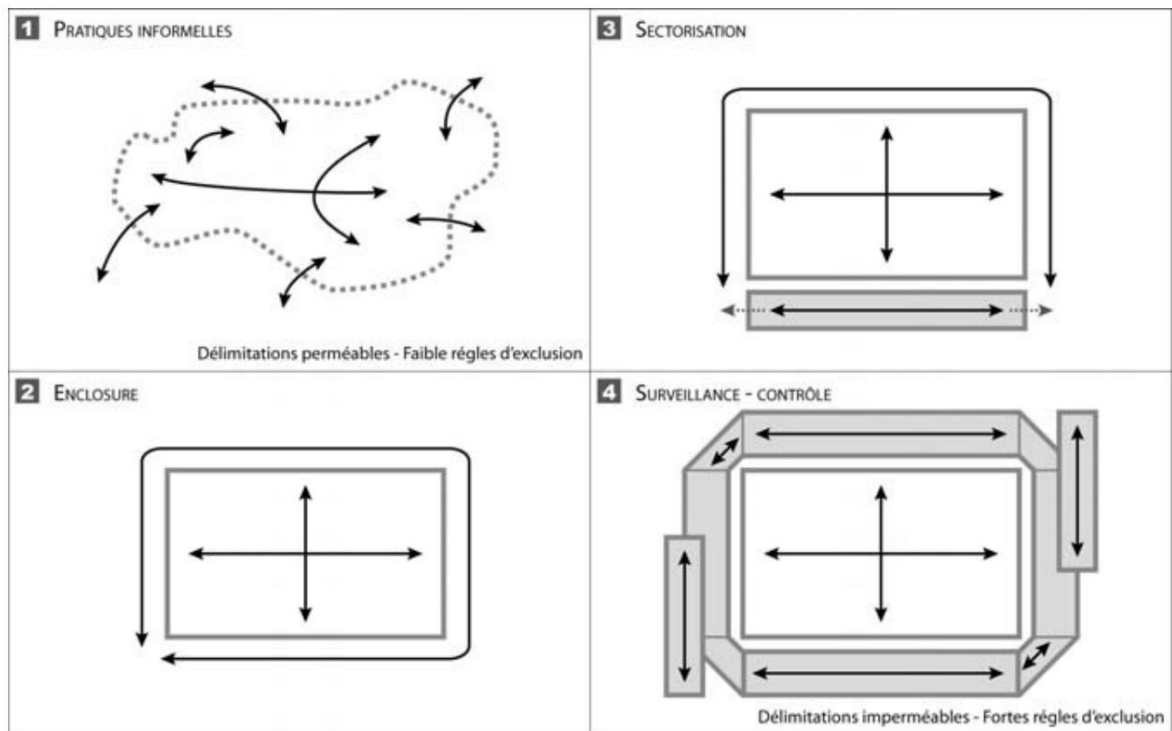


Figure 18 : schéma des étapes de la transformation morphologique du stade selon John Bale (1993)

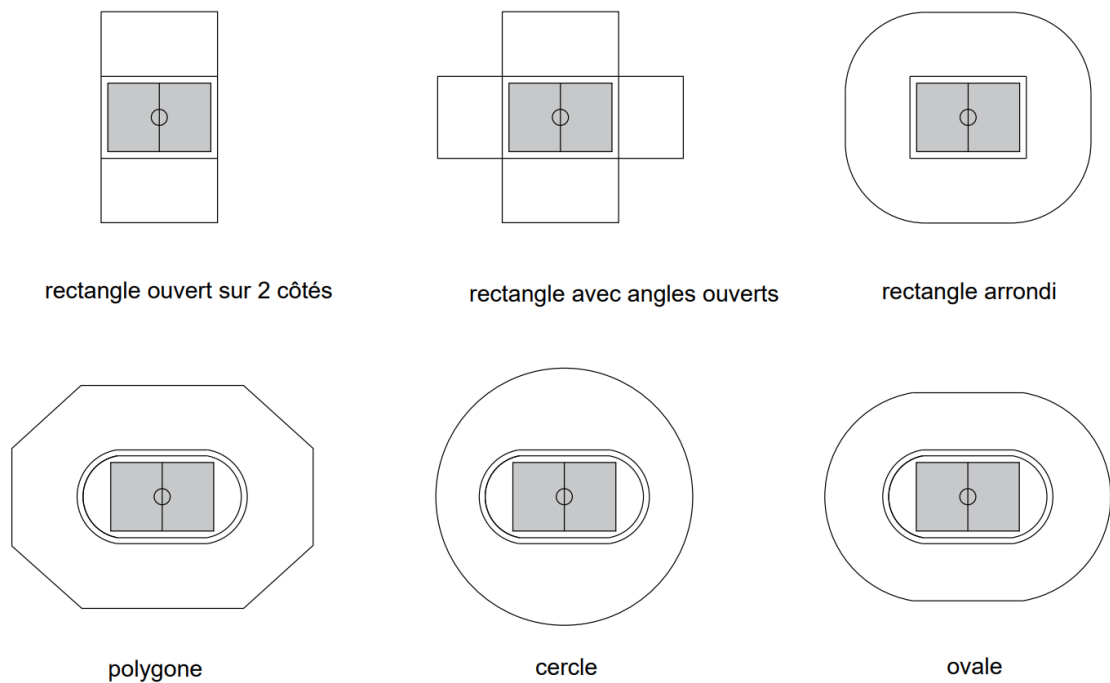


Figure 19 : schéma des différentes morphologies d'un stade

III. CHAPITRE 3 : PARAMÈTRES ARCHITECTURAUX DES STADES DE FOOTBALL

Dans ce chapitre, nous allons aborder les paramètres architecturaux qui composent un stade de football. Nous allons commencer par les différentes formes qu'ils peuvent présenter, en passant par les styles, les structures, les éléments qui composent le stade, les systèmes de distribution, les locaux de services et enfin les espaces dédiés aux supporters. Pour ce faire, nous passerons en revue une série de stades qui expriment de manière particulière ces paramètres spécifiques.

Avant de commencer, et, comme l'évoque le manuel « Stadia, A design and Development Guide », il est important de préciser les difficultés auxquelles sont confrontés les architectes au sujet d'un stade. En effet, voici les principales : c'est un édifice tourné vers l'intérieur et tournant le dos aux alentours, il est une méga-infrastructure qu'il faut implanter de la manière la plus adéquate dans la ville. De plus, c'est également un élément spécial au niveau des périodes d'utilisation. Tous ces éléments font qu'un stade est un ensemble « particulier » (John and Al. , 1997).

3.1 Morphologie

Les stades de football sont nombreux et se présentent sous différentes formes. Nous allons les parcourir en mettant l'accent sur certaines d'entre elles.

Avant cela, commençons par découvrir les étapes de la transformation morphologique du stade selon John Bale (1993) qu'il met en évidence en quatre phases (voir figure 18). Au départ, l'espace du terrain n'était pas clairement établi ; la nuance entre joueur et spectateur était faible. Ce n'est que dans un second temps que les supporters ont été séparés des joueurs et l'aire de jeu a donc été établie. Cependant, lors de cette phase, les supporters pouvaient encore bouger librement autour de la pelouse. La troisième phase est marquée par des séparations dans les tribunes, mais la circulation autour du terrain est fréquente surtout avant et après le match. A ce moment, il était encore courant de changer de côté à la mi-temps pour mieux suivre les actions de son équipe. Cette période a pris fin car cela commençait à devenir problématique au niveau de certains supporters qui éprouvent le besoin de s'identifier à une zone précise et également à cause de la présence des supporters adverses qui pouvaient générer des conflits. Enfin, la quatrième phase est marquée par l'intensification des systèmes de contrôle et de surveillance et des délimitations claires. Le spectateur n'est plus libre de circuler et il devient constamment visible (semblable à un panoptique) (Besson, 2012).



Figure 20 : stade municipal de Braga – connecté à la nature



Figure 21 : stade Bollaert-Delelis



Figure 22 : Wembley Stadium – forme de cercle

Rectangle ouvert sur 2 côtés :

En étant ouverte sur 2 côtés, cette morphologie de stade a la particularité d'être en lien direct avec son environnement extérieur. Cela donne une sensation d'espace aéré et ça peut permettre au stade de « communiquer » directement avec ses alentours !

Le cas du stade de Braga (voir figure 20) est un exemple qui exprime particulièrement bien cette connexion : la nature fait entièrement partie du stade.

Ensuite, il existe quatre grands types de stades fermés : les **rectangles arrondis**, en forme d'**ovale**, de **cercle** et de **polygone**. La particularité de ces stades est le fait de créer, lorsqu'on est dans les tribunes, une sensation d'être à l'intérieur de l'enceinte. En effet, de par ses contours fermés, une ambiance totalement détachée du contexte est créée. Cela a comme avantage d'améliorer l'acoustique à l'intérieur et de diminuer les nuisances sonores extérieures vis-à-vis des alentours.

Concernant les stades en forme de cercle, comme on a pu le voir dans le chapitre 1 (fig 21 : schéma sur la vision optimale des spectateurs), c'est la forme idéale pour avoir la meilleure visibilité pour tous les spectateurs et ce dans un rayon de 150 mètres à partir des quatre coins.

La diversité des morphologies est significative. En effet, la façon dont les tribunes sont disposées par rapport au terrain induit des manières de circuler différentes autour de la pelouse ce qui influence les types d'interactions sociales. De plus, ces différentes configurations nous montrent leur progression au fil du temps ainsi que les multiples options de conceptions (Besson, 2012).



Figure 23 : Johan Cruyff Arena- autoroute passant sous le terrain

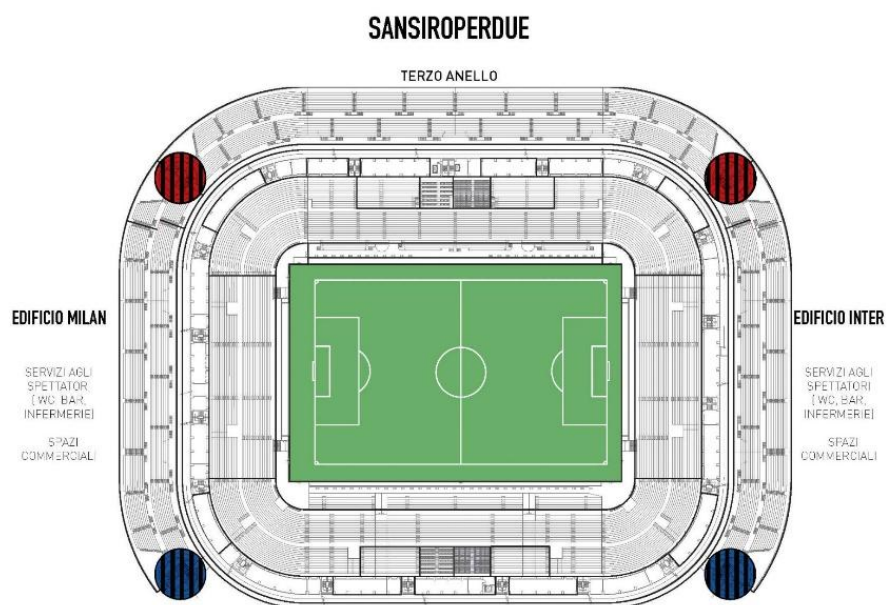


Figure 24 : San Siro – plan en rectangle arrondi

3.2 Terrain

Comme vu dans le chapitre 1 (normes actuelles), l'orientation est un facteur déterminant pour l'emplacement du terrain. En effet, la position du terrain varie en fonction de plusieurs éléments : le soleil doit idéalement être situé derrière la tribune principale (c'est là que se trouvent les médias, les VIP, et les caméras de télévision) aux heures des matchs, et les gardiens ne doivent pas avoir le soleil dans les yeux.

Ensuite, la hauteur du terrain peut également varier comme c'est le cas au stade de France où la pelouse est plus basse que le niveau naturel du sol ce qui va permettre de diminuer la taille totale du stade et son impact sur les alentours. D'autres exemples profitent du fait que le terrain soit surélevé ce qui va permettre au stade de la Maladière d'avoir un centre commercial et un parking sous la pelouse. Il existe un autre exemple à l'Amsterdam Arena (figure 23) où une route passe sous le stade (Laffranchini 2009).

3.3 Tribunes

Les tribunes disposées selon la morphologie générale du stade vont s'articuler autour du terrain. Une des problématiques lorsqu'on veut obtenir une continuité de la foule, c'est la gestion des coins. La morphologie du rectangle arrondi est une solution pour compléter les vides aux coins comme on peut l'observer au stade San Siro (voir figure 24) (Laffranchini 2009).

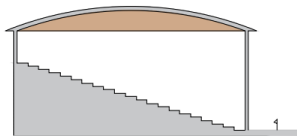
Les tribunes peuvent être composées de 1 à 6 gradins (niveaux). L'inclinaison de ceux-ci va varier en fonction de l'étage auquel on se trouve. Plus on sera à un niveau élevé, plus les gradins sont inclinés de façon à limiter le plus possible la distance entre les spectateurs et le terrain. Certains gradins présentent donc une pente très importante ce qui peut provoquer une sensation d'inconfort lors des déplacements. Néanmoins, cela va, entre-autre, offrir une bonne visibilité aux spectateurs.

Il existe trois types de gradins qui ont évolué dans le temps mais qui sont tous encore d'actualité. Les premiers, les plus faciles vont se placer sur un talus. Les deuxièmes, sont les gradins indépendants placés en entourant le terrain. Les troisièmes types composent le stade comme objet fermé et autonome, souvent de grande taille. Le choix du type de gradins se fait selon la taille du projet (De Guili, 2019).

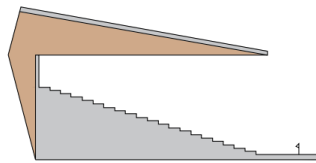
Ces gradins peuvent être directement en lien avec la structure ou être indépendants de celle-ci. Le stade de France est un exemple qui montre que les gradins les plus bas peuvent être indépendants et, dans ce cas-ci, sont même mobiles.

Les tribunes vont être influencées par des choix décisifs : la répartition en plan, la distance qui sépare les supporteurs de la pelouse, la position en hauteur des rangées et la présence de barrières (remplacées dans certains cas par un fossé). Tous ces choix vont avoir un impact sur le degré de visibilité (Laffranchini 2009).

De poteau à poteau



Porte-à-faux



Anneaux en compression / traction

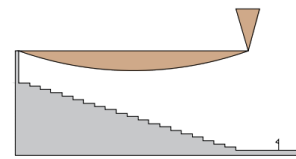


Figure 25 : schéma des trois grandes familles de couverture



Figure 26 : Goodison Park – tribune
en structure de poteau à poteau

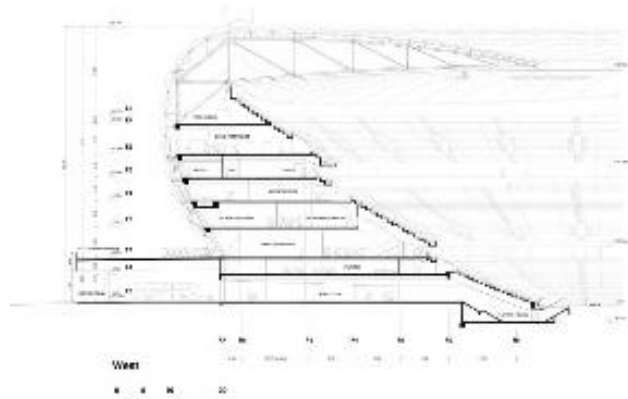


Figure 27 : coupe de l'Allianz Arena – structure en porte-à-faux

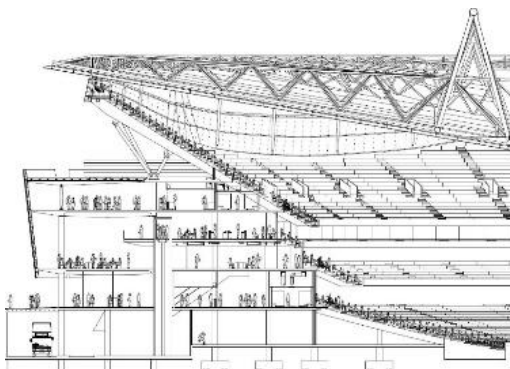


Figure 28 : coupe de l'Emirates Stadium
Stadium



Figure 29 : vue depuis les tribunes de l'Emirates

– structure à anneaux en compression / traction

3.4 Couvertures

La couverture, est l'élément qui vient recouvrir les tribunes. Il existe deux solutions structurelles principales entre les tribunes et la couverture : structures indépendantes (où la tribune et la toiture ont leur propre structure porteuse) et les structures intégrées (où la tribune et la toiture ont une structure commune). La couverture peut être partielle ou totale, en couvrant aussi le terrain. De plus, celle-ci a un double rôle : protéger les spectateurs des intempéries (vent et pluie) et permettre au stade de s'ancrer dans le territoire (Laffranchini, 2009).

Ensuite, dans le manuel Stadia, John and Al. classent les couvertures en trois grandes familles (voir figure 25) : **les structures de poteau à poteau** (s'étendant à l'avant et à l'arrière de la tribune), **les structures en porte-à-faux** (reposant à l'arrière des tribunes) et les **structures à anneaux en compression / traction** (s'étendant entre l'arrière de la tribune et une poutre de grande portée à l'avant) (John and Al. , 1997).

Structure de poteau à poteau :

L'avantage de ce type d'assemblage est que c'est un système peu « complexe » mais cela présente le gros inconvénient de diminuer la visibilité des spectateurs. En effet, comme c'est le cas à Goodison Park (voir figure 26), quelques colonnes se trouvent le long du terrain ce qui va donc obstruer certaines parties du terrain. C'est pour cette raison principale qu'à l'heure actuelle, peu de stade sont construits de cette manière.

Structure en porte-à-faux :

Ce type de structure est très efficace et offre une vue dégagée et peut protéger une grande portée, elle est souvent utilisée. La structure est composée en béton armé ou en structure métallique. Certaines sont une combinaison entre ces deux matériaux comme c'est le cas à l'Allianz Arena (voir figure 27) où un assemblage métallique repose sur un socle en béton. L'avantage de ce type de structure est l'indépendance des travées qui permet de les assembler les unes à la suite des autres. Cependant, un des inconvénients est que la structure impacte les espaces de circulation à l'arrière des tribunes.

Structure à anneaux en compression / traction :

Ces couvertures sont composées d'un anneau intérieur en traction (à l'arrière des tribunes) et d'un autre intérieur qui fonctionne en compression (à l'avant, voir figure 28). Ceux-ci sont connectés par des éléments radiaux qui vont aussi maintenir la stabilité de l'ensemble (Laffranchini, 2009). Ces structures représentent un sentiment de légèreté et de finesse comme c'est le cas à l'Emirates Stadium (voir figure 29) où la toiture composée d'éléments transparents semble flotter. Cependant, ce type d'assemblage peut être très complexe à gérer en cas d'agrandissement du stade.



Figure 30 : Craven Cottage - façade classée



Figure 31 : stade municipal de Braga - façade brutaliste



Figure 32 : stade Matmut Atlantique (Bordeaux) – façade



Figure 33 : stade National de Pékin - façade



Figure 34 : l'Allianz Arena - façades de coussins d'air



Figure 35 : Parc des Princes : façade avec structure en béton armé apparente

3.5 Façades et styles

Dans ce chapitre, nous allons parcourir les différents styles de stade qu'il existe. Ces styles ont évolué à travers le temps, en fonction des époques, des techniques et des lieux.

Les matériaux se sont mis aux services des édifices. Les stades existent aujourd'hui sous une grande diversité de style ; du style art déco en passant par le brutalisme, les façades de ces monuments ne cessent d'évoluer.

Certains stades ont même des façades classées au patrimoine architectural. C'est le cas notamment du stade Josphe Marien (avec une façade style art déco), du stade Craven Cottage (Fulham, voir figure 30) et du stade Artemio Franchi (Fiorentina). Le brutalisme est sans doute très bien représenté dans sa forme la plus pure possible par le stade municipal de Braga (voir figure 31). En effet, ce stade a une forme et un caractère particulier avec deux couvertures en voile en béton armé reliées par des câbles.

Ensuite, on retrouve les stades avec des façades particulières au niveau de leur forme ou bien des matériaux utilisés. A Bordeaux, le stade Matmut Atlantique présente des façades qui ne s'apparentent pas à celles d'un stade de football traditionnel. En effet, les architectes ont exprimé la structure avec beaucoup d'élégance représentée par des colonnes élancées (figure 32). Le stade national de Pékin est un exemple supplémentaire de façades particulières puisqu'il est surnommé le « Nid d'oiseau » (voir figure 33).

Certains stades ont les façades qui se confondent même avec la couverture où on ne sait même plus les distinguer, faisant partie d'un ensemble homogène comme c'est le cas à l'Allianz Arena (avec des coussins d'air qui peuvent s'illuminer en couleur, voir figure 34).

D'autres stades se démarquent également en affirmant leur système de structure porteuse comme au Parc des Princes (Paris) qui est caractérisé par sa structure en porte à faux en béton armé. Celle-ci dessine les façades en marquant un jeu de lignes verticales (voir figure 35).

Pour finir, les façades ne sont plus uniquement composées avec un style et des matériaux définis mais constituent une réelle occasion d'intégrer le stade dans son environnement et d'entrer d'une manière ou d'une autre en relation avec celui-ci.

Deux exemples remarquables à ce sujet sont les stades de Braga (voir figure 31) et de Bordeaux (voir figure 32). Le premier est en totale connexion avec la nature qui l'entoure et le second, par ses nombreuses colonnes visibles en façades évoquent la forêt non loin de là (*Gameiro and Al. 2022*).



Figure 36 : stade municipal de Braga : circulation extérieure extérieure

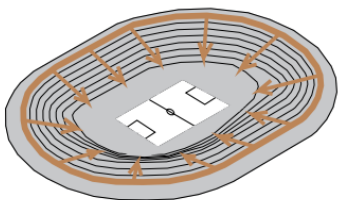


Figure 37 : Stade National de Brasília : circulation

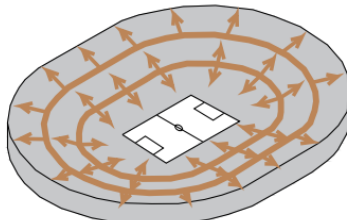


Figure 38 : galerie du Soccer City - espaces de circulation intérieure

1 anneau supérieur



2 anneaux



1 anneau central

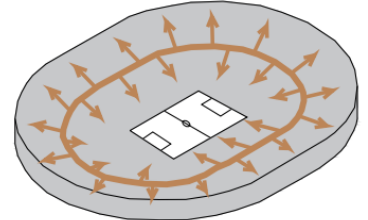


Figure 39 : schéma des différents systèmes de distribution dans les tribunes

3.6 Distribution

Comme vu dans le chapitre 2, les stades doivent permettre d'accueillir des milliers de spectateurs et les évacuer en un minimum de temps. Nous allons donc nous intéresser aux systèmes de distribution en lien avec cette complexité / enjeu prioritaire.

3.6.1 Verticale

La circulation verticale dans les stades peut se faire via différentes solutions. Il y a les plus classiques comme les escaliers mais certains stades ultra modernes mettent en place des escalators voire des ascenseurs ce qui va également améliorer le confort des spectateurs. Certains exemples nous montrent que la distribution verticale peut aussi être développée avec différentes qualités (vues, lumières, hauteur, ...) comme c'est le cas au stade National de Braga. Effectivement, dans ce stade, la circulation verticale se fait le long de la façade latérale (voir figure 36) ce qui permet de profiter de la vue, du paysage, etc.,

3.6.2 Horizontale

La circulation horizontale est assurée par des coursives la plupart du temps à l'arrière des tribunes. Celles-ci doivent aussi répondre à des critères bien précis et donc être de dimensions suffisantes pour assurer un bon débit lorsque les spectateurs se déplacent. Cependant, dans certains stades, ces espaces ont été développés de manière particulière comme au Stade National de Brasilia (voir figure 37) et à la galerie du Soccer City (voir figure 38) où l'espace de circulation devient un jeu de rampe et l'occasion de créer un lieu atypique autour des éléments de structures.

3.6.3 Dans les tribunes

Au niveau de la circulation dans les tribunes, il existe 3 façons principales de desservir les gradins (voir figure 39). Dans le premier cas, lorsque le stade est semi-enterré ; l'entrée se trouve au niveau du sol. Les spectateurs peuvent alors aisément descendre pour rejoindre leurs places en contrebas via un anneau de circulation. Ensuite, dans le deuxième cas, c'est un nouveau stade « classique ». Les accès se font via deux anneaux qui vont desservir les trois niveaux. Enfin, le troisième cas, celui d'un stade avec une structure partiellement abaissée, les spectateurs vont accéder à la tribune à deux niveaux par le milieu. Ils vont rejoindre leur siège via un anneau de circulation placé au-dessus ou en dessous.

L'accessibilité des tribunes doit se faire via des chemins et des escaliers / rampes assez larges. Celles-ci vont être reliées par des allées horizontales qui doivent être aussi basses que possible (Wimmer, 2016).

3.7 Locaux services

Les stades sont composés de grands espaces visibles par tous. Néanmoins, il existe toute une série d'équipements plus « cachés » qui vont permettre le bon déroulement des matchs. Parmi les locaux indispensables au bon déroulement d'un match, on retrouve : les espaces dédiés aux médias, à la rediffusion des chaînes de télévision, les espaces techniques (pour l'électricité, chauffage, etc.), les locaux dédiés aux jardiniers. Et, comme mentionné dans le chapitre 2.4 (sur la sécurité), certaines salles sont réservées aux équipes responsables de la sécurité leur donnant une vue d'ensemble du stade, des caméras de surveillance ainsi que la possibilité de diffuser des messages en cas de nécessité.

3.8 Espaces dédiés aux supporters

Les espaces réservés aux supporters sont de plus en plus développés et l'objectif des stades est d'améliorer constamment l'attractivité du stade et cela implique de proposer une variété d'activités extra-sportives. Ces fonctions occupent une place de plus en plus importante dans ces bâtiments. Parmi ces fonctions, on y trouve : les fanshop, les musées, les bars, les restaurants, salle de conférence, salle de réunion, espaces VIP mais aussi de nouvelles fonctions tels que des magasins, des salles de sport, etc, (*Gameiro and Al. 2022*).

En effet, comme mentionné dans le chapitre 1.2.5, les stades de cinquième génération veulent prolonger l'expérience des supporters et attirer des profils plus aisés pour leur proposer une offre luxueuse avec toujours plus de confort. Un autre objectif est d'ancrer le stade dans la ville par le moyen de fonction accessible par tous.

3.9 Enseignements

Comme vu au cours de ce chapitre, les stades de football peuvent prendre de multiples configurations et de nombreuses apparences différentes. En effet, lors de la conception d'un stade, beaucoup d'éléments sont à déterminer comme la forme de celui-ci, le nombre de tribunes, le nombre de gradins, la position du terrain par rapport au niveau du sol extérieur, etc. Tous ces éléments vont exercer une influence sur la manière dont le stade va interagir avec l'extérieur. Les stades ouverts sur un ou plusieurs côtés seront systématiquement plus en interaction avec les alentours que les stades fermés (les tribunes qui entourent le terrain de manière continue). La forme du stade est donc déterminante mais d'autres éléments vont également impacter l'extérieur comme la composition des façades et la hauteur des tribunes, etc.

Un des paramètres qui va faire le caractère particulier de chaque stade est la couverture et la structure qui le compose. Comme développé au cours de ce chapitre, il existe trois grandes familles de couvertures qui ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. Cette couverture est un élément majeur de l'architecture des stades puisque la structure sera souvent apparente en façade et que cet élément est propre à la fonction d'un stade qui est de recevoir des spectateurs et de les couvrir.

Nous avons également pu observer de nombreux stades avec des paramètres architecturaux différents. A travers tous ces exemples, on peut prendre conscience que ces bâtiments sont réellement devenus des moyens d'expression pour les architectes et des monuments pour les villes.

Pour conclure, bien que les stades de football aient des caractéristiques qu'on doit retrouver chez chacun d'entre eux, leurs paramètres architecturaux leur sont propres et font leur singularité. Il existe autant de manières de dessiner un stade que de villes, et cela donne une identité unique à chacun d'entre eux.

IV. CHAPITRE 4 : RECONVERSION DES STADES DE FOOTBALL EN MILIEU URBAIN

Ici, nous allons parcourir des concepts clés qui vont permettre de donner une ligne directrice pour la reconversion des stades de football en milieu urbain. Ces concepts sont les suivants : la reconversion, la mixité fonctionnelle et l'adaptabilité. Ces concepts seront pour chacun d'entre eux, décrits de manière générale puis de manière spécifique à un stade de football. Après avoir clarifié la question de la reconversion, nous verrons donc les enjeux de la reconversion d'un stade de football en milieu urbain. Puis, nous décrirons le principe de la mixité fonctionnelle avant de l'appliquer dans un stade de football. Après cela, nous envisagerons le concept d'adaptabilité et nous l'appliquerons dans un stade de football en complexe multifonctionnel.

Pour terminer, nous verrons des hypothèses de projets pour reconvertir un stade de football en milieu urbain en un complexe multifonctionnel à travers 6 éléments à valoriser.

4.1 Cadre conceptuel pour une reconversion de stade de football en milieu urbain

Ici, nous allons définir certains concepts essentiels dans le but de comprendre et de donner la ligne directrice de la question recherche. Effectivement, il existe différentes définitions et en fonction de l'interprétation qu'on lui donne les sens ne seront pas les mêmes.

4.1.1 Enjeux de reconversion

La reconversion en général

Le concept de reconversion connaît une popularité depuis une cinquantaine d'années. Il est davantage populaire dans les pays anglo-saxons.

Ici, nous avons décidé de mettre en avant la définition d'Emmanuelle Réal qui définit le concept de reconversion comme suit :

La reconversion [...] exprime la volonté consciente et raisonnée de conserver un édifice dont la valeur patrimoniale est reconnue tout en lui redonnant une valeur d'usage qu'il a perdue. Contrairement à la réutilisation, le changement d'usage qui s'opère lors d'une

reconversion nécessite l'adaptation du bâti à ce nouvel usage, mais ces transformations s'effectuent dans le respect de l'esprit du lieu et en conservant la mémoire de la fonction originelle. En cela, la reconversion constitue une véritable démarche de préservation du patrimoine et l'évolution naturelle de tout édifice [...] (Réal E., 2015).

Lorsqu'on décortique la définition, on comprend que la reconversion a pour but de garder la valeur patrimoniale tout en développant son usage. Nous pouvons mettre également en évidence qu'une reconversion peut être bénéfique au niveau économique, environnemental et social. En effet, à l'heure actuelle, il n'est plus envisageable d'élaborer un projet sans prendre en compte ces trois aspects.

D'un point de vue économique, les professionnels s'accordent à dire que la reconversion est moins coûteuse et est un gain de temps comparé à une construction neuve (Shipley, 2006).

Au niveau environnemental, selon Rypkema (2007) *“la limitation de la durée de vie d'un bâtiment fait grimper son impact environnemental global vu la diminution du nombre d'années sur lequel est distribuée l'énergie emmagasinée.” De ce fait, il est préférable de rénover.*

Et pour finir, d'un point de vue social, pour Walljes et Ball cité par Laferrière (2022), une réutilisation d'un bâtiment peut avoir des avantages considérables sur le bien-être de la population. Une reconversion permet de vraiment adapter le bâtiment aux besoins du territoires (Laferrière, 2022).

Les enjeux de reconversion d'un stade de football en milieu urbain

La reconversion des stades de football en milieu urbain est un sujet d'actualité quand on sait que les nouveaux projets de stade sont pensés en périphérie des villes. Or, il y a un certain nombre de stades existants qui s'implantent dans un milieu urbain dense. A l'heure où chaque mètre carré en ville est compté, les enjeux face à l'obsolescence des stades en milieu urbain confrontés à l'évolution des contraintes pour la reconversion d'une telle infrastructure sont nombreux.

Les enjeux liés aux flux et à la mobilité sont cruciaux. En effet, accueillir des milliers de personnes en ville sur un court laps de temps engendre la saturation des infrastructures, provoque des embouteillages, surcharge les transports et donc des conflits avec les habitants. Au niveau des nuisances, comme vu dans le sous-chapitre 2.6, les nuisances sonores générées par une foule de 40 000 personnes est un élément non négligeable. Faire fonctionner un stade et tout son site crée aussi de la pollution lumineuse puisque cela nécessite énormément d'éclairage (terrain, tribunes, alentours). Tous ces éléments influencent donc la qualité de vie des habitants et de la ville.

Les enjeux de sécurité sont aussi en évolution puisque les stades sont de plus en plus contrôlés afin de garantir le bon déroulement de ses activités, face à l'hooliganisme et au terrorisme par exemple. Ce qui signifie que de nombreux stades ne pourront plus répondre à ces normes de sécurité et ne pourront plus être utilisés de la même manière.

Ensuite, si on regarde cela d'un point de vue financier, la rentabilité de posséder un tel bâtiment pose questions. En effet, les stades sont pour la plupart très peu utilisés (4-5 jours par mois) en regard du coût de construction de tels projets, de leurs coûts d'entretien et d'utilisation. Il n'est donc plus possible de penser un stade comme un élément autonome et indépendant. L'ouvrir sur la ville dans laquelle il s'implante n'est pas un choix mais plutôt une question de survie. Ce qui mène à repenser le stade sous l'optique de la polyvalence. Comme mentionné dans le sous-chapitre 1.2.5, c'est d'ailleurs dans cette optique que les stades sont conçus. En effet, les stades de cinquième génération ne s'implantent plus seulement dans la ville mais font partie de celle-ci en fonctionnant avec elle.

4.1.2 Mixité fonctionnelle

La mixité fonctionnelle en général

Le concept de mixité fonctionnelle ou multifonctionnalité consiste à l'association de différentes fonctions au sein d'un bâtiment. Elle a pour but d'augmenter la centralité. C'est-à-dire qu'on essaye de combiner et de concentrer plusieurs activités qui possèdent des fonctions différentes telles que politique, administrative ou sociale. Il est important de noter que l'attractivité d'une centralité d'activités est intéressante dès lors que l'accessibilité est bonne.

Nous avons pris ici, le concept dans son ensemble mais il est important d'examiner plus en profondeur les termes qui le composent c'est-à-dire **Mixité** et **fonctionnelle** (Blain S. & Croughs T., 2022).

La mixité peut prendre différentes formes : la mixité **verticale**, les fonctions vont être superposées au sein d'un même bâtiment. Cela signifie que celui-ci peut avoir une hauteur considérable. Il existe également la mixité **horizontale** ou là, les fonctions sont plutôt juxtaposées dans un îlot ou quartier ce qui permet de redynamiser certains quartiers dit « monofonctionnels ». Cependant, ce type de mixité a besoin de plus d'espace et de bâtiments disponibles (Blain S. & Croughs T., 2022).

Le terme « **fonctionnelle** » vient de l'introduction de nouvelle fonction dans un bâtiment. Pour ce faire, il faut prendre en compte le nombre, le type et la compatibilité des fonctions. Il existe deux sortes de fonctions : les **primaires**, cela peut-être des fonctions résidentielles ou qui impliquent un nombre élevé d'utilisateurs par rapport aux autres

fonctions (nombre de personnes qui vont se déplacer). En général, les fonctions primaires créent une demande pour celles **secondaires** avec l'apparition de l'Horeca ou de magasins pour contenter les usagers qui arrivent en masse, par exemple (Blain S. & Crougths T., 2022).

Finalement, il existe tellement de situations différentes et très peu de projets standardisés qu'il n'est pas possible de normaliser et/ou de quantifier la mixité fonctionnelle avec des pourcentages précis par fonction. On peut seulement essayer de prendre en compte certains indicateurs d'accessibilité, de proximité et le mélange population-emploi (Blain S. & Crougths T., 2022).

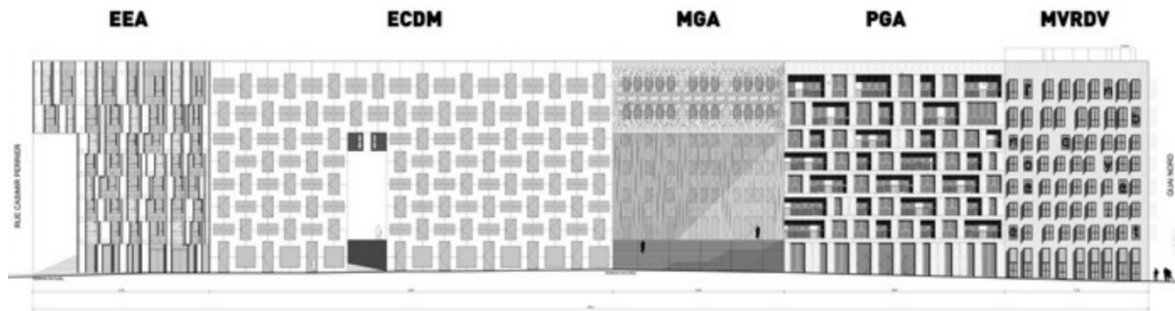


Figure 40 : Monolith , Lyon - MVRDV

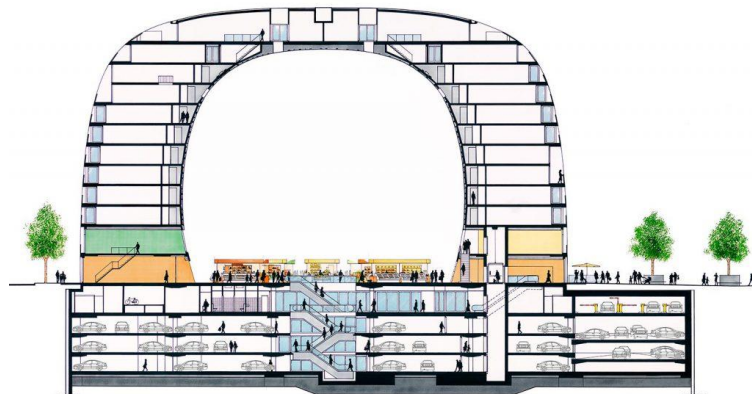


Figure 41 : Markthal, Rotterdam - MVRDV

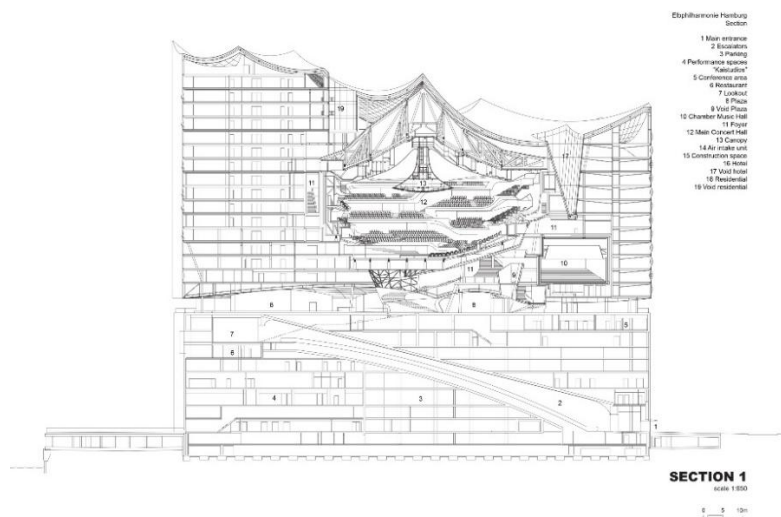


Figure 42 : Elbe Philharmonic Hall, Hambourg - Herzog et de Meuron

Trois attitudes

Pour la mise en place plus concrète de la mixité fonctionnelle au niveau de l'architecture, il existe trois grandes attitudes possibles.

- La juxtaposition

C'est le fait de disposer les différentes fonctions les unes à côtés des autres dans un même bâtiment ou un ensemble de bâtiments. Dans ce cas, c'est de la « mixité horizontale ». Les liens entre les fonctions peuvent prendre de nombreuses formes différentes. Les circulations peuvent servir de liens pour desservir des fonctions côtes à côtes par exemple (Feron, 2023).

Comme en parle N. Feron, un exemple remarquable de cette pratique est le projet Monolith du bureau MVRDV à Lyon (voir figure 40). Le projet combine des logements, une résidence pour personnes handicapées, des bureaux et des commerces.

- L'empilement

L'empilement consiste à superposer les fonctions dans un même bâtiment. Dans ce cas, c'est de la « mixité verticale » puisque les liens entre les fonctions seront verticaux. Cette méthode va générer des liens entre les utilisateurs des fonctions différentes par les circulations verticales et les accès du bâtiment (via les escaliers, les ascenseurs, les entrées, par exemple) (Feron, 2023).

Un exemple de cette méthode est le Markthal à Rotterdam du bureau MVRDV. Il est composé d'un marché intérieur, de magasins, de logements et d'un parking. Ces différentes fonctions viennent s'ajouter sur la hauteur du bâtiment (voir figure 41).

- L'imbrication

Cette attitude consiste à intégrer une fonction à l'intérieur d'une autre. Ce principe est difficilement applicable mais va permettre de profiter des caractéristiques spécifiques d'une fonction selon celle du bâtiment et des fonctions qui l'entourent (Feron, 2023).

Cette approche se retrouve dans le projet Elbe Philharmonic Hall de Herzog et de Meuron où une salle de concert se place dans le centre du bâtiment (voir figure 42).

La mixité fonctionnelle dans un stade de football

En regard des paramètres architecturaux des stades de football développés dans le chapitre 3, voici les caractéristiques fonctionnelles et structurelles dont on peut se servir pour transformer un stade en complexe multifonctionnel.

Pour qu'un complexe multifonctionnel puisse se mettre en place, les caractéristiques fonctionnelles suivantes doivent être étudiées : les espaces d'accueil, les circulations (verticales et horizontales), la flexibilité des espaces (pouvant se transformer selon la fonction accueillie) et la sécurité (normes incendies, etc.).

Les besoins d'un complexe multifonctionnel peuvent se servir des caractéristiques des stades puisqu'un stade est un bâtiment capable d'accueillir des milliers de personnes ainsi que de nombreux types d'utilisateurs différents. Cela implique de nombreux accès, des entrées principales ainsi que des entrées secondaires et des noyaux de circulation et des plateaux de circulation pour assurer la circulation horizontale. Tous ces éléments peuvent être réutilisés pour un complexe multifonctionnel.

Cependant, il existe des espaces particuliers dans les stades de football comme les gradins qui doivent être adaptés aux nouveaux usages (cela sera approfondi dans la partie 4.2).

4.1.3 Adaptabilité et mutations des stades en un complexe multifonctionnel

L'adaptabilité en général

Selon Kamara And Al. (2020), l'adaptabilité d'un bâtiment est définie comme « *la capacité d'un bâtiment à accueillir efficacement les exigences évolutives de son contexte, maximisant ainsi la valeur tout au long de la vie* ». C'est en fait, la flexibilité qu'un bâtiment présente à se modifier lorsque les changements du quotidien ne suffisent plus à garder une utilité à celui-ci. Ils définissent également l'adaptabilité comme pouvant « *aussi concerner la manière dont les utilisateurs et les entreprises modifient leurs modes de vie et leurs opérations en fonction de la configuration des bâtiments* » (Kamara And Al., 2020).

Le but est de penser le bâtiment comme pouvant avoir différentes utilités durant sa vie. Lorsqu'on veut rendre un bâtiment adaptable, il est important de prendre en compte le critère de temps, la propriété du bâtiment initial, les déclencheurs du changement et la théorie de la fiabilité d'un bâtiment car en général, « *le changement est une réponse à une défaillance et est affecté pour corriger les lacunes dans la performance du bâtiment* » (Gosling And Al, 2013).

Pour finir, l'adaptabilité est aussi un enjeu face aux changements climatiques. Cela permet également de promouvoir la durabilité en augmentant la durée de vie des bâtiments et de réduire la redondance de ceux-ci en leur donnant une nouvelle vie (Kamara And Al., 2020).

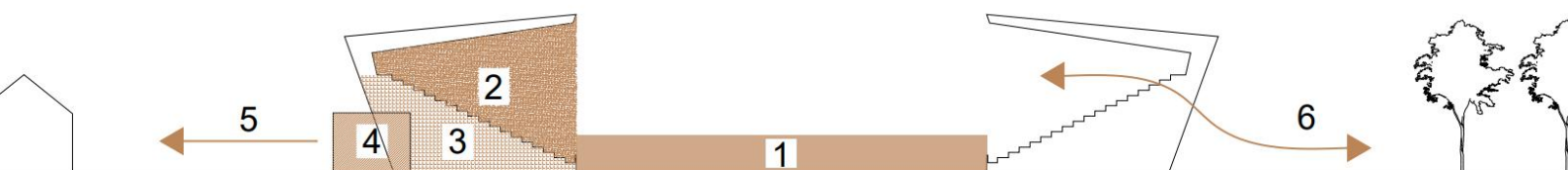
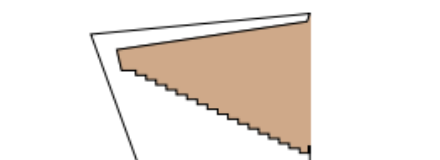
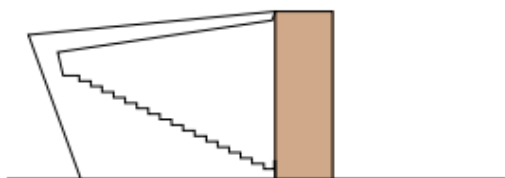


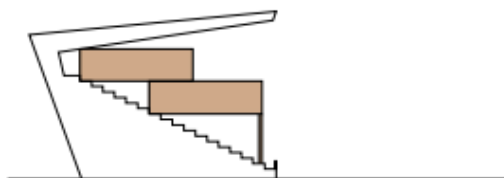
Figure 43 : six attitudes générales de projet



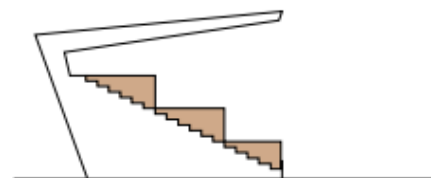
Occuper le vide



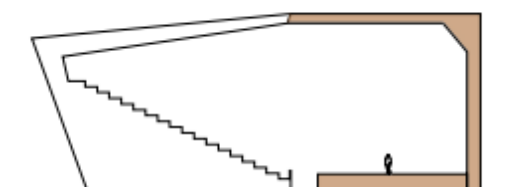
Ajouter un volume



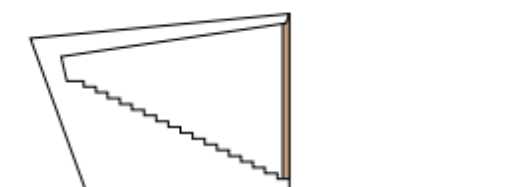
Ajouter des boîtes



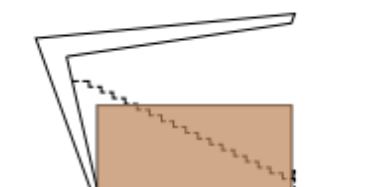
Ajouter des plateformes



Ajouter une structure



"fermer" avec nouvelle façade



Remplacer les gradins
par un volume

Figure 44 : options pour valoriser les gradins

4.2 Hypothèses de projet de reconversion d'un stade de football en milieu urbain en complexe multifonctionnel

Afin de reconverter un stade de football en milieu urbain en complexe multifonctionnel, six possibilités d'éléments à valoriser seront abordées (voir figure 43). Celles-ci sont les suivantes : le terrain, les gradins, les espaces de circulation, les espaces dédiés aux supporters, les vides et les alentours.

1. Valoriser le terrain

Selon les fonctions attribuées aux tribunes autour du terrain et le contexte urbain autour du stade, le terrain peut prendre de nombreuses formes. Il peut être transformé : en place publique et devenir un lieu de rassemblement (spectacle, concert, etc.), en parc public en y plantant des arbres et de la végétation, en terrains multisports accessibles au quartier, etc. Y ajouter un volume ou une structure fixe / temporaire peut aussi s'avérer être une solution en offrant d'autres possibilités d'usages.

2. Valoriser les gradins

Cette approche se sert directement d'une des caractéristiques principales des stades de football : des gradins c'est-à-dire un espace couvert avec un sol incliné. L'approche pour valoriser cet élément va dépendre notamment de : la composition de la tribune (voir chapitre 3.3), de la structure de la couverture (voir chapitre 3.4) et consiste à occuper le vide initialement occupé par les spectateurs.

- Ajouter un volume

Ajouter un volume peut jouer un double rôle : permettre d'accueillir des espaces plus techniques pour les nouvelles fonctions et créer une nouvelle façade afin de transformer l'espace en lieu intérieur (voir figure 44). Dans ce cas-ci, des adaptations (isolation de la toiture, étanchéité, etc.) doivent être mises en place afin d'assurer le confort thermique des usagers.

- Ajouter des boîtes ou des plateformes

Dans les cas où : la pente est importante (ce qui rend l'espace inconfortable) / le programme ne nécessite pas de pente, ajouter des boîtes ou des plateformes peut s'avérer utile (voir figure 44). Cela va permettre d'adapter l'espace en le rendant plus approprié / confortable sans dénaturer complètement le bâtiment. Cette méthode peut créer des espaces atypiques avec des jeux de niveaux. L'ajout de boîtes va aussi permettre de fragmenter l'espace sans non plus devoir cloisonner les gradins.

Dans cette solution comme pour celle des boîtes, il est primordial d'être vigilant face à la capacité portante des gradins existants et au poids à supporter en ajoutant des boîtes ou des plateformes.

- Ajouter une structure

Cela va permettre de conserver les gradins existants en y insérant un programme similaire comme une salle de spectacle, de cinéma, de théâtre, etc. mais de transformer cet espace en salle intérieure (voir figure 44).

- Fermer pour créer une nouvelle façade

Cela peut représenter une solution si l'on veut conserver les gradins en gardant les vues directes vers le terrain (voir figure 44).

- Remplacer les gradins par un volume

Dans certains cas, comme vu au sous chapitre 3.3, les gradins sont indépendants de la structure de la couverture et du reste du stade ce qui peut permettre de les retirer si nécessaire (voir figure 44). Un nouveau volume peut alors se placer à cet endroit.

Toutes ces méthodes sont des propositions et vont varier selon les nécessités de la fonction à implanter et des caractéristiques précises de la tribune du stade à reconverter. Ces différentes méthodes peuvent être combinées et / ou mixées.

3. Valoriser les espaces de circulation

Les espaces de circulation sont nombreux dans un stade de football. Comme vu précédemment, les flux importants nécessitent des coursives larges et de nombreux noyaux. S'en servir pour la reconversion sera important mais certaines fonctions temporaires (exposition, restauration, etc.) peuvent prendre place dans ces espaces. Néanmoins, ces lieux de passage sont pensés au départ pour être les plus efficaces possibles au détriment, dans certains cas, de la qualité spatiale.

4. Valoriser les espaces dédiés aux supporters

Les espaces VIP sont des lieux généralement plus confortables et dont les caractéristiques sont similaires à de nombreuses fonctions. Ces espaces ont généralement les caractéristiques suivantes : espace vitré vers le terrain, des pièces en enfilade (loges avec tables et fauteuils, espaces de circulation, espaces de restauration). Nombreux sont les programmes qui peuvent s'approprier ces espaces.

5. Valoriser les vides

Les éléments qui composent les « vides » sont tous les espaces qui entourent les stades comme : les esplanades, les parkings, les parvis et les anneaux périphériques. Le fait de valoriser ces vides peut se traduire de plusieurs manières. Occuper ces espaces vides autour du stade avec des fonctions temporaires (marché, exposition, restauration rapide, lieu de rassemblement, etc.) en est une. Il est également possible de bâtir sur ces espaces mais cela peut être contradictoire vis-à-vis du stade existant qui présente déjà des énormes superficies à transformer. Encore une fois, cela va dépendre des besoins spécifiques du quartier et des habitants.

6. Valoriser les alentours

Cette thématique concerne les liens entre le stade et le quartier/ la ville dans lequel il s'implante. Comme vu dans le sous-chapitre 2.1, chaque type d'implantation en milieu urbain a ses propres caractéristiques. En fonction de ces éléments, l'approche sera différente. Créer des connexions, des accès, des ouvertures pour inviter les habitants et visiteurs à entrer dans le bâtiment va permettre une nouvelle occupation des espaces comme le terrain.

4.3 Enseignements

Ce chapitre a permis de mieux comprendre des concepts clés en vue de la reconversion de stade de football en milieu urbain tel que la reconversion, la mixité fonctionnelle et l'adaptabilité. La reconversion est un enjeu capital dans notre époque puisqu'elle est intéressante au niveau social, économique et environnemental. La reconversion des stades de football va consister à leur donner de nouveaux usages en adaptant leur configuration initiale tout en respectant l'identité du bâtiment. Pour ce qui est de la mixité fonctionnelle, elle est un concept reconnu en urbanisme et en architecture et peut, notamment, se décliner selon trois attitudes. Chacune de ces attitudes nécessitent une réflexion particulière sur les distributions et les accès, par exemple. Elles ont le même objectif : faire cohabiter des programmes divers au sein d'un même bâtiment. Au niveau de l'adaptabilité, cette approche consiste à rendre un bâtiment le plus flexible possible face à des changements.

Ensuite, concernant les hypothèses de projets avec les six possibilités d'éléments à valoriser, on remarque que certaines approches vont permettre d'intervenir sur le stade et ses liens avec la ville dans laquelle il s'implante dont les caractéristiques du stade en milieu urbain (vu dans le chapitre 2). D'autres approches vont plutôt être propres au caractère du bâtiment et donc à ses paramètres architecturaux (analysés dans le chapitre 3). Ces six possibilités d'éléments à valoriser ne sont pas figées mais nous donne des clés pour permettre l'élaboration d'un projet d'architecture.

On ne peut pas parler de projet d'architecture sans parler de programmation. Cette programmation a même davantage d'importance lorsqu'on veut intégrer de la mixité fonctionnelle à un projet. Dans ce cas-ci, d'un stade de football en ville, les opportunités sont nombreuses en vue d'une reconversion mais il est nécessaire de comprendre et d'analyser les besoins du quartier et de la ville en question.

Pour conclure, reconverter un stade de football en milieu urbain en un complexe multifonctionnel peut s'établir sur base de grands principes comme les six possibilités d'éléments à valoriser. Cependant, le cas par cas doit être d'application au niveau de la valeur patrimoniale du stade et des caractéristiques de alentours. En effet, il faut être très attentif aux éléments qui entourent ce stade dans la ville puisque les futures occupations du stade auront un impact sur ceux-ci.

Conclusion

Les stades de football en milieu urbain sont un morceau de ville et ceux-ci ne seraient pas les mêmes sans la ville dans laquelle ils s'implantent. Comme on a pu le parcourir à travers les différents chapitres, ces stades sont des bâtiments particuliers avec des caractéristiques spécifiques. En vue d'une reconversion, la question de réhabiliter ces ensembles de la manière la plus appropriée se pose. Comment profiter de ses qualités ? Comment les mettre en avant ? Comment mettre en place une démarche pour adapter ses faiblesses ? Comment ces méga infrastructures peuvent apporter au quartier ?

Cette série de questions peuvent notamment être soulevées à travers le concept de mixité fonctionnelle. Les stades de football en milieu urbain présentent des caractéristiques qui vont servir à la mixité fonctionnelle de s'établir comme l'accessibilité, les grands espaces, de nombreuse distribution dans le bâtiment, etc.

Bien que la mixité fonctionnelle soit une réponse contemporaine et faisant partie d'une approche durable de l'urbanisme et de l'architecture, elle n'est pas une réponse figée. En effet, pour tout projet de reconversion de stade de football intégrant la mixité fonctionnelle, il faut penser à la position des fonctions, aux liens qu'elles ont entre elles mais aussi qu'elles peuvent avoir avec la ville / le quartier.

De plus, il y a lieu d'établir une analyse poussée des besoins du quartier et de la ville dans laquelle il s'insère en vue d'établir une programmation appropriée et adaptée. Cette mixité fonctionnelle est donc établie à partir de cette programmation.

La mixité fonctionnelle dans les stades de football en milieu urbain est donc à mettre en place en fonction de trois grandes thématiques : les caractéristiques du stade en milieu urbain (la manière donc il s'implante dans la ville), les paramètres architecturaux du stade (la façon dont le stade est conçu) et la programmation (les besoins de la ville).

Mais il est également important de comprendre le contexte spécifique de ce stade ainsi que ses caractéristiques par rapport à la ville mais également ses paramètres architecturaux ainsi que les événements importants qui composent son histoire. Tout cela sera abordé, dans la partie II, sur le cas d'étude.

Tout ce travail préalable va permettre de servir le projet d'architecture pour tenter d'apporter une réponse concrète. Nous allons donc aborder la reconversion d'un stade de football d'un cas d'étude, le Lotto Park – actuel stade du RSC Anderlecht.

PARTIE II

- APPLICATION A UN CAS D'ETUDE



Figure 45 : le stade en 1920 – tribunes en bois



Figure 46 : vue du ciel du Lotto Park



Figure 47 : vue des gradins

PARTIE II - CAS D'ÉTUDE

V. CHAPITRE 5 – LE PROJET : RECONVERSION DU LOTTO PARK

5.1 Historique

5.1.1 Du site

Le cas d'étude choisi est le Lotto Park, stade du RSC Anderlecht. Il se situe Avenue Théo Verbeeck 2, 1070 à Anderlecht.

Le Parc Astrid

Le stade d'Anderlecht est implanté dans le parc Astrid. Ce parc a ouvert ses portes en 1911 et était appelé « parc du Meir » à l'époque. C'est en 1914 que le Sporting d'Anderlecht s'est installé avec un modeste terrain au départ. A partir de 1920, les premières tribunes en bois y ont pris place le long du terrain (voir figure 45) (NFA architects & CityTools, 2017).

En 1926, le parc a été rénové par l'architecte paysagiste Jules Buysens. Ce réaménagement a duré vingt ans mais c'est dans cette configuration que le parc est encore aujourd'hui (NFA architects & CityTools, 2017).

Comme on peut le voir sur les images aériennes (voir figure 46), le stade a toujours fait partie d'un ensemble, à savoir le Parc Astrid. Ceux-ci sont indissociables car l'un influence l'autre et inversement. Ensuite, on peut constater, un changement avant-après concernant la construction du nouveau stade en 1983. En effet, en 1987 et après, le stade a pris plus d'importance et s'est affirmé dans le Parc.

Dans la vallée de la Senne, sur la rive droite, le parc Astrid se trouve à un endroit particulier qui est en pente dans la région Bruxelloise. Au niveau du parc, une augmentation du relief dont l'espace paysager profite pleinement en donnant des vues et un panorama sur la ville au point les plus hauts avec un étang composé de végétation remarquable (NFA architects & CityTools, 2017).

Toujours dans ce Parc Astrid, une vingtaine d'arbres sont classés comme arbres remarquables et inscrits dans l'inventaire du patrimoine naturel. Parmi ces arbres, se situant à proximité du stade, on peut retrouver notamment un chêne de Turner, un frêne à fleurs, un cèdre du Liban, un hêtre pourpre et un charme commun.

Enfin, le Parc Astrid est entouré d'un quartier Arts-Déco. En effet, dans l'Avenue Eugène Ysaye et l'Avenue du Roi-Soldat, on peut retrouver une quarantaine de maisons de style Art-Déco, modernisme ou Beaux-Arts.

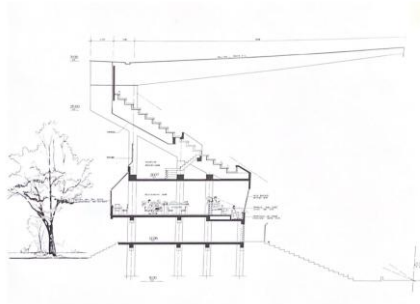


Figure 48 : coupe d'époque



Figure 49 : phase de construction

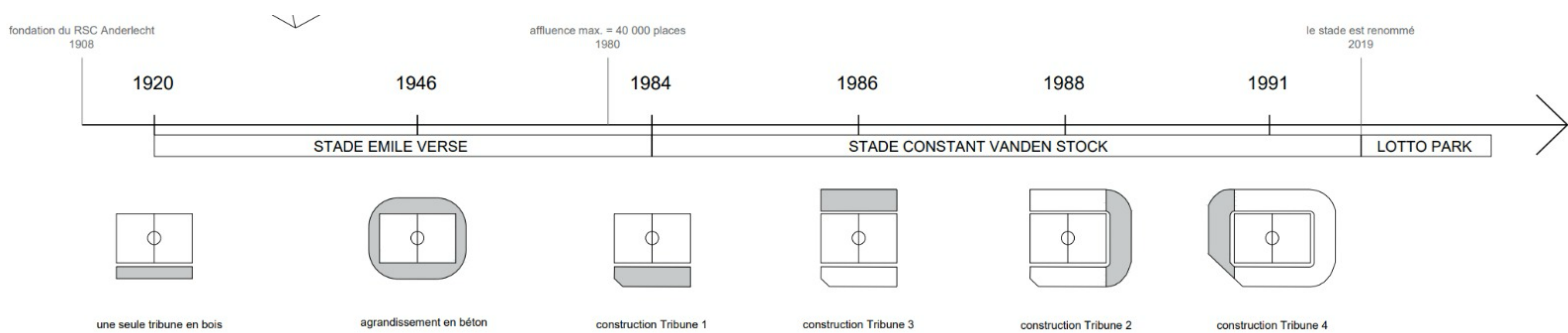


Figure 50 : schéma de l'évolution du Lotto Park

5.1.2 Du bâtiment

Le club a évolué au fil des années ce qui a impacté la configuration du stade (voir figure 50). Le stade, tel qu'on le connaît aujourd'hui date des années 90. Suite à l'évolution du club qui s'est présenté comme l'un des meilleurs clubs d'Europe dans les années 80, il y a eu une forte augmentation de l'affluence des spectateurs pour atteindre un pic jusqu'à près de 40 000 spectateurs. Le stade Constant Vanden Stock a été construit en 5 phases et terminé en 1991. C'est donc un stade de quatrième génération. Il est donc compact et sécurisé, et s'est inspiré du modèle anglais. Il était un des premiers en Belgique à avoir des loges aussi confortables que luxueuses. Dans le cours de son histoire, le stade a beaucoup évolué ce qui a influencé l'impact sur l'environnement dans lequel il s'est toujours implanté.

Le stade tel qu'on le connaît aujourd'hui s'est construit en 5 étapes (voir figure 50). Ces différents chantiers ont duré huit ans (de 1983 à 1991). La tribune 1 a été construite en 1984, puis la tribune 3 en 1986 et la tribune 2 en 1988 (voir figure 49). Enfin, la tribune 4 a été terminée en 1991 ainsi que la couverture de tous les gradins (NFA architects & CityTools, 2017).

Le nouveau stade a été inauguré le 10 août 1983 dans un match de gala contre le FC Barcelone.



Figure 51 : vue aérienne - implantation



Figure 52 : vue du ciel - contexte

5.2 Caractéristiques du Lotto Park en milieu urbain

5.2.1 Implantation

Les infrastructures du stade sont très en lien avec la configuration du parc Astrid. L'organisation des espaces a été modifiée selon l'évolution du stade et au sein du parc, on aperçoit une « *infrastructure métropolitaine qui a du mal à dialoguer avec son environnement direct* » (voir figure 51) (NFA architects & CityTools, 2017). Depuis le début, l'espace de sport a eu un emplacement similaire à celui d'aujourd'hui.

La salle communale Henri Simonet colle le stade le long de la tribune 1 (voir figure 52). Celle-ci est en mauvais état. (NFA architects & CityTools, 2017).

Le stade fait partie de la quatrième génération de stades modernes (cela sera plus approfondi au sous-chapitre 5.3.1) mais présente la particularité de s'implanter en ville. En effet, depuis 1920, le stade est resté positionné au même endroit mais a grandi au fil du temps. Il s'implante donc dans un contexte urbain dense d'un côté et aérer de l'autre avec la présence du parc.

5.2.2 Morphologie urbaine

Les espaces entourant le stade sont assez problématiques dans leur configuration et la confrontation qu'ils génèrent avec le parc : grands parkings, espaces de circulation autour du stade, nombreuses barrières. De plus, il existe peu de relation entre le stade et la place De Linde et les autres espaces publics (NFA architects & CityTools, 2017).

En effet, le stade est tourné vers lui-même et ne tient pas compte du contexte.

5.2.3 Accessibilité

Le stade est relativement bien desservi par les transports en commun, notamment la station de métro Saint-Guidon. Les jours de matchs, en voiture, le site est plus difficilement atteignable.



Figure 53 : rue rendue piétonne



Figure 54 : vis-à-vis stade - alentours

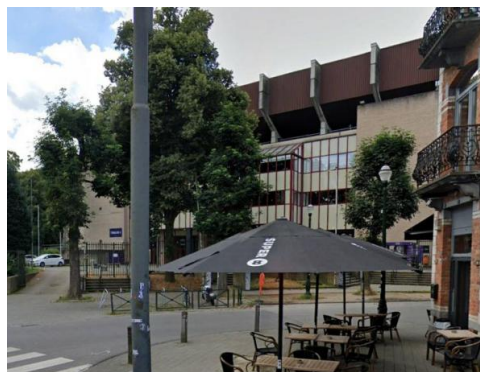


Figure 55 : vis-à-vis stade - alentours



Figure 56 : vis-à-vis stade - alentours

5.2.4 Gestion des flux

Certaines rues qui entourent le stade sont transformées en rues piétonnes les jours de matchs (voir figure 53). C'est le cas de l'Avenue Théo Verbeeck et de morceaux de rues qui mènent à la Place de Linde.

Les parkings entre la salle Henri Simonet et le Parc Astrid sont utilisés les jours de matchs. Les cars des équipes visiteuses sont encadrés dans une partie de ces parkings.

Il faut également noter la présence d'un parking souterrain de 86 places les jours de matchs et 62 places en temps normal. Celui-ci est accessible depuis la Place de Linde.

5.2.5 Environnement physique direct : vis-à-vis

Rapport au Parc Astrid

Le stade est entouré en grande partie par le Parc Astrid. Cependant, pour des raisons de sécurité, il n'existe aucune liaison directe entre ces deux ensembles. En effet, des clôtures et des haies créent une séparation continue.

Rapport aux habitations voisines

L'autre partie qui entoure le stade est composé principalement d'habitations. Le vis-à-vis est direct comme dans l'avenue Théo Verbeeck par exemple où on peut apercevoir la façade imposante du stade qui apparaît comme un mur face aux maisons mitoyennes (voir figures 54, 55, et 56).

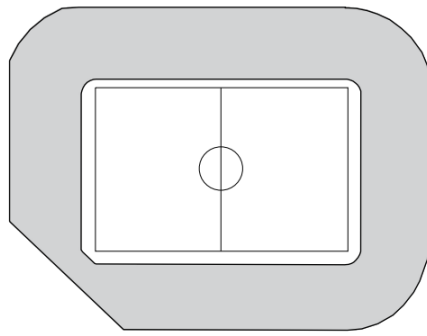
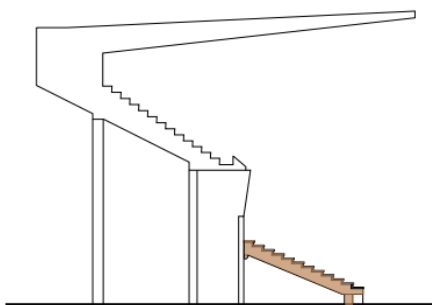
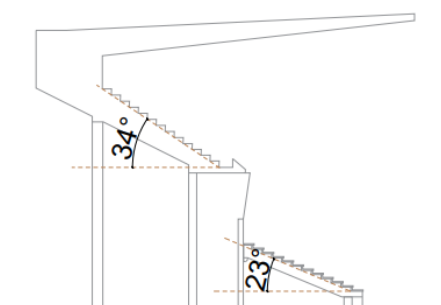


Figure 57 : schéma morphologie du stade



Gradins inférieurs indépendants



Angles d'inclinaisons des gradins

Figure 57 : structure gradins et angles d'inclinaison

5.3 Paramètres architecturaux du cas d'étude

5.3.1 Morphologie

Le stade présente une morphologie de type rectangulaire arrondie avec un coin coupé (voir figure 57). Cette exception est présente à cause de l'Avenue Théo Verbeeck qui vient interrompre les tribunes. Grâce aux analyses du chapitre 1 sur les cinq générations de stades modernes, on peut dire que le stade fait partie de la quatrième génération (1980-2000) c'est-à-dire des « Arènes ». C'est donc un stade plutôt compact, pensé pour y intégrer une série de dispositifs garantissant la sécurité des utilisateurs. De plus, le stade est pensé comme un élément du vécu, et pas seulement puisqu'il va aussi être vu à travers les télévisions. Il a donc été pensé de manière compacte pour que les caméras puissent filmer un stade comble. Effectivement, on peut remarquer qu'il y a de la proximité entre les spectateurs et la pelouse.

5.3.2 Terrain

Le niveau du terrain est plus haut que le niveau de la rue du côté de la place De Linde tandis qu'il est plus bas que le niveau du sol du côté de la tribune 2.

5.3.3 Tribunes

Au niveau des plateaux (sous les gradins), il y a environ 18.900 m² de plateaux fermés. Ceux-ci sont répartis en 4 tribunes et 3 niveaux : rdc + 2 (sans les tribunes) et rdc + 4 (pour la tribune 5, le coin coupé).

La structure a des plateaux de 7 à 22 mètres de profondeur. L'entraxe entre la structure varie de 5,6 mètres à 6,5 mètres. Concernant la hauteur sous plafond, elle varie aussi de 2,8 à 3,8 mètres. Certaines exceptions présentent une hauteur sous plafond de 5,5 mètres dans le hall principal. Ces plateaux sont polyvalents et sont propices à accueillir de nouvelles fonctions telles que des commerces, des bureaux, des espaces de conférence ou d'enseignement. Enfin, l'entraxe structurel de 6 mètres est propice à accueillir sur certains plateaux des logements (NFA architects & CityTools, 2017).

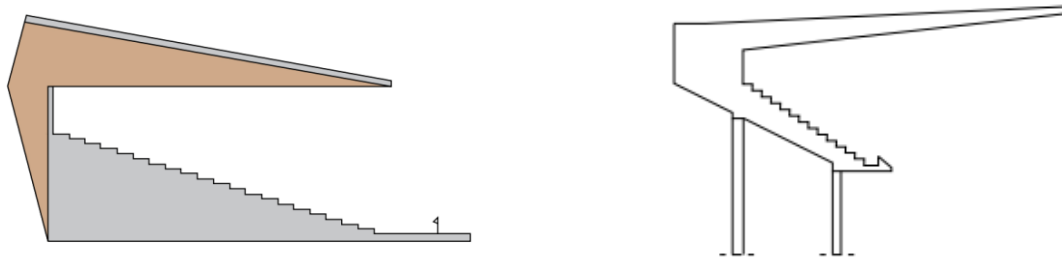


Figure 58 : sctructre en porte-à-faux

5.3.4 Couvertures

La couverture du stade est composée d'une structure en béton armé en porte-à-faux (voir figure 58). L'avantage de ce type de structure est la portée qu'elle couvre puisque le porte-à-faux atteint 26 mètres. Un autre avantage est le fait que les travées soient indépendantes les unes par rapport aux autres. Un des inconvénients à retenir est l'encombrement que peuvent générer ces éléments. En effet, la matière plus importante se trouve à l'arrière des tribunes dans les espaces de circulation. Cette structure est une poutre crémaillère qui repose sur deux appuis. Les gradins supérieurs reposent directement sur cette poutre crémaillère. Le rôle de ces poutres crémaillères est donc double : supporter la couverture ainsi que les gradins.



Figure 59 : façade côté Place De Linde



Figure 60 : façade coin arrondi

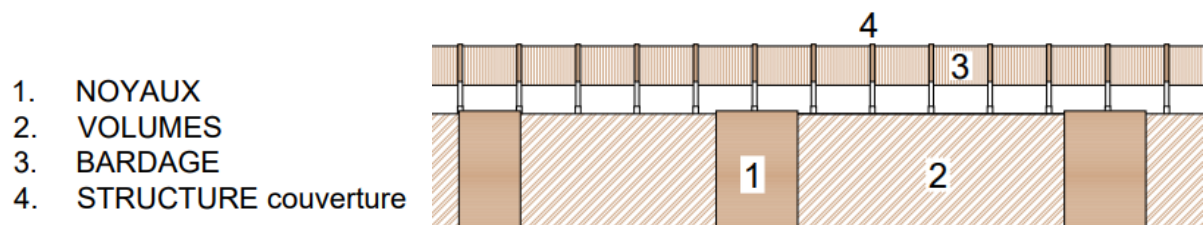


Figure 61 : rythme des façades

5.3.5 Façades et styles

Le style des façades est de type « mixte », comme abordé dans le chapitre 3, cela signifie que la structure est apparente en façade ainsi que du bardage (voir figures 59 et 60). En effet, dans ce cas-ci, cette trame structurelle est très visible en façade et forme une sorte de « couronne ». Une autre particularité est le manque d'homogénéité du bâtiment en façade. En effet, on peut remarquer que les façades est une addition d'éléments qui ont peu de lien entre eux (voir figure 61). Ces façades sont composées de quatre éléments principaux : 1) les noyaux de circulation en brique, 2) des volumes en bardage métallique et vitré, 3) du bardage en tôle ondulée et 4) la structure en béton armé de la couverture.



Figure 62

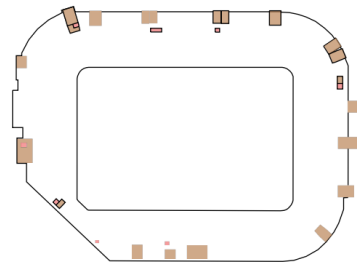
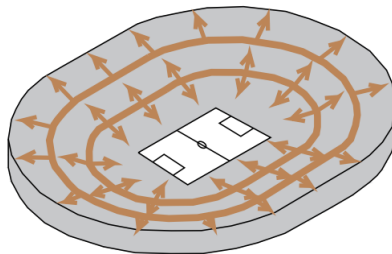


Figure 63



Figure 64

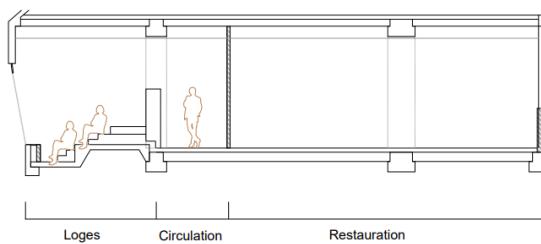
2 anneaux



Noyaux de circulation à l'arrière des tribunes

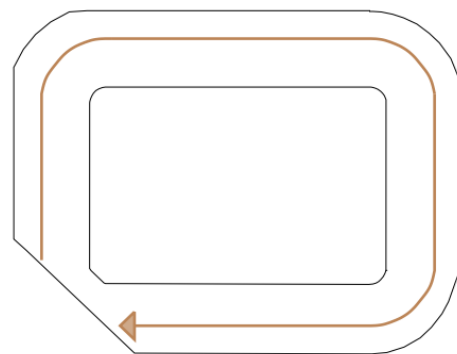
Figure 65 : distribution

R+2



Loges Circulation Restauration

Loges actuelles



Circulation libre

Figure 66 : loges

5.3.6 Distribution

Le nombre élevé de noyaux permettant l'évacuation de 23 000 personnes le plus rapidement possible est a priori superflu. C'est une force car de nombreuses possibilités de circulation sont possibles dans l'optique d'une reconversion (NFA architects & CityTools, 2017).

Cela étant écrit, les nombreux espaces de circulation sont très peu qualitatifs, sans lumière naturelle (dans les noyaux) et sans aucun dialogue avec le contexte (voir figures 62, 63 et 64). Il y a donc une réflexion à porter sur ces espaces et certains choix à prendre sur la manière d'intervenir en ouvrant vers l'extérieur à certains endroits par exemple.

5.3.7 Locaux services

Les locaux de services sont nombreux pour les différents intervenants qui vont permettre l'organisation d'un match. Ces espaces sont dédiés notamment : au média, au service de secours, à la sécurité, etc.

5.3.8 Espaces dédiés aux supporters

Les loges sont une des particularités de ce stade. Une réflexion a été portée sur leur conception. C'était un des stades précurseurs à ce sujet-là en Belgique. En effet, tout le deuxième étage est consacré aux loges avec notamment des espaces de restauration, des salles de réunions, des business seats et des loges privées. Ces loges font tout le contour du stade et il y a une circulation libre et continue (voir figure 65).

échelle du bâtiment	échelle de l'îlot	échelle du quartier	échelle de la ville
Cafétériat	Crèche	Place publique	Bibliothèque
	Commerces	Restaurants	Musée
	Salle polyvalente	Espace d'exposition	Bureaux
		Café	Centre de conférence / cinéma
			Marché couvert
			Gradins conservés

Figure 67 : liste des fonctions

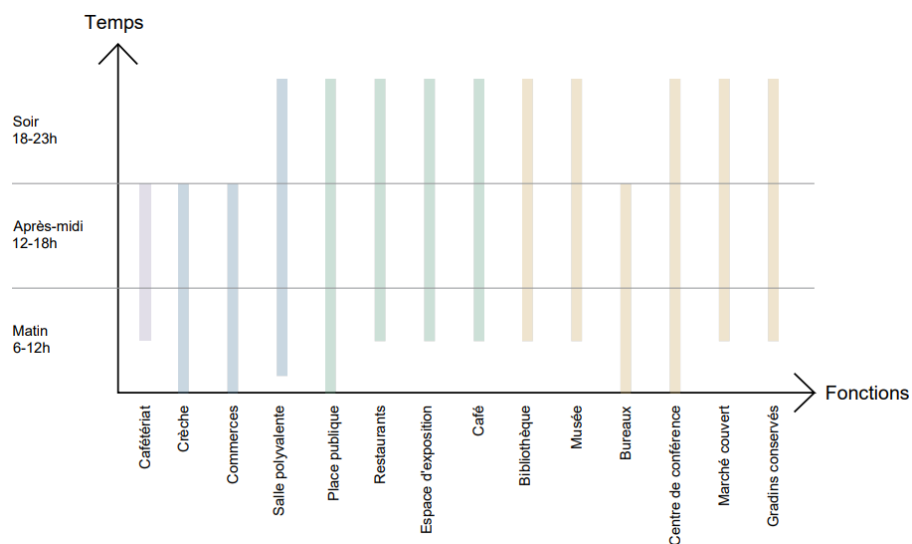


Figure 68 : temporalité des fonctions

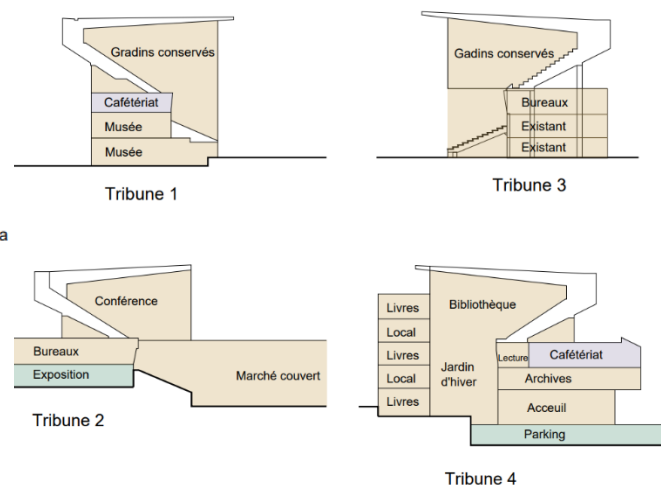
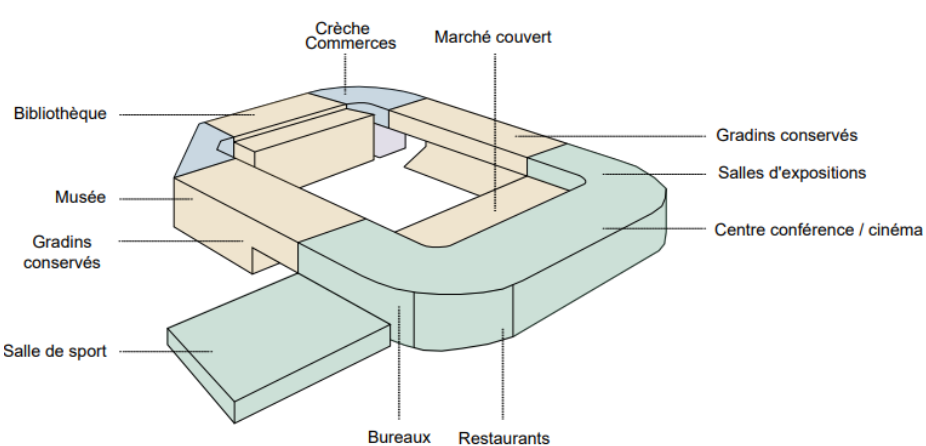


Figure 69 : implantation des fonctions

5.4 La programmation

Au niveau de la programmation, elle s'appuie sur un rapport final au sujet de : « Mission d'analyse des potentialités programmatiques du Stade d'Anderlecht et ses abords ». Celui-ci a été rédigé en 2017 par NFA architects et City Tools. Pour ce faire, ils ont mis en place une méthode de travail spécifique composée de plusieurs approches différentes. Ils ont réalisé notamment : « *une analyse statistique et documentaire sur le contexte socio-économique et les besoins en termes de logements et d'équipements (crèches, écoles, culture, loisir, ...), une analyse urbanistique et architecturale sur la capacité constructible, une démarche de rencontre et de workshop avec les acteurs sectoriels et décideurs publics.* » (NFA architects & CityTools, 2017).

5.4.1 Analyse du contexte - les besoins

Lors de leurs échanges avec des responsables de la commune pour la « Mission d'analyse des potentialités programmatiques du Stade d'Anderlecht et ses abords », ils ont identifié les besoins prioritaires suivants : école, logement, équipement sportif (indoor), maison de repos, commerces / bureaux. Dans ce rapport, il apparaît qu'il y a un déficit important de salles omnisport couvertes.

« Il est également apparu qu'une attente forte et commune à tous les acteurs était de permettre de mieux connecter le site au Parc Astrid. » (NFA architects & CityTools, 2017).

5.5 Les fonctions

5.5.1 Fonctions retenues

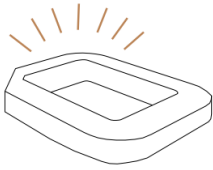
La réflexion concernant le choix du programme va être établie selon 2 aspects principaux :

- A. Les besoins identifiés par le rapport final
- B. Les qualités du stade

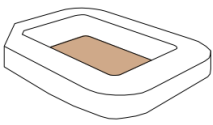
Voici les fonctions retenues (voir figure 67, 68 et 69) : une bibliothèque, une crèche, une place publique transformable en salle de concert et de spectacle en plein air, un musée, des bureaux, des restaurants, des commerces, un centre de conférence / spectacle et cinéma, des espaces d'expositions et un marché couvert. La salle omnisport Henri Simonet fait également partie du programme et fera l'objet d'une rénovation.

POTENTIELS DU SITE

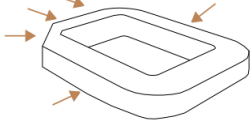
Opportunités



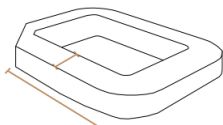
Signal urbain



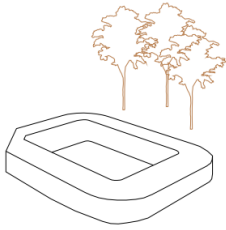
Terrain au centre



Nombreux accès

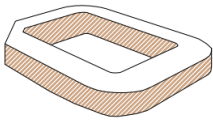


Grands espaces

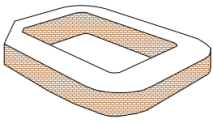


Proximité avec le Parc Astrid

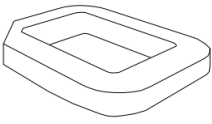
Contraintes



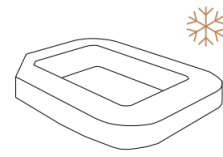
Espaces sombres du à la profondeur des plateaux



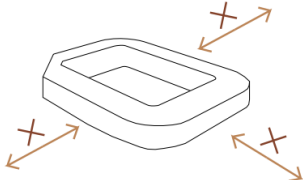
Circulation sans vues vers l'extérieur



Sécurité

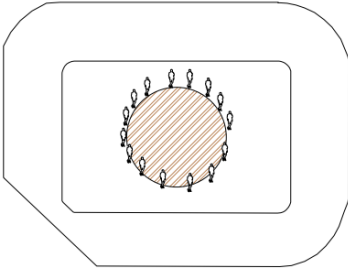


Confort thermique

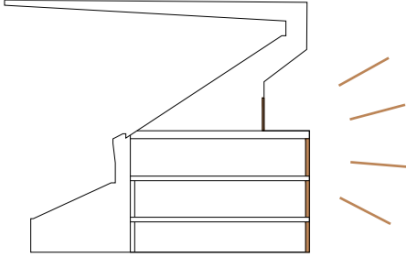


Peu de liens avec le contexte

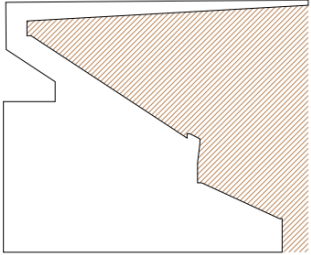
Figure 70 : potentiels du site



Rassembler au centre du bâtiment



Créer des vues vers le Parc Astrid



Profiter du vide

Figure 71 : intentions

5.6 Mise en place concrète du projet

Le projet découle de constats faits sur les potentiels du site et plus précisément des opportunités et des contraintes (voir figure 70). Au niveau des opportunités, on en retrouve 5 principales à savoir : le stade est un signal urbain, la présence du terrain au centre qui sera utile pour la reconversion, le site est accessible par de nombreux accès, le stade présente des espaces de grandes dimensions et il existe une proximité physique entre le stade et le Parc Astrid. Concernant les contraintes, il y a : certains espaces sombres à cause de la profondeur des plateaux, certains espaces de circulation ne donnent aucune vue vers l'extérieur, la sécurité maintenue de bâtiment aussi grand, les questions liées au confort thermique et le fait qu'il y ait peu de lien avec le contexte.

La conception du projet a été, tout au long du processus guidée par trois grandes intentions (voir figure 71) : la volonté de rassembler au centre du bâtiment, celle de créer des liens avec le Parc Astrid et la démarche de valoriser le vide (entre les gradins et la toiture).

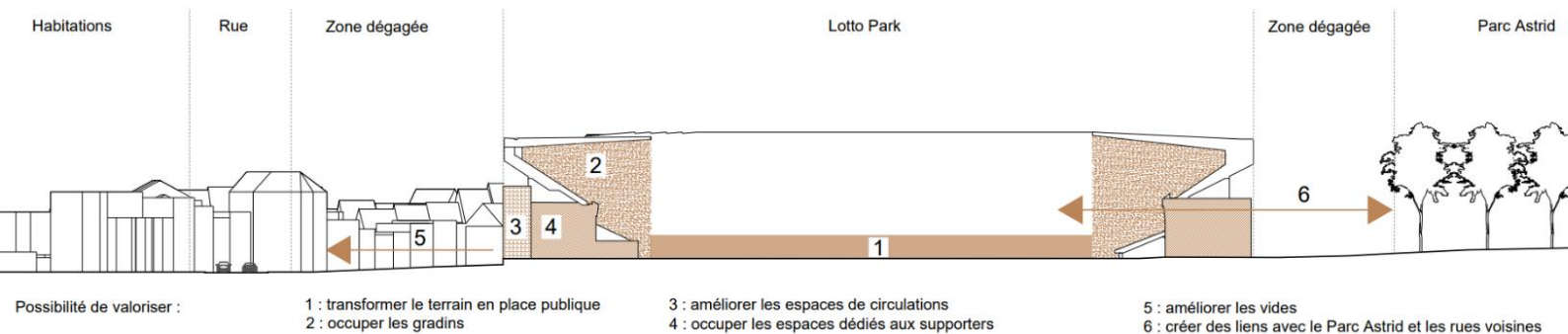


Figure 72 : 6 éléments à valoriser

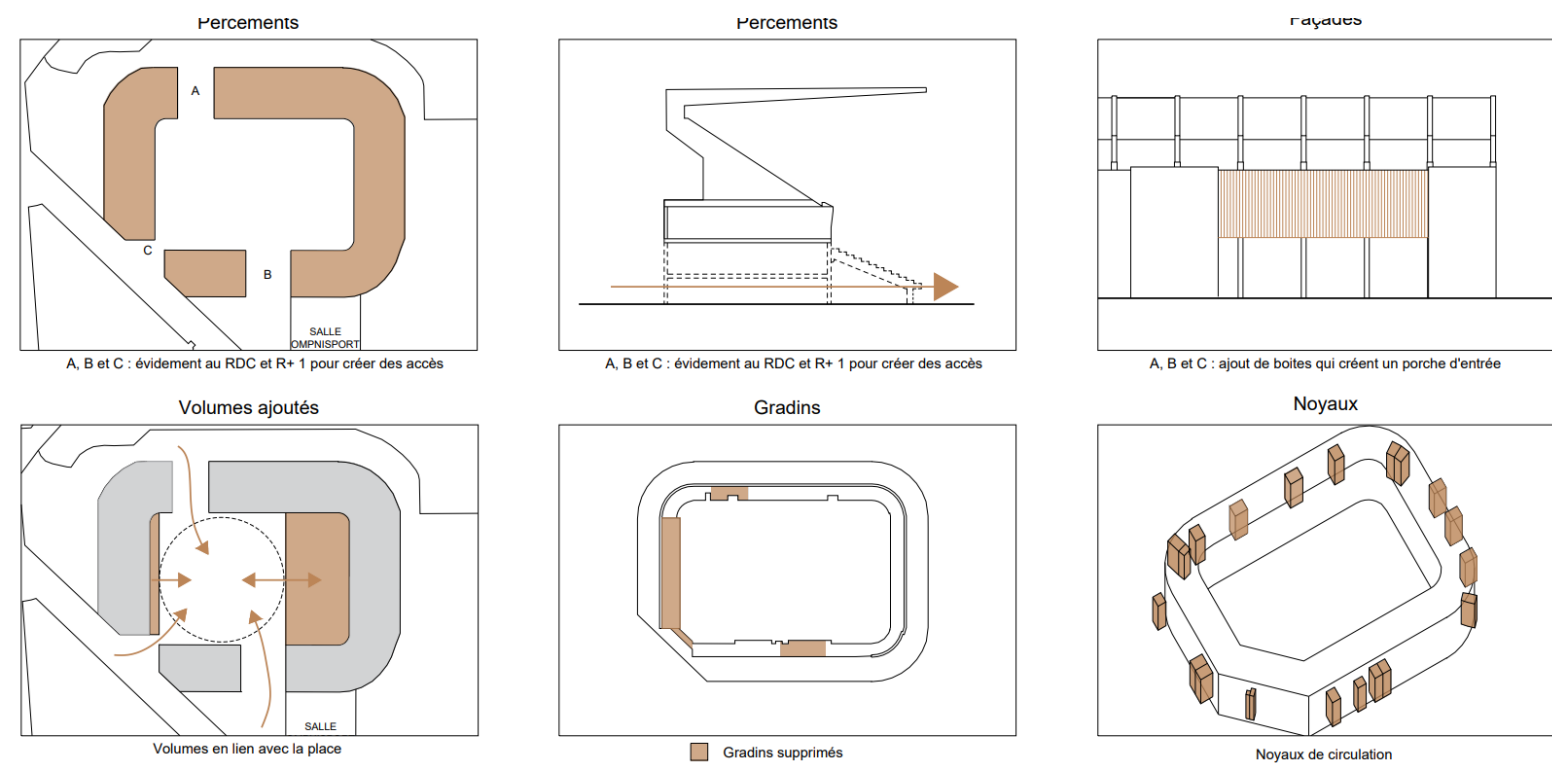
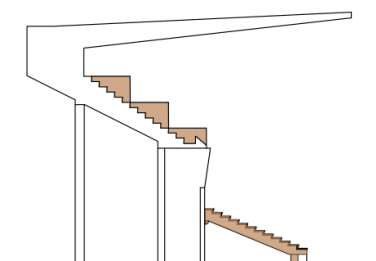
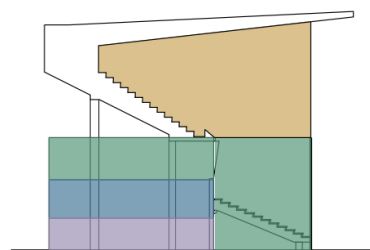


Figure 73 : interventions



Retirer des gradins inférieurs + plateformes créent des terrasses



Empilement des fonctions

Figure 74 : interventions

5.6.1 Méthodologie d'intervention

Le projet se nourrit du développement du chapitre 4 et plus précisément des éléments à valoriser vus dans le sous-chapitre 4.2 à savoir : les hypothèses de projet de reconversion d'un stade de football en milieu urbain en complexe multifonctionnel. Comme vu dans la partie I, six possibilités d'éléments à valoriser seront abordées afin de reconvertir le Lotto Park en complexe multifonctionnel (voir figure 72).

1. Transformer le terrain en place publique

L'objectif est de rendre le terrain public afin de permettre des rassemblements pour des événements comme des concerts ou des spectacles à ciel ouvert éventuellement.

2. Occuper les gradins

La réflexion vis-à-vis des gradins varie selon les tribunes et l'orientation de celles-ci. Dans le cas de la bibliothèque, l'ajout de plateformes est utilisé pour créer des coins lectures. Tandis que pour le centre de conférence, les gradins sont conservés et il y a juste une façade qui va être ajoutée de manière à fermer l'espace.

3. Améliorer les espaces de circulation

Les espaces de circulation seront ouverts à certains endroits pour créer des vues vers l'extérieur.

4. Occuper les espaces dédiés aux supporters

Le deuxième étage dédié aux loges sera occupé par les bureaux et la bibliothèque ou des espaces de travail et de lectures seront mis en place.

5. Améliorer les vides

Les vides autour du stade seront en partie végétalisés et feront office de place ou encore de parvis.

6. Créer des liens avec le Parc Astrid et les rues voisines

Des percements entre le stade et les rues voisines et le parc vont prendre place à des endroits stratégiques selon les niveaux du sol et celui du terrain (voir figure 73). La volonté étant de mettre en place ces percements aux endroits favorables au fait d'accéder à la place publique de plein pied.

Deux volumes sont ajoutés à cette place publique à savoir la bibliothèque et le marché couvert. Ces deux volumes se « répondent » et créent du lien avec cette place.

La bibliothèque vient s'implanter face à la tribune 4 du côté de la place De Linde. Le bâtiment de la bibliothèque est créé à partir d'une structure métallique avec une trame carrée. Cette structure s'installe à la place des gradins du niveau inférieur et est en retrait par rapport loges du deuxième étage. Ce retrait permet de créer une distance entre l'ancien et le nouveau et fera place à un jardin d'hiver. Les coins lectures qui s'articulent dans les gradins supérieurs seront accessibles par le moyen de passerelles qui traversent le jardin d'hiver et connecteront le nouveau volume à l'ancien.

Le marché couvert s'implante face à la tribune 2 (sur l'ancien terrain) et peut s'ouvrir sur la place publique. Il est placé dans l'alignement de la salle omnisport Henri Simonet. Celle-ci est intégrée au projet et fera l'objet d'une rénovation. Le marché couvert présente un style industriel et s'aligne au niveau du plafond des loges au deuxième étage. A l'intérieur, on retrouve des stands de nourriture ainsi que de commerces valorisant le travail manuel.

Des gradins sont conservés de part et d'autre de la place publique dans les tribunes 1 et 3 afin de permettre à environ 5000 personnes d'assister à un concert / spectacle en plein air.

Les bureaux s'implantent au deuxième étage, celui des anciennes loges ont donc systématiquement une vue vers la place publique / le marché couvert.

Le centre de conférence est positionné dans les gradins supérieurs de la tribune 2.

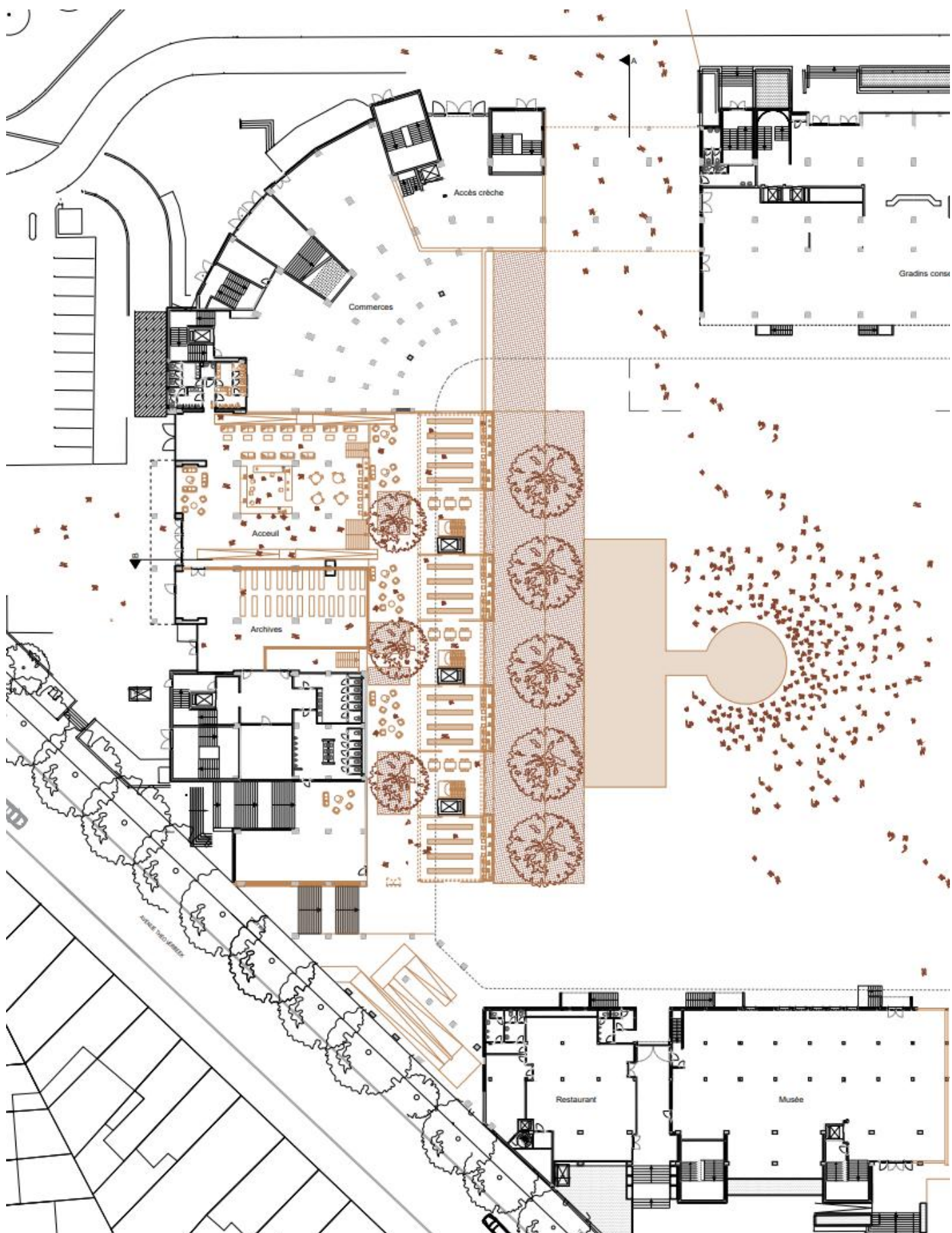
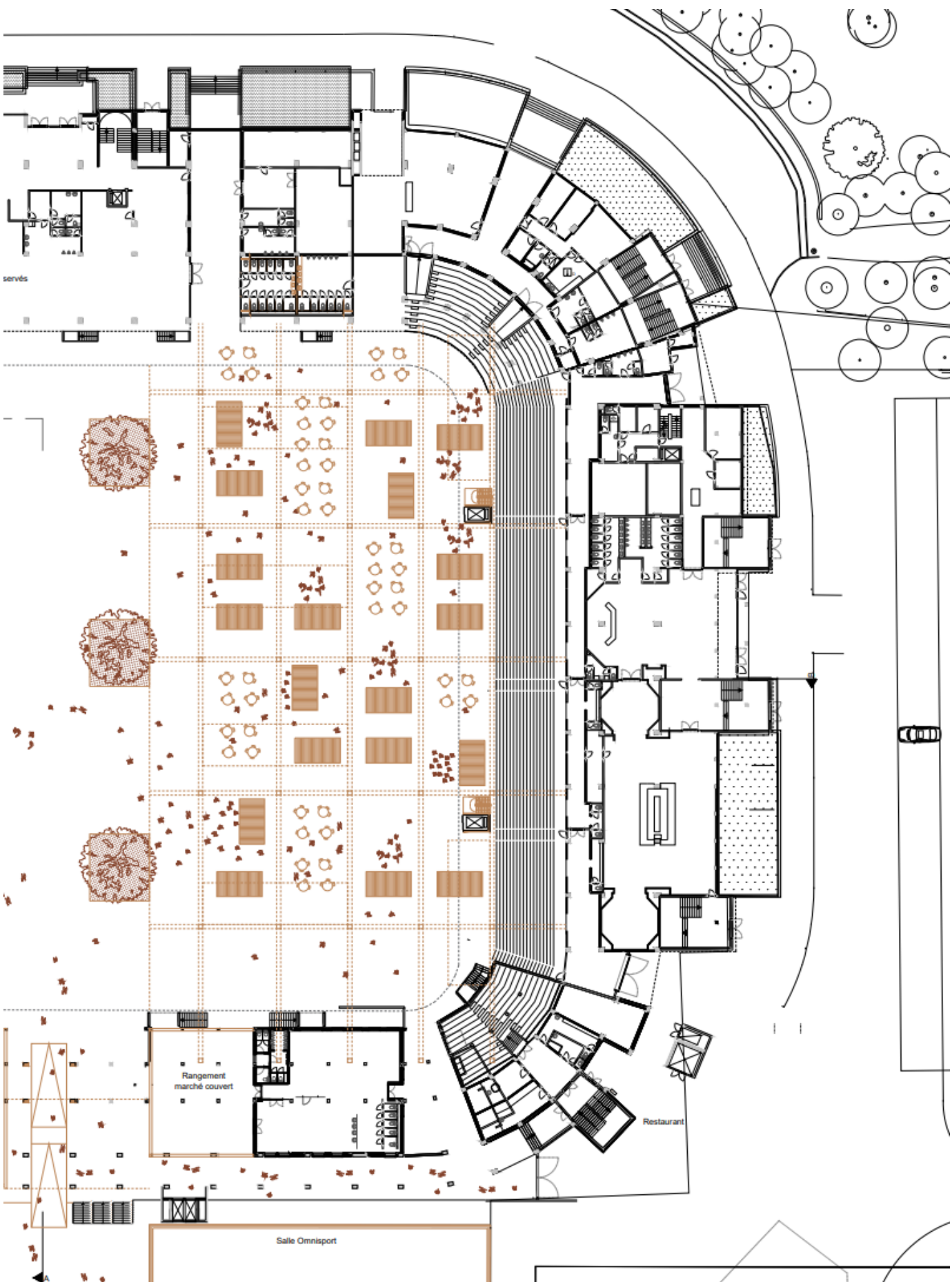


Figure 75 : RDC du projet



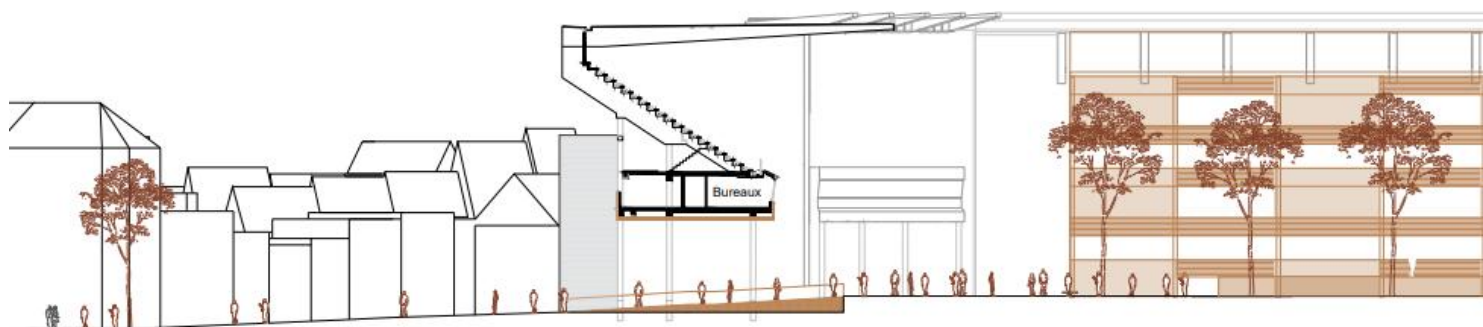


Figure 58 : coupe AA' du projet

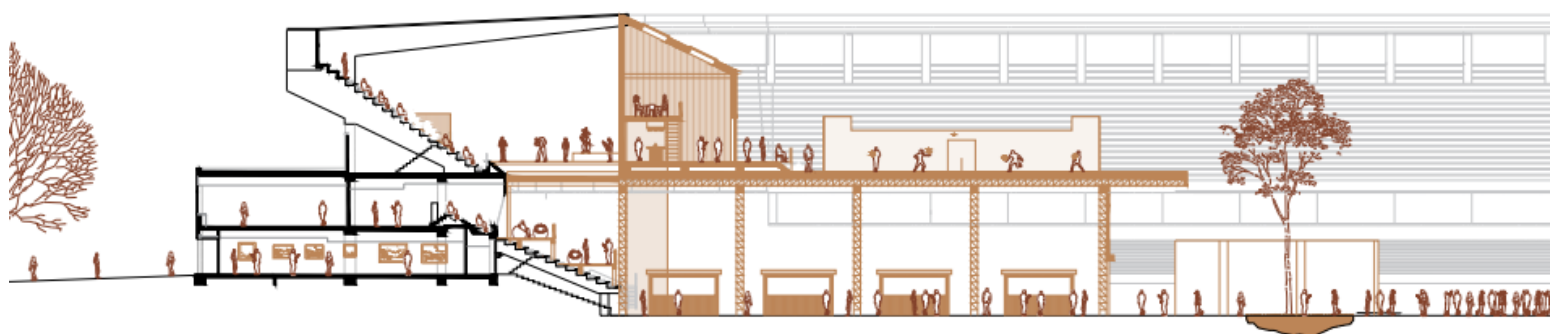
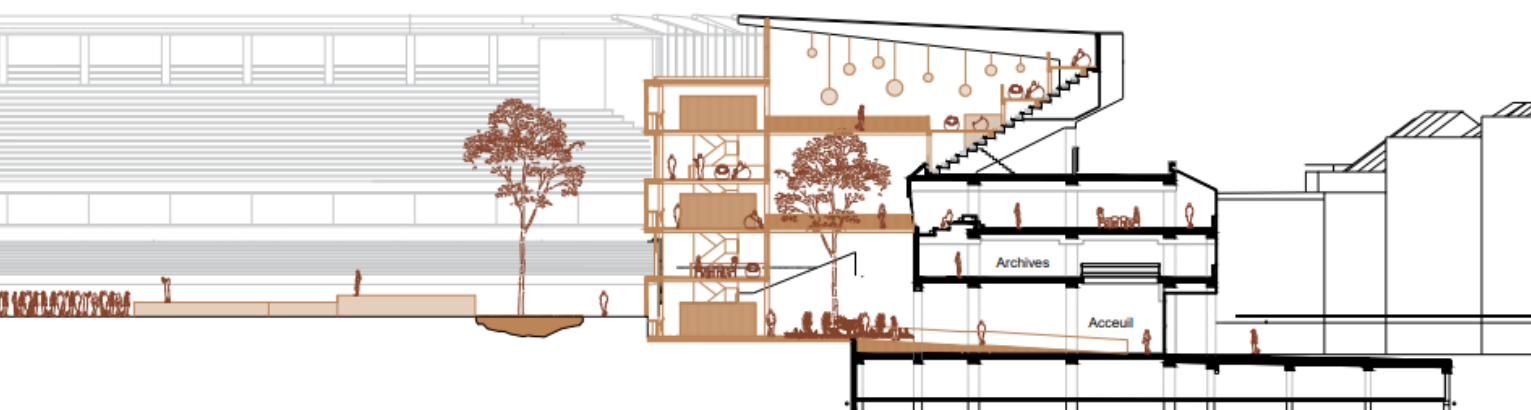
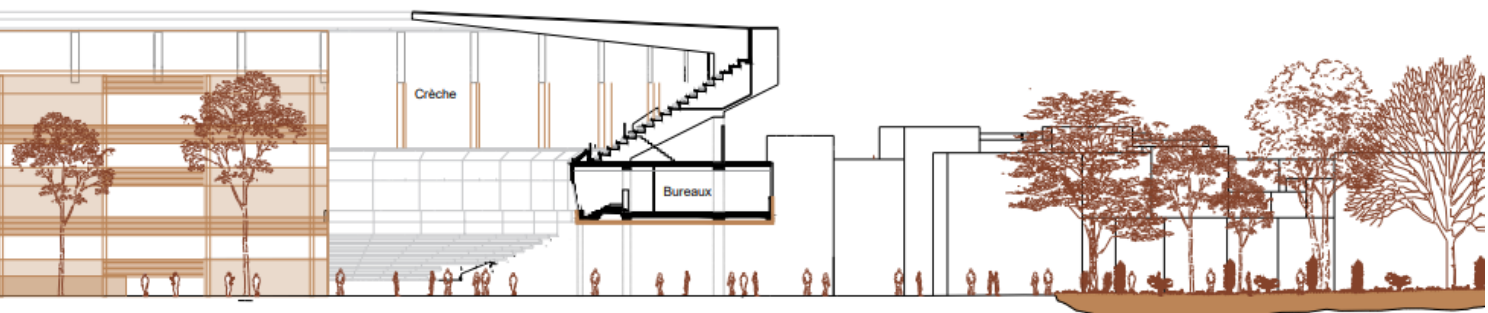


Figure 76 : coupe BB' du projet



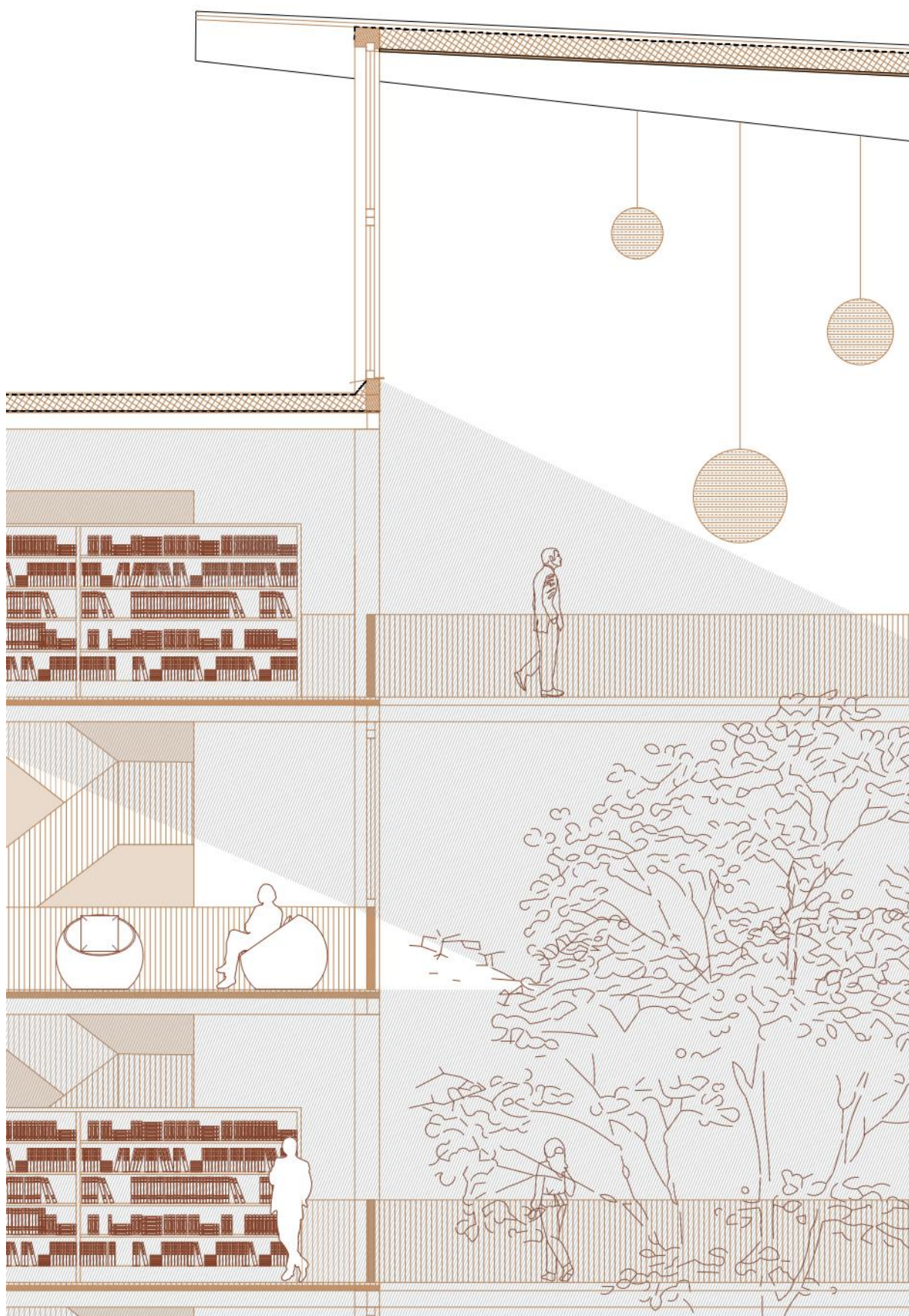


Figure 77 : détail technique bibliothèque

BIBLIOGRAPHIE

Bale, J., 1993: «The spatial development of the modern stadium», *International Review for the sociology of sport*, 28: 121-133.

Besson, R. (2012). *Les lieux de l'interaction. Fréquentation du stade et intégration sociale à Neuchâtel* (Doctoral dissertation, Université de Neuchâtel; Université de Franche-Comté).

Blain, S., & Crougns, T. (2022). Mixité fonctionnelle en centralité–Quels leviers pour soutenir l'élaboration des projets immobiliers mixtes?.

COMPENDIUM OF BEST PRACTICES IN CIRCULAR ECONOMY FOR SPORTS AND CITIES. (2026). https://access-cc.eu/wp-content/uploads/2025/01/ACCESS_D2.3-Compendium-of-circular-economy-best-practices-for-sports-and-cities_V02.pdf?utm_source=chatgpt.com

De Giuli, Valentine. « Habiter le stade - Hier, aujourd'hui et demain ». EPFL, 2019

Delorme, F. (2025). Les stades en France: quel patrimoine?. *Football (s). Histoire, culture, économie, société*, (6), 207-214.

Directives relatives aux stades. (2023). Dans *INSIDE FIFA*. <https://inside.fifa.com/innovation/stadium-guidelines>

Feron, N. (2023). *Comment intégrer de la mixité-fonctionnelle dans un immeuble de bureaux tout en conservant son identité ?* [Mémoire]. Université Catholique de Louvain, LOCI.

Gameiro, A., & Surano, P. (2022). Rénovation du Stade Renato Dall'Ara de Bologne.

Gosling, J. ; Sassi, P. ; Naim, M. ; Lark, R. Bâtiments adaptables : une approche systémique. *Maintenez. Cities Soc.* 2013, 7, 44–51.

GUIDE DE L'UEFA POUR DES STADES DE QUALITÉ. (2011). https://fr.uefa.com/MultimediaFiles/Download/uefaorg/Stadium&Security/02/11/78/26/2117826_DOWNLOAD.pdf

Guide to Safety at Sports Grounds. (2008). https://www.jesip.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/Guide-to-Safety-at-Sports-Grounds.pdf?utm_source=chatgpt.com

John, G., & Sheard, R. *Stadia*. (1997). A design and development guide.

Kamara, J. M., Heidrich, O., Tafaro, V. E., Maltese, S., Dejacó, M. C., & Re Cecconi, F. (2020). Change factors and the adaptability of buildings. *Sustainability*, 12(16), 6585.

Laferrière, G. (2022). *Écosystème patrimonial et processus de reconversion de bâtiments industriels ayant une valeur patrimoniale: la reconversion de Junction Works et de la Tonnellerie* (Doctoral dissertation, Université du Québec à Montréal).

Laffranchini, J. (2009). *Structure constructive et identité programmatique dans les complexes multifonctionnels.; La construction du nouveau stade à Lausanne* (Doctoral dissertation, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne).

Larousse, É. (s. d.). Définitions : Stade - Dictionnaire de français Larousse. Dans Larousse. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/stade/74413>

NFA architects & CityTools. (2017). *Mission d'Analyse des potentialités programmatiques du Stade d'Anderlecht et ses abords*.

Quin, G. (2022). Les infrastructures sportives: un patrimoine" moderne". Lausanne, Ville sportive, 6, 5-13.

Real, E. (2015). Reconversions. L'architecture industrielle réinventée. *In Situ. Revue des patrimoines*, (26).

Rypkema, Donovan D. (2007, 5 mai). The Economic of Historic Preservation. Alexandria Historic Conservation Conference and Town Meeting, Alexandria, États-Unis, 4-5 mai, 2017. 12 pages.

Saieh, N. (2021, 6 octobre). *Multifunctional complex la maladiere / geninasca delefortrie architectes*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/60746/multifunctional-complex-la-maladiere-geninasca-delefortrie-architectes>

Shiple, R., Utz, Steve et Parsons, Michael. (2006). Does Adaptive Reuse Pay? A Study of the Business of Building Renovation in Ontario, Canada. *Routledge, International Journal of Heritage Studies*, 12(6), 505-520.

S. Flowers, B. Sport and Architecture. New York: Frontiers of Sport, Routledge, 2017

Sorez, J. (2011). Le football et la fabrique des territoires Une approche spatiale des pratiques culturelles. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, 111(3), 59-72. <https://doi.org/10.3917/vin.111.0059>.

Taylor, Justice. « The Hillsborough stadium disaster », 15 avril 1989. <https://web.archive.org/web/20130619160223/http://www.southyorks.police.uk/sites/default/files/Taylor%20Interim%20Report.pdf>.

Wimmer, M. *Construction and Design Manual, Stadium Building*. Berlin: DOM publishers, 2016

Figures

Page de garde : coupe AA' du projet : production personnelle

Figure 1 : stade Marcel Saupin -	18
Figure 2 : stade Firminy dessiné par Le Corbusier	18
Figure 3 : le Michigan Stadium en 1927	20
Figure 4 : Goodison Park, dessiné par Archibald Leitch	20
Figure 5 : l'Allianz Arena	24
Figure 6 : stade El Janoub	24
Figure 7 : schéma de synthèse sur l'évolution des 5 générations de stades modernes	25
Figure 8 : schéma de l'orientation préférable d'un stade pour l'hémisphère Nord en fonction de la trajectoire du soleil	26
Figure 9 : schéma de la vision optimale des spectateurs et disposition du bol	26
Figure 10 : schéma de la protection de la toiture contre intempéries	28
Figure 11 : schéma d'un gradin – la pente influence la valeur C	28
Figure 12 : vue aérienne du stade Auguste-Delaune	32
Figure 13 : vue aérienne du stade Ramon Sanchez Pizjuan	32
Figure 14 : vue aérienne du stade de la Maladière	32
Figure 15 : schéma des différents groupes d'utilisateurs qui se rendent dans un stade	38
Figure 16 : coupe longitudinale du stade de la Maladière – parking et centre commercial sous le terrain	38
Figure 17 : schéma des espaces de circulation d'un stade	42
Figure 18 : schéma des étapes de la transformation morphologique du stade selon John Bale (1993)	48
Figure 19 : schéma des différentes morphologies d'un stade	48
Figure 20 : stade municipal de Braga – connecté à la nature	50
Figure 21 : stade Bollaert-Delelis	50
Figure 22 : Wembley Stadium – forme de cercle	50
Figure 23 : Johan Cruyff Arena- autoroute passant sous le terrain	52
Figure 24 : San Siro – plan en rectangle arrondi	52
Figure 25 : schéma des trois grandes familles de couverture	56
Figure 26 : Goodison Park – tribune	56
en structure de poteau à poteau	
porte-à-faux	56
Figure 27 : coupe de l'Allianz Arena – structure en	
Figure 28 : coupe de l'Emirates Stadium	56
l'Emirates Stadium	56
Figure 29 : vue depuis les tribunes de	
Figure 30 : Craven Cottage - façade classée	58
façade brutaliste	58
Figure 31 : stade municipal de Braga -	
Figure 32 : stade Matmut Atlantique (Bordeaux) – façade	58
Pékin - façade	58
Figure 33 : stade National de	
Figure 34 : l'Allianz Arena - façades de coussins d'air	58
Figure 35 : Parc des Princes : façade avec structure en béton armé apparente	58
Figure 36 : stade municipal de Braga : circulation extérieure	60
circulation extérieure	60
Figure 37 : Stade National de Brasilia :	
Figure 38 : galerie du Soccer City - espaces de circulation intérieure	60
Figure 39 : schéma des différents systèmes de distribution dans les tribunes	60
Figure 40 : Monolith , Lyon - MVRDV	70
Figure 41 : Markthal, Rotterdam - MVRDV	70
Figure 42 : Elbe Philharmonic Hall, Hambourg - Herzog et de Meuron	70

Figure 43 : six attitudes générales de projet.....	74
Figure 44 : options pour valoriser les gradins.....	74
Figure 45 : le stade en 1920 – tribunes en bois.....	82
Figure 46 : vue du ciel du Lotto Park.....	82
Figure 47 : vue des gradins.....	82
Figure 48 : coupe d'époque.....	84
Figure 49 : phase de construction	84
Figure 50 : schéma de l'évolution du Lotto Park.....	84
Figure 51 : vue aérienne - implantation	86
Figure 52 : vue du ciel - contexte	86
Figure 53 : rue rendue piétonne.....	88
Figure 54 : vis-à-vis stade - alentours.....	88
Figure 55 : vis-à-vis stade - alentours.....	88
Figure 56 : vis-à-vis stade - alentours.....	88
Figure 57 : schéma morphologie du stade.....	90
Figure 60 : rythme des façades.....	94
Figure 61	Figure 62
Figure 63.....	96
Figure 64 : distribution.....	96
Figure 65 : loges	96
Figure 66 : liste des fonctions.....	98
Figure 67 : temporalité des fonctions.....	98
Figure 68 : implantation des fonctions.....	98
Figure 69 : potentiels du site	100
Figure 70 : intentions.....	100
Figure 71 : 6 éléments à valoriser	102
Figure 72 : interventions	102
Figure 73 : interventions	102
Figure 74 : RDC du projet	106
Figure 75 : coupe AA' du projet	108
Figure 76 : coupe BB' du projet.....	108
Figure 77 : détail technique de la bibliothèque.....	111

Sources figures

1. Le stade Marcel Saupin à Nantes est-il un modèle à suivre pour l'avenir du Roazhon Park ? (2024, 18 mai). Le Télégramme. <https://www.letelegramme.fr/ille-et-vilaine/rennes-35000/le-stade-marcel-saupin-a-nantes-est-il-un-modele-a-suivre-pour-lavenir-du-roazhon-park-6584932.php>
2. MOMENT D'HISTOIRE ENTRE LE STADE LE CORBUSIER ET LE FCO FIRMINY INSERSPORT - FCO Firminy Inersport. (s. d.). FCO Firminy Inersport - Site Officiel du Club de Football de Firminy (Loire, 42). <https://www.fco-firminy.com/articles/moment-drhistoire-entre-le-stade-le-corbusier-et-le-fco-firminy-inersport-1031.html>
3. Wikipedia contributors. (2026b, avril 21). Michigan Stadium. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Michigan_Stadium
4. Keoghan, J., White, M., & McCambridge, E. (2025, 17 mai). Goodison Park : Farewell to the Grand Old Lady. FourFourTwo. <https://www.fourfourtwo.com/features/goodison-park-farewell-to-the-grand-old-lady>
5. Redaktion, I. M. (2026, 26 mai). Allianz Arena München : Stadion, Touren, Anfahrt & Events. IN München - Das Stadtmagazin. <https://www.in-muenchen.de/locations/allianz-arena.html>
6. ILoveQatar.net.(s.d.). Al Janoub Stadium. <https://www.iloveqatar.net/qatar2022/stadiums/al-janoub-stadium/p14>
7. Production personnelle
8. Schéma redessiné selon les directives relatives aux stades
9. Schéma redessiné selon les directives relatives aux stades
10. Schéma redessiné selon les directives relatives aux stades
11. Schéma redessiné selon les directives relatives aux stades

12. Versions de Google Earth – Google Earth. (s. d.).
Google Earth. <https://www.google.com/intl/fr/earth/about/versions/>
13. Versions de Google Earth – Google Earth. (s. d.).
Google Earth. <https://www.google.com/intl/fr/earth/about/versions/>
14. Versions de Google Earth – Google Earth. (s. d.).
Google Earth. <https://www.google.com/intl/fr/earth/about/versions/>
15. *Guide to Safety at Sports Grounds*. (2008). https://www.jesip.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/Guide-to-Safety-at-Sports-Grounds.pdf?utm_source=chatgpt.com
16. Saieh, N. (2021b, octobre 6). Multifonctional complex la maladiere / geninasca delefortrie architectes.
ArchDaily. <https://www.archdaily.com/60746/multifonctional-complex-la-maladiere-geninasca-delefortrie-architectes>
17. *Guide to Safety at Sports Grounds*. (2008). https://www.jesip.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/Guide-to-Safety-at-Sports-Grounds.pdf?utm_source=chatgpt.com
18. Bale, J., 1993: «The spatial development of the modern stadium», *International Review for the sociology of sport*, 28: 121-133.
19. Schéma redessiné selon Martin Wimmer
20. Newton, H. (2023b, octobre 25). & # 039 ; I visualised the stadium enclosed by rock& # 039 ; : How they carved Braga& # 039 ; s home into granite -. Overpasses For America. <https://overpassesforamerica.com/i-visualised-the-stadium-enclosed-by-rock-how-they-carved-bragas-home-into-granite/>
21. Demathieu Bard. (s. d.). [Photographie d'un chantier / structure en construction] [Photographie]. <https://www.demathieu-bard.fr/wp-content/uploads/2017/03/150923069--scaled.jpg>
22. Wembley Stadium : 100 years of England's national stadium. (2023b, avril 28).
BBC Newsround. <https://www.bbc.co.uk/newsround/65422413>
23. TravelDigg. (s. d.). Amsterdam Arena outside photo. <https://traveldigg.com/wp-content/uploads/2016/08/Amsterdam-Arena-Outside-Photo.jpg>

24. Stefano Boeri Architetti. (2022b, mars 24). San Siro Entrance and Inter Changing Rooms | Stefano Boeri Architetti. <https://www.stefanoboeriarchitetti.net/en/project/san-siro-per-due/>
25. Schéma redessiné selon John, G., & Sheard, R. Stadia. (1997). A design and development guide.
26. The Stadium Guide. (2020b, avril 23). *Goodison Park - Everton - Liverpool - The Stadium guide*. <https://www.stadiumguide.com/goodison/>
27. 205 Allianz Arena – Herzog & de Meuron. (s. d.-b). Herzog & de Meuron. <https://www.herzogdemeuron.com/projects/205-allianz-arena/lightbox/33596/>
28. Google Maps. (s. d.-b). Google Maps. <https://www.google.com/maps>
29. Google Maps. (s. d.-b). Google Maps. <https://www.google.com/maps>
30. Tripadvisor. (s. d.). Craven Cottage – London, England (Attraction reviews). https://www.tripadvisor.co.uk/Attraction_Review-g186338-d1908604-Reviews-or20-Craven_Cottage-London_England.html
31. Stade municipal de Braga - Données, Photos et Plans - WikiArquitectura. (2020c, novembre 25). WikiArquitectura. <https://fr.wikiarquitectura.com/b%C3%A2timent/Stade-municipal-de-Braga/#>
32. Ouest, S. (2015b, juin 10). Les 10 stades de l'Euro 2016 de football en images. SudOuest.fr. <https://www.sudouest.fr/sport/football/euro/les-10-stades-de-l-euro-2016-de-football-en-images-7745323.php>
33. Visite Nid d'oiseau de Pékin, stade national olympique - Guide Pékin Région de Pékin | Voyage Chine Escapade. (s. d.-b). <https://www.chineescapade.com/guide-touristique/Pekin/nid-stade-national-pek.in.html>
34. Ecosia. (s.d.). Allianz Arena [Images]. <https://www.ecosia.org/images?q=allianz%20arena&addon=opensearch&addonversion=7.5.0&sr=1>
35. Ecosia. (s. d.). Parc des Princes [Images]. <https://www.ecosia.org/images?q=parc%20des%20princes&addon=opensearch&addonversion=7.5.0&sr=1>
36. Stade municipal de Braga - Données, Photos et Plans - WikiArquitectura. (2020d, novembre 25). WikiArquitectura. <https://fr.wikiarquitectura.com/b%C3%A2timent/Stade-municipal-de-Braga/#15-estadio-municipal-de-braga>
37. Fracalossi, I. (2024b, juillet 16). Estádio Nacional de Brasília “Mané Garrincha” / Castro Mello Arquitetos. ArchDaily Brasil.

<https://www.archdaily.com.br/br/623873/estadio-nacional-de-brasilia-mane-garrincha-castro-mello-arquitetos>

38. Construction and Design Manual : Stadium Buildings. (s. d.-c). Martin Wimmer.
<https://carturesti.ro/carte/construction-and-design-manual-stadium-buildings-25296598>
39. Schéma redessiné selon Martin Wimmer
40. Feron, N. (2023). Comment intégrer de la mixité-fonctionnelle dans un immeuble de bureaux tout en conservant son identité ? [Mémoire]. Université Catholique de Louvain, LOCI.
41. Markthal Rotterdam - Data, Photos & Plans - WikiArquitectura. (2020b, octobre 10). WikiArquitectura. <https://en.wikiarquitectura.com/building/markthal-rotterdam/>
42. 230 ElbPhilharmonie Hamburg – Herzog & de Meuron. (s. d.-b). Herzog & de Meuron. <https://www.herzogdemeuron.com/projects/230-elbphilharmonie-hamburg/lightbox/35610/>
43. Production personnelle
44. Production personnelle
45. Ecosia. (s. d.). Stade Émile Versé 1920 [Images].
<https://www.ecosia.org/images?q=stade%20emile%20vers%C3%A9%201920>
46. brugis. (s. d.-b). <https://gis.urban.brussels/brugis/#/dashboard/827>
47. brugis. (s. d.-b). <https://gis.urban.brussels/brugis/#/dashboard/827>
48. Livret 1985 sur la modernisation du stade
49. Anderlecht Online - Het Anderlecht stadion. (s. d.-b). <https://www.anderlecht-online.be/nl/stadium>
50. Production personnelle
51. Versions de Google Earth – Google Earth. (s. d.). Google Earth.
<https://www.google.com/intl/fr/earth/about/versions/>
52. Versions de Google Earth – Google Earth. (s. d.). Google Earth.
<https://www.google.com/intl/fr/earth/about/versions/>
53. Photo personnelle
54. Photo personnelle
55. Photo personnelle
56. Photo personnelle
57. Production personnelle
58. Production personnelle
59. Production personnelle
60. Photo personnelle
61. Photo personnelle
62. Production personnelle
63. Photo personnelle
64. Photo personnelle

65. Photo personnelle

66. Construction and Design Manual : Stadium Buildings. (s. d.-d). Martin Wimmer.
<https://carturesti.ro/carte/construction-and-design-manual-stadium-buildings-25296598>

67. Production personnelle

68. Production personnelle

69. Production personnelle

70. Production personnelle

71. Production personnelle

72. Production personnelle

73. Production personnelle

74. Production personnelle

75. Production personnelle

76. Production personnelle

77. Production personnelle

