

RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Université Saad Dahleb - Blida 1 -
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME



MÉMOIRE DE MASTER 2

Option : Architecture et Habitat

**PROJET : Conception d'une piscine olympique dans la ville nouvelle
d'el Méneaa**

THEME : L'écologie industrielle appliquée au secteur du bâtiment

Élaboré

- Ramdani Nihad

Jury d'évaluation :

Présidente : Mme GUENOUNE Leila

Examineur : Mme BOUSSERAK Malika

Encadreur : Mr KADRI Hocine

Co-encadreur: Mr DAOUADJI Younes

Mme DJERIDANE Amina

Année Académique : 2019-2020

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, je tiens à remercier mes encadreurs Mr : Kadri Hocine et Mr Daouadji Younes, Mme Djeridane Amina pour leurs précieux conseils et leurs aides durant toute la période du travail malgré la pandémie.

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma recherche en acceptant d'examiner mon travail Et de l'enrichir par leurs propositions.

Je remercie tous ceux que j'ai rencontrés lors de notre sortie de stage à la willaya de Ghardaïa et plus particulièrement la ville d'el menea , en commençant par le groupe EGIS qui nous ont aidés au bureau et au terrain du projet. Sans oublier la grande dame Rouighi qui nous a accueillis chez elle, et surtout dans l'atelier d'artisanat, là où elle nous a montré l'art de la willaya de Ghardaïa en général.

Et tous les guides.

Ensuite, je remercie chaleureusement mes parents respectifs de m'avoir épaulé et soutenu.

Enfin, je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

MERCI À TOUS ET À TOUS.

Résumé :

Le monde de la construction est un secteur plus polluant à cause de ses matériaux, il est aussi un secteur où les matières premières, non renouvelables, sont beaucoup utilisées et difficiles à substituer.

Afin de diminuer la consommation de l'énergie et des ressources naturelles, et d'assurer le confort intérieur et extérieur de l'occupant, il y'a lieu d'intégrer des solutions écologiques, et d'utiliser plusieurs concepts liés à la démarche de l'écologie industrielle. D'abord, il s'agit d'intégrer le projet dans son environnement immédiat, en recherchant la meilleure adaptation entre le climat et le bâtiment.

Mon projet a pour but de réaliser un établissement public sportif, écologique, avec une haute performance énergétique en s'intégrant dans l'environnement et profiter de ses avantages en se basant sur les enjeux de l'écologie industrielle , elle consiste à mettre en place un mode d'organisation industrielle caractérisée par une gestion optimisée des stocks et des flux de matières, de l'énergie et des services, elle s'intègre en effet parfaitement dans une stratégie de réduction/réutilisation/recyclage des déchets ainsi que l'amélioration de la conception pour réduire leur impact environnemental et augmenter leur durée de vie. De ce fait, ce travail consiste à concevoir une piscine olympique à faible empreinte écologique au niveau de la ville nouvelle d'el Meneaa, tout en restant en adéquation avec les règles de l'urbanisme durable, afin de montrer l'importance de l'écologie industrielle dans la conception architecturale. Cette ville fait partie du programme des villes nouvelles mis en place par l'Etat algérien, elle s'inscrit dans la vision de développement durable qui a pour cible la création d'un espace de convivialité agréable à vivre et l'amélioration des qualité écologique et thermique.

Mots clés : développement durable ; l'écologie industrielle ; empreinte écologique ; établissement public sportif

Summary

The construction world is a more polluting sector because of its materials, it is also a sector where non-renewable raw materials are widely used and difficult to replace.

In order to reduce the consumption of energy and natural resources, and to ensure the interior and exterior comfort of the occupant, it is necessary to integrate ecological solutions, and to use several concepts related to the approach. of industrial ecology. First, it is a matter of integrating the project into its immediate environment, by seeking the best adaptation between the climate and the building.

My project aims to achieve a sports public establishment, ecological, with a high energy performance by integrating into the environment and enjoying its advantages based on the challenges of industrial ecology, it consists in setting up a mode of industrial organization characterized by optimized management of stocks and flows of materials, energy and services, it fits perfectly into a strategy of waste reduction / reuse / recycling as well as improvement design to reduce their environmental impact and increase their lifespan. Therefore, this work consists of designing an Olympic swimming pool with a low ecological footprint at the level of the new town of el Meneaa, while remaining in line with the rules of sustainable town planning, in order to show the importance of industrial ecology in architectural design. This city is part of the program of new cities set up by the Algerian state, it is part of the vision of sustainable development which targets the creation of a convivial space pleasant to live in and the improvement of ecological quality. and thermal.

Keywords: sustainable development; industrial ecology; ecological footprint ; public sports establishment.

ملخص

يعد عالم البناء قطاعًا أكثر تلويثًا بسبب مواده، كما أنه قطاع تستخدم فيه المواد الخام غير المتجددة كثيرًا ويصعب استبدالها.

من أجل تقليل استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية، ولضمان الراحة الداخلية والخارجية للمستخدمين، من الضروري دمج الحلول البيئية، واستخدام العديد من المفاهيم المتعلقة بالنهج البيئية الصناعية. أولاً، يتعلق الأمر بدمج المشروع في بيئته المباشرة، من خلال البحث عن أفضل تكيف بين المناخ والمبنى.

يهدف مشروعنا إلى تحقيق مؤسسة رياضية عامة، بيئية، ذات أداء عالي الطاقة من خلال الاندماج في البيئة والاستفادة بمزاياها بناءً على تحديات البيئة الصناعية، وهي تتمثل في إنشاء نمط من التنظيم الصناعي يتميز بالإدارة المثلى للمخزونات وتدفقات المواد والطاقة والخدمات، فهو في الواقع مدمج تمامًا في استراتيجية تقليل / إعادة استخدام / إعادة تدوير النفايات وكذلك التحسين تصميم لتقليل تأثيرها البيئي وزيادة عمرها الافتراضي. لذلك فإن العمل يتكون من تصميم حمام سباحة أولمبي ذو بصمة بيئية منخفضة على مستوى مدينة المنيرة الجديدة، مع الالتزام بقواعد التخطيط الحضري المستدام، وذلك لإظهار أهمية البيئة الصناعية في التصميم المعماري. هذه المدينة هي جزء من برنامج المدن الجديدة التي أنشأتها الدولة الجزائرية، وهي جزء من رؤية التنمية المستدامة التي تهدف إلى خلق مساحة بهيجة للعيش فيها وتحسين الجودة البيئية. والحرارية.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة؛ علم البيئة الصناعية؛ البصمة البيئية؛ مؤسسة رياضية عامة.

TABLE DES MATIERES

Chapitre I: Introduction Générale

I.1	Introduction :	Error! Bookmark not defined.
I.2	Problématique :	Error! Bookmark not defined.
I.3	Hypothèse	Error! Bookmark not defined.
I.4	Objectif de la recherche :	Error! Bookmark not defined.
I.5	Méthodologie de recherche :	Error! Bookmark not defined.
I.6	Structure du mémoire.....	Error! Bookmark not defined.
I.7	Schéma récapitulatif :	Error! Bookmark not defined.

Chapitre II : Etat de l'art

II.1	Concepts et définitions	Error! Bookmark not defined.
II.1.1	<u>L'écologie Industrielle</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.1	<u>Introduction générale</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.2	<u>Definition de l'écologie</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.3	<u>Definition de l'empreinte écologique</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.4	<u>calcul de l'empreinte écologique</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.5	<u>Définition de l'écologie industrielle</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.6	<u>Objectifs de l'écologie industrielle</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.7	<u>la mise en œuvre</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.1.8	<u>Les principes de l'écologie industrielle</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.2	<u>Concept des zones arides</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.2.1	<u>Définition des zones arides</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.2.2	<u>Caractéristiques des zones arides</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.2.3	<u>Localisation des zones arides</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.3	<u>Approche thématique sur le sport</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.3.1	<u>introduction:</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.3.2	<u>choix du theme:</u>	Error! Bookmark not defined.
II.1.3.3	<u>Thématique (sport)</u> :	Error! Bookmark not defined.
II.1.3.4	<u>Les piscines</u>	Error! Bookmark not defined.

II.2 Analyse des exemple **Error! Bookmark not defined.**

II.2.1 -London Aquatics Center for 2012 Summer Olympics / Zaha Hadid Architects..... **Error! Bookmark not defined.**

II.2.2 Le Centre national aquatique « Cube d'eau » ou « Water Cube »..... **Error! Bookmark not defined.**

II.3

CONCLUSION :.....E

ror! Bookmark not defined.

Chapitre III : Conception d'une piscine olympique dans la ville nouvelle d'el Meneaa

III.1 Introduction : **Error! Bookmark not defined.**

III.2 Diagnostic et Analyse **Error! Bookmark not defined.**

III.2.1 Analyse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

III.3 Choix du terrain..... **Error! Bookmark not defined.**

III.3.10 Conclusion : **Error! Bookmark not defined.**

III.4 Programme du projet :..... **Error! Bookmark not defined.**

III.4.1 Les différents espaces dans la piscine olympique..... **Error! Bookmark not defined.**

III.4.2 Analyse dimensionnelle..... **Error! Bookmark not defined.**

III.5 Conception du projet..... **Error! Bookmark not defined.**

III.5.1 Concepts lié au contexte..... **Error! Bookmark not defined.**

III.5.2 Concepts liés au programme :..... **Error! Bookmark not defined.**

III.5.3 Concepts architecturaux : **Error! Bookmark not defined.**

III.5.4 Concepts structurels et techniques **Error! Bookmark not defined.**

III.5.5 L'application de l'écologie industrielle dans mon équipement : **Error! Bookmark not defined.**

III.5.6 Confirmation de l'hypothèse **Error! Bookmark not defined.**

III.6 Conclusion générale

..... **Error! Bookmark not defined.**

Bibliographie

Annexes

TABLES DES FIGURES

Figure II. 1 : Menea Zone aride	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 2 :Zonage climatique en Algerie	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 3 : exemple des sports pratiqués a l’antiquité.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 4 : jeu de combat en moyen age.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 5 : competition de karaté	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 6 : piscine olympique de Casablanca	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 7 : Bassin de natation debut de XIX siècle.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 8 : bassin de natation 1885	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 9 : Bain public XIX.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 10 : Piscine Olympique de Djon.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 11 : Piscine semi olympique	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 12 : Piscine publique	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 13 : Piscine privée	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 14 : Piscine naturelle biologique.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 15 : Piscine de mer	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 16 : Piscine thermale	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 17 : Piscine de rééducation Thalasso France Bretagne	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 18 piscine du complexe sportif « unité magrébine » a Bejaia .	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 19 : Piscine olympique 5 juillet ALGERIE.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 20 : Piscine olympique de Berlin	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 21 : Shema des dimensions d’un bassin de competitions olympique	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 22 Vestiaire d’une piscine	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 23 : Gradins d’une piscine	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 24 : exemple d’une infermerie dans une piscine	Error! Bookmark not defined.

Figure II. 25 Exemple de pediluve	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 26 shema explicatif de la structure du bassin	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 27 : Shema du fonctionnement du Bac tampon	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 28 : Eclairage naturel dans un centre aquatique	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 29: Toiture du Complexe aqualudique de Reims, au bon cœur (de ville) de Marc Mimram	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 30 : centre aquatique london.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 31 / situation de l'équipement	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 32 Perspective de la piscine	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 33 : Organigramme spatial	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 34 : Plan de sous-sol	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 35 : Plan RDC	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 36 Volumétrie de l'équipement	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 37 Structure de la toiture	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 38 : Cube d'eau	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 39 : plan de situation	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 40 : environnement immédia	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 41 : Façade en cour de construction	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 42 : Le revetement exterior	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 43 : Volume coupé	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 44 : organigramme spatial	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 45 : Plan de masse.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 46 : Plan etage	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 47 : Coupe AA	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 48 : Coupe BB	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 49 Facades	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 50 : espace interieur	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 51: Les gradins	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 52: les vestiaires.....	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 53 les bassins	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 54: La salle de loisir	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 55: Eclairage naturel par les parois transparentes	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 56 : Emplacement des projecteurs	Error! Bookmark not defined.
Figure II. 57 : Les 4 façades de l'équipement.....	Error! Bookmark not defined.

Figure III. 1 Situation national de la ville nouvelle d'el menea **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 2: Situation national de la ville nouvelle El- Ménéaa:/..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 3 Situation régional de la ville nouvelle El-Ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 4 vue aérienne sur le site de la ville nouvelle d'El- Ménéaa.. **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 5 : : plan de situation de la ville nouvelle d'El- Ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 6: profiles des coupes A'A' ; B'B' **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 7: localisation du site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 8: Cartographie de la direction des vents dominants **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 9: historique de la ville nouvelle d'el-ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 10 : vue d'El-Ménéaa 10 novembre 1885 **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 11 : les axes principaux de développement de la ville d'El-Menia **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 12: les quartiers de la ville nouvelle **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 13: plan de l'infrastructure verte **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 14: les équipements à l'échelle de la ville..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 15: la hiérarchisation du réseau viaire de la ville nouvelle d'El-Ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 16: réseau du bus de la ville nouvelle d'El-Ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 17: système écologique de la ville nouvelle d'El- Ménéaa ;.. **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 18: Réseau d'alimentation en eau potable..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 19: Réseau d'alimentation en eau potable..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 20: Réseau des eaux usées..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 21: Réseau des eaux usées..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 22 : situation de l'air étude..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 23 : situation de l'air étude..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 24 : situation de l'air d'intervention **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 25 : situation de l'air d'intervention **Error! Bookmark not defined.**

Figure III. 26: Accessibilité /source	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 27: Accessibilité /source	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 28: Topographie de site.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 29: Topographie de site.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 30 : Servitudes du site	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 31 : Servitudes du site	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 32 : schéma de Température.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 33 : schéma de Température.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 34 : Le mouvement du soleil	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 35 : Le mouvement du soleil	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 36:prises de vues de vent de sable	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 37:prises de vues de vent de sable	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 38:Schémas des vitesses des vents dans la ville de Ménéaa ..	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 39:Schémas des vitesses des vents dans la ville de Ménéaa ..	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 40 Schéma des différents espaces dans la piscine olympique	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 41 Les reculs effectués dans le site	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 42 Les accès prévus	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 43 L'implantation des fonctions sur le site	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 44 Genèse de la volumétrie du projet	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 45 Les différents accès	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 46 Le plan de masse , source auteur	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 47 La relation entre les fonctions a l'étage	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 48 La relation entre les fonctions RDC	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 49 Affectation spatiale RDC	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 50 Affectation spatiale R+1	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 51 Façade Nord-Est	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 52 Façade Sud-ouest	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 53 toiture de l'équipement	Error! Bookmark not defined.

Figure III. 54 la toiture végétalisée	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 55 le jardin à l'entrée de l'équipement	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 56 la rampe piétonnière végétalisée.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 57 Parking des sportifs et spectateurs	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 58 parking du SPA.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 59 La fontaine d'eau	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 60 La cafeteria de l'extérieur	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 61 La palmeraie	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 62 structure métallique.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 63 poteaux / poutre métalliques.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 64 le plancher collaborant	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 65 les types de joints	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 66 La structure d'un bassin	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 67 La structure d'un bassin	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 68 Brique terre compressée	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 69 séparation en siporex.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 70 double vitrage	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 71 le faux plafond	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 72 carrelage en céramique.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 73 monte-charge	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 74 toboggans gonflables	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 75 Bouches d'incendies	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 76 bornes des déchets	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 77 places PMR prévus dans les gradins	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 78 pavés végétalisé dans le parking.....	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 79 les panneaux photovoltaïques sur la toiture	Error! Bookmark not defined.
Figure III. 80 fonctionnement de la façade ventilée.....	Error! Bookmark not defined.

Liste des tableaux

Tableau III. 1: Capacité de production d'eau nécessaire.	Error! Bookmark not defined.
---	-------------------------------------

Tableau III. 2:Des variation (p. h. v. i. Etp) pendant une année **Error! Bookmark not defined.**

Tableau III. 3:Des variation (p. h. v. i. Etp) pendant une année **Error! Bookmark not defined.**

Tableau III. 4:L'analyse d'AFOM de la ville nouvelle d'El Ménéaa **Error! Bookmark not defined.**

Tableau III. 5 Le programme

surfacique.....**Error! Bookmark not defined.**

CHAPITRE INTRODUCTIF

CHAPITRE I : CHAPITRE INTRODUCTIF

I.1 Introduction :

« Si nous ne changeons pas notre façon de penser, nous ne serons pas capables de résoudre les problèmes que nous créons avec nos modes actuels de pensée. »

Albert EINSTEIN

De nos jours, les principales causes de pollution de l'environnement proviennent en premier lieu de la production et de l'utilisation des diverses sources (énergie, matière, eau, matériaux...), puis des activités industrielles et, de façon paradoxale mais néanmoins importante, de l'agriculture. Le secteur mondial bâtiment est le premier responsable de consommation de ressource. La production et l'utilisation d'énergie viennent incontestablement au tout premier rang des causes de pollution de la biosphère.

Malgré les crises pétrolières de 1973 et de 1979, et celle larvée et chronique qui a émergé depuis 2004, la consommation globale d'énergie a continué de croître. La diminution épisodique de la consommation du pétrole ou, à tout le moins, le ralentissement de la croissance de son usage, observé depuis la fin des années 1970, a été compensé par l'augmentation de la consommation du charbon, du gaz naturel et aussi par le développement de l'électronucléaire. En 2005, la consommation mondiale d'énergie dépassait 10 milliards de tonnes d'équivalent pétrole (tep). Sur ce total, le pétrole représentait près de 3,9 milliards de tonnes, le charbon 3 milliards de tep, le gaz naturel 2,5 milliards de tep, le reste étant assuré par l'hydroélectricité et le nucléaire.

La recherche de ressources énergétiques et leur utilisation par les pays industrialisés, implique le gaspillage de ressources naturelles à la fois peu abondantes et non renouvelables comme les combustibles fossiles, et joue un rôle prépondérant dans la contamination de l'environnement par d'innombrables substances toxiques.

Le secteur du bâtiment est, parmi les secteurs économiques, le plus gros consommateur de ressources naturelles au niveau mondial, est une cible de choix dans la réduction des consommations, vu que la cause de ce résultat est due à la forte demande d'habitat qui résulte d'une grande augmentation démographique. À l'échelle planétaire, le secteur du bâtiment représente de 30 à 40 % de la consommation totale d'énergie et de ressources naturelles et une forte part des impacts environnementaux d'origine anthropique. Il consomme plus de ressources naturelles que tout autre secteur et contribue donc dans une large mesure au changement

CHAPITRE I : CHAPITRE INTRODUCTIF

climatique, sans mesure immédiate des milliers de nouveaux bâtiments qui seront construits sans aucune considération pour l'écologie, et des millions de bâtiments existants qui consomment plus d'énergie que nécessaire seront toujours présents. Et le premier responsable de production de déchets le jour de dépassement

De ce fait, il présente un fort potentiel d'amélioration à la fois sur les plans énergétiques et environnementaux. Et peut être considéré comme un nœud énergétique complexe car il est relié à de nombreux flux énergétiques : réseaux de chaleur, réseau électrique, réseau de gaz

Il s'agit aussi de mettre en lumière le lien existant entre la production et la consommation.

La production nécessite l'utilisation de ressources naturelles, la consommation produit des déchets. De ce fait, et depuis plusieurs années les défis liés à l'environnement font l'objet d'un débat tant à l'échelle nationale qu'internationale, un débat qui met en avant des démarches qui s'appliquent pour toute construction ou rénovation qui, tout en assurant la qualité de vie des occupants, maîtrise ses impacts sur l'environnement et assure une performance énergétique optimale, en utilisant autant que possible les énergies renouvelables et les ressources naturelles et locales pour minimiser autant que possible les effets et l'influence de ces activités sur l'environnement .

Pour répondre à ces défis environnementaux, GERGOIR BENIER dans son cours architecture et économie, a fin de diminuer l'empreinte écologique du bâtiment a parlé de l'écologie industrielle appliquée au bâtiment qui permet la valorisation des déchets et améliore la gestion des flux de matière et d'énergie, dématérialiser les produits et les activités économiques ; décarboner l'énergie.

I.2 Problématique :

La ville algérienne à l'instar des autres villes du monde, connaît une situation similaire, le secteur résidentiel est considéré comme étant le secteur le plus énergivore, il présente 42% de la consommation finale. La forte demande de consommation énergétique en Algérie est due principalement à l'augmentation du niveau de vie de la population et du confort qui en découle, ainsi qu'à la croissance des activités industrielles. Cette grande consommation énergétique a généré des émissions des gaz à effet de serre (GES) qu'ont atteint 40 milliards de T_{eq} CO₂ en 2005. Le secteur d'industrie énergétique est le plus gros émetteur des gaz à effet de serre (GES) avec 47% des émissions globales.

CHAPITRE I : CHAPITRE INTRODUCTIF

En Algérie, un grand nombre de logements ne semblent pas répondre aux exigences du développement durable et d'économie d'énergie. Cela s'explique par l'absence d'une réglementation spécifique d'une part, par le manque de savoir-faire et une méconnaissance du sujet par les maîtres d'ouvrage. L'amélioration des techniques au niveau des matériaux de construction et d'isolation permet aujourd'hui de réaliser des bâtiments qui rassemblent à la fois les qualités esthétiques et thermiques, tout en offrant un cadre de vie plus confortable en étant consommateur de très peu d'énergie

La ville nouvelle d'El Meneaa fait partie du programme des villes nouvelles mis en place par l'Etat algérien, elle s'inscrit dans la Vision de développement durable qui a pour cible la création d'un espace de convivialité Agréable à vivre.

L'homme a toujours créer des conditions favorables pour son confort et ses activités tout en essayant de contrôler son environnement ; Le gaspillage fait fesse, des méthodes écologiques doivent entrer en jeu dont on cite l'écologie industrielle qui jouera sur l'échange et la transformation de l'énergie et de matière. Le développement futur de cette activité doit veiller à la réalisation d'un équilibre durable entre l'homme et la nature

Devant les objectifs annoncés pour la Ville Nouvelle et en présence des atouts que le site nous offre, les questions suivantes se posent à nous :

- D'après l'intégration au site et le choix du thème ' le sport ', comment peut-on construire une piscine olympique qui répond aux différents défis environnementaux et écologiques contemporains ?
- Comment concevoir une piscine à très faible empreinte écologique dans la ville nouvelle d'el Meneaa

I.3 Hypothèse

1- l'écologie industrielle tend en effet à booster le tissu économique, améliorer la gestion des flux de matière et d'énergie, en concrétisant, au quotidien la synergie et la mutualisation. Elle s'appuie également sur un « outil » essentiel ; la mise en place de ramifications relatives au recyclage, réemploi et valorisation des produits

2- La prise en compte du cycle de vie des constructions peut constituer une matière de réflexion pour repenser la durabilité.

CHAPITRE I : CHAPITRE INTRODUCTIF

I.4 Objectif de la recherche :

- Mettre l'accent sur l'attractivité vers le sud Algérien
- Promouvoir une forme de tourisme durable qui s'intègre avec le climat aride et respecte l'identité socioculturelle de la population d'accueil et à leur valeur traditionnelle.
- Initiation au concept de l'écologie industrielle afin de minimiser les impacts négatifs de la construction dans l'environnement.
- Attirer l'attention sur les impacts de consommations d'énergie sur l'environnement.
- Mettre en valeur la construction avec les matériaux locaux disponibles.
- Sensibiliser pour la construction des équipements selon l'analyse de cycle de vie d'un bâtiment, afin de le réutiliser ou le réemployer à la fin de vie.
- Améliorer les propriétés techniques intrinsèques du bâtiment (enveloppe et installation) selon le type d'occupation et optimiser sur leur utilisation qui repose sur l'ajustement du besoin énergétique de l'utilisateur (action sur les comportements).

I.5 Méthodologie de recherche :

Afin d'éviter d'affirmer des informations de manière non fondée et dans l'objectif de s'inscrire dans un cadre méthodologique, je propose d'aborder ma recherche par une démarche scientifique générale. La présente recherche sera élaborée deux étapes, la première théorique et la deuxième opérationnelle.

La partie théorique : Cette étape consiste à définir les concepts clés de la recherche, j'aborderai, en premier lieu, la définition de l'écologie industrielle. Afin de mieux cerner le thème et ce par le biais d'une recherche bibliographiques et l'analyse d'exemples

La partie opérationnelle : Dans cette phase, il sera établi un diagnostic environnemental sur la ville nouvelle d'El ménéa et l'aire d'intervention à l'aide de l'analyse AFOM (Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces). Ensuite viendra la mise en œuvre des concepts issus de la recherche thématique en relation avec l'intervention architecturale par la construction d'une piscine olympique en se basant sur la démarche de l'écologie industrielle

CHAPITRE I : CHAPITRE INTRODUCTIF

I.6 Structure du mémoire

Ce mémoire est structuré deux parties :

1-Partie théorique

Le deuxième chapitre : Dans ce chapitre, je vais définir les concepts clés de ma recherche qui sont: l'écologie industrielle et l'architecture écologique . Deux exemples internationaux sont analysés. Il s'agit de Cube d'eau à Pékin et le centre aquatique de Zaha hadid à Londres afin d'en tirer les enseignements nécessaires pour le projet et au final citer tous les exigences et critères pour la construction d'une piscine olympique.

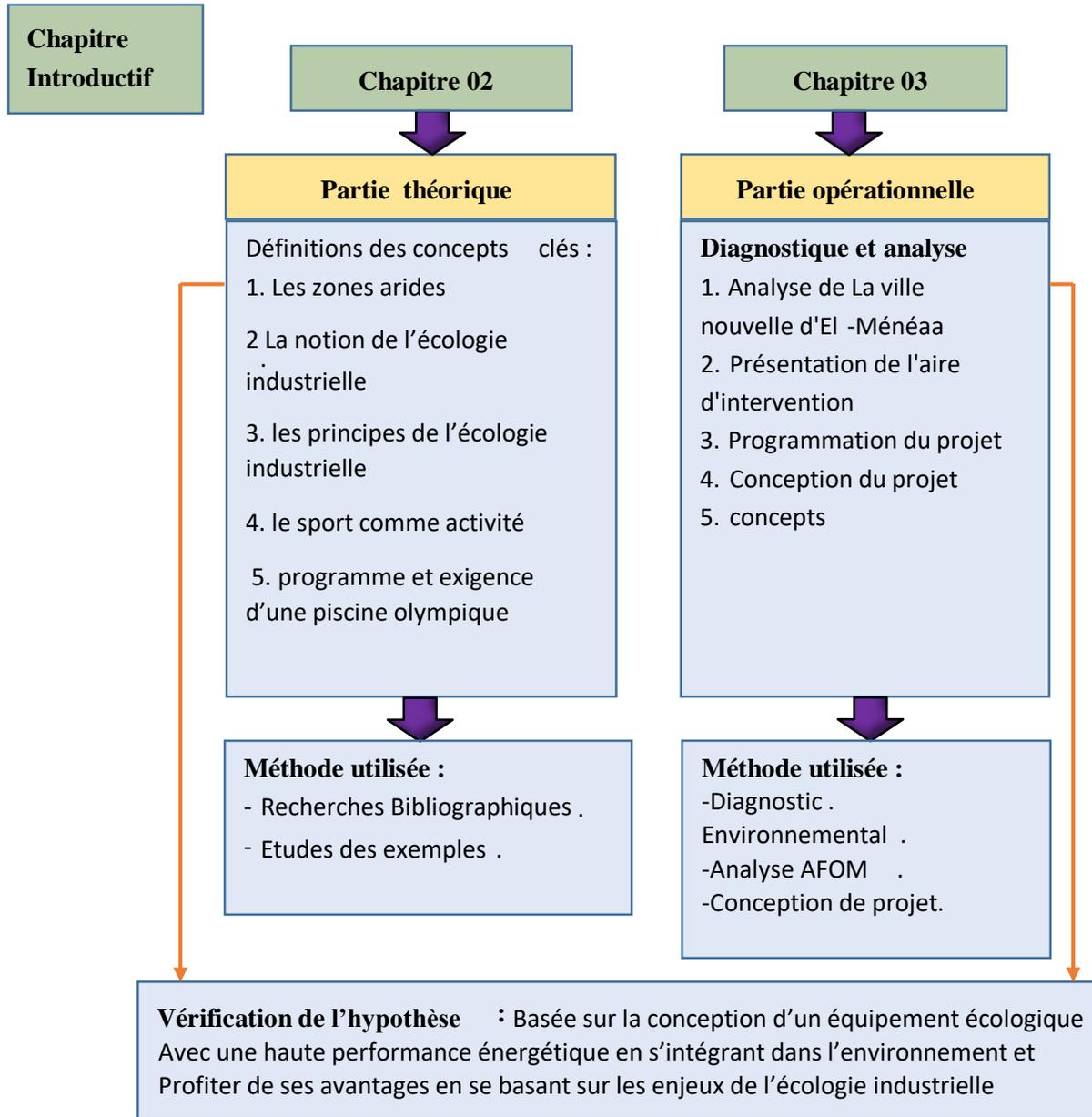
2-Partie pratique

Le troisième chapitre: A travers ce chapitre je vais analyser d'abord mon cas d'étude. Puis, établir un programme qualitatif et quantitatif. Enfin, je vais concevoir une piscine olympique dont l'importance sera donnée à l'intégration de l'écologie industrielle Enfin. Le mémoire se terminera avec une conclusion et des perspectives pour des futures recherches.

CHAPITRE I : CHAPITRE INTRODUCTIF

I.7 Schéma récapitulatif :

Objectif principal : •Intégrer le concept de l'écologie industrielle et minimiser les impacts négatifs de la construction dans l'environnement
Renforcer l'attractivité vers le sud Algérien et promouvoir une forme de tourisme durable qui s'intègre avec le climat aride



Conclusion générale et perspective de la recherche

Figure I. 1 : méthodologie de la recherche ; source auteur 2020

CHAPITRE II :

Etat de l'art

II.1 **CONCEPTS ET DÉFINITIONS**

II.1.1 **L'écologie Industrielle**

II.1.1.1 *Introduction générale :*

La nature crée des chaînes alimentaires, recycle ses déchets, équilibre ses écosystèmes. Pourquoi l'industrie et la ville ne s'inspireraient-elles pas de ces principes ?

L'écologie industrielle et territoriale s'inspire du fonctionnement des écosystèmes naturels pour recréer à l'échelle du système industriel une organisation caractérisée par un usage optimal des ressources et un fort taux de recyclage de la matière et de l'énergie. Concrètement, il s'agit d'inciter les acteurs économiques à développer des synergies, de sorte à réutiliser localement les résidus de production et mutualiser certains services et équipements. L'objectif est de tendre vers des circuits courts et un bouclage des cycles des flux physiques à l'échelle des territoires, et ainsi de limiter globalement la consommation de ressources et les impacts environnementaux. L'écologie industrielle intéresse donc les entreprises mais aussi les acteurs publics, en particulier les collectivités locales, dans le cadre de leurs politiques de développement durable.

II.1.1.2 *Définition de l'écologie :*

L'écologie est la science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement, ou plus généralement avec la nature. L'écologie a été définie par le biologiste allemand Ernst Haeckel en 1866 comme "la science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est-à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence".

II.1.1.3 *Définition de l'empreinte écologique :*

Selon le professeur anglais, Colin Fudje : « l'empreinte écologique est la superficie géographique nécessaire pour subvenir aux besoins d'une ville et absorber ses déchets. »

Selon William E. Rees, un des pères de ce concept ; « l'empreinte écologique est la surface correspondante de terre productive et d'écosystèmes aquatiques nécessaires pour la production des ressources utilisées et l'assimilation des déchets produits par une population définie à un niveau de vie spécifié, là où cette terre se trouve sur la planète ».

Selon WWF (2008) ; L'empreinte écologique est un indicateur et un mode d'évaluation environnementale qui comptabilise la pression exercée par les hommes envers les ressources naturelles et les « services écologiques » fournis par la nature. Plus précisément, elle mesure les surfaces alimentaires productives de terres et d'eau nécessaires pour produire les ressources qu'un individu, une population ou une activité consomme et pour absorber les déchets générés,

II.1.1.4 Calcul de l'empreinte écologique :

Un bâtiment durable, qui consomme moins de matériaux et d'énergie, présenterait une empreinte écologique réduite par rapport à un bâtiment conventionnel de même volume ou destiné à un usage équivalent.

L'empreinte écologique d'un bâtiment peut être représentée par un rapport simple, où l'empreinte écologique $E = A/B$. Dans cette équation, A représente la quantité d'énergie et de ressources nécessaires à la construction, l'entretien ainsi que l'utilisation du bâtiment et B, le nombre d'utilisateurs. Il est donc souhaitable de minimiser la valeur A et d'augmenter le plus possible la valeur B pour limiter l'empreinte écologique (MAMROT, 2010).

II.1.1.5 Définition de l'écologie industrielle :

L'écologie industrielle est une notion et une pratique récente du management environnemental visant à limiter les impacts de l'industrie sur l'environnement. Basée sur l'analyse des flux de matière et d'énergie, l'écologie industrielle cherche à avoir une approche globale du système industriel en le représentant comme un écosystème et à le rendre compatible avec les écosystèmes naturels. Et pour tendre vers cet objectif, l'écologie industrielle s'attache à :

- Valoriser les déchets d'une filière comme ressource pour cette même filière, ou pour une autre filière, de manière à ce qu'il ne reste que des déchets ultimes et en quantité minimale
- Boucler - tant que possible - les « cycles de matières » et minimiser les émissions dissipatives liées aux usages qui dispersent les produits polluants dans l'environnement ;
- Dématérialiser les produits et les activités économiques ;
- « Décarboniser » l'énergie.

II.1.1.6 Objectifs de l'écologie industrielle

l'écologie industrielle offre donc une nouvelle vision qui s'appuie sur une approche systémique des activités, dans le respect de l'écosystème naturel, et avec le souci de minimiser autant que possible les effets et l'influence de ces activités sur l'environnement.

Mais l'écologie industrielle a également des objectifs purement pragmatiques. Elle tend en effet à booster le tissu économique, sur le plan local et national. Elle améliore la gestion des flux de matière et d'énergie, en concrétisant, au quotidien la synergie et la mutualisation. Elle s'appuie également sur un « outil » essentiel ; la mise en place de ramifications relatives au recyclage, réemploi et valorisation des produits.

II.1.1.7 la mise en œuvre

- La valorisation / l'échange de flux industriels (eaux industrielles, déchets et coproduits, etc.)
- La mutualisation de services aux entreprises (gestion collective des déchets, collecte et réutilisation des eaux pluviales, transport, etc.)
- Le partage d'équipements (chaudière, production de vapeur, unité de traitement des effluents, etc.) ou de ressources (emplois en temps partagés, etc.)
- La création de nouvelles activités (activités d'interface nécessaires à la valorisation des sous-produits, développement de produits ou services à partir d'une nouvelle ressource identifiée, etc.)

II.1.1.8 Les principes de l'écologie industrielle :

Les principes de l'écologie industrielle reposent sur quatre principes essentiels :

○ VALORISES LES DECHETS :

En premier lieu, les déchets doivent être valorisés systématiquement comme des ressources ; Il s'agit d'appliquer au système industriel un des principes au fondement de l'écologie scientifique le biologiste Barry commoner précise en effet que dans la biosphère « la matière circule et retrouve toujours en quelque lieu » ; contrairement au système linéaire actuel , qui ne fait que transférer la matière d'un point à un autre ,jusqu'à la mise en décharge ou à l'incinération une circulation cyclique de la matière

S'inspirant par exemple du modèle naturel offert par les chaînes alimentaires dans les écosystèmes naturels, envisagerait les effluents résultant de la production de certaines entreprises comme de potentielles matières premières pour d'autres sociétés selon des modalités techniques et économiques qu'il convient de définir et d'évaluer.

○ Minimiser les pertes par dissipation :

Aujourd'hui, dans les pays industrialisés, l'utilisation et la consommation des produits sont des processus qui polluent souvent plus que la fabrication. Les engrais, les pesticides, les pneus, les vernis, les peintures, les solvants, etc., sont autant de produits totalement ou partiellement dissipés dans l'environnement lors de leur usage normal. Il s'agit de concevoir de nouveaux produits et de nouveaux services minimisant ou rendant inoffensive cette dissipation.

CHAPITRE II : ÉTAT DE L'ART

○ LA DEMATERIALISATION DES PRODUITS ET DES ACTIVITES ECONOMIQUES :

Il s'agit de minimiser les flux totaux de matière (et d'énergie) tout en assurant des services au moins équivalents. Le progrès technique permet d'obtenir plus de services avec une quantité moindre de matière, notamment en fabricant des objets plus légers. Plus généralement, l'une des meilleures manières de dématérialiser l'économie consiste à optimiser l'utilisation, autrement dit à vendre l'usage au lieu de l'objet (il s'agit de l'économie de fonctionnalité), par exemple, un fabricant de photocopieurs qui vend le service «photopies» au lieu de la machine, a ainsi tout intérêt à ce que son photocopieur, dont il reste propriétaire, nécessite le moins de matière possible, ait une durée de vie fonctionnelle la plus longue possible, soit aisément recyclable, etc.

○ LA DIMINUTION DES EMISSIONS DE GAZ CARBONIQUE :

Depuis les débuts de la Révolution industrielle, le carbone sous forme d'hydrocarbures d'origine fossile (charbon, pétrole, gaz) représente l'élément principal, la substance vitale irriguant toutes les économies qui se développent sur le mode occidental. Or ce carbone fossile se trouve à la source de nombreux problèmes:

-intensification de l'effet de serre, smog, marées noires, pluies acides.

Il faut donc rendre la consommation d'hydrocarbures moins dommageable (par exemple en récupérant le gaz carbonique issu de la combustion) et favoriser la transition vers une diète énergétique moins riche en carbone fossile (énergies renouvelables, économies d'énergie).

II.1.2 Concept des zones arides

II.1.2.1 Définition des zones arides

Les zones arides sont des zones où règne un climat désertique ou semi-désertique. On les rencontre dans les régions subtropicales d'Afrique, d'Asie centrale et occidentale, d'Amérique du Nord-ouest et du Sud ainsi qu'en Australie centrale et occidentale. Elles sont situées généralement entre les latitudes 15' et 35' au nord et sud de l'équateur (Boudjellal, 2009).



Figure II. 1 : Menea Zone aride

Le climat chaud et sec est caractéristique des régions subtropicales d'Afrique, d'Asie, d'Australie et d'Amérique, dont l'aridité est due aux vents alizés. Le rayonnement solaire direct est très intense et peut atteindre 800 W/m^2 sur une surface horizontale. La faible humidité relative (4 % à 20 %), couplée à l'absence de nuages, provoque de larges amplitudes de températures pouvant varier de $70 \text{ }^\circ\text{C}$ le jour à $15 \text{ }^\circ\text{C}$ la nuit en été. Dans ces régions, les vents sont chauds et sont fréquemment accompagnés de tourbillons de sable et de poussière. Les précipitations sont rares et interviennent souvent sous forme d'averses ou de pluies orageuses (Benziada et al, 2008).

L'Algérie maghrébine (au Nord) appartient à la zone bioclimatique méditerranéenne et est exposée aux variations du front polaire (masse d'air froid en hiver et influence de l'air saharien en été) ce qui explique l'aridité estivale en opposition à une saison fraîche relativement pluvieuse, à proximité de la côte (automne et printemps) dans les zones voisines de l'Atlas saharien.

Le relief contribuant au tracé de la carte climatique, l'Algérie, connaît des hivers relativement froids contrastant violemment avec des étés torrides. En outre, disposé parallèlement à la côte, l'Atlas Tellien interpose un écran entre la mer et les régions intérieures et donne lieu à un certain cloisonnement climatique, le climat méditerranéen ne caractérisant que la bande littorale, tandis que l'influence saharienne et le souffle du sirocco se manifestent plus intensément au sud de ce massif (Benziada et al, 2008).

II.1.2.2 Caractéristiques des zones arides

Les principales caractéristiques climatiques des zones arides sont :

- Haute intensité des radiations solaires ;
- Température d'air quotidien très élevée ;
- Basse humidité et faibles précipitations ;
- Vents de sable entraînant un environnement poussiéreux.

Ces caractéristiques climatiques se manifestent comme source d'inconfort pour les habitants de ces régions. Afin d'y améliorer les conditions de vie, il faut adopter plusieurs stratégies se rapportant à la protection contre les effets de ces paramètres climatiques, essentiellement en période de forte chaleur (Fardeheb et Schoen, 1988). Ceci implique l'action sur les paramètres suivants :

- radiations solaires ;
- Températures de l'air ;
- Vitesse de l'air.

II.1.2.3 Localisation des zones arides :

Plus de 85 % de la surface totale de l'Algérie est caractérisée par un climat chaud et sec, subdivisée en trois zones climatiques d'été (E3, E4 et E5) et une zone climatique d'hiver (divisée à son tour en trois sous zones H3a, H3b et H3c). Toutes ces régions subissent l'influence de l'altitude (Figure.2) (Benziada et al, 2008).

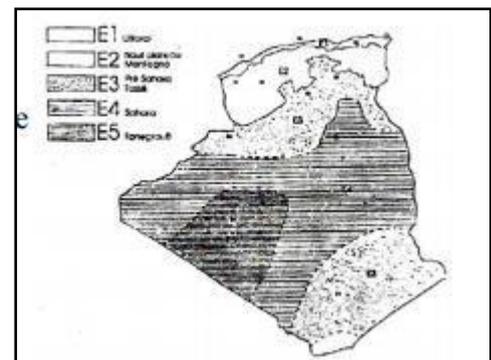


Figure II. 2 :Zonage climatique en Algérie
Source : Benziada et al, 2008

- La zone E3 (Présaharien et Tassili), les étés y sont très chauds et très secs ;
- La zone E4 du Sahara, correspondant à des étés plus pénibles que ceux de E3 ;
- La zone E5 du Tanezrouft est la plus chaude en Algérie
- La zone H3a (Présaharien), d'altitude comprise entre 500 et 1000 mètres, est caractérisée par des hivers très froids la nuit par rapport au jour ;
- La zone H3b (Sahara), d'altitude comprise entre 200 et 500 mètres, les hivers y sont moins froids que ceux de la zone H3a ;
- La zone H3c (Hoggar), d'altitude supérieure à 500 mètres, avec des hivers rigoureux analogues à ceux de la zone H3a, mais qui persistent même durant le jour.

II.1.3 Approche thématique sur le sport :

II.1.3.1 Introduction :

Dans le secteur des activités sportives, les politiques publiques contribuent à l'animation des territoires à travers des actions diversifiées et transversales : construction ou aménagement des espaces ou des équipements sportifs (gymnases, stades, piscines, parcours santé, etc.), soutien ou organisation des événements (compétitions nationales ou internationales), subvention aux clubs sportifs, etc.. Ces différentes actions ont pour objectif de répondre à une demande sociale qui se traduit par l'expression des « goûts sportifs » variables en fonction des aires socioculturelles des pratiquants ou à travers le type d'espaces disponibles dans le milieu de vie des pratiquants.

II.1.3.2 choix du thème:

Les équipements sportifs sont désormais perçus comme des lieux de vie à part entière. Ils participent à l'aménagement ou à la requalification d'un quartier et deviennent emblématiques d'une commune ou d'une agglomération. Et nous n'oublions pas que les loisirs sont les autres devenus de nos jours une activité primordiale et indispensable pour le développement des sociétés contemporaines et d'établir un certain équilibre dans le cadre de vie des individus, détérioré par les tensions et obligations du travail, de confusion et de la fatigue.

- L'Algérie est un pays en voie de développement dont la majorité de la population, près de 59.6% est jeunes(12à40)
- L'Algérie a organisé la coupe d'Afrique en 1990 et elle n'as jamais organisé aucun autre événement sportif international depuis, le problème qui se pose c'est que tout le pays ne dispose que de 2 stades internationales et d'aucun complexe olympique apte à accueillir un tel événement comme les olympiades.

II.1.3.3 Thématique (sport) :

II.1.3.3.1 Définition :

DEFINITION 01 :

Sport (mot anglais, issu de l'ancien français « Desport » ou « déport » signifiant amusement) ensemble des activités physiques pratiquant par l'homme et des compétitions qui en découlent, fondées sur le respect de codes et de règlements. SOURCE : ENCARTA 2009

DEFINITION 02 :

CHAPITRE II : ÉTAT DE L'ART

Le sport est une activité physique codifiées qui a pour but la compétition, l'hygiène ou la simple distraction.

Le sport de compétition est soumis à des règles qu'il faut respecter. Ces compétitions peuvent être sur différents échelles (internationales, nationales, régionales, locales...) par rapport a des différentes catégories, dans plusieurs domaines à la recherche de la performance.

SOURCE : ENCYCLOPEDIE T I

II.1.3.3.2 Evolution des équipements sportifs :

Les civilisations apparues avant l'Antiquité ont codifié des gestes (flancher les obstacles naturels, passer le cours eau à la nage, lancer leurs armes telles des javelots.....)



Vers le moyen Age

En 776av.J la peste ravage le péloponnésien faisant de nombreux morts, alors pour s'assuré l'aide du dieu le roi décide d'organiser une importante fête religieuse les jeux olympique ainsi nommés parce qu'ils furent disputés à Olympie, dans le nord-ouest du Péloponnèse. Ce festival sportif de six jours, mêlant combats, courses hippiques et athlétiques, persista jusqu'à la fin du IV^e siècle de notre ère



Vers le temps moderne

la pratique du sport dans un simple but compétitif nerenait qu'au cours du XIX^e siècle

Les premières compétitions modernes ont lieu en Angleterre et plus généralement dans les pays d'Europe du Nord touchés par la révolution industrielle, dans la seconde moitié du XIX^e siècle.

II.1.3.3.3 Types de sports :

- Il existe plusieurs classifications des sports selon les paramètres choisis, dans notre projet on s'intéresse à l'aspect architecturale donc selon le type d'équipement ou les disciplines sont souvent pratiqué :
 - Sports pratiqués dans des stades
 - Sports pratiqués dans des salles



Figure II. 3 : exemple des sports pratiqués a l'antiquité



Figure II. 4 : jeu de combat en moyen age



Figure II. 5 : compétition de karaté

- Sports pratiqués dans les piscines
- Sports pratiqués sur des circuits

II.1.3.4 Les piscines

II.1.3.4.1 Définition :

Une piscine est un établissement conçu et équipé pour offrir à ces usagers à partir de la pratique de la natation les possibilités d'activités sportives de détente de loisir et de la santé .

Source : encarta 2009

Une piscine est un bassin artificiel, étanche, rempli d'eau et dont les dimensions permettent à un être humain de s'y plonger au moins partiellement.

Source : encyclopédie t1



Figure II. 6 : piscine olympique de Casablanca
Source : Bladi.net

II.1.3.4.2 Historique d'évolution de la piscine :

Les bassins utilisés pour la natation ont été créés dès l'antiquité par les grecs et ont été développés ensuite par les romains



Vers le début de XIX siècle

Le terme « natation » apparaît en 1885 lorsque Barthélemy Turquin ouvre sa première école sur un bassin flottant sur la Seine, près du pont de la Tourneville, à Paris. Ce n'est donc qu'au XIX^e siècle que la piscine redevient un lieu dédié à la nage et au jeu. La compétition sportive commence !



Vers la fin du XIX



Figure II. 7 : Bassin de natation début de XIX siècle
Source : Journals.openedition



Figure II. 8 : bassin de natation 1885
Source : Gallica.bnf.fr

Vers la fin XIX°, On crée des bains publics qui deviennent de véritables centres d'hygiène, de détente, de relaxation et de sport. Ce sont de véritables lieux populaires où se côtoient toutes les classes sociales et où s'organise une vie sociale



Vers le temps moderne



Figure II. 9 : Bain public XIX
Source : Journals openedition

Dans les années d'après-guerre (1920- 1930), une vingtaine de piscines publiques se construisent. La France est un peu en retard car l'Allemagne en possède près de 1400 et l'Angleterre près de 800. En 1924, la première piscine moderne voit le jour. Mais c'est dans les années 60 que la piscine moderne apparaît réellement (nouvelles techniques de construction et de traitement d'eau)

II.1.3.4.3 Les types de piscine

I) Selon les normes :

1/Piscine olympique :



Figure II. 10 : Piscine Olympique de Dijon
Source : Piscineolympique-dijon

Selon FINA : Une piscine olympique est un équipement utilisé pour les compétitions organisées dans des grands bassins, en particulier l'épreuve de natation des jeux olympiques, mais aussi les championnats du monde de natation, par opposition aux petits bassins de 25 mètres.

2/Piscine semi olympique :



Figure II. 11 : Piscine semi olympique

Une piscine semi olympique est un équipement utilisé pour les compétitions organisées dans des petits bassins de 25 mètres.

II) Selon l'usage :

1/Piscine de loisir :

a) Piscines publiques :



Figure II. 12 : Piscine publique ; source : mysecurite.com

b) Piscines privées :



Figure II. 13 : Piscine privée ; Source tdg.fr

2/Piscines particulières :

a) Piscines de mer :



Figure II. 15 : Piscine de mer ; Source : TripAdvisor

b) Piscines biologiques :



Figure II. 14 : Piscine naturelle biologique
Source : guide-piscine.fr

3/ Piscines à usage médical :

a) Piscine de rééducation :



Figure II. 17 : Piscine de rééducation
Thalasso France Bretagne
Source : Promovacance.coms

b) Piscine thermique :



Figure II. 16 : Piscine thermique
Source : compediart.com

II.1.3.4.4 Classification des piscines :

1/ les piscines a l'échelle régional (échelle de wilaya) :

Se sont des piscines généralement destiné a accueillir les compétions régional généralement intégré avec les complexe sportif



Figure II. 18 piscine du complexe sportif « unité magrébine » a Bejaia



Figure II. 19 : Piscine olympique 5 juillet ALGERIE
Source : elmoudjahid.com

2/ Piscine a l'échelle national :

Se sont généralement les piscines qui sont destiné a recevoir les compétition national tel que le championnat national de natation

3/Les piscines a l'échelle international

Il s'agit de piscines aptes à accueillir des évènements sportifs internationaux tels que les olympiades, les jeux méditerranéens.

Généralement se sont des équipements indépendants situés dans des parcs olympiques, qui disposent de grands espaces de parking et équipés de plusieurs services à l'intérieur.



Figure II. 20 : Piscine olympique de Berlin
Source : lemoniteur.fr

II.1.3.4.5 Description des différents espaces

Les bassins

1- Bassin sportif

Source : Guide technique, piscine publiques

Bassin rectangulaire destiné aux épreuves de compétition.

- Dimensions : 50 X 25m
- Profondeur constante de 2,00m
- Nombre de couloir : 10 (Dix)
- Les couloirs sont larges de 2,5m avec 02 espaces de 2,5m de large à l'extérieur des couloirs 1 et 8 (largeur= 2,5m + 8x2,5m + 2,5m)

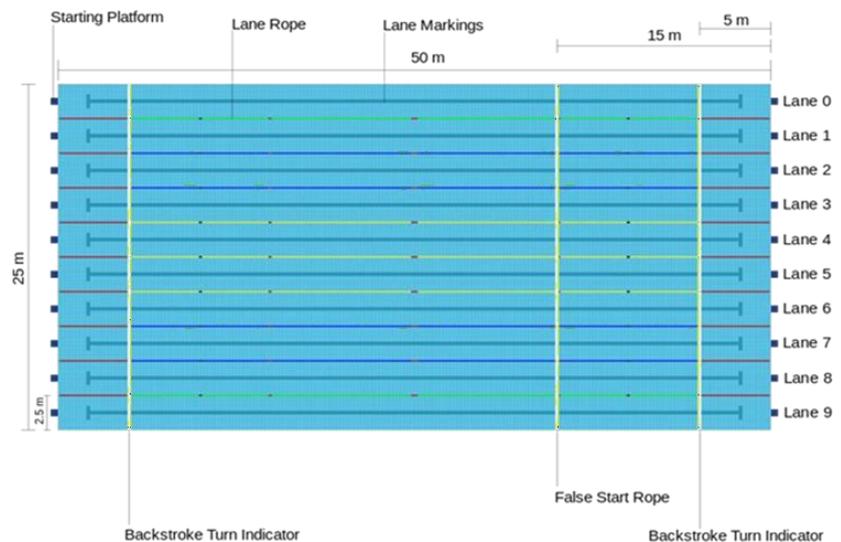


Figure II. 21 : Schéma des dimensions d'un bassin de compétitions olympique ; Source : Guide-piscine.fr

2- Bassin de plongée

- Bassin permettant de se familiariser avec la pratique de la plongée.
- Dimensions : 25 x 15 m
- Profondeur de 5 à 10 m avec les installations nécessaires
 - Tremplin, 2 x 3m : Duramaxiflex avec revêtement original.
 - Plate-forme, 1 x 10m : avec surface supérieure antidérapante.
 - Plate-forme, 1 x 7.5m : avec surface supérieure antidérapante.
 - Plate-forme, 1 x 5m : avec surface supérieure antidérapante.

Le bassin peut servir pour la danse synchronisée FINA (fédération international de la natation)

3- Bassin d'initiation

Bassin rectangulaire destiné à l'apprentissage

- Dimensions : 25 x 10 m (25 x15 m) pour Piscine de 50 m / 15 x 10 pour Piscine de 25m
- Profondeur de 0,70 à 1.35 m

CHAPITRE II : ÉTAT DE L'ART

4- Pataugeoire : Bassin de forme libre destiné aux jeunes enfants de 2 à 5 ans pour leur permettre de jouer dans l'eau sans risque. Règlementairement, la profondeur de l'eau n'excède pas 0,20 m à la périphérie et 0,40 m au centre mais des valeurs ramenées respectivement à 0,10 et 0,20

5 -Bassin ludique : Bassins pour bébés nageurs : Bassin de petite taille (initialement destiné à l'apprentissage de la nage ou à des activités ludiques) dont la profondeur est d'environ 1 m. La température de l'eau du bassin doit être amenée à 32°C. FINA (fédération internationale de la natation)

Vestiaires et douches

Les douches et les vestiaires doivent être le plus près possibles de l'accès des nageurs vers les plages, leur revêtement de sol doit être antidérapant, résistant à l'usure, non absorbante, facilement lavable et adapté à l'utilisation en milieu humide.

Les douches sont constamment soumises à l'humidité. Elles doivent par conséquent subir un traitement d'étanchéité sur toute leur surface. Les mesures d'étanchéité prévue au niveau du plancher doivent se prolonger d'au moins 1m au delà de leurs accès.

Gradins

Les gradins servent en grande partie au public (spectateurs). Ils ont une largeur recommandée de 0,80m et une hauteur de 0,40m. Ils doivent être interrompus tout les 10m maximum par des escaliers.

Infirmierie

L'infirmierie doit avoir une surface minimale de 10m². Elle doit disposer du matériel médical nécessaire de premiers secours et d'un poste téléphonique. Dans la mesure du possible, elle devra être contiguë au local du maître-nageur et devra disposer d'un accès sur une voie carrossable pour



Figure II. 22 Vestiaire d'une piscine ;
Source : <https://www.setam.com/>



Figure II. 23 : Gradins d'une piscine
Source : TOUTON architectes

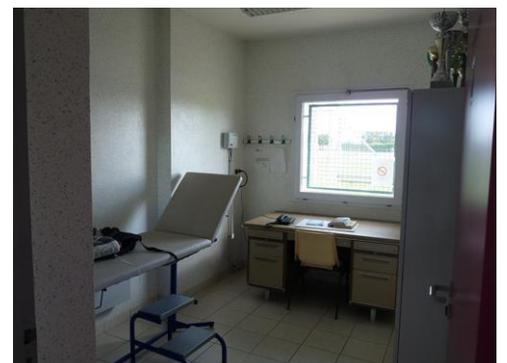


Figure II. 24 : exemple d'une infirmerie dans une piscine ; Source : Mairie de Vibraye

les évacuations d'urgence ainsi qu'un accès donnant directement sur les plages.

Les portes d'accès de l'infirmierie doivent être de plein pied et à deux vantaux

Local du maître-nageur

Ce local servira comme secrétariat de compétition lors des compétitions

Il doit avoir une surface minimale de 12m² et sera de préférence contigu à l'infirmierie, avec une porte d'accès à cette dernière.

Il devra disposer d'une baie vitrée avec vue large et directe sur les plages et les bassins.

Le local du maître-nageur doit disposer d'un accès direct sur les plages.

Locaux pour matériel sportif et matériel d'entretien

Ils sont destinés respectivement à entreposer le matériel sportif et celui destiné à l'entretien. Leurs surfaces et dimensions sont à adapter selon l'importance du matériel prévu.

Locaux techniques

Ces locaux sont destinés à recevoir les installations tel que système de traitement des eaux (système de régénération), système de chaufferie, système de ventilation, installation électrique, etc...

Bureaux

Les bureaux doivent être directement accessibles à partir du hall d'entrée.

Local de control antidopage

Ce local destiné aux contrôles antidopage lors des épreuves, doit avoir un accès direct sur les plages.

Il doit disposer de deux WC indépendants avec lavabo, d'un bureau et d'une salle de contrôle.

Pédiluves

Les pédiluves doivent commander tous les accès des usagers aux plages.

Ils doivent être d'une longueur telle qu'on ne puisse les enjamber (longueur de 3,60m recommandée)

Ils doivent être précédés de douches obligatoires.



Figure II. 25 Exemple de pediluve
Source : Nageurs.com

Accès

Tous les accès vers la plage doivent être commandés par des pédiluves à l'exception des issues de secours et de l'accès pour officiels lors des compétitions.

De plus il y a lieu de prévoir des accès pour handicapés pour les différents espaces fonctionnels susceptibles d'être utilisés par les usagers ou le public.

Locaux non accessibles au publiques

Infirmierie

Local du maître nageur

Local de contrôle antidopage

Locaux pour matériel

Locaux techniques

Plages

Les plages sont les surfaces situées autour du bassin.

Elles sont d'une largeur minimale de 3m. Cette largeur doit être augmentée à 5m minimum pour la plage de départ.

Les plages sont des espaces soumis constamment à l'humidité. Elles doivent par conséquent subir un traitement d'étanchéité sur toute leur surface.

Leurs pentes doivent être inclinées vers l'extérieur pour éviter toute contamination de l'eau du bassin.

Des siphons destinés à évacuer les eaux des plages, doivent être prévus et correctement dimensionné en terme de nombre, de positionnement et de diamètre utile.

Le revêtement des plages doit être antidérapant, résistant à l'usure, non absorbant, facilement lavable et adapté à l'utilisation en milieu immergé.

Le revêtement ainsi que les mesures d'étanchéité doivent se prolonger d'au moins un mètre au-delà de toutes les ouvertures donnant sur les plages.

Au droit de toutes les ouvertures et accès donnant sur les plages, des dispositions tel que rehaussements adaptés ou autres devront être prises pour éviter l'éboulement de l'eau vers les parties extérieures non protégées par l'étanchéité.

observation

Les caniveaux doivent être correctement conçus et munis d'arrêteoirs pour empêcher la contamination de l'eau du bassin par les eaux des plages.

Dans le cas d'un établissement de piscine, les impératifs à prendre en compte au niveau de la conception architecturale sont les suivants :

ARCHITECTURE D'UNE PISCINE : Dans le cas d'un établissement de piscine, les impératifs à prendre en compte au niveau de la conception architecturale sont les suivants : • Lisibilité et image : L'image architecturale de l'édifice doit être valorisante à la fois pour lui-même et pour la ville, sachant que la prise en compte des contraintes fonctionnelles et "hygrothermiques" limite néanmoins l'expression architecturale. Le bâtiment doit être parfaitement lisible en tant que piscine et son image architecturale. doit permettre d'exprimer les orientations et les objectifs visés par le maître d'ouvrage (loisirs, compétition...). Les problèmes d'accessibilité et d'orientation sont importants en piscine. Le rapport avec son environnement extérieur joue également un rôle considérable sur le succès du futur établissement. (Guide technique, piscine publiques)

Contraintes hygrothermiques : Les intégrer dès l'origine de la conception architecturale permet d'obtenir un équipement sain et exploitable dans de parfaites conditions : L'infrastructure doit résister à la condition de température et d'humidité intérieures, tout en évitant les condensations et les ponts thermiques. La conception architecturale doit tenir compte des conditions d'ambiance hygrothermique des différents locaux constituant le bâtiment. (Guide technique, piscine publiques)

• **Contraintes d'hygiène et de sécurité :**

L'organisation général du bâtiment doit être "pensée" en intégrant ces impératifs pour aboutir à une distribution évidente et fluide.

- Sécurité des baigneurs : postes de surveillance, infirmerie, circuit d'évacuation vers ambulance, etc...
- Différenciation des zones "PIEDS NUS" et "PIEDS CHAUSSÉS".
- Accès aux plages et bassins commandés par des pédiluves ou dispositifs équivalents.
- Circuit sanitaire réglementaire à l'intérieur de l'établissement. (Guide technique, piscine publiques)

• **Intégration technique :**

Dans une piscine, la part réservée aux installations techniques est de la plus haute importance, en particulier quand il s'agit du chauffage, de la ventilation et du traitement de l'eau. L'ensemble des réseaux est particulièrement encombrant. Il faut intégrer très tôt au projet architectural les passages de gaines et de canalisations, afin de prévenir toutes impasses constructives ☐ En termes d'accessibilité, les installations techniques doivent être faciles à contrôler et à entretenir. Par ☐

ailleurs, l'efficacité des installations techniques est intimement liée à leur bonne adéquation avec le projet architectural. (Guide technique, piscine publiques)

Ambiance, lumière, couleurs et décoration : Une piscine offrant toutes les prestations de sport, de détente et de loisir doit être attractive et fidéliser une large clientèle. L'architecture, l'aménagement et la décoration de l'établissement y participent pour une bonne part. L'ambiance intérieure de la piscine doit être agréable et confortable en particulier, l'éclairage naturel et artificiel revêt ici une importance particulière: d'une part la lumière participe directement à l'ambiance, d'autre part le niveau d'éclairage et les caractéristiques des Sources d'éclairages naturels ou artificiels ont une énorme influence sur les conditions de surveillance des usagers, il est souhaitable de créer une ambiance intérieure en jouant sur la Lumière, les couleurs, les matériaux, les éléments de décoration ou la végétation; pour les entraînements: (600 lux, pour les compétitions: 1000 Iux) (norme d'éclairage).

en veillant à ce qu'elle corresponde bien aux pratiques et à l'état d'esprit du public fréquentant l'établissement ; mieux vaut éviter les extrêmes : une ambiance trop "clean" a tendance à sembler froide et triste, tandis que les polychromies très agressives sont souvent lassantes et mal adaptées à l'esprit de détente recherché en piscine. (Guide technique, piscine publiques)

- **Acoustique :** Le bruit peut vite constituer une forte nuisance dans la mesure où une piscine comporte de grandes surfaces réverbérant : plans d'eau, carrelages, vitrages... Un traitement de correction acoustique permettant d'obtenir un niveau de confort satisfaisant pour les usagers et surtout pour le personnel d'encadrement est indispensable à mettre en œuvre. (Guide technique, piscine publiques)

- **Système de traitement des eaux**

Temps de recyclage : 04 heures maximum

Facteur de sécurité :15% (facteur pour tenir compte de la diminution de l'efficacité du matériel dans le temps)

Les mesures d'hygiène et les exigences sur la qualité de l'eau dans une piscine, imposent une désinfection et une décontamination permanentes de l'eau du bassin.

CHAPITRE II : ÉTAT DE L'ART

Le dimensionnement d'un système de traitement des eaux dépend des dimensions des bassins ainsi que du taux de fréquentation journalier. Il doit être conçu et dimensionné pendant les études et intégré correctement aux plans d'exécution de l'ouvrage.

Il devra faire l'objet de plans comportant les détails de construction et faisant ressortir entre autres les éléments suivants :

- a- L'emplacement et le dimensionnement des différents éléments qui le composent (filtres, échangeur, pompes, manomètres, etc.)
- b- Les passages des différentes canalisations
- c- L'emplacement du bac tampon, ses dimensions et ses détails de construction. Ce dernier devra être muni d'un système de trop plein et de vidange.
- d- L'emplacement et les dimensions des différentes bouches d'aspiration et de refoulements ainsi que la liste et caractéristiques des différentes pièces à sceller dans le béton.
- e- Le système de traitement des eaux doit être protégé efficacement contre les phénomènes de cavitation et de coup de bélier.
- f- Les canalisations ne doivent pas être enterrées. Elles doivent rester visitables et facilement changeables en cas de nécessité.
- g- Un guide d'entretien détaillé de fonctionnement et d'entretien devra être fourni au maître de l'ouvrage.

Il est recommandé l'installation de 02 débitmètres (compteur de recirculation) sur le circuit, ceci afin de pouvoir contrôler le débit de recyclage et identifier d'éventuels dysfonctionnements.

• **STRUCTURE DU BASSIN**

Le bassin peut être assimilé à une cuve servant à contenir l'eau de la piscine. Sa structure obéit donc aux mêmes règles de calcul que ceux appliqués aux réservoirs notamment en ce qui concerne la qualité des matériaux, le ferrailage et le cuvelage.

Il est la plupart du temps réalisé en béton armé. Sa structure est composée de trois parties :

- Fondation
- Radier
- Les bajoyers ou parois verticales.

Le bassin est généralement désolidarisé du reste de la structure par un joint de dilatation et de retrait.

Lorsque réalisé en béton armé, le béton utilisé doit être de haute qualité, compacte, sans vides, hydrofugé, avec emploi de plastifiants.

Le dosage minimale est de 400 kg /m³ de ciment CPA 400.

Les reprises de bétonnage doivent être faites selon un plan arrêté à l'avance avec traitement approprié.

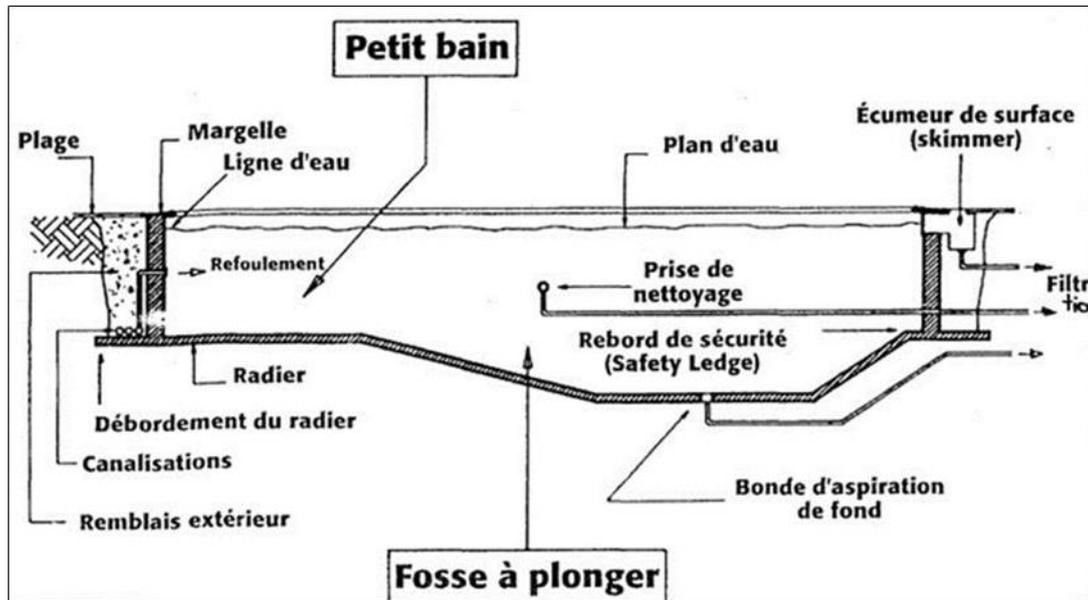


Figure II. 26 schéma explicatif de la structure du bassin

- **Bac tampon**

Le bac tampon joue, en plus de son rôle dans le circuit de traitement, un rôle tampon du niveau de l'eau, c'est-à-dire qu'il permet de contenir le volume d'eau déplacé par les baigneurs. C'est à son niveau que se font les apports d'eau quotidiens. Aussi, il doit être muni d'une arrivée d'eau avec un compteur afin de pouvoir mesurer les apports d'eau effectués.

- **Système de traitement de l'air**

Température de l'eau : 26 à 28°C

Taux d'hygrométrie : 50 à 70% L'air ambiant à l'intérieur d'une piscine doit être ventilé et renouvelé pour assurer le confort des utilisateurs et du public c'est le rôle des extracteurs d'air. La capacité du système de ventilation dépend du volume d'air à traiter et du taux de fréquentation.

La présence d'un plan d'eau chauffé dans une piscine entraîne inévitablement un phénomène d'évaporation d'eau dans l'air, conduisant à un taux d'humidité très important. Ce phénomène, en plus de la sensation d'inconfort qu'il occasionne chez les utilisateurs et le public, constitue un

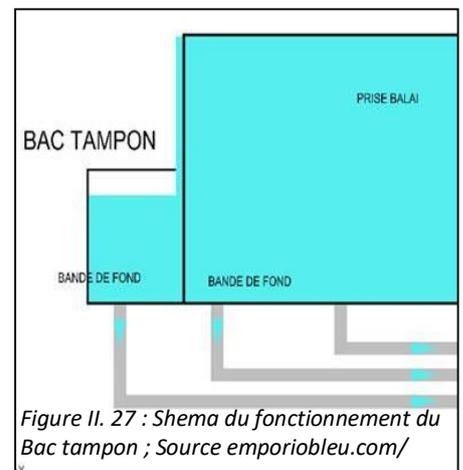


Figure II. 27 : Schéma du fonctionnement du Bac tampon ; Source emporioleu.com/

facteur de dégradation important pour l'ouvrage notamment dans le cas de toitures en charpente métallique. Aussi, la mise en place d'un système de déshumidification (aérothermes) est obligatoire.

- **chauffage et filtration** l'eau de la piscine :

utilisation d'une pompe a chaleur qui permet de chauffé l'eau des bassins de plein air et couvert

- **Renouvellement journalier**

Pour des raisons d'hygiène, un renouvellement partiel de l'eau des bassins doit être effectué quotidiennement. Le volume de cet apport est égal au moins au vingtième du volume des bassins. Cet apport doit se faire au niveau du bac tampon et non directement dans le bassin.

- **Local pour stockage du chlore**

Le chlore utilisé pour le traitement de l'eau est de nature corrosive pour les aciers. Son stockage doit se faire dans un local séparé parfaitement étanche et disposant d'un système d'aération adapté afin de protéger la salle des machines et les locaux des utilisateurs contre les émanations nocives ou corrosives du chlore.

- **Eclairage**

L'installation électrique doit être de type basse tension, étanche et résistante vis à vis du milieu humide et agressif d'une piscine.

Les câblages électriques doivent être placés dans des gaines rigides et solidement fixées au plafond.

Il est recommandé de ne pas positionner les projecteurs au dessus du bassin mais à sa périphérie.

Il est recommandé de ne pas faire passer le câblage électrique au dessus du bassin. Si cela ne peut être évité, le courant qui le traverse devra être obligatoirement de basse tension (16 volts maximum).

Les projecteurs doivent être étanches et conçus pour une utilisation dans les piscines.

Dans le cas de l'éclairage naturel. Des dispositions relatives à l'emplacement et à l'orientation des vitres devront être prises afin d'éviter l'éblouissement par réflexion de la lumière sur la surface de l'eau.

Les équipements électriques tel que armoires et autres doivent être placés de manière à ce qu'ils ne soient pas touchés par l'eau en cas d'inondation.



Figure II. 28 : Eclairage naturel dans un centre aquatique

CHAPITRE II : ÉTAT DE L'ART

L'installation du système d'éclairage doit prévoir la facilité d'entretien et de maintenance.

Le remplacement des lampes et le nettoyage des luminaires doit être facile à effectuer.

• **L'insonorisation :**

Il convient de contrôler toutes les sources de bruits, en évitant la transmission par :

Épaisseur de cloisons, fermeture isolante et double vitrage

- Aménagement de l'espace par un mobilier confortable
- Les matériaux durs et facile a nettoyé
- La piscine doit être équipé d'un système de sécurité.
- Bon revêtement du sol des espace humide et secs.

• **Toiture**

La toiture est un des éléments les plus importants dans l'aspect architectural d'une piscine.

Au regard des portées mises en jeu pour une piscine olympique, sa conception et sa réalisation représentent un véritable défi technique.

Les matériaux utilisés tant pour l'ossature que pour la couverture doivent être compatible avec le milieu agressif d'une piscine (humidité, vapeurs, émanations de chlore,...).

La pose d'un faux plafond étanche, en matériaux adaptés à la présence de l'humidité est souhaitable.



Figure II. 29: Toiture du Complexe aqualudique de Reims, au bon cœur (de ville) de Marc Mimram ;
Source : Chroniques-architecture.com

II.2 Analyse des exemple

II.2.1 -London Aquatics Center for 2012 Summer Olympics / Zaha Hadid Architects

Fiche technique

Architectes: Zaha Hadid Architects

Lieu: Londres, Angleterre

Ville : Stratford.

Projet d'Espace: 15 950 m² (ancien),
21 897 m² (olympique)

Structure: Charpente métallique

Type : olympique

Forme : fluide inspiré de la coulée
de l'eau

Matériaux:-Béton massif , bois ,
céramique, acier, aluminium

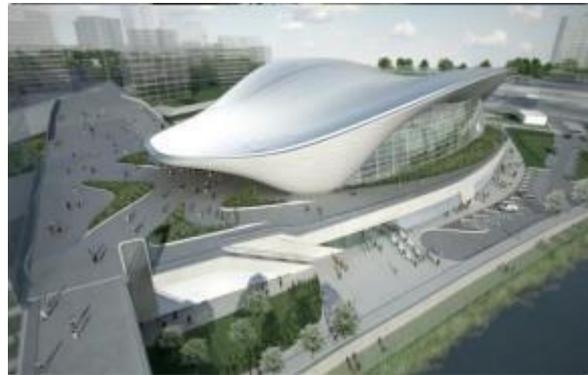


Figure II. 30 : centre aquatique london
Source : Thèse centre aquatique
(Ms.Arc.Louazani+Loukil)

Situation :

Le centre aquatique est dans le parc Master plan olympique. Positionné sur le bord sud-est du Parc olympique à proximité directe du Stratford .

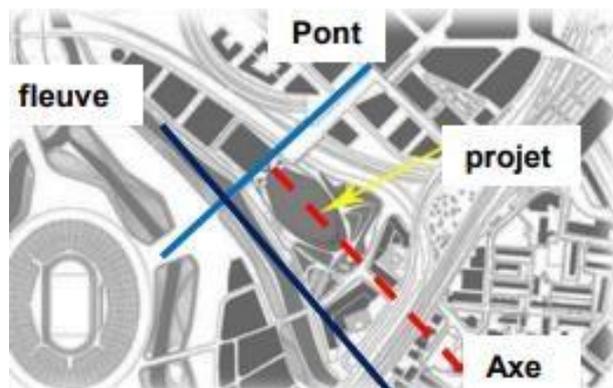


Figure II. 31 / situation de l'équipement ; Source :
Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)



Figure II. 32 Perspective de la piscine ; Source :
Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)

surface : 36,875m². / Sous-sol: 3,725m²

Rez de chaussée: 15,402m²

Premier étage: 16387m²

Coin salon: 7352m² (17500 capacité)

Empreinte Zone: 21,897m²

Nombre de places: 17 500

Le centre aquatique est prévu sur un axe orthogonal qui est perpendiculaire au pont de la ville de Stratford et parallèle au fleuve

Piscine de formation :50m prof:2m
Bassin de plongée : 25m prof: 5m
Piscine de compétition : 50m prof : 3m

Organigramme :

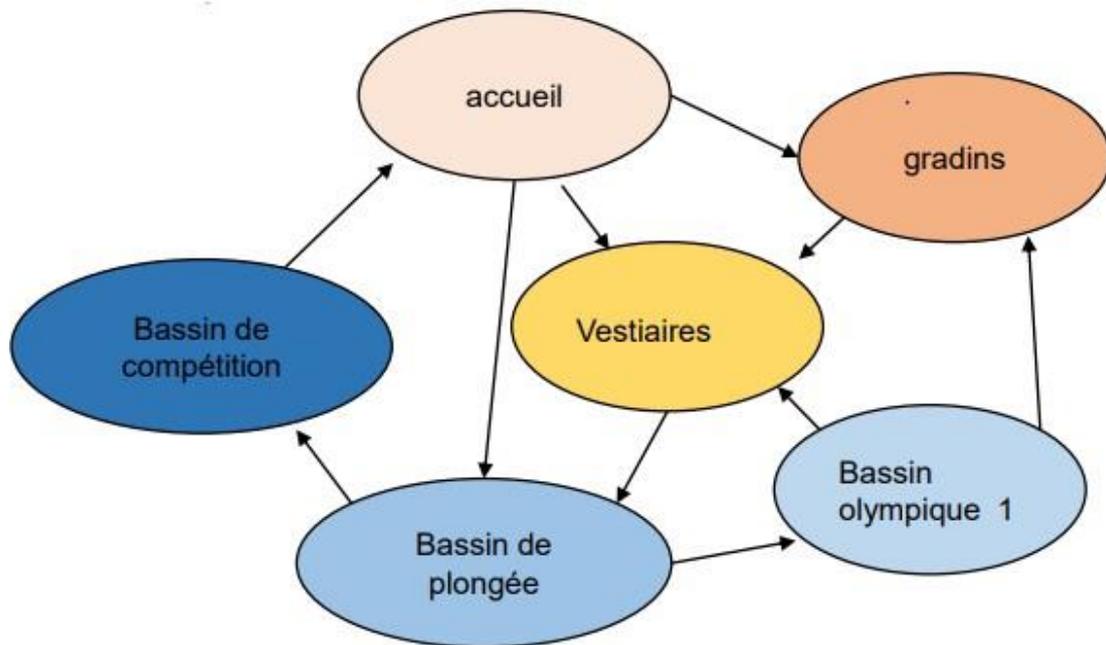


Figure II. 33 : Organigramme spatial ; Source : Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)



Les trois piscines principales sont disposées le long de cet axe avec un remarquable multi-parabolique structure du toit arqué sur les piscines de la concurrence et de plongée, avec le bassin d'entraînement niché sous le pont.

Les Différentes Élévations:

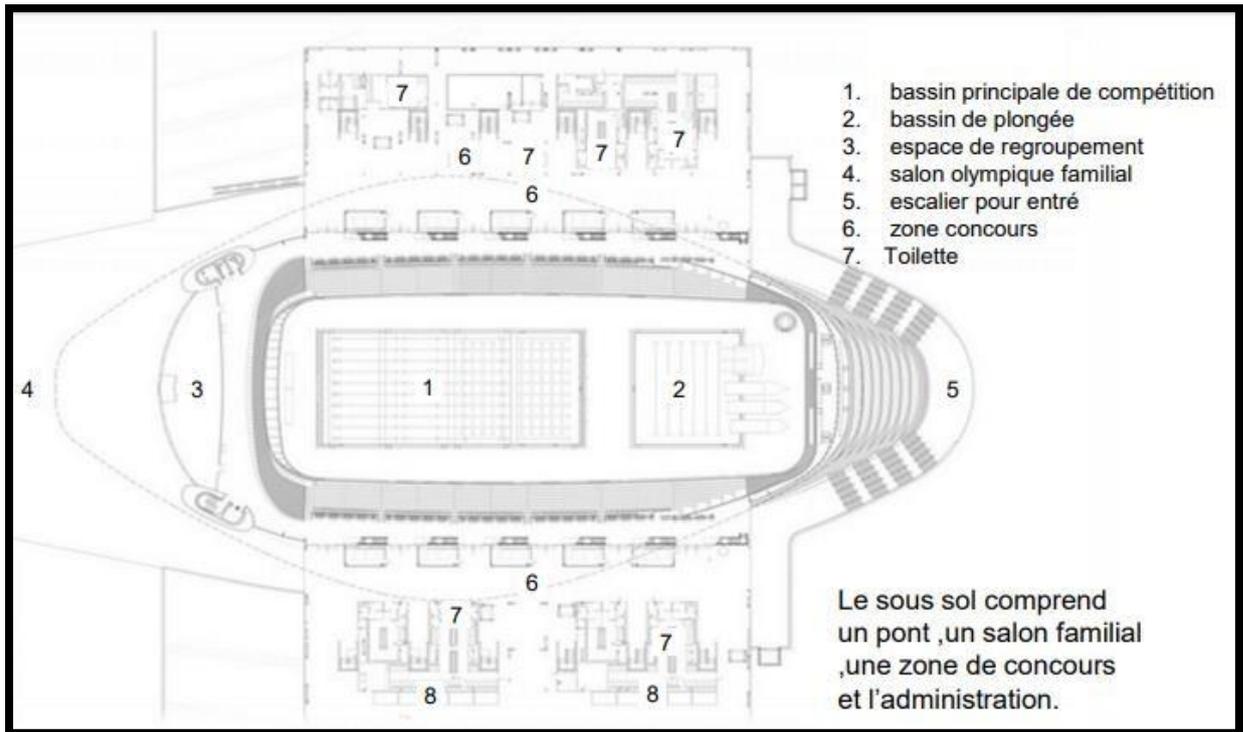
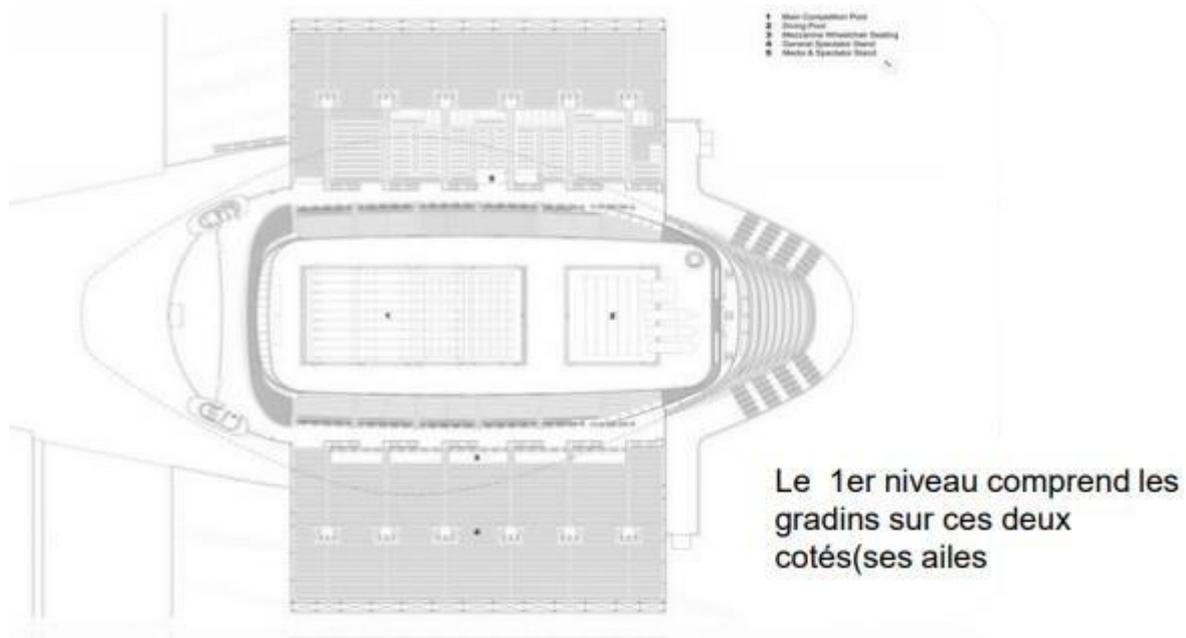


Figure II. 34 : Plan de sous-sol ; Source : Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)



Figure II. 35 : Plan RDC ; Source : Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)



Deux tribunes démontables ont été contractées à recevoir la majorité des spectateurs, augmentant la capacité de 2500 sièges à 17 500. cette option économique se compose de matériaux à base de structure en acier, contreplaqué platelage et polymères pour le couvercle.

Géométrie : Un concept inspiré de la géométrie fluide de l'eau en mouvement, créant des espaces et un environnement en sympathie avec le paysage de la rivière du parc olympique. Géométrie à double courbure a été utilisé pour générer une structure en arc parabolique qui crée les caractéristiques uniques de la toiture. Un toit ondulé balaie du sol comme une onde, enfermant les piscines du Centre avec son geste unificateur.

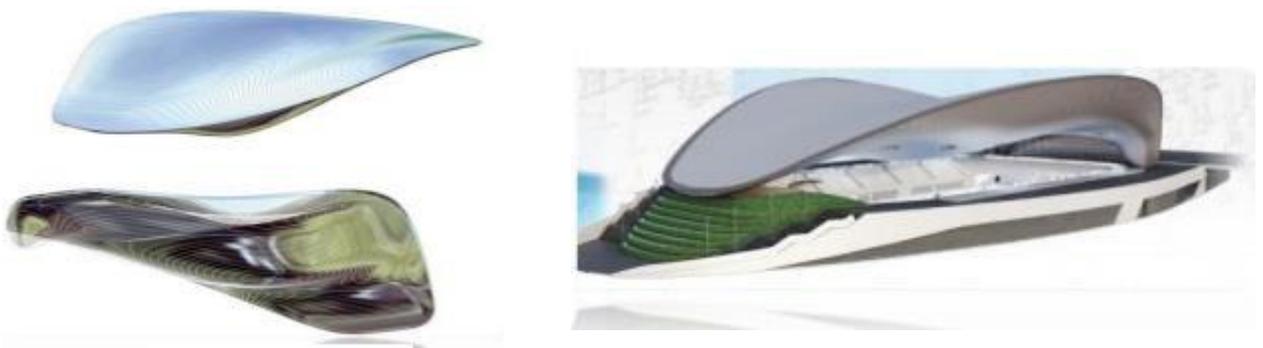


Figure II. 36 Volumétrie de l'équipement ; Source : Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)

La stratégie globale est d'encadrer la base de la salle de la piscine comme un podium relié au pont de Stratford City.

Structure

Structurellement, le toit est mis à la terre à 3 positions primaires avec l'ouverture entre le toit et un podium utilisé pour les sièges des spectateurs supplémentaires en mode olympique, puis à-rempli avec une façade en verre en mode Legacy.

. Comment la structure de toit fonctionne ? La structure du toit entier est pris en charge sur seulement trois points d'un mur à l'extrémité sud (1) deux noyaux béton pompe à béton au nord (2) en dépit de sa forme complexe du toit est constitué de deux éléments dimensions relativement simples. Les fermes de ventilateur (3) terme dans une direction nord-sud et sont en forme pour effacer les (4) sous-marine et de la concurrence (5) piscines. les fermes inclinent vers l'extérieur du centre comme un ventilateur, les deux fermes extérieures (6) agissent comme des arcs liés inclinés qui créent deux ailes en porte à faux de chaque côté du bâtiment pour le siège temporaire.

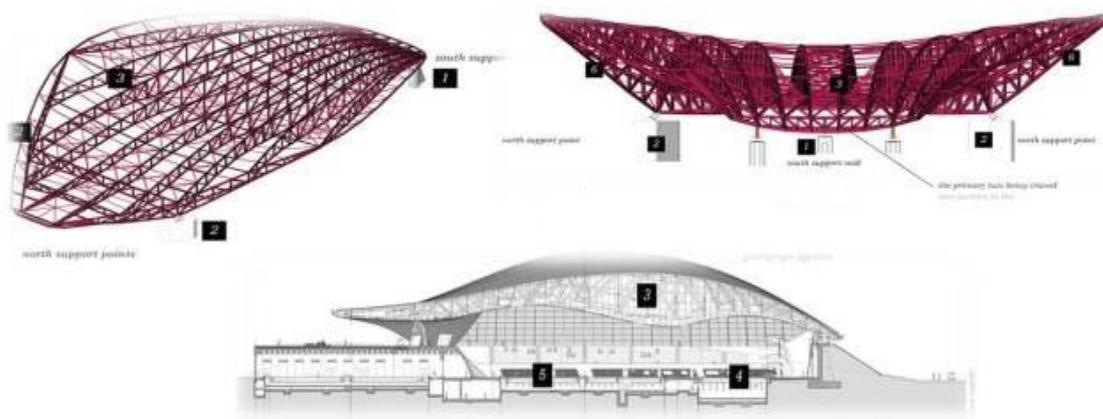


Figure II. 37 Structure de la toiture ; Source : Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)

Synthèse :

- Utilisation de matériaux spéciaux « béton massif , bois , céramique, acier, aluminium ».Utilisation optimale de procédés naturels de ventilation et d'éclairage.
- Une forme fluide inspiré de la coulée de l'eau .
- Système de climatisation simple ou en double pour une parfaite température des tribunes et de la zone de compétions.
- Structure en charpente métallique .

II.2.2 Le Centre national aquatique « Cube d'eau » ou « Water Cube »

Fiche technique

Adresse : 11 Tianchen East Road, Chaoyang, Beijing, Chine

Style architectural : Dé constructivisme

Forme : forme de cube

Type : olympique

Matériaux : ETFE – béton- acier-verre

Structure : charpente métallique

Hauteur : 30 m

Architectes : Chris Bosse , Rob Leslie-carter

Capacité : 6000



Figure II. 38 : Cube d'eau ; source : An aquatique centre Carmen lazzarotto.PDF

. Situation :

Situé au sud du Parc olympique de Pékin, le centre aquatique s'étend sur 6,95 hectares et peut héberger 17.000 spectateurs, sur 6.000 sièges permanents et 11.000 sièges provisoires.



Figure II. 39 : plan de situation

L'environnement immédiat :

L'aqua- cube se dresse au sein d'une cité olympique unicité et spécificité de fonction par rapport à l'environnement.

. L'aménagement extérieur :

- Le projet est une entité parmi d'autre de la cité olympique.
- Sa forme est géométrique simple (rectangulaire), compacte.
- Accessibilité : 4 accès principaux d'orientation nord, est, sud et ouest.
- Aménagement des espaces extérieurs est bien entretenu.

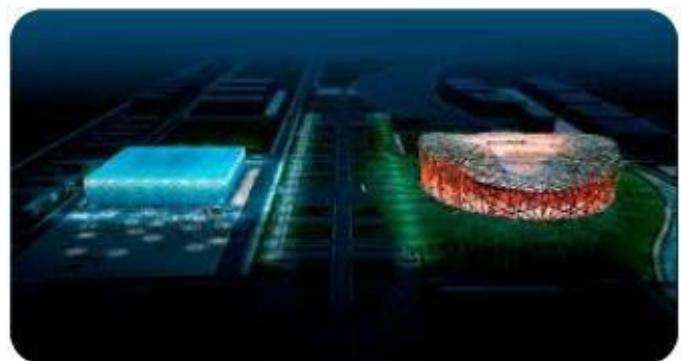


Figure II. 40 : environnement immédia ; Source t An aquatique centre Carmenlazzarotto.PDF

CHAPITRE II : ÉTAT DE L'ART

Structure :

La structure du bâtiment est comparable à celle des bulles de savon, aléatoire et organique.

Ce concept tire parti des recherches de Weaire et Phelan sur l'organisation chaotique des bulles de savon.

- Utilisation d'énergie solaire pour chauffer les bassins et l'intérieur du bâtiment

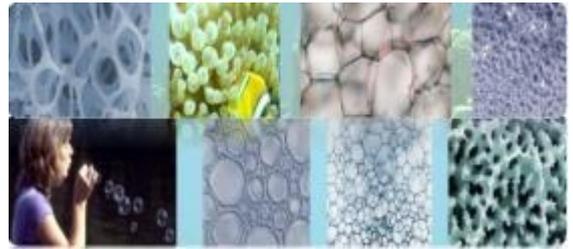


Figure II. 41 : Façade en cours de construction ;
Source : An aquatic centre Carmen lazzarotto.PDF

La réalisation :

Une enveloppe de bulles : plus de 100.000 m² de feuilles polymère translucides ETFE (éthylène-tétra-fluoro-éthylène) ont été déployés pour former les parois des coussins d'air, ce qui représente la plus grande surface réalisée au monde à ce jour

- La structure incluse entre deux parois : une intérieure et une extérieure.



Figure II. 42 : Le revêtement extérieur ;
Source :BubbleMania.fr

Cette structure organique, sans aucune colonne de béton ni poutre porteuse d'acier, a l'avantage d'être autoporteuse, à la fois amortie et tendue par des sacs à air dont la mise en place

- Les sacs à air sont gonflés en permanence pour renforcer la stabilité du bâtiment

Etude du volume :

Le volume est de forme compacte, un simple cube translucide purement géométrique.



Figure II. 43 : Volume coupé ; source : dezeen.com

Les Différentes Élévations:

Le projet a des caractéristique de 177m d'arête sur 30 m de haut, pour une superficie de 110 000 m².

- Le cube d'eau pourra accueillir 6000 spectateurs en configuration permanente, mais jusqu'à 11000 places supplémentaires temporaires pourront être installées pour les Jeux Olympiques.

- Les 5 bassins pourront accueillir les compétitions de natation sportive, de natation synchronisée, de plongeon et les matches de water-polo

- Dans la salle de compétition, le bassin qui accueille JO est divisé en huit lignes d'eau.

- Le plafond et les murs reprennent le thème redondant des bulles au travers desquelles on peut voir par transparence une armature complexe.

Organigramme:

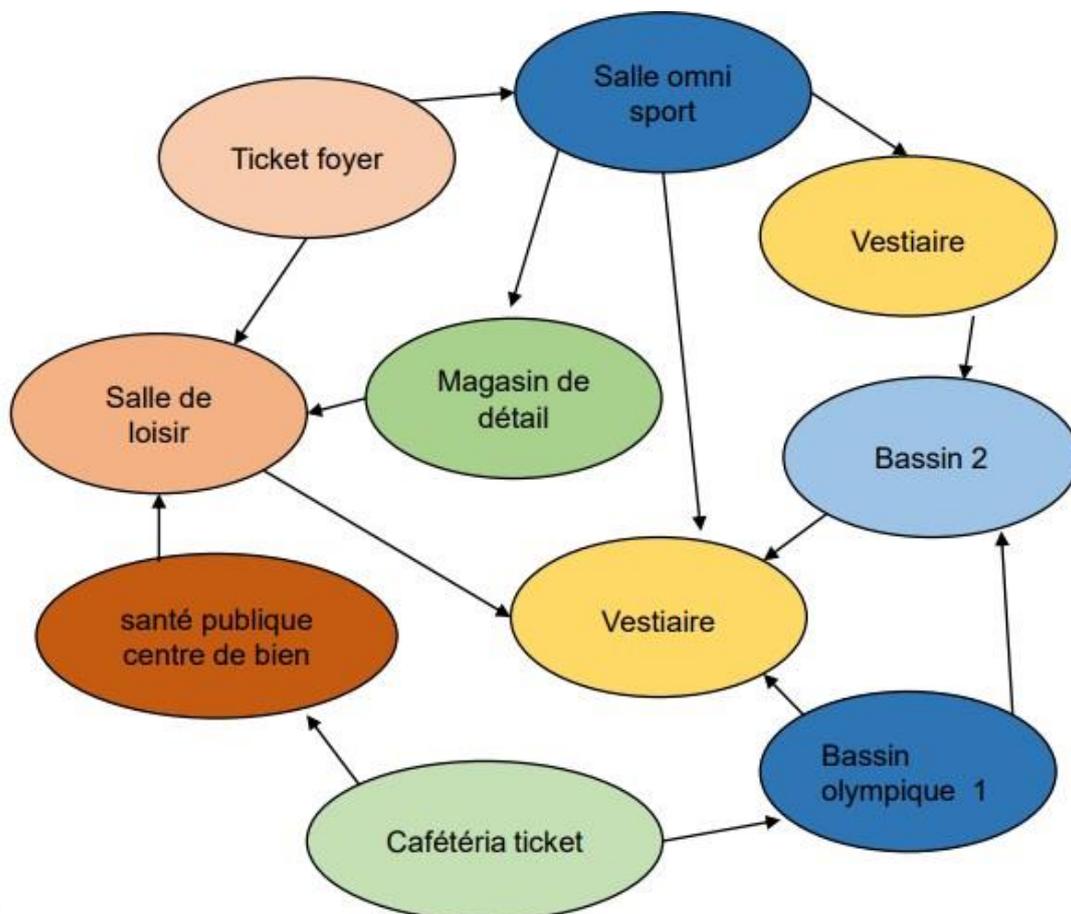


Figure II. 44 : organigramme spatial ; source : dezeen.com

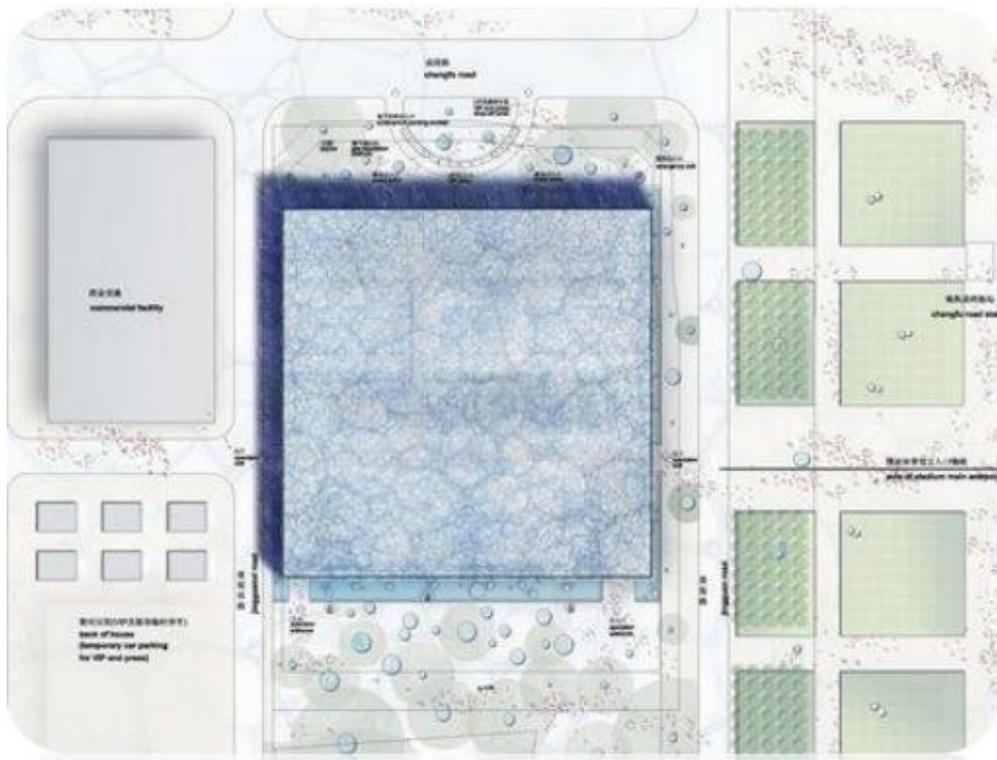


Figure II. 45 : Plan de masse ; source : An aquatic centre Carmenlazarotto.PDF



Figure II. 46 : Plan etage ; source : An aquatic centre Carmenlazarotto.PDF

LEGEANDE	
	Les accès
	Salle de loisir
	Café d'attente + tickets
	Magasin de détail
	Tickets foyer
	Piscine
	Vestiaire + toilette
	Salle omni sport
	Basket Ball
	Gradin
	Bar

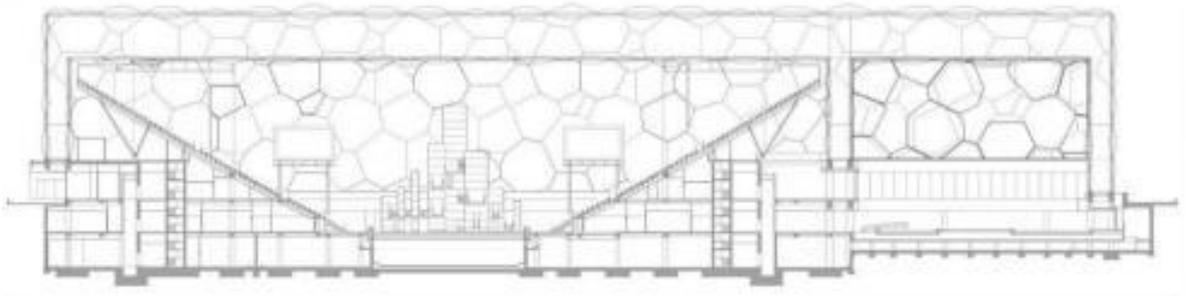


Figure II. 47 : Coupe AA

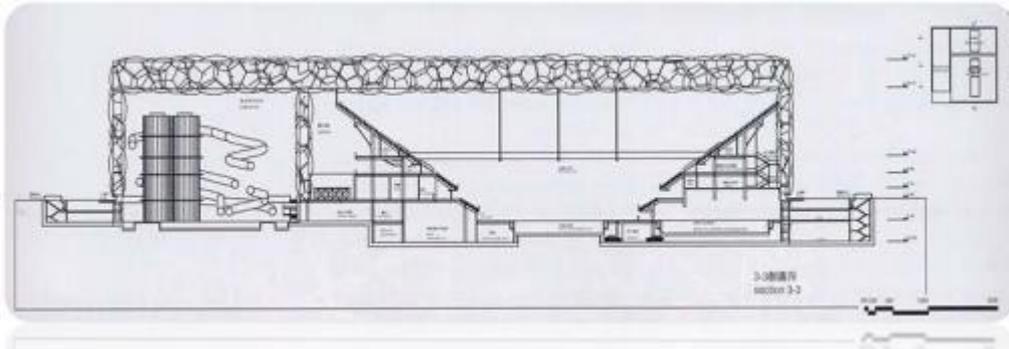


Figure II. 48 : Coupe BB

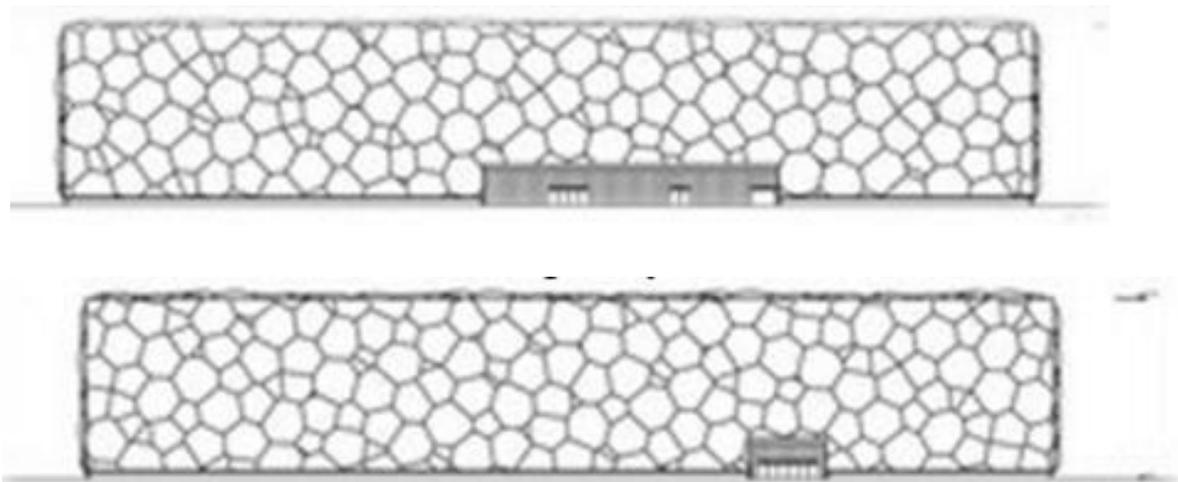


Figure II. 49 Facades

Ambiance d'intérieure :

Le hall d'entrée :

Recevant un éclairage artificiel assez dense, il donne sur l'accès principal et les guichets.

Les gradins :

Les gradins sont fixes, disposés sur les deux côtés longitudinaux du bassin. avec les places pour handicapés à leur plus haut niveau.



Figure II. 50 : espace intérieur ; source : dezeen.com



Figure II. 51: Les gradins ; source : dezeen.com

CHAPITRE II : ÉTAT DE L'ART

Les vestiaires :

Les vestiaires sont aménagés sous les gradins.



Figure II. 52: les vestiaires ; source dezeen.com

• Les bassins :

La structure cubique, abritant 3 bassins :

- un bassin de 3m de profondeur
- un bassin pour échauffements
- un bassin pour les épreuves de plongeon.



Figure II. 53 les bassins ; source : dezeen.com

• Salle de loisir :

L'espace est aménagé tout en couleur avec :

- Des toboggans,
- Une rivière,
- Des cascades,
- Une piscine à vagues,
- Des méduses flottantes



Figure II. 54: La salle de loisir ; source : dezeen.com

• Les bureaux :

bien éclairé artificiellement avec l'accès principal ainsi que deux guichets.

• L'éclairage :

Se fait selon deux possibilités :

1 - Naturel :

économique et se fait grâce aux parois transparentes qui permettent de profiter de 9 heures d'éclairage.



Figure II. 55: Eclairage naturel par les parois transparentes ; source : dezeen.com

Artificiel :

Avec des projecteurs situés au dessus du bassin et suspendus au plafond.

- Style architectural : Contemporain
- La transparence est assurée par le matériau utilisé au niveau des



Figure II. 56 : Emplacement des projecteurs

façades

- intégration en contraste avec le stade olympique « le nid d'oiseaux » dans la cité olympique.

- 3 000 coussins d'air forment les 110 000 m² de façade.

Centre Aquatique

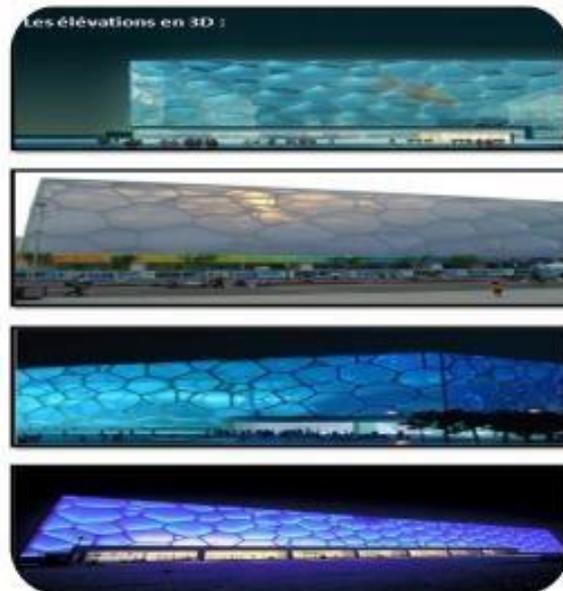


Figure II. 57 : Les 4 façades de l'équipement

• Synthèse :

- Bâtiment cubique de style déconstructivisme .
- Forme de cube translucide purement géométrique.
- Utilisation de ETFE « éthylène tétrafluoroéthylène », un matériau plastique transparent très résistant aux différences de pression et de température.
- Le bâtiment se veut résolument écologique ; il produit lui-même sa propre électricité et recycle les eaux de pluie, l'éclairage à travers les parois permet de diminuer la consommation d'énergie.
- Le plafond et les murs reprennent le thème redondant des bulles au travers desquelles on peut voir par transparence une armature complexe.
- La structure incluse entre deux parois : une intérieure et une extérieure.

II.3 CONCLUSION :

Après avoir analysé les deux exemples précédents ; ça m'a permis d'approfondir mes connaissances en termes des aspects formels , fonctionnels , et structurels de mon projet ; à partir de chaque exemple , j'ai pu élaborer les idées initiales pour la conception de mon projet .

Cette analyse m'a permis également de ressortir quelques points que je vais utiliser dans mon projet :

- La conception d'un bâtiment écologique : recyclage des eaux de pluie , l'éclairage naturel ...ect
- -la forme fluide
- - la structure métallique
- -la protection du bâtiment par l'isolation thermique et acoustique

CHAPITRE III :
**Conception d'une piscine
olympique dans la ville
nouvelle**

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

III.1 INTRODUCTION :

La connaissance du contexte dans lequel va s'inscrire mon projet est une étape primordiale.

A travers ce chapitre, je vais analyser d'abord mon cas d'étude et le site d'intervention afin de cerner ses atouts, potentialités, faiblesses et menaces, et déterminer les principes d'aménagement qui vont m'aider dans la conception de mon projet, tout en appliquant les concepts et stratégies de l'intégration de l'écologie industrielle retenus du chapitre précédent.

III.2 Diagnostic et Analyse

III.2.1 Analyse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

III.2.1.1 Présentation de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

La ville nouvelle d'El-Ménéaa fait partie du programme des villes nouvelles, mis en place par l'état algérien, c'est une ville exemplaire sur le plan environnemental dans le contexte si particulier du désert saharien ; une ville fondée sur un grand réalisme opérationnel et économique, elle favorise le bien-être social et s'inscrit dans une vision du développement durable.

III.2.1.2 Situation géographique

- **Échelle National :**

El-Ménéaa est une commune de la wilaya de Ghardaïa située à 870 km au sud d'Alger.



Figure III. 2: Situation nationale de la ville nouvelle El-Ménéaa;/ Source : Google maps traité par les auteurs 2018.



Figure III. 1 Situation nationale de la ville nouvelle d'el menea
Source : développement du système culturel territorial de vallée du Mزاب ; enjeux et perspectives.

• **Échelle Régional :**

La ville d'El-Ménéaa Située au sud de Ghardaïa, elle est le chef-lieu de la plus vaste daïra de la wilaya de Ghardaïa, Elle est limitée par la wilaya de Tamanrasset au sud, la wilaya d'Ouargla à l'est, les wilayas d'El-Bayadh et Adrar à l'ouest, et la ville de Ghardaïa au nord. Sa population actuelle est de l'ordre de 50 000 habitants, répartis sur 49000 km².



Figure III. 3 Situation régionale de la ville nouvelle El-Ménéaa
Source: <http://www.saharayoro.free.fr>

• **Échelle Communale :**

Le projet de Ville Nouvelle est projeté sur le plateau d'Hamada au nord-est de la ville existante. Son périmètre d'étude est de 100 hectares inscrit entre la route nationale au nord et la crête de la falaise à l'ouest, de plus de 40 mètre de hauteur.

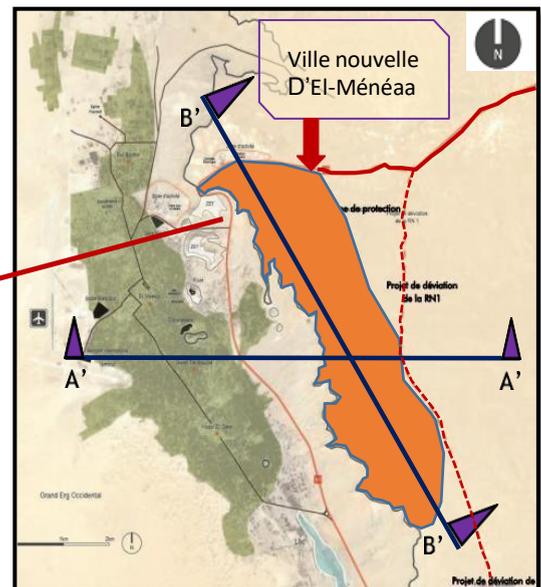


Figure III. 4 vue aérienne sur le site de la ville nouvelle d'El- Ménéaa Figure III. 5 : : plan de situation de la ville nouvelle d'El- Ménéaa
: source : Egis 2012 traité par les auteurs 2020. Source : Egis 2012 traité par les auteurs.2020.

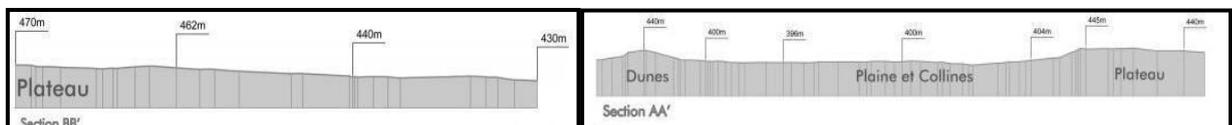


Figure III. 6: profiles des coupes A'A' ; B'B'
Source : Egis 2012.

El-Ménéaa qui bénéficie du tracé de la voie transsaharienne RN1, se trouve aussi en situation stratégique, pour relayer efficacement les fonctions métropolitaines de Ghardaïa et s'ouvrir davantage aux échanges.

III.2.1.3 Accessibilité de la ville nouvelle d'El-Menia

Desservie par :

- L'aéroport d'El-Goléa située à l'ouest de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.
- la **RN1** qui relie Alger à Tamanrasset, situé au nord d'El-Ménéaa.
- une gare ferroviaire. De quoi répondre aux régions, inscrits au schéma national d'aménagement du territoire (SNAT).

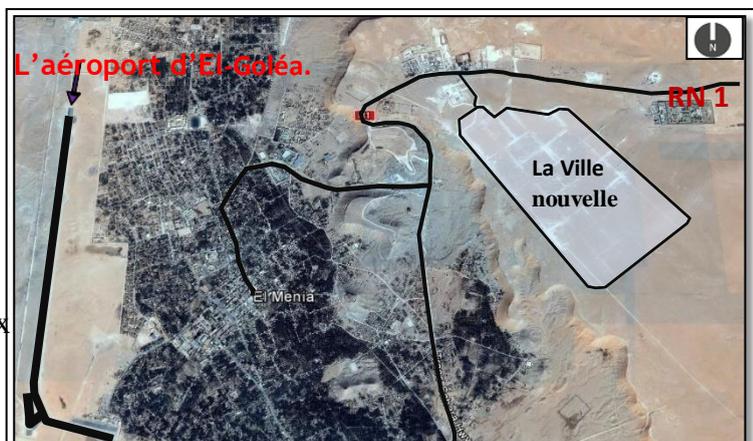


Figure III. 7: localisation du site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

Source : Google Earth traité par l'auteur, 2020.

III. 1.1.4. Contexte climatique de la ville nouvelle d'El Ménéaa

Les données climatiques de la région sont comme suite :

- **Température :**

Le climat est saharien avec des étés chauds et secs, les températures pouvant atteindre les 40°C à l'ombre, et des hivers tempérés et frais, avec des températures pouvant descendre en dessous de 0°C.

- **Ensoleillement :**

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

- **Vent :**

En règle générale, la ville d'El-Ménéaa est sujette à des vents fréquents entre janvier et août de directions multiples :

- Nord-Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre,
 - Nord-Est de juillet à août,
 - Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud) de mai à Septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an.
- **Pluie :** Les précipitations sont rares et irrégulières avec une moyenne annuelle qui est de 62,77mm.

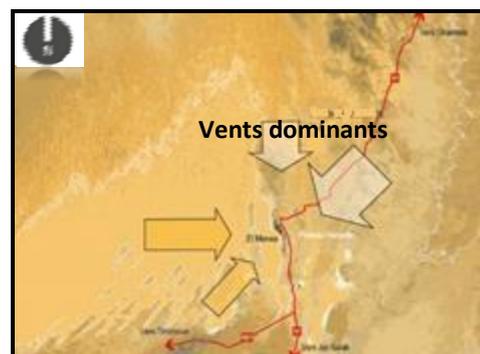


Figure III. 8: Cartographie de la direction des vents dominants
Source : Egis 2012.

III.2.1.4 Présentation du maître d'œuvre

Le plan d'aménagement et d'urbanisme de la ville nouvelle d'El-Ménéaa a été élaboré par le groupe **EGIS**, destiné à accueillir une population de 40,000 habitants à l'horizon de 2020.

III.2.1.5 Encrage juridique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

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

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

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



Figure III. 9: historique de la ville nouvelle d'el-ménéaa
Source : Egis 2012 mission A, traité par les auteurs 2020.

III.2.1.6 Histoire d'EL-MÉNÉAA :

Aujourd'hui la ville « possède » différents noms : El-Ménéaa et El-Goléa ou encore Tahoret.

- El-Ménéaa signifie toute l'oasis, réservant celui d'El-Goléa pour le Ksar (fort).
- Tahoret peut se traduire par le mot « passage »... D'après M. Henri Duveyrier El-Goléa, El-Ménéaa, nom et surnom de l'oasis, se traduisent par la petite
- forteresse bien défendue (Bulletin de la Société de géographie de Paris, septembre 1815).

El-Goléa se compose de trois parties bien distinctes ; un

Ksar au sommet d'un rocher isolé en forme de pain de sucre, le village ancien au pied, et des vergers de palmiers.

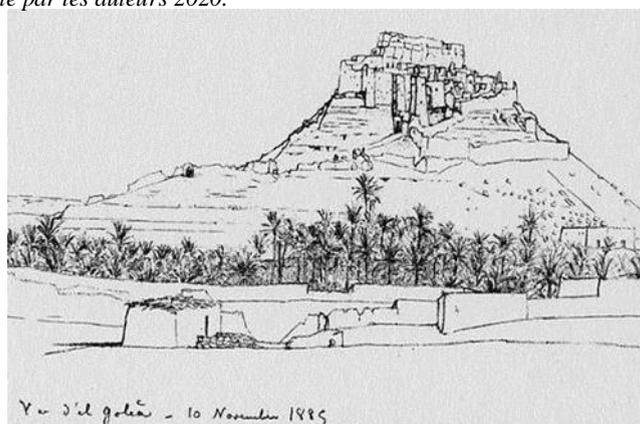


Figure III. 10 : vue d'El-Ménéaa 10 novembre 1885
Source : <http://www.saharayoro.free.fr>.

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

III.2.1.7 Création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa :

- **Contexte de création :**

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

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

- **Vocation de création de la ville nouvelle :**

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

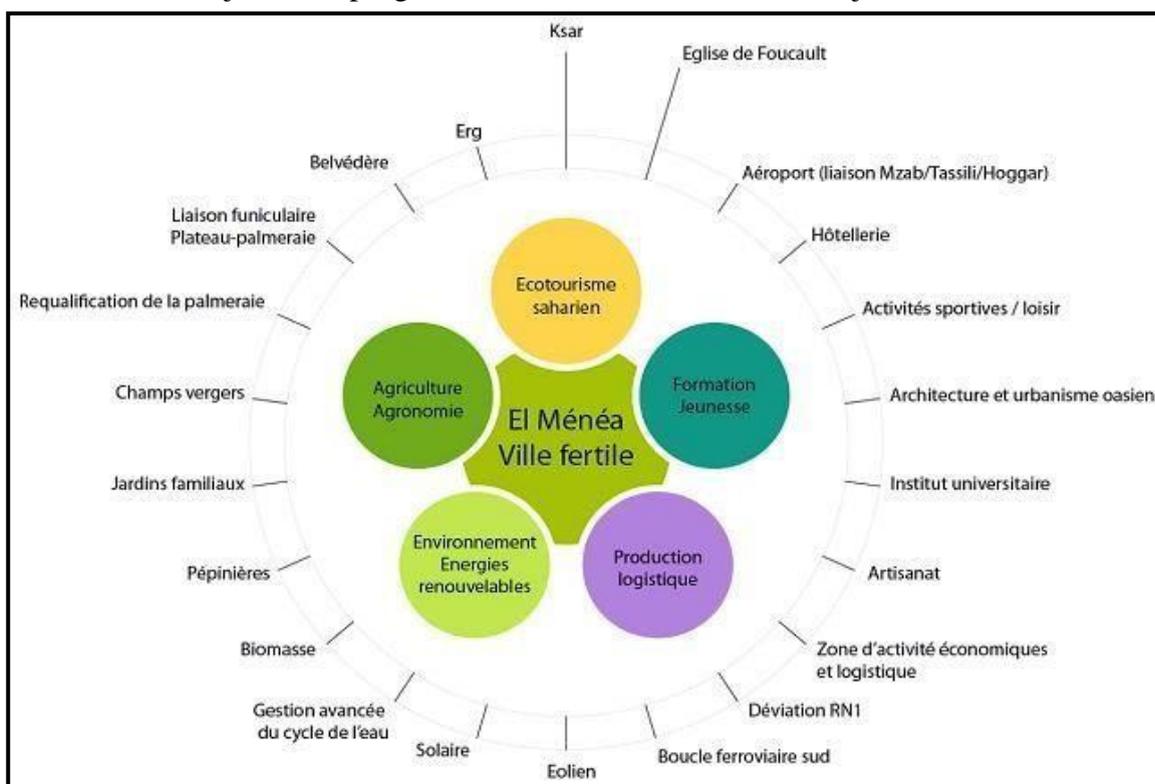


Figure III. 11 : les axes principaux de développement de la ville d'El-Menia

source : Egis 2012.

- **Les enjeux de création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa**

- Promotion d'un tourisme saharien dont El-Ménéaa peut devenir un hub en réseau avec les autres hauts lieux du patrimoine naturel et humain du sud algérien.
- Développement de l'agriculture irriguée.
- Promotion des énergies renouvelable.
- Restauration des équilibres écologiques dans la palmeraie et dans les noyaux urbains historique d'El-Ménéaa et Hassi El-gara.
- Fixer la population locale à travers d'amélioration du niveau des services, des équipements et de l'emploi dans la région.

III.2.1.8 Principe d'aménagement de la Ville Nouvelle d'El-Ménéaa :

• **L'organisation spatiale et l'occupation de sole :**

la conception proposée pour le découpage de la ville en quartiers : faire une ville de faibles distances, dans laquelle on peut accéder à pied depuis son logement à la plupart des facilités de la vie quotidienne, conduit à structurer l'habitat en unités de vie autonomes, quartiers dotés de tous les équipements scolaires, sportifs, commerces... Ainsi le « quartier prioritaire », ville de 25 000 habitants, est constituée de 4 quartiers d'environ 6000 habitants, de nouveaux quartiers venant ensuite s'ajouter pour obtenir la ville étendue à 50000 habitants.

Le projet de la Ville Nouvelle est enveloppé par la zone de protection de 350 hectares, barrière climatique brise-vent et espace de développement économique par l'agriculture saharienne.

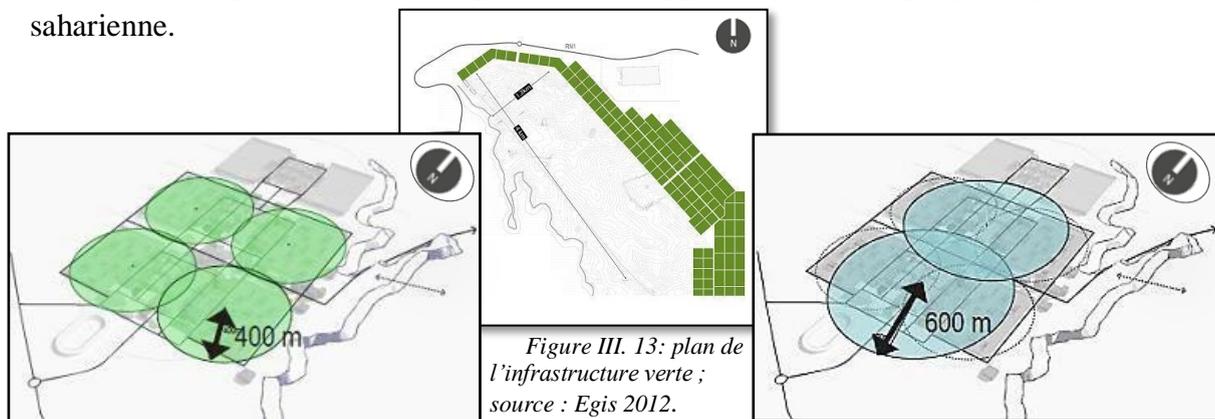


Figure III. 12: les quartiers de la ville nouvelle ; source : Egis 2012.

Figure III. 14: les équipements à l'échelle de la ville ; Source : Egis 2012.

• **Réseaux viaire :**

Au vu de la distance des déplacements effectués au sein de la Ville Nouvelle (seul critère de hiérarchisation d'un réseau viaire) on distingue 4 catégories de voiries :

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



Figure III. 15: la hiérarchisation du réseau viaire de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012.

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

- **Système de transport :**

Ce système est composé de 3 lignes régulières dont une ligne « structurante » (N°1) qui emprunte le corridor de TC à potentiel fort. Cette ligne relie l'axe central de la ville (générateur de trafic important) aux secteurs urbains les plus peuplés (A, N, P, O). Les deux autres lignes sont des lignes secondaires (fréquences moins fortes). Elles raccrochent les quartiers périphériques à la partie centrale de la ville.

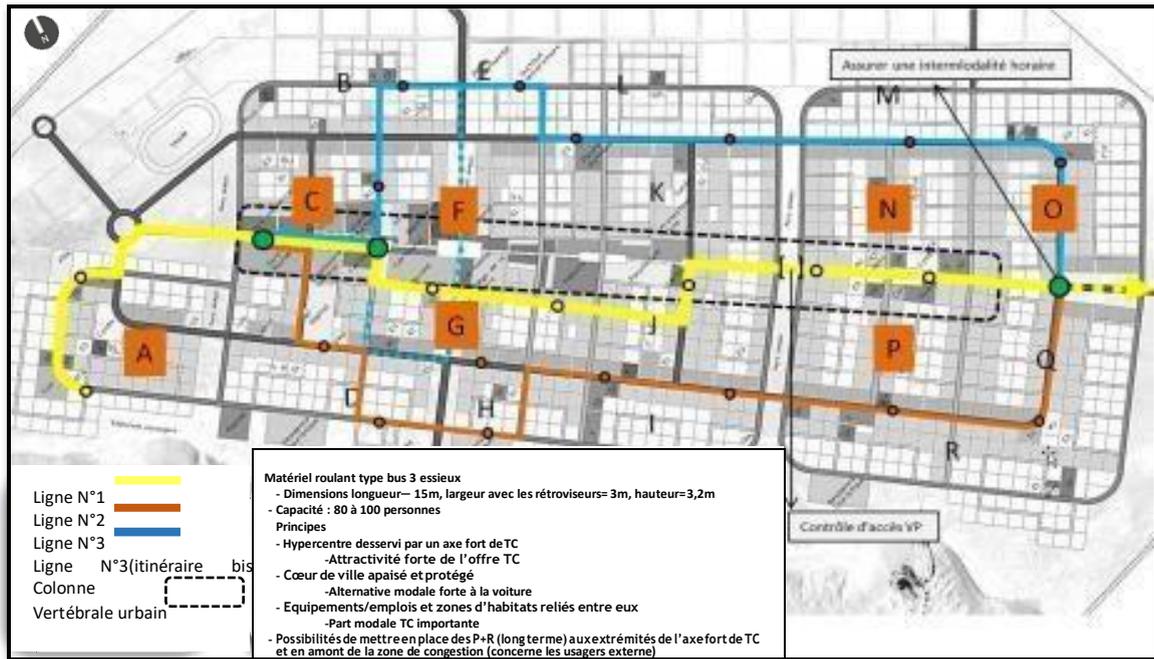


Figure III. 16: réseau du bus de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012.

- **Système écologique de la ville Nouvelle d'El-Ménéaa :**

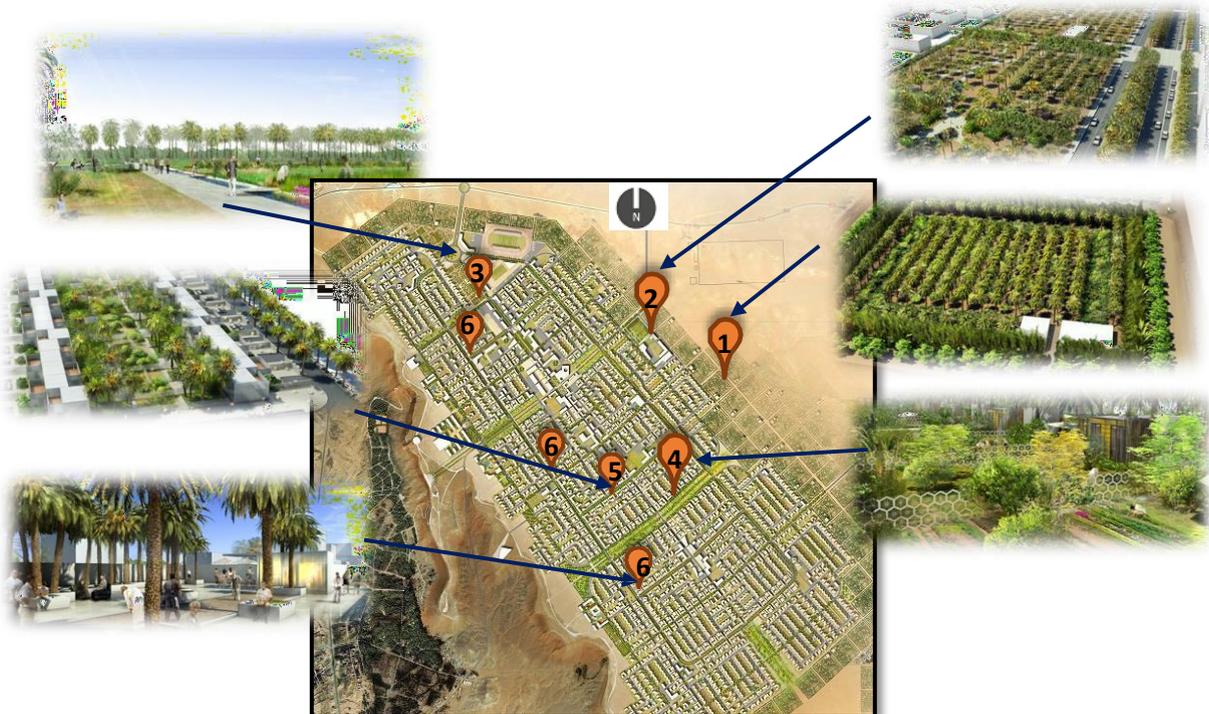


Figure III. 17: système écologique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012 traité par l'auteur 2020.

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

Les Champs vergers :

Ces modules carrés d'une dimension de 150* 150 m sont disposés sur la partie Nord-Est de la ville offrant une barrière de protection contre les vents dominants. D'une superficie globale de 350 ha, elle a pour but de subvenir en partie aux besoins alimentaires de la ville.

1. La pépinière vitrine d'acclimatation :

Cet espace situé à l'entrée de la ville est de ce fait en perpétuel mouvement avec l'arrivée et le départ des différents sujets.

2. Le jardin expérimental :

L'institut universitaire d'El-Ménéaa accueillera notamment des formations liées à la biologie, l'agronomie ou encore l'agriculture saharienne.

5. Les jardins privés :

Ils sont constitués par les espaces verts extérieurs d'une maison ou d'un logement individuel groupé.

4. Les jardins familiaux :

Situés au cœur du tissu urbain, ces espaces viennent rythmer la structure de la ville en offrant de grands axes verts.

6. Les placettes et traverses :

Localisée au cœur d'un quartier d'habitation.

• **La gestion des eaux de la ville nouvelle d'El-Ménéaa**

1. Réseau d'alimentation en eau potable :

Pour assurer les besoins de la ville en eau, il est planifié de créer des forages dans chaque phase selon la nécessité. La localisation exacte de ces forages dépend de l'emplacement des nappes phréatiques.

Les réservoirs alimentés par les forages assurent des pressions de service satisfaisantes pour les usagers.



Figure III. 18: Réseau d'alimentation en eau potable ; source : Egis 2012.

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

	TOTAL par phase ³	TOTAL cumulé		Dont pour eau potable strict (en cumulé)	
	l/s	l/s	m3/h	l/s	m3/h
PHASE 1 (2016)	63	63	227	50	180
PHASE 2	98	161	579	124	445
PHASE 3	123	284	1 023	211	761
PHASE 4 (2030)	24	308	1 108	228	822
TOTAL PHASES 1,2,3 et 4	308				

Tableau III. 1: Capacité de production d'eau nécessaire ; source : 2012.

2-assainissement :

Le principe du réseau d'eaux usées est de mettre une canalisation à disposition en face de chaque parcelle.

Le réseau sera implanté sous les axes de circulation dont l'altimétrie suivra la topographie du site. Ils seront de type séparatif.

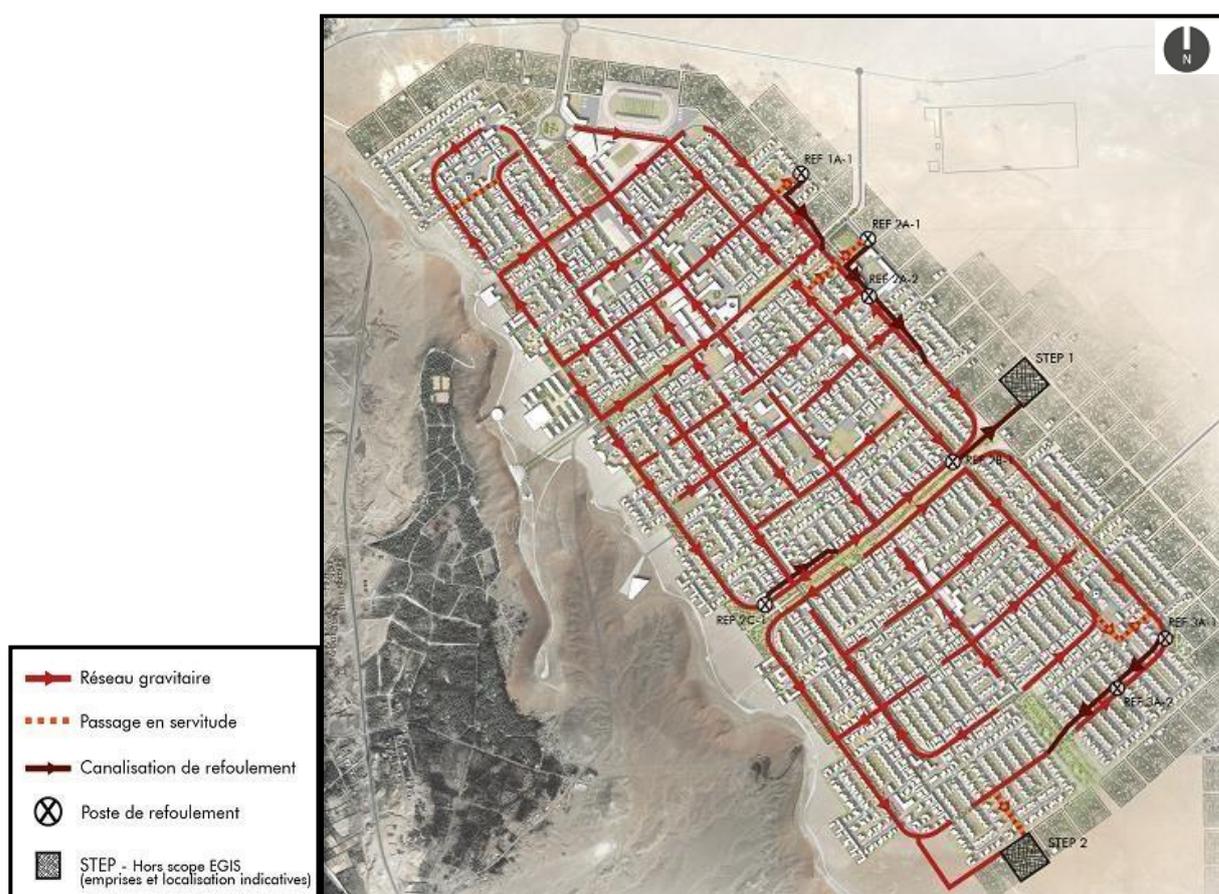


Figure III. 20: Réseau des eaux usées ; source : Egis 2012.

III.3 CHOIX DU TERRAIN.

La Piscine Olympique doit être implanté dans une zone urbaine d'une accessibilité Facile, une bonne desserte par les transport public, une densité de population, la topographie comme facteur d'écran (vents) .

III.3.1 Situation.

le terrain qui va être l'objet de notre projet se trouve dans la 1er partie de la Ménéaa .

Situation par rapport à la ville nouvelle de Ménéaa : Le Terrain se trouve au Nord-Ouest de la ville nouvelle de Ménéaa et distant d'environ 1,40389 Km, à proximité de la RN1.



Figure III. 22 : situation de l'air étude Source : Egis

Situation par rapport à la nouvelle ville.

le terrain se trouve au Nord-ouest de la nouvelle ville, sud-ouest du parc-urbain . à l'Est on a un lycée, au plein ouest l'ancien ville Golée. Au plein Nord on a des logements en R+1 et au Sud une résidence touristique.

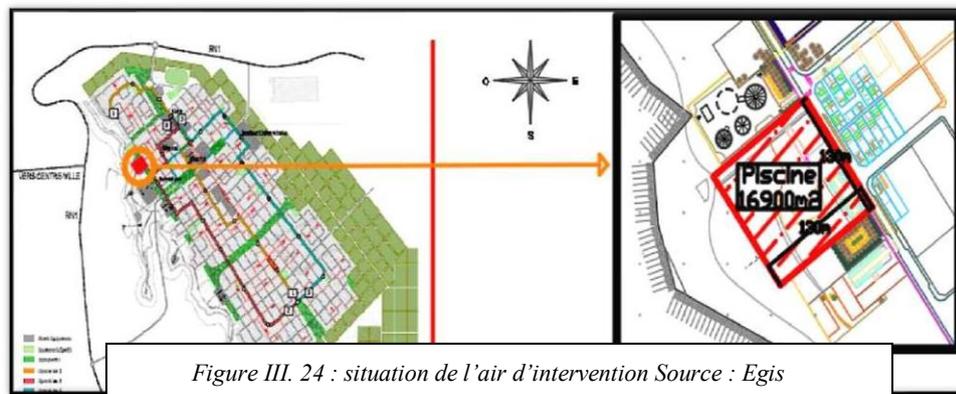


Figure III. 24 : situation de l'air d'intervention Source : Egis

III.3.2 Accessibilité.

(Voies mécaniques) : l'emplacement de projet offre une accessibilité facile, au véhiculées et piétons.

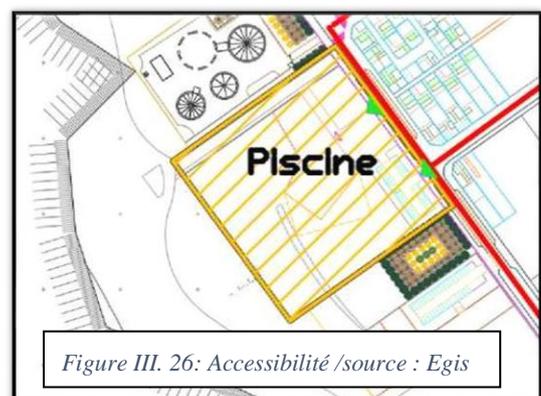
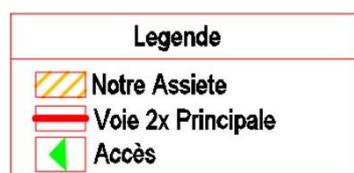


Figure III. 26: Accessibilité /source : Egis

III.3.3 Topographie du site.

Notre Assiette se développe sur un terrain totalement plat.

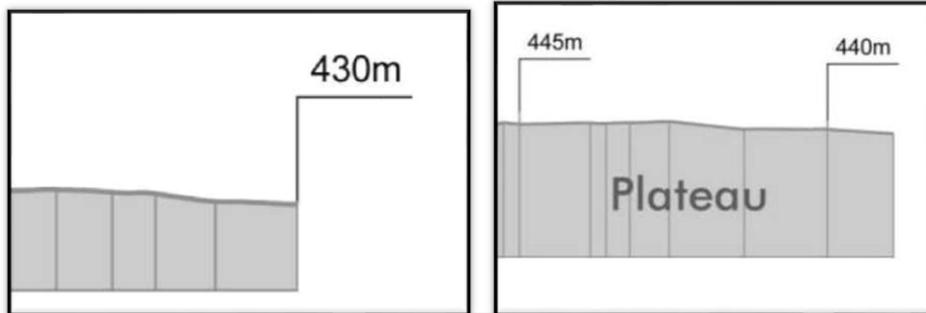


Figure III. 28: Topographie de site / Source : Google Earth , traité par les auteurs

III.3.4 Géologie et sismicité du site.

Le sol est majoritairement très sableux, représentant 60 à 70% de sable fin et 15 à 20%

De sale grossier.

III.3.5 Servitudes du site.

Nuisance sonore : notre terrain est entouré du côté Nord jusqu' au Sud en passant par l'EST, par des zones de nuisance phonique, et du Sud jusqu' au Nord en passant par l'Ouest, est par une zone calme. Nôtres site est près du réservoir d'eau du secteur A7, qui fait partie du circuit principale d'alimentation d'eau potable .Les réseaux d'assainissement sont implantés sous les axes de circulation, ils sont de type séparatif.

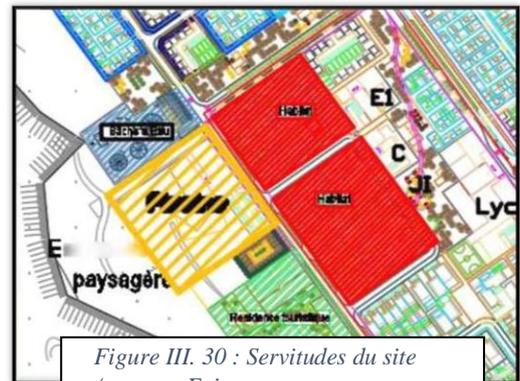


Figure III. 30 : Servitudes du site /source : Egis

III.3.6 Température.

La région d'El Ménéaa possède un climat saharien avec des étés chauds et secs, les températures pouvant atteindre les 40°C à l'ombre, et des hivers tempérés et frais, avec des températures pouvant descendre en-dessous de 0°C.

La variation de la température est plus importante en période froide, qu'en hiver, Les gelées se manifestent dans les endroits où la nappe est en surface.

Figure III. 32 : schéma de Température

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

Mois	T Min (°C)	T Max (°C)	T Moy (°C)	Précipitation (mm)	Humidité (%)	Vitesse du vent (m/s)	Insolation (H)	ETP (mm)
Jan	4,96	6,74	18,65	8,96	49,6	4,4	208,4	80,8
Fév	7,73	8,6	21,92	0,74	7,7	3,65	197,9	109,6
Mars	11	14,5	28,6	12,57	9,7	4,1	262	162,7
Avril	17,4	23,4	61,8	13,45	6	4,45	222,9	206,2
Mai	22,3	33	47,34	2,74	3,37	4,73	270,8	250,5
Juin	21,2	25,8	31,12	0,5	3,55	3,68	277,5	281,5
Juil	23	28,9	62,25	0,28	3,18	3,6	262,7	314,6
Aout	24,22	30,3	34,7	0,96	2,3	3,74	245	326,6
Sept	18,33	24,9	29,55	2,8	3,2	4,1	234	256,8
Oct	14,5	19,5	23,7	8,46	3,95	3,34	228,6	179,3
Nov	6	12,5	15,72	9,76	5	5,13	187	97,1
Déc	2,18	6,9	11,25	1,55	5,87	2,66	214	111,3
Moyenne annuelle	16,18	17,6	32,3	62,77*	8,61	3,96	2810,8*	2377*

Tableau III. 2: Des variation (p. h. v. i. Etp) pendant une année /source : Egis

III.3.7 Ensoleillement.

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

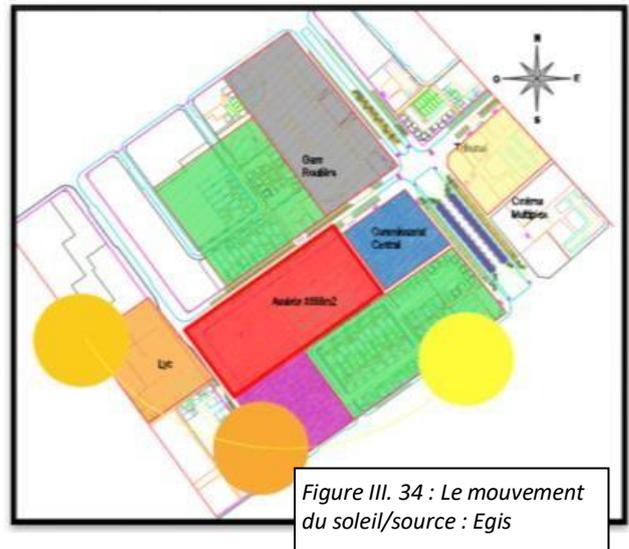


Figure III. 34 : Le mouvement du soleil/source : Egis

III.3.8 Vent Dominant.

Première indication sur les caractéristiques techniques de ces vents. Ils sont souvent violents pouvant atteindre près de 4m/s

Notre site est sujette à des vents fréquents entre janvier et aout :

- Nord-Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre, Nord-est de juillet à août, Les dernières études nous donnent une première indication sur les caractéristiques techniques de ces vents. Ils sont souvent violent et pouvant atteindre près de 4m/s.

Des Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Sud-ouest) de mai à septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an entre mars et avril.

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE



Figure III. 36:prises de vues de vent de sable

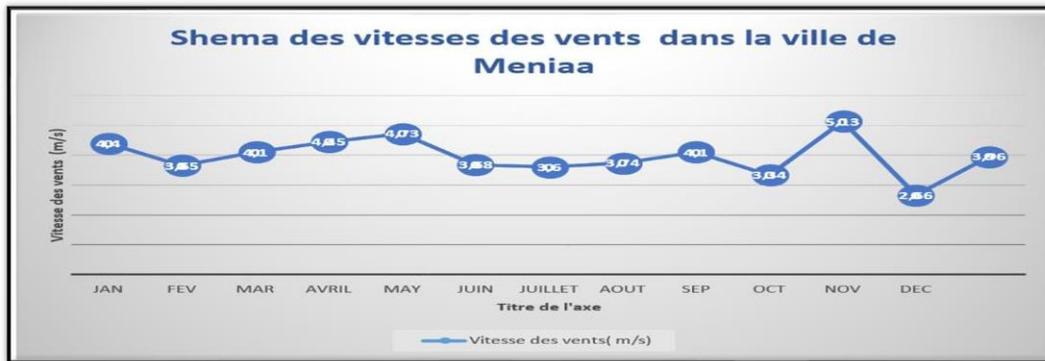


Figure III. 38:Schémas des vitesses des vents dans la ville de Ménéaa

III.3.9 Analyse AFOM¹.

Atouts (+)	Faiblesses (-)
<ul style="list-style-type: none">-un site multifonctionnel.-Multiplicité des moyens de transport dans le site d'intervention, des arrêts de bus ponctuent les voies.-Le site donne vers un dégagement qui offre une vue panoramique excellente-Accès facile au site d'intervention,-Présence d'équipements de service et d'hébergements à proximité-Situation dans une zone calme	<ul style="list-style-type: none">-contraintes topographiques.

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

Opportunités (+)	Menaces (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Potentialité d'une zone de détente à travers un belvédère à partir de la falaise - Potentiality en énergie renouvelable - restauration des équilibres écologiques 	<ul style="list-style-type: none"> -L'environnement naturel désertique et rude : vent de sable. -Ensoleillement fort. Longue période de chaleur, grand écart de température journalière. -La difficulté d'exploitation des ressources Souterraines hydrauliques. -faibles précipitations.

Tableau III. 4: L'analyse d'AFOM de la ville nouvelle d'El Ménéaa/ Source : auteur 2020

III.3.10 Conclusion :

Le site du projet lui confère un climat extrême avec une grande différence de température, mais la combinaison entre les différents composants naturels, offre de multiple opportunité d'exploitation dans le domaine de la bioclimatique.

III.4 Programme du projet :

III.4.1 Les différents espaces dans la piscine olympique

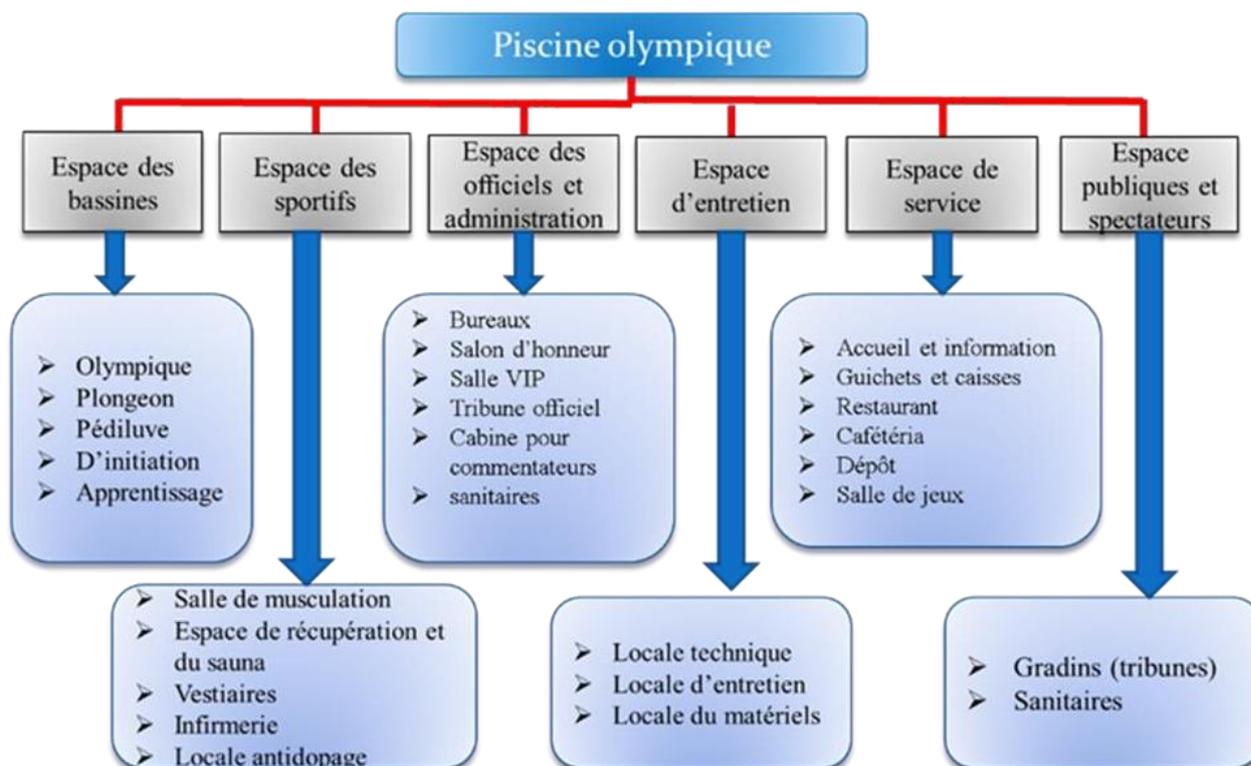


Figure III. 40 Schéma des différents espaces dans la piscine olympique Source : Auteur 2020

III.4.2 Analyse dimensionnelle

Fonction	Espace	Composants	Surface	Surface totale
Compétitions	Accueil	Accueil spectateurs Accueil sportifs Salon d'honneur foyer	180 m ² 270 m ² 50 m ² 80 m ²	580 m ²
	Les Bassins	-Piscine olympique -Plongeoir --Bassin d'apprentissage	1250 m ² 500 m ² 375 m ²	2125 m ²
	Vestiaires	-Vestiaires sportifs (H et F) - Vestiaire moniteur -Bureau moniteur -Sanitaires et douches -Chambre d'appel	55 m ² 25 m ² 15 m ² 56 m ² x2 21 m ²	228 m ²
	Spectateurs	-Gradins 1200 places - Sanitaires -Restaurant -caffeteria -Espace de consommation	45 m ² 135 m ² 80 m ² 500 m ²	760 m ²
Gestion compétitions	Locaux techniques	-local control antidopage -local chaufferie -Local Materiel -Local stockage de produits de traitement des eaux	36 m ² 90 m ² 40 m ²	166 m ²
Gestion administratifs	Administration	Bureau directeur Bureau secretaire Salle de reunions Bureau personnels Archives	15 m ² 11 m ² 20 m ² 13 m ² 12 m ²	71 m ²
	VIP	Salon d'honneur Foyer Salle de presse Salle de conferance	40 m ² 43 m ² 25 m ² 27 m ²	135 m ²
	Personnels	Vestiaire personels Vestiaire femmes de menage Stockage Salle de consommation	10 m ² 10 m ² 4 m ² 40 m ²	64 m ²

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

Formation	Salle de formations	Salle de formation entraîneur	20 m ²	83 m ²
		Salle de formation secourisme	18 m ²	
		Salle de formation M.Nageur	20 m ²	
		Salle polyvalente	25 m ²	
Loisir	Air de jeux	Air de jeux pour enfants Salle de jeux	200 m ² 60 m ²	260 m ²
	Salle de sport	Salle de gym Salle cardio-musculation Salle de velo Salle de defense et combat Salle de danse/yoga/aerobic	110 m ² 200 m ² 60 m ² 50 m ² 50 m ²	470 m ²
Detente (SPA)	Soins humides	Piscine de relaxation	45 m ²	563 m ²
		Galerie de relaxation		
Jakkuzi		22 m ²		
Piscine dynamique		85 m ²		
Piscine de marche		125 m ²		
Salles de massage		75 m ²		
Bassin hydrothérapie		65 m ²		
Sauna / Sauna minéral		30 m ²		
Hammam turque		20 m ²		
Bain arabe		13 m ²		
Bain vital		14 m ²		
Bain hydromassant	19 m ²			
Bain alcalin	12 m ²			
Bain bouillant	22 m ²			
Zone de refroidissement	16 m ²			
	Soins secs	Une salle de sport Salon de coiffure Médecin de reeducation Box de laser Box ultrason Box d'électrothérapie Box de perso thérapie Chromothérapie Reflexologie	200 m ² 90 m ² 130 m ² 21 m ² 17 m ² 17 m ² 19 m ² 20 m ² 21 m ²	535 m ²

Tableau III. 5 Le programme surfacique Source : Auteur 2020

III.5 Conception du projet

III.5.1 Concepts lié au contexte.

III.5.1.1 Les principes d'implantation du bâtiment :

le règlement d'urbanisme de la ville nouvelle d'el Meneaa exige pour toutes les parcelles réservées aux équipements publics un alignement périphérique j'ai effectué un recul de chaque côté de mon terrain avec des valeurs différentes pour s'inscrire au règlement, le plus grand recul est celui du nord-est celui qui est en parallèle du boulevard, afin de donner une valeur à mon équipement et de pouvoir aménager l'espace selon les besoins.

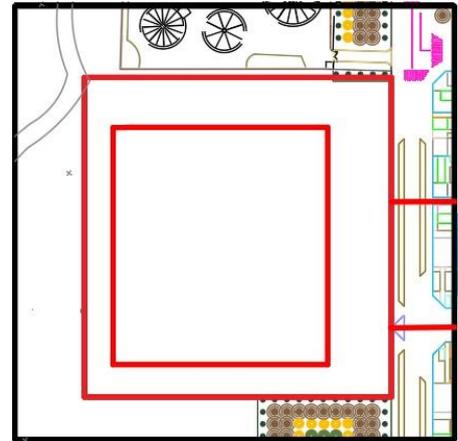


Figure III. 41 Les reculs effectués dans le site

Un petit recul du côté sud-ouest pour avoir une relation avec l'esplanade paysagère juste à côté, sur les deux autres côtés, j'ai effectué deux reculs moyens afin de laisser la circulation tout autour de mon équipement et prévoir des accès au différents cotés.

J'ai prévu deux accès, un accès piétonnier qui provient de la voie de l'ilot en face ; et un accès mécanique qui provient du boulevard en face, et qui mène aux deux parkings prévus pour l'équipement.

J'ai aussi profité de l'impasse au nord-ouest pour l'utiliser comme accès pour les employés et qui mène à leurs parkings spéciaux

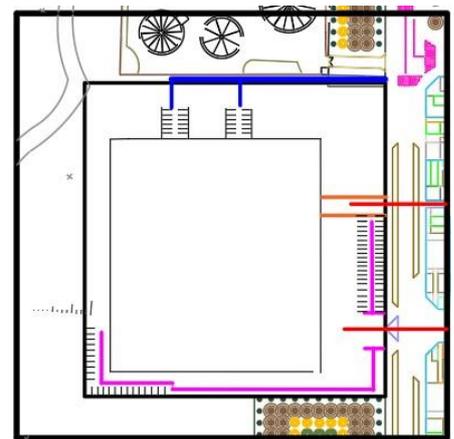


Figure III. 42 Les accès prévus

III.5.1.2 Les principes d'organisation des différentes fonctions :

J'ai prévu l'accueil et l'entrée principale du coté du boulevard et en face du nœud principale pour être en relation direct avec le public

J'ai positionné l'espace de compétition au centre vu que c'est l'activité principale de mon équipement afin de dominer l'enveloppe

Et ensuite j'ai organisé les fonctions secondaires de mon équipement sur le coté de l'esplanade paysagère tout en gardant la communication avec les fonctions principale et profitant d'une vu sur l'ancienne ville

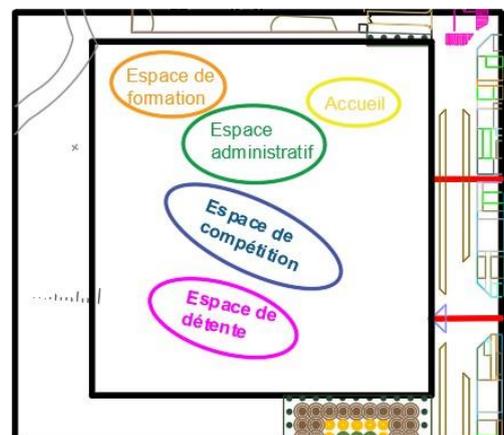


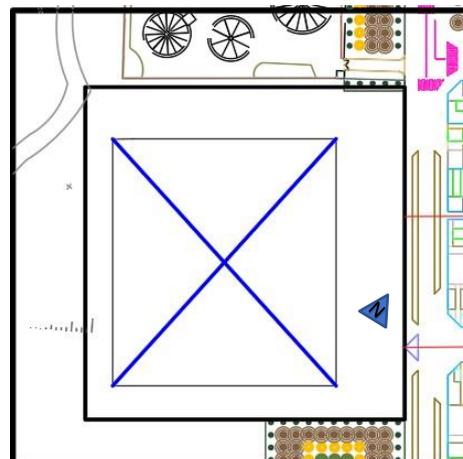
Figure III. 43 L'implantation des fonctions sur le site

III.5.1.3 Genèse de la forme du projet :

J'ai obtenu la forme de mon projet à partir des tracés géométriques en relation avec l'environnement immédiat, en passant par plusieurs étapes :

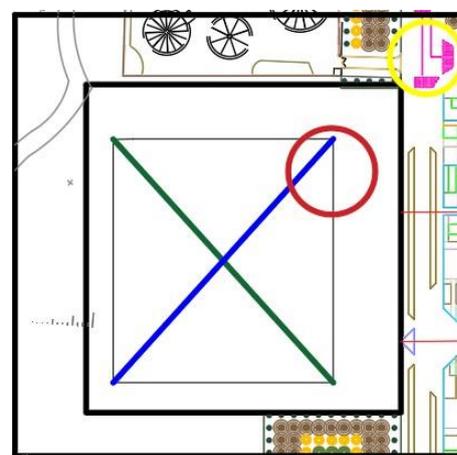
1ère étape :

Après avoir tracer l'espace à bâtir, en effectuant les reculs autour de mon assiette, j'ai projeté les deux axes en diagonale pour avoir le plus grand segment sur le rectangle tracé, afin de positionner les trois bassins alignés.



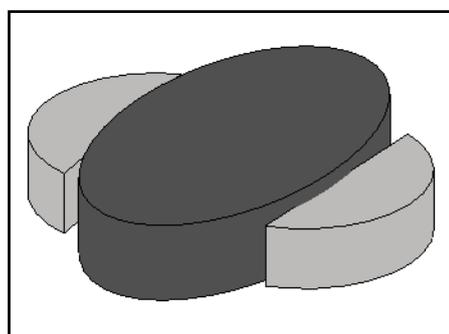
2ème étape :

Ensuite, J'ai choisi le segment Nord Sud afin d'avoir une bonne orientation pour mon équipement d'une part, et pour pouvoir profiter du nœud important qui est du côté nord de mon terrain, et prévoir l'entrée principale de l'équipement d'une autre part.

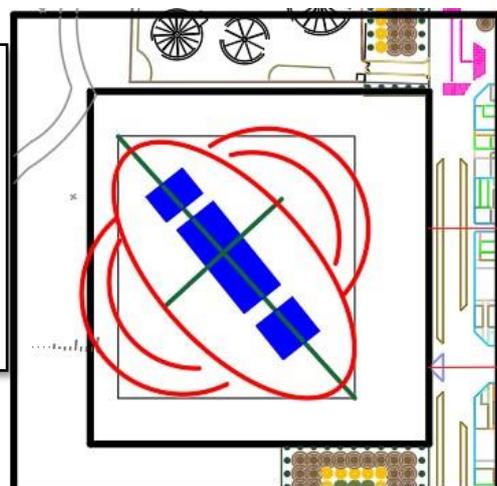


3ème étape

J'ai placé les trois bassins tout au long de l'axe tracé que j'ai choisi, centrés au milieu et en parallèles



ensuite j'ai créé une enveloppe pour l'espace de compétition, avec une forme fluide comme solution pour les vents de sables, et j'ai rajouté des ailes des deux côtés nord et sud afin d'accueillir les différentes entités de mon équipement.

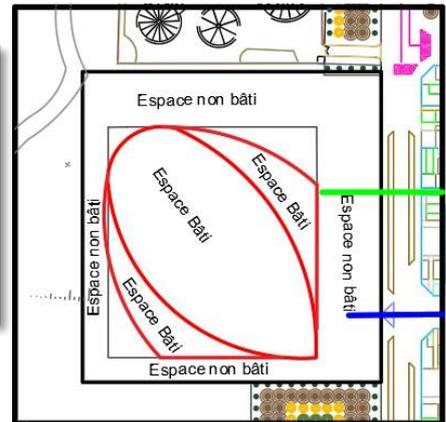
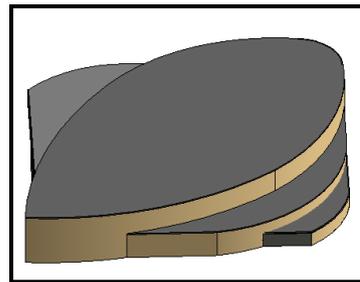
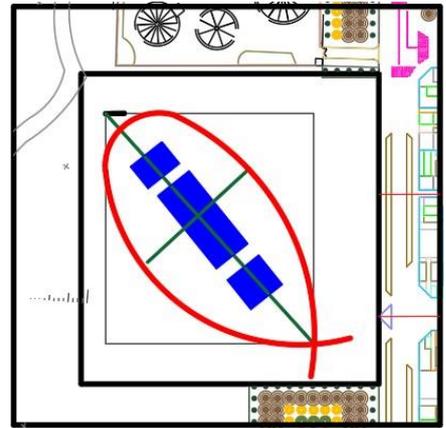
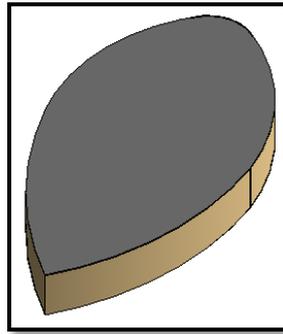


4ème étape :

Après avoir définie l'enveloppe de mon équipement, j'ai sculpter le volume ovale en s'inspirant d'une goutte d'eau .

j'ai aussi défini la forme des deux ailes en gardant un alignement avec le boulevard, avec une continuité de la forme fluide

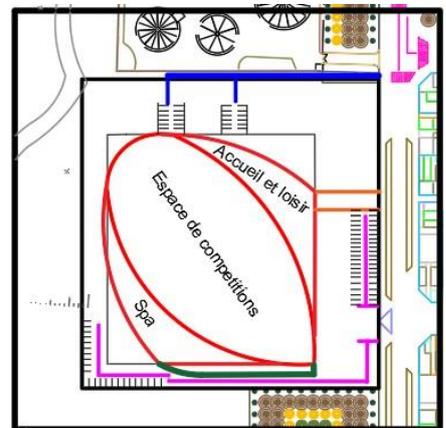
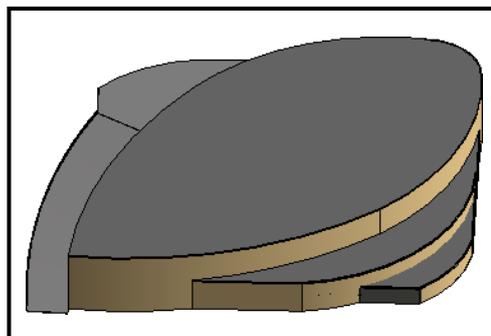
et j'ai prévu deux accès provenant des deux voies de l'ilot en face



5ème étape :

J'ai placé les différentes fonctions de mon équipement sur la forme définie , et j'ai prévu 3 parkings , deux pour le public et deux pour VIP et personnels .

J'ai aussi rajouté une rampe pour créer une balade piétonniere qui mène vers une terrasse qui dinne sur l'ancienne ville



6ème étape :

Et enfin, j'ai opté pour une toiture inclinée sous forme de vagues, afin de donner toujours un aspect a l'eau, j'ai devisé la toiture sur trois parties et j'ai soulevé celle de milieux pour profiter de l'éclairage naturel dans les bassins.

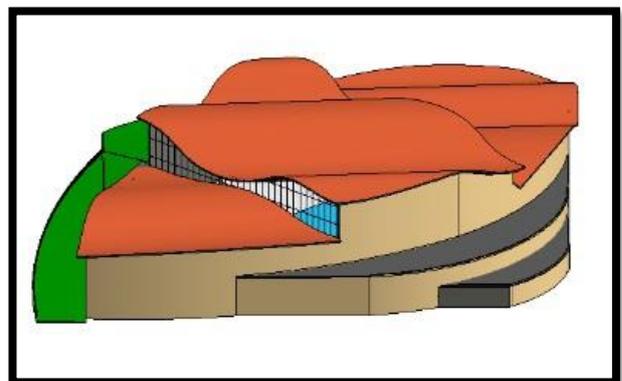


Figure III. 44 Genèse de la volumétrie du projet

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

III.5.1.4 Les différents accès au projet

- ▶ Un accès piétonnier pour les athlètes et les sportifs
- ▶ Un accès mécanique pour VIP et personnels
- ▶ Un accès mécanique pour le publique ; qui mène aux deux parkings
- ▶ Un accès piétonnier au SPA
- ▶ Un accès piétonnier VIP
- ▶ Un accès piétonnier pour les employés

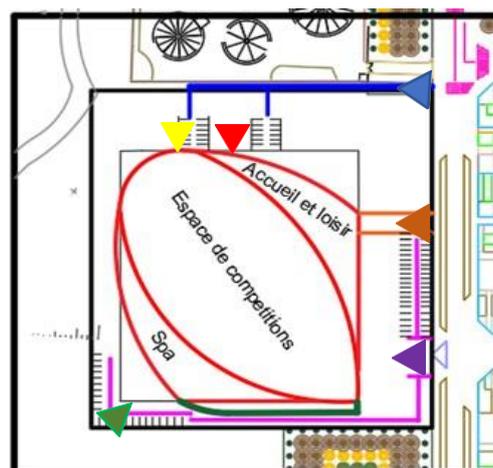


Figure III. 45 Les différents accès

III.5.1.5 Les principes d'aménagement extérieur :

L'espace extérieur est le premier contact avec l'équipement, il joue l'effet miroir et reflète l'espace intérieur du projet c'est pourquoi, il se doit être harmonieux et bien étudié, pour cela l'espace extérieur de mon équipement est aménagé par des espaces verts, des plans d'eau, aussi il est disposé d'un mobilier urbain.



Figure III. 46 Le plan de masse, source auteur

III.5.2 Concepts liés au programme :

III.5.2.1 La relation entre les différentes fonctions du projet :

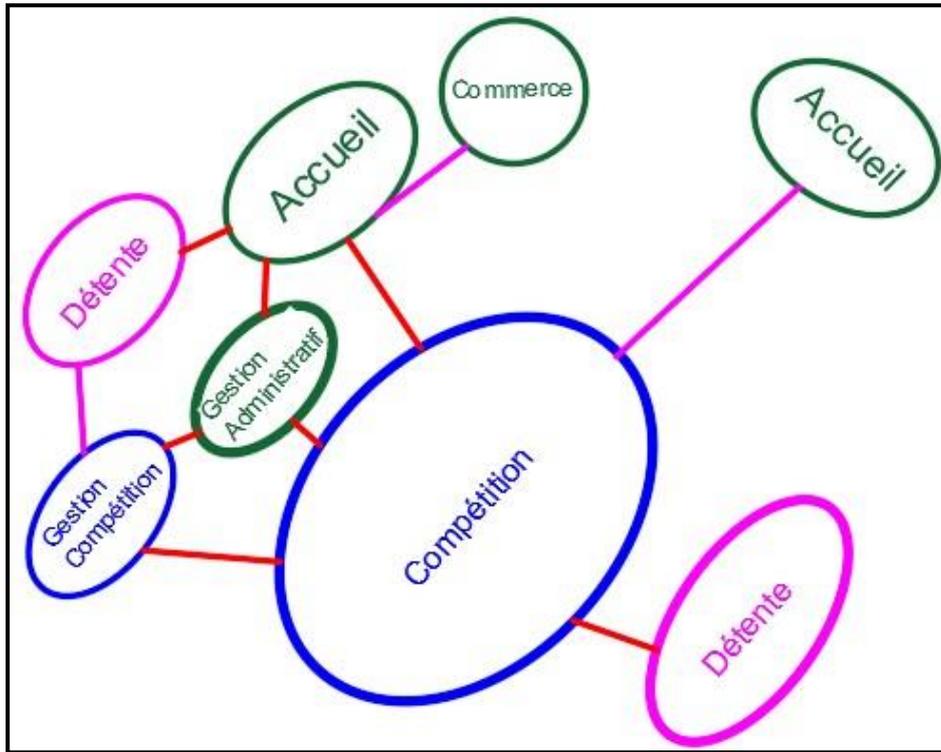


Figure III. 48 La relation entre les fonctions RDC

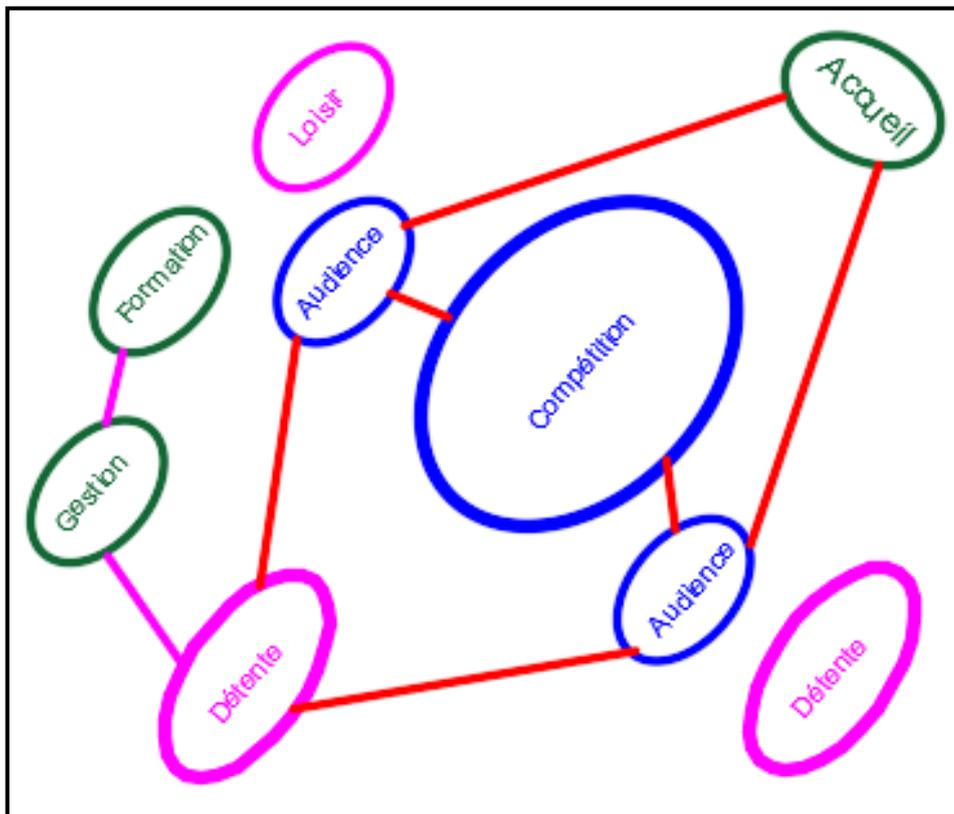


Figure III. 47 La relation entre les fonctions à l'étage

III.5.2.2 Principes d'affectation des fonctions :

RDC :

Au RDC on a 4 blocs différents, chaque bloc a son propre accès, pour les sportifs on a l'accueil et réception, ensuite des vestiaires pour arriver à l'espace de compétitions dont on trouve les trois bassins ; pour les spectateurs, j'ai prévu un entrée spéciale et un accueil qui mené directement à l'étage , pour des employés et VIP un bloc spécial avec un accès pour chaqu'un d'eux , et en dernier le 4eme bloc un SPA qui fonctionne tout seul avec un accueil , vestiaires et ensuite tous les soins humide au rdc.

- Bloc spectateurs
- Bloc sportifs
- Bloc VIP et personnels
- Bloc competitions
- SPA

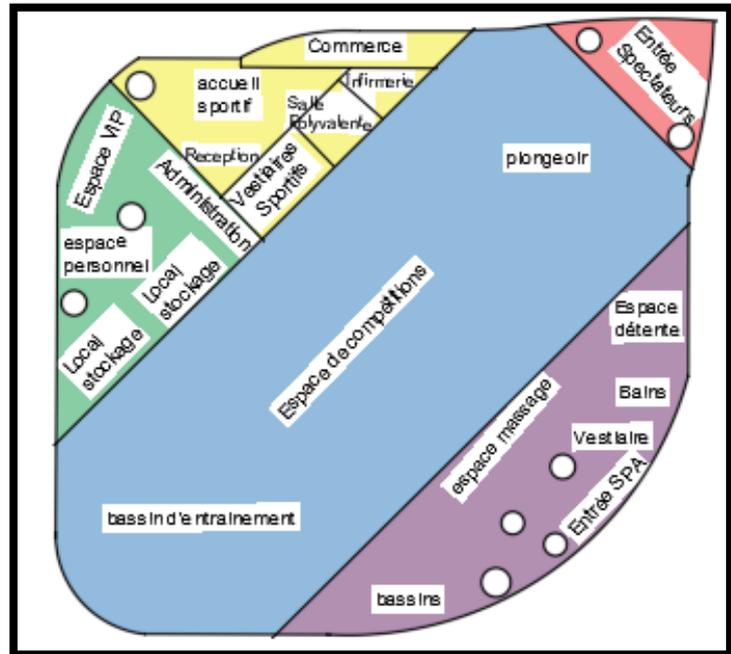
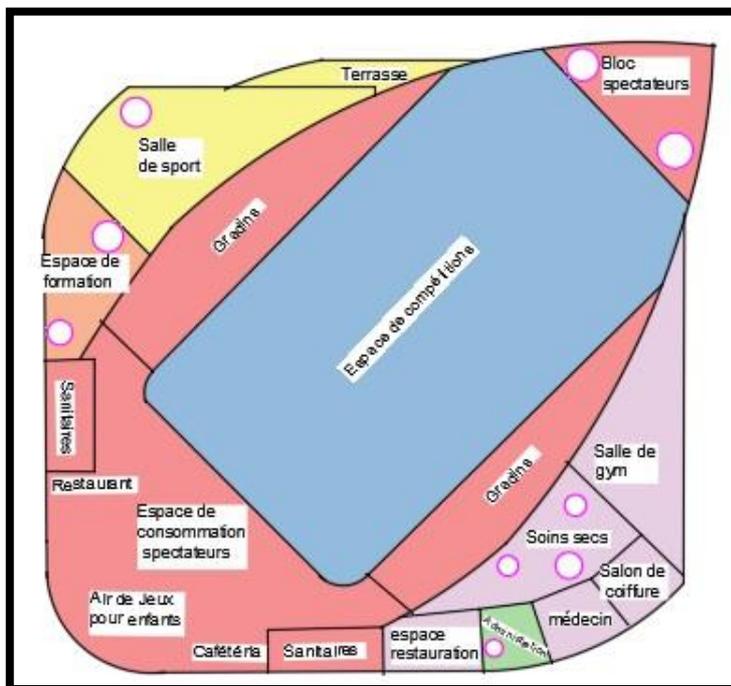


Figure III. 49 Affectation spatiale RDC



- Bloc spectateurs
- Bloc sportifs
- Bloc VIP et personnels
- Bloc competitions
- SPA
- espace de formation

Figure III. 50 Affectation spatiale R+1

2^{eme} étage :

A l'étage , on a une salle de sport avec une terrasse dont on l'accède a partir du bloc de sportifs , et un espace de formation , on a les gradins pour les spectateurs dans les deux côtés qui se croisent dans un espace de consommation , cafeteria + restaurant pour le public qui donnent sur les deux bassin de compétitions et plongeur , au bloc du spa, j'ai organiser tous les soins secs , un centre de rééducation , un salon de coiffure , une salle de gym , et un

III.5.3 Concepts architecturaux :

III.5.3.1 Le traitement des façades

J'ai opté pour un traitement des façades selon leurs orientations avec deux expressions différentes, la façade nord-est du côté du boulevard se présente avec un style traditionnel en intégrant des éléments symboliques de l'architecture vernaculaire de la région.



Figure III. 51 Façade Nord-Est

J'ai marqué les deux entrées de l'équipement (Adhèrent et spectateurs) par deux éléments verticaux avec une couleur foncée, et avec des arcs brisés ogivaux

J'ai intégré les éléments d'architecture vernaculaire en organisant une galerie tout au long du boulevard avec des arcades qui donnent aux magasins

J'ai utilisé aussi des petites ouvertures circulaires tout en suivant la forme fluide de la toiture



Figure III. 52 Façade Sud-ouest

Pour la façade sud-ouest qui sera visible à partir de l'ancienne ville, j'ai opté pour un traitement moderne tout en gardant une harmonie entre les deux façades

Des éléments verticaux placés jouant un rôle esthétique et structurel au même temps.

Des murs rideaux horizontaux pour bénéficier de l'éclairage naturel selon le besoin et la fonction de chaque espace tout en minimisant les surfaces exposées par des brises soleils

- Du côté nord-ouest une façade totalement vitrée pour assurer une continuité visuelle à partir des bassins vers l'extérieur, avec un auvent pour se protéger du soleil

III.5.3.2 La toiture :

J'ai prévu une toiture à la fois inclinée et en vague, son inclinaison vers le sud pour profiter le maximum du soleil et placer des panneaux solaires et sa fluidité pour donner un aspect naturel qui s'inspire des vagues de la mer et qui concrétise ma première idée de composition qui est la goutte d'eau.



Figure III. 53 toiture de l'équipement, source : auteur 2020

III.5.3.3 La terrasse végétalisée

J'ai prévu une grande terrasse végétalisée qui donne sur l'ancienne ville accessible à partir des gradins et par la rampe ; afin de créer un espace public d'une part, et de garantir le rafraîchissement de l'air ambiant et l'isolation thermique d'une autre part.



Figure III. 54 la toiture végétalisée ; source auteur 2020

III.5.3.4 Aménagement de l'espace extérieur :

- **La végétation :**

Les Jardins : J'ai aménagé des jardins tout autour de l'équipement pour permettre à l'utilisateur de circuler et pour procurer le rafraîchissement et l'ombre



Figure III. 55 le jardin à l'entrée de l'équipement ; source auteur 2020

La rampe :

Une rampe piétonnière végétalisée conçue pour le public pour créer un espace de balade et qui mène vers une grande terrasse végétalisée avec une vue panoramique sur l'ancienne ville d'el Meneaa.



Figure III. 56 la rampe piétonnière végétalisée ; source auteur 2020

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

- **Les parkings :**

Un grand parking pour le public du côté nord-est en parallèle avec le boulevard principale

Un deuxième parking pour le spa du côté sud

Deux parkings du côté nord-ouest, Un pour vip et l'autres pour le personnel



Figure III. 57 Parking des sportifs et spectateurs ; source auteur 2020



Figure III. 58 parking du SPA ; source auteur 2020

Tous les parkings sont avec des pavés végétalisés

- **La fontaine d'eau**

J'ai prévu une fontaine d'eau du côté nord-ouest qui sera visible à partir des bassins à travers la transparence que j'ai assurer.



Figure III. 59 La fontaine d'eau, source auteur

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

- **La cafeteria**

J'ai aménagé une cafeteria publique à l'extérieur afin d'inviter les gens à mon équipement et créer un espace social, avec des petites galeries en pergolas comme un espace de consommation ou de détente



Figure III. 60 La cafeteria de l'extérieur ; source auteur 2020

- **La palmeraie**

Une palmeraie qui entoure l'équipement pour assurer la continuité de la bande végétale



Figure III. 61 La palmeraie ; source auteur 2020

III.5.4 Concepts structurels et techniques

III.5.4.1 Logique structurelle et choix du système constructif

Le système constructif a pour rôle d'assurer la stabilité de la construction. Il prend une part importante dans la composition architecturale l'organisation et la qualité des espaces. Le choix des matériaux et de la structure dictée par l'importance de gabarit du volume et l'exigence spatiale.

Pour cela mon choix structurel s'est portée sur une structure métallique avec une logique géométrique, ce choix est fait pour avoir de grande portées, et pour ce protégée contre l'incendie, ainsi pour une



Figure III. 62 structure métallique

résistance aux agents climatique agressifs, en terme d'énergie la construction métallique permet de réduire la consommation d'énergie, notamment en améliorant l'étanchéité à l'air et l'isolation thermique , ainsi que la gestion des déchets de chantier, modularité et redistribution des locaux, démolition - déconstruction (Landowski , Lemoine, 2005).

Les poteaux :

Les dimensions des poteaux sont calculées en fonction des charges qui vont les supporter, dans ma conception on a proposé des poteaux HEB400 ; Hauteur C=400mm et Largeur D=300mm Epaisseur d'âme B= 13,5mm, et une épaisseur d'ailes A= 24 mm

Type de poutre :

Pour les poutres j'ai choisi IPE300 IPE 300 : h=Hauteur 300mm et Largeur b=150mm Epaisseur d'âme e=7.1mm et épaisseur d'ailes e1=10, 7

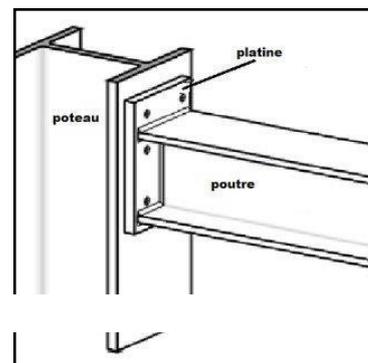


Figure III. 63 poteaux / poutre métalliques

-Les planchers :

J'ai opté pour des planchers collaborant qui représentent le meilleur choix pour s'adapter avec la structure métallique soit par ces caractéristiques physiques ou par sa composition constituée d'une dalle en béton coulé sur bac acier.

Avantages du plancher collaborant :

-Manipulation plus facile, la technique de mise en œuvre est plus simple et plus rapide que celle de coffrage classique.

-Moins épaisse, donc c'est plus léger, cette solution est intéressante mais elle exige de bétonner

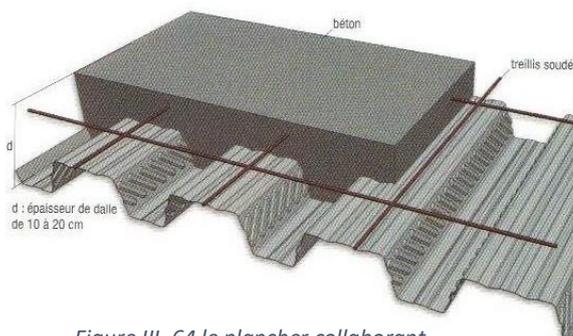


Figure III. 64 le plancher collaborant

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

sur place.

Résistance à la corrosion et sous face décorative.

- Les joints :

Dans le but de minimiser les dégâts en cas d'incendie, de séisme ou d'effondrements accidentels des joints de rupture et de dilatation sont prévus dans le projet.

Intégration des joints de délitation dans la distance 45 m,

Les joints ont pour rôle de :

- Séparer les différentes structures entre elles
- Séparer les blocs à chargement différent .(éviter le tassement différentiel)
- Séparer les blocs entre eux lors d'un changement de direction .

Les joints sont obtenus lors du coulage du béton par des plaques de polystyrène avec des couvre joints en PVC.

Type de joints utilisés :

- 1 - joint de rupture : Ils sont nécessaires dans notre projet la ou les charges provoquent un tassement différentiel
- 2 - joints de dilatation : Nécessaire tous les 70m ,pour remédier aux variations de température , au retrait et fluage du béton .

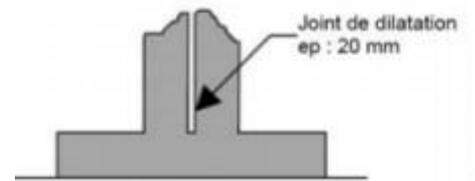
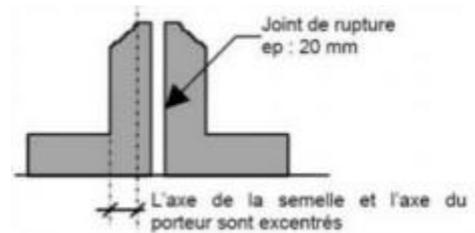


Figure III. 65 les types de joints

III.5.4.2 Construction des bassins de la piscine :

La structure des bassins est en béton armé, pour ces qualités de résistance aux différentes poussées du sol, et de sa maniabilité et libre choix des formes. Après avoir fait le terrassement et le coulage du béton de propreté, le ferrailage des parois et du radier est un maillage en acier soudé sur toute la surface du bassin. On insère en suite tous les éléments permettant d'installer le circuit hydraulique.

Pour le revêtement des piscines ; un antidérapant est prévu sur toute la surface qui entoure les bassins, et pour les bassins un enduit à la mosaïque de pâte de verre.

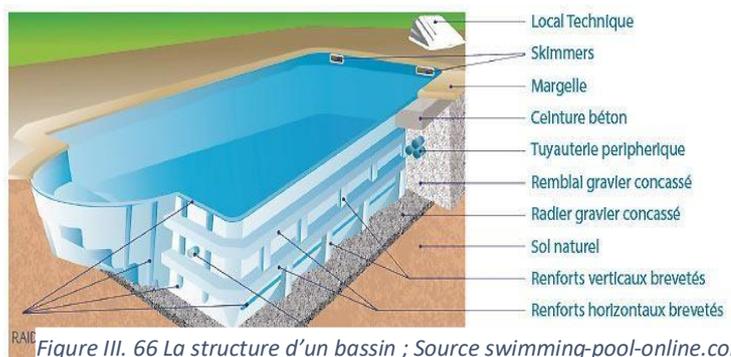


Figure III. 66 La structure d'un bassin ; Source swimming-pool-online.com

III.5.4.3 Choix de matériaux de construction et les détails techniques :

Matériaux de construction :

J'ai choisi d'utiliser La brique de terre compressée dans mon projet est dérivée de l'adobe, l'un des tout premiers matériaux de construction utilisés par l'Homme. Elle se fabrique à partir d'argile tamisée, comprimée encore humide dans une presse mécanique. Une fois démoulée, on la met à sécher naturellement sous abri.

Matériau 100 % naturel disponible en quantité sur les cinq continents, la terre crue présente un excellent bilan énergétique. Ses propriétés régulatrices d'humidité et de température contribuent de façon significative au confort thermique d'une construction

Elle est extraite localement, ses coûts d'exploitation et les trajets de livraison sont réduits au strict minimum.

La matière première, l'argile de construction, se situe sous la terre arable ou végétale. Pour l'atteindre, il faut d'abord décaper le sol.



Figure III. 68 Brique terre compressée ; source futura-sciences.com

Les cloisons de répartition : Pour la plupart des espaces humides je prévois des séparations en siporex revêtues généralement en céramique pour éviter les infiltrations d'eau ,ces cloisons fixées par un système de boulonnages au niveau des poteaux.



Figure III. 69 séparation en siporex

Type de vitrage :

J'ai utilisé un double vitrage pour une meilleure isolation acoustique et phonique, qui sera réfléchissant afin d'assurer une protection contre les rayons solaires et donc réduire les apports énergétiques du bâtiment



Figure III. 70 double vitrage

Le faux plafond :

Utilisé pour le passage de l'ensemble des gaines notamment les évacuations des eaux vannes, les installations électriques et les gaines d'aération. Constitué en plaques de PVC insonorisant et démontables de 12 à 13 mm d'épaisseur supportées par des maillages. Ces dernières sont les plus adéquates pour l'application des faux plafonds dans les endroits humides, en ajoutant un isolant au-dessus de ces plaques pour un meilleur comportement.



Figure III. 71 le faux plafond

Revêtement du sol

Le revêtement est mis en opération plus que nécessaire pour les équipements aquatiques à cause de la présence permanente de l'eau

Le revêtement du sol se fait en carrelage de céramique antidérapant (ce revêtement permet une isolation contre la dégradation des acides et offre une grande gamme dans le choix des couleurs)

Le reste du projet : Béton poli et dalle de sol.

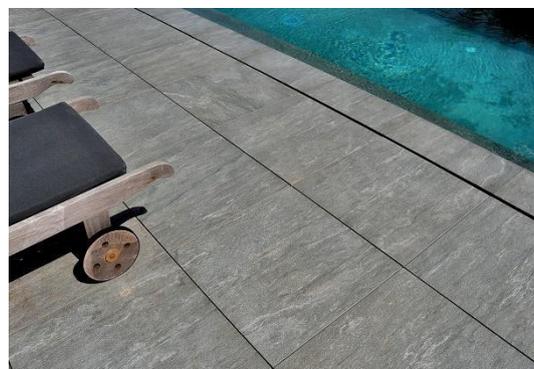


Figure III. 72 carrelage en céramique ; source novoceram.fr

Climatisation et chauffage

J'ai prévu une centrale de climatisation, au niveau du sous-sol pour l'équipement et une chaudière pour le chauffage des espaces et l'alimentation des sanitaires en eau chaude.

L'éclairage :

Le choix des lampes à LED :

- solution écologique et économique.
- diminuer les déperditions tout en réduisant les effets néfastes sur l'environnement.
- variété de modèle et différents confort de lumière.

Monte de charge :

Un monte-charge prévu pour le sous-sol afin de faciliter le déplacement des charges importantes.



Figure III. 73 monte-charge

Les toboggans gonflables

La possibilité d'utiliser la piscine pour loisir des enfants en plaçant des glissoires gonflables, ces derniers seront stockés dans leur local spécial



Figure III. 74 toboggans gonflables ; source piscine.co

Bâche a eau

Une bâche à eau est prévue en cas de coupure d'eau ou d'incendie, elle sera équipée d'un surpresseur. Le tiers de cette réserve sera utilisé en cas de coupure d'eau, et les deux tiers en cas d'incendie.

Sécurité et hygiène :

- Installation des bornes des déchets verte pour les déchets ménagé et des bornes jaune pour les emballages triés
- Installation des bouches d'incendies dans les espaces extérieurs reliés à un réseau d'incendie.



Figure III. 75 Bouches d'incendies



Figure III. 76 bornes des déchets

Issues de secours :

J'ai prévu des 4 escaliers à partir des gradins qui donnent vers des sorties de secours

PMR

Pour les personnes à mobilité réduite ; j'ai prévu des places de stationnement dans les deux parkings, des rampes d'accès pour les deux entrées, des ascenseurs, des places dans les gradins, des sanitaires, et une sortie de secours à partir des gradins qui donne directement sur la rampe d'extérieur pour faciliter

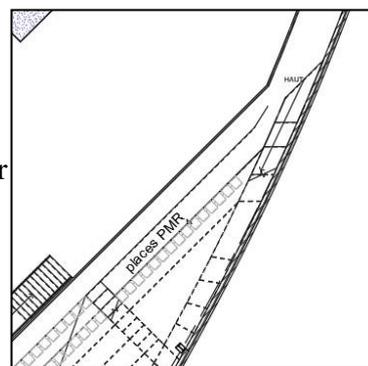


Figure III. 77 places PMR prévus dans les gradins ; source auteur 2020

III.5.4.4 Les techniques durables :

Terrasse végétalisée :

Afin de renforcer l'isolation thermique et acoustique des toitures, prolongent la durée de vie de la couverture en limitant la température de surface et la récupération des eaux pluviales nous avons utilisé le principe des terrasses végétalisées dans notre conception

Pavé végétalisé :

Les parkings enherbés contribuent à la qualité des aménagements des espaces extérieurs en augmentant la présence du végétal en milieu construit ; ils ont donc un rôle esthétique.

Ça aussi permet une bonne intégration des parkings dans un cadre rural où l'environnement est très naturel



Figure III. 78 pavés végétalisés dans le parking

Gestion de l'énergie :

L'énergie solaire photovoltaïque :

Energie solaire pour produire de l'eau chaude sanitaire et de l'eau de chauffage grâce aux capteurs équipés de panneaux photovoltaïques.

Dans mon projet, j'ai installé ces panneaux dans les toitures, orientés vers le sud et qui seront prises en charge par la ville



Figure III. 79 les panneaux photovoltaïques sur la toiture

L'éclairage naturel

J'ai profité le maximum de la lumière du soleil afin d'améliorer le confort visuel des espaces d'une part, et amélioré le rendement énergétique du bâtiment d'une autre part.

La façade ventilée

J'ai utilisé le système de la façade ventilée pour l'enveloppe de mon équipement basée sur la création d'une lame d'air dans la façade extérieure du bâtiment qui favorise les économies d'énergie.

C'est une solution naturelle fait qu'en été l'air chaud monte. Cette circulation a pour effet le renouvellement de la lame d'air intérieur par de l'air plus frais. En hiver, l'air n'est suffisamment chaud pour monter. Il conserve sa température de fait office de zone tampon. Cela évite la

CHAPITRE III : CONCEPTION ARCHITECTURALE

surchauffé pendant les mois d'été et aide à mieux conserver la température intérieure du bâtiment pendant les mois d'hiver.

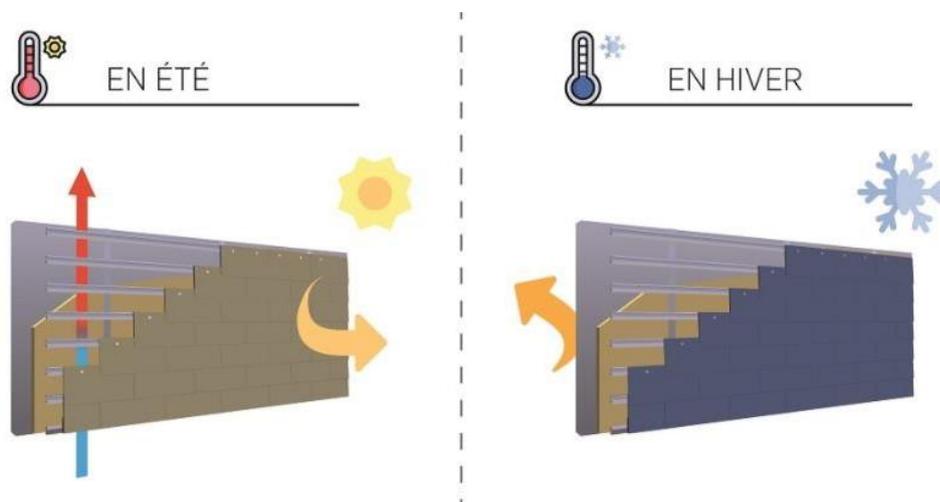


Figure III. 80 fonctionnement de la façade ventilée

Gestion efficace de l'eau

- L'eau potable : L'alimentation en eau potable se fera en raccordement avec le réseau d'alimentation en eau potable de la ville nouvelle d'El Ménéaa. La présence de l'eau est permanente et est assurée par les réservoirs implantés dans la ville (voir l'annexe B.3).
- L'eau de pluie : Récupération de l'eau de pluie des toitures végétalisées et son stockage dans une citerne pour l'utiliser ensuite dans l'arrosage des espaces verts.
- Les eaux usées : Raccordement du réseau des eaux usées des bâtis avec le réseau de la ville, qui mène vers une station d'épuration où se fera le traitement.
- Pour une meilleure gestion et une moindre consommation de l'eau nous allons installer des réducteurs de débit pour les appareils sanitaires.

III.5.4.5 Conclusion :

La partie technologique est la phase qui m'a permis de mieux comprendre le fonctionnement structurel de mon projet, de mieux gérer l'utilisation de certains matériaux et procédés d'assemblages entre eux. Les techniques utilisées dans notre projet ont permis de faire évoluer ce dernier.

III.5.5 L'application de l'écologie industrielle dans mon équipement :

D'après les recherches élaborées dans le chapitre précédent, l'écologie industrielle s'appuie sur quatre principes : la valorisation des déchets, la dématérialisation des produits, la minimisation des émissions dissipatives résultant de la production et la décarbonisation de l'énergie de ce fait, J'ai pensé à l'appliquer durant tout le cycle de vie de mon équipement. Cela commence par le choix des matériaux utilisés jusqu'aux procédés de fabrication utilisés en passant par la gestion de l'utilisation de l'énergie, c'est-à-dire depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution et d'utilisation.

Phase construction (choix des matériaux, provenance, transport...)

Phase utilisation ou phase de vie (consommation d'énergie, d'eau...)

Phase de démolition (recyclabilité des matériaux choisis...)

Pour réussir à avoir une construction favorise un gain d'énergie non négligeable pendant l'utilisation du bâtiment, notamment en termes de consommation d'énergie.

III.5.6 Confirmation de l'hypothèse

Dans le chapitre introductif j'ai cité l'écologie industrielle et la prise en compte du cycle de vie de l'équipement comme solution à ma problématique.

La réponse aux hypothèses formulées dans le chapitre introductif **a été confirmée** par un équipement :

- Faible empreinte écologique.
- Gestion saine et durable de la ressource.
- Favoriser le développement local.
- Produit naturel.
- Pas de rejet toxique durant leur cycle de vie.
- Recyclage en fin de vie.

III.6 Conclusion générale :

Actuellement, la notion du projet architectural a pris de nouvelles dimensions qui prennent en considération le confort, la consommation d'énergie et les facteurs environnementaux.

L'opportunité d'aborder théoriquement la question de l'écologie industrielle dans notamment les structures sportives en tant que segment grand consommateur d'énergie, m'a permis d'orienter efficacement ma réflexion sur la construction écologique

L'objectif de cette recherche a été d'apporter des lumières à la réflexion sur l'évolution du processus de conception architecturale face à l'intégration des nouveaux enjeux écologiques.

A travers mon approche j'ai abordé un travail d'un point de vue méthodologique et écologique, pour aboutir à une réflexion sur l'évolution de la conception architecturale.

Mon hypothèse principale proposée est l'intégration de la notion de l'écologie industrielle à l'échelle de projet comme solution pour résoudre ma problématique. Pour ce faire, j'ai effectué une recherche théorique concernant l'écologie industrielle, tout en s'inspirant des expériences existantes afin de se rapprocher le plus possible du niveau de réalisme que j'ai voulu pour ma recherche. Ajoutant à cela une analyse de la ville et de l'aire d'intervention, ensuite mon apport a été conforté par des analyses thématiques portées sur des exemples internationaux.

Mon objectif est la conception d'une piscine olympique avec la priorité de la prise en charge l'écologie industrielle.

Enfin, j'espère que ce travail aura contribué à montré l'importance de l'écologie industrielle dans la construction des bâtiments qui se présente comme tendance nouvelle du moment pour la préservation de l'environnement et assurer un développement durable.

Bibliographie :

Documents :

Les normes AFNOR pour les piscines publiques

Les nouvelles normes européennes Concernant la sécurité dans les piscines publiques.

Fiches techniques piscines MINISTERE DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS

Thèse centre aquatique (Ms.Arc.Louazani+Loukil)

Sites :

<http://www.toupie.org/>

<http://www.planete-ecologie.com/>

<https://www.petite-entreprise.net/>

<https://france-ecologieindustrielle.fr/>

<http://www.fina.org/>

<http://www.piscine-neptunia.fr>

<http://guide-piscine.fr/>

<http://projets-architecte-urbanisme.fr>

<https://centreaquatique.caba.fr/espace-aquatique/>

<http://www.fina.org>

<http://www.decibelfrance.com>

<http://lekotidien.fr>

<https://batinfo.com>

<http://www.eurelien.fr>

<http://www.piscine-neptunia.fr>

<http://www.entreprise-videau.fr>

www.aph84.com

<https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=2112103>

<https://www.villesetpaysages.fr/projects/ville-nouvelle-d-el-menea>

<https://www.lemoniteur.fr/article/a-londres-le-public-plonge-dans-la-piscine-de-zaha-hadid.1493169>

<http://www.enerzine.com/le-water-cube-star-des-jeux-olympiques-de-pekin/22155-2008-02>

<https://fr.reuters.com/article/sportsNews/idFRDEC25087320080712>

<https://www.architectes.org/actualites/la-transition-ecologique-en-6-interviews>

<https://www.ecophon.com/fr/references/kazans-food-court-shopping-center/>

<http://www.batiweb.com/fabricant/ecophon-1958>

<https://www.ecophon.com/fr/>

<https://chroniques-architecture.com/solutions-acoustiques-ecophon/>
<http://www.manche.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-territoire-energie/Developpement-Durable/Latransition-ecologique>
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/cnte>
http://www.toupie.org/Dictionnaire/Transition_ecologique.htm
<https://www.gazenergiesdespossibles.fr/possibilites/quest-ce-que-la-transition-ecologique-la-transitionenergetique>
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNTEDD%20-%20La%20strat%C3%A9gie.pdf>
<https://chroniques-architecture.com/solutions-acoustiques-ecophon/>
<http://www.capren.fr/thematiques/transition-energetique.html>
<http://www.capren.fr>
<https://selectra.info/energie/guides/environnement/transition-energetique>
<http://camping-aubigny.com>
<http://centreaquatique.caba.fr>
<http://azertag.az>
<http://guide-piscine.fr>
<http://camping-aubigny.com>

Règlement Intérieur

Le présent règlement rappelle le respect des obligations de tout utilisateur d'une piscine olympique

. En respectant les dispositions de ce règlement, vous conserverez à cet ensemble son intégrité et pourrez y vivre des moments agréables.

Le fait de pénétrer dans la piscine ou d'utiliser les différents bassins et accessoires vaut acceptation des dispositions ci-après

SECURITE

Article 1 :

Les horaires d'ouvertures sont rendus public par voie de presse, afficher à l'extérieur

Article 2 :

L'accès a la piscine sera refusé à tout enfant de moins de 8 ans non accompagné d'un adulte de plus de 18 ans « Les pères et mères ou tuteurs ont à l'égard de l'enfant, droit et devoir de garde et de surveillance... »).

Article 3 :

Les usagers de la piscine sont pécuniairement responsables de toutes les dégradations qui pourraient être causées par leurs faits aux installations. Les parents sont responsables des dégâts causés par leurs enfants mineurs.

Article 4:

Les usagers doivent porter des maillots de bain d'une pièce pour les hommes et d'une ou deux pièces pour les femmes .

Il doit être réalisé dans une matière « textile » exclusivement .Les « fermetures éclair » et d'autres dispositif de fermeture ne sont pas autorisés.

Ii est interdit de porter un maillot de bain transparent.

Article 5 :

L'administration dégage toute responsabilité en cas de perte ou de vol de vêtements ou objets personnels posés sur la plage.

Dans le cas où il y aurait, de la part de l'utilisateur, perte de la clé, celui-ci sera tenu de faire connaître son identité ou de prouver sa bonne foi à la personne de service, avant que celle-ci procède à l'ouverture du casier.

Article 6 :

Il est formellement interdit, sous peine d'exclusion immédiate : de courir sur les plages ou dans les vestiaires, de plonger dans les petits bassins, de pousser ou de faire tomber des personnes dans l'eau, de les porter sur les épaules, de gêner d'une manière quelconque le mouvement des personnes en train de nager dans le grand bassin, de nager avec palmes, masque et tuba ou un autre matériel de plongée subaquatique sans l'accord du Maître Nageur Sauveteur, de circuler en chaussures ou habillé..

Article 7 :

Les non nageurs ne peuvent pas accéder dans les bassins ou ils n'ont pas pied.

Article 8 :

Tout baigneur qui simulera une noyade, ou s'immergera en restant sur la grille de fond de bassin sera expulsé pour la saison.

Article 9 :

L'usage du grand toboggan est réservé aux baigneurs pouvant revenir seul au bord. Il n'est pas permis aux parents d'attendre l'enfant sous la sortie du toboggan.

Le bassin de réception de Grand toboggan n'est pas un bassin de baignade sauf après arrêt des toboggans.

Article 10 :

La réglementation pour tous les centres venant à la piscine est :

- 1 animateur pour 8 enfants de plus de 6 ans
- 1 animateur pour 5 enfants de moins de 6 ans

Les centres sont tenus de se présenter aux surveillants de l'espace aquatique avant toute baignade dans les bassins.

Article 11 :

Tout utilisateur de l'espace pataugeoire doit se conformer au règlement intérieur ,de celui-ci affiché à l'entrée de l'établissement.

Toute personne ne respectant pas le règlement de l'espace pataugeoire sera exclu de l'établissement.

HYGIENE

Article 1 :

Les usagers de la piscine doivent être en tenue de bain jugée correcte par les surveillants. Le port de slip de bain est obligatoire. Les bermudas, les shorts de bain et les caleçons sont interdits.

Article 2 :

L'accès à la piscine est rigoureusement interdit à tous les animaux même tenus en laisse.

Article 3 :

Les usagers de l'espace aquatique devront respecter le sens de circulation pieds secs, pieds mouillés à partir des cabines.

Article 4 :

La fréquentation d'un établissement de natation oblige l'usage scolaire ou civil à se conformer à certaines règles d'hygiène élémentaires. En conséquence, le responsable de la piscine est habilité à interdire l'accès aux baignades et éventuellement à expulser de l'établissement tout usager qui :

- Refuserait de se déshabiller dans les locaux prévus à cet effet,
- Refuserait d'utiliser les cabines d'aisance et de passer par les douches et les pédiluves mis à la disposition.
- Présenterait des pansements, des blessures apparentes ou des infections cutanées.
- Présenterait un état d'ébriété évident ou causant du scandale,
- Présenterait une tenue indécente,
- Présenterait un état de malpropreté évident. en cas d'insalubrité de l'eau.

Article 5 :

Sur les plages et dans l'eau, il est interdit de fumer, boire, cracher, manger, mâcher du chewing-gum. Tous les rebuts de papiers seront déposés dans les corbeilles réparties dans l'espace aquatique. Dans la zone cafétéria, sont acceptés les aliments, boissons et cigarettes.

Article 6 :

Les baigneurs devront, après s'être déshabillés, passer sous la douche et dans le pédiluve. L'accès aux bassins se fait exclusivement pieds nus. Seuls les surveillants peuvent être chaussés de sandales spéciales.

Article 7 :

Les pédiluves ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que celles pour lesquelles ils

sont conçus.

Article 8 :

Les jouets tels que voiliers, canots à moteurs, balles de tennis, football ou autres sont interdits dans les bassins.

AUTRES CONDITIONS

Article 1 :

Le public est admis après avoir payé à la caisse le droit d'entrée contre remise d'un ticket au guichet.

Aucune admission n'aura lieu $\frac{3}{4}$ d'heure avant la fermeture de l'établissement.

Les baigneurs sont tenus de quitter les bassins 20 minutes avant la fermeture de l'établissement.

En cas de forte affluence, les bassins pourront être évacués 30 minutes avant la fermeture.

Article 2 :

Les baigneurs doivent se conformer strictement aux indications que leur donne le personnel de l'établissement et observer à son égard la plus grande correction sous peine d'exclusion immédiate. Le personnel de l'espace aquatique se tient à la disposition des usagers.

Article 3 :

Les sanctions prévues à l'égard de ceux qui n'observeraient pas les dispositions du présent règlement sont :

L'avertissement,

L'exclusion immédiate sans remboursement du prix d'entrée.

Toute faute grave ou tout acte de vandalisme aurait pour effet l'exclusion immédiate et définitive et l'objet de poursuites

Article 4 :

L'administration décline toute responsabilité en cas d'accident survenu par suite de l'inobservation du présent règlement.

Article 5 :

Le personnel de la piscine est tenu de veiller à la stricte application du présent règlement. Les surveillants peuvent décider de l'évacuation des bassins et des locaux.