

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA-01



Institut d'Architecture et d'Urbanisme

MEMOIRE DE MASTER 02

Option « Architecture et Habitat »

La durabilité face aux transitions écologiques
Conception d'une piscine olympique dans la ville
nouvelle d'El-Menea.

Elaboré par :

KOUACI Safa

Encadré par :

Mr KADRI Hocine

Mr DAOUADJI Younes

Année Universitaire 2018/2019



وما توفيقى إلا بالله عليه توكلتُ

REMERCIEMENT



*Ce mémoire a été réalisé dans le cadre de mon projet de fin d'études pour l'obtention du
Diplôme d'Architecte d'Etat*

*En premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant, de m'avoir donné le courage, la
santé et la volante pour accomplir ce modeste travail.*

*En deuxième lieu, je tiens à remercier mes enseignants Mr.KADRI de m'avoir encadré, dirigé
et orienté lors de la réalisation de ce travail.*

*Ensuite, je remercie chaleureusement mes parents respectifs de m'avoir épaulés et soutenus
pendant toute ma vie et qui continueront sans aucun doute à m'aider dans toutes
mes futurs projet.*

*A la mémoire de mes grands-mères, A mon cher grand père, merci pour ton amour et tes
prières tout au long de mes études, sans oublier mes frères (Abderrahmane et Hakim), ma
jumelle Maroua, ma tante et mes oncles, aussi mes copines Nesrine , Abir ,Mayssa,Nawel et
Ikram,Roufida et Lynda.*

Je remercie les membres du jury d'avoir pris la peine de lire et de juger mon travail.

*Merci également à tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin pour aboutir à la fin de ce
travail.*

*Et en fin, un grand merci à tous les enseignants du département d'architecture spécialement
Mr MOSTEFA KARA Omar qui ma soutenue tout au long de mon cursus universitaire merci
beaucoup tonton et (Mme REMAS, Mr SAIDI, Mr DERDER, Mme ZEBOUJJI, Mr BENKALI,
Mr SAFAR ZITOUN et Mr DJAZAIRI) de l'université de Blida qui ont assuré ma formation
durant mes cinq années d'étude.*

GRAND MERCI A TOUS



TABLES DES MATIERES

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

I.1.INTRODUCTION	2
I.2.CONTEXTE ET INTERET DE LA RECHERCHE	3
I.3.PROBLEMATIQUE	5
I.4.LES HYPOTHESES	6
I.5.L'OBJECTIF DE LA RECHERCHE	7
I.6.METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....	7
I.7. STRUCTURATION DU MEMOIRE.....	8

CHAPITRE II : ETAT DES CONNAISSANCES

II.1/	CONCEPTS	ET	DEFINITIONS		
.....				9	
II-1-1	Concept	de	la	transition	
écologique				9	
II-1-2	Qu'est-ce-que	la	transition	écologique ?.....	9
II-1-3	La	notion	de	transition	11
II-1-4	Concept	de	l'écologie	industrielle	11
II-1-5	Définitions	de	l'économie	circulaire	12
II.2/BTIMENT ET CONSTRUCTION :	PISTES POUR UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE.....			13	
II.3/PROPOSITIONS POUR CHANGER	LES PRATIQUES DE CONSTRUCTION ET				
D'AMENAGEMENT.....				14	
II.4/DES OBJECTIFS A MOYEN ET	LONG TERMES			22	
II.5 /CONCEPT DES ZONES	ARIDES			25	
II.5.1/Définition	des zones arides			25	
II.5.2/Caractéristiques	des zones arides			26	
II.5.3/Localisation	des zones arides			26	
II.6/DEFINITION D'UN EQUIPEMENT	SPORTIF			27	
II.7/DEFINITION DES PISCINES			27	
II.8/LA PISCINE OLYMPIQUE.....				29	
II.9/NATATION				29	
II.10/ARCHITECTURE D'UNE	PISCINE.....			32	
II.11/DESCRIPTIF DES ESPACES			36	
II.12/LA POLITIQUE DU SPORT			39	
II.13/ANALYSE DES EXEMPLES			41	

II.13 .1/ Le cube d'eau	41
II.13 .1/ Le centre aquatique des jo.....	46
Chapitre III : Cas d'étude	
III.1/EVOLUTION HISTORIQUE DE LA VILLE D'EL-MENEAA	53
III.2/PRESENTATION DE LA VILLE NOUVELLE	54
III.3/SITUATION DE LA VILLE D EL-MNIAA	54
III.4/CONTEXTE DE LA CREATION DE LA VILLE NOUVELLE.....	56
III.4.1/Les villes planifiées par le SNAT	56
III.4.2/ Fiche technique de la ville nouvelle	57
III.5/ SITUATION DU SITE DE LA VILLE NOUVELLE	57
III.6/CONTEXTE CLIMATIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA	58
III.7/ENCRAGE JURIDIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA	59
III.8/VOVATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA.....	60
III.9/OBJECTIFS DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA ET SES VISIONS STRATEGIQUES	60
III.10 /ORIENTATION D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA.....	61
III.11/PRINCIPE D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE D'ELMENEAA.....	61
III.12/ GEOTECHNIQUE DE LA VILLE	65
III.13/LES EQUIPEMENTS DE LA NOUVELLE VILLE D'EL MNIAA.....	66
III.14/ L'ANALYSE A.F.O.M	67
III.15 /ANALYSE DE L' AIRE D'INTERVENTION	68
III.15.1/choix du terrain.....	68
III.15.2/situation	68
III.15.3/délimitation de l'aire d'intervention	68
III.15.4/accessibilité de l'aire d'intervention	69
III.15.5/l'environnement immédiat de l'aire d'intervention	69
III.15.6/étude morphologique de l'aire d'intervention	69
III.15.7/le climat	70
III.15.8/le programme qualitatif et quantitatif du projet.....	71
III.15.9/genèse du projet	73
III.15.9.1/ principe d'implantation	73
III.15.9.2/ les principes d'implantation des fonctions principales de la piscine	73
III.15.9.3/ genèse de la forme.....	74
III.16/ PRINCIPES DE L'AMENAGEMENT EXTERIEUR	75
III.17/ LES DIFFERENTS ACCES DU PROJET.....	75

III.18/ LA CIRCULATION VERTICAL DE L'EQUIPEMENT.....	76
III.19/ PRINCIPE D'AFFECTATION DES FONCTIONS ET DES ESPACES.....	77
III.20/CONCEPTS ARCHITECTURAUX.....	77
III.20.1/ Expression des façades	77
III.20.2/Aménagement de l'espace extérieure.....	81
III.21/CONCEPT STRUCTUREL ET TECHNIQUE	83
III.21.1/Logique structurelle et le choix du système constructif	83
III.21.2/Choix de matériaux de construction et les détails techniques.....	85
CONCLUSION	90
CONCLUSION GENERALE.....	92
Bibliographie	93

TABLE DES FIGURES

Chapitre 2

Figure 1 : L'énergie grise des matériaux et des ouvrages	13
Figure 2 : Bâtiment et construction	13
Figure 3 : Schémas qui expriment la multiplicité des réseaux souterrains, associée à l'imperméabilisation des sols, perturbe le cycle de l'eau et cause des inondations lors de fortes pluies. Préserver et restaurer la fonctionnalité des sols urbains est une nécessité en ville.....	14
Figure 4 : Schéma comparatif à gauche, les fondations lourdes condamnent la capacité des sols à filtrer l'eau tandis qu'à droite, un système réversible sur pieux permet de conserver le rôle des sols.....	15
Figure 5 : À l'échelle des ensembles urbains, il est possible de produire de l'énergie à partir de multiples sources locales, ce qui réduit d'autant plus la pression sur les ressources et la biodiversité	17
Figure 6 : Une vision schématique de France pour la filière matériaux de construction.....	18
Figure 7 : Schémas qui expliquent que Le projet architectural doit viser à préserver ou rétablir la fonctionnalité des écosystèmes	20
Figure 8 : Les plantes grimpantes (à droite - Paris 13e), plus rustiques et moins coûteuses, sont à préférer aux murs artificiels.....	22
Figure 9 : Réduire les émissions de gaz	23
Figure 10 : Réduire la consommation énergétique	23
Figure 11 : Réduire la consommation énergétique primaire.	23
Figure 12 : L'énergie renouvelable.....	24
Figure 13 : Le nucléaire en 2025	24
Figure 14 : Vue sur le bassin de 50 m du Stade Aquatique de Vichy – Val d'Allier.....	27
Figure 15 : Détail d'un Plongeon Règlement de la FINA 2013-2017.....	28
Figure 16 : Pataugeoire à paris (camping des étages).....	28
Figure 17 : Bassin ludique du centre aquatique d'Aurillac.....	29
Figure 18 : La natation sportive.....	30
Figure 19 : La natation synchronisée	30
Figure 20 : Le plongeon.....	31
Figure 21 : Le waterpolo.....	31
Figure 22 : Une architecture d'une piscine olympique en France.....	32
Figure 23 : Les Bains de docks	34
Figure 24 : Bassin olympique traitement acoustique (piscine de Dijon en France).....	34

Figure 25 : Plafond acoustique (piscine de Dijon en France)	35
Figure 26 : Bassin olympique du complexe aquatique chartrain L'Odysée en France.....	36
Figure 27 : Bassin d'apprentissage de Neptunia	36
Figure 28 : Douches et vestiaires d'une piscine à paris.....	37
Figure 29 : Gradins prévoir des places pour PMR.....	37
Figure 30 : Les gradins d'une piscine olympique à Lille.....	38
Figure 31 : Local technique d'une piscine à Sauzet	39
Figure 32 : Le cube d'eau.....	41
Figure 33 : Situation de cube d'eau.....	42
Figure 34 : Environnement immédiat.....	42
Figure 35 : Bulles de savon.....	43
Figure 36 : Façade en cour de construction.....	43
Figure 37 : Schéma (hiver et été) d'échange thermique sur la double peau.....	43
Figure 38 : Plan de masse	44
Figure 39 : Plan du 1 ^{er} niveau.....	44
Figure 40 : Coupe A-A.....	45
Figure 41 : Coupe B-B.....	45
Figure 42 : Façade principal.....	45
Figure 43 : Façade sud	45
Figure 44 : Une école de poissons surplombe la piscine à vagues au Happy Water Park construit dans le cube olympique d'eau de Pékin.....	45
Figure 45 : Cube d'eau magique (toboggans, rivière, cascades, une piscine à vagues et des méduses flottantes).....	45
Figure 46 : Centre Aquatique London	46
Figure 47 : L'idée conceptuelle du projet	47
Figure 48 : Situation de la piscine.....	47
Figure 49 : Structure du projet	48
Figure 50 : Les différents matériaux utilisés.....	49
Figure 51 : Les tribunes du centre aquatique des jo.....	49
Figure 52 : Deux tribunes démontables.....	50
Figure 53 : Plan sous-sol	50
Figure 54 : Plan RDC.....	51
Figure 55 : Plan du 1 ^{er} étage.....	51

Chapitre 3

Figure 1 : El Ksar de la ville d'El Menéa.....	54
Figure 2 : Cité impériale du ksar.....	54
Figure 3 : Situation Géographique de la ville d'El Meneaa.....	55
Figure 4 : Modélisation 3D de la cartographie sur le terrain naturel.....	55
Figure 5 : Localisation de site.....	56
Figure 6 : Localisation des villes nouvelles algérienne.....	57
Figure 7 : La palmeraie de la ville nouvelle.....	57
Figure 8 : Schéma de la ville nouvelle d'El Meneaa.....	58
Figure 9 : Pluviométrie durant l'année 2015.....	59
Figure 10 : Taux d'humidité annuelle.....	59
Figure 11 : Carte des vents de la ville nouvelle de Ménéaa.....	59
Figure 12 : Vocations de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	60
Figure 13 : Hiérarchisation de voiries	61
Figure 14 : Le concept de la ville nouvelle	62
Figure 15 : Réseau de bus urbain de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	63
Figure 16 : Système écologique de la ville nouvelle d'El Meneaa.....	64
Figure 17 : Structure de système AEP.....	64
Figure 18 : Photos des types de sols	65
Figure 19 : Les équipements structurants de la nouvelle ville d'El mniaa.....	66
Figure 20 : Les équipements sportifs.....	66
Figure 21 : Situation de l'aire d'intervention.....	68
Figure 22 : Voiries.....	69
Figure 23 : Environnement immédiat de l'aire d'étude	69
Figure 24 : Forme de l'aire d'intervention.....	70
Figure 25 : Ensoleillement et les vents dominants de l'aire d'étude	70
Figure 26 : Implantation des fonctions sur site.....	73
Figure 27 : Etape 1 de l'implantation	74

Figure 28 : Etape 2 de l'implantation	74
Figure 29 : Etape 3 de l'implantation	74
Figure 30 : Etape 4 de l'implantation	74
Figure 31 : Etape 5 de l'implantation	75
Figure 32 : Principes de l'aménagement extérieur	75
Figure 33 : La circulation et l'agencement des espaces.....	76
Figure 34 : La façade Sud-Ouest de la piscine olympique	78
Figure 35 : La façade Sud-Est de la piscine olympique	78
Figure 36 : La façade Nord-Est de la piscine olympique	79
Figure 37 : La façade Sud de la piscine olympique	79
Figure 38 : La façade Est de la piscine olympique	80
Figure 39 : Toiture végétalisées de la piscine olympique	80
Figure 40 : Terrasse végétalisées de la piscine olympique	81
Figure 41 : La bande végétale	81
Figure 42 : Les fontaines d'eau	82
Figure 43 : Parking VIP couvert	82
Figure 44 : Parking sécurité	83
Figure 45 : Articulation pied de poteau- fondation	84
Figure 46 : Poteau HEA300.....	84
Figure 47 : Plancher collaborant	84
Figure 48 : Montage à sec	85
Figure 49 : Forme de BTC.....	85
Figure 50 : Le mécanisme du flux de chaleur de la façade ventilée.....	86
Figure 51 : Exemple d'une façade ventilé	86
Figure 52 : Panneau en Placoplatre.....	86
Figure 53 : Détail de double vitrage.....	87
Figure 54 : Carrelage en céramique	87
Figure 55 : Carreaux antidérapants	88
Figure 56 : Détail toiture terrasse.....	88
Figure 57 : Schéma d'une toiture terrasse extensive	89
Figure 58 : Place de stationnement PMR.....	89
Figure 59 : Sécurisation de l'escalier	90
Figure 60 : Lampadaire infrarouge	91

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau AFOM (pour la ville)	67
Tableau 2 : Tableau AFOM (pour le site)	71
Tableau 4 : Programme proposée par auteur	72

LISTE DES ABREVIATIONS :

MEA : Millenium Ecosystème Assesment

AEP : Alimentation en Eau Potable

AFOM : Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

CES : Coefficient d'Emprise au Sol

COS : Coefficient d'Occupation des Sols

RN : Route Nationale

SNAT : Schéma National d'Aménagement du Territoire

FINA : Fédération international de la natation

RDC : Rez de chaussé

B.A : Béton armé

PMR : Personne à mobilité réduite

MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

MATEV : Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et de la Ville.

MHUV : Ministère de l'Habitat de l'Urbanisme et de la Ville.

CAPREN : Comité des associations et des personnes pour la protection régionale de l'environnement

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

ERP : Etablissement recevant le public

ETFE : (Ethylène-Tétrafluoroéthylène)

Présentation de l'axe d'atelier et de ses objectifs

« Technologie et environnement dans les villes nouvelles »

Nos villes sont malades du fait de la conjugaison d'une panoplie de problèmes urbains : Inconfort, malaise social, essoufflement économique, épuisement des ressources naturelles, détérioration du milieu naturel, transformation du climat, pollution, nuisances, dégradation de la qualité de vie, perte de l'identité, émergence des cités dortoirs

Ces problèmes deviennent un lot commun d'un nombre sans cesse grandissant des établissements humains, que ce soit dans les pays développés ou en voie de développement.

Face à cette situation alarmante, l'Algérie, à l'instar des autres pays, se mobilise. Elle a adopté en 2010 un Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), fixant une nouvelle stratégie de développement territorial, à l'horizon 2030, qui s'inscrit dans le cadre de développement durable.

Ce schéma prévoit la création de 13 villes nouvelles réparties sur trois couronnes (Littoral, Haut plateaux, Sud) afin de dynamiser le territoire et maîtriser sa croissance urbaine, corriger les inégalités des conditions de vie et alléger la pression, en terme de logement, exercée sur les grandes villes de la bande littorale.

Par ailleurs, il est important de noter que se loger ne suffit pas pour habiter la ville. En effet, les producteurs de la ville convergent vers le point de vue que la notion de l'habitat ne doit pas, et ne peut pas rester circonscrite à l'échelle du logement, bien au contraire, elle englobe l'ensemble des lieux pratiqués. Autrement dit, le logement ne peut pas prendre en considération l'ensemble des besoins socioculturels, économique et environnementaux de l'individu. Ces besoins se pratiquent en dehors de chez-lui.

Dans cette perspective, la conception des villes nouvelles algériennes est basée sur la nécessité de répondre aux différents besoins et préoccupation du cadre de vie quotidien et de promouvoir l'efficacité énergétique, afin d'avoir des villes habitables, vivables, résilientes, et attractives.

A cet égard, cet axe est axé principalement sur : l'identification de l'éventail des besoins constituant notre cadre de vie et qui permettent de parler d'habitat au sens large du terme, l'alliance de l'économie d'énergie et du confort environnemental, l'intégration des nouvelles technologies de l'énergie.

A cette fin, les thèmes de recherches et projets développés s'intéressent aux problématiques des villes nouvelles et de l'efficacité énergétique sous l'angle du développement urbain durable.

Résumé

La notion de construction écologique varie selon les spécialistes. Ainsi pour les « bio constructeurs », il s'agit d'une construction saine, utilisant des matériaux naturels. Ils considèrent qu'un bâtiment doit avant tout s'adapter à l'homme, le bien être des occupants étant capital.

La construction écologique, appelée aussi construction durable ou construction verte, propose différentes possibilités dans le but de réduire l'impact écologique des bâtiments. La construction verte n'est pas une méthode de construction spécifique, mais elle réunit un ensemble de techniques, de matériaux et de technologies qui, intégré adéquatement dans une construction, contribue à en rehausser la performance environnementale. Dans son incarnation idéale, la construction écologique optimise l'efficacité énergétique, limite la consommation d'eau, fait un usage maximal de matériaux recyclés, recyclables et non toxiques et permet de générer le moins de déchets possible au cours de la construction comme de l'occupation.

Ces partisans du green building condamnent l'utilisation de substances toxiques dans la fabrication industrielle des matériaux de construction. Les experts en économie d'énergie ont pour objectif de limiter, grâce à des technologies ultramodernes, les impacts négatifs de l'habitat humain sur l'environnement et de réduire la consommation d'énergie des immeubles, des maisons et des appartements. En effet, ils préconisent une isolation thermique renforcée et des techniques de construction pointues.

Les « éco constructeurs » considèrent le bâtiment dans toute sa durée de vie. Parallèlement aux économies d'énergies, ils se préoccupent également de l'origine des matériaux utilisés et de leur gestion (élimination, récupération) en fin de vie.

De ce fait, Pour concevoir le projet, j'avais choisi un site qui est localisé dans la ville nouvelle d'El Ménia (Wilaya de Ghardaïa) caractérisé par un climat semi- aride. 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 : Construction écologique, Impact écologique, performance environnementale, recyclable, économie, énergie, fabrication industrielle, éco-constructeurs, recyclés.

Abstract

The concept of ecological construction varies according to the specialists. So for "bio builders", it is a healthy construction, using natural materials. They consider that a building must first of all adapt to the man, the well being of the occupants being capital.

Green building, also known as sustainable construction, offers different possibilities in order to reduce the ecological impact of buildings. Green building is not a specific construction method, but it brings together a set of techniques, materials and technologies that, properly integrated into a building, contributes to enhancing its environmental performance. In its ideal embodiment, green building optimizes energy efficiency, limits water consumption, makes maximum use of recycled, recyclable and non-toxic materials and generates the least amount of waste possible during construction as well as during construction occupation.

These green building advocates condemn the use of toxic substances in the industrial manufacture of building materials. Energy saving experts aim to limit the negative impacts of human habitat on the environment using state-of-the-art technologies and reduce the energy consumption of buildings, houses and apartments. Indeed, they recommend a reinforced thermal insulation and pointed construction techniques.

"Eco-Builders" consider the building throughout its life. In addition to saving energy, they are also concerned about the origin of the materials used and their management (disposal, recovery) at the end of their life.

Therefore, to design the project, I chose a site that is located in the new town of El Menia (Ghardaia Wilaya) characterized by a semi-arid climate. 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 aims to create a pleasant environment to live together and improve ecological quality and thermal.

Key words : Ecological building, Ecological impact, environmental performance, recyclable, economy, energy, industrial manufacturing, eco-builders, recycled.

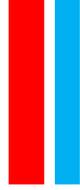


Préambule

"Les bâtiments de demain ne ressembleront pas à ceux d'aujourd'hui"

*Pascal GONTIER, architecte,
Atelier Pascal Gontier*





CHAPITRE INTRODUCTIF :

I.1/INTRODUCTION :

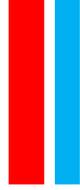
Les ressources naturelles ne regroupent pas seulement les matières premières, les espèces vivantes et leur diversité, l'eau, les sols et les énergies, mais aussi, elles concernent les cycles du carbone, de l'azote et de l'eau, le climat et le fonctionnement des écosystèmes. Cette simple énumération souligne l'étendue des apports qu'elles constituent pour les économies, au même titre que le capital et le travail. D'après le scénario médian de la division « Population » des Nations unies, d'ici à l'an 2050, les sociétés devront être capables de répondre à une demande de 9,3 milliards d'habitants et devront alors s'assurer de la disponibilité et du renouvellement équilibré de ces ressources tant aux niveaux local et national que mondial. Cela suppose des actions spécifiques, d'efficacité, de substitution et de préservation, alors que les impacts du changement climatique commencent à se faire sentir et que les ressources et régulations naturelles sont souvent déjà très utilisées et dégradées, voire surexploitées.

De nombreux rapports internationaux ont déjà montré que l'évolution climatique induite par l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, largement liées à l'utilisation des énergies fossiles, était susceptible de dépasser rapidement un seuil dangereux pour les écosystèmes et les ressources hydriques et biologiques dont dépendent étroitement les sociétés humaines. Les phénomènes climatiques extrêmes, l'acidification des océans, la montée du niveau des mers se font déjà sentir, avec pour certains des impacts économiques déjà sensibles (dégâts sur le patrimoine bâti, pertes de rendements agricoles, incendies, inondations, tempêtes, salinisation des sols, assèchements et risques physiques liés à la fonte accélérée des glaciers...). Il est impératif pour l'humanité d'éviter les plus graves conséquences de ce dérèglement climatique qui suppose que les émissions mondiales atteignent un pic au plus tard en 2020.

Le rapport Stern estime que le réchauffement climatique conduirait à l'équivalent d'une perte de consommation par habitant, définitive et irréversible, comprise entre 5% et 20% selon les scénarios et selon la prise en compte (ou non) des impacts non marchands au cours des deux prochains siècles par rapport à un scénario tendanciel (dit de croissance équilibrée).

Les pertes d'espèces vivantes et la raréfaction des habitats naturels en bon état, sur terre et dans les mers, impactent non seulement les activités qui en dépendent localement, mais aussi





la capacité de la biosphère à assurer certaines fonctions générales telles que la pollinisation, la fourniture d'eau douce, l'entretien des sols, le recyclage du carbone atmosphérique, ... Le MEA (Millenium Ecosystem Assessment) a montré qu'environ 60% des services d'origine éco systémique seraient en cours de « dégradation ou d'exploitation non rationnelle », dont l'eau douce, la pêche intensive, la purification de l'air et de l'eau, la régulation du climat aux échelles régionales et locales, les risques de catastrophes naturelles, et les parasites, et qu'il serait est peu probable que la plupart des pressions directement responsables de ces évolutions connaissent une baisse d'intensité au cours de la première moitié du siècle.

Notre société de consommation est en pleine ébullition : de plus en plus, les consommateurs achètent, utilisent, jettent, et rachètent des objets, de plus en plus vite, de plus en plus souvent. Alors que le changement climatique, et les crises sociales et économiques s'intensifient.

Ce qu'on appelle depuis cinquante ans le développement durable est-il encore d'actualité ? La coopération pour le développement n'est-elle pas devenue obsolète ? Le monde a prodigieusement changé, au point qu'il peut paraître nécessaire, en ce domaine, de penser et d'agir autrement.

I.2/CONTEXTE ET INTERET DE LA RECHERCHE

Pourquoi la durabilité serait-elle obsolète maintenant ? Telle qu'elle a été conçue depuis plus de 40ans, les choses ont changé en sa défaveur. Malgré la noblesse des objectifs du « Développement Durable » ciblés à Stockholm, la lenteur de la mise en œuvres des instruments opérationnels par les politiques de la plus part des pays signataires de la convention, a rendu obsolètes les objectifs eux mêmes, car subvenir à nos besoins sans empêcher les générations futures à subvenir aux leurs, n'est plus soutenable car nous vivons déjà à crédit et qu'il serait plus juste de rembourser cet emprunt à nos successeurs. De plus, la timide prise en charge des volets économique et social au même titre que celui de l'environnement, a causé un déséquilibre à ce développement voulu durable. Un changement de paradigmes(1) est non seulement urgent mais vital pour l'humanité aussi.

¹ « *Le paradigme est un modèle cohérent du monde qui repose sur un fondement défini (matrice disciplinaire, modèle théorique, courant de pensée). Un paradigme peut être infléchi ou totalement remis en cause.* » (Dictionnaire la rousse).





Devant ce constat alarmant, les universitaires et les sociétés civiles de toute la planète réfléchissent déjà à de nouvelles solutions, à des actions visant à « renverser la vapeur », et qui devraient accompagner les transitions majeures aux quelles nous assistons en ce XXI^{ème} siècle :

- La transition écologique
- La transition numérique
- La transition démographique

Les architectes et les urbanistes sont en premières lignes de par les défis qu'ils devront relever face à ces transitions : la démographie galopante accompagnée d'une urbanisation effrénée, d'un côté, et la raréfaction des matières premières et la surproduction des déchets, de l'autre, rendent impératif le changement d'échelle d'intervention et donc de paradigme. La grande question serait : face à ces transitions, comment palier à cette durabilité avant d'atteindre un point de non retour ? Nous sommes, peut-être (ou sûrement) la dernière génération à même de pouvoir renverser la tendance.

Durant ces quarante dernières années, depuis le sommet de Stockholm, des appels ont été lancés, des initiatives ont été prises, des progrès ont été réalisés, mais toujours en deçà de l'action nécessaire. La route est longue pour passer de la clairvoyance de quelques-uns au passage à l'acte décisif où les forces se joignent pour relever les défis écologiques. Ces défis ne sont pas une contrainte à subir mais une chance à saisir pour qu'une nouvelle approche l'emporte sur le vieux modèle à bout de souffle et permette des résultats concrets qui s'inscriront durablement dans l'avenir de notre planète.

L'engagement des architectes en faveur de « l'art urbain » aujourd'hui est un engagement en faveur de la transition écologique des territoires et de la valorisation de la vie sociale des habitants. Disons que la « transition écologique »⁽²⁾, au lieu d'être l'un de ces mots valises ou tartes à la crème dont notre époque est friande, devient alors un véritable instrument de transformation dès lors qu'on la caractérise et qu'on s'en saisit.

² « La transition écologique est un concept créé par l'enseignant anglais en pomiculture, Rob Hopkins Il est constitué d'un ensemble de principes et de pratiques issus des expérimentations relatives à la l'autonomie locale dans un contexte de dépendance au pétrole, ressource finie, de réchauffement climatique avec la nécessité de réduire les émissions de CO2. Ce concept est exposé dans son ouvrage "The Transition Handbook : From Oil Dependency to Local Résilience", publié en 2008». (Dictionnaire la toupie).





La transition écologique est ainsi au cœur de la conception architecturale et urbaine ainsi que de l'aménagement des territoires. Comment favoriser l'action des architectes et promouvoir l'architecture ? Une vaste entreprise d'acculturation du public et une formation des architectes plus large ouverte sur tous les métiers de l'architecture seront nécessaires.

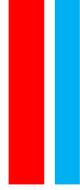
La transition écologique désigne la nécessité pour nos économies de rendre leur évolution compatible avec les ressources finies de la planète et le maintien des régulations naturelles indispensables à la vie telles que le climat ou le fonctionnement des écosystèmes. Elle recouvre tout processus de transformation de l'économie visant à maintenir ces ressources et régulations en-deçà de seuils critiques pour la viabilité de nos sociétés. Elle suppose donc non seulement un découplage entre la croissance économique et les prélèvements, en quantité et qualité, sur le capital naturel (habitats, ressources et régulations physiques, chimiques et biologiques), mais également l'adaptation du rythme de leurs utilisations à notre capacité à entretenir ces régulations et renouveler ces ressources.

Envisagée comme la transformation des normes de production, de consommation et d'investissement vers un mode de développement économique décarboné, capable d'entretenir et de renouveler ses ressources, la transition écologique recouvre une palette d'enjeux macro-économiques et sectoriels, au premier chef desquels ceux relevant de la stabilité du climat, de la préservation des écosystèmes et de l'utilisation durable des ressources (matières premières, eau, sols, déchets). Enfin, elle se situe dans le cadre d'un développement durable au sens que donnent à ce terme les traités internationaux. Aussi se doit-elle de prendre en compte les enjeux sociaux et sociétaux liés à cette nécessaire transformation de nos économies.

I.3.PROBLEMATIQUE :

Ces dernières années, la durabilité en Algérie devient un sujet d'actualité au moment même où les initiateurs de ce concept avouent son échec. Les sociétés, occidentales notamment, accompagnent la transition écologique en s'armant de nouveaux instruments, en organisant des conférences sur ces questions et en nommant des ministres dédiés à la question, à l'instar du gouvernement français qui, en 2015 déjà, crée le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. La ministre SEGOLENE ROYAL préside, alors, une conférence environnementale, une édition qui a rendu compte des avancées concrètes





réalisées en faveur de la transition écologique, 396 mesures au total ont été adoptées au cours des 13 tables rondes dans lesquelles, les mots d'ordre étaient : post-durabilité, croissance verte, croissance bleue et transition écologique.

En 2010, l'Algérie se dote d'un arsenal juridique en adoptant un Schéma National de l'Aménagement du Territoire (SNAT) visant à procurer un équilibre intégral à l'horizon de 2030. Ce SNAT a également pour objectifs la création de 13 villes nouvelles, réparties sur trois couronnes : Littorale, les Hauts Plateaux et le Sud. Aussi, il vise (SNAT) à équilibrer le développement urbain de l'Algérie en direction du sud.

La création de la Ville nouvelle d'El Ménéaa vise le desserrement de l'agglomération actuelle d'El Ménéa et de Hassi El Gara. Projetée sur le plateau de Hamada, la Ville Nouvelle offrira une façade urbaine entièrement ouverte en belvédère donnant sur la palmeraie d'El Ménéa. Elle sera bordée à l'est par une frange agricole constituant une barrière climatique brise-vent et espace de développement économique. El Ménéa, ville fertile, s'appuie sur la conception d'une armature verte raisonnée : un système des espaces publics clairement organisé et structurant l'ensemble des tracés. Elle bénéficiera de constructions contemporaines durables dont les techniques seraient inspirées de l'architecture bioclimatique adaptées aux milieux désertiques. Cette ville bénéficie des gisements permettant la production des énergies renouvelables telles que : l'énergie solaire et l'énergie éolienne ainsi que d'une importante nappe phréatique assurant les besoins nécessaires en eau.

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 :

- **Peut-on se limiter aux objectifs de la durabilité telles qu'elle a été conçue il y a plus de 40 ans ?**
- **Quel apport peut-on, en tant qu'architectes, ramener pour faire face à la transition écologique que nous subissons ?**

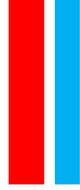
I.4/LES HYPOTHESES

En guise de réponses préalables aux questions précédemment posées, j'émet les hypothèses suivantes :

1-L'écologie industrielle peut constituer une alternative économiquement viable pour la réalisation de tout projet dans la Ville Nouvelle.

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





I.5/L'OBJECTIF DE LA RECHERCHE

Par le biais de cette recherche, je vise à :

- Introduire de nouveaux concepts face à « la transition écologique » pour la réalisation de bâtiments dans les zones d'habitat ;
- Analyser les cycles de vie d'un bâtiment et l'inclure dans une économie circulaire ;
- privilégier l'utilisation des ressources locales, matériaux, énergies renouvelables pour assurer la durabilité du bâtiment ;
- favoriser la réhabilitation plutôt que la démolition et la reconstruction.

I.6/METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

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, nous aborderons, en premier lieu, la définition de la transition écologique. 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 la transition écologique et l'écologie industrielle

I.7. STRUCTURATION DU MEMOIRE

Ce mémoire est structuré en quatre chapitres :

Chapitre Introductif : Comporte l'introduction générale de la recherche, la problématique et les hypothèses, les objectifs de la recherche ; ainsi que la démarche méthodologique.

Chapitre I : Ce chapitre offre une étude thématique où les définitions des concepts clés de la recherche et qui sont : la transition écologique, l'économie circulaire et l'écologie industrielle. Deux exemples internationaux sont analysés. Il s'agit de Cube d'eau à Pékin et la piscine olympique des Jo 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.

Chapitre II : A cette étape, je vais analyser la ville nouvelle d'El ménéaa.

Chapitre III : L'analyse du site d'intervention, puis la conception d'une piscine olympique.





Cette dernière répondra à un programme qualitatif et quantitatif où les normes de la transition écologique, et les critères sont respectés.

A la fin, le mémoire se terminera par une conclusion qui reflètera brièvement le travail de la recherche, indiquant ses limites et contraintes et révélant des perspectives pour des futures recherches.

INTRODUCTION :

"Nous devons prendre des risques et réinventer collectivement"

Nicola Delon, architecte de l'agence Encore Heureux

Définir la transition écologique, c'est réfléchir à la société que nous voulons bâtir et aux moyens pour y parvenir.

Il s'agit en effet d'une transformation systémique, d'une évolution majeure de modèle économique, social et environnemental qui oriente vers un développement durable. Parce qu'elle s'appuie sur l'adhésion et le changement des habitudes et comportements des actrices, citoyennes, elle est aussi un changement de société.

Préserver la planète et ses ressources est l'enjeu majeur de la transition écologique. Atteindre cet objectif suppose de construire un projet durable portant des mécanismes vertueux, nécessitant d'inventer de nouveaux modèles sociaux et économiques, et ne se limitant pas aux seules énergies.

II.1/ CONCEPTS ET DEFINITIONS :

II-1-1 Concept de la transition écologique :

II-1-2 Qu'est-ce-que la transition écologique ?

Selon le livre blanc sur le financement de la transition écologique :

La transition écologique est un concept qui regroupe un ensemble de principes et de pratiques adoptés dans le but d'évoluer vers un renouvellement de notre modèle économique et social.

Ces changements dans nos manières de consommer, de travailler, de produire ou encore de cohabiter sont destinés à servir le **développement durable**, afin d'apporter une réponse aux enjeux **environnementaux** majeurs, comme le **changement climatique**, la réduction de la **biodiversité**, la diminution des ressources, et l'augmentation des risques environnementaux.

Selon le dictionnaire la toupie :

Contrairement à certains raccourcis du débat public ou du discours politique, la transition écologique n'est pas réductible à la "transition énergétique". Elle renvoie à une redéfinition en profondeur des modes de vie et de relations entre les êtres et la nature, des systèmes de pensée et d'action, et de la relation au temps. Elle propose une transformation globale du modèle de développement

Lucile Schmid, membre du conseil politique d'Europe Écologie Les Verts - huffingtonpost.fr - 21/11/2013

Selon le ministère de la transition écologique et solidaire en France :

La transition écologique est une évolution vers un nouveau modèle économique et social, un modèle de développement durable qui renouvelle nos façons de consommer, de produire, de travailler, de vivre ensemble pour répondre aux grands enjeux environnementaux, ceux du changement climatique, de la rareté des ressources, de la perte accélérée de la biodiversité et de la multiplication des risques sanitaires environnementaux. (Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, 2014).

La "transition écologique" est un concept médiatisé par Rob Hopkins. Il est constitué d'un ensemble de principes et de pratiques issus des expérimentations relatives à l'autonomie locale dans un contexte de dépendance au pétrole, ressource finie, de réchauffement climatique avec la nécessité de réduire les émissions de CO₂.

La transition écologique, qui est le passage du mode actuel de production et de consommation à un mode plus écologique, n'a pas de définition partagée par tous les acteurs concernés. Elle n'est pas qu'une simple couche de peinture verte sur notre société actuelle, mais correspond à un changement de modèle économique et social, qui transformera en profondeur nos façons de consommer, de produire, de travailler et de vivre ensemble.

La transition écologique peut se décliner en de multiples chantiers interdépendants comme par exemple :

- **La transition agro-alimentaire** qui substitue une agriculture biologique paysanne, localisée à l'agriculture industrielle, chimique, consommatrice de pétrole et réduit les risques sanitaires.
- **La transition énergétique** et le scénario NégaWatt (efficacité énergétique, sobriété énergétique, énergies renouvelables).
- **La transition industrielle** et l'économie circulaire avec la production de biens durables (à l'opposé de l'obsolescence programmée), facilement réparables et recyclables et avec un bilan carbone satisfaisant, des services proposant un partage et une meilleure utilisation des biens, le partage du travail, la relocalisation des activités, etc.
- **La préservation de la biodiversité** en tant que préoccupation commune à l'humanité
- **Un urbanisme reconsidéré** : densification urbaine, économies d'énergie, espaces verts, etc.
- **Des transports orientés vers l'éco-mobilité** : auto partage, covoiturage, ferroutage, télétravail.

- **Une fiscalité réorganisée** pour inciter à économiser l'eau, l'énergie, les matières premières et à réduire les déchets ou pollutions.

II-1-3 La notion de transition :

Le terme “transition” dans le contexte environnemental et du développement durable apparaît dans le champ environnemental dès les années 70 avec notamment le rapport Meadows en 1972 qui insiste sur la nécessité de la “transition d’un modèle de croissance à un équilibre global” en mettant en avant les risques écologiques induits par la croissance économique et démographique. En 1987 dans le rapport Brundtland (Boissonade, 2017) recommande “la transition vers un développement durable”.

Le terme de transition existe depuis longtemps, initialement pour désigner les phases de transition des substances passant d’un état (liquide) à un autre (solide) à l’état gazeux.

Il s’agit de caractériser un changement qui n’est pas linéaire mais qui est un processus Chaotique. Ce modèle est appelé « l’équilibre ponctue » (Loorbach D., 2007).

Ce modèle a été appliqué à l’écologie, la psychologie, des études technologiques, l’économie et la démographie. (Dans la littérature internationale).

II-1-4 Concept de l’écologie industrielle :

II-1-4-1 Définition de l’écologie industrielle :

« L’écologie industrielle est une stratégie de développement durable qui s’inspire du fonctionnement quasi cyclique des écosystèmes naturels. Elle s’inscrit dans l’écologie des sociétés industrielles, c’est-à-dire des activités humaines productrices et consommatrices de biens et de services. Elle porte sur l’analyse des interactions entre les sociétés et la nature et sur la circulation des matières et d’énergie qui les caractérisent, ou qui caractérisent les sociétés industrielles elles-mêmes. Ces flux sont analysés d’un point de vue quantitatif, mais aussi d’un point de vue économique et social, dans une perspective systémique. Aussi appelée **écologie territoriale** ou **économie circulaire**, elle s’appuie en premier lieu sur l’étude du « métabolisme industriel ou territorial », c’est-à-dire « l’analyse des flux de matières et d’énergie » sous-jacents à toute activité, en réalisant un bilan matière-énergie. Elle recourt également aux calculs d’optimisation et aux analyses de cycle de vie ».

II-1-4-2 : L'écologie industrielle : une approche éco systémique pour le développement durable Par Carole TRANCHANT Par L. VASSEUR Par I. OUATTARA Par J.-P. VANDERLINDEN

«L'écologie industrielle (EI) appréhende les activités industrielles comme des écosystèmes particuliers, caractérisés par des flux de matière, d'énergie et d'information. En s'inspirant des connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes, l'EI vise à réorganiser le système industriel pour le faire évoluer vers un fonctionnement compatible avec la biosphère et viable à long terme. L'EI se veut donc une étape dans la démarche vers le développement durable. Cette discipline émergente fournit un cadre conceptuel et des outils pour planifier le développement économique, au niveau régional en particulier, et propose des moyens pour mieux utiliser les ressources limitées et atténuer l'impact des activités humaines sur l'environnement. La vision systémique intégrée de L'EI et certains de ses outils sont pertinents pour le développement durable des pays les moins avancés.

Mais il ne se réduit pas à une meilleure gestion des déchets. Elle vise aussi à modifier les modes de production et de consommation, en diminuant la quantité de matière et d'énergie utilisée dans les processus industriels (dématérialisation et dé carbonisation de la production), et en intégrant, dès la conception des produits, l'objectif de maîtrise des déchets et la réutilisation de leurs composants (principe de l'écoconception).

II-1-5 Définitions de l'économie circulaire :

1-selon le site de l'association Orée : économie globale systémique et intégrée fondée sur trois champs :

- l'écoconception et l'économnie de fonctionnalité
- le recyclage et la revalorisatiaon
- l'écologie industrielle et territoriale

2- selon l'ouvrage de Vincent Auzez et Laurent Georgeault : un principe d'organisation économique qui vise à réduire systématiquement la quantité de matières premières primaires et d'énergie à tous les stades du cycle de vie d'un produit ou d'un service, et à tous les niveaux d'organisations d'une société, en vue d'assurer la protection de la biodiversité et un développement propice au bien-etre des individus.

3- définition donnée par Gregoire Bignier, nous vient de l'article de François Grosse qui avoue d'emblée la difficulté d'en donner une définition, il présente plutôt des opérations comme :

- la minimisation des ponctions à la biosphère
- la maximisation du recyclage
- l'optimisation par la surveillance d'indicateurs économiques

II.2/BTIMENT ET CONSTRUCTION : PISTES POUR UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE

La prise en compte de la biodiversité dans la construction n'est pas une question strictement locale, notamment d'un point de vue des matériaux et de leur origine.

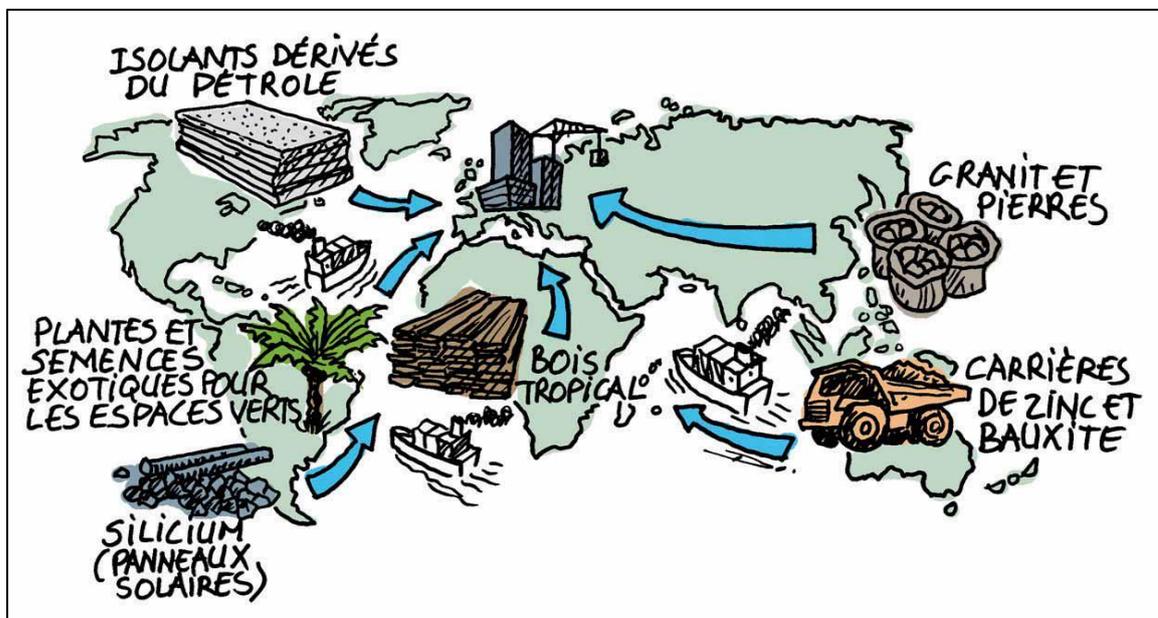
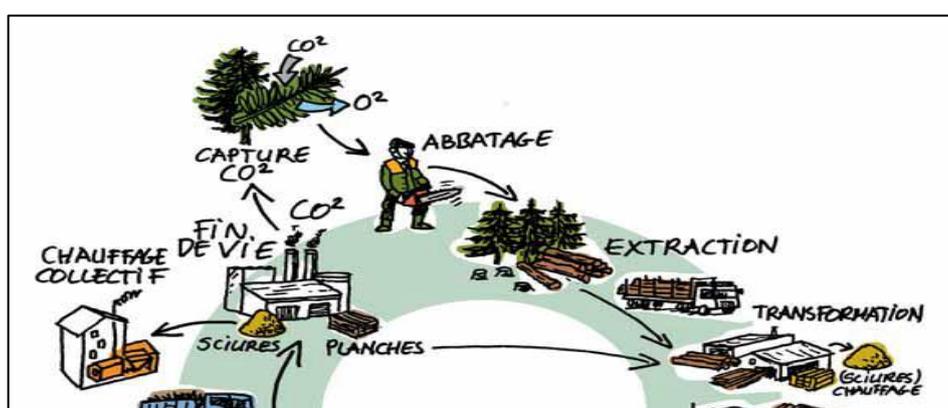


Fig.II.01 : L'énergie grise des matériaux et des ouvrages Source : natureparif.com

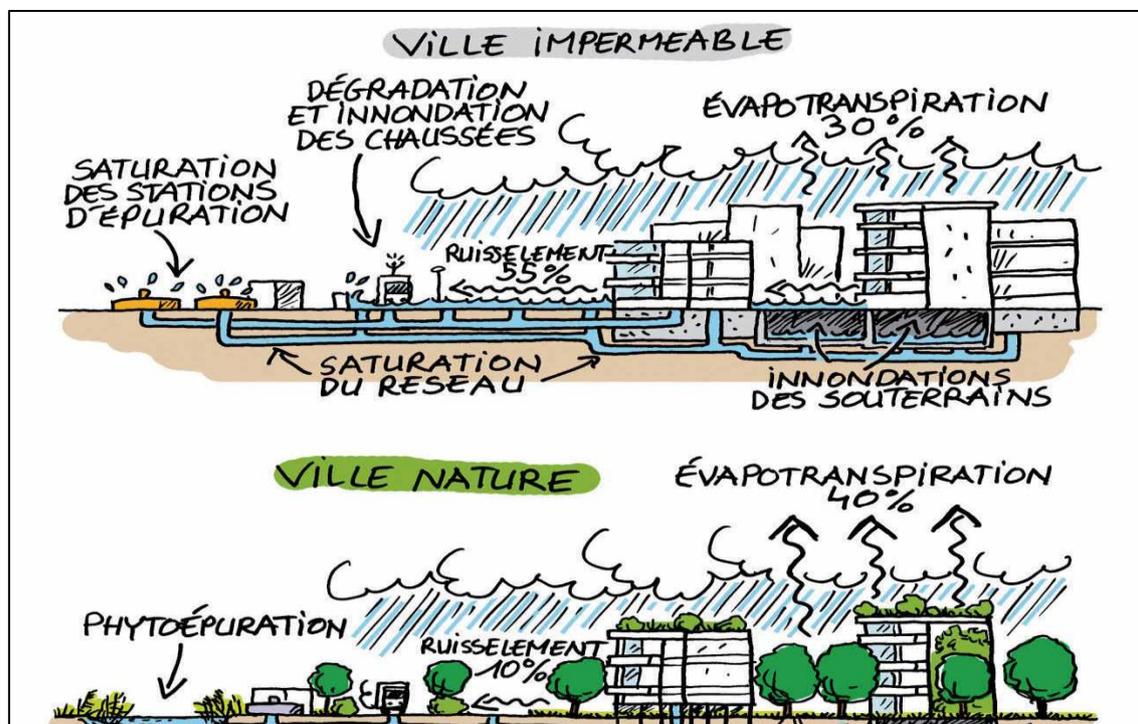
La qualité écologique d'un bâtiment ne peut s'apprécier uniquement au regard de l'aspect énergétique. Il est important d'évaluer ses atteintes (directes et indirectes) à la biodiversité à chaque étape du cycle de vie. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)



II.3/PROPOSITIONS POUR CHANGER LES PRATIQUES DE CONSTRUCTION ET D'AMENAGEMENT :

1/SOUS NOS PIEDS, LE SOL VIVANT :

- Hors voiries, les sols et la végétation peuvent être conservés intacts (sans terrassement ni aplanissement), pour faciliter l'infiltration de l'eau (sauf cas particulier, comme un sous-sol composé d'anciennes carrières instables).
- Prévoir dans les zones à pluviométrie forte la création de noues (ravines à pente douce et de très faible profondeur recueillant le trop-plein d'eau en cas de ruissellement et facilitant son infiltration dans les sols).
- Regrouper les réseaux et infrastructures linéaires (câbles, télécoms, canalisations, etc.) dans une seule et même servitude pour limiter les atteintes au sol.
- De plus en plus de projets ont recours aux fondations sur pieux (hors zones inondables), à la fois pour les habitations individuelles et collectives. Les exemples montrent que cette solution, en plus de conserver les sols, permet de réaliser des économies sur les canalisations d'eau de pluie. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)



2/DÉCONSTRUIRE SANS LAISSER DE TRACES : VERS DES BÂTIMENTS

RÉVERSIBLES :

la fin de vie des bâtiments peut (et doit) être prévue avant même que le bâtiment ne soit conçu c'est l'objectif principal des démarches d'éco-conception¹ et d'économie circulaire qui prévoient que chaque composant d'un ouvrage puisse être récupéré, séparé des autres et réutilisé dans un nouveau processus de production ou valorisé énergétiquement.

Souvent, les déchets du BTP sont largement utilisés dans la route comme remblais pour les infrastructures routières. Cependant, grâce au développement de la déconstruction sélective, l'augmentation de la qualité et de la quantité du gisement disponible ouvre la voie à l'utilisation des granulats recyclés pour la fabrication de bétons. En milieu urbain, les déchets du BTP sont le premier gisement de matériaux. Une meilleure conception permettrait de les réemployer dans de nouveaux projets et donc d'éviter de nouveaux prélèvements de granulats en carrière ou de solliciter des ressources naturelles pour fabriquer de nouveaux matériaux. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)

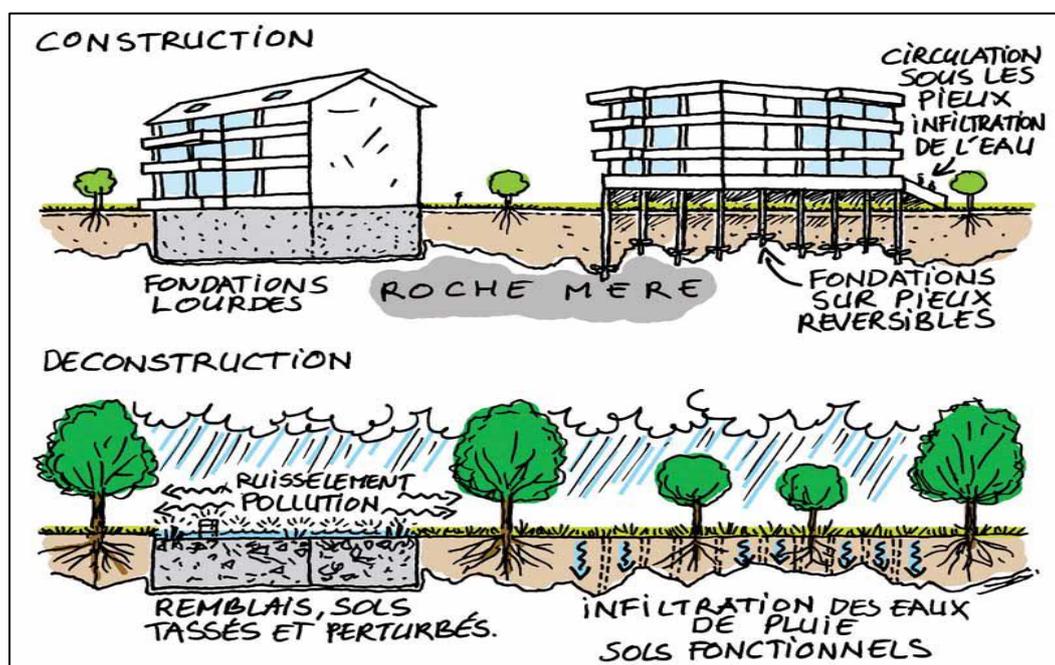


Fig.II.04 : Schéma comparatif à gauche, les fondations lourdes condamnent la capacité des sols à filtrer l'eau tandis qu'à droite, un système réversible sur pieux permet de conserver le rôle des sols

3/UN MIX ÉNERGÉTIQUE POUR RÉDUIRE LA PRESSION SUR LES RESSOURCES :

L'instar des matériaux, les besoins énergétiques induisent des prélèvements de ressources naturelles et génèrent des pollutions, aux effets indirects variés sur la biodiversité. Ceci d'autant

plus que la biomasse est de plus en plus sollicitée, questionnant les modes d'exploitation et de gestion. La nécessité de transition énergétique est une des dimensions de la transition écologique. Elle consiste, d'après plusieurs scénarii, à réduire au maximum l'utilisation d'énergies fossiles pour les besoins directs et indirects du projet et à substituer les besoins résiduels par d'autres sources, si possible renouvelables et produites localement, dans des conditions contrôlées. En revanche, il serait considérablement risqué de reporter nos besoins vers une seule alternative (solaire, éolien, géothermie, biomasse) ce qui accentuerait la pression sur les ressources (ex. la biomasse issue des forêts ou les terres rares contenues dans les panneaux solaires et les batteries). Comme pour le choix des matériaux, la meilleure option consiste à diversifier les sources d'énergie (mix énergétique) en fonction des possibilités locales et à concevoir des systèmes décentralisés, à l'échelle des quartiers, pour réduire le besoin en infrastructures de transport.

Il est possible de procéder dans l'ordre suivant :

- Utiliser la lumière du jour par une orientation optimale des bâtiments ;
- La conception d'une enveloppe performante grâce à des systèmes d'isolation doit tenir compte du bilan carbone et de l'empreinte écologique des isolants : il peut être plus judicieux de préférer un isolant bio-source (lin, chanvre, textile recyclé, laine de bois) plutôt que des isolants dérivés du pétrole (polystyrène ou polyuréthane). La perte éventuelle d'isolation sera compensée par les gains réalisés en énergie grise.
- Avant de chercher à se relier au réseau, étudier la possibilité de fonctionner de façon décentralisée.
- Coupler plusieurs sources d'énergies locales : géothermie, éolien, solaire, méthanisation à partir des eaux noires et/ou déchets fermentescibles², biomasse, au sein d'un même quartier.

- Mutualiser les équipements afin de faciliter les échanges d'énergie entre bâtiments plus ou moins producteurs, à l'échelle d'un quartier (les quantités en surplus pouvant aussi alimenter le réseau de chauffage urbain ou le réseau des transports en commun³).

- Utiliser le travail des bactéries pour produire de l'énergie. La production de biogaz issu de la méthanisation des déchets fermentescibles (déchets alimentaires, eaux noires issues des sanitaires) est encore trop peu exploitée. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique).

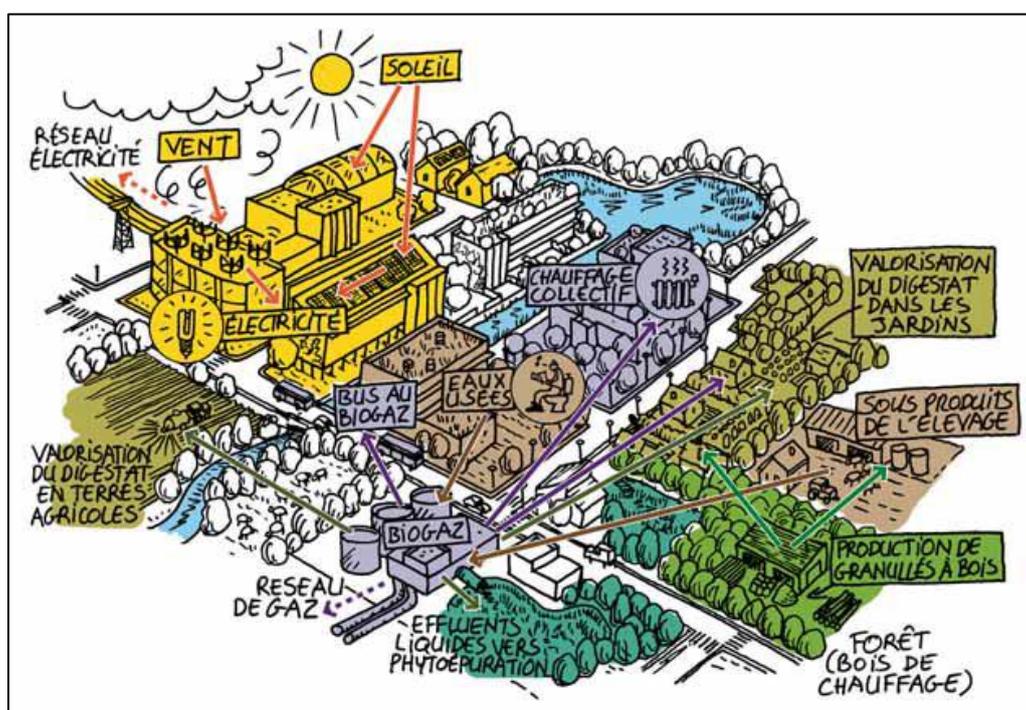


Fig.II.05 : À l'échelle des ensembles urbains, il est possible de produire de l'énergie à partir de multiples sources locales, ce qui réduit d'autant plus la pression sur les ressources et la biodiversité. Source : natureparif.com

4/MATÉRIAUX :

La relocalisation de l'économie est au cœur des enjeux de la transition écologique. À l'instar des matériaux de construction, relocaliser offre la possibilité de stimuler l'emploi sur un territoire donné en fonction des gisements de ressources disponibles à proximité.

- Soutenir en priorité les modes de production les moins impactant de ces matières premières (carrières réhabilitées quand il s'agit de granulats, forêts gérées pour le bois, et systèmes agro-

écologiques – polycultures/rotations culturales/ agroforesterie – pour les matériaux bio-sources).

- Employer en priorité les matériaux éco-conçus, non complexes (non composites), facilement recyclables ou valorisables sans traitements lourds en fin de vie.
- Minimiser les quantités utilisées par des choix architecturaux plus sobres.
- Éviter l'emploi de matériaux lisses en façade (ex. verre/aluminium) qui n'offrent pas, en particulier pour l'avifaune, de sites potentiels de nidification ou de points d'ancrage (ni cavités, ni fissures) et qui sont responsables de collisions. Certains matériaux (crépis) sont conçus pour faciliter le développement du végétal (ancrage des plantes grimpantes) ;
- Éviter les matériaux ou les équipements qui contiennent des composants nocifs ou des terres rares (ex. panneaux solaires pour beaucoup encore non recyclables ; batteries, ampoules basse recyclés. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)

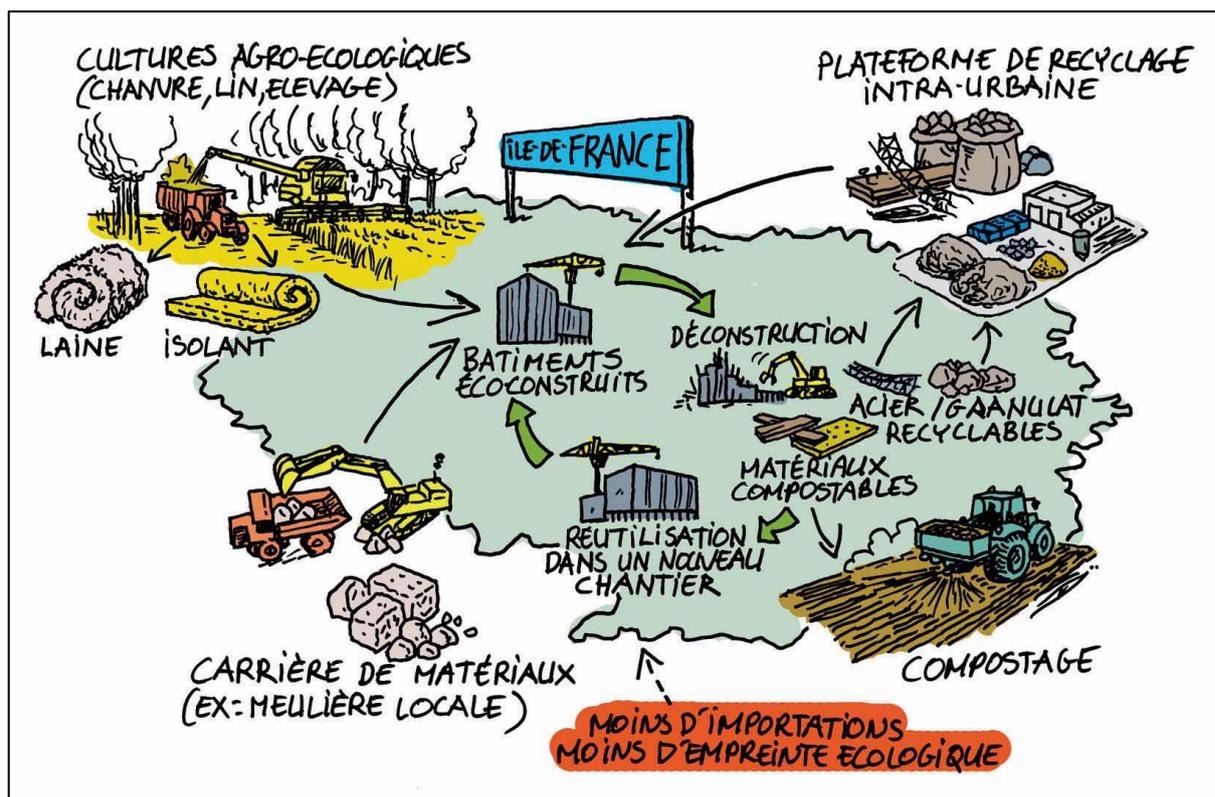


Fig.II.06. : une vision schématique de l'Île-de-France pour la filière matériaux de construction.
Source : natureprif.com

5/LES ZONES HUMIDES :

Outre les eaux de pluie, la question des eaux urbaines usées (eaux grises et noires), peut être résolue en s'inspirant des zones humides et de leur capacité à épurer l'eau de sa matière organique et de ses polluants grâce à l'action combinée des plantes et des microorganismes. Par ailleurs, ces zones humides assurent d'autres fonctions écologiques utiles, notamment en

qualité de « zones tampon » pour capturer l'excédent d'eau de pluie et faciliter son infiltration vers les nappes phréatiques. Enfin, elles servent de refuge à un grand nombre d'espèces (amphibiens, reptiles, insectes, oiseaux et petits mammifères). Il est possible de reproduire ces écosystèmes en milieu urbain, sous forme de bassins de phyto-épuration, le tout à moindre coût. Ces systèmes permettent de traiter les eaux de ruissellement, les eaux grises et dans certains cas particuliers les eaux noires. Cela réduit par ailleurs les besoins en canalisations et infrastructures de traitement. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)

6/CHANTIER VERT :

Le déroulement du chantier peut être encadré jusqu'à sa réception de façon à :

- Protéger ce qui peut encore l'être (arbres, groupements végétaux, mares et réseaux d'eaux, etc.) en évitant de tout raser et de « faire propre ».
- Éviter le dérangement d'espèces nicheuses (nuisances sonores/destruction des habitats).
- Éviter le tassement du sol par les engins de terrassement et la dégradation des couches du sol en choisissant un espace de déplacement dédié pour les véhicules et le stockage du matériel.
- Récupérer et valoriser les déchets de chantiers et effluents liquides potentiellement polluants pour éviter de polluer les sols.
- Conserver la terre locale et en préserver les différents horizons pour la réutiliser sur place, comme substrat d'une éventuelle future toiture végétalisée par exemple (éviter l'importation et les transferts de terre).
- Minimiser l'étalement inutile des chantiers « stockage du matériel ». (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)

7/LA BIODIVERSITE, SOURCE DE CREATIVITE POUR LES ARCHITECTES :

Plusieurs principes généraux peuvent être dégagés :

- Créer des bâtiments réversibles, en choisissant un mode de conception qui facilite la déconstruction (séparation des matériaux) ou au moins l'évolutivité du bâtiment (ajout d'un étage, changement de matériaux/rénovation).
- Accorder une part suffisante de surfaces végétalisées ou végétal sables sur le bâtiment quand les conditions s'y prêtent, l'enveloppe extérieure (étanchéité, menuiseries extérieures, habillage des façades) et le couvert (charpente / toiture) peuvent être pensés pour servir de support au végétal ou à certaines espèces (oiseaux, insectes, chiroptères).
- Prévoir un minimum de 30 % de la surface non bâtie en espaces verts variés (agriculture urbaine, jardins partagés, parcs urbains).

- Optimiser l'orientation du bâti, en fonction de la direction des vents et de la course du soleil pour favoriser l'éclairage naturel.
- Imaginer des aménagements spécifiques à la faune ET la flore locale sur les bâtiments : des murs habitats, des nichoirs et abris à faune intégrés aux façades ou aux murs, des revêtements spécifiquement dessinés pour servir de refuges, prévoir des refuges directement intégrés au bâti (nichoirs, abris à insectes), en fonction des espèces identifiées lors du diagnostic écologique.
- Hors du contexte urbain dense : adapter la forme, la disposition et le principe constructif du bâti aux conditions environnantes (topologie, géologie, hydrologie, couleurs, aspect et nature de la végétation, ensoleillement, pluviométrie, savoir-faire, ressources disponibles) ; le biomimétisme ouvre des perspectives en matière de design architectural, notamment pour s'inspirer des formes, de la structure ou des fonctions du vivant. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)

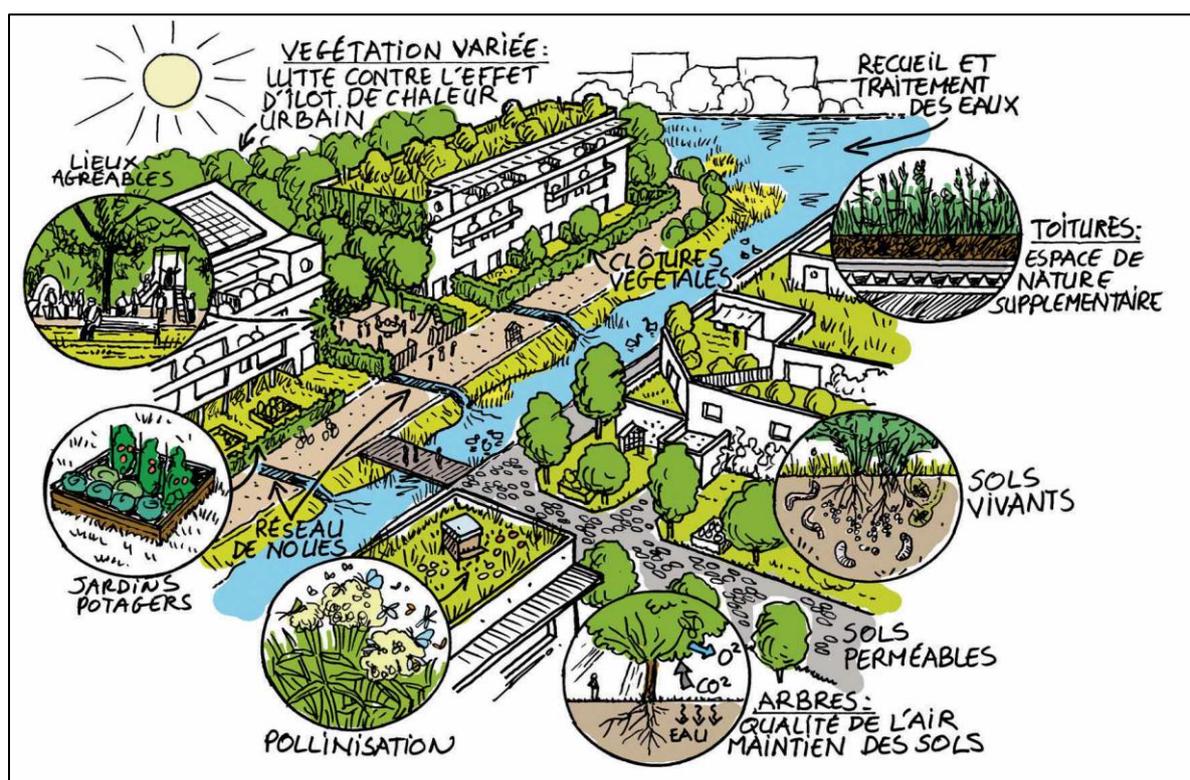


Fig. II.07 : Schémas qui expliquent que le projet architectural doit viser à préserver ou rétablir la fonctionnalité des écosystèmes. Source : natureparif.com

8/VERDIR LES TOITS :

La végétalisation des toitures est utile dans certaines situations, notamment pour accroître la surface végétalisée de l'espace urbain dense. Si le succès de ces ouvrages va grandissant, la majorité d'entre elles sont réalisées avec un substrat à dominante minérale (pouzzolane, perlite) de faible épaisseur (3 à 5 cm) et une végétation souvent mono spécifique, composée majoritairement de sédum, principalement en raison de leur faible coût, de leur légèreté et de leur faible entretien. Or, contrairement à ce qui est régulièrement avancé, l'intérêt écologique de ce type de toitures n'est pas avéré. Selon le contexte local et la portance du toit, les écologues soutiennent qu'une végétalisation des toitures doit respecter un certain nombre de principes, parmi lesquels :

- Prévoir un substrat supérieur à 20 cm quand c'est techniquement possible, mais des dispositifs s'avèrent déjà adaptés entre 8 et 10 cm quand la portance du toit est faible.
- Prévoir un substrat dont la qualité est proche d'un sol naturel (de préférence de la terre locale) amendée ou non de compost.
- Prévoir des aménagements favorisant certaines espèces (enrochements et rocailles), bois mort ou éventuellement point d'eau (mare) ou abris à insectes sur le toit.
- Limiter l'arrosage éventuel (toiture jardinée) à un point d'eau, proscrire l'arrosage automatique. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)

9/VÉGÉTALISATION DES FAÇADES : ALLER AU PLUS SIMPLE :

A l'instar des toitures, les murs et les façades représentent des surfaces supplémentaires pour la végétation urbaine. Ici encore, la qualité écologique dépendra du choix des végétaux et du principe constructif. Les « murs végétalisés » font leur apparition en ville, mais questionnent les écologues. Si ces aménagements ont des atouts esthétiques certains, il s'agit d'installations complexes qui nécessitent pour certaines des supports multiples (bardage métallique, système d'irrigation intégré, substrat artificiel) et des quantités de ressources importantes (eau, intrants, renouvellement des végétaux). Dans la majorité des cas, il est préférable (et souvent bien moins coûteux !) de privilégier les plantes grimpantes¹, en utilisant (ou en concevant) les murs et façades comme support de la végétation. En plus de leur facilité d'installation, les plantes grimpantes créent un microclimat près des murs qui régule la température et l'humidité relative, cela participe d'autant à la diminution des effets d'îlot de chaleur en période estivale. Elles sont un refuge et une source de nourriture pour de nombreux pollinisateurs sauvages.

On leur prête souvent à tort des actions de dégradation des murs alors qu'elles empêchent les rayons ultraviolets, la pluie et les polluants atmosphériques d'atteindre directement le mur, ce qui protège les matériaux de l'érosion physique et chimique.

Leur installation est relativement simple :

- Prévoir des espaces en pleine terre au pied des constructions où sera plantée la végétation.
- Choisir des espèces de plantes adaptées au climat local (proscrire l'irrigation hors période d'installation des végétaux).
- Possibilité de créer un continuum sol-toit avec des câbles ou filins tendus le long des murs, entre le sol et la toiture.

Les atouts de la végétalisation des murs :

- La végétalisation des bâtiments offre de nombreux avantages pour la ville.
- Elle participe à la **rétenction des eaux pluviales** : 4 à 38 mm selon l'épaisseur du substrat, réduisant la saturation du réseau d'évacuation et diminuant les risques d'inondation.
- Elle permet de **développer la biodiversité**, les espaces végétalisés offrant des lieux de refuge, de repos, de nourrissage et de reproduction pour la faune.
- Elle **améliore l'isolation et l'inertie thermique des bâtiments**, ainsi que **l'isolation phonique**.
- Elle **régule aussi la température ambiante** en ville car l'air est rafraîchi et humidifié grâce au phénomène **d'évapotranspiration**, contribuant à lutter contre le phénomène d'îlots de chaleur.

La végétalisation améliore aussi la **qualité de l'air** en absorbant les particules en suspension telles que les poussières et substances polluantes.

- En outre, la présence de végétaux en ville améliore le cadre urbain. (Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique)



II.4/DES OBJECTIFS A MOYEN ET LONG TERMES :

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, le projet de loi fixe des objectifs à moyen et long termes.

1-Réduire nos émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire sera précisée dans les budgets carbone. Selon capren (Comité des associations et des personnes pour la protection régionale de l'environnement)

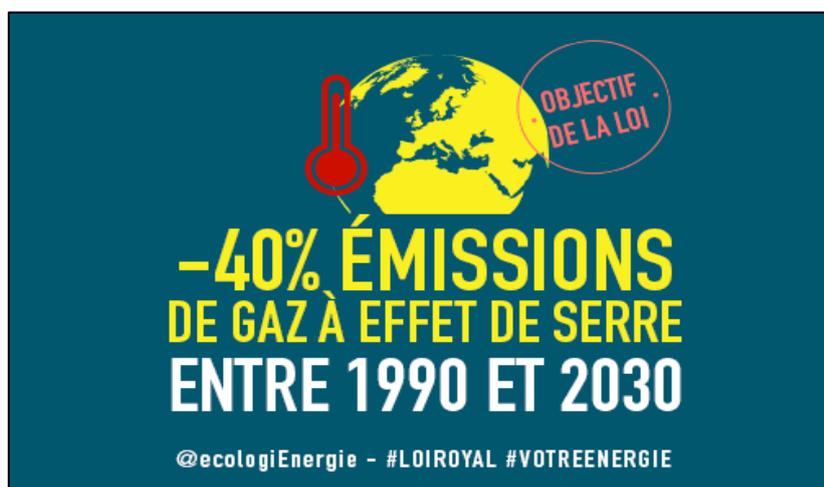


Fig.II.9 : Réduire les émissions de gaz Source : capren.fr

2-Réduire notre consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012



3-Réduire notre consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012.



Fig.II.11 : Réduire la consommation énergétique primaire
Source : capren.fr

4- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité



Fig.II.12 :L'énergie renouvelable Source : capren.fr

5- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025. Réduire de 50 % les déchets mis en décharge à l'horizon 2025.

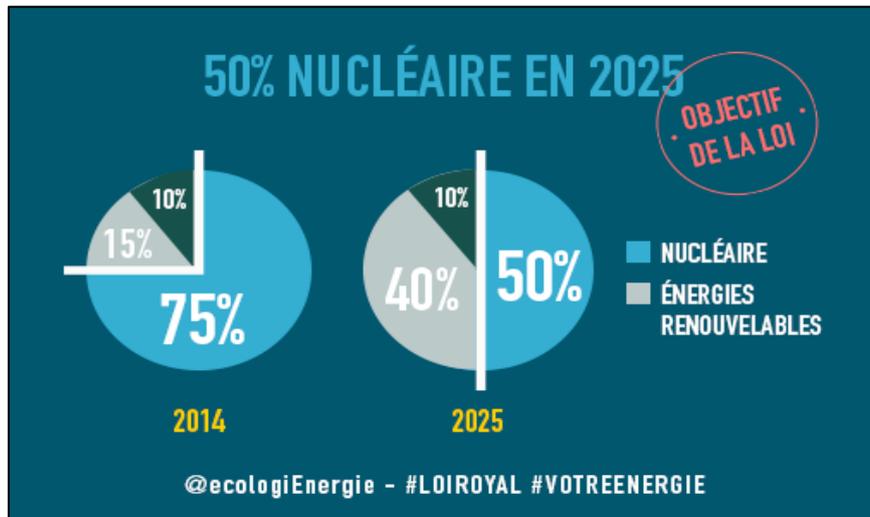


Fig.II.13 : Le nucléaire en 2025 Source : capren.fr

II.5 /CONCEPT DES ZONES ARIDES :

II.5.1/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).

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/m² 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 °C le jour à 15 °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).

Une zone dans laquelle la couverture végétale est éparse ou absente, et où la surface du sol est exposée à l'atmosphère et aux forces physiques qui y sont associées. (Selon the Encyclopédie dictionary of physical geography 1997, (cité par Boujemla, 2009)

"Dans la littérature scientifique, les déserts sont une zone sèche $P < 250\text{mm}$ subdivisés en trois catégories: les zones hyperarides, les zones arides et les zones semi-arides", pour l'établissement de la carte des sols du monde, la FAO⁸ et l'UNESCO ont proposé l'indice d'aridité bioclimatique: $I = P/ETP$ (en mm par unité de temps), où : P = précipitations annuelles et ETP = évapotranspiration potentielle c'est à dire quantité d'eau prélevée sur une nappe d'eau libre par l'évaporation + transpiration du couvert végétal non limitée par la disponibilité en eau du sol.(selon l'UNISCO).

II.5.2/Caractéristiques des zones arides :

- Le rayonnement solaire direct dans les zones arides est supérieur à 800 ou 900 w/m² sur une surface horizontale.
- Le ciel est sans nuage pendant la plus grande partie de l'année, mais les brumes et les tempêtes de poussière sont fréquentes causées par des courants convectifs dus à l'échauffement intense de l'air à proximité du sol. Elle se produit surtout l'après-midi.
- La faible humidité et l'absence de nuage ont pour conséquence une très large amplitude de température.
- Les fluctuations de la température de l'air sont bien sûr beaucoup plus faibles, mais malgré tout une amplitude diurne de 20 °C n'est pas rare
- L'amplitude annuelle est influencée par la latitude géographique sous laquelle les températures d'été varient moins que celle de l'hiver, si bien que lorsque la latitude augmente les hivers deviennent relativement plus froids alors que les étés subissent peu de changements et l'amplitude annuelle est donc plus large.

-Selon Givoni (1978) la tension de vapeur d'eau est à peu près constante, varie selon la position et la saison de 5 à 15 mm Hg.

-Les pluies sont peu nombreuses et espacées.

-La vitesse du vent est accompagnée fréquemment de tourbillons de sable (Magri Elouadjeri, 2009).

II.5.3/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).

- 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 d'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.6/DEFINITION D'UN EQUIPEMENT SPORTIF :

Un équipement sportif est par définition tout lieu où se pratiquent diverses activités sportives (gymnase, piscine, grands terrains de plein air, etc.). Un équipement sportif est un aménagement spatial ou une construction permettant la pratique d'un ou plusieurs sports. Le plus souvent ces équipements s'appellent terrain (football, handball, basket-ball, etc.) mais ils portent parfois un nom spécifique. On peut distinguer plusieurs types des équipements sportifs selon des critères. FINA (fédération international de la natation)

II.7/DEFINITION DES PISCINES :

Sont des installations qui permettent ; l'apprentissage, la natation, le perfectionnement l'entraînement et la compétition (plongeon, natation synchronisée) la pratique individuelle de la natation et du plongeon, la baignade de détente, initiation au sauvetage.

On distingue différents types de Bassin :

Bassin sportif : Bassin rectangulaire homologué par la fédération internationale de natation FINA, destiné aux épreuves de compétition. Il est délimité par des parois parfaitement verticales et parallèles, formant des angles droits. FINA (fédération internationale de la natation)



Fig. II.14 : Vue sur le bassin de 50 m du Stade Aquatique de Vichy – Val d'Allier.
Source : (Fina)

Bassin de plongée : Bassin permettant de se familiariser avec la pratique de la plongée d'une dimension de 25m X 15m X 4,5 et ayant une profondeur de 5 à 10m avec les installations nécessaires :

- * Tremplin, 1 x 1m : Duramaxiflex avec revêtement original.
- * 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.

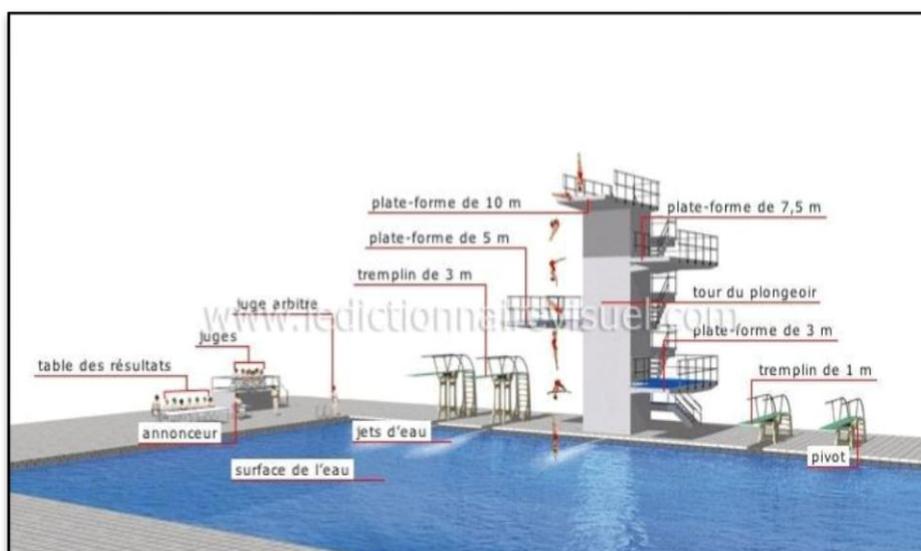


Fig.II.15 : Détail d'un Plongeon Règlement de la FINA 2013-2017
Source : fédération internationale de la natation

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 m.



Fig.II.16 : Pataugeoire à paris (camping des étages)
Source : camping-aubigny.com

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 international de la natation)



Fig.II.17 : Bassin ludique du centre aquatique d'Aurillac
Source : centreaquatique.caba.fr

II.8/LA PISCINE OLYMPIQUE :

- Selon FINA : une piscine olympique est un type de piscine dont les dimensions conviennent aux compétitions organisées dans des grands bassins (50 mètres de longueur), 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.

-Telle que définie par les spécifications de la Fédération internationale de natation, ses caractéristiques sont les suivantes :

- Longueur : 50 mètres
- Largeur : 25 mètres
- Nombre de couloirs : 8 + 2
- Largeur des couloirs : 2,5 m
- Profondeur : 2 mètres minimum, 3 mètres recommandés
- Volume : 2 500 m³ minimum (selon profondeur)

II.9/NATATION :

La natation est un ensemble d'effort physique de l'homme dans un bassin plain d'eau homologué pour le sport de compétition qui régit par des règles partagées par un ensemble des sportifs comme peut être un sport de loisir et de détente . FINA (fédération international de la natation)

La natation sportive

La natation sportive consiste à parcourir dans une piscine, le plus rapidement possible et dans un style codifié par la fédération internationale de natation, une distance donnée, sans l'aide d'aucun accessoire. FINA (fédération international de la natation)

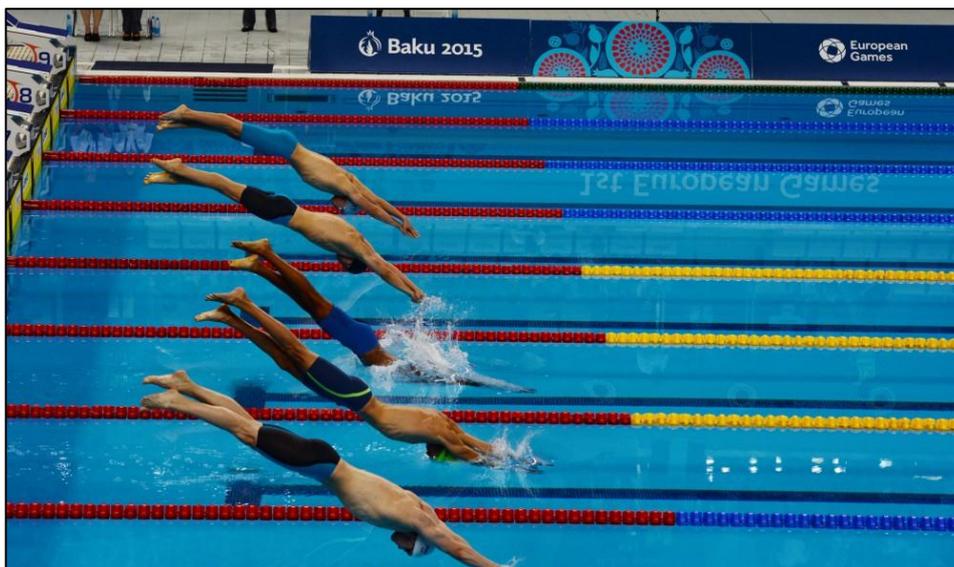


Fig.II.18 : La natation sportive

source : azertag.az

La natation synchronisée :

La natation synchronisée est un sport nautique, malgré de gymnastique, de danse et de natation qui se pratique en piscine, elle demande une très grande force cardio-respiratoire ainsi qu'une grande énergie musculaire, est devenue sport olympique en 1984 aux Jeux de Los Angeles, elle se pratique en solo, en duo ou en équipe (8 nageuses).selon FINA



Fig.II.19 : La natation synchronisée source : lekotidien.fr

Le plongeon :

Le plongeon consiste, dans le sens commun, à rentrer dans l'eau la tête avant le reste du corps. à réaliser des figures à diverses hauteurs (1 ou 3 m pour les tremplins souples, de 5 à 10 m pour les plongeurs en béton). Guide technique, piscine publiques



Fig.II.20 : Le plongeon source : guide-piscine.fr

Waterpolo :

Le water-polo est un sport collectif aquatique opposant deux formations de sept joueurs. Il fut codifié dans le Royaume-Uni à la fin du XIX siècle et devint sport olympique en 1990. Chaque équipe compte un gardien de but et six joueurs de champ.

Celle qui inscrit le plus de buts dans le match (4 périodes de 8 minutes) remporte la partie. (Guide technique, piscine publiques)



Fig.II.21 : Le waterpolo

source : cmakeelhaulers.com

II.10/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 CHAUSSSES".
- 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.

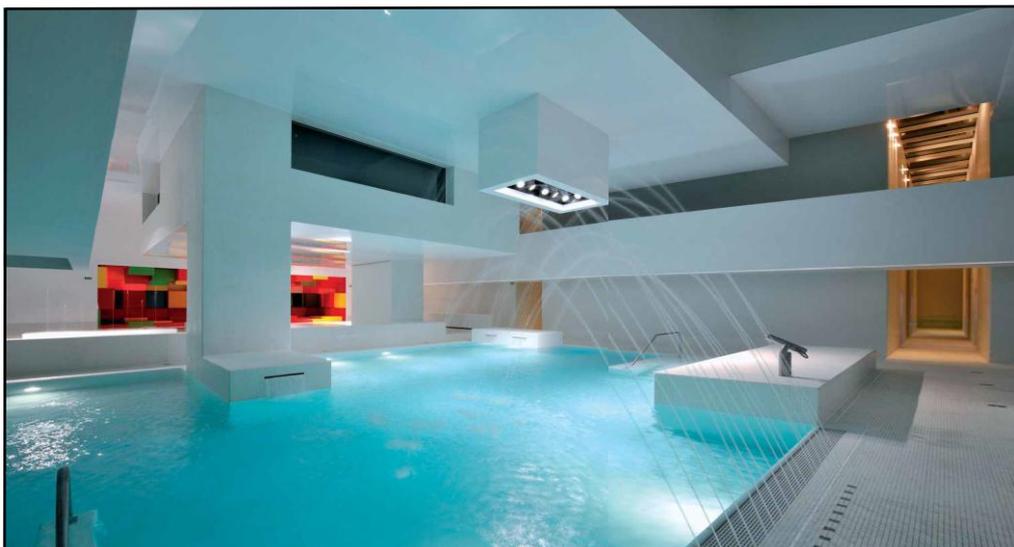
L'ensemble des réseaux est particulièrement encombrant. Il faut intégrer très tôt au projet architectural les passages de gaines et de canalisations, afin de prévenir toutes impasses constructives :

- 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'éclairement et les caractéristiques des Sources d'éclairagements 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 a 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 recherche 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)



Fig.II.24 : Bassin olympique traitement acoustique (piscine de Dijon en France)
Source : decibelfrance.com

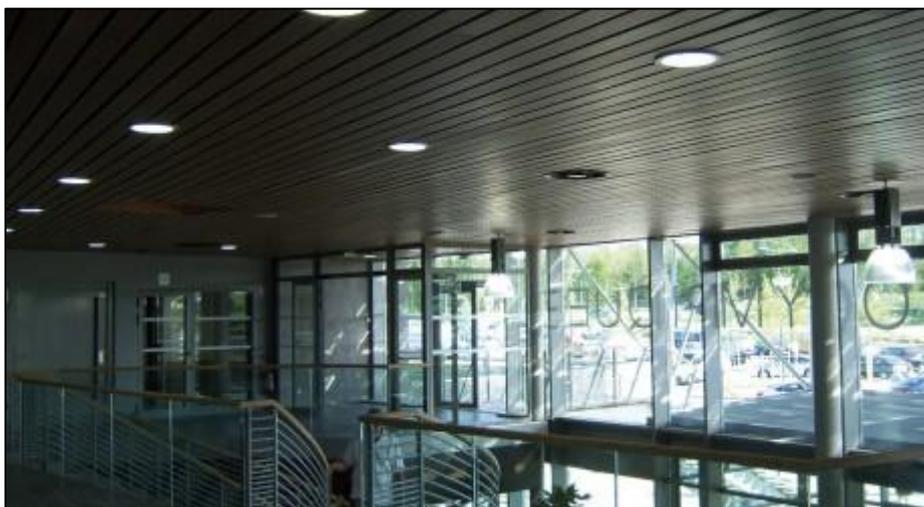


Fig.II.25 : Plafond acoustique (piscine de Dijon en France)
Source : decibelfrance.com

- **Détails fonctionnels**

La qualité fonctionnelle des équipements et des aménagements destinés au public est un facteur déterminant pour la satisfaction des usagers et donc de leur fidélisation :

Pouvoir se déshabiller dans de bonnes conditions d'hygiène et de confort, poser sa serviette au sec pour prendre sa douche, disposer de sanitaires "attractifs" et faciles à nettoyer, etc.

(Guide technique, piscine publiques)

- **Qualité des matériaux et équipements**

Le vieillissement et la corrosion sont des phénomènes qui apparaissent beaucoup plus rapidement en piscine que dans d'autres équipements en raison de son entretien intensif et de l'omniprésence de l'eau et des vapeurs chlorées.

Des matériaux et équipements résistants sont indispensables pour assurer la pérennité des ouvrages de ce type. (Guide technique, piscine publiques)

II.11/DESCRIPTIF DES ESPACES :

Le bassin olympique :

Source : Guide technique, piscine publiques

Bassin rectangulaire destiné aux épreuves de compétition.

- longueur : 50 mètres
- largeur : 25 mètres
- nombre de couloirs : 8 + 2
- largeur des couloirs : 2,5 m
- profondeur : 2 mètres minimum, 3 mètres recommandés
- volume : 2 500 m³ minimum, 3 750 m³ pour 3 mètres



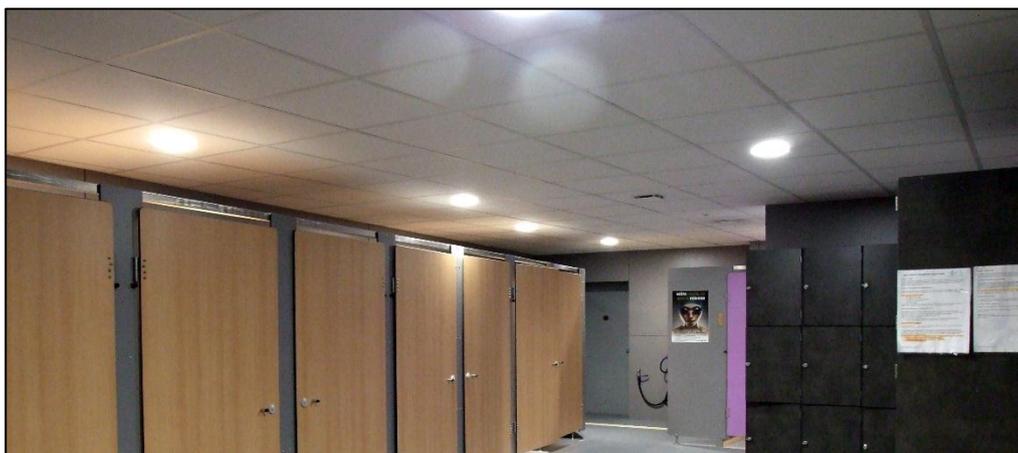
Le bassin d'apprentissage : Bassin rectangulaire destiné à l'apprentissage dimensions : 25x12.5 m Profondeur de 0,70 à 1.30 m. (Guide technique, piscine publiques)



Fig.II.27 : Bassin d'apprentissage de Neptunia Source : piscine-neptunia.fr

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 1 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. (Guide technique, piscine publiques)



GRADINS :

Les gradins servent en grande partie au public (spectateurs). Ils ont une largeur recommandée de 0,80m et une hauteur de 0,40. Ils doivent être interrompus tous les 10m maximum par des escaliers. Elle peut être prévue quelques rangées réservées aux utilisateurs.

(Guide technique, piscine publiques)

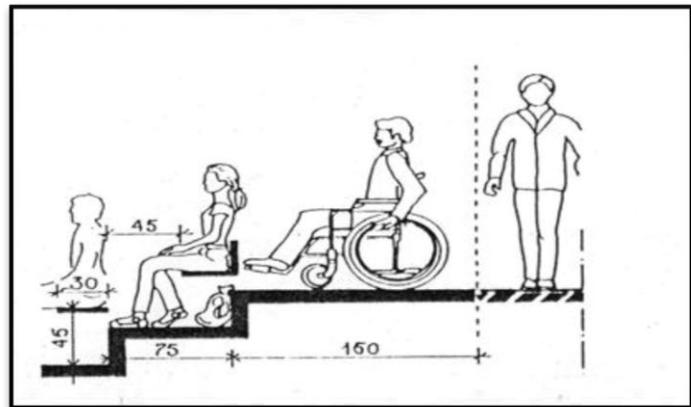


Fig.II.29 : Gradins prévoir des places pour PMR Source : Neufert



Fig.II.30 : Les gradins d'une piscine olympique à Lille
Source : batinfo.com

Infirmierie :

L'infirmier Elle doit avoir une surface minimale de 12 m². Elle doit disposer du matériel médical nécessaire de premiers secours et d'un poste téléphonique. Elle devra être contiguë au local du maître-nageur et devra disposer d'un accès sur une voie carrossable avec une rampe pour les évacuations d'urgence. Alors qu'un accès donnant directement sur les plages. Les portes d'accès de L'infirmier doivent être de plain-pied et à deux vantaux.(Gt)

Local de maître-nageur :

Il doit avoir une surface minimale de 6 m² et sera de préférence contiguë à l'infirmier, 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. (Guide technique, piscine publiques)

Locaux stockage produit :

Le stockage de produits chimiques s'effectuera dans des locaux exclusivement réservés à cet usage le public et toute personne étrangère au service n'y auront pas accès. Les locaux seront ventilés (ventilation haute et basse) uniquement vers l'extérieur. Le refoulement de ces ventilations sera éloigné des prises d'air extérieures de la piscine le refoulement de la ventilation sera conçu de façon à ne pas incommoder le voisinage. Les produits susceptibles de réagir entre eux seront stockés en prévoyant une séparation physique (cuve de rétention par exemple) qui évitera tout mélange accidentel. Le site du stockage sera facilement accessible pour des livraisons par camion-citerne y aura suffisamment de place pour manucurer le camion, et une distance minimale entre le camion et le raccord d'accouplement du site. La situation idéale consiste à réaliser le raccordement à l'aide d'un seul flexible de déchargement. (Guide technique, piscine publiques)

Locaux pour matériels sportif et matériels 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. (Gt)

Locaux technique : Ces locaux sont destinés à recevoir les installations telles que système de traitement des eaux (système de régénération), système de chaufferie, système de ventilation, installation électrique, etc. (Guide technique, piscine publiques)



II.12/LA POLITIQUE DU SPORT :

Le sport en Algérie :

-Le sport en Algérie débute réellement pendant la colonisation française, plusieurs disciplines sont pratiquées et de nombreuses compétitions sont lancées.

Lors de l'indépendance, l'Algérie continue à maintenir le cap pour développer plusieurs disciplines sportives comme le football, le volley-ball, le handball, les arts martiaux (taekwondo, judo, karaté, full Contact, etc), l'athlétisme, la natation, le tennis, le cyclisme, la boxe, l'aviron, la voile.

La politique sportive en Algérie :

A) Avant l'indépendance :

-La pratique du sport s'effectuait par des associations et des clubs sportifs locaux, l'activité du sport était limitée à quelques disciplines (football, cyclisme boxe et l'athlétisme).

B) Après l'indépendance :

- 1962-1977 : l'Algérie a hérité d'un ensemble d'équipements construits pendant la colonisation, et a valorisé l'état du sport par la réalisation des stades de football aux normes réglementaire avec piste d'athlétisme.

-1990-1977 : L'état a financé les clubs sportifs, et le sport s'est introduit dans les établissements scolaires, et donc le sport en Algérie a connu une évolution plus au moins remarquable.

-A partir de 1990 : La réalisation des équipements sportifs a connu une décadence .Compte tenu de la transformation rapide qu'a connue notre pays dans les différents domaines et l'état

actuel du sport, plusieurs rencontres sont organisées pour réviser les lois sur le sport et redéfinir les objectifs, l'orientation s'est fait vers :

La revalorisation et la meilleure utilisation des infrastructures existantes se traduisant par :

- Le plein emploi de la rationalisation de l'utilisation de ces infrastructures.
- Une mobilisation des nouvelles ressources financières pour l'entretien et fonctionnement de ces équipements.
- En outre, de nouveaux mécanismes et de nouvelles formes sont mise en place, allant de la réorganisation des offices de parcs omnisports jusqu'à la gestion de quelques infrastructures par des associations sportives.
- Une réorientation des investissements vers les installations légères fonctionnelles et peu coûteuses en vue de satisfaire au maximum la demande.
- L'aménagement des espaces de jeux et des terrains de sports au sein des nouvelles citées, ainsi que dans les quartiers anciens. La création d'un centre national permanent des athlètes et des centres régionaux pour l'élite nationale, ainsi qu'un centre d'exploration fonctionnelle pour le suivi médical des athlètes.
- Le développement du sport comme spectacle en améliorant le niveau des compétitions nationales par l'adoption d'un système professionnel par le passage du régime associatif au régime d'entreprise. (Wikipédia)

II.13/ANALYSE DES EXEMPLES :

1/ Le cube d'eau

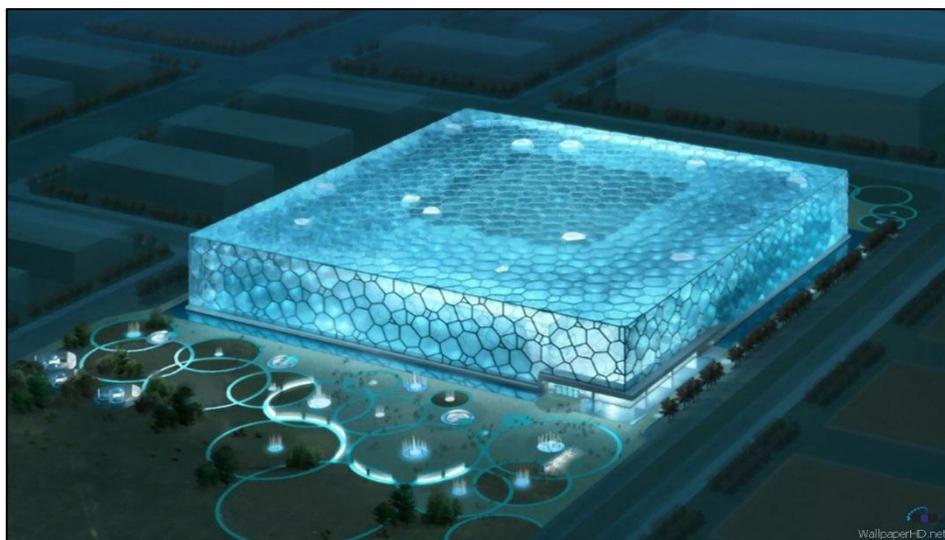


Fig.II.32 : Le cube d'eau

source : BubbleMania.fr

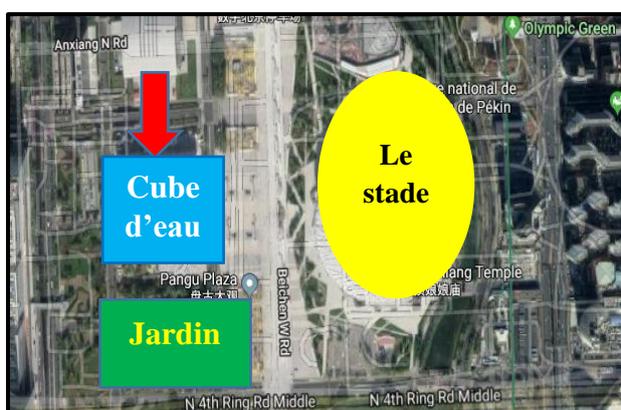
1/ FICHE TECHNIQUE**Nom** : Cube d'eau – Water Cube ou Aquacube**Architecte** : PTW, Arup**Maitre d'ouvrage** : République populaire de chine**Localisation** : Pékin, Chine**Site** : Parc olympique**Type** : Olympique**Superficie** : 65000 – 80000 mètres carrés**Capacité** : 6 000 places fixes et 11 000 places auxiliaires.**Fonction** : natation, plongeon, natation synchronisée, water-polo**Construction** : 24/12/2003 **Ouverture** : 28/01/2008**Cout de construction** : Entre 100 et 150 millions d'euros2/DESCRIPTION DU PROJET :

La conception du Cube d'eau a été initiée par un travail d'équipe : les partenaires chinois ont pensé à une place symbolique de la culture chinoise et de sa relation avec le stade du Nid d'oiseau, tandis que les partenaires basés à Sydney sont venus avec l'idée de couvrir le «cube» avec des bulles, symbolisant l'eau. Contextuellement, le cube symbolise la terre, tandis que le cercle (représenté par le stade) représente le ciel. Ainsi symboliquement, le cube fait référence à l'architecture symbolique chinoise de l'eau. (BubbleMania.fr)

De nombreux records mondiaux ont été réalisés dans cette piscine lors des Jeux Olympiques et cela lui a valu le surnom de « Magic Cube ». Le site se veut résolument écologique et sa structure en « bulles » monumentale selon ses concepteurs. (BubbleMania.fr)

3/ SITUATION :

Le Centre national de natation de Pékin, appelé également Water Cube (水立方, shui li fang), est un complexe sportif aquatique situé dans le parc olympique de Pékin (Chine). Construit non loin du Stade national où se déroulent les compétitions d'athlétisme et les cérémonies d'ouverture et de clôture de ces Jeux. L'aqua- cube se dresse au sein d'une cité olympique unicité et spécificité de fonction par rapport à l'environnement.



4/ STRUCTURE :

C'est un bâtiment unique au monde du fait que ce soit une structure ultra légère qui imite les bulles de savon. En effet, la membrane entourant le Cube d'eau rappelle à la fois la constitution des cellules mais aussi la formation de bulles de savon. De plus, les murs et le toit du centre aquatique sont composés de trois épaisseurs pouvant laisser entrer plus ou moins la lumière et la chaleur extérieure, ce qui réduit la consommation en énergie.

Comprenant un châssis en acier, il est la plus grande structure vêtue ETFE dans le monde avec plus de 100.000 m² de coussins en ETFE qui ne sont que 0,2 mm (1/125 de pouce) d'épaisseur totale. Le bardage en ETFE permet plus de lumière et de pénétration de chaleur que le verre traditionnel, ce qui entraîne une diminution de 30% des coûts de l'énergie.

La paroi extérieure est basée sur la structure Weaire-Phelan, une structure élaborée à partir du modèle naturel des bulles dans la mousse de savon. Dans la vraie structure de Weaire-Phelan, le bord de chaque cellule est incurvé afin de maintenir 109,5 degrés d'angle à chaque sommet, mais bien sûr, comme un système de soutien structurel, chaque faisceau devait être droit afin de mieux résister à la compression axiale. Le modèle Weaire-Phelan a été développé par



Fig.II.35 : Bulles de savon Source : BubbleMania.fr

de mousse proposés plus tôt par le scientifique Weaire-Phelan, le revêtement extérieur du Cube est atteignant 9,14 mètres (30,0 pieds) de diamètre, pour les murs. (BubbleMania.fr)



Fig.II.36 : Façade en cour de construction
 Source : An aquatic centre Carmen
 lazzarotto.PDF

4.1. Système de ventilation :

La couverture peut absorber les rayons du soleil pour régler la lumière et la température dans le centre, cependant ne souffraient pas, ils sont donc couverts (des points de galvanisation) ajouté cela système de ventilation qui règle la température. (BubbleMania.fr)



Fig
 So

Fig.II.38 : Plan de masse Source : An aquatic centre Carmen lazzarotto.PDF

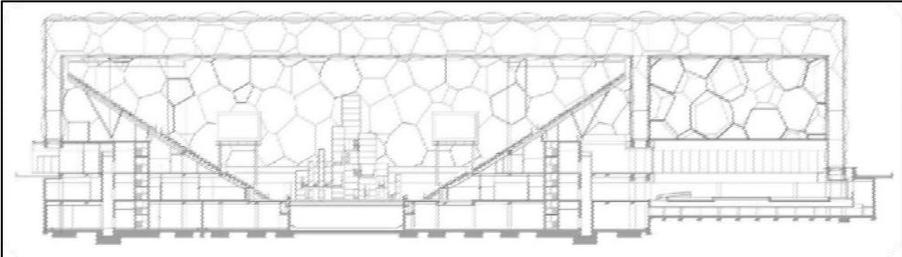


Fig.II.40 : Coupe A-A

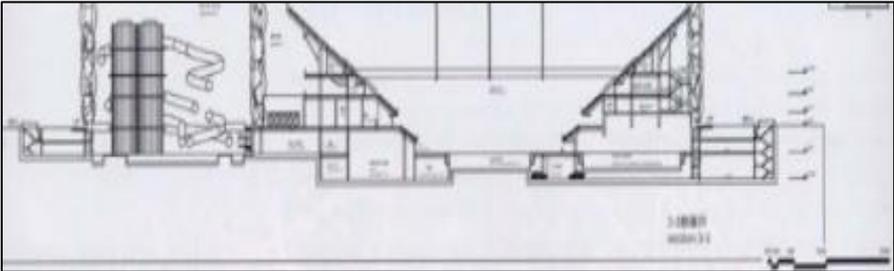


Fig.II.41 : Coupe B-B

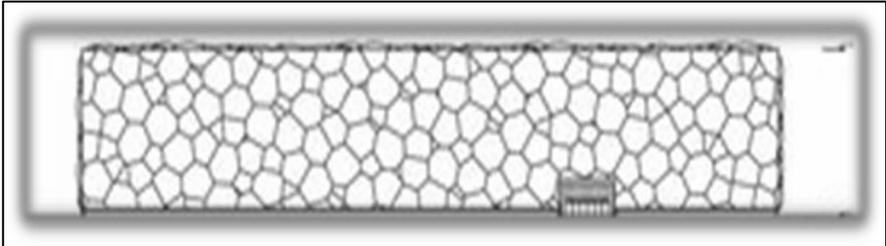


Fig.II.42 : Façade principal



Fig.II.44 : Une école de poissons surplombe la piscine à vagues au Happy Water Park construit dans le cube olympique d'eau de Pékin.



Fig.II.45 : Cube d'eau magique (toboggans, rivière, cascades, une piscine à vagues et des méduses flottantes).

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 ; grâce au système de récupération des eaux de pluies installé sur son toit qui permettra de réutiliser 76% de la précipitation, l'éclairage sera également économique, grâce aux parois transparentes qui permettent de profiter de 9h d'éclairage.
- 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.



Fig.II.46 : Centre Aquatique London source : zaha-hadid.com

1/FICHE TECHNIQUE :

Architecte : Zaha Hadid

Lieu : London, Angleterre

Ville : Stratford.

Projet d'Espace : 15950m²(ancien), 21897m²(olympique)

Structure : Charpente Métallique

Type : Olympique

Forme : fluide inspiré de la coulée de l'eau

Matériaux : Béton massif, bois, Céramique acier, et aluminium

2/DESCRIPTION DU PROJET :

C'est un centre aquatique réservé pour la natation olympique la plongé le water-polo et le gymnastique de la mer, réalisé par l'architecte anglo-iraquienne Zaha Hadid, Ce projet dévoilé fin 2008 est sans aucun doute l'un des centres aquatiques les plus modernes au monde.il à ouvrir ses portes le 28 juillet 2011, avec une somme d'argent de 313 millions d'Euro.

Imaginé par Zaha Hadid, Avec un toit ondulé rappelant la courbe d'une vague, ses formes très épurées et arrondies, et son allure en feront l'une des structures les plus visibles pour les visiteurs rentrant dans le Parc olympique. Le concept imaginé et inspiré de la géométrie fluide de l'eau en mouvement.

La piscine est prévu sur un axe orthogonal qui est perpendiculaire au pont de la ville de Stratford de parallèle l'eau fleuve. (jolpress.com et projets-architecte-urbanisme.fr)



Fig.II.47 : L'idée conceptuelle du projet source : jolpress.com

3/SITUATION :

La piscine est dans le parc Master plan Olympique. Positionné sur le bord sud-est du Parc olympique à proximité directe du Stratford.

Selon (jolpress.com projets-architecte-urbanisme.fr)

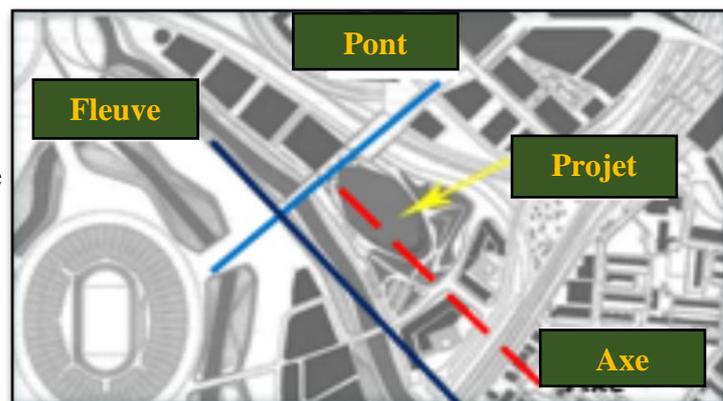


Fig.II.48 : Situation de la piscine source : Google Image

4/ STRUCTURE :

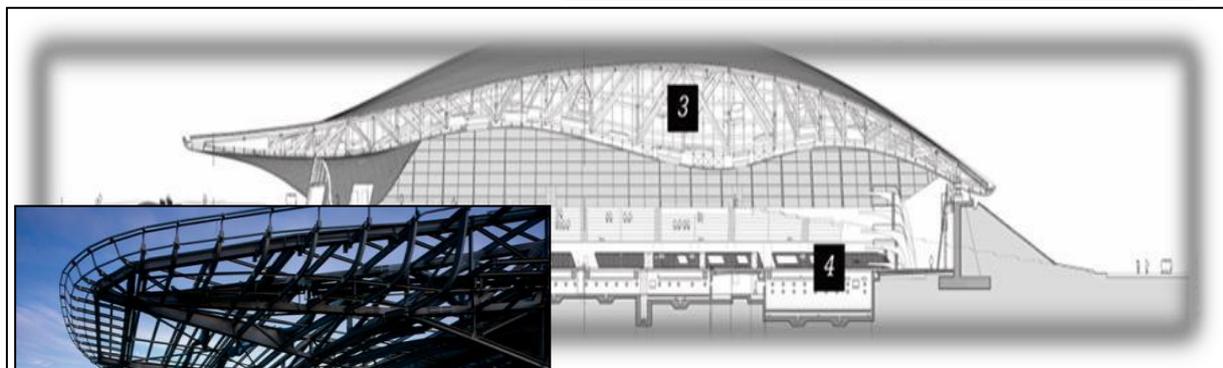
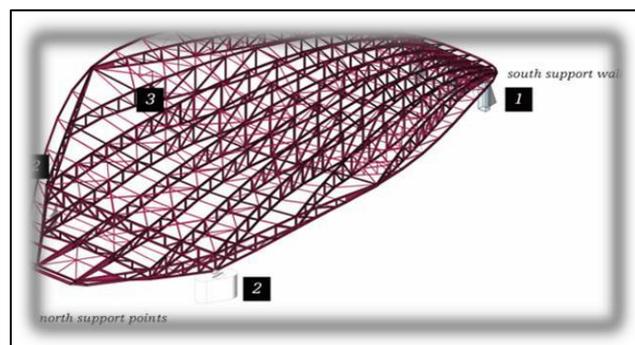
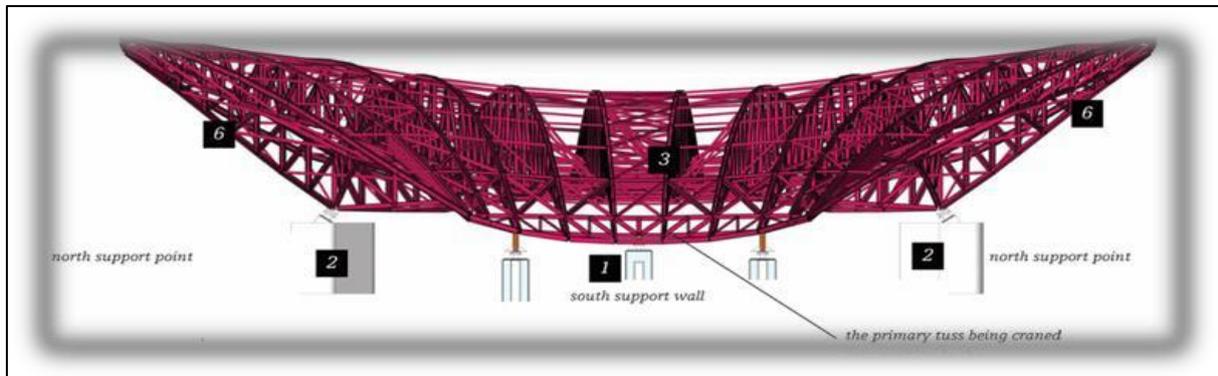
Structurellement, le toit est mis à la terre à 3 positions primaires avec l'ouverture entre le toit et un podium utilisé pour les sièges des spectateurs supplémentaires en mode olympique, puis à-rempli avec une façade en verre en mode Legacy.

4.1/ 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. (thèse Centre Aquatique Ms.Arc.Louazani+Loukil)



Centre Aquatique Ms.Arc.Louazani+Loukil

4.2/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 utilisée 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. (architectureurbanisme.fr)

4.3/Les matériaux utilisés pour la réalisation de ce projet sont :

-pour la structure (L'acier, Le béton armé).

-pour l'esthétique (L'Aluminiums, Le verre, Le plastique).



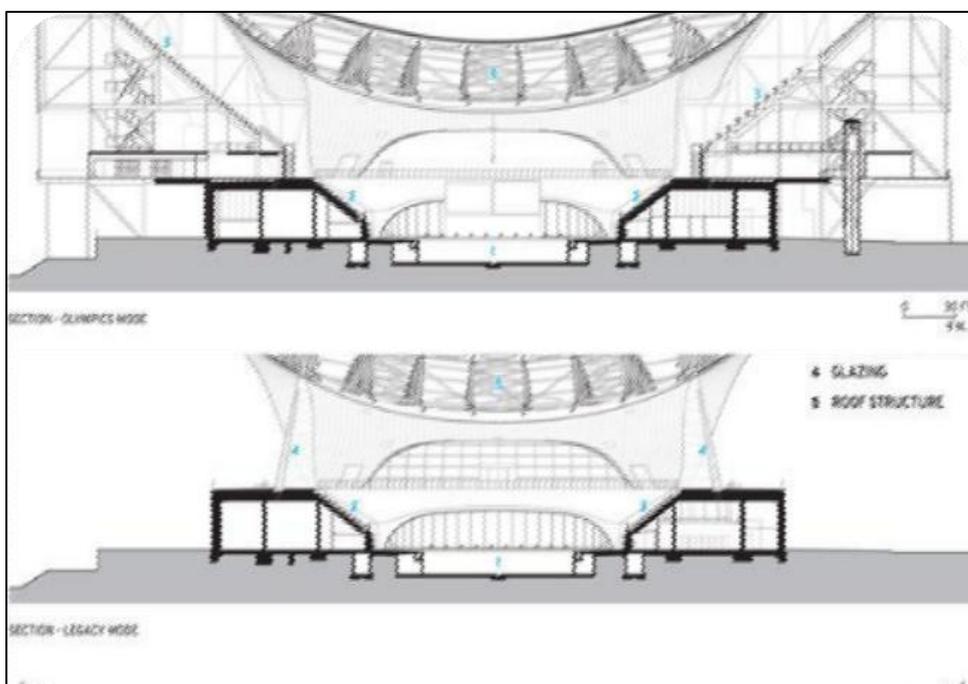
Fig.II.50 : Les différents matériaux utilisés Source : ArchitectureUrbanisme.fr

4.4/les tribunes temporaires :

Le centre aquatique vu en configuration jeux olympiques avec des tribunes amovibles (17 500 places). Ses tribunes sont démontables avec une structure en acier et un revêtement en plastique, l'opération faite complètement en 10 heures seulement avec une équipe de 30 personnes formées spécialement pour cette opération. (architectureurbanisme.fr)



Fig.II.51 : Les tribunes du centre aquatique des jo source : jolpress.com



5/ANALYSE DES PLANS :

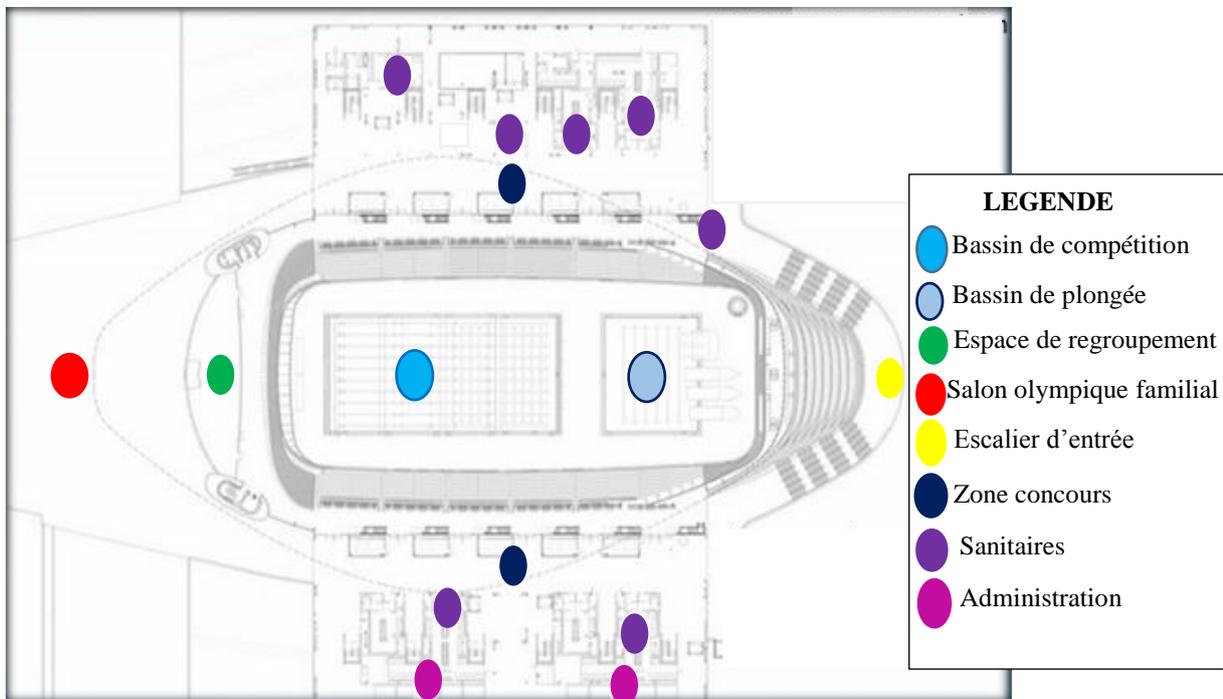


Fig.II.53 : Plan sous-sol

Source : jolpress.com

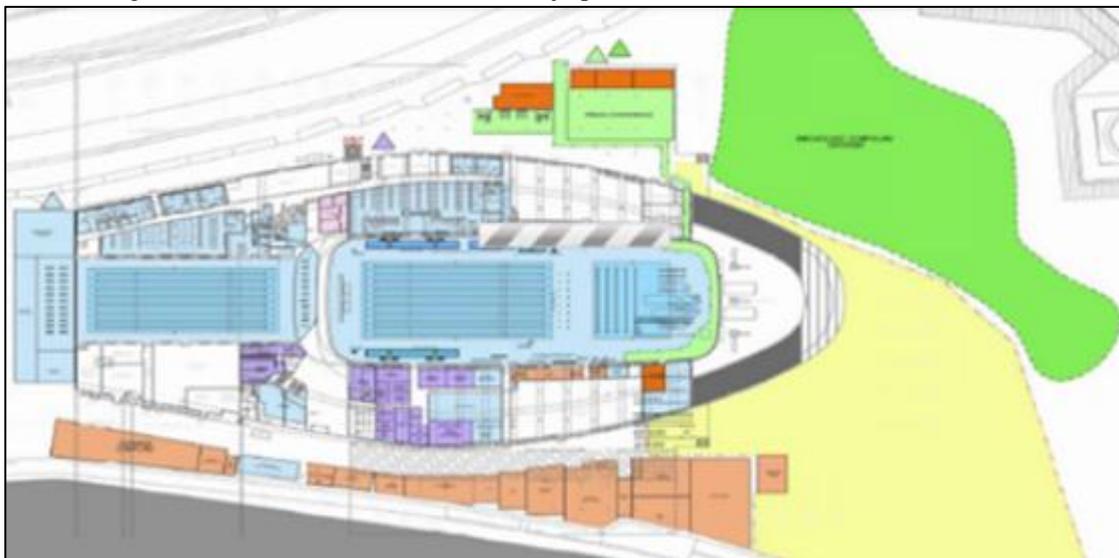
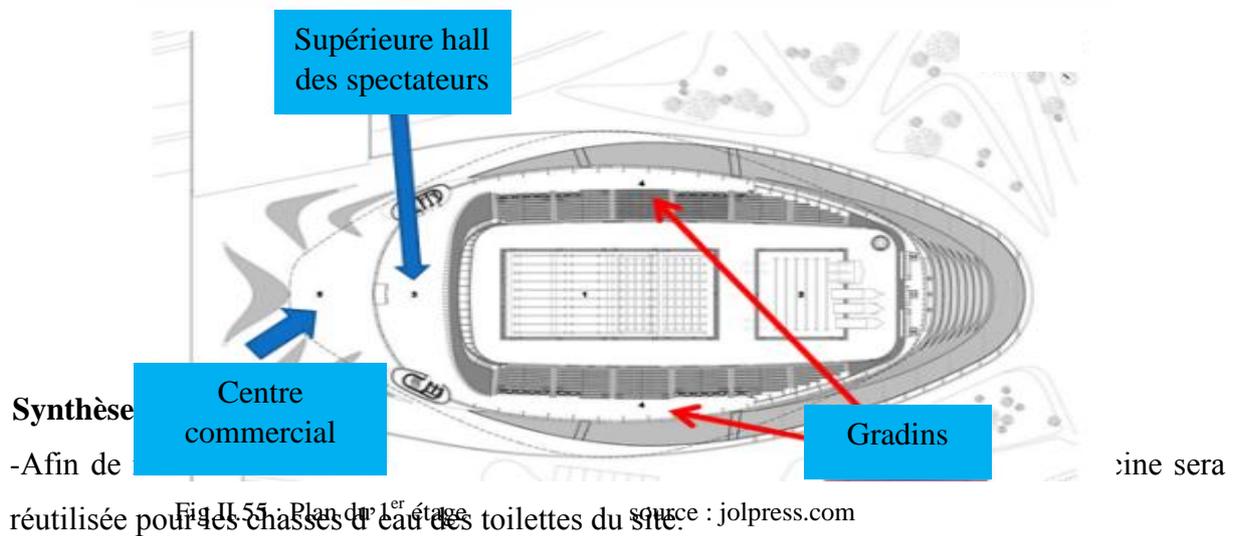
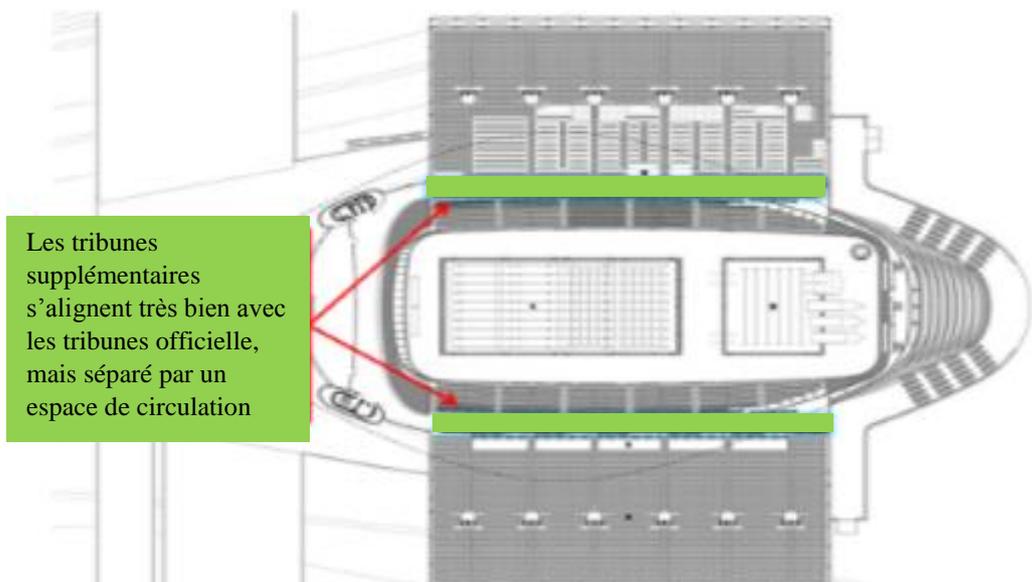


Fig.II.54 : Plan RDC

Source : jolpress.com



- Afin de réutiliser pour les chasses d'eau des toilettes du site.
- Le toit de la salle sera recouvert de 11 000 mètres carrés de matériaux en aluminium 100% recyclé.
- Tous les bassins du site ont des planchers et des flotteurs amovibles pour une plus grande souplesse d'utilisation après les Jeux, pour la communauté locale et les nageurs de tous niveaux

-
- Une forme fluide inspirée de la coulée de l'eau.
 - La forme arrondie de la structure permet à la lumière naturelle de pénétrer par les façades vitrées et évite ainsi une surconsommation d'électricité, par les panneaux solaires.
 - Utilisation d'énergie solaire pour chauffer les bassins et l'intérieur du bâtiment
 - Cette structure organique, sans aucune colonne de béton ni poutre porteuse d'acier, 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

CONCLUSION

Ce chapitre est consacré donc à la recherche théorique qui m'a permis d'avoir un champ de connaissance plus étendu sur les aspects formels, fonctionnels et structurels d'une piscine olympique. Chaque exemple m'a aidé à mettre des idées initiales et d'imaginer le projet.

INTRODUCTION :

Ce chapitre vise à définir les caractéristiques du contexte dans lequel va s'inscrire le projet est cela à travers l'analyse de la ville et le site d'intervention, pour déterminer les principes d'aménagement qui doivent être pris en compte lors de la conception.

III.1/EVOLUTION HISTORIQUE DE LA VILLE D'EL-MENEEAA :

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

Les habitants qui se servent des deux premiers noms, appliquent le nom d'El-Ménéaa à toute l'oasis, réservant celui d'El Goléa pour le Ksar (fort).

Le nom de Tahoret n'est utilisé que chez les Imôhag. Il résulterait des renseignements recueillis, qu'El Goléa, El-Ménéaa, Tahoret peuvent 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.

Implanté à la croisée des pistes commerciales qui reliaient l'Afrique du Nord de l'époque médiévale à l'empire Songhaï subsaharien, sur une colline de 75 mètres d'altitude surplombant la palmeraie, ce ksar, qui porte aussi l'appellation de "Taourirt" (colline en Tamazight), constitue une configuration urbaine témoignant depuis des siècles de vestiges d'une civilisation citadine organisée ayant existé dans la région et évoquée par les chroniques du sociologue Ibn-Khaldoun et également de l'historien arabe El-Aïchi (1862).

Pourvu d'une tour de forme pyramidale, le ksar d'El-Ménéaa (cité impériale) comporte de nombreuses habitations troglodytiques et semi-troglodytiques étroites caractérisées par une architecture simple et dépouillée, truffée de niches et étagères, ainsi que de petites ouvertures pour l'éclairage et l'aération. Selon des historiens, ce vieux Ksar qui a connu de nombreuses appellations "Taourirt", "Kalâa" et "El Goléa", a joué par le passé un rôle de refuge pour la population et un grenier pour leurs récoltes dans les moments difficiles.

L'histoire du ksar d'El-Ménéaa reste toutefois sujette à controverses. Certains historiens la font remonter jusqu'au 4ème siècle.

La configuration urbaine du ksar, fondé sur une colline surplombant le flanc Est de la palmeraie, avec une mosquée comme point focal autour duquel gravite une spirale descendante d'habitations creusées à même la roche calcaire, un puits collectif et des dépôts de stockage de denrées

alimentaires, constitue une curiosité pour de nombreux chercheurs, universitaires et autres touristes étrangers.

Il est également un témoin sociologique et historique de la région en reflétant les capacités créatrices de ses bâtisseurs à s'adapter à leurs environnements, un environnement hostile caractérisé par un climat désertique, pour subvenir à leurs besoins. (Rapport de la mission « B » ville nouvelle d'EL Ménéea)

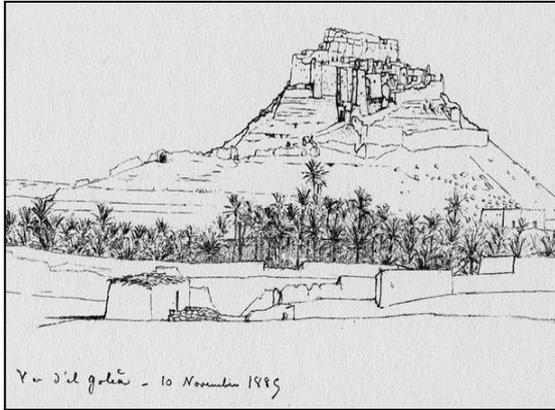


Fig.III.01 : El Ksar de la ville d'El Menéa Source : Egis2012



Fig.III.02 : Cité impériale du ksar Source : Egis2012

Le Ksar est entouré d'une muraille bâtie en grosses pierres, percée d'une seule porte placée dans un angle rentrant, qui constitue, ce que les gens du métier nomment une caponnière. Un puits, placé près de la porte et pour lequel il a fallu creuser le roc à plus de trente mètres de profondeur, assurant, en cas de siège, l'approvisionnement en eau de la place ; il n'y a dans le Ksar qu'une seule rue, partant de l'unique porte pour aboutir à la casbah ; cette rue est bordée à droite et à gauche de magasins construits à moitié dans le roc et dans lesquelles les nomades enfermaient leurs approvisionnements.. Le plan sur lequel s'est bâti El-Goléa est original ; il rendait en même temps la défense de la place facile. Un cimetière arabe entoure la muraille du Ksar, et au pied du rocher se trouve un village occupé autrefois par une cinquantaine de famille Berbères ; c'est ce que l'on est convenu d'appeler la ville basse ; les habitations sont en pisé et peu confortables. (Ministère de l'aménagement du territoire de l'environnement et de la ville, 2012)

III.2/PRESENTATION DE LA VILLE NOUVELLE :

La ville nouvelle d'El Ménéea fait partie du programme des 13 villes nouvelles, mis en place par l'état algérien, pour maîtriser le phénomène de croissance urbaine auquel le pays fait face.

III.3/SITUATION DE LA VILLE D EL-MNIAA :

Qu'est-ce qu'un territoire ?

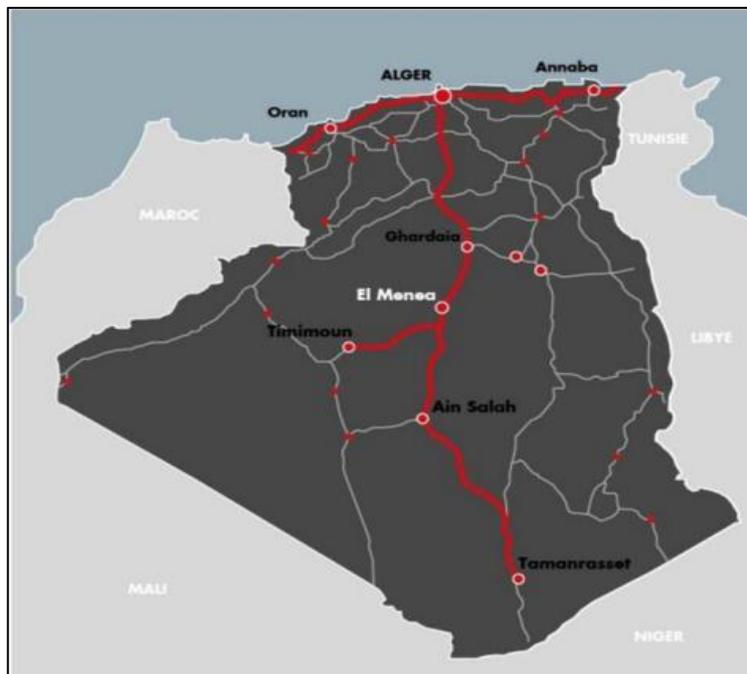
Un territoire est une étendue de terre occupée par un groupe humain ou qui dépend d'une autorité (Etat, province, ville, juridiction, collectivité territoriale, etc.).La notion de

territoire prend en compte l'espace géographique ainsi que les réalités politiques, économiques, sociales et culturelles. Elle inclut l'existence de frontières, pour un territoire politique ou administratif, ou de limites pour un territoire naturel. La notion de territoire est utilisée en géographie humaine et politique, mais aussi dans d'autres sciences humaines comme la sociologie.

Et c'est en prenant en considération ces définitions, que nous avons axé notre analyse sur les facteurs administratifs, géographiques et socio-économiques. (Ministère de l'aménagement du territoire de l'environnement et de la ville, 2012)

A / Situation territoriale :

La ville d'El Ménéaa sur le territoire d'El Ménéaa Wilaya de dans le Sud du est localisée à environ de la 270 km au de Ghardaïa.



nouvelle est située de la daïra dans la Ghardaïa pays ; elle 870 Km capitale et a Sud-ouest

Fig.III.03 : Situation Géographique de la ville d'El Meneaa
Source : Egis2012

B/Situation régionale :

Située à 270 km au sud-ouest de Ghardaïa, El-Ménéaa est le chef-lieu de la plus vaste daïra de la wilaya de Ghardaïa. La ville nouvelle est projetée sur le plateau d'Hamada au Nord-Est la ville ancienne d'El Ménéaa. Une falaise de plus de 40 mètres de haut



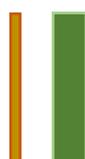
Fig.III.04 : Modélisation 3D de la cartographie sur le terrain physique. Source : Egis 2012. traité par l'auteur.
 La ville basse et la ville haute. (Ministère de l'aménagement du territoire de l'environnement et de la ville, 2012)



Fig.III.05 : Localisation de site source : Egis2012 Traité par l'auteur.

III.4/CONTEXTE DE LA CREATION DE LA VILLE NOUVELLE :

Le projet de Ville Nouvelle à El Ménéaa 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

III.4.1/Les villes planifiées par le SNAT :

- **1ère couronne: Littoral** (Sidi Abdéllah , Bouinan ,Sidi Amar, Naciria ,El Affroun).

- **2ème couronne: Hauts Plateaux** (Boughzoul ,Ain Yagout,imedghassen , Cap Falcon , Oggaz , Molay Slissen).

- **3ème couronne: Sud** Hassi Messaude , El Ménéa ,Metlil Djedidia)



Fig.III.06 : Localisation des villes nouvelles algérienne

III.4.2/ Fiche technique de la ville nouvelle :

- **Superficie : Totale** : 1000 hectares
600 hectares zone d'urbanisation
400 hectares zone verte protégé
- **Population projetée** : 50 000 habitants
- **Délai de travaux** : Année de démarrage : 2013
Année d'achèvement : 2020

III.5/ SITUATION DU SITE DE LA VILLE NOUVELLE :

La ville dans sa palmeraie est constituée de la conurbation de deux noyaux (El-Ménéaa et Hassi El Gara). Cette bipolarité spatiale tend à se diviser aujourd'hui avec l'étalement urbain. Le site objet de la ville nouvelle correspond à une partie du plateau Hamada (100 Ha). L'altitude moyenne de la localité de l'ancienne ville d'El-Ménéaa est à 380m alors que le site de la ville nouvelle est à 438m. (Egis2012)



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 Nord-Sud.

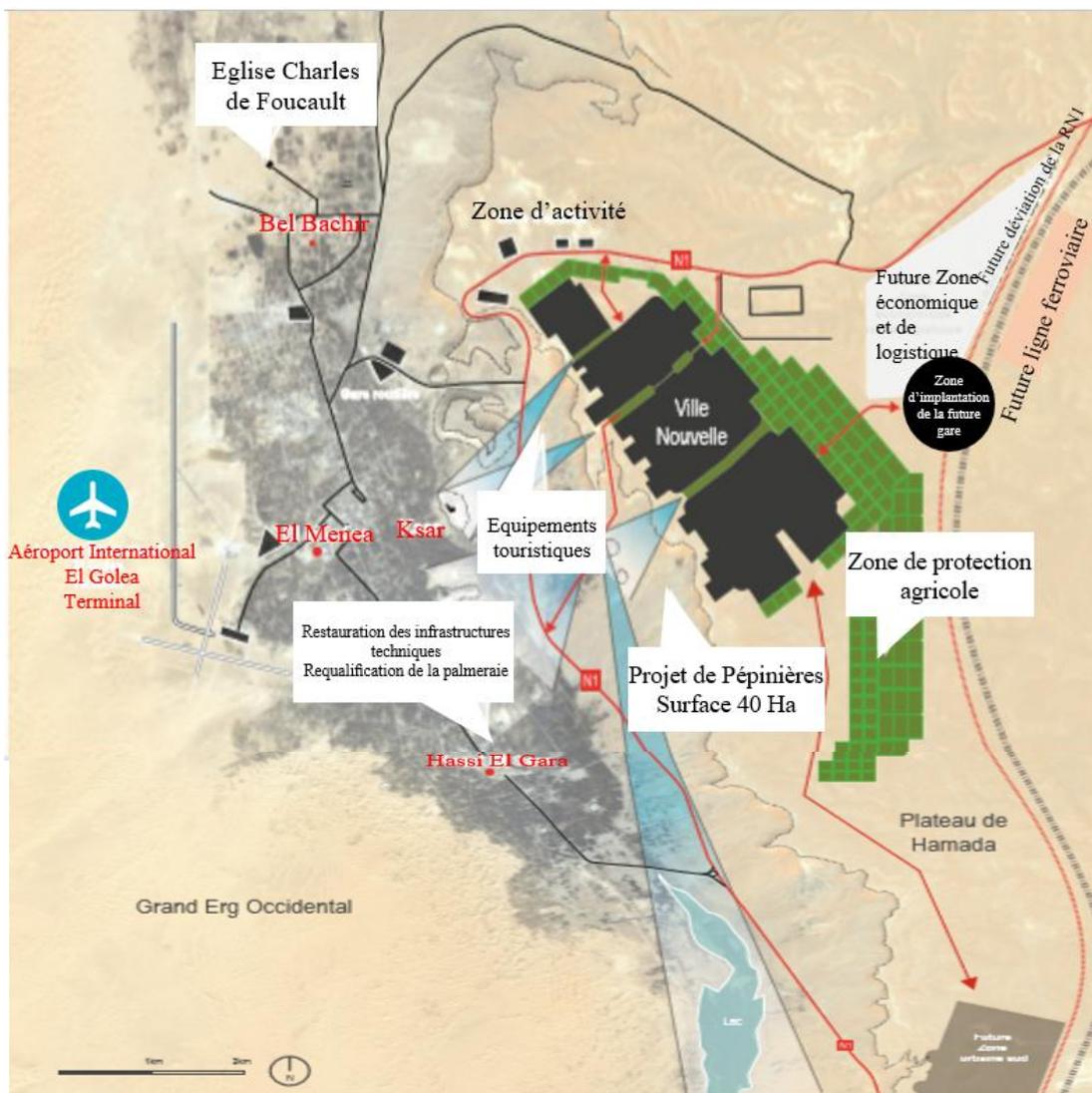


Fig.III.08 : Schéma de la ville nouvelle d'El Meneaa source : Egis 2012

III.6/CONTEXTE CLIMATIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

La ville nouvelle est classée par apport aux zones climatiques d'hiver à la sous zone **H3b** : Sahara, 200m < altitude < 500m : caractérisée par des hivers froids avec des écarts de température diurne, et par apport aux zones climatiques d'été à la zone **E4**, Sahara : caractérisée par des étés secs. (Dib, 1993). Par ailleurs, selon Egis, 2012 :

La température : La ville nouvelle 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°. (Egis2012)

La pluviométrie :

La ville nouvelle est dans une région aride de faible pluviométrie, elle dépasse rarement les 20mm/an avec un risque de pluies torrentielle.

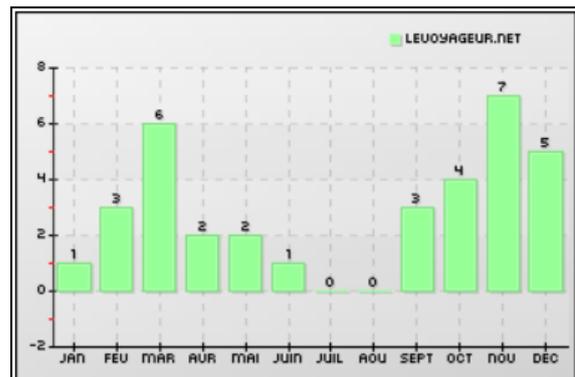


Fig.III.09 : Pluviométrie durant l'année 2015
Source : weatherspark.com

L'humidité de l'air : dans le Sahara, le taux moyen de l'humidité est rarement supérieur à 65%, parfois, il peut descendre au-dessous de 30%.

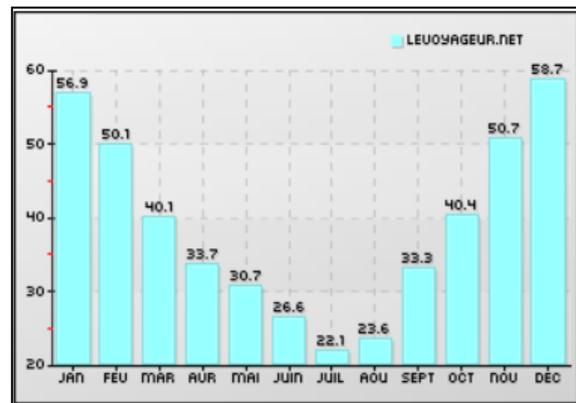


Fig.III.10 : Taux d'humidité annuelle
Source : weatherspark.com

Les vents :

- On a deux types de vents :
- Des vents dominants Nord et Nord-Est
- Des vents chargés de sable Sud et Sud-Ouest

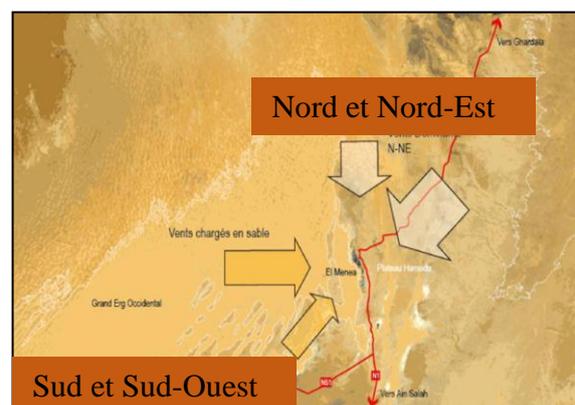


Fig.III.11 : carte des vents de la ville nouvelle de Ménéaa source : weatherspark.com

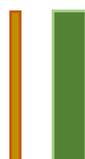
III.7/ENCRAGE JURIDIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

La Loi n° 02-08 du 25 Safar 1423 correspondant au 8 mai 2002 : Selon le journal officiel de la République Algérienne N 34 et Loi n° 02-08 du 25 Safar 1423 correspondant au 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement.

L'Algérie prévoit la création de cinq villes nouvelles, parmi elles la ville nouvelle d'El Ménéaa qui constituera un siège des activités touristiques, culturelles, commerciales, artisanales et de loisirs.

Article 1er. En application des dispositions de L'article 6 de la loi n° 02-08 du 25 Safar 1423 correspondant au 8 mai 2002, susvisée, il est créé une ville nouvelle dénommée « ville nouvelle d'El Ménéaa ».

Article 2. La ville nouvelle d'El Ménéaa est implantée dans la commune d'El Ménéaa dans la wilaya de Ghardaia. (Ministère de l'aménagement du territoire de l'environnement et de la ville, 2012)

III.8/VOCATIONS DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

Vocations de la ville nouvelle d'El Ménéaa sont résumées sur le schéma ci-dessous, qui mentionne les atouts dont bénéficie El Ménéaa, de par son patrimoine existant et des objectifs de programmation de la Ville Nouvelle.(Egis2012)

III.9/OBJECTIFS DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA ET SES VISIONS STRATEGIQUES :

La Ville Nouvelle d'El Ménéaa est destinée à compléter la gamme des Villes Sahariennes en contribuant à une élévation significative du niveau des services, des équipements et de l'emploi dans la région ;

*Le développement des activités spécifiques comme l'écotourisme, l'appui à l'agriculture saharienne, l'agroalimentaire et la transformation des produits de l'agriculture, la valorisation du considérable gisement en énergies renouvelables, constituent les axes majeurs de son dével

oppe
ment
;
*Elle
a
aussi
pour
fonct
ion
de
com
bler
les
défic
its en
mati

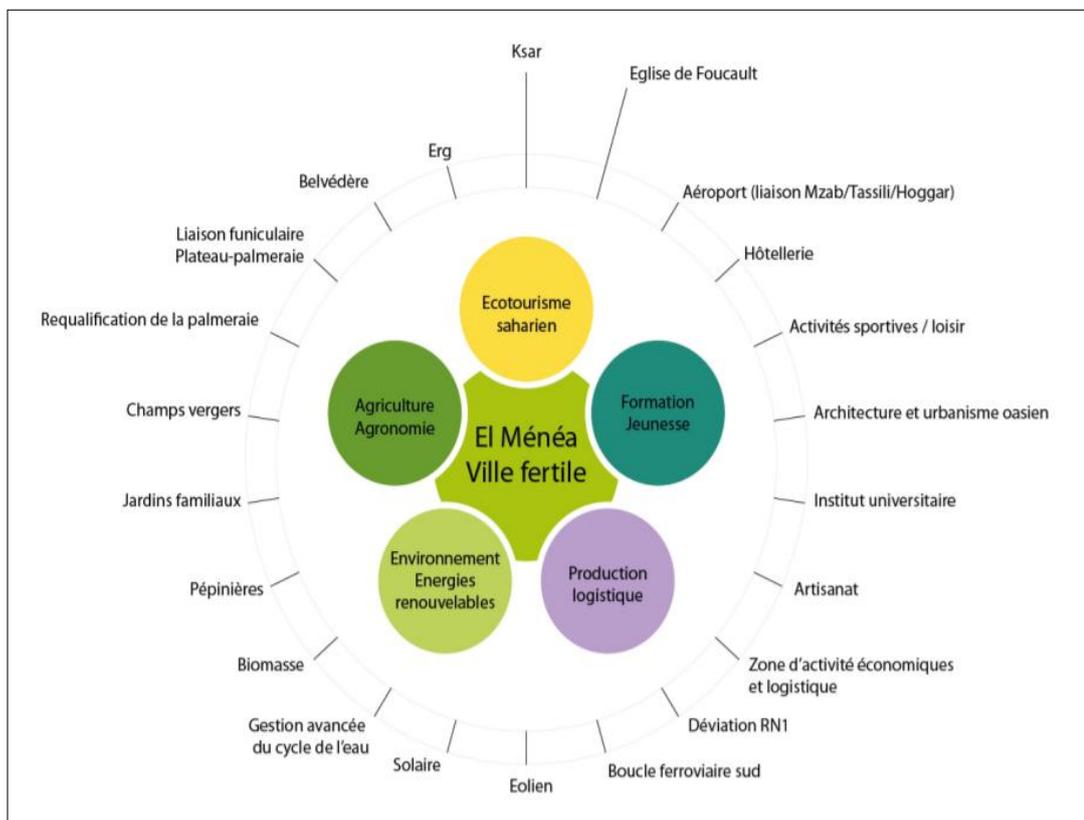
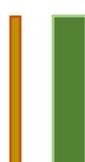


Fig.III.12 : Vocations de la ville nouvelle d'El Ménéaa Source : Egis2012

ère d'équipement, de structures de formation de niveau supérieur.

*Restauration des équilibres écologiques dans la palmeraie et dans les noyaux urbains historiques d'El Ménéaa et Hassi El Gara. (Egis2012)

III.10 /ORIENTATION D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA



Le plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El Ménéaa facilite le bon enchaînement de toutes les tâches postérieures en réduisant les difficultés techniques liées à l'environnement désertique, en optimisant le coût économique, en favorisant une approche modulaire de la ville laissant une grande autonomie opérationnelle aux « morceaux » susceptibles d'être développés par différents opérateurs selon un phasage flexible (MATEV, 2012).

III.11/PRINCIPE D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE D'ELMENEAA

a. Structure 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 :

1/Réseau primaire (déplacements de longue portée), **2/Réseau secondaire** (déplacements de moyenne portée), **3/Réseau tertiaire** (desserte quartier), **4/ Réseau quaternaire** (desserte locale).

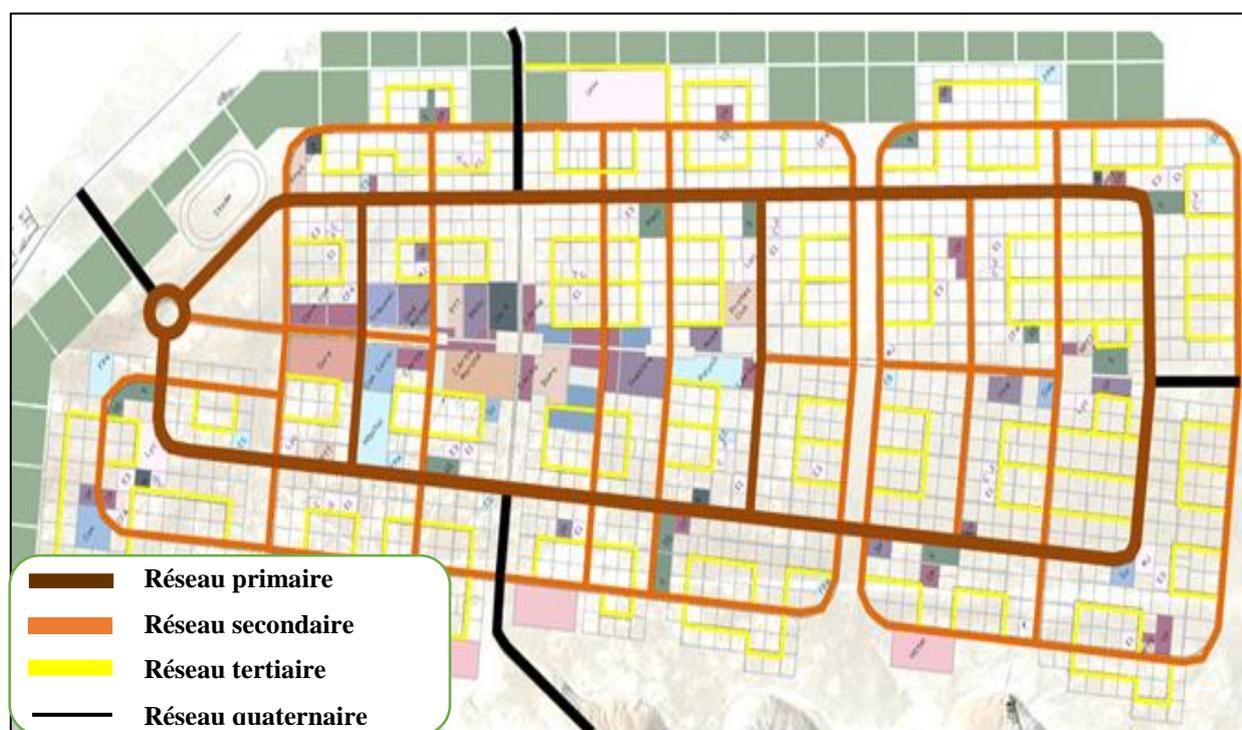


Fig.III.13 : Hiérarchisation de voiries source : Egis 2012

b. L'organisation spatiale et occupation du sol :

La conception de la ville est proposée pour le découpage 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. Ct. La ville se structure autour de quatre quartiers conçus comme des ensembles multifonctionnels, Chacun de ces quartiers comporte les différents types des habitations et tous les équipements nécessaires pour leurs habitants. L'arrêt central est structurante avec ses grands équipements régionaux.

La ville est enveloppée dans sa protection agricole et elle est traversée par un grand axe vert rectilignes (est-ouest) qui vient relier quelques fonctions vitales de la ville. (Egis2012)

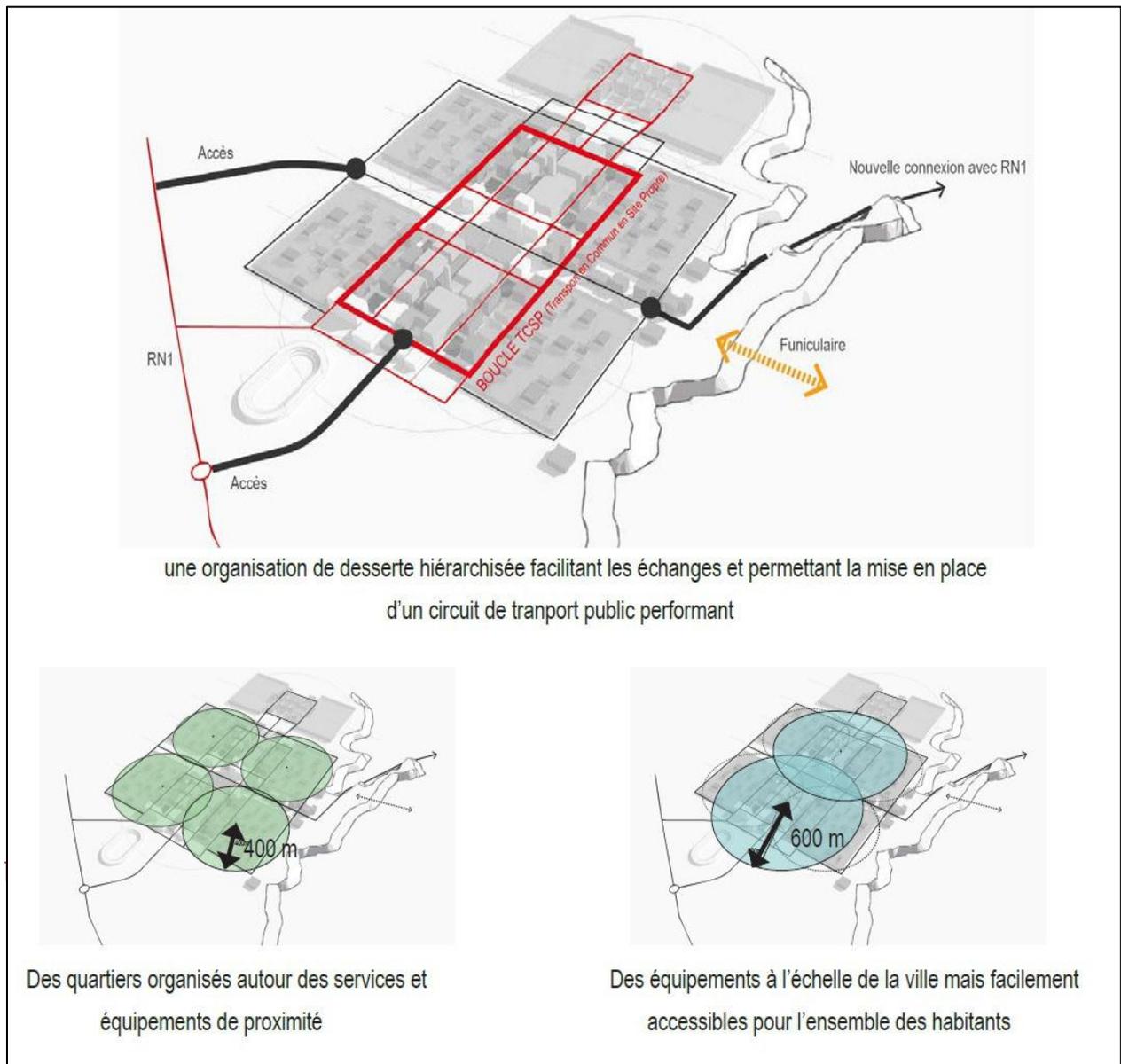


Fig.III.14 : Le concept de la ville nouvelle source : Egis 2012
c. Système de transport :

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. (Egis2012)

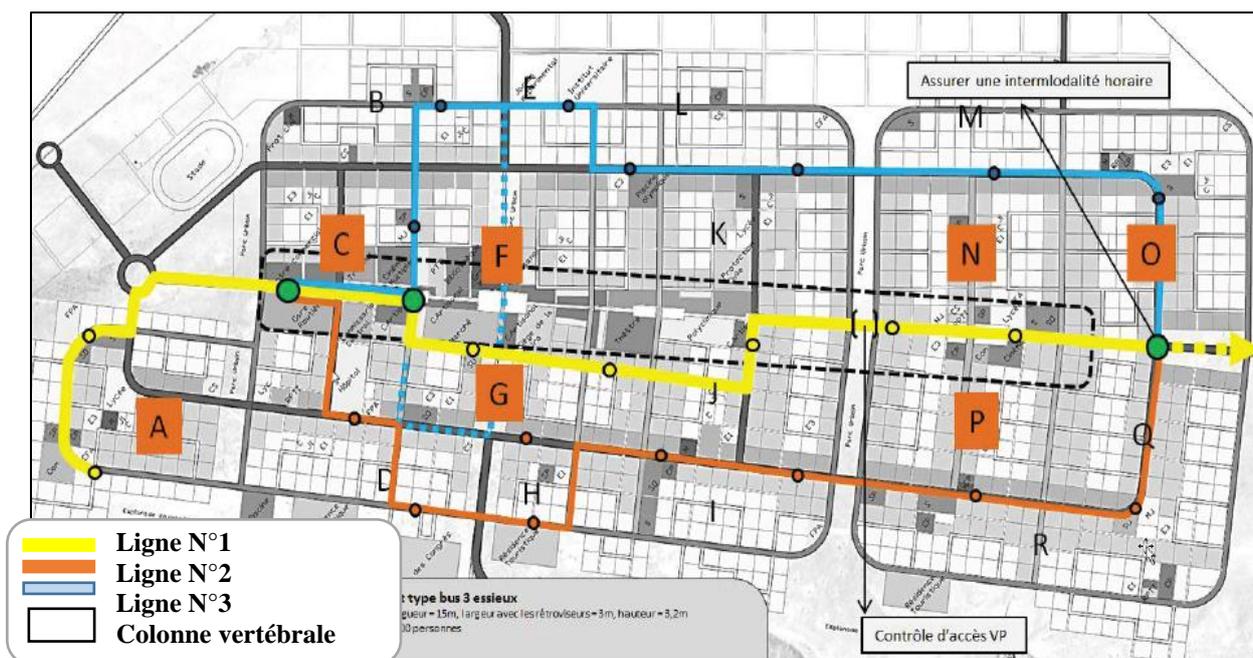


Fig.III.15 : Réseau de bus urbain de la ville nouvelle d'El Ménéaa source : Egis 2012

d. Système écologique la ville nouvelle d'El Ménéaa :

Les Champs vergers : Ces des modules carrés d'une dimension de 150* 150 m sont disposés sur la partie Nord- Est de la ville ; d'une superficie globale de 350 ha offrant une barrière de protection contre les vents dominants.

Les pépinières : Le jardin d'acclimatation :

Localisée à la côte Nord de la ville, c'est des grandes planches permettent l'acclimatation des différents plantes.

Le jardin expérimental : Sera également un lieu des formations liées à la biologie, l'agronomie

Les jardins familiaux : Des grands axes verts rectilignes (Est-Ouest) Situés au cœur du tissu urbain, ces espaces viennent pour relier quelques fonctions vitales de la ville.

Les jardins privés : Ils sont constitués par les espaces verts extérieurs d'une maison ou d'un logement individuel groupé. (Egis2012)



Fig.III.16 : Système écologique de la ville nouvelle d'El Meneaa source : Egis 2012

e. la gestion des eaux de la ville nouvelle d'El Ménéaa

-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. (Egis2012)

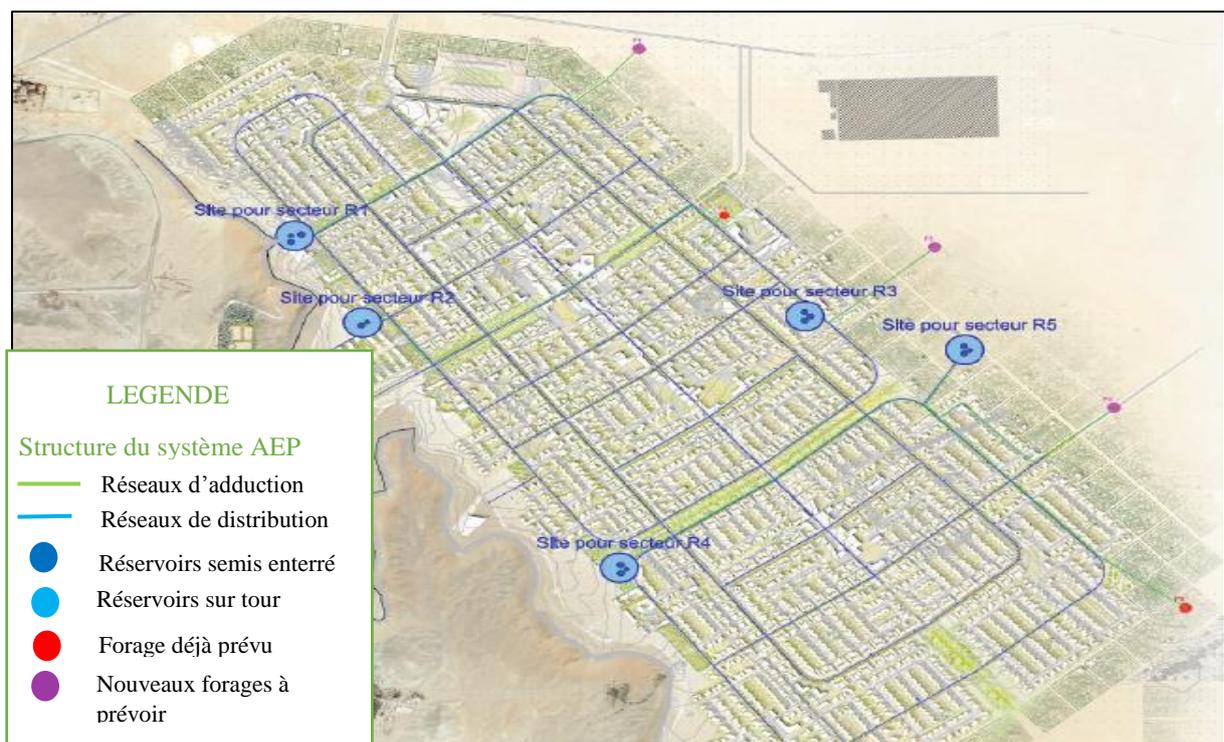
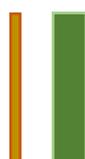


Fig.III.17 : Structure de système AEP source : Egis 2012



-Assainissement :

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

Les réseaux d'assainissement de la Ville Nouvelle d'El Ménéaa seront de type séparatif. Au contraire du réseau de type unitaire, ceci signifie que les eaux usées et les eaux pluviales auront chacun leur propre réseau (MHUV, 2012).

III.12/ GEOTECHNIQUE DE LA VILLE :

Une première étude géotechnique a été fournie par le labo « LTPS » en 2004 et révisée en mai 2012. L'étude géotechnique nous apporte une information sur la nature des sols sur le plateau.

Elle distingue deux zones avec des caractéristiques particulières.

La première zone possède entre la couche meuble et la couche rocheuse, une couche hétérogène composée de sable et d'encroutement. La seconde zone ne possède qu'une couche meuble et une couche rocheuse.

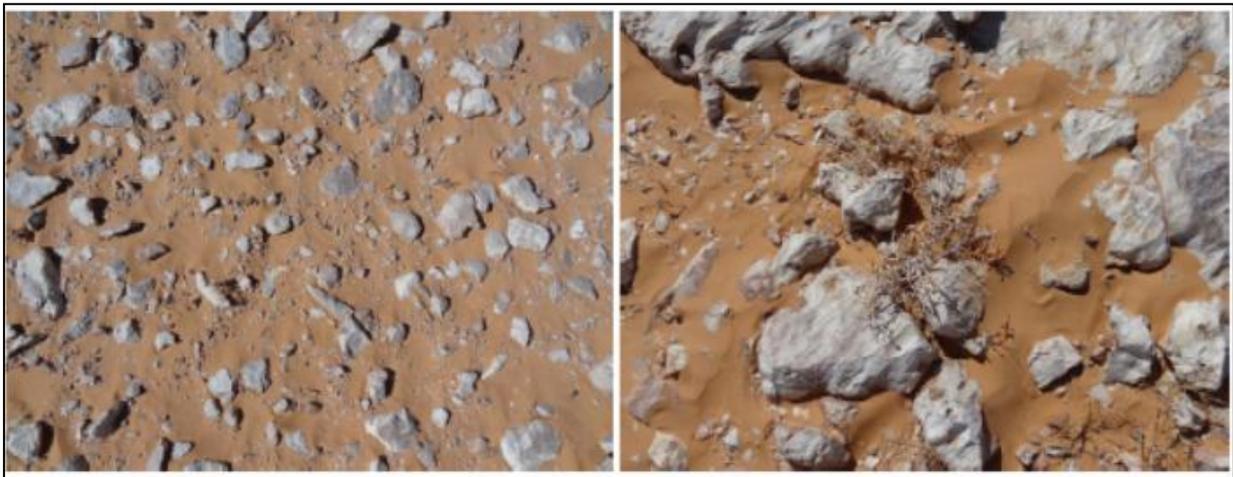


Fig.III.18 : Photos des types de sols source : Egis2012

III.13/LES EQUIPEMENTS DE LA NOUVELLE VILLE D'EL MNIAA :

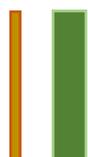
Les équipements structurants d'envergure, à l'échelle de la ville ou de la région, sont localisés préférentiellement sur l'axe central de la Ville Nouvelle, à partir de la gare routière, en direction et au-delà de la place centrale. Ils constituent ainsi une armature urbaine accessible dans des conditions équivalentes depuis les divers quartiers, sur un axe de circulation « apaisée » (piétons et transports en commun), mais ils ont tous un accès automobile sur leur façade arrière. (Egis2012)



Fig.III.19 : Les équipements structurants de la nouvelle ville d'El mniaa
 Source : Egis 2012



Fig.III.20 : Les équipements sportifs source : Egis 2012



III.14/ L'ANALYSE A.F.O.M :

Synthèse AFOM

SWOT est l'acronyme anglais de Strengths, Weaknesses, Opportunities et Threats. En français, on les traduit par (Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces) ce qui nous donne l'acronyme AFOM. On la définit comme : « un outil d'analyse stratégique. Il combine l'étude des forces et des faiblesses d'une organisation, d'un territoire, d'un secteur, etc. avec celle des opportunités et des menaces de son environnement, afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement. » C'est la définition officielle donnée par la Commission européenne ; elle nous permet d'avoir une vision plus globale et claire de la méthode d'analyse SWOT ainsi que de son intérêt. Elle permet notamment d'avoir une vision synthétique d'une situation en le considérant sous divers angles incluant les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces potentielles.

Atouts	Faiblesses
Implantation des fonctions essentielles pour un pôle de compétitive et d'excellence dans le sud du pays, défini par le SNAT.	Nécessité de maîtriser les limites à la croissance de la ville par la mise en place, en priorité des réseaux d'infrastructure.

Opportunités	Menaces
Création d'un pôle dynamique de croissance pour la consolidation et l'équilibre de l'armature urbaine régionale	Disposition à prendre pour minimiser les impacts des vents de sables.

Tableau III.01 : L'analyse d'A.F.O.M source : l'auteur

III.15 /ANALYSE DE L'AIRE D'INTERVENTION :

III.15.1/CHOIX DU TERRAIN :

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

III.15.2/SITUATION :

L'aire d'intervention est située au nord-est de la ville nouvelle d'El-Ménéa dans la phase 02, l'assiette de mon projet est dans le secteur B6

La piscine est prévue à proximité d'un forage et réservoir semi enterré.

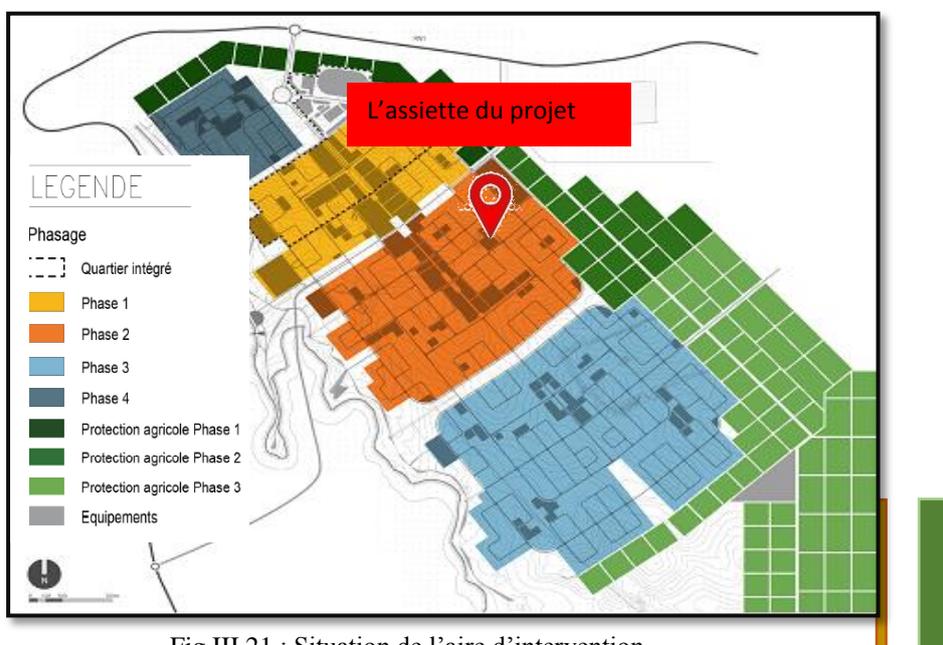


Fig.III.21 : Situation de l'aire d'intervention

Source : Ministère de l'habitat, de l'urbanisme et de la ville, 2012.

III.15.3/DELIMITATION DE L' AIRE D' INTERVENTION :

L'aire d'intervention est entouré par des cités résidentielles et délimité par :

- Au Nord : Voie secondaire et des cités résidentielles (logements collectifs R+4)
- Sud : Voie tertiaire
- Ouest : Cité résidentielle (logements semi-collectif R+2)
- Est : Le boulevard urbain (voie principale)

III.15.4/ACCESSIBILITE DE L' AIRE D' INTERVENTION :

L'emplacement du projet offre une accessibilité facile, au véhiculées et piétons.

Il est parfaitement accessible par une voie mécanique principale au côté nord-est, Aussi il est également desservi d'une voie secondaire, et une voie tertiaire du côté sud.

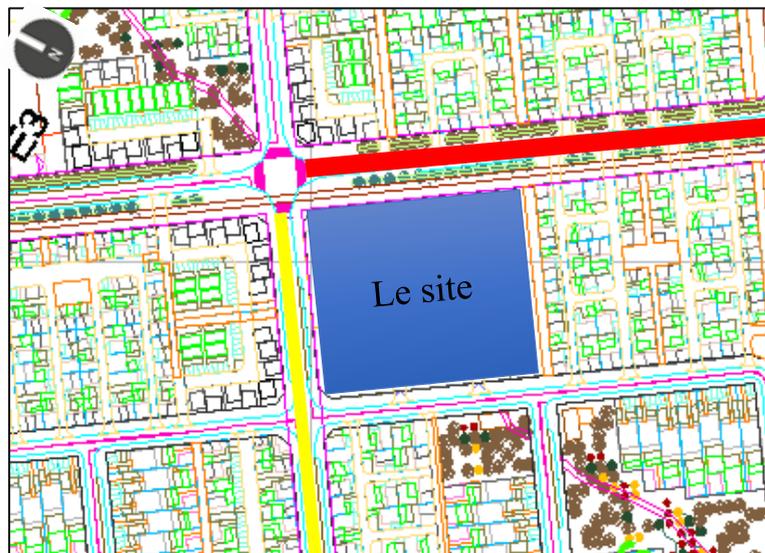


Fig.III.22 : Voiries source : l'auteur.

■ Voie mécanique secondaire ■ Voie mécanique principale

III.15.5/L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT DE L' AIRE D' INTERVENTION :

Le projet est situé au secteur B6, l'environnement de mon site d'intervention a une vocation résidentielle. Le terrain a comme mitoyenneté :

- Au Nord des logements collectifs en R+4

- Au Sud des logements semi-collectif en R+2

08- Piscine Olympique
09- Bibliothèque
10- Grande mosquée
11- Marché
15- Siège de la daïra
16- Théâtre
17- Protection civile
18- Polyclinique



Fig.III.23 : Environnement immédiat de l'aire d'étude source : l'auteur.

III.15.6/ETUDE MORPHOLOGIQUE DE L' AIRE D'INTERVENTION :

1/Forme et surface :

Le terrain a une forme rectangulaire de 109 m de longueur 90 m de largeur ce qu'il nous fait une surface totale de : 9810 m²

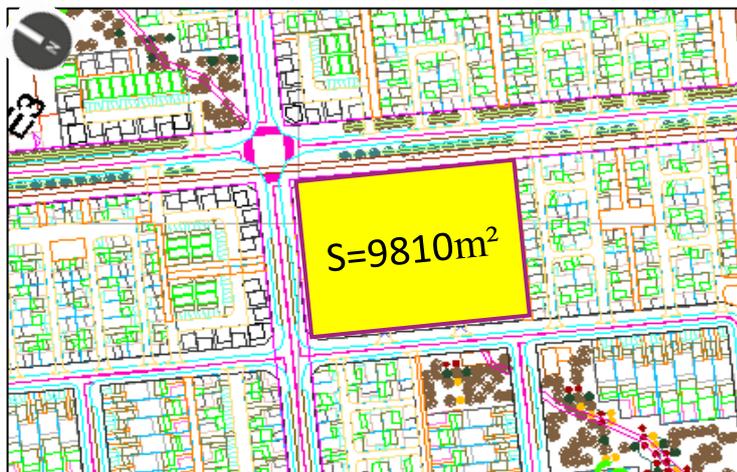


Fig.III.24 : Forme de l'aire d'intervention source : l'auteur

2/Topographie du site :

L'assiette se développe sur un terrain presque plat.

3/Géologie :

Le sol est de nature rocheuse ce qui le rend favorable pour la construction.

Le site se situe dans la zone 1 d'une faible sismicité (d'après le RPA).

III.15.7/LE CLIMAT :

1/L'ensoleillement : le terrain est très bien ensoleiller en voyant le parcours du soleil et la hauteur des gabarits

2/Les vents : La vitesse moyenne est de 4 (m/s) On a deux types de vents :

- Des vents dominants Nord et Nord-Est
- Des vents chargés de sable Sud et Sud-Ouest

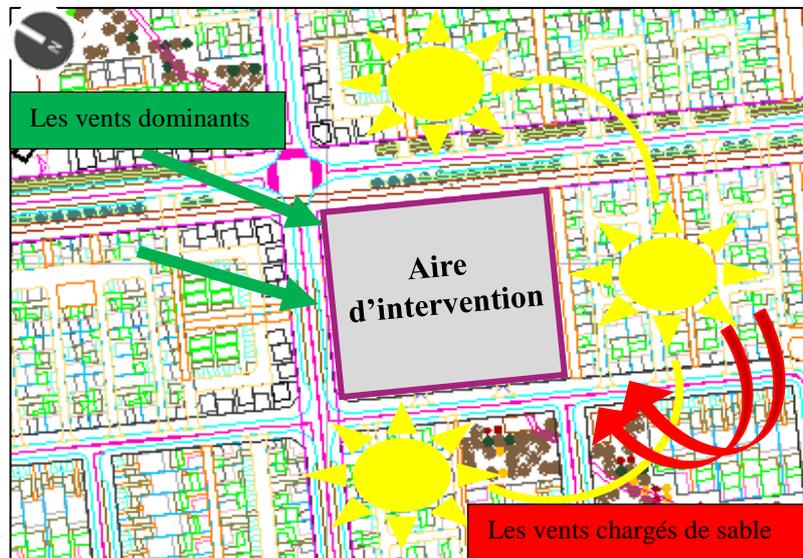


Fig.III.25 : Ensoleillement et les vents dominants de l'aire d'étude
 ANALYSE AFOM : source : l'auteur

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> -Un site multifonctionnel. -Accès facile au site d'intervention, - Situation dans une zone calme 	<ul style="list-style-type: none"> -Contraintes topographiques.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Attractivilté touristique élevée - Un bon ensoleillement - L'environnement immédiat - Potentiality en énergie renouvelable - Possibilité d'utilisation d'énergies renouvelables (solaire, éolienne...) 	<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. -Forte concurrence sur le plan touristique. -La difficulté d'exploitation des ressources Souterraines hydrauliques. -faibles précipitations.

	-manque des ressources en eau
--	-------------------------------

Tableau III.02 : L'analyse d'A.F.O.M source : l'auteur

III.15.8/LE PROGRAMME QUALITATIF ET QUANTITATIF DU PROJET :

Le programme du projet a été élaboré sur la base d'une recherche thématique sur les piscines

Programme quantitatif et qualificatif					
Espaces	Fonctions	Surface	Usages	Orientation	Sec/Humide
Hammam H/f Et Jacuzzi	Détente	145m ²	athlètes	Nord-Est	H
Galerie technique des bassins	Stocker	145m ²	Technicien	Nord-Ouest	S
Restaurant /cafeteria	Manger	65m ²	Spectateur et athlètes	Nord-Est	S
Salle de presse	Assembler et animer	130m ²	Journalistes	Nord-Ouest	S

olympique, il englobe des fonctions primaires pour une piscine olympique :

Programme quantitatif et qualificatif					
Espace	Fonctions	Surface	Usages	Orientation	Sec/Humide
Hall d'accueil	Accueillir et recevoir les gens	150m ²	Spectateur/ presse et athlètes	Nord-Est	S
Administration	L'organisation et la gestion	120m ²	Personnel	Sud-Est	S
Salle repos nageurs	Détente	75m ²	Athlètes	Nord-Est	S
Salle de commandement	Réunir les athlètes	53m ²	Athlètes	Nord-Est	S
Vestiaires	Changement d'habit	150m ²	Athlètes	Nord-Est	H
Douches et sanitaires	Soulager et baigner	120m ²	Athlètes	Nord-Est	H
Salle de musculation /échauffement	Entraîner	120m ²	Athlètes	Sud-Est	S
Infirmierie /salle de contrôle anti- dopage et salle premier secours	Soigner	70m ²	Médecin/ Patient / infirmier et pompiers	Sud-Ouest	S
Salle de contrôle	Contrôle		Médecin	Nord-Est	

III.15.9/GENESE DU PROJET :

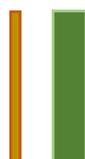
III.15.9.1/ Principe d'implantation :

Le règlement d'urbanisme de la ville nouvelle de menéaa exige pour toutes les parcelles réservées aux équipements publics un alignement périphérique , Ainsi pour s'inscrire dans cette réglementation d'une part et assurer la continuité des palmiers des Ilots de voisinage d'autre part .

Au début j'avais identifié la zone idéale du terrain pour l'implantation de la piscine olympique à partir des reculs: 15 m au minimum sur le côté qui donne sur la voie primaire, et 7m sur la voie secondaire côté nord-ouest. les reculs sont occupés par des espaces vert .

En ce qui concerne l'orientation du bâtiment, il est orienté au Nord-est et au Nord-Ouest Vers le nœud qui a un flux important cette orientation permet de pallier au pousser des vents du sud.

III.15.9.2/ Les Principes d'implantation des fonctions principales de la piscine :



J'avais mis l'accueil générale et les différentes accès, dans le coté nord-est qui donne sur la voie primaire et le Boulevard car ils doivent être très proche aux public. Et par rapport les espaces de détente et de loisir sont implantés dans le côté Nord.

L'espace de compétition et l'espace de vie du groupement sportif doivent bénéficier d'une situation calme et hors nuisance (sonores, pollution, etc.) et pour cela je les avais mis dans l'espace central de l'équipement.

Les urgences doivent être accessible par l'accès le plus proche de la voie mécanique donc je l'ai avais positionné proche de la voie tertiaire.

Le reste des services est implanté en fonction des relations fonctionnelles.

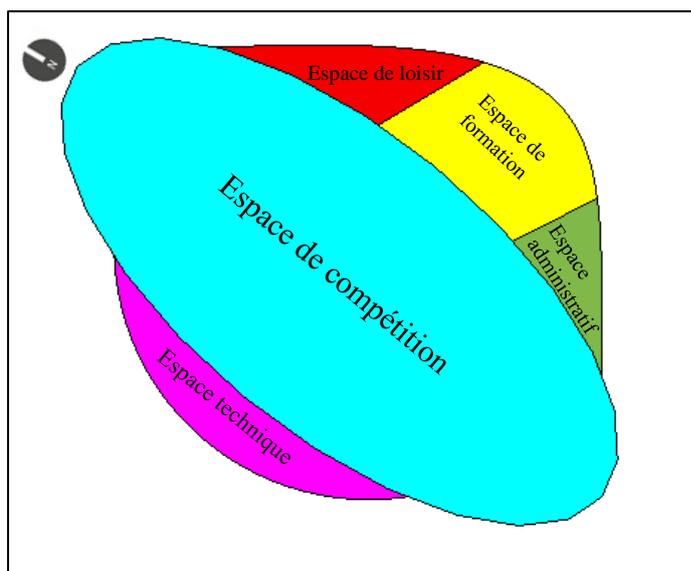


Fig.III.26 : Implantation des fonctions sur site
Source : l'auteur

III.15.9.3/ Genèse de la forme :

1^{ère} étape :

L'exigence pour réaliser une piscine olympique dans cette assiette la seule façon c'est d'avoir la succession des trois bassins exigé par les instances olympique me donne une distance que je peux obtenir comme diagonale.

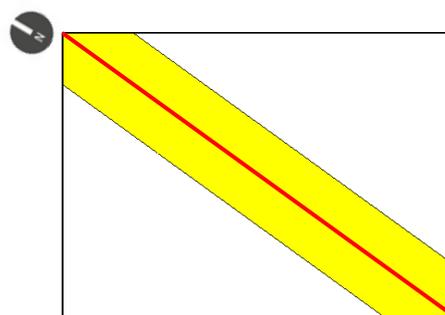


Fig.III.27 : étape 1 de l'implantation
source : l'auteur

2^{ème} étape :

En respectant les dimensions des bassins de la piscine olympique j'avais dessiné mes 3 bassins aligné le long de la plus grande distance et entre chaque bassin Ya une distance de 6m (la distance des plages selon le règlement des piscines).

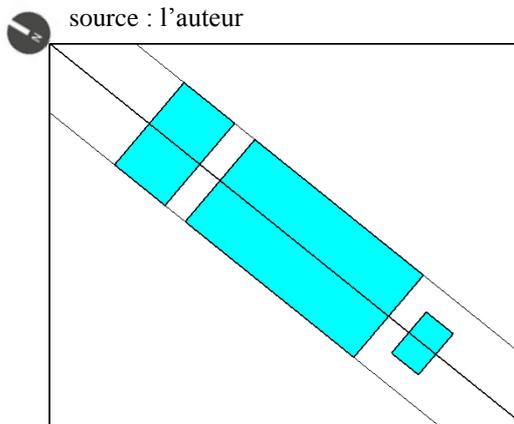


Fig.III.28 : étape 2 de l'implantation
source : l'auteur



5ème étape :

Pour marquer l'entrée principale de l'équipement j'avais créé un volume apparu sur la façade principale qui donne sur le boulevard Nord – Est du terrain. Aussi pour le côté Sud-Ouest .

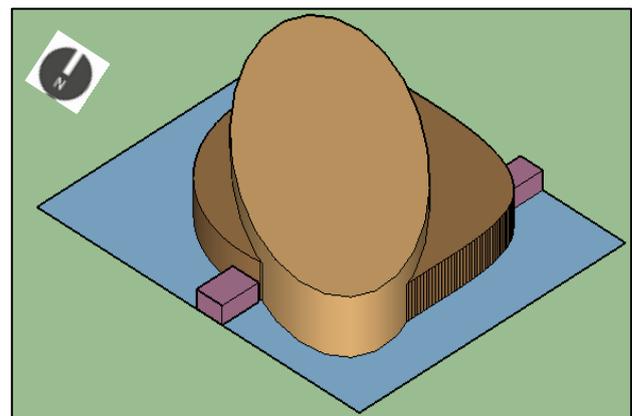
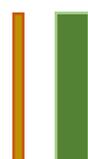


Fig.III.31 : étape 5 de l'implantation source : l'auteur

III.16/PRINCIPES DE L'AMENAGEMENT EXTERIEUR :



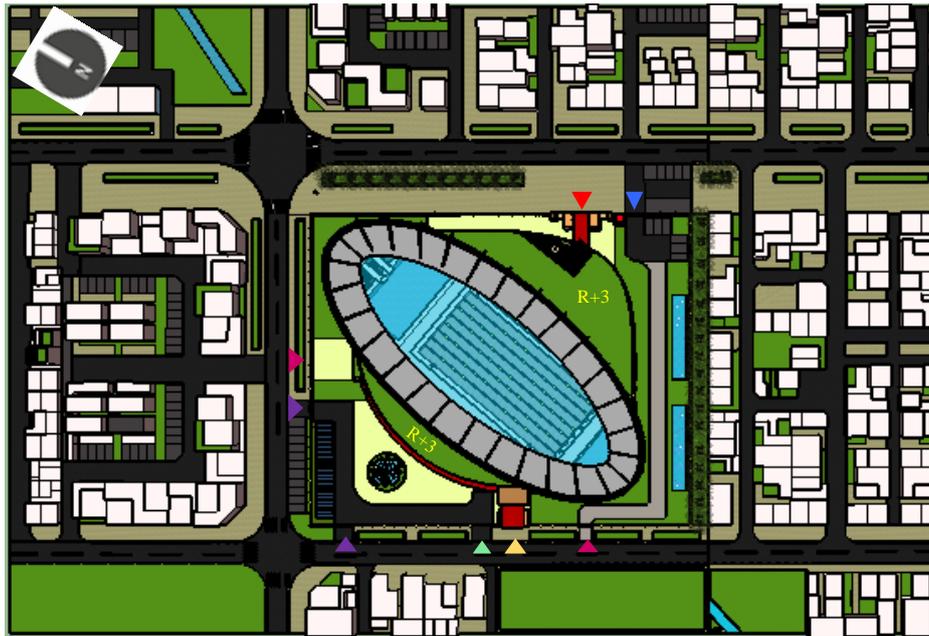


Fig.III.32 : Principes de l'aménagement extérieur Source : l'auteur

III.17/LES DIFFERENTS ACCES DU PROJET :

- ▶ Accès piéton principale : spectateurs + presse + athlètes
- ▶ Accès mécanique VIP
- ▶ Accès piéton VIP
- ▶ Parking
- ▶ Accès aux ambulances
- ▶ Accès administration

III.18/LA CIRCULATION VERTICAL DE L'EQUIPEMENT :

Escaliers et Ascenseurs :

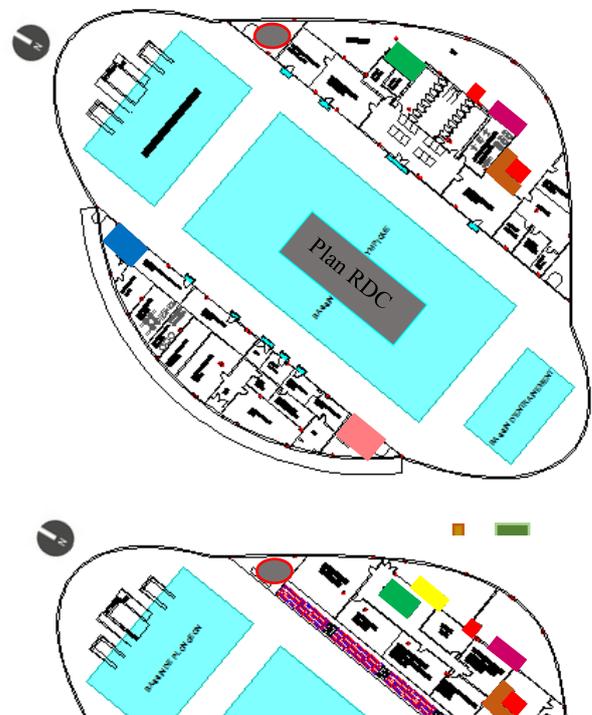
La circulation verticale du projet se fait par plusieurs escaliers et ascenseurs repartis sur les différents plans :

1/ Pour le côté EST :

-J'ai prévu 5 escaliers dont l'un est intégré avec un ascenseur ce dernier mène vers le 2ème niveau (pour les spectateurs). ■

-j'ai installé un escalier pour les athlètes qui mène jusqu'à 2ème niveau ■

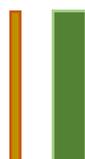
En suite y'a un autre pour le 1^{er} niveau et qui continu jusqu'à 2ème niveau et mène vers la



III.19/PRINCIPE D'AFFECTATION DES FONCTIONS ET L'AGENCEMENT DES ESPACES :

1er niveau : Dès qu'on rentre de l'accès principal on se retrouve dans le hall général qui nous oriente vers les gradins d'une capacité de 1600 places, aussi on a l'espace de vie du groupement sportif, les vestiaires, douches, sanitaires, salle repos nageurs, salle de musculation, salle d'échauffement, l'administration, un poste de commandement, exposition et les magasins , tous ces espaces sont répartie d'une part et de l'autre part on trouve les différents locaux ainsi que le local médical .

2ème niveau : Les gradins sont fixes, disposés sur les deux côtés du bassin. Avec les places pour les PMR à leur plus haut niveau. J'avais prévu aussi les sorties de secours, ainsi que des ateliers de formation, deux hammam, jacuzzi et des galeries technique pour les trois bassins,



et on trouve d'autre espace sur le côté sud-est comme les commerces, cafétéria et un restaurant familiale.

3ème niveau : A cet étage j'avais prévu un restaurant pour les athlètes avec une terrasse accessible qui donne sur le boulevard, et une salle réservé pour la presse. Et de l'autre côté un salon d'honneur avec une buvette.

III.20/CONCEPTS ARCHITECTURAUX :

III.20.1/Expression des façades

J'avais présenté les façades à travers l'affirmation ou la transmission de la nature de l'espace intérieur de l'édifice, cette action offre à l'individu la possibilité de communiquer avec son environnement en le rendant plus conscient de l'endroit où il se trouve et de la nature fonctionnelle de l'édifice.

Pour marquer les deux accès piétons j'ai créé deux volumes dominant.

J'avais ajouté au bâtiment des éléments symboliques de l'architecture vernaculaire de la région.

L'utilisation des petits ouvrants, pour diminuer le transfert de la chaleur.

J'avais ajouté des moucharabiehs aux ouvertures qui sont exposées au soleil pour diminuer la quantité des rayons de soleil qui passe à l'intérieur du bâtiment ; Le moucharabié assure aussi une intimité aux usagers et l'ornementation des façades.

J'avais choisi la façade ventilée "mur ventilé" comme un système de construction et de revêtement des façades, pour ses possibilités esthétiques et pour ses avantages incontestés dans l'isolation thermique et acoustique qui vient renforcer la ventilation mécanique.



Le type et la dimension des ouvrants sont variables selon le besoin d'éclairage de chaque pièce.



Fig.III.35 : façade Sud-Est de la piscine olympique source : auteur2019



Fig.III.36 : façade Nord-Est de la piscine olympique source : auteur2019

Des fenêtres de forme horizontales pour les locaux, cela pour bénéficier plus d'éclairage naturel et d'aération.

Le traitement des façades du projet a été réfléchi par rapport aux besoins en lumière d'une part pour l'éclairage des espaces intérieurs, tout en minimisant les surfaces d'ensoleillement (par des Moucharabiehs et des brises solaire set pour assurer une bonne aération d'autres part.



Fig.III.37 : façade Sud de la piscine olympique source : auteur2019



Fig.III.38 : façade Est de la piscine olympique source : auteur2019

La terrasse et toitures :

J'avais prévu une terrasse non seulement accessible mais aussi communicante.
Et des toitures végétalisées afin d'assurer le rafraîchissement de l'air ambiant, ainsi elles jouent également le rôle d'une isolation thermique.



Fig.III.39 : toiture végétalisées de la piscine olympique source : auteur2019



Fig.III.40 : terrasse végétalisées source : auteur2019



III.20.2/Aménagement de l'espace extérieure :

a. La végétation :

*La bande végétale :

J'avais créé une bande végétale autour de le terrain, pour protéger le bâtiment et les zones extérieures du bâtiment contre les vents chauds et le vent Sirocco, Ainsi pour Filtrer l'air chargé de poussière



Fig.III.41 : la bande végétale source : auteur2019

*Les fontaines d'eau :

Je les avais créés afin d'avoir une ambiance climatique



Fig.III.42 : fontaine d'eau source : auteur2019

*** Les parkings :**

Pour le revêtement-sol nous avons utilisé le pavé végétalisé au niveau des parkings et à l'aménagement des espaces extérieurs, c'est un revêtement perméable permettant l'infiltration des eaux et leur gestion durable.



Fig.III.43 : Parking VIP couvert source : auteur2019



Fig.III.44 : Parking sécurité source : auteur2019

III.21/CONCEPT STRUCTUREL ET TECHNIQUE :1/Logique structurelle et choix du système constructif :

Le choix de la structure et de matériaux utilisés sont obligatoirement liés aux caractéristiques du projet, sa forme et sa taille, et la liberté d'aménagement sans oublier la simplicité, l'économie, et la facilité de réalisation, ainsi que la disponibilité des matériaux de construction, la durabilité et la performance énergétique, j'avais opté pour une structure métallique en raison de ces paramètres fondamentaux :

- **Performances mécaniques** : L'acier permet des grandes portées, des structures fines, élancées, s'inscrivant harmonieusement dans leur environnement tout en offrant toutes les garanties de sécurité et de fiabilité.

- **Matériau recyclé** : L'acier est l'un des matériaux les plus recyclés au monde. On le récupère facilement grâce à ses propriétés magnétiques.

- **Durabilité** : matériau durable qui conserve ses propriétés pendant des décennies

- **Liberté créative** : L'acier, grâce à ses propriétés uniques (d'élasticité, de ductilité...) offre des possibilités constructives infinies, permet des formes originales, aériennes, défiant les lois de la pesanteur.

- **Mise en œuvre facile** : L'acier est facile et rapide à mettre en œuvre. Les éléments sont préfabriqués en atelier et seul l'assemblage se fait sur site, apportant aux ouvriers une plus grande sécurité et un meilleur confort dans leur travail.

- **Les atouts de l'acier face au séisme**

Les fondations : Le choix du type de fondation a été dicté directement par les données géologiques, et après l'étude de la nature du sol, nous avons choisis les fondations superficielles (semelles isolées en béton).

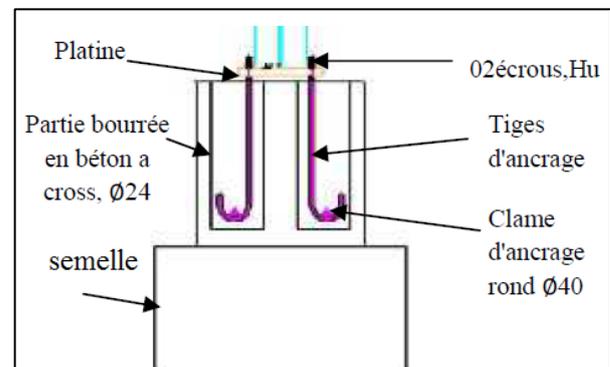


Fig.III.45 : Articulation pied de poteau-fondation source : auteur 2019

Les poteaux : les poteaux que nous avons choisis sont des HEA 300 enrobés de Placoplatre pour sa protection contre la dilatation.

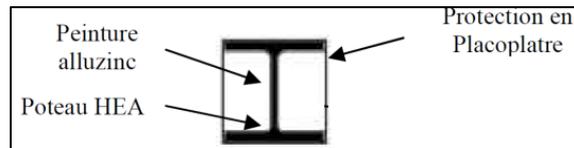


Fig.III.46 : poteau HEA 300 source : auteur2019

Le contreventement : se fait en étrier sur les parois

Plancher :

Les planchers sur bac acier sont réalisés avec du béton coulé sur des bacs rigides nervurés destinés à servir de coffrage autoporteur entre appuis. Ces planchers sont dits "collaborant" si la tôle est associée à la résistance composite de la dalle. Les avantages de ce type de plancher : la rapidité du montage est supérieur à celle des systèmes traditionnels, il sert aussi au contreventement horizontal du bâtiment, économie de béton et d'acier, les bacs d'acier assurent un coffrage efficace supprime les opérations de décoffrage.

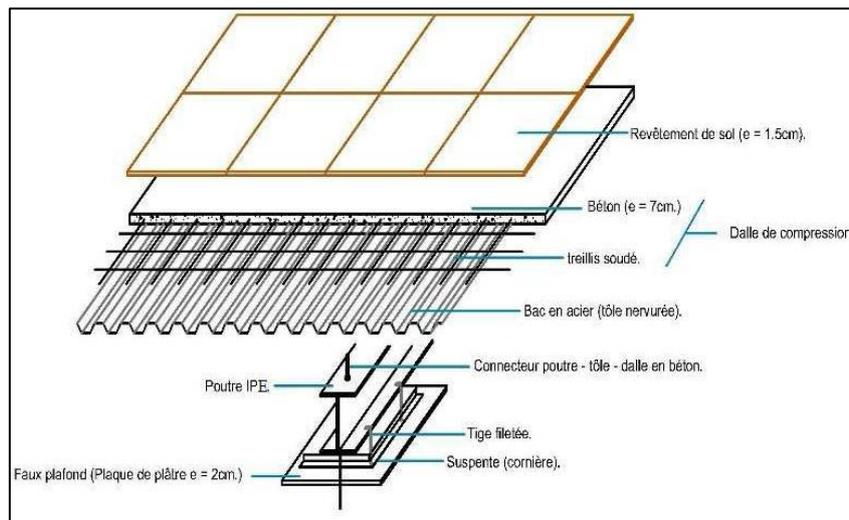


Fig.III.47 : plancher collaborant. source : auteur2019

2/Choix de matériaux de construction et les détails techniques :

Chaque élément constructif de bâtiment peut contribuer à l'amélioration du confort de ses occupants. Que ce soit pour les sols, les murs ou les cloisons, le choix des matériaux et des couleurs ont une conséquence sur l'ambiance des espaces et donc sur le métabolisme humain.

a. Les cloisons extérieures :

1/Les murs en double brique : j'avais choisi la BTC (Brique de Terre Comprimée) Les briques de terre comprimée, souvent dénommées BTC, sont de la terre tamisée (0,5 à 0,8 mm au tamis) très légèrement humide qui est fortement comprimée à l'aide d'une presse. Une fois pressées, elles sont stockées et mises à sécher en phase humide, sous bâche, durant une à trois semaines. Passé ce délai, elles pourront être mises en oeuvre.

La BTC le Village (BRIQUE de TERRE COMPRESSEE CRUE STABILISEE) Traditionnellement, les briques de terre sont moulées (adobes) et séchées au soleil. Deux autres techniques ont émergées au 20ième siècle : l'extrusion et la compression.

Le moulage et l'extrusion permettent d'alléger les briques en ajoutant des fibres végétales. La compression permet d'augmenter la masse des briques pour stocker plus de chaleur l'hiver et restituer plus de fraîcheur l'été.

Les BTC sont proposées en plusieurs formats : standards (29,5*14*9,5 cm), $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, évidées ou arrondies, parement (5 ou 7 cm) et dans plusieurs tons au choix (gris, orangé et rosé). La teinte rosée est obtenue par des pigments Naturels du Luberon.

Les briques sont entièrement recyclables en fin de vie. Les briques non conformes sont d'ailleurs broyées avant de retourner dans le cycle de production. (CRATerre-EAG et Vincent Rigassi, Blocs de terre comprimée. Volume I : Manuel de production, Friedrich Vieweg & Sohn, 1995)



Fig.III.48 : montage à sec source : craterre.org

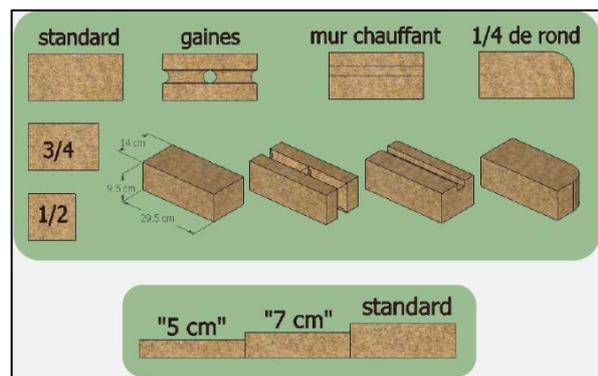
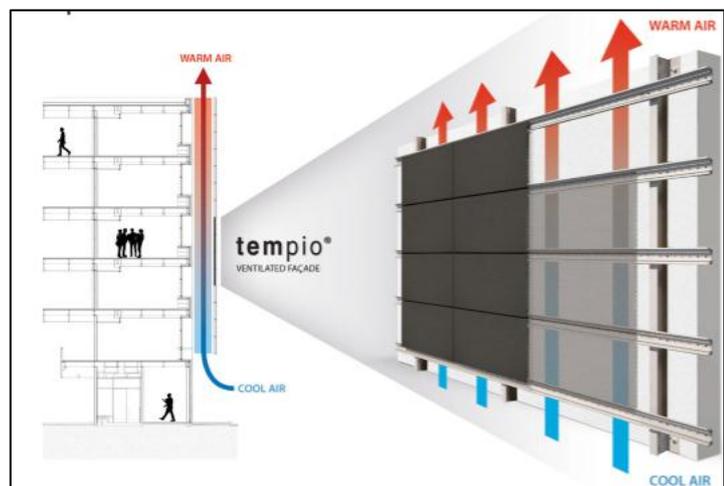
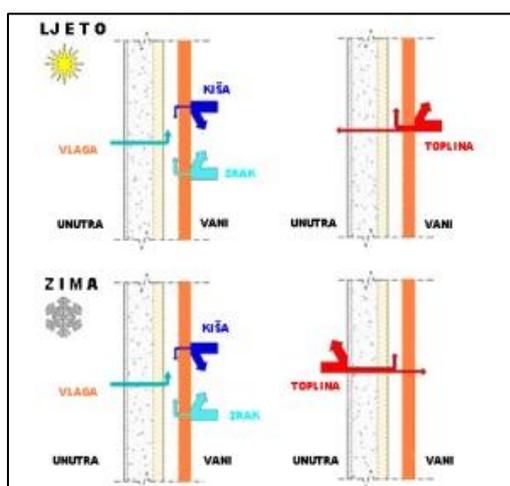


Fig.III.49 : forme de BTC source : craterre.org

2/La façade ventilée : est une solution de construction de hautes performances pour le parement de bâtiments dont l'objectif est de séparer la fonction d'imperméabilité de celle de l'isolement thermique répondant ainsi aux exigences de protection thermique, d'économie d'énergie et de protection environnementale.



b. Les cloisons intérieures :

Mon choix est porté vers les cloisons en Placoplatre, constitué de quatre plaques de plâtre (deux de part et d'autre), séparé par un isolant. Ces cloisons sont amovibles pour une plus grande liberté de réaménagement intérieur et offrir un maximum de flexibilité, elles sont composées de montants, traverses, poteaux divers, couvre joints et huisserie. Chaque élément peut être démonté, interchangeable sans dégradation des modules. (Construire en terre » - CRATerre –Caractéristiques du matériau terre Documents téléchargeables : <http://craterre.org/>)

Fig.III.50 : Le mécanisme du flux de chaleur de la façade ventilée source

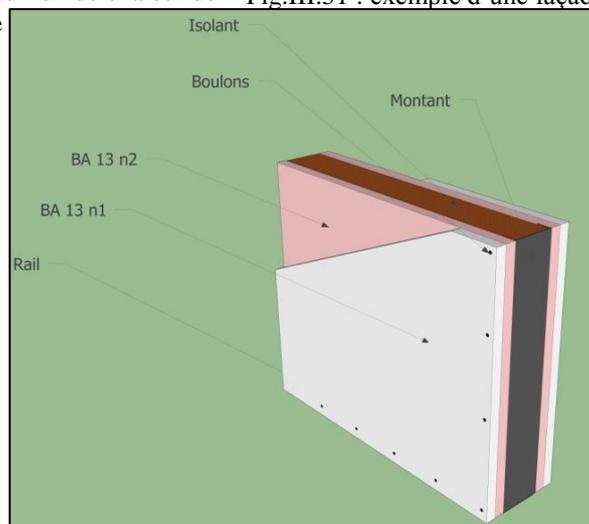


Fig.III.52 : panneau en Placoplatre source : auteur2019

c. Le vitrage :

J'ai utilisé Le double vitrage standard d'épaisseur 4/16/4 (deux vitres de 4mm séparées par un espace de 16mm hermétique rempli d'argon, un gaz très isolant). Les doubles vitrages évitent une déperdition de chaleur de 40% et offre une meilleure isolation phonique et thermique.

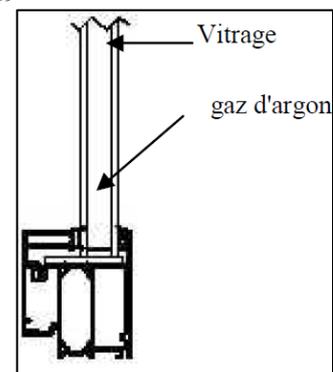


Fig.III.53 : détail double vitrage source : auteur2019

e. Les faux plafonds :

Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher, Avec un système de fixation sur rails métalliques réglables. Les faux plafonds sont prévus pour permettre :

- Le passage des gaines de climatisation et des différents câbles (électrique, téléphonique etc.).
- La protection de la structure contre le feu.

-La fixation des lampes d'éclairages.

f. Revêtements aux sols.

Le revêtement est mis en opération plus que nécessaire pour les équipements aquatiques à cause de la présence permanent 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).



Fig.III.54 : carrelage en céramique source atelier-sauze.com

Pour les faces intérieures des murs et cloisons, je vais utiliser la micro mosaïque. J'avais opté pour -les carreaux de marbre les espaces de circulation.

Les carreaux de céramiques avec motifs pour les boutiques, cafétérias, restaurant.

- Les plaques de marbre pour les escaliers publics et les espaces d'exposition.

-Les moquettes en velours pour les espaces d'administration.

- Les carreaux antidérapants pour les blocs sanitaires et les vestiaires.

Pour le sous-sol, les espaces techniques, le revêtements se fera en résine d'époxy résistante, étanche à l'eau. Le reste du projet : Béton poli et dalle de sol.

Figure 103 :Céramique antidérapants



Fig.III.55 : carreaux antidérapants source : zerbinipaysage.fr

f. Etanchéité :

J'avais utilisé l'étanchéité saharienne qui se compose de :

-1ère couche Mortier ciment : C'est une couche a pour rôle, le rebouchage des vides sur le plancher après son coulage, elle sera en mortier de ciment répandue à toute la surface sur 02 cm d'épaisseur.

-2ème couche : sable propre -isolation thermique : On utilise le sable comme isolant thermique pour l'étanchéité locale dans le sud.

-3ème couche : mortier batard à base de chaux épaisseur =4cm.

-4ème couche : badigeonnage à la chaux en deux couches croisées.

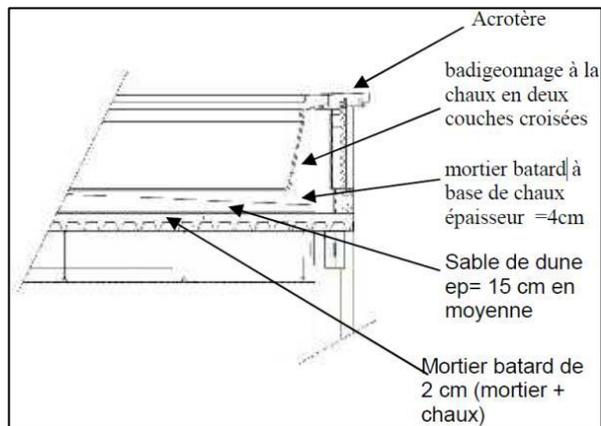


Fig.III.56 : Détail toiture terrasse source : auteur2019

g. Bache à eau:

Des cuves en béton armé avec une bonne étanchéité. Les fonds de ces cuves sont des radiers de 15 cm d'épaisseur à double nappe d'acier. La capacité de la bache à eau est de 4800 m³ dont les 2/3 des réserves sont destinés à la défense incendie.

h. Toiture végétalisée.

J'ai utilisé la toiture végétalisée de type extensive à la terrasse car elle permette de :

- *Un écosystème urbain qui recycle les déchets verts et absorbe la pluie
- *La régulation des eaux de pluie
- *Le stockage de carbone potentiel
- *Rapprocher le lieu de production du consommateur
- *Lutter contre les îlots de chaleur
- *Améliorer le climat urbain.
- *fixer les poussières atmosphériques.

*Offrent une performance intéressante pour l'acoustique et la thermique du bâtiment

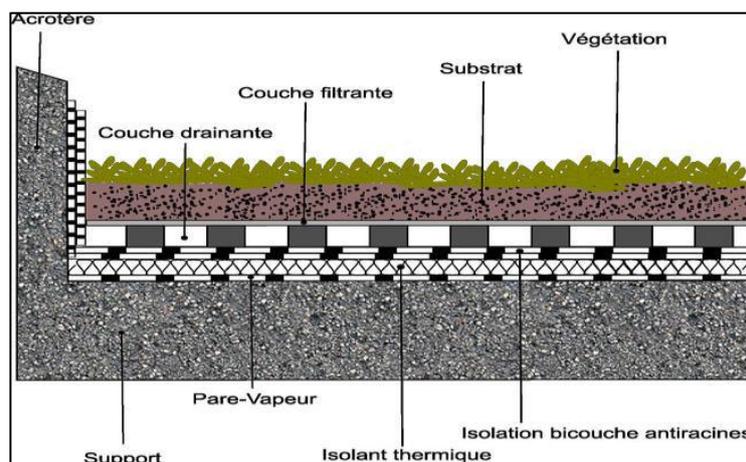


Fig.III.57 : schéma d'une toiture terrasse extensive source : Wikhydro

i. Accessibilité Du quartier résidentiel par les personnes à mobilité réduite :

Les places de stationnement : j'avais réservé 2 places pour les personnes à mobilité réduite au parking public et parking personnel, elles sont signalées et marquées.

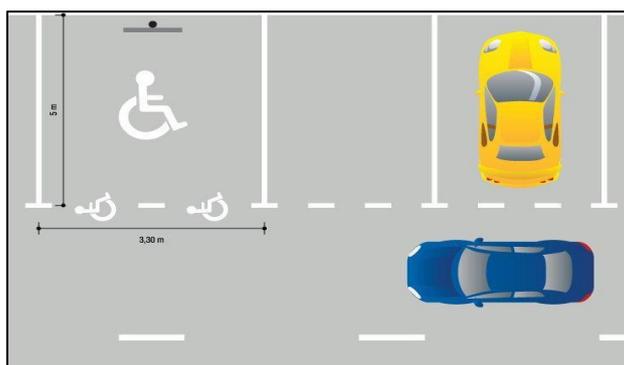


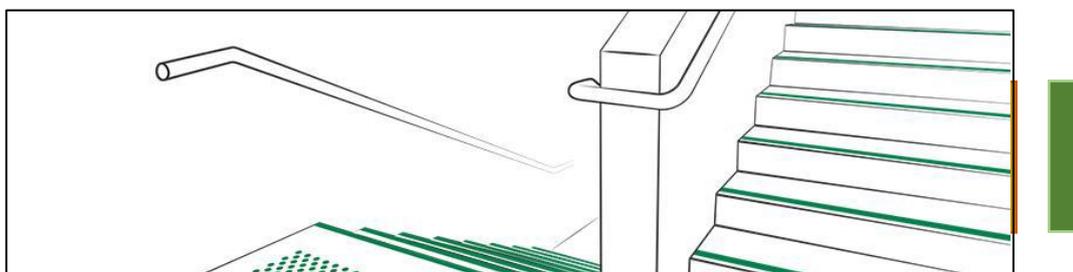
Fig.III.58 : place de stationnement PMR source : auteur2019

L'entrée à la piscine : j'avais fait des rompes pour permettre l'accessibilité des handicaps, la pente des rampes est de 3 %, elles sont antidérapantes et Marqués par des indications.

Les couloirs : ils sont dotés des mains courantes continues, ainsi que les objets saillants qui dépassent de plus de 0,20 m le mur sont pourvus latéralement d'un dispositif solide se prolongeant Jusqu'au sol, permettant aux personnes handicapées de la vue de détecter leur présence.

Les ascenseurs : j'avais installé des ascenseurs dans chaque circuit de déplacement vertical, les portes des ascenseurs sont transparentes et dotés de mains courantes.

Les escaliers : ils sont dotés d'un revêtement antidérapant, avec un marquage des marches. Des mains courantes continues aux paliers et aux changements de direction.



La signalétique : j'avais placé des panneaux, des balises sonores, des écrans interactifs à l'entrée principale et aux principaux points d'accueil.

k. La protection contre incendie :

Le principe fondamental de la protection contre l'incendie est la sauvegarde des personnes et la prévention des biens. L'équipement doit être étudié et conçu de façon à offrir toute condition de sécurité, par l'utilisation des matériaux incombustibles et un bon positionnement des issues de secours, le projet sera équipé de :

- Utilisation des peintures anti feu
- Toutes les rues du quartier son accessible au pompier
- Au moins 3 façades de chaque bâtiment sont accessibles à la protection civile
- Portes coupe-feu de 15 cm à double parois, remplies de calorifuge en fibre de verre, on les retrouve au niveau des escaliers, reste étanche au feu, une durée de 2 heures.
- Des armoires de matériels incendie sont mise en place au parking

Autres techniques liés à la dimension durable du projet :

1/Gestion de l'énergie

J'ai aussi travaillé avec les lampadaires avec infrarouge sont des poteaux d'éclairage public qui consomme moins d'énergie par rapport au ordinaire grâce au détecteur de mouvement ou une fois il détecte une action de passer l'intensité lumineuse augmente et des lignes de direction s'affiche sur le passage.



Fig.III.60 : lampadaire infrarouge
Source : google image

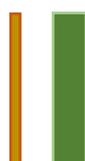
2/ Gestion des eaux pluviales :

La végétalisation permet une meilleure gestion des eaux pluviales, en haussant la capacité de rétention d'eau et donc de l'évapotranspiration apporte une diminution de la température locale, C'est pourquoi, j'avais créé une bande végétale autour du terrain, et j'avais fait des toitures végétalisées.

Aussi, j'avais utilisé des revêtements perméables au parking et au parcours extérieur, Car ils permettent une meilleure infiltration de l'eau au sol et qui offre aussi une capacité de rafraîchissement équivalente à celle de la végétation.

CONCLUSION

A travers l'analyse urbaine de l'aire d'étude et du site d'intervention, j'ai voulu donné des principes et des concepts d'aménagement pour l'élaboration du projet et pour une meilleure application des concepts de la transition écologique, j'ai pris en valeur les différents aspects urbain afin d'assurer un bon fonctionnement urbain économique et social en intégrant des notions écologiques dans ma conception.



Retour théorique

Il suffit de suivre les actualités et jeter un coup d'œil sur ce qui se passe dans le monde pour se rendre compte de la gravité de la détérioration de la planète Terre et la crise écologique globale.

La qualité environnementale des constructions est une opportunité en même temps qu'un défi pour les architectes. Une opportunité d'intégrer la « durabilité » à l'objectif de qualité architecturale. Un défi parce que cela nécessite de nouvelles connaissances et compétences, dans un contexte marqué par les difficultés économiques et le repositionnement de nombreux acteurs de la construction.

Engager la transition écologique, c'est évoluer vers un nouveau modèle économique et social, un modèle qui renouvelle nos façons de consommer, de produire, de travailler, de vivre ensemble. La transition écologique va au-delà d'un simple verdissement de notre modèle de société actuel.

Le changement de modèle que je propose permettra de réduire nos consommations d'énergie, de créer des villes durables et connectées, de réutiliser nos déchets, de manger plus de produits sains, de respirer un air de plus grande qualité et de créer de l'emploi chez nous.

A travers mon travail qui présente la projection d'une piscine olympique à la ville nouvelle d'El-Menia, j'ai essayé de créer un équipement sportif agréable, esthétique, fonctionnel, et respectueux de l'environnement.

Vérification de l'hypothèse

Dans le premier chapitre j'avais proposé que : L'écologie industrielle peut constituer une alternative économiquement viable pour la réalisation de tout projet dans la Ville Nouvelle.

Cette hypothèse **a été confirmée** à travers la recherche théorique et la simulation informatique qui m'a permis la validation de mon travail.

Limites et contraintes de la recherche

Vu la complexité de l'étude, il est difficile d'élaborer tous les points majeurs de la transition écologique, Parce que le travail est limité dans le temps.

Perspectives de recherche :

J'envisage d'autres perspectives de recherches qui pourront être développées dans le futur tels que :

- Peut-on rester fidèle à la durabilité à travers l'économie circulaire et la biophilie ?

- Barra, M.**, Natureparif, Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique - 15 propositions pour changer les pratiques de construction et d'aménagement en faveur de la biodiversité. Juillet 2013,
Nature parif, *Biodiversité en Île-de-France : état de santé et résilience*, 2011.
- L'analyse de cycle de vie dans la construction - Bruno Peuportier – Mines ParisTech – CEP – Centre Énergétique et Procédés.
- Rôles des arbres et des plantes grimpantes en milieu urbain : revue de littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais, Yann Vergriete, Michel Labrecque, IRVB
- Christophe Schwartz, « *Les sols de jardins, supports d'une agriculture urbaine intensive* », *VertigO* - Hors-série 15 | février 2013,
- Gadrey J. et Jany-Catrice F.**, 2005, Les nouveaux indicateurs de richesse, Paris, Éditions La Découverte, Collection « Repères », 128 p.
- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement de l'Algérie, Etablissement Public de la Ville nouvelle d'El-Menea**, (2012), *Etude de finalisation de plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Menea*, Rapport de la mission A, Algérie.
- Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Etablissement Public de la Ville Nouvelle d'El-Menea**, (2012), *Etude de finalisation de plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Menea*, Rapport de la mission B, Algérie.
- Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Etablissement Public de la Ville nouvelle d'El-Menea**, (2012), *Etude de l'impact sur l'environnement*. Rapport de la mission B, Algérie.
- Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Etablissement Public de la Ville nouvelle d'El-Menea**, (2012), *Concept de la Ville Nouvelle*, rapport de la mission B, Algérie.
- Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Etablissement Public de la Ville nouvelle d'El-Menea**, (2012), *Principales fonctions de la ville Nouvelle*, rapport de la mission B, Algérie.
- Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Etablissement Public de la Ville nouvelle d'El-Menea**, (2012), *Etude de finalisation de plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Menea*, Données supplémentaires de la mission B, Algérie

Livre :

Feuillet Etude Piscine MoyenneDef
Piscines publiques guide technique
Guide auto surveillance piscine
Le havre
Guide piscines
Transition écologique vers un développement durable
Guide de gestion différenciée à l'usage des collectivités
Guide du Jardin écologique

Webographie :

https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/modelclimate/el-menia_alg%C3%A9rie_2498305
<https://weatherspark.com/y/147927/Average-Weather-at-El-Golea-Airport-Algeria-Year-Round?fbclid=IwAR0z-8iEO81EoVzhPOOIKoopDOoCkqUwYoZcwZLkde35UXZUiB0jOsMrhjc>
http://bubblemania.fr/architecture-bulle-cube-deau-2003-2008-pekin-chine/?fbclid=IwAR1icyLqPgp9E2LyO26rd6LwWrD12gpPs-zpF_IW296pg5hVPe9BRWgtjIQ
<http://bubblemania.fr/category/zaha-hadid-zha/>
http://www.voyages-chine.com/guide-voyage-Chine/sites-touristiques/Pekin/le-cube-d-eau-de-pekin-5721.html?fbclid=IwAR2mIndzp8ZspqBKP86KbDHZd2_YgrOGcnkSPW9wL2vR2p9mtr201Riq-c
http://loiretcher.franceolympique.com/art.php?id=37872&fbclid=IwAR0j7fz4Ed8-NyEdp4eGLqsvMd2ZGEBvP9pU9Sb7X_ro2VMDzS2OuoII9yQ
https://fr.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9d%C3%A9ration_internationale_de_natation?fbclid=IwAR0xZSZB0K_VajsUgJIVtXBkcHu4kpfYD0s2M7QpyNI-evbUFNjt3LWIXUME
<http://projets-architecte-urbanisme.fr>
<https://centreaquatique.caba.fr/espace-aquatique/>
<http://www.fina.org>
<http://www.decibelfrance.com>
<http://lektidien.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.villetespaysages.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://fr.reuters.com/article/sportsNews/idFRDEC25087320080712>

Bibliographie

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

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

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

https://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/eco-magazine/ecomag-office-2013/eco_office_eng.pdf

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

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

<https://chroniques-architecture.com/solutions-acoustiques-ecophon/>

<https://www.ecophon.com/fr/applications-et-solutions/additional-areas/piscines/>

<https://www.ecophon.com/fr/references/moscow-city-goverment/>

<http://www.manche.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-territoire-energie/Developpement-Durable/La-transition-ecologique>

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/cnte>

http://www.toupie.org/Dictionnaire/Transition_ecologique.htm

http://www.toupie.org/Dictionnaire/Transition_ecologique.htm

<https://www.gazenergiesdespossibles.fr/possibilites/quest-ce-que-la-transition-ecologique-la-transition-energetique>

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNTEDD%20-%20La%20strat%C3%A9gie.pdf>

https://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/07.france/brochures/fr-2018-brochure_piscine.pdf

<https://www.ecophon.com/fr/applications-et-solutions/additional-areas/piscines/>

<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>

https://www.google.com/search?q=chauffe+eau+solaire+piscine&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK EwiB8- vp36ziAhWEzIUKHTAIAQoQ_AUIDigB&biw=1366&bih=657#imgdii=Ynky3cTYGbKMzM:&imgrc=hOZ_b tPIHJw18M:

<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjE982b4KziAhUPm RoKHSn5A7wQjhx6BAgBEAM&url=https%3A%2F%2Fwww.reconquetefrancaise.fr%2Ffraccordement-chauffage-solaire-piscine%2F&psig=AOvVaw0eJnAaQqBep9XVcWCmWuIk&ust=1558532421769513>

<http://camping-aubigny.com>

<http://centreaquatique.caba.fr>

<http://azertag.az>

<http://guide-piscine.fr>

<http://camping-aubigny.com>