



Institut d'Architecture et d'Urbanisme

Département d'Architecture

MEMOIRE DE MASTER

Option « Architecture et Habitat »

**LES PISCINES ÉCOLOGIQUES
UNE AUTRE FORME DE CONCEPTION À FAIBLE
IMPACT ENVIRONNEMENTAL**

Conception d'un centre aquatique à Cherchell

Élaboré par:

- M^{elle} BENAHMED NOURINE Souad
- M^{elle} LAOUEDJ Zhor

Sous la Direction de:

- M^{elle} BOUATTOU Asma

Jury d'évaluation:

- Présidente:** Dr. BENNACER Hamza, Maître-Assistant, Université de Blida 1
- Examineur:** Dr. KHETTAB Samira, Maître de Conférence, Université de Blida 1
- Encadreur:** M^{elle} BOUATTOU Asma, Maître-Assistante, Université de Blida 1

Remerciements

Nous remercions tout d'abord **Allah** de nous avoir donné les capacités de faire ce travail jusqu'au bout et d'avoir guidé nos pas vers sa bonne élaboration.

Nous tenons ensuite à remercier notre chère encadreuse Melle **Bouattou Asma** qui nous a accompagnées méticuleusement tout le long de l'élaboration de notre travail, et qui a veillé sur son bon achèvement.

Nous remercions aussi les membres du **jury** pour le temps et les efforts fournis à l'évaluation de notre humble travail.

Nous tenons évidemment à remercier nos chers **parents** qui nous ont soutenues et qui nous ont toujours encouragées et accompagnées ainsi que toutes nos familles, petites ou grandes.

Nous remercions nos **camarades** leur soutien, leur conseils ainsi que leur bonne humeur pendant toute l'année.

Nous remercions également **toute** personne qui a contribué à l'élaboration de ce travail, un énorme merci à **tous**.

Résumé

Au moment où la préservation de l'eau et de l'écologie s'annonce comme un enjeu majeur de l'humanité, pouvoir profiter des joies de la baignade biologique sans aggraver notre organisme ni l'environnement semble relever à la fois de l'utopie et de la plus grande nécessité.

De nos jours, elle est si mal traitée par les humains et non prise en charge à un point où elle risque l'extermination totale, chose irréversible. De ce fait, notre travail consiste à trouver le moyen de préserver l'écologie de la piscine de Cherchell et sensibiliser les citoyens à sa protection, ainsi que de trouver l'approche que pourrait l'architecte adopter pour participer à cette sensibilisation. C'est à partir de là que nous avons décidé de concevoir une piscine écologique dans un complexe aquatique dans la ville de Cherchell, en utilisant l'étude d'exemples et en suivant la Démarche de la qualité environnementale de telle sorte que le projet soit durable, bien intégré dans son environnement, et ayant le moins d'impact possible sur lui et au contraire, contribuer à son évolution et sa richesse. Nous concluons à la fin que l'intégration de l'écologie dans l'architecture, des solutions qui permettront de parer contre cette triste tragédie qui est la dégradation de l'écologie

المخلص

في وقت تعد فيه المحافظة على المياه والبيئة بأن تكون قضية رئيسية للبشرية ، لتكون قادرًا على الاستمتاع بلذة السباحة البيولوجية دون مهاجمة كائننا الحي ولا البيئة تبدو مثالية من أعظم ضرورة.

في الوقت الحاضر ، يتم التعامل معها بشكل سيء من قبل البشر ولا يتم دعمها إلى درجة تعرض فيها للإبادة الكاملة ، والشيء الذي لا رجعة فيه. نتيجة لذلك ، تتمثل مهمتنا في إيجاد طرق للحفاظ على بيئة تجمع شرشال وتنقيف المواطنين حول حمايتها ، وكذلك لإيجاد النهج الذي يمكن للمهندس المعماري اتباعه للمشاركة في هذا الوعي. من هنا قررنا تصميم حمام سباحة بيئي في المجمع المائي في مدينة تشير شيل ، باستخدام دراسة الأمثلة و اتباع نهج الجودة البيئية بحيث يكون المشروع مستدامًا ومتكاملًا في بيئتها ، والتي لها أقل تأثير ممكن عليها وعلى العكس ، تساهم في تطورها و ثروتها. سوف نستنتج في النهاية أن تكامل البيئة في الهندسة المعمارية ، حلول ستواجه هذه المأساة المحزنة التي هي تدهور البيئة

Summary

At a time when the preservation of water and ecology promises to be a major issue for humanity, to be able to enjoy the pleasures of biologic swimming without attacking our organism nor the environment seems both utopian and of the greatest necessity.

Nowadays, it is so badly treated by humans and not supported to a point where it risks total extermination, irreversible thing. As a result, our job is to find ways to preserve the ecology of the Cherchell pool and educate citizens about its protection, as well as to find the approach that the architect could take to participate in this awareness. It is from here that we decided to design an ecological swimming pool in the aquatic complex in the city of Cherchell, using Study of examples and following the Approach of environmental quality so that the project is sustainable, well integrated in its environment, and having the least possible impact on it and on the contrary, contribute to its evolution and its wealth. We will conclude at the end that the integration of ecology in architecture, solutions that will counter this sad tragedy which is the degradation of ecology

Table Des Matières

Chapitre I : Introduction Générale

Contexte et intérêt de la recherche	01
Problématique	02
Hypothèse	03
Objectif de la recherche	03
Méthodologie de recherche.....	03
Structuration du mémoire.....	04

Chapitre II : Etat de connaissances sur les piscines écologiques

Introduction	04
II.1.Généralité sur piscine écologique.....	06
II.1.1.Concepts et Définitions.....	06
II.1.2.Différents types des piscines écologiques.....	06
II.1.3 Objectif de la piscine écologique.....	07
II.1.4. Evolution historique de la piscine écologique.....	07
II.1.5.Comparaison entre la piscine classique et la piscine écologique.....	08
II.1.6.Avantages et Contraintes de la piscine écologique.....	10
II.2 Filtration de la piscine écologique par des plantes.....	10
II.2.1Définition de filtration.....	10
II.2.2.Principe de fonctionnement de la piscine écologique.....	11
II.2.3.Conception de la piscine écologique.....	12
II.2.4.Types des plantes intégrées dans les bassins de filtration.....	14

II.2.5. Conditions de l'implantation des plantes aquatiques.....	18
II.2.6. Conditions optimales pour la fonction des plantes.....	18
II.3 Analyse des exemples des piscines écologiques.....	19
II.3.1. Piscine écologique de complexe aquatique des Murs à Pêches de Montreuil..	19
II.3.2. Piscine écologique de complexe aquatique Borden Naturel Swimming Pool..	23
II.3.3. Concepts retenus.....	29
II.4. Conclusion.....	29

Chapitre III : conception d'un complexe aquatique dans la ville de Cherchell

Introduction.....	30
III. Diagnostic et Analyse.....	30
III.1. Analyse de la ville de Cherchell.....	30
III.1.1. Objectif de l'analyse de la ville de Cherchell	30
III.1.2. Présentation générale de la ville de Cherchell	30
III.1.3. Situation géographique de la ville de Cherchell.....	30
III.1.4. Caractéristiques physiques et morphologiques de la ville de Cherchell.....	31
III.1.5. Contexte climatique de la ville de Cherchell.....	32
III.1.6. Évaluation historique de la ville de Cherchell.....	33
III.1.7. Vocation de la ville de Cherchell.....	38
III.1.8. Orientation d'aménagement de la ville de Cherchell.....	39
III.1.9. Instruments d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Cherchell	40
III.1.10. Principes d'aménagements de la ville de Cherchell.....	41
III.1.11. Synthèse d'analyse de la ville de Cherchell.....	50

III.2	Analyse du site d'intervention.....	51
III.2.1.	Présentation du site d'intervention.....	51
III.2.2.	Etude de la morphologie du site d'intervention.....	56
III.2.3.	Etude environnementale du site d'intervention	57
III.2.4.	Etude urbain du site d'intervention.....	60
III.2.5.	Tableau de Synthèse du site d'intervention.....	63
III.3.	Programmation de complexe aquatique	65
III.3.1.	Détermination des fonctions	65
III.4.	Conception de complexe aquatique dans la ville de Cherchell.....	72
III.4.1.	Concepts de base.....	73
III.4.2.	L'idée du complexe aquatique	73
III.4.3.	Concepts liés au contexte	73
III.5.	Concepts liées au programme	77
III.5.1.	Organnisation fonctionnelle.....	77
III.5.2.	Organisation spatial.....	78
III.5.3.	Concepts technique et de structure	79
III.5.4.	Amenagement extérieur.....	80
III.5.5.	Technique de la durabilité et la sécurité.....	81
III.5.6.	Vérification de hypothèse.....	81
III.6.	conclusion	82

Conclusion générale

Bibliographie

Annexes 1 (recherche thématique et analyse des exemples)

Annexes 2 (Dossier graphique)

Liste des figures

Figure01 : Piscine écologique publique Dordogne.....	06
Figure 02 : Piscine écologique privé	06
Figure 03 : Piscine écologique de loisir	06
Figure 04 : Piscine écologique sportive.....	06
Figure 05 : La piscine écologique.....	07
Figure 06 : Le bassin de baignade.....	11
Figure 07 : Le bassin d'épuration à Roumégoux.....	11
Figure 08 : Le bassin de régénération à comebarriau.....	11
Figure 09 : Le réseau hydraulique.....	12
Figure 10 : Schéma de conception d'une piscine écologique.....	12
Figure11 : Hépathique flottante (Ricciafluitans).....	14
Figure12 : Stratiote faux aloes (Stratiotesaloi).....	14
Figure13 :Cornifle nageant(Ceratophyllumdemesumdes).....	14
Figure14 : Gazon aquatique(Eleocharisacicularis).....	14
Figure15 :Crassette d'eau(Crassula recurva).....	14
Figure16 : Potamot crépu(Potamogetoncripus).....	14
Figure17 : Consoude officinale.....	15
Figure18 :Fleur de coucou(lychnis flosuculi).....	15
Figure19 :Colchique d'automne(Colchicumautumnale).....	15
Figure 20 : Butome(butomusumbellatus).....	15
Figure 21 : Myosotis de marals(Myosotis palustris).....	15
Figure22: Hottoni des marals(hottoniapalustris).....	16
Figure23:Pontederla(Pontederiacordata).....	16
Figure24:Pesse d'eau, pin d'eau(Hippurisvulgaris).....	16
Figure25 :Grande douve(Ranunculus lingua).....	16
Figure 26:Petit nénuphar jaune (Nupharpumila).....	16
Figure 27:Sparganier, rubanier(sparganiumerectum).....	16
Figure28 : Grand nenuphar jaune (Nupharlutea).....	17
Figure29 : Potamot nageant(potamogetonnatans).....	17
Figure30 :Nénuphar(nymphaea).....	17
Figure31 :Châtaigne d'eau.....	17
Figure 32 :La piscine écologique des murs à pêches de Montreuil.....	19

Figure 33 : situation de Montreuil par rapport à paris.....	19
Figure 34 : situation complexe aquatique des Murs a Pèches.....	19
Figure 35 : le milieu urbain ou se trouve le complexe aquatique.	20
Figure 36 : les aires de jeux de piscine.....	21
Figure 37 : aire de filtration.....	21
Figure 38 : la piscine de baignade.....	21
Figure 39 : la vue au-dessus de complexe.....	21
Figure 40 : Schéma représente la fonction générale de complexe.....	21
Figure41 : Schéma représente l'aménagement de piscine écologique extérieur.....	21
Figure 42 :la pompe qualité aquatic science.....	22
Figure 43 : les réseaux hydrauliques.....	22
Figure 44 : Schéma représente le recyclage de l'eau.....	22
Figure 45 : La piscine écologique de Borden.....	23
Figure 46 : situation Edmonton par rapport à Ottawa.....	23
Figure 47 : situation complexe aquatique dans la ville d'Edmonton.....	23
Figure 48 : situation complexe aquatique dans le milieu urbain d'Edmonton.....	24
Figure 49 : complexe aquatique de Borden	24
Figure 50 : bassin d'épuration.....	25
Figure 51 : locaux technique.....	25
Figure 52 : Plan de complexe aquatique Borden naturel Swimming Pool.....	25
Figure 53 : le bassin de régénération	25
Figure 54 : le bassin de baignade	25
Figure 55 : la piscine pour les enfants.....	25
Figure 56 : l'aménagement extérieur de la piscine écologique de Borden.....	26
Figure 57 :zooplanct.....	26
Figure 58 :Les soucis de marais	27
Figure 59 :Les lentilles d'eau.....	27
Figure60 :Nenuphare.....	27
Figure 61 :La vesicule.....	27
Figure 62 :Les quenouilles.....	27
Figure 63 : Schéma représente le recyclage de l'eau de piscine et la piscine pour les enfants.....	28
Figure 64 : les pulvérisateurs de bassin d'épuration.....	28
Figure 65 : un étang hydeobotanique planté.....	29

Figure66 : la ville de Cherchell	30
Figure67 : Situation national de la ville de Cherchell	30
Figure68 : Situation régionale de la ville de Cherchell	30
Figure69 : les différentes plates formes de la ville de Cherchell.....	31
Figure70 :les caractéristiques physiques et morphologiques de la ville de Cherchell.	31
Figure71 : le graphe les valeurs de la hauteur par rapport l'azimut.....	33
Figure 72: Période Phénicienne :(6 eme s - 1er s av J-C), Période Romaine :(1er s av J-C - 6eme s ap J-C).....	33
Figure73 : Période Romaine :(1er s av J-C - 6eme s ap J-C).....	34
Figure74 : Période Andalous-Turc :(Du 15eme s - 1830).....	35
Figure75 :Période Colonial 1842-1870.....	35
Figure 76:Période Colonial 1950.....	36
Figure77 :Période Après Colonial 1962-1980.....	36
Figure78 :Période comtemporaine 1980-2004.....	37
Figure79 :Période comtemporaine 2004-2018.....	37
Figure80 :Programmation future	38
Figure81 : pos N°1.....	39
Figure82 : pos N°2.....	39
Figure83 : pos N°3.....	39
Figure84 : pos N°4.....	39
Figure85 : pos N°4B.....	39
Figure86 : pos N°AU1.....	39
Figure87 : pos N°14.....	39
Figure88: pos N°6.....	39
Figure89 : pos N°AU4.....	39
Figure90 : pos N°ZET.....	39
Figure91 : pos N°13.....	39
Figure92 : Les instruments d'Aménagement et d'Urbanisme.....	40
Figure93 : Le réseau routier.	40
Figure94 : Port El-Hamdania.....	40
Figure95 : Préservation et protection de l'écosystème.	40
Figure96 : Projection des ZET.....	40
Figure97 : système parcellaire de la ville de Cherchell.....	43
Figure98 :étude des parcelles de la ville de Cherchell.....	43

Figure99 :système viaire de la ville de Cherchell.....	44
Figure100 :les équipements de la ville de Cherchell.....	45
Figure101 :système bâti de la ville de Cherchell.....	46
Figure102 :les gabarits de la ville de Cherchell.....	46
FIGURE103: La ville de Cherchell est caractérisé par une dense végétation.....	47
Figure104 : mouette.....	47
Figure105: cormoran	47
Figure106: sangliers.....	47
Figure 107:Cigognes	47
Figure 108:hérons	47
Figure109: lièvres	47
Figure110: la mangouste.....	47
Figure111 : caméléon.....	47
Figure112: l'oyat.....	48
Figure113 :pins d'Alep.....	48
Figure114:Pins pignon	48
Figure115 :maquis et Broussailles.....	48
Figure116:de chêne vert et de chêne liège	48
Figure 117: nature du sol de la ville de cherchell.....	48
Figure118 :système de mobilité et transport de la ville de Cherchell.....	49
Figure119 :système d'approvisionnement et d'assainissement de la ville de Cherchell.....	49
Figure 120: identification les risque naturels de la ville de Cherchell.....	50
Figure121 : Situation de site d'intervention.....	52
Figure122 : Carte de la délimitation de la zone d'intervention	53
Figure 123: Carte de la délimitation de su zone d'intervention.....	53
Figure124 : Accessibilité de zone d'intervention.....	53
Figure125 : système viaire et transport de zone d'intervention.....	54
Figure126 : Accessibilité de site d'intervention.....	54
Figure127 : Système du bâti et du non-bâti de la zone d'intervention	55
Figure128 : Gabarit de la zone d'intervention	55
Figure129 : Habitation individuelle+ Activité commerciale	56
Figure130 : La plage (la mer méditerranéenne).....	56
Figure131 : L'accès principal (la RN11).....	56

Figure132 : Le terrain agricole.....	56
Figure 134: L'accès menant vers la plage.....	56
Figure135 : La banque (B.N.P PARIBAS).....	56
Figure 136: Salle omnisport.....	56
Figure 137: Station urbain.....	56
Figure 138:dimension du terrain.....	57
Figure 139: Coupe horizontal de terrain.....	57
Figure140 : Coupe vertical de terrain.....	57
Figure141 :La course du soleil : 21/décembre/2018.....	58
Figure142 : L'ombre : 21/décembre/2018.....	58
Figure 143: La course du soleil : 21/juin/2018.....	58
Figure144 : L'ombre : 21/juin/2018.....	58
Figure145 : La course du soleil	58
Figure 146: L'ombre : 21/septembre/2018.....	58
Figure147 : le diagramme de la trajectoire du soleil.....	58
Figure 148: le graphe les valeurs de la hauteur par rapport à l'azimut	58
Figure 149: Mouette	59
Figure 150:Cigogne	59
Figure151 : Pin pignon	59
Figure 152: Palmier.....	59
Figure153: L'oyat.....	59
Figure154 :Maquis	59
Figure155: Pin maritime	59
Figure156 : la flore	59
Figure 157: Vue au sud du site « la montagne ».....	60
Figure158 : Vue au nord «La mer ».....	60
Figure159 : Vue au nord-est de site	60
Figure160 :Vue sur la RN11.....	60
Figure 161: Vue à l'est de site.....	60
Figure 162: L'énergie solaire en Algérie.....	61
Figure 163: L'énergie éolienne en Algérie.....	61
Figure164 : L'énergie marine en Algérie.....	61
Figure165 :assainissement et approvisionnement site d'intervention	62
Figure 166:AEP de site d'intervention	62

Figure167 : la servitude de site d'intervention	62
Figure 168: ambiance lumineuse.....	63
Figure 169: ambiance sonore.....	63
Figure170 : La route nationale.....	63
Figure171 : La gare routière	63
Figure 172: Les habitats individuels	63
Figure173 : La mosquée	63
Figure174 : la synthèse de site d'intervention.....	65
Figure 175: La goutte d'eau.....	74
Figure 176: l'accessibilité, le recul de notre projet.....	74
Figure177 :L'implantation de métaphore.....	75
Figure178 : La forme de goutte d'eau.....	76
Figure179 : La volumétrie de goutte d'eau.....	76
Figure180 « des pilotés».....	76
Figure 181: Marquant l'entrée.....	76
Figure 182: Le liner « la volumétrie en gradin ».....	76
Figure183 :La volumétrie en gradin	76
Figure 184 :L'entrée de notre complexe aquatique.....	77
Figure 185 : Centre aquatique de Yssingaux de la France	77
Figure 186 :L'hygiène de notre complexe aquatique	77
Figure187 : Centre aquatique à saint hilaire de Riey de la Vendée est une commune du centre ouest de la France	77
Figure 188 : Centre aquatique meyzieu se trouve dans la ville de meyzieu ,France .	77
Figure189 : Les bassins de notre complexe aquatique.....	77
Figure 190 : Centre aquatique balsan'éo à Châteauroux qui est une commune du centre val de Loire de la France	77
Figure191 : organisation fonctionnelle RDC.....	78
Figure192 : organisation fonctionnelle1er étage.....	78
Figure193 : L'affectation spatiale RDC.....	79
Figure 194: L'affectation spatiale1 ^{er} étage.....	79
Figure195 : Poteau IEP.....	79
Figure196 : poutre treillis.....	79

Figure197 : plancher collaborant.....	79
Figure198 : semelle en béton armé.....	80
Figure199 : aménagement extérieur.....	80
Figure1000 : aménagement extérieur.....	80
Figure1001 : poubelles tri s électif.....	81

Liste des tableaux

Tableau 01 : La différence de piscine classique et de piscine écologique.....	9
Tableau 02 : avantages et contraintes de piscine écologique.....	10
Tableau3 : Organisation spéciale et occupation du sol.....	17
Tableau4 : Synthèse.....	44
Tableau 5: nature des équipements existants dans la commune de Cherchell.....	45
Tableau6 : Synthèse.....	47
Tableau7 : synthèse analyse de la ville	51
Tableau8 : les points forts et les points faibles de site d'intervention de la ville de Cherchell.....	63

Liste des abréviations

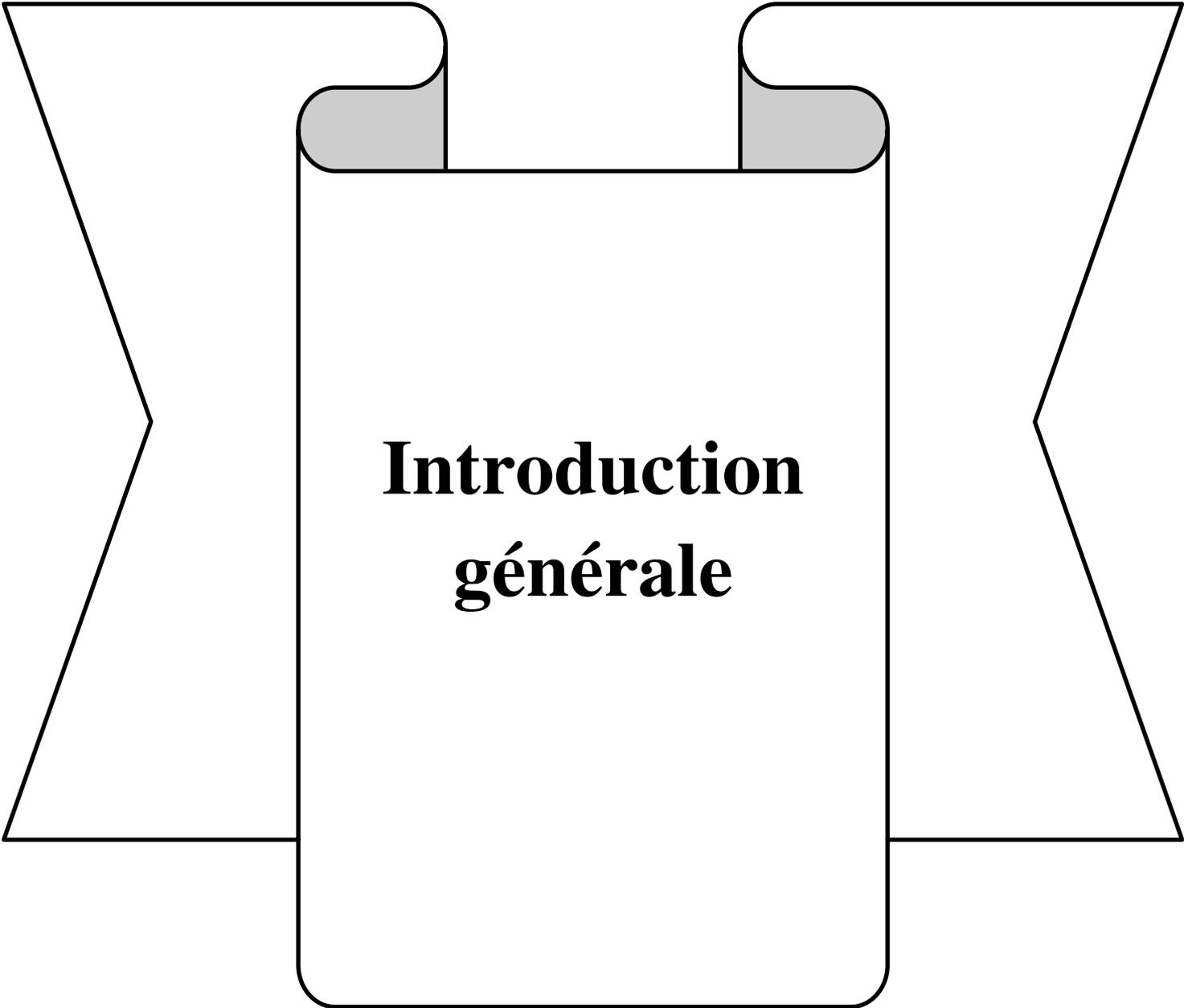
CES : Coefficient d'emprise au sol

CO₂ : Dioxyde de carbone

COS : Coefficient d'occupation du sol

PDAU d'Alger : Plan directionnel d'aménagement et d'urbanisme

ZET : Zone d'expansion touristique



**Introduction
générale**

Contexte et intérêt de la recherche

Depuis quelques années, la ville est au cœur des préoccupations des nuisances urbaines : les saletés, la pollution atmosphérique, les odeurs désagréables, et altération des eaux. de sorte que les effets négatifs de ces nuisances sur la santé humaine, la qualité de vie des citoyens et du paysage urbains pour cela le respect et amélioration de l'environnement dans les zones urbaines devient des propriétés, ils offrent un cadre de vie particulièrement agréable, préservé et associé au plaisir.

Avec l'émergence du concept « ville durable » la ville occupe de plus en plus l'importance dans le domaine de l'environnement, dont l'ambition était d'amener les chercheurs à construire les fondements scientifiques de l'étude de la ville comme objet écologique (Chouhan, 1998).

La notion d'écologie urbaine s'est imposée en France à partir du début des années 1980 (Barnier et Tucoulet, 1999 ; Berdoulay et Soubeyran, 2002). Elle renvoie à une démarche qui essaie d'appliquer à la ville les méthodes de l'écologie et qui adopte une conception « biocentrique » associant l'environnement à la nature (Torres, 1998).

Au Canada, la notion de ville durable se présente comme l'application des principes du développement durable à la ville. Elle s'inscrit dans une volonté d'intégration des dimensions sociales, économiques et écologiques du développement et se préoccupe de thèmes transversaux des politiques urbaines aux démarches qui tentent de fonder « scientifiquement » une ville plus écologique. (Sénécal 1996, Hamel 2001, Mario Gauthier 2005)

La gestion de l'environnement fait de plus en plus appel à des dispositifs de concertation, de participation et de négociation pour définir les problèmes et développer des actions concertées pour les résoudre (Billé et al., 2003 ; Gauthier, 2004 ; Salles, 2003). Les initiatives récentes en matière d'environnement urbain et de développement durable des villes reposent d'ailleurs essentiellement sur ces procédures visant à associer une diversité d'acteurs aux processus décisionnels et de planification des villes.

Cependant, l'évolution de la technique d'aménagement durable permet d'intégrer la végétation dans des bâtiments, des centres de récréation, des lieux de repos, de promenade, de jeux et de sport. C'est souvent la première approche des villes pour devenir plus écologique.

Problématique

Les villes littorales en Algérie sont lovées au bord de la mer et qui fond et structure l'identité de ce territoire fortement urbanisé, elle fait face à une augmentation de sa population, Cette évolution a fait une forte pression qui s'exerce sur les villes côtières. Dans ce cadre, les bords de la mer ont accueilli de grands chantiers de développement, entraînant des activités polluantes et des aménagements urbains dont l'impact sur le milieu naturel aquatique. Pour les soulager le Ministre des Ressources en eau et de l'Environnement en Algérie, a indiqué que les travaux qui contribuent à l'économie verte portent sur la création de berges, d'espaces verts, d'aires de jeux, de structures de détente et des bassins d'eau. (Journal des débats et des idées Edition 22 février 2017).

Dans cette région côtière la ville de Cherchell, qui se caractérise par une position stratégique et ses potentialités naturelles, pour protéger et améliorer la richesse écologique, la démarche actuelle de la révision et de la mise en œuvre du PDAU de Cherchell nombreux travaux pour rénover la ville dans un souci convivialité et écologique afin d'être encore plus attractive (Cherchell urbanisme des nouvelles priorités publié dans le quotidien en 2010). Malgré cette démarche, l'application de la réglementation en matière d'écologie et aménagements n'est pas prise en considération et ne représente aucun aspect ludique de valorisation et de protection de l'environnement naturel aquatique.

Parmi les espaces de loisir et de récréatifs aquatiques les plus utilisés, il y a la piscine qui se contamine très rapidement et la dégradation de l'eau de la piscine rendant son utilisation dangereuse pour l'homme. Aussi que les produits chimiques de traitement de l'eau de la piscine peuvent être source de pollution et de risques sanitaires lorsqu'ils sont mal utilisés (apports excessifs, mélanges de produits concentrés). Une mauvaise maîtrise du traitement associé parfois d'autres éléments génèrent en particulier la création de sous-produits de la désinfection dont les chloramines qui sont irritantes pour les yeux et mal odorantes. C'est pour cela le recyclage des eaux de piscine est nécessaire, Malgré cette l'importance un grand nombre de piscine l'eau n'est pas recyclée et finit directement dans les réseaux d'assainissements, Ce vidage est un impact sur les ressources naturelles et sur l'environnement.

Dans cette optique que s'inscrit la présente étude dont l'objectif principal vise à contribuer à l'amélioration de la qualité de piscine en vue de préserver la santé des baigneurs.

A cette fin, il convient désormais de nous penser sur ces questions et de poser l'interrogation suivante :

- **Comment concevoir une piscine durable et respectueuse à l'environnement dans un complexe aquatique dans la ville de Cherchell ?**

Hypothèse de la recherche :

Notre étude s'articule à une hypothèse:

L'hypothèse : intégrer une piscine écologique dans un complexe aquatique pour assurer une baignade biologique qui concilie le respect de milieu naturel avec une forte activité humaine.

Objectifs de la recherche :

Notre présent travail vise principalement à :

- ✓ Connaitre les éléments écologiques qui sont peut utiliser pour assurer la bonne qualité de l'eau de baignade et concrétiser la piscine dans le respect de l'environnement
- ✓ Comprendre la démarche et les étapes pour concevoir une piscine écologique adéquate dans un complexe aquatique dans la ville de Cherchell

Méthodologie de recherche :

Afin d'atteindre les objectifs de notre recherche, ce travail sera articulé autour de deux parties principales, à savoir :

Une première partie « **théorique** », qui dresse un état de savoir sur les concepts clés de notre étude. Afin de mieux cerner le thème et ce par le biais d'une recherche bibliographiques et l'analyse d'exemples.

Dans cette partie nous allons définir les concepts les plus pertinents de notre recherche dont le premier est : la piscine écologique et leur objectif, en citant quelque type existant et les étapes d'évolution historique de la piscine écologique et le deuxième s'agit de l'intégration des

éléments écologiques qu'on a proposé comme solution pour l'amélioration la qualité de la piscine.

La deuxième partie « **opérationnelle** », consacrée principalement à notre cas d'étude qui est la ville de Cherchell

Nous présenterons dans un premier temps sa situation géographique et le contexte juridique de sa création .Ensuite nous analyserons notre aire d'intervention En deuxième lieu, nous avons procédé à une recherche thématique en relation avec le projet, de manière à parvenir à la conception d'un complexe aquatique à Cherchell.

Structuration du mémoire :

Le présent mémoire est structuré en 3 chapitres :

Chapitre I : Introduction générale

L'introduction générale dans le premier chapitre de notre mémoire, contient le contexte et intérêt de la recherche, la problématique, les objectifs et l'hypothèse de la recherche et en dernier lieu la démarche méthodologique qui va nous apporter la vérification de l'hypothèse et atteindre nos objectifs

Chapitre II : Etat de connaissance sur les piscines écologiques

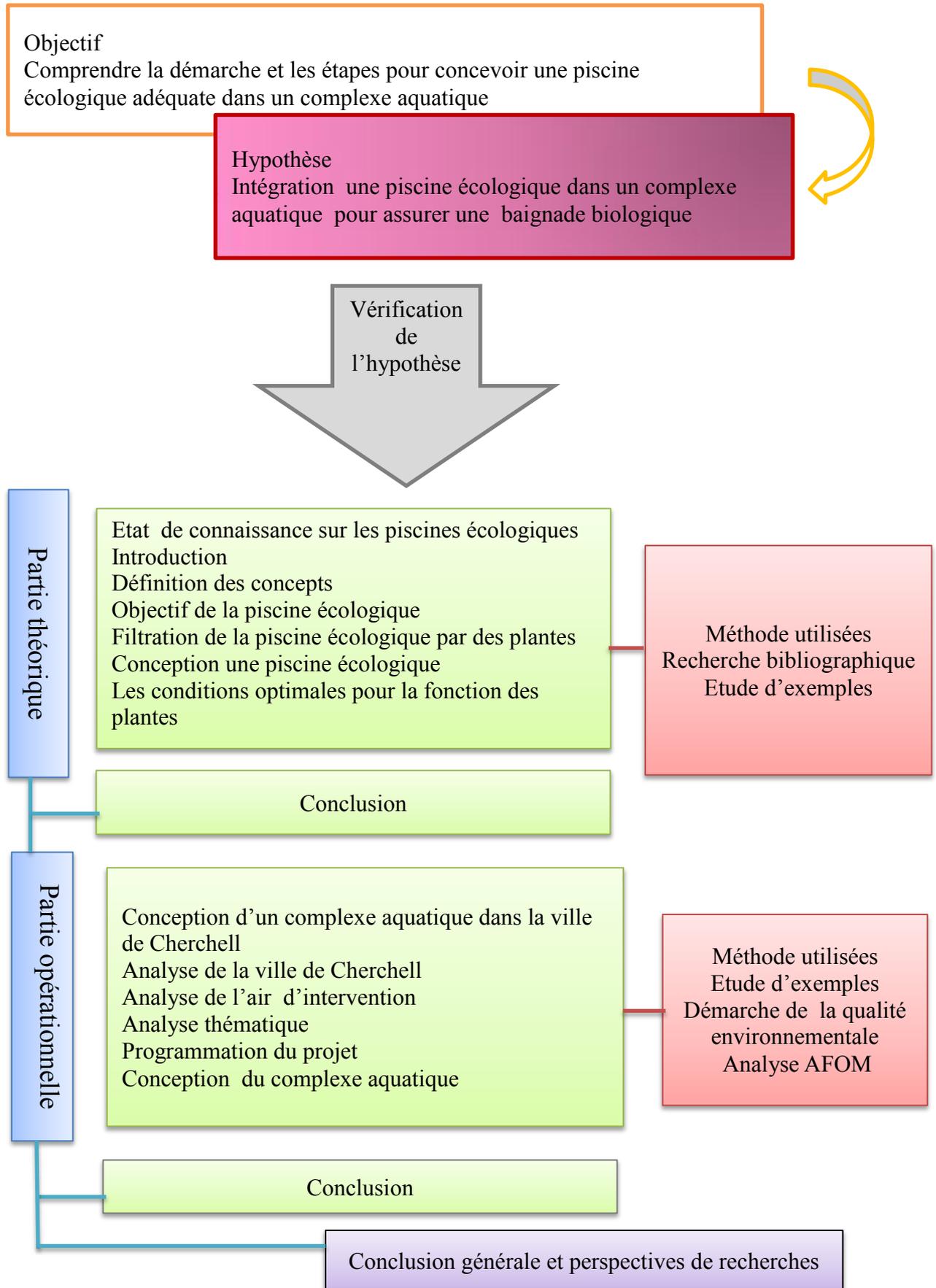
Ce chapitre nous permettra d'élargir notre champ de connaissance et d'avoir un large éventail de concepts clés pour les piscines écologiques et leurs objectifs

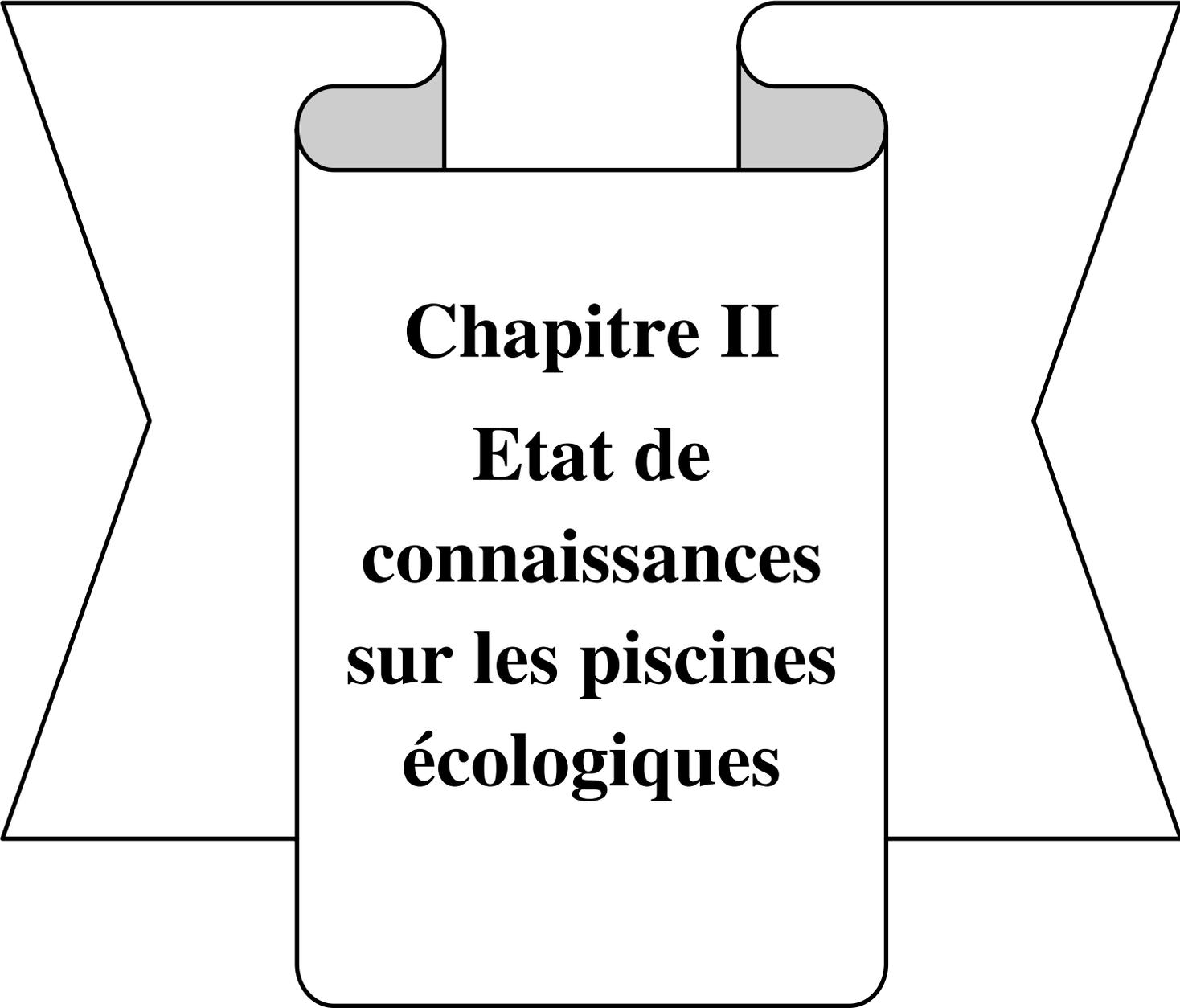
Par la suite, déterminer le principe de fonctionnement de la piscine écologique et les conditions optimal pour la fonction des plantes.

En dernier lieu nous clôturerons par l'étude de deux exemples internationaux et à l'analyse architecturale par les complexes aquatique.

Chapitre III : Conception d'un complexe aquatique dans la ville de Cherchell

Ce chapitre est divisé en 4 parties, on va commencer par analyse de la ville puis on va faire analyse de site d'étude, ensuite on va implémenter une analyse thématique concernant nos projets, après en va établir nos propre programme et la quatrième partie a été consacré à la conception de nos projet.





Chapitre II
Etat de
connaissances
sur les piscines
écologiques

II.1. Généralité sur la piscine écologique

II.1.1. Concepts et Définitions

II.1.1.1. Définition de Piscine : « un bassin artificiel, de forme et de dimensions variables aménagé pour la baignade, la natation, l'apprentissage, le perfectionnement l'entraînement et la compétition ». ¹

II.1.1.2. Définition de piscine écologique : « est une piscine qui utilise les capacités auto-épuratrices des écosystèmes aquatiques pour maintenir la qualité de ses eaux sans produit chimique ,elle est composée de deux bassins :le principal ,destiné à la baignade et un second plus petit consacre aux plantes aquatiques et palustres, qui en se développant ,permettent d'épurer l'eau de baignade ». ².

II.1.2. Différents types des piscines écologiques : dont les caractéristiques varient en fonction de l'usage : piscine privée, piscine publique, piscine de loisir et piscine d'entraînement sportive.



Figure 01 : Piscine écologique publique Dordogne
Source : bionova.fr



Figure 02 : Piscine écologique privée
source : maison-travaux.fr



Figure 03 : Piscine écologique de loisir
source : sport-uquam.ca



Figure 04 : Piscine écologique sportive
source : Nantalo.com

¹Dictionnaire de français Larousse 2015

² Aquaportail.com

II.1.3. Objectif de la piscine écologique

La piscine écologique c'est une alternative naturelle, A l'heure où la préservation de l'eau et de la biodiversité s'annonce comme l'un des défis majeurs de humanités, pouvoir profiter des joies de la baignade sans agresser notre organisme et l'environnement semblent relever à la fois de l'utopie et de la plus grande nécessité. Elle contient un système de filtration permette l'observation



Figure 05 : La piscine écologique
Source : aujardin.info

et l'optimisation de processus biologiques naturels qui permettent, sans aucune adjonction de produits chimiques, dépurifier l'eau de façon entièrement biologique. Nul besoin donc de détruire toute vie pour pouvoir profiter des joies. (Association les créateurs aquatique, 2017)

II.1.4. Evolution historique de la piscine écologique

L'idée d'une piscine naturelle privée a été développée en Autriche, par un petit groupe de personnes qui souhaitait retrouver les bienfaits des eaux naturelles des stations thermales à domicile. En 1985, l'Autrichien Peter Petrich, fondateur de la société Biotop, est le premier à lancer sur le commerce cette idée, en perfectionnant le système de filtration en concevant un biosystème de nettoyage plus performant. Dès son lancement, la piscine écolo connaît un grand succès. D'autres entreprises suivirent ce créneau, comme la société allemande Bionova, qui en 1990 lance la première piscine naturelle publique en Autriche. Avec la société Suisse Bioteich, ces 3 entreprises sont les leaders mondiaux de la piscine naturelle, chacune ayant leurs propres prestations tout en déclinant le même principe d'une piscine sans produits chimiques. C'est en 1993 que les premières entreprises partenaires sous licence avec Biotop réalisent des piscines naturelles en Allemagne.

Il faudra attendre 2002 pour qu'une entreprise française signe un contrat de licence avec Biotop. Cela était inévitable étant donné le succès de la marque dont la réputation à traverser l'atlantique (Etats-Unis et Canada). Depuis la «reconnaissance officielle» de la piscine naturelle, Biotop a pu construire des piscines naturelles publiques et conforter un peu plus l'utilité et la fiabilité du concept. Désormais, Biotop est présent dans de nombreux pays de la Grèce et ne compte pas s'arrêter en si bonne voie.³

³ Historique de piscine naturelle d'après association Biotop origine de la piscine naturelle <https://www.information-piscine.com/piscine/piscine>

La différence entre une piscine naturelle et une piscine traditionnelle <https://www.guide-piscine.fr/piscine-naturelle/piscine-classique-vs-piscine-naturelle-comparaison>

II.1.5. Comparaison entre la piscine classique et la piscine écologique

La différence entre la piscine classique et la piscine écologique est présentée par le tableau suivant :

	Piscine classique	Piscine écologique
Produits d'entretien	<p>Nombreux contre agents pathogène, algues,...</p> <p>Qui sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Chlore -Acide isocyanurique : qui bloque le chlore partiellement et le libère progressivement dans le bassin, ce qui permet de maintien permanent d'une teneur en désinfectant satisfaisante et une réduction de la consommation de chlore. -Thiosulfate de sodium : qui permet de baisser la concentration en chlore dans l'eau du bassin. -Sulfate de cuivre : utilisé comme anti-algues. -Acide chlorhydrique : utilisé pour baisser, si nécessaire, le pH de l'eau du bassin afin d'optimiser le traitement de chloration. -Carbonate de sodium : qui permet de relever, si nécessaire, le pH. -Sulfate d'alumine : flocculant utilisé pour améliorer la filtration dans le cas d'utilisation de filtre à sable. 	Les plantes aquatiques
Entretien (durée d'utilisation)	L'entretien doit être régulier et exécuté 1 fois par semaine. Il faut analyser, traiter l'eau et nettoyer le bassin.	Il faut également enlever les feuilles et les fleurs mortes qui flottent à la surface.
Analyses	Régulière pour le niveau de PH, clore,...	aucune
Filtration	Produits chimiques	Organisme vivants (plantes, micro-organisme)
Santé	Les produits chimiques de traitement de l'eau ou d'entretien peuvent être source de pollution lorsqu'ils sont mal utilisés (apports excessifs, mélanges de produits concentrés). Une mauvaise maîtrise du traitement associé parfois d'autres éléments génèrent en particulier la création de sous-produits de la désinfection dont les chloramines qui sont irritantes pour les yeux, la peau et mal odorantes.	L'eau de bassin est sans traitement chimique, N'est pas polluant et dangereux pour la santé.

Intégration dans le paysage	Difficile dans le cadre d'un environnement paysager	parfait dans le cadre d'un environnement paysager
Respect de l'environnement	Rejet de produits chimiques lors de débordements ou vidanges, émanation de produits chimiques, fabrication et stockage de produits nocifs	Elle respecte l'environnement, toute l'année d'un point de vue décoratif
Température naturelle	Normale	L'eau se réchauffe dans le bassin de régénération. Parce qu'il est de faible profondeur et tapissé de galets, la réverbération permet de réchauffer naturellement (donc gratuitement) l'eau de 5 et 6°C.
Vidange du bassin	La vidange devra être faite tous les 3 ou 4 ans.	Pas de vidange à réaliser car cela détruirait l'écosystème
Hivernage	La couverture est nécessaire avec un rideau ou une bâche par exemple	La couverture n'est pas recommandée. Votre piscine biologique sera tel un bassin d'agrément pour votre jardin en hiver.
Prix	Le cout d'une piscine classique moins cher	Le cout d'une piscine écologique est cher que le cout d'une piscine classique

Tableau 01 : La différence de piscine classique et de piscine écologique

Source : Auteurs d'après Agence régional de la santé Département Sécurité Sanitaire des Personnes et de l'Environnement.

Piscine classique vers piscine naturelle : comparaison www.guide-piscine.fr

Construire une piscine naturelle ou une piscine traditionnelle, <https://socialcompare.com>

La piscine écologique, www.marieclaire.fr

II.1.6. Avantages et Contraintes de la piscine écologique

Les avantages	Les contraintes
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Une solution de baignade en accord avec le développement durable. ➤ Séduire et fidéliser la clientèle avec un produit novateur et incroyablement attractif. ➤ Apporter un cachet incomparable, qui donnera à l'espace une importante plus-value. ➤ Permettre au public de se baigner dans une eau douce, naturelle, tout en valorisant le paysage. ➤ Traitement biologique sans produit chimique coûteux. La santé des baigneurs sans doute améliorée, en effet, les piscines traditionnelles chlorées peuvent causer des irritations de la peau ou des yeux ainsi que des allergies. L'eau est considérée comme potable. ➤ Faible coût énergétique, le chauffage de l'eau étant possible grâce l'énergie solaire ➤ Peu de dépense en eau, il est possible de recueillir de l'eau de pluie pour compenser l'évaporation ce qui évite l'utilisation de l'eau du réseau. ➤ Aménagement esthétique, utilisé pour la natation à la belle saison et sert de bassin d'agrément le reste de l'année. ➤ Nécessite une simple déclaration de travaux, Pas de taxe foncière. ➤ Eau vivante possédant une faune développée mais non nuisible à la baignade. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Surface de l'aménagement 2 à 3 fois celui d'une piscine traditionnelle. ➤ Entretien des plantes aquatiques fragiles. ➤ Sécurité sanitaire à surveiller régulièrement. ➤ Budget d'investissement plus conséquent. mais cet investissement est minimisé par les faibles dépenses de fonctionnement.

Tableau 02 : avantages et contraintes de piscine écologique

Source : Auger Jacques ,2010

II.2 Filtration de la piscine écologique par des plantes

II.2.1. Définition de filtration : « La filtration permet l'épuration physique de l'eau ; elle est l'opération de base dans le traitement de l'eau d'une piscine. Cette étape est indispensable à une désinfection efficace. La filtration a pour but de clarifier l'eau afin que le fond du bassin soit parfaitement visible. En éliminant un maximum de matières organiques, elle conduit à limiter les apports de désinfectants et contribue au confort et à la sécurité des baigneurs. Pour maintenir une qualité d'eau suffisante, il est nécessaire de filtrer l'eau 24 heures sur 24 ».⁴

⁴ Source : aquaportail.com

II.2.2.Principe de fonctionnement de la piscine écologique :

Le système de base d'un bassin de baignade naturelle est composé de 4 éléments :

- le bassin de baignade.
- le bassin d'épuration.
- le bassin de régénération.
- le réseau hydraulique avec pompes. (Source : Leopold Franck, 2006)

II.2.2.1.Le bassin de baignade : L'eau du bassin de baignade est pompée jusqu'au bassin d'épuration situé en amont, où elle est filtrée. Elle est ensuite redistribuée dans le bassin de régénération où elle sera oxygénée avant de rejoindre le bassin de baignade. L'étanchéité du bassin de baignade peut être assurée par une bâche plastique de type EPDM, de la résine de polyester, du béton hydrofugé ou de l'argile. (Source : Leopold Franck, 2006)



Figure 06 : Le bassin de baignade
Source : bioalaune.com

II.2.2.2.Le bassin d'épuration : Il comprend un lit de pierres poreuses et des plantes ripicoles (plantes de bord d'eau). Les bactéries utiles présentes dans le lit de filtration transforment les substances organiques en matières minérales, qui sont elles-mêmes puisées par les plantes pour se nourrir. L'eau circule dans des couloirs aménagés pour augmenter la distance de parcours. Ce bassin assure l'épuration naturelle de l'eau. (Source : Leopold Franck, 2006)



Figure 07 : Le bassin d'épuration à Roumégoux
Source : bionova.fr

II.2.2.3.Le bassin de régénération ou transition : Les plantes présentes dans ce bassin ont des propriétés à la fois décoratives et oxygénantes. Ce bassin achève d'épurer et d'oxygéner l'eau, et agrmente le bassin de baignade. C'est grâce à lui que la piscine sera mieux intégrée au reste du jardin. (Source : Leopold Franck, 2006)



Figure 08 : Le bassin de régénération à comebarria
Source : bionova.fr

II.2.2.4. Le réseau hydraulique (pompe) : L'installation de pompage est placée soit hors-sol dans un abri, soit sous la forme d'une pompe immergée. Le débit de la pompe doit permettre à l'ensemble de l'eau du bassin de passer au moins deux fois par jour dans le bassin d'épuration, soit toutes les 5 ou 6 heures. En été, la pompe fonctionne en permanence, alors qu'en hiver quelques heures par jour suffisent. L'ensemble du système est enterré ou à l'abri, donc hors gel.

Peut également ajouter un ruisseau cascade entre la zone d'épuration et la zone de régénération qui, en plus de donner un effet plus naturel à l'aménagement, permettra de l'agrémenter d'un agréable bruit de clapotis et d'améliorer l'oxygénation de l'eau. (Source : Leopold Franck, 2006)



Figure 09 : Le réseau hydraulique
Source : www.lescreateursAquatiques.com

II.2.3. Conception de la piscine écologique :

Surface : Pour obtenir facilement un biotope équilibré et une piscine qui s'auto-entretient, la surface totale des 3 bassins doit être égale à 60 m² au minimum.

Le rapport de proportions pour le bassin de baignade, la zone de régénération et la zone d'épuration est de 1/3. Le bassin de baignade occupe 2/3 de la surface totale de la piscine, et la végétation occupe les 1/3 restants. (Source : Leopold Franck, 2006)

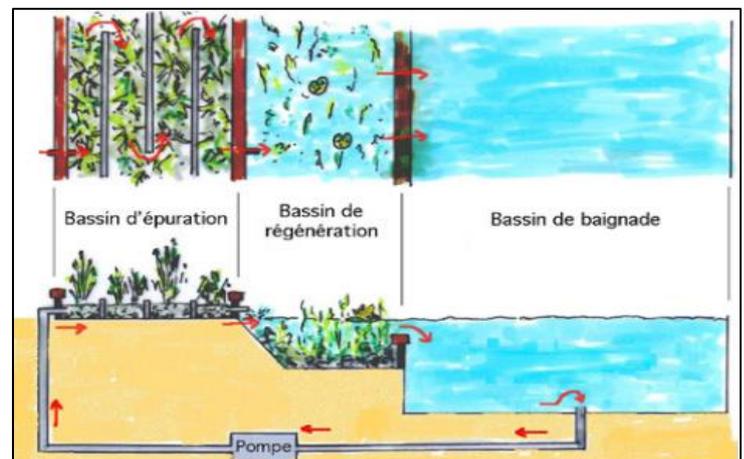


Figure 10 : Schéma de conception d'une piscine écologique
Source : Leopold Franck, 2006

II.3.1.Profondeur : En ce qui concerne le bassin de baignade, la profondeur nécessaire est de 1,50 m à 2 m pour nager, et de 2,50 m pour plonger. Afin d'éviter les dépôts ou la prolifération d'algues au fond du bassin de baignade l'utilisation de graviers est déconseillée, et on peut installer un système d'aspiration de l'eau par le fond. Pour les zones de plantation, il est préférable de varier les profondeurs de 0,50 à 0,60 m afin de diversifier les plantes pour garantir un équilibre biologique optimal. Un système de paliers ou un relief en pente douce sont conseillés. (Wolfram Franke, 2005)

II.3.2.Exposition de la piscine écologique : L'idéal pour un bassin naturel est que 2/3 de la surface totale soient placés au soleil, et seulement 1/3 à l'ombre pendant les heures critiques d'ensoleillement l'été (de la fin de la matinée jusqu'au milieu de l'après-midi).

-Trop d'ombre entraîne un mauvais réchauffement de l'eau et un mauvais développement des plantes. À l'inverse, un ensoleillement trop important favorise la prolifération d'algues, qui entraîne une diminution de l'oxygène de l'eau puis une «asphyxie» du bassin.

Penser également à la chute des feuilles en automne : éviter de placer le bassin au pied d'un arbre. Si des racines sont susceptibles d'abîmer la couche d'étanchéité, **un système de pergola est préférable pour obtenir de l'ombre.** (Rosenn Le Page et Bernard Depoorter, 2007)

II.3.3.Température de l'eau de la piscine écologique : En ce qui concerne la température, l'eau des zones de végétation peu profondes se réchauffe plus rapidement que celle de la zone de baignade. La température du bassin de baignade se régule donc lorsque les eaux se mélangent, et atteint facilement 32° en été. (Rosenn Le Page et Bernard Depoorter, 2007)

Il est possible de réchauffer l'eau grâce à un chauffage solaire. Toutefois, en déconseillant l'utilisation d'un système de chauffage artificiel qui favorise la prolifération d'algues.

II.3.4.Eau pour remplir la piscine : l'eau du robinet comme l'eau de pluie peuvent être utilisées pour remplir la piscine. Dans les deux cas, le PH et la teneur de l'eau en chlore ou autres polluants (phosphates, nitrates) seront corrigés par l'écosystème. (Wolfram Franke, 2005)

II.2.4. Types des plantes intégrées dans les bassins de filtration

Les plantes les plus utilisables dans les piscines écologiques sont :

Plantes flottantes :

	<ul style="list-style-type: none"> -Pas de floraison. -Forme un tapis oxygénant à la surface de l'eau, envahissant. -Supporte l'ombre. -Refuge pour la faune 		<ul style="list-style-type: none"> -Plante oxygénante originale par son déplacement vers la surface au printemps, retour au fond en automne pour y hiverner. -Floraison blanche Mai-Juillet.
<p>Figure11 : Hépathique flottante (Riccia fluitans) Source : aquabulle.forumperso.com</p>		<p>Figure12 : Stratiote faux aloes (Stratiotes aloides) Source : luontoportti.com</p>	

Plantes immergées

	<ul style="list-style-type: none"> -Flotte sous l'eau en touffes denses. -Plante oxygénante recommandée pour lutte contre les algues. 		<ul style="list-style-type: none"> « Pelouse » oxygénante. Contre la prolifération d'algues Se plaît jusqu'à 30 cm de profondeur. Plein soleil. Refuge pour la faune
<p>Figure13 : Cornifle nageant (Ceratophyllum demersum) Source : aquaportail.com</p>		<p>Figure14 : Gazon aquatique (Eleocharis acicularis) Source : aquaportail.com</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Plante couvre-sol oxegénante Feuillage en forme d'aiguilles. Floraison blanche. De 30 à 50 cm de profondeur. Préfère un bon ensoleillement. 		<ul style="list-style-type: none"> Plante oxegénante au feuillage décoratif, peu envahissante. Hiverné sous forme de bulbilles. Exposition ensoleillée ou mi-ombre.
<p>Figure15 : Crassette d'eau (Crassula recurva) Source : baignades-bassins.fr</p>		<p>Figure16 : Potamot crépu (Potamogeton crispus) Source : aquaportail.com</p>	

Plantes pour les berges :

	<p>Floraison en grappes violettes en Mai-Juillet. Feuilles lancéolées vert moyen. Hauteur : 100 cm. Plante médicinale. Recommandée pour lutter contre la pollution aux phosphates.</p>		<p>Touffe peu compacte d'où émergent les tiges florales. Jolies fleurs roses en Mai-Juin. Hauteur : de 30 à 80 cm.</p>
<p>Figure17 : Consoude officinale (Symphonitum officinale) Source : visoflora.com</p>		<p>Figure18 : Fleur de coucou (Lychnis flos-cuculi) Source : euregiogarden.over-blog.com</p>	

	<p>Floraison blanche de Juin à Août. Exposition ensoleillée ou miombre. Hauteur : 150 cm. Plante mellifère et officinale.</p>		<p>Floraison mauve d'Août à Octobre Hauteur : 10 cm. Pousse aussi à l'ombre.</p>
<p>Figure18 : Valériane officinale (Valeriana officinalis) Source : jardindupic vert.com</p>		<p>Figure19 : Colchique d'automne (Colchicum autumnale) Source : jardindupic vert.com</p>	

Eau peu profonde, de 0 à 30 cm

	<p>Floraison en ombelles roses en Juillet-Août. Exposition ensoleillée. Plante épurative. Colonise aussi les berges.</p>		<p>Floraison bleue de Mai à Juillet. Exposition ensoleillée. Convient aussi pour les berges.</p>
<p>Figure 20 : Butome (butomus umbellatus) Source : phytotheque.wordpress.com</p>		<p>Figure 21 : Myosotis de marais (Myosotis palustris) Source : aquabulle.forumperso.com</p>	

	<p>Floraison blanche de Mai à Juillet. Souche rampante émettant des tiges feuillées submergées, tige florale dressée au-dessus de l'eau. Situation ombragée.</p>		<p>Plante au port élégant. Longues feuilles en forme de lances. Floraison bleue de Juin à Aout. Plante mellifère.</p>
<p>Figure22: Hottoni des marals (hottonia palustris) Source : aquabulle.forumperso.com</p>	<p>Figure23: Pontederla (Pontederia cordata) Source : aquabulle.forumperso.com</p>		

Eau moyennement profonde, de 30 à 50 cm

	<p>Plante oxygénante. Feuillage remarquable vert en forme d'aiguilles, rameau pourpre. Floraison très discrète. Exposition ensoleillée.</p>		<p>Hautes inflorescences jaune de Juin à Septembre, jusqu'à 1.50 m. A protéger des vents violents : tiges cassantes.</p>
<p>Figure24: Pesse d'eau, pin d'eau (Hippuris vulgaris) Source : jardinage.ooreka.fr</p>	<p>Figure25 :Grande douve (Ranunculus lingua) Source : visoflora.com</p>		

	<p>Floraison jaune de Juin à Aout. Support l'ombre Abri ou support pour les animaux aquatiques. Envahissant.</p>		<p>Floraison blanche en juillet-Aout. Fruits épineux très décoratifs.</p>
<p>Figure 26:Petit nénuphar jaune (Nuphar pumila) Source : alamyimages.fr</p>	<p>Figure 27:Sparganier, rubanier (sparganium erectum) Source : phytotheque.wordpress.com</p>		

Eau profonde, plus de 50 cm

	<p>Espèce vigoureuse qui nécessite beaucoup d'espace. Floraison jaune de Juin à Septembre S'épanouit aussi à l'ombre</p>		<p>Feuilles flottantes coriaces. Floraison discrète en épis. Envahissant, à tailler régulièrement.</p>
<p>Figure28 : Grand nenuphar jaune (Nuphar lutea) Source : promessedefleurs.com</p>		<p>Figure29 : Potamogeton nageant (potamogeton natans) Source : tyazz.over-blog.com</p>	

	<p>Floraison de Juin à Septembre, nombreuses variétés aux couleurs différentes.</p>		<p>Feuillage et fruits très décoratifs. Floraison blanche de Juin à Septembre. A besoin de chaleur.</p>
<p>Figure30 : Nénuphar (nymphaea) Source : promessedefleurs.com</p>		<p>Figure31 : Châtaigne d'eau (trappa natans) Source : aquabulle.forumperso.com</p>	

Tableau 03:les plantes aquatiques et leurs caractéristiques

Source: Wolfram Franke, 2005; Philippe Guillet, 2010

II.2.5. Conditions de l'implantation les plantes aquatique

- La période de plantation s'étend du mois d'avril jusqu'au début de l'automne, et la végétation mettra environ 4 mois pour s'installer. À savoir, une baignade naturelle est aussi un jardin aquatique, ce qui permet d'en profiter toute l'année.
- La plantation dans des paniers ajourés est plus pratique et facilite l'entretien des végétaux.
- Les plantes aquatiques se trouvent dans un pépiniériste spécialisé qui garantit la qualité et une meilleure reprise des végétaux.
- L'installation des plantes aquatiques par le centre du bassin.
- **Les plantes aquatique s'enracinent dans les substrats sablonneux, graveleux ou vaseux à différentes profondeurs.**⁵ (Source : Wolfram Franke, 2005)

II.2.6. Conditions optimal pour la fonction des plantes

Il a plusieurs points à respecter pour bien entretenir des plantes aquatiques et répondre à leur besoins. Surtout en ce qui concerne l'éclairage, la température, l'apport en CO₂ et l'utilisation d'engrais qui sont des facteurs extérieurs qui agit sur la photosynthèse.

L'éclairage: c'est l'élément le plus important pour assurer une bonne croissance à des plantes. Il est couramment recommandé d'éclairer le bassin entre 8 et 12 heures par jours.⁶

La température : L'activité photosynthétique augmente avec la température jusqu'à 35°C pour s'arrêter vers 45°C.

Avoir un apport en CO₂ suffisant : les plantes aquatiques ont besoin du CO₂ (indispensable pour la photosynthèse).⁷

Utiliser des engrais si besoin : les plantes aquatiques ont besoins d'engrais pour bien se développer. Elles vont en trouver une partie dans les sols. (Source : Jean François Hamel et Annie Mercier, 2010)

⁵ RAPPEL experts-conseil en environnement et en gestion de l'eau

<https://www.rappel.qc.ca/publications/informations-techniques/lac/plantes-aquatiques.html>

⁶ Guide d'entretien des plantes aquatiques /Matériel aquatique devient facile <https://materiel-aquatique.com/tutos-et-astuces/guide-entretien-des-plantes-aquatiques>

⁷ hydroponie.fr/la-temperature-de-lair-linfluence-sur-la-plante

II.3. Analyse des exemples des piscines écologiques :

II.3.1. Piscine écologique de complexe aquatique des Murs à Pêches de Montreuil



Figure 32 : La piscine écologique des murs à pêches de Montreuil

Source : Coste Architectures

II.3.1.1. FICHE TECHNIQUE DU COMPLEXE AQUATIQUE:

- **NOM:** des Murs à Pêches de Montreuil.
- **TYPE D'EQUIPEMENT:** Complexe aquatique intercommunal.
- **SA SITUATION :** France, Le haute de Montreuil
- **MAITRE D'OUVRAGE:** Est Ensemble Agglomération (EEA)
- **MAITRE D'OEUVRE:** l'Agence Coste Architectures
 - BET FluidesSarl: Patrick Tual
 - Fournisseur filtration biologique : Aquatic Science

LA PERIODE DES TRAVAUX: Début des travaux printemps 2012
et ouvrira au public en été 2013

- **LE ROLE :** un élément pour le loisir, le sport, éducative et détente
- **SA SURFACE TOTALE :** 14 500 m²

II.3.1.2. Analyse du cadre urbain de piscine écologique

I.3.1.2.1. Situation géographique



Figure 33 : situation de Montreuil par rapport à paris
Source : google maps

Montreuil se situé au France à l'est de **Paris**.



Figure 34 : situation complexe aquatique des Murs a Pêches par rapport à Montreuil
Source : Google maps

Le complexe aquatique des Murs a Pêche se trouve dans les Hauts de Montreuil, en Seine-Saint-Denis

I.3.1.2.2. Le complexe aquatique au cœur du projet urbain des Hauts-de-Montreuil

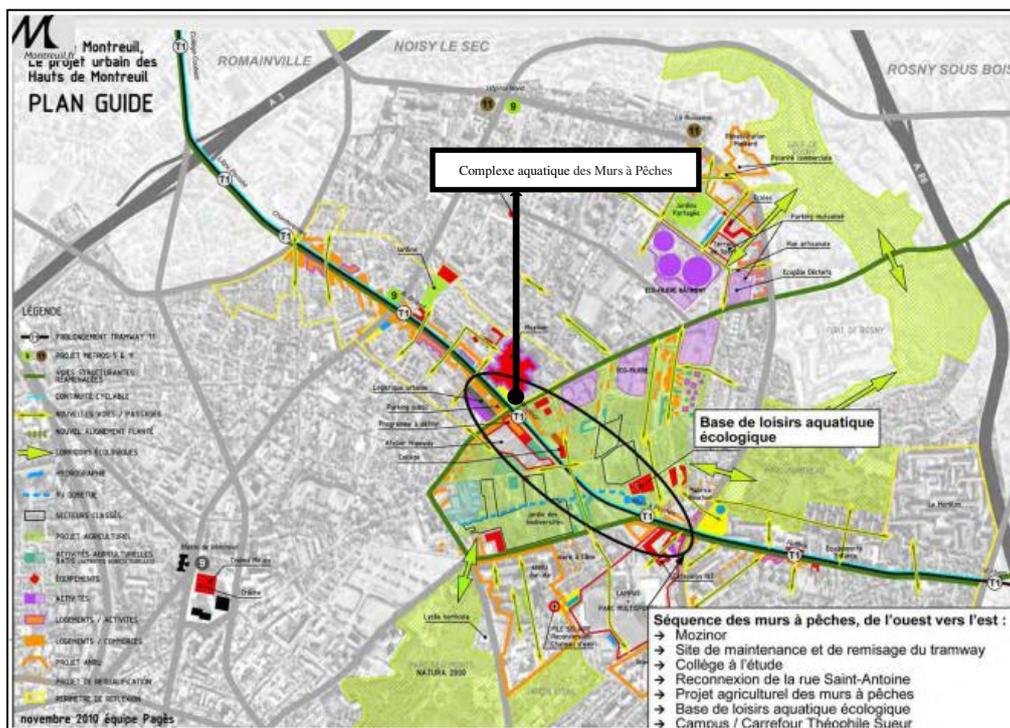


Figure 35 : le milieu urbain où se trouve le complexe aquatique.

Source : Montreuil.fr

LE MILIEU:

Le premier complexe aquatique français à traitement naturel d'eau en milieu urbain.

Est Ensemble, établissement public territorial du Grand Paris construire des Murs à Pêches de Montreuil au cœur d'un bassin de population important de 408 000 habitants répartis sur 9 communes.

L'OBJECTIF :

- un équipement exemplaire au plan environnemental, et d'offrir un espace convivial.
- Le complexe rééquilibre les équipements communaux vers le haut de la ville en montrant que l'écologie est aussi sociale et populaire.
- Destinée à soutenir l'enseignement de la natation scolaire
- Offre associative de loisirs sur la ville
- destinée notamment à ceux qui ne partent pas en vacances, avec une plage extérieure (des allures de bord de mer)
- spécialement pensée pour les familles et surtout les enfants
- Adaptée aux populations fragiles (très jeunes enfants, seniors, femmes enceintes...) et accessible aux personnes porteuses de handicap

II.3.1.3. Analyse du cadre architectural de piscine écologique

II.3.1.3.1. Conception de la piscine écologique extérieure de complexe aquatique des Murs à Pêches :



Figure 36 : les aires de jeux de piscine
Source : chroniques-architecture.com

La piscine extérieure comporte d'un pentagliss de 10 m de haut avec 6 pistes, d'un toboggan de 72 m de long, d'une pataugeoire et d'aires de jeux pour les enfants.



Figure 37 : aire de filtration
Source : Coste.Fr

-Un système de filtration 100 % biologique
-Plus respectueux de la nature et de la santé des baigneurs
- Permet aux baigneurs d'évoluer dans une eau douce et cristalline, répondant aux normes sanitaires en vigueur
-Aire de filtration (1 230 m²).



Figure 38 : la piscine de baignade
Source : coste.fr

La piscine de baignade est composé d'un espace de 1265 m² avec une profondeur comprise entre 0,50 et 2,5 m permettant une fréquentation de 670 baigneurs par jour.



Figure 39 : la vue au-dessus de complexe
Source : coste.fr

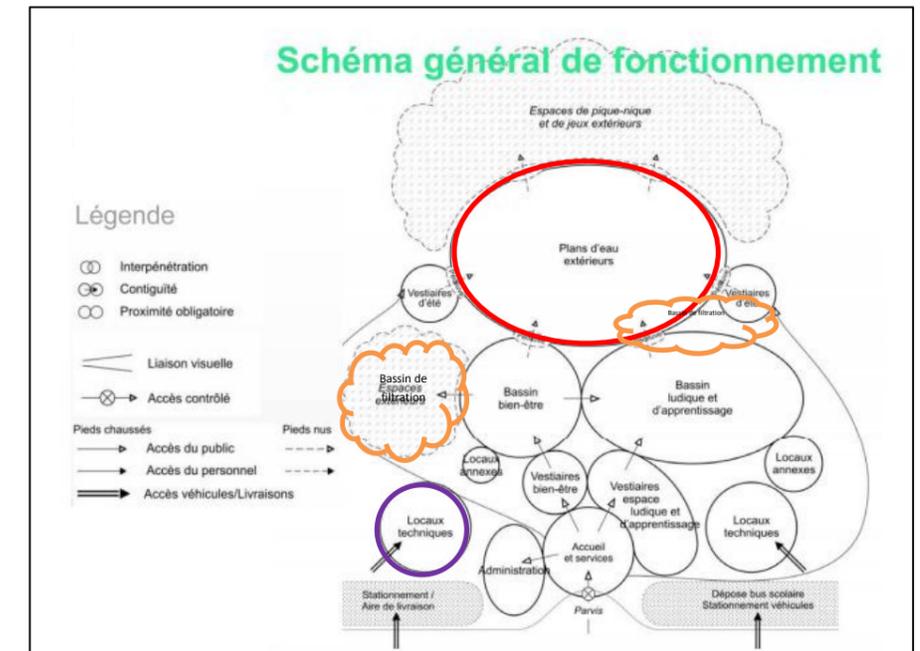


Figure 40 : Schéma représente la fonction générale de complexe
Source : Montreuil.fr

La piscine écologique extérieure est près des bassins de filtration pour le bon recyclage de l'eau et pour la gestion de l'énergie électrique.

L'aménagement de piscine écologique extérieur : la baignade naturelle occupe la partie centrale, bordée de vastes plages intégrées dans un écrin de verdure, entourée d'aire de jeux, d'un pentagliss, d'un toboggan et de vestiaires d'été organisés en petites entités autonome.



Figure 41 : Schéma représente l'aménagement de piscine écologique extérieur
source : Montreuil.fr

II.3.1.4. Analyse du cadre technique de la piscine écologique

II.3.1.4.1. Le réseau hydraulique /pompe de piscine écologique des murs à pêches



Figure 42 : la pompe qualité aquatic science
Source : agence Coste.fr



Figure 43 : les réseaux hydrauliques
Source : agence Coste.fr

Le réseau hydraulique/pompe:

- Performant et une désinfection maîtrisée, elle garantit une qualité d'eau parfaite.
- L'eau circule dans une ligne de filtration dont les différentes étapes reproduisent des phénomènes naturels, tout en les maîtrisant
- Récupération la vaporisation de l'eau de bassin par les eaux pluviales.
- Utilisant les énergies renouvelables pour réchauffer l'eau.

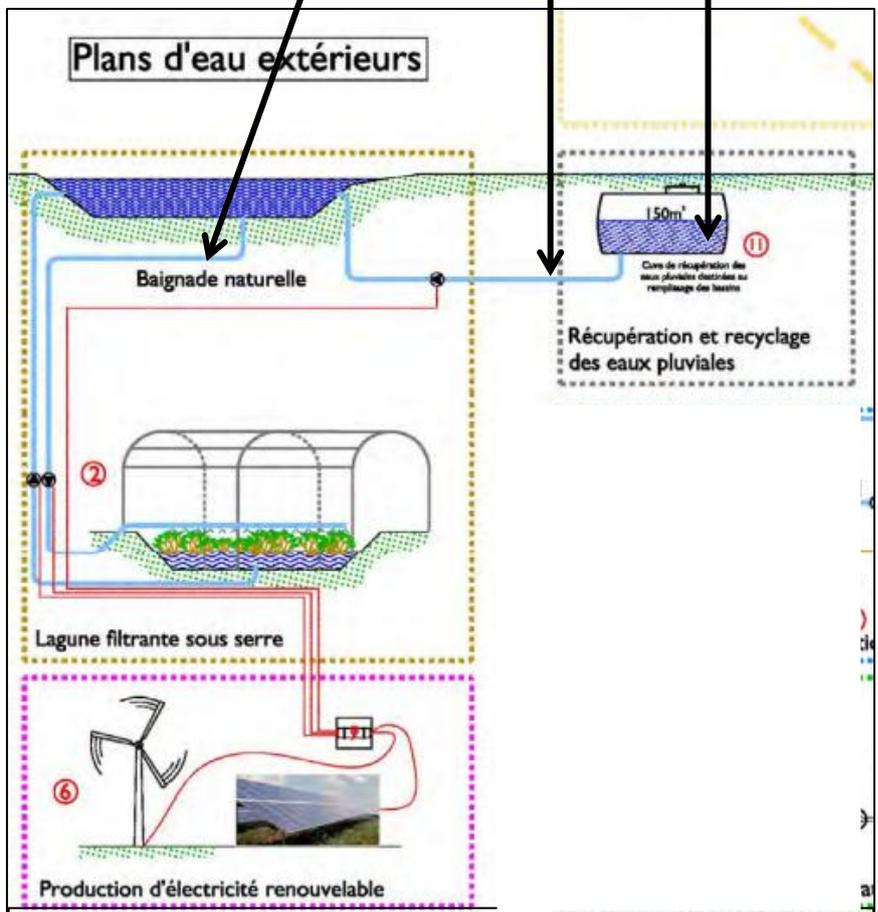


Figure 44 : Schéma représente le recyclage de l'eau
Source : Montreuil.fr

II.3.2. Piscine écologique de complexe aquatique Borden Naturel Swimming Pool



Figure 45 : La piscine écologique de Borden

Source : edmonton.ca

II.3.2.1.FICHE TECHNIQUE DU COMPLEXE AQUATIQUE :

- **NOM:** Borden Naturel swimming pool
- **TYPE D'EQUIPEMENT:** Complexe aquatique intercommunal.
- **SA SITUATION :** Canada, Edmonton.
- **MAITRE D'OUVRAGE:**-Polyplan (ingénierie de piscines)
- Morrison Hershfield (structurel, mécanique, électrique, LEED, civil)
- Battery manufacturers Edmonton BTY (coût)
- **MAITRE D'OEUVRE:**équipegh3 : Pat Hanson, Raymond Chow, John McKenna, DaeHee Kim, Joel Di Giacomo, Bernard Jin, Nicholas Callies
- **LA PERIODE DES TRAVAUX:** Début des travaux 2015.

et ouvrira au public en 22 juin 2018

- **LE ROLE :** un élément pour le loisir, et détente

II.3.2.2. Analyse du cadre urbain de la piscine écologique

II.3.2.2.1. Situation géographique



Figure 46 : situation Edmonton par rapport à Ottawa
Source : Google maps

Edmonton se situe au Canada à l'ouest de Ottawa « la capitale de Canada ».

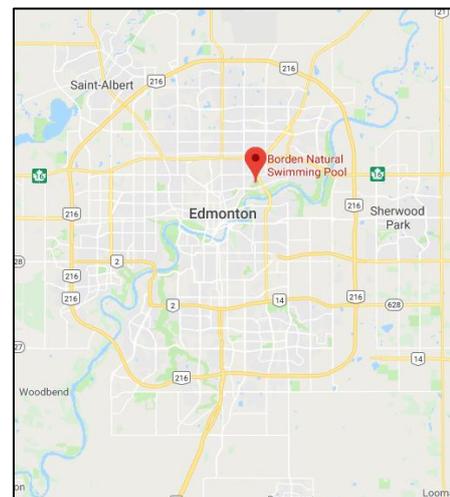


Figure 47 : situation complexe aquatique dans la ville d'Edmonton
Source : Google maps

Le complexe aquatique se trouve dans la partie nord-est de l'Edmonton dans la commune Parc Borden.

II.3.2.2.2. Le complexe aquatique de Borden au cœur d'un milieu urbain



Figure 48 : situation complexe aquatique dans le milieu urbain d'Edmonton
Source : Google maps

Milieu :

-Borden Naturel Swimming Pool est le premier complexe aquatique écologique public à être construite au Canada.

-Le complexe aquatique se trouve au cœur d'un milieu urbain.

Objectif de complexe aquatique Borden naturel swimming pool

-Le complexe aquatique écologique de Borden témoigne est exemplaire de la ville d'Edmonton et de la reconnaissance de l'importance civique de l'excellence architecturale dans la construction d'infrastructures publiques et également respectueux de l'environnement. C'est un espace de loisir et détente, Destiner pour les enfants et la famille. Les plantes, le sable et de nombreux salons avec parasols entourant les piscines formeront une atmosphère de plage.



Figure 49 : complexe aquatique de Borden
Source : edmonton.ca

Ce qui en fait une destination idéale pour profiter d'une journée magnifique.

II.3.2.3. Analyse du cadre architectural de la piscine écologique

II.3.2.3.1. Conception de la piscine écologique extérieure de complexe aquatique Borden Naturel Swimming Pool :

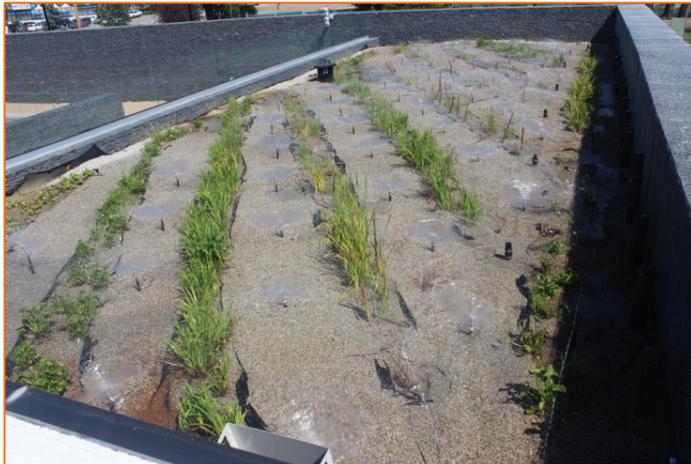


Figure 50 : bassin d'épuration
Source : newatlas.com

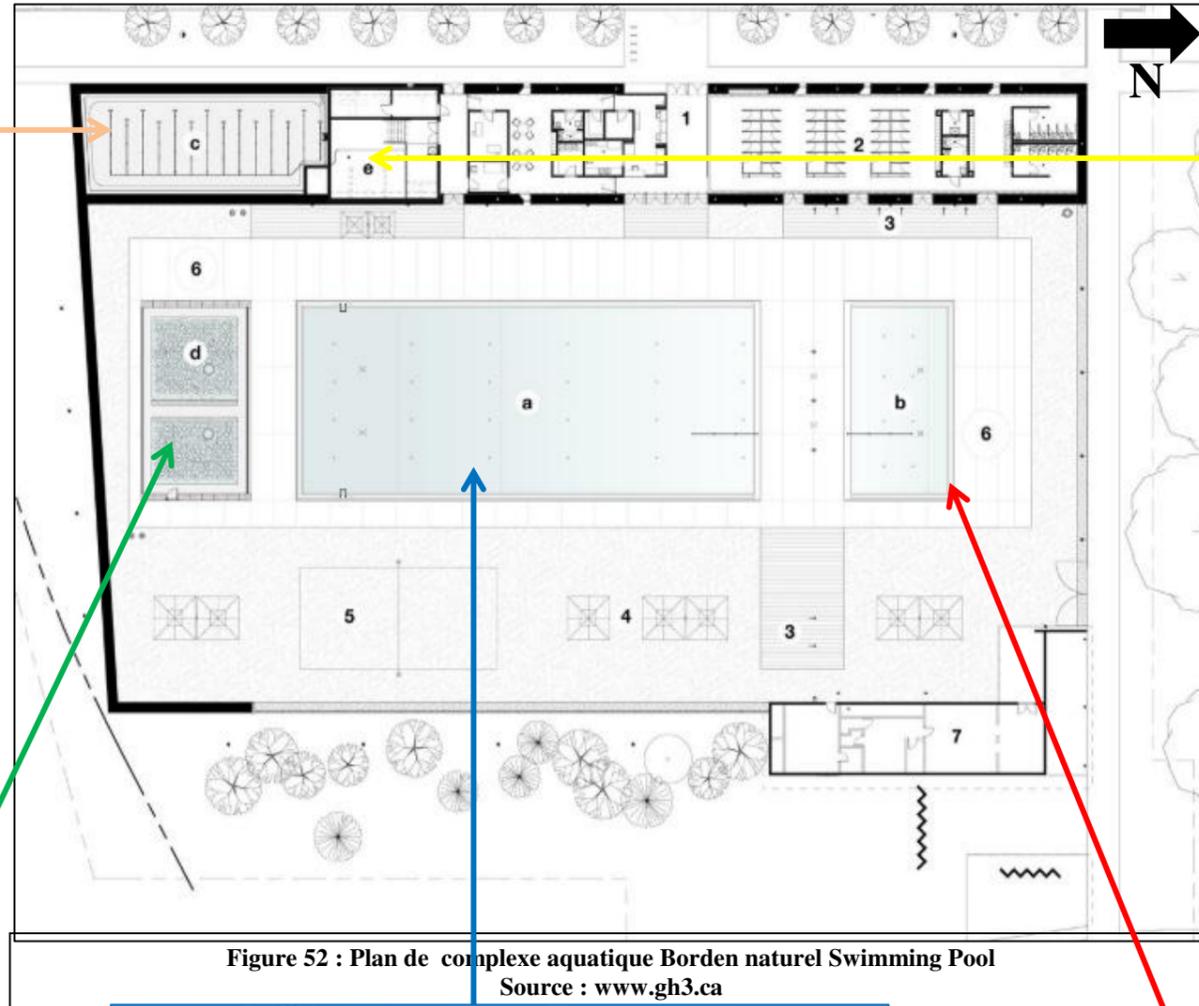


Figure 52 : Plan de complexe aquatique Borden naturel Swimming Pool
Source : www.gh3.ca



Figure 51 : locaux technique
Source : newatlas.com

Les réseaux hydrauliques et pompe : sont délimités par les murs et en continuité avec le bâtiment.



-Un système de filtration a associé les technologies qui nettoient l'eau à travers le processus de filtration des plantes, c'est un concept pour aboutir à une conception rigoureuse intégrée sur le plan technique et esthétique.



Figure 54 : le bassin de baignade
Source : newatlas.com

La piscine de baignade est une piscine plus grande dotée d'une entrée par glissière qui descend jusqu'à deux mètres de profondeur à son point le plus profond. Permettant une fréquentation de 400 nageurs par jour. Renforce la sensation de ciel ouvert dans l'enceinte de la piscine D'une surface de 705 m² de 42 mètres sur 16,8 mètres

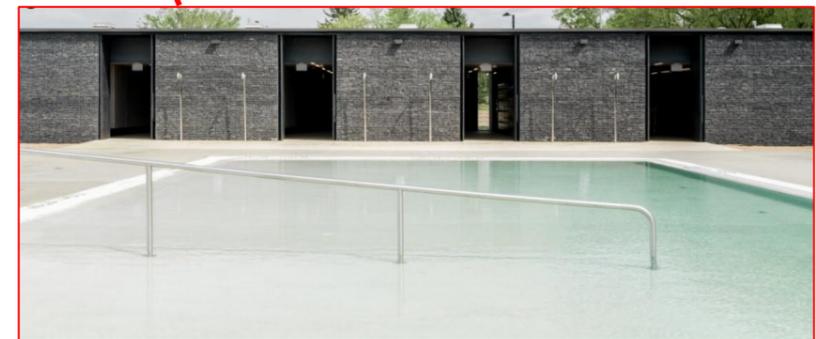


Figure 55 : la piscine pour les enfants
Source : source : www.gh3.ca

La piscine de baignade pour les enfants de 150 mètres carrés. 0,6 mètre de profondeur.

II.3.2.3.2. l'aménagement extérieur de la piscine écologique :



Figure 56 : l'aménagement extérieur de la piscine écologique de Borden
source : edmonton.ca

L'aménagement de La grande piscine et une piscine pour enfants: sont aménagées par des parasols, des chaises longues, des aires de pique-nique et des espaces pour des activités de loisirs, une plage de sable un terrain de volleyball.

II.3.2.3.3. Les types des plantes intégrées dans les bassins de filtration :

Autour de la piscine, il y a 11 espèces de plantes parmi ces plantes, mentionnant ces types :

Les plantes de bassin d'épuration :



Figure 57 : zooplancton

source : gh3.ca

C'est une plante épurative, qui a pour mission de manger les bactéries et les micro-organismes plus petits.

Les plantes de bassin de régénérateur :



Figure 58 :Les soucis de marais

source : picclik.fe



Figure 59 :Les lentilles d'eau

Source : picclik.fe



Figure 60 :Nenuphare
source :jardinage.ooreka.fr



Figure 61 :La vesicule
source :www.gh3.ca



Figure 62 :Les quenouilles
source :fr.pixers.ca

Ces plantes aident à oxygéner l'eau et à la filtrer.

II.3.2.4. Analyse du cadre technique de la piscine écologique

II.3.2.4.1. Le réseau hydraulique /pompe de les piscines écologiques de Borden

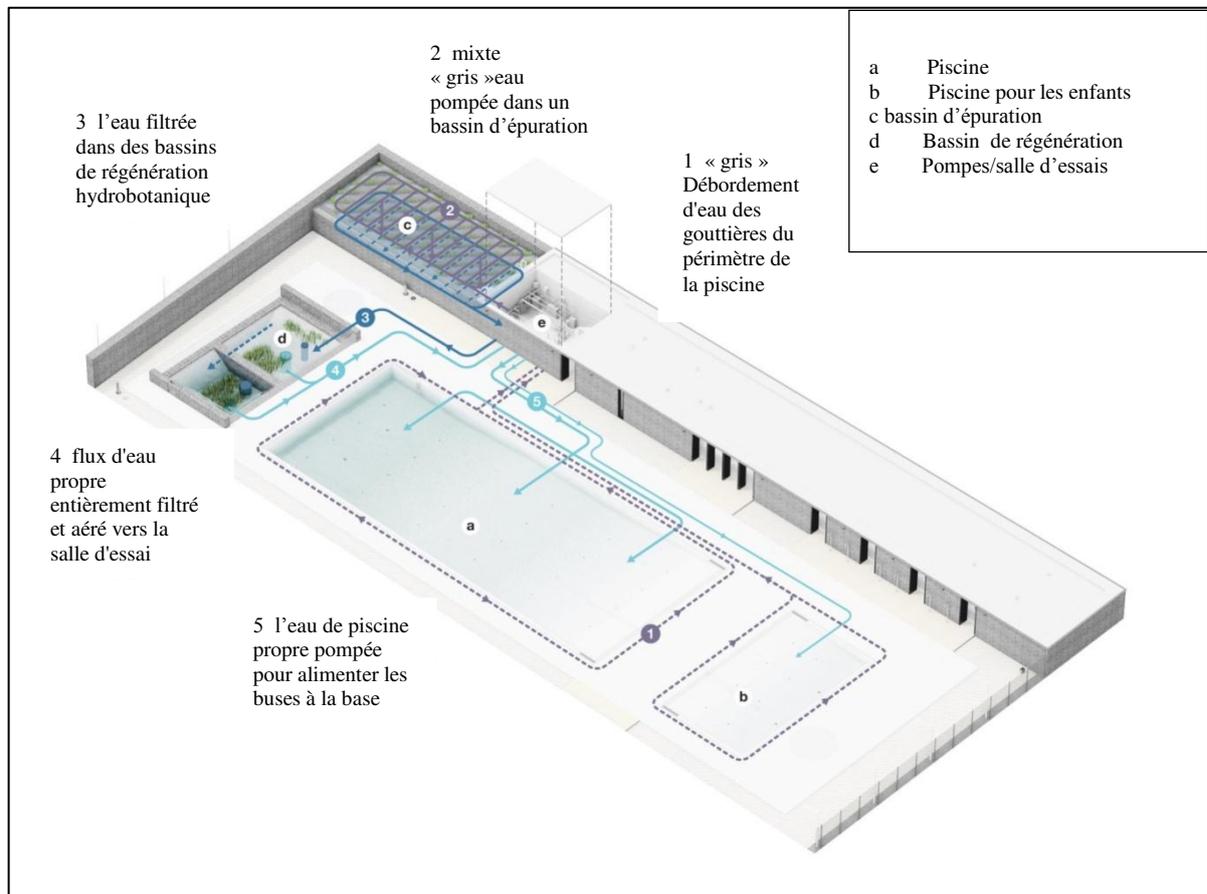


Figure 63 : Schéma représente le recyclage de l'eau de piscine et la piscine pour les enfants écologiques extérieurs
Source : www.gh3.ca

Le système de filtration : est un écosystème équilibré où les matières végétales, les micro-organismes et les nutriments sont réunis dans un processus de filtrage pour créer de l'eau vive.

Les pulvérisateurs du haut aèrent l'eau, de sorte qu'elle pénètre dans les plantes qui se trouvent à l'extrémité nord de la piscine, Sur le pont.

Les plantes vont absorber certains éléments nutritifs de l'eau : vos phosphates, vos azotes et d'autres composants microscopiques.

Puis le gravier, le sable et la pierre filtreront les autres particules, plus le biofilm qui se développera sur le gravier absorbera également les contaminants.



Figure 64 : les pulvérisateurs de bassin d'épuration

Source : gh3.ca

Après l'eau passe de un bassin de régénération « un étang hydrobotanique planté ». Adjacente à ces bassins, une unité d'adsorption à filtre « le système hydraulique/la pompe »

Enfin, avant de rentrer dans la piscine, l'eau est chauffée à une température de 23 °C (73 °F) cela le rend relativement confortable pour les nageurs, tout en étant suffisamment froid pour décourager la croissance des bactéries.

Il s'agit d'un système de filtration non stérilisé, sans produits chimiques ni désinfectants. Il n'y a pas de sol impliqué dans ce processus.



Figure 65 : un étang hydrobotanique planté
Source : gh3.ca

Les plantes de filtration s'implantent dans Le bassin d'épuration dans le sable et la pierre et le gravier. Ces matériaux sont peut aider à filtrer l'eau.

II.3.3. Concepts retenus :

- Un système de filtration naturel et biologique (intégration de plantes) pour entretenir l'eau
- Une piscine naturelle se compose en général de 3 zones distinctes : une zone de baignade, une zone d'épuration et une zone de régénération. Qui en se développant permettent d'épurer l'eau de baignade.
- Le soleil chauffe l'eau de la piscine naturelle et élimine certains germes pathogènes, mais il permet surtout la photosynthèse utile aux plantes épuratrices et oxygénantes.
- La piscine écologique est utiliser pour loisir, le sport, éducative, détente.
- La surface de baignade peut plus de 1200m²
- On peut aménager la piscine écologique comme une plage par des parasols, des chaises longues, des espaces pour des activités de loisirs, une plage de sable.

II.4. Conclusion

La piscine écologique permet pour pouvoir profiter de la baignade dans une eau douce, cristalline et respectueuse de l'organisme et de l'environnement. En plus de présenter une fraîcheur esthétique pour les yeux et de réduire les écarts thermiques grâce à son système de filtration basé sur l'optimisation de processus biologiques naturels et qui permet, sans aucune adjonction de produits chimiques, d'épurer l'eau.



Chapitre III
Conception
d'un complexe
aquatique dans
la ville de
Cherchell

Introduction

Avec une position privilégiée au centre de la ville de Cherchell sera conçu comme une ville de qualité urbanistique et architecturale avec un cadre de vie agréable et respectueux de l'environnement, Donc un territoire et une concentration de population et des activités très importantes qui induit un développement déséquilibré qui constitue une incontestable menace sur l'équilibre et la durabilité de l'écosystème côtier.

Ces cas d'études reflètent les enjeux de notre recherche qui se résume dans l'aménagement, la revalorisation ainsi que la requalification de la ville

Notre but en se basant sur la théorie d'écologie est de créer un complexe aquatique contient de ces éléments écologique afin de générer le rayonnement que vise la ville de Cherchell

III. Diagnostic et Analyse :

III.1. Analyse de la ville de Cherchell

III.1.1.Objectif de l'analyse la ville de Cherchell

L'analyse de la ville est une science qui a pour objectif de comprendre et Conner les différents structure de la ville et les entités morphologiques en mettant évidence les points forts et les problèmes afin de définir les premières orientations du projet urbain.

III.1.2.Présentation général de la ville de Cherchell:

La ville de **CHERCHELL** c'est avant tout le témoin vivant de deux milles ans d'histoire, en effet elle assiste à l'avancement de plusieurs civilisations de différentes époque laissant à chaque passage des témoignages concrets qui subsistent jusqu'à nos jours et constituent aussi un patrimoine historique universel de valeur inestimable et de grande importance économique et touristique.

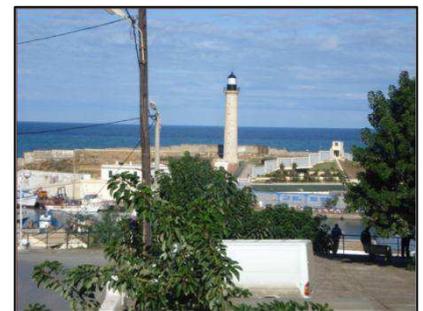


Figure66 : la ville de Cherchell

Source : bourse-dz.com

III.1.3.Situation géographique de la ville de Cherchell :

III.1.3.1.Situation nationale:

La ville de Cherchell appartient à la wilaya de Tipaza situé à environ 100 Kilomètre à l'Ouest d'Alger, limitée administrativement au sud-Est par la wilaya de Blida, au sud-ouest par wilaya d'Ain-Defla et à l'ouest par la wilaya de Chlef.



Figure67 : Situation national de la ville de Cherchell

Source: Google earth traité par l'auteur

III.1.3.2.Situation régionale:

La commune de Cherchell à une superficie de 130 Km², elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, et à l'Ouest par la commune Sidi Ghillesse, au sud-est par Ennadour, Au Sud par la commune de Sidi Amar et à L'Est par la commune de Tipaza.

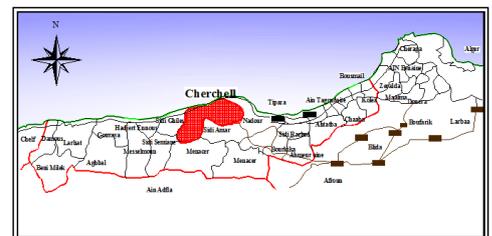


Figure68 : Situation régionale de la ville de Cherchell

Source: Google earth traité par l'auteur

III.1.4. Caractéristique physique et morphologique de la ville de Cherchell

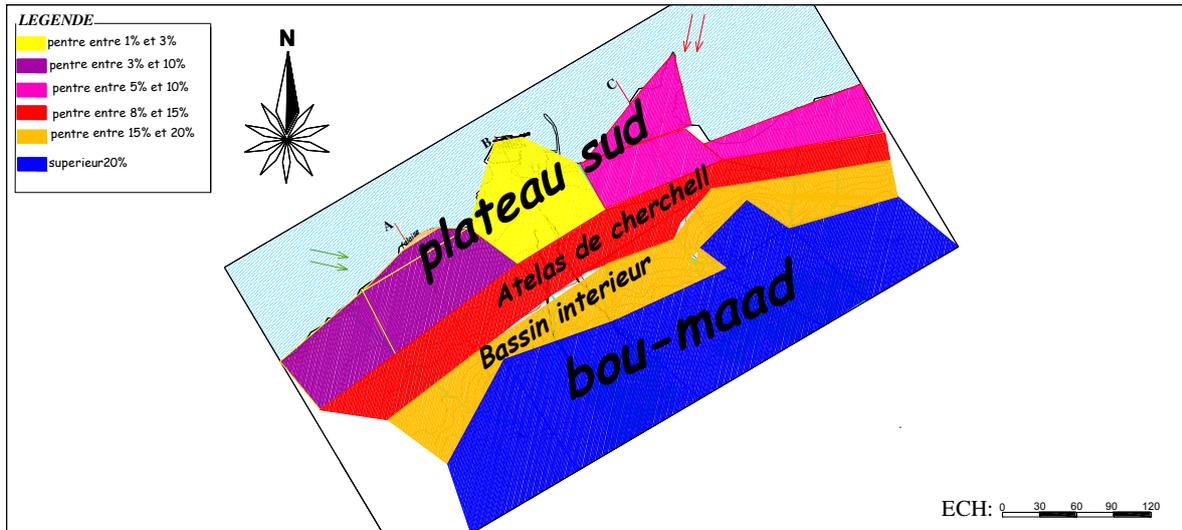


Figure69 : les différentes plates formes de la ville de Cherchell

Source: Pdeau, traité par les auteurs

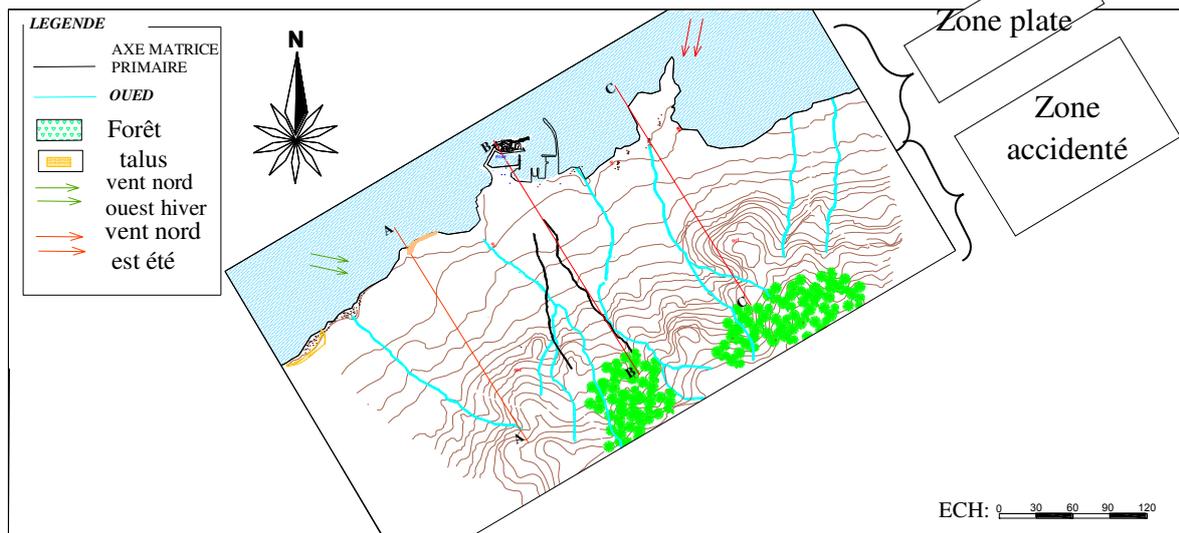


Figure70 : les caractéristiques physiques et morphologiques de la ville de Cherchell

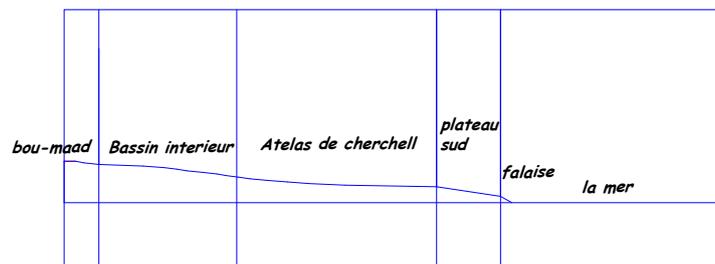
Source: Pdeau, traité par les auteurs

Synthèse :

-l'équidistance entre deux courbe de niveau est égale 5 : Ilya deux zones :une plate et l'autre accidenté.

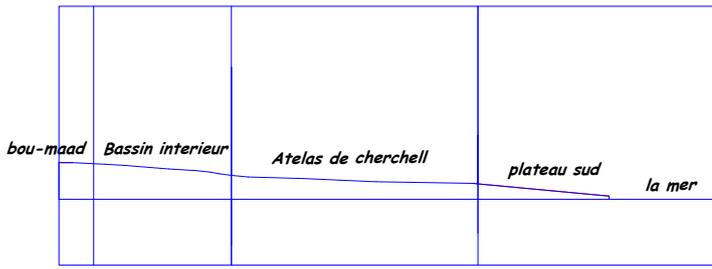
-Il y a deux types des vents : Nord –Est et Nord-Ouest.

Les coupes :



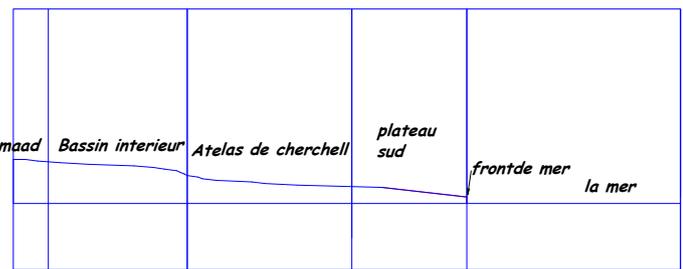
COUPE A-A

	bou-maad	Bassin interieur	Atelas de cherchell	plateau sud	falaise
la pente	21.7%	16.8%	8.7%	3.6%	56.81%



COUPE B-B

	bou-maad	Bassin interieur	Atelas de cherchell	plateau sud
la pente	30.05%	18.5%	9.8%	1.8%

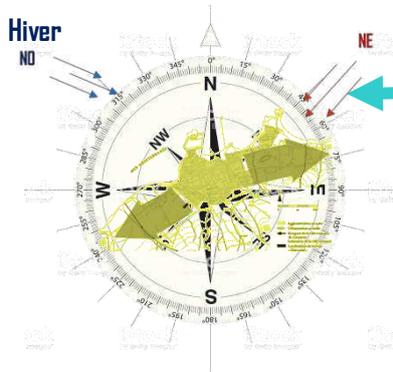


COUPE C-C

	bou-maad	Bassin interieur	Atelas de cherchell	plateau sud
la pente	40.94%	19.9%	10.7%	6.8%

III.1.5. Contexte climatique de la ville de Cherchell :

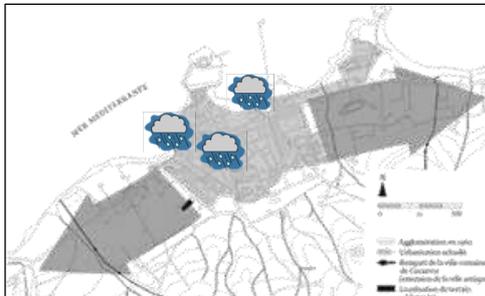
Vents Dominants



La ville est touchée par les deux vents dominants du **Nord-Ouest** en hiver et du **Nord-Est** en été qui apporte une certaine fraîcheur.

Max : 13.3 km/h en mois de Mars
Min : 5.9 km/h en mois de Décembre
Moy : 7.9 km/h

Pluviométrie

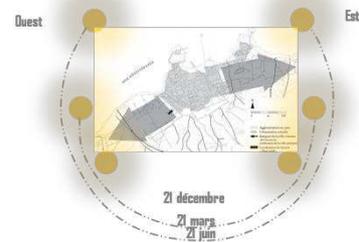


Les pluies relativement importantes tombent essentiellement en 8 mois, d'octobre à mai.

Max : 214.1 mm en mois de Février (hiver). 788.9 mm annuellement
Min : 0 mm en mois de Juin, Juillet et Aout (été). 384.6 mm annuellement
Moy : 556.5 mm annuellement

CHERCHELL

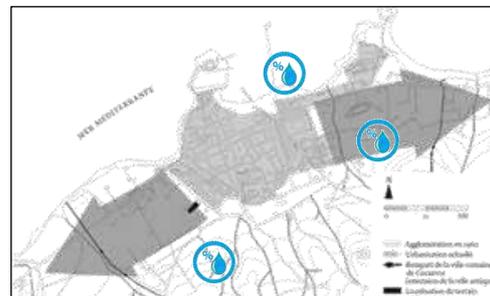
Ensoleillement



Le soleil brille régulièrement en été, tandis que dans les autres saisons il peut y avoir des jours ensoleillés, mais aussi des jours nuageux et pluvieux.

Cherchell est une région assez humide et tempérée, cependant elle n'a pas été épargnée par le réchauffement climatique global.

Humidité



Max : 84% en mois d'Avril.
Min : 65% en mois de Novembre.
Moy : 74.5% Cherchell est toutefois une région humide

En effet, ces différents paramètres influencent les précipitations dans une région donnée et vice-versa.

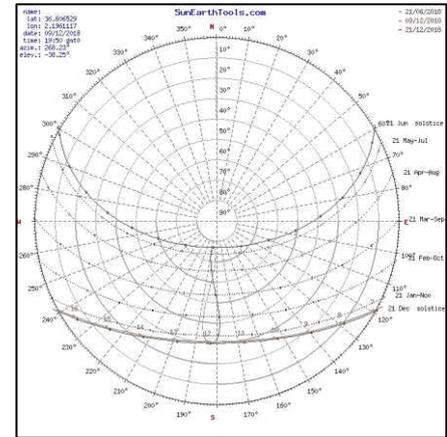
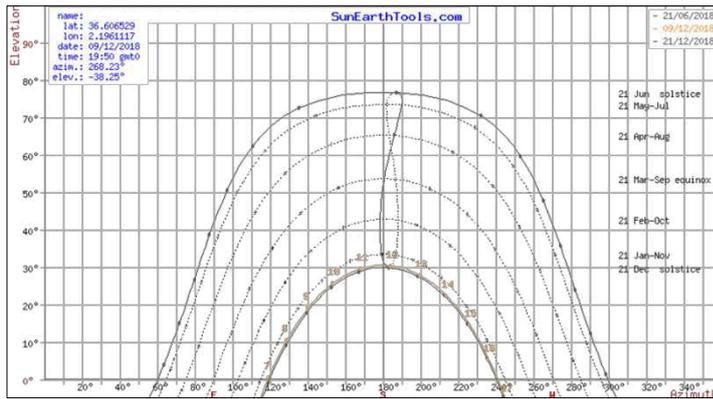


Figure71 : le graphe les valeurs de la hauteur par rapport à l'azimut durant l'année sur le diagramme de la Source : sunEarthtoolstrajectoire du soleil Source : sunEarthtools

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Soleil (heures)	4	6	7	8	10	10	11	10	9	6	5	5

On voit, le diagramme de la trajectoire du soleil comme on remarque sur le graphe le jour le plus long en 21 juin, en bas le jour le plus court 21 décembre

On notera l'existence de plusieurs microclimats : côtier, montagnard, urbain,

Commençant par le côtier, comme son nom l'indique, il longe la côte, il est humide et froid en hiver à cause de :

La mer qui est une grande surface qui recueille les masses de l'air froid la nuit et le jour elle réfléchit les rayonnements solaires.

Le non existence des barrières contre les vents froids.

En été le microclimat est très confortable.

Microclimat urbain: il règne sur la zone urbaine, la température est très élevée par rapport aux autres zones à cause des grandes surfaces soit du bâti soit des routes goudronnées qui ont une grande conductivité thermique, qui restituent la chaleur la nuit.

On distingue aussi d'autres microclimats, le microclimat agricole et le microclimat montagneux

III.1.6.Evaluation historique de la ville de la ville de Cherchell :

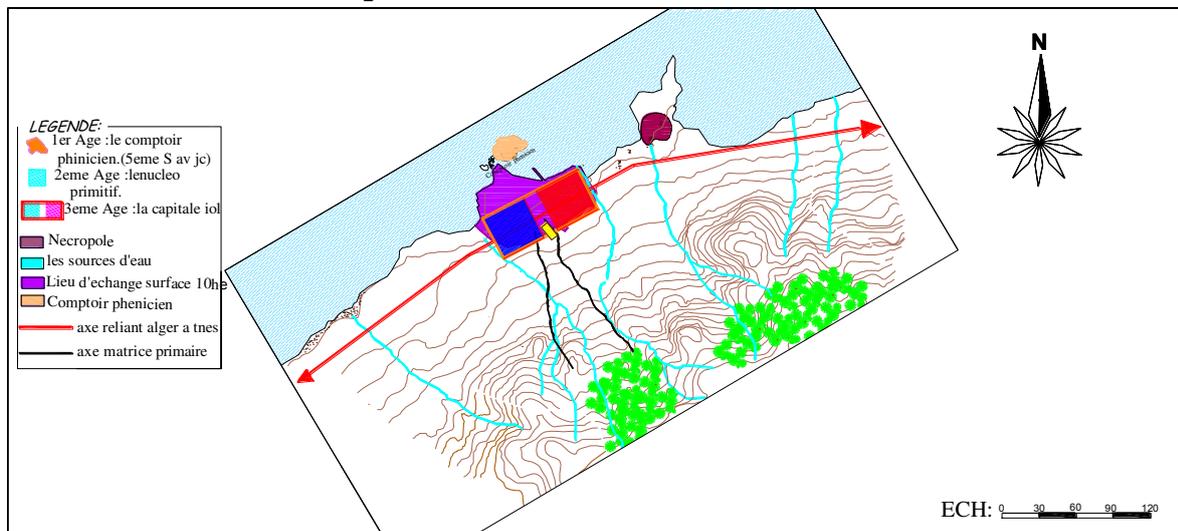


Figure 72: Période Phénicienne :(6 eme s - 1er s av J-C), Période Romaine :(1er s av J-C - 6eme s ap J-C)

Source: mémoire Youcef Chennaoui, traité par les auteurs

SYNTHESE: période phénicienne "6emeS-1erS av.J.C":**Les points forts:**

- 1-Cherchell est implantée sur une terrasse de gré-tyrrhénien d'un certain mètre, compris entre la mer et les premières pentes de la montagne parce que c'est un site presque plat.
- 2-La position avancée de l'ilot.
- 3-Sa liaison avec la mer qui assure la défense et alimentaire "la pêche, l'agriculture"
- 4-le site délimité au sud par les montagnes et les collines verdoyantes.
 - le site délimité en est et ouest par les oueds.
- 5-Le port naturel favorisant les échanges commerciaux.
- 6-Le site hydrographie: la mer et les cours d'eau.

Les points faibles:

- 1-La côte rocheuse est constituée par une falaise d'une vingtaine mètres.
- 2-L'ilot détaché de la mer.

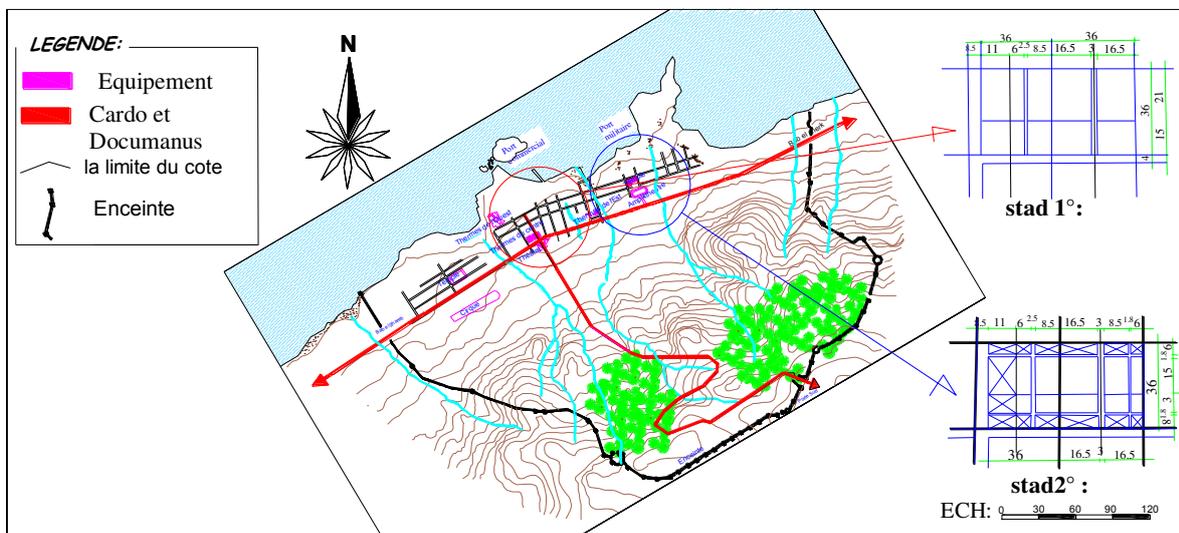


Figure73 : Période Romaine :(1er s av J-C - 6eme s AP J-C)

Source: mémoire Youcef Chennaoui, traité par les auteurs

SYNTHESE: période Romaine "1erS av.J.C-6eme S AP .J.C":

1-La ville de Cherchell fut structurée à partir du quadrillage urbain antique avec son réseau de voirie:

-par rapport aux reliefs:

- les voies verticales sont perpendiculaires aux reliefs
- les voies horizontales sont parallèles aux reliefs.

2-ce quadrillage est un partage foncier orthogonal par module de base dit: actus quadratum de 120pieds romaine (35.52m*35.52m).

3-La ville fut structurée à partir de deux axes importants:

1er Axe : Est-ouest: decumanus: c'est un relief de maître qui devient un parcours reliant les différents comptoirs phéniciens par la voie terrestre, renforcé par l'époque romaine ultérieurement

-2eme Axe Nord-sud: Cardo: c'est un axe matrice primaire "un parcours de crête secondaire", il se forme à travers les différentes périodes de formation de la ville.

4-constitué un rempart se soit appuyé sur ligne de crête, contre les vents de l'ouest.

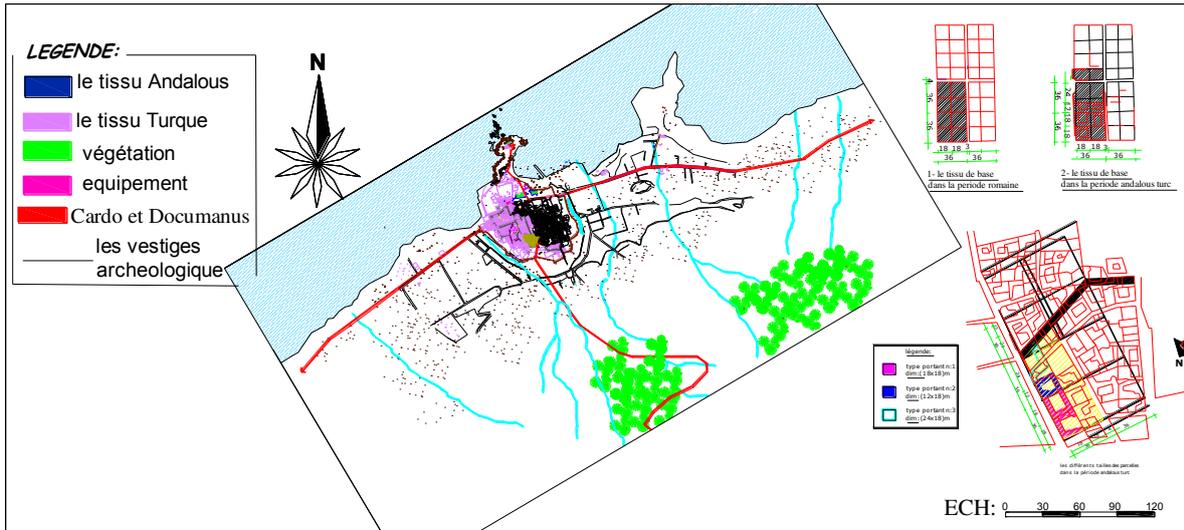


Figure74 : Période Andalous-Turc :(Du 15eme s - 1830)
Source: mémoire Youcef Chennaoui, traité par les auteurs

SYNTHESE: période Andalous-Turc"15emeS-1830":

1-La ville romaine c'est un support:

1-1 suivie le quadrillage urbain antique:

-par rapport aux reliefs:

- les voies verticales sont perpendiculaires aux reliefs
- les voies horizontales sont parallèles aux reliefs.

-par rapport aux vents :

- les voies verticales sont parallèles aux vents Nord-est "été".
- les voies horizontales sont perpendiculaires aux vents N-E.

1-2-ce quadrillage conformé dans les niveaux supérieurs des tissu andalous-turc:

-réaliser par une acquisition numérique des subdivisions foncières antiques donnant pour les parcelles des tailles

(18m*18m, 12m*18m, 12m*16m).

2-les réutilisations des matériaux antiques dans la construction.

3-on note la présence la hiérarchie des espaces dictée par la hiérarchie des voies.



Figure75:Période Colonial 1842-1870
Source: mémoire Youcef Chennaoui, traité par les auteurs

SYNTHESE période : Colonial "1842-1870":

1-les français qui occupèrent la ville de Cherchell en 1840:

1-1 il fortune restructuration de la ville médiévale: mais suivant la trame romaine, en se conformant au tissu de base antérieur avec un réalignement et élargissement des voies.

-récupérer les édifices importants existants et les reconverter au profit de leurs besoins et culture.

1-2 le principal objectif était le système défensif:

1-2-1 l'implantation de l'enceinte (rempart) au 20emeS, consolider les fortifications turques avec une muraille ceinturant la ville, percée par trois portes.

-en cette partie par rapport à longeant deux oueds des coté: Est-Ouest.

2-les premiers temps en 1840, en implant au sud de la ville une grande caserne la partie la plus élevée pour la sécurité.

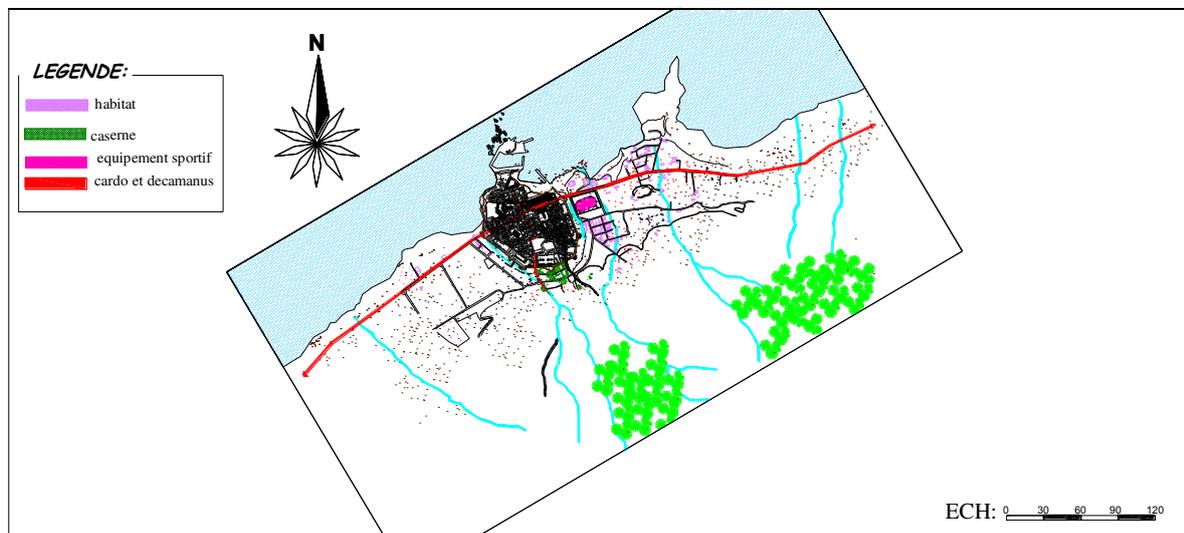


Figure 76:Période Colonial 1950

Source: mémoire Youcef Chennaoui, traité par les auteurs

SYNTHESE : période Colonial 1950:

4-A partir de 1950: la ville a connu **une croissance urbaine rapide.**

L'extension s'est effectuée le coté EST : les terre agricoles qu'il faut préserver.

-implantation de stade qui est parallèle aux reliefs

-implantation des bâtis dans des îlots totalement ouverts

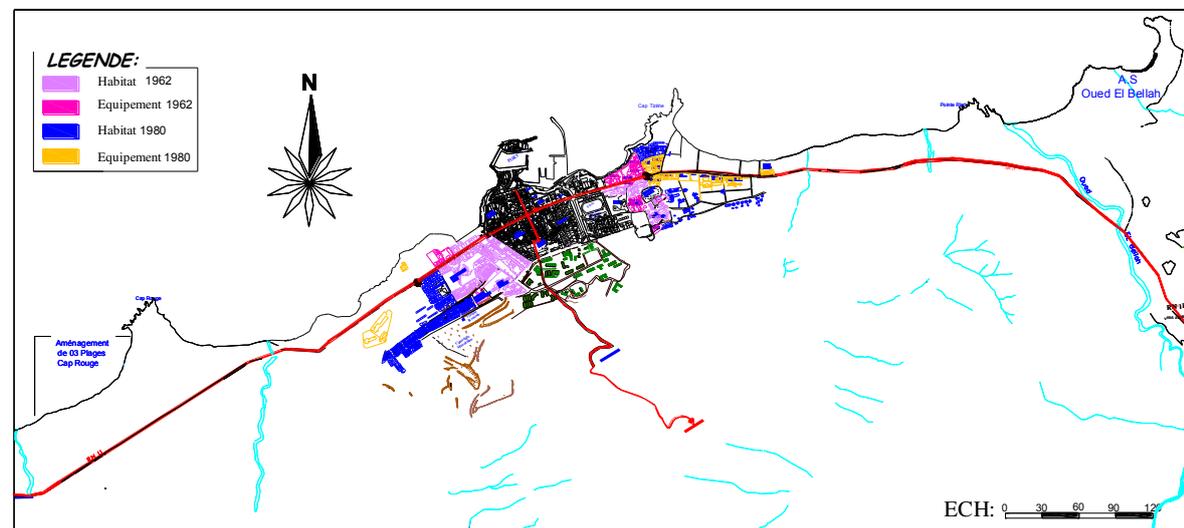


Figure77:PériodeAprès Colonial 1962-1980

Source: mémoire Youcef Chennaoui, traité par les auteurs

SYNTHESE: période poste Colonial "1962-1980":

1-l'extension de la ville à cause de:

- la croissance démographique.
- la demande de logements qui a engendré un besoin passant de construire.
- la saturation du centre historique.

2-dans les premiers temps: La destruction du rempart et l'apparition d'une autre structure ceinturant la ville d'où la RN11 est devenu l'axe générateur de cette croissance et ordonnateur d'une trame parcellaire.

-on s'est contenté de réaliser les projets de la période coloniale (ou terminer les projets qui étaient en cours), "habitats collectifs" dans la partie ouest :

- les voies verticales sont perpendiculaires au RN11.
- les voies horizontales sont parallèles au RN11.

Les bâtis se trouvent dans des îlots fermés.

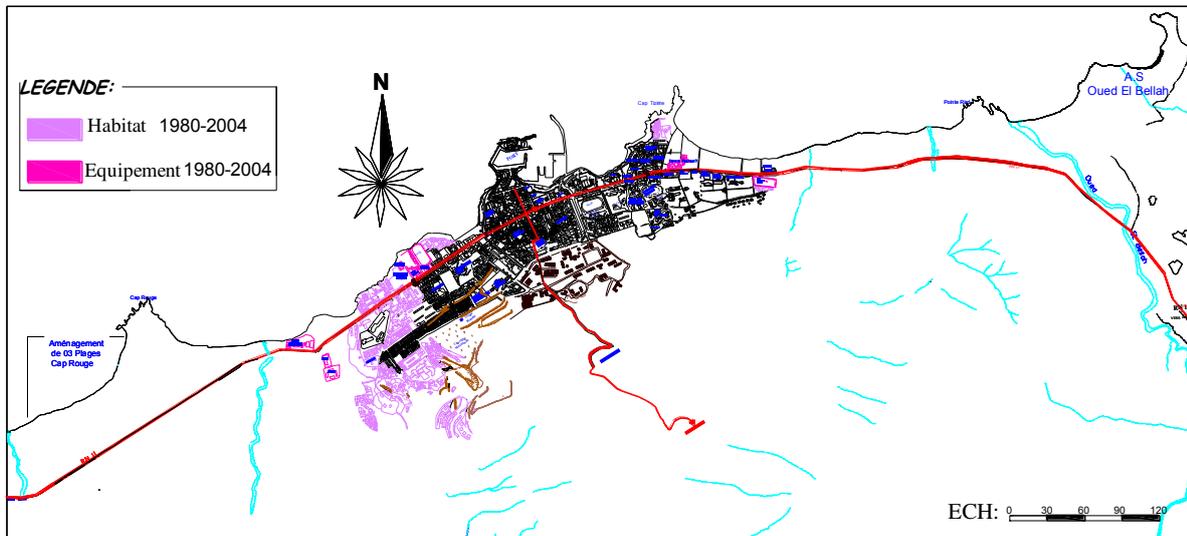


Figure78:Périodecontemporaine 1980-2004

Source: mémoire Youcef Chennaoui, traité par les auteurs

SYNTHESE: période poste Colonial "1980-2004":

3-Les extensions vers l'est et l'ouest structurées par l'axe générateur de la R.N 11 se sont donc accompagnées de constructions de grands ensembles qui forment une structure urbaine disparate et non uniforme.

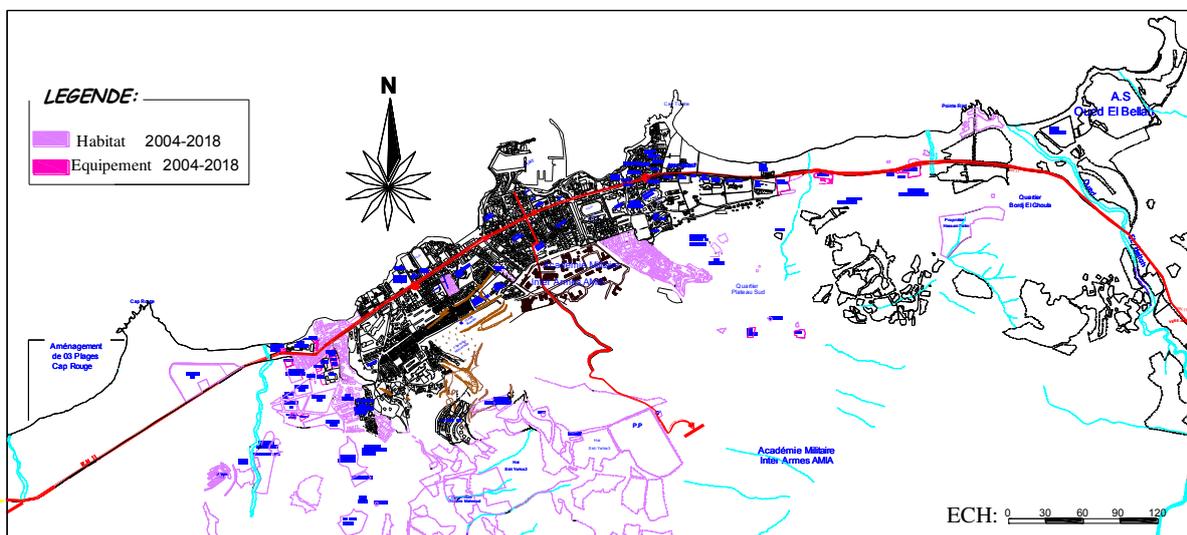


Figure79:Périodecontemporaine 2004-2018

Source:Pdau, traité par les auteurs

SYNTHESE: période contemporaine "2004-2018":

4-A partir de 2004 a commencé à construire les grands cités dans des îlots semi ouverts
Ces extensions au SUD -EST et SUD -OUEST à cause de :
-l'occupation de la zone par les militaires au sud
-par rapports aux pentes des terrains. (Opter les terrains de faible pente).

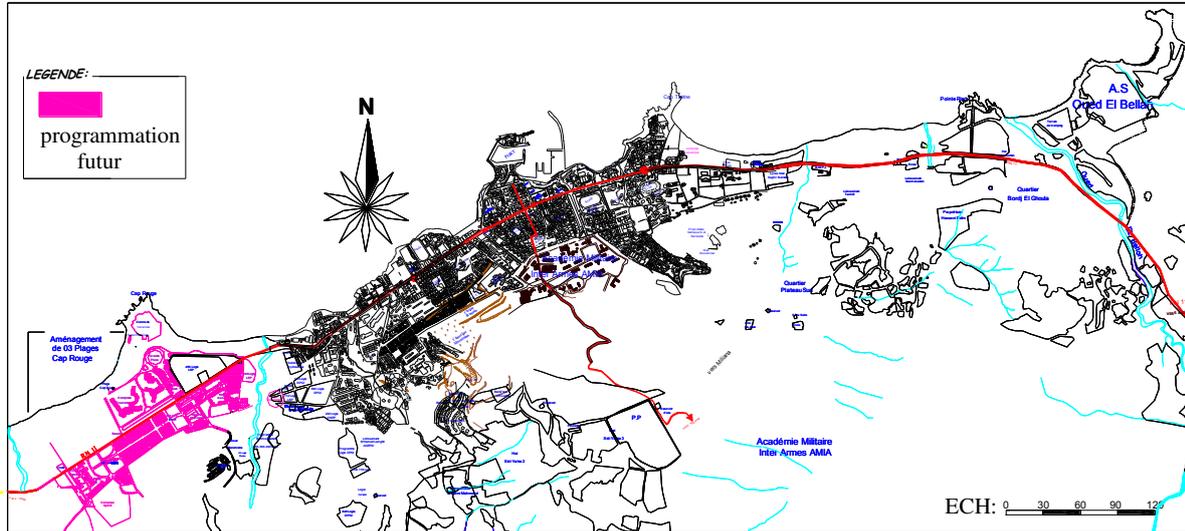


Figure80: Programmation future
Source: Pda, traité par les auteurs

SYNTHESE: les programmations futures:

Les projets futurs seront programmés :
-par rapports aux pentes des terrains. (Opter les terrains de faible pente).
- l'implantation des projets futurs sera parallèle par rapport à la voie principale RN° 11.

SYNTHESE DE L'HISTORIQUE:

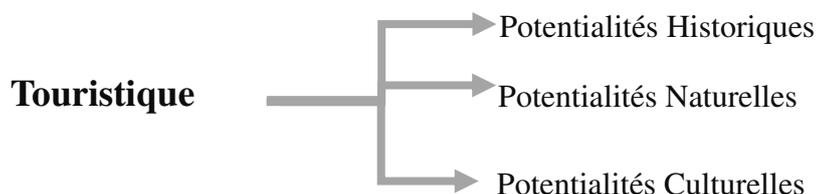
La ville de Cherchell est évolués selon l'architecture du site et sur une urbanisation antérieure, met en évidence à travers la modularité, la dimension, l'orientation des foncières, la survivance des plusieurs préexistences antique, donc on cite :

- La permanence du quadrillage orthogonal antique avec son réseau de voirie.
- La réutilisation des matériaux antique dans la construction ultérieurs.

L'étude de formation et de transformation à travers l'histoire, nous a permis de déduire les différentes potentialités représentant, les caractères visuels particuliers du site

(Source : Mémoire de chennaouiyoucef
Revue « le rôle des villes littorales du Maghreb dans l'histoire » de Chennaoui Youcef
Le livre de Caserea de Maurétanie de philippeleveav Edition en 1997)

III.1.7.Vocation de la ville de Cherchell :



III.1.8. Orientation d'aménagement de la ville de Cherchell :



Figure81 : pos N°1
Source :Pdau

- Prévoir un plan de sauvegarde
- Réaménagement du port existant et création d'un port de plaisance.
- Aménagement d'un boulevard *Est-Ouest* → création d'une zone d'animation.
- Déplacement des arrêts de bus
- Reconversion de certains équipements
- Déplacement des activités nuisibles et incompatibles.
- Proposition d'un circuit touristique mettant en valeur les vestiges historiques.
- Mise en application d'un plan d'action confirmant la logique d'organisation et les différentes séquences de la ville (de la place, deksiba, de l'emprise portuaire, de la rue Casaerea, des thermes del'ouest et du théâtre.
- TOL visé 5 personnes par logement.
- Densité moyenne variant de 40 à 80 logements par hectare selon les caractéristiques du site.

- Aménagement d'une zone mixte à caractère central.
- Réglementation du tissu existant.
- Aménagement de nouvelles voies de desserte
- TOL visé 5.
- Densité moyenne variant de 40 à 80 logements par hectare selon les caractéristiques du site.

- Veiller au respect de la loi 02/02 relative à la valorisation du littoral.



Figure82 : pos N°2
Source :Pdau

- Respect de l'étude du POS approuvé en date du 7 / 12 / 2005.
- Renforcement de la centralité de l'axe primaire RN°11.
- Prévision d'un centre d'animation secondaire.
- Le maintien du caractère poly fonctionnel.
- La rentabilisation du potentiel foncier
- Suppression des constructions menaçant ruine.
- L'interdiction des constructions illicites.
- Réaménagement routier.
- Restructuration des tissus anarchiques.
- Réglementation de l'occupation future sur les terrains privés.

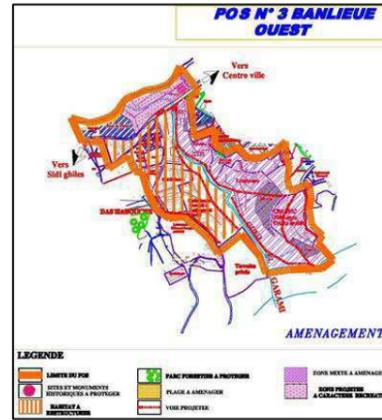


Figure83 : pos N°3
Source :Pdau

- Respect des prescriptions de l'étude du POS en cours d'approbation.
- Renforcement du caractère poly fonctionnel.
- Réorganisation progressive du site existant.
- Rentabilisation du potentiel foncier.
- Requalification et réaménagement du cadre bâti existant.
- TOL visé 5 personnes par logement.
- Densité moyenne variant de 40 à 80 logements par hectare selon les caractéristiques du site.
- Aménagement de nouvelles voies de dessertes.
- La mise en valeur des vestiges archéologiques. (POS4A et B).



Figure84 : pos N°
Source :Pdau

- le maintien du caractère poly fonctionnel
- la rentabilisation du potentiel foncier
- l'interdiction des constructions illicites.
- Restructuration du tissu existant.

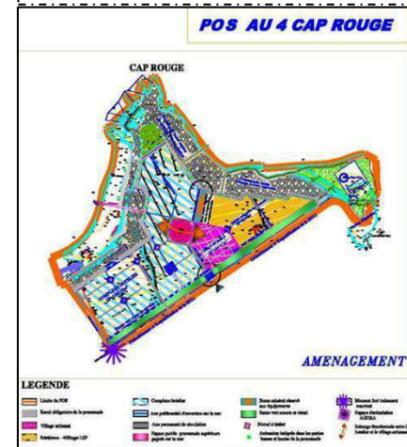


Figure89 : pos AU4
Source :Pdau

- Le site de cap rouge a fait l'objet d'un concours d'idées (cahier de charge), l'avis de présélection a été adopté par le CAUA en date du 3Mai2005.

- Restructuration de tissu existant.
- Les pistes de dessertes seront aménagées en voies revêtus.
- Suppression et démolition des habitations situées dans les lits d'oueds.
- Interdiction de toute forme d'urbanisation.

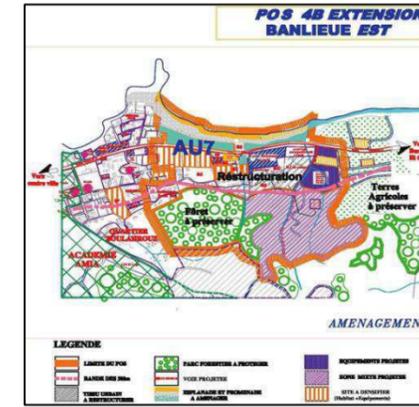


Figure85 : pos 4B
Source :Pdau

- La valorisation du littoral en esplanade.
- Création d'une promenade piétonne front de mer.
- Déplacement de la gare routière et aménagement d'une placette.

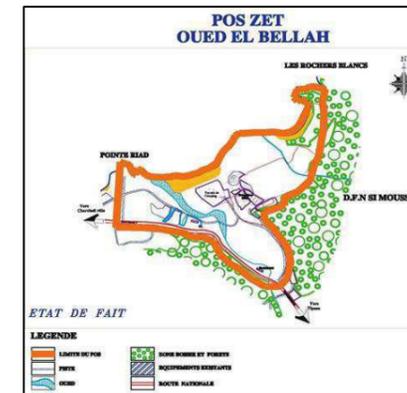


Figure90 : pos ZET
Source :Pdau

- Mise en application de la ZET.
- Mise en valeur des potentialités touristiques en développant le tourisme balnéaire d'une part et le tourisme climatique d'autre part.
- Programmation d'infrastructure d'accueil dont les équipements d'hébergement.
- Aménagement de la ZET conformément à la loi 02/02 portant valorisation du littoral.



Figure86 : pos AU1
Source :Pdau

- Respect des prescriptions de l'étude du POS adopté par la Commission d'Architecture, d'Urbanisme et d'Aménagement le 21 Mars 2005.
- Création d'un centre secondaire à caractère polyfonctionnel.
- Rentabilisation du potentiel foncier.
- Amélioration de l'accessibilité à la zone d'étude.
- Réaménagement et élargissement des pistes existantes notamment la voie longeant l'oued.
- Réaménagement de la voie au-delà de la cité des 18 février (cité Mahem).

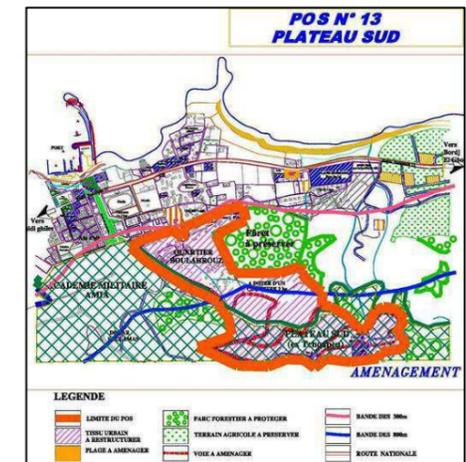


Figure91 : pos N°13
Source :Pdau

- Réglementation et densification du tissu existant.

Source :révision plan directeur d'aménagement set d'urbanisme (pdau) de la commune de Cherchell « groupe centre nationale d'études et recherche appliquées en urbanisme »

III.1.9. Les instruments d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Cherchell :

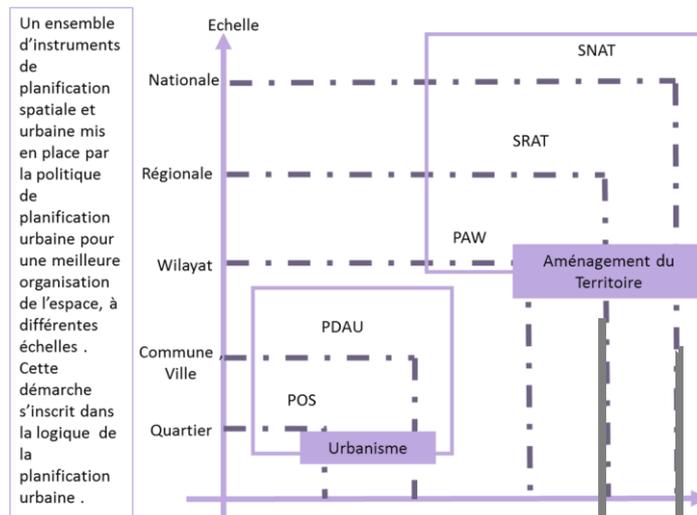


Figure92 : Les instruments d'Aménagement et d'Urbanisme
Source : academia.edu



Figure93 : Le réseau routier.
Source : Google maps

Renforcement du réseau routier : liaison entre l'infrastructure portuaire à l'autoroute Est-Ouest, sur une distance de 35 km, ainsi qu'aux lignes ferroviaires sur une distance de 24 km

Préservation des sites archéologiques à travers la mise en place d'un plan de sauvegarde PPM SV



Figure96 : Projection des ZET
Source : huffpostmaghreb.com



Figure94 : Port El-Hamdania
Source : algerietouteheure.com



Figure95 : Préservation et protection de l'écosystème.
Source : algerietouteheure.com

III.1.10.Principes d'aménagements de la ville de Cherchell

III.1.10.1.Organisation spéciale et occupation du sol

	P.O.S	DELIMITAION	C.O.S	C.E.S
CHEF LIEU	1 (secteur u1)	Au Nord : Mer Au Sud : une voie et l'académie militaire À l'Est : la rue casaera, stade militaire et thermes de l'est À l'Ouest : porte de palestine, une rue et la cité d'habitat collectif (Mostepharachedi)	(COS max. 1,7).	C.E.S max =60% C.E.S max = 100% pour le RDC et pour les étages elle est limitée à 60% si surface $S < 400 \text{ m}^2$ f.
	2(secteur u2)	<ul style="list-style-type: none"> • au Nord : la mer méditerranée • au Sud : voie mécanique, lotissement et POS N°5 • à l'Est : Cité et zone militaire, une rue et Centre-ville • à l'Ouest : Oued el kantara, les lotissements Garami et POS N°3 	le COS maximum est fixé : <u>Pour l'habitat individuel</u> COS =3 si la surface S à 100m^2 . COS = 2.1: $100\text{m}^2 < \text{surface S} < 200\text{m}^2$.	<u>Pour l'habitat individuel</u> CES max. = 100% .si la surface S " 100m^2 . f CES max. = 70%. $100\text{m}^2 < \text{surface S} < 200\text{m}^2$. CES max. = 50% si la surface S $> 200\text{m}^2$. f Pour les parcelles de terrain dont la surface S $> 350\text{m}^2$, la surface bâtie ne doit pas dépasser 200m^2 . <u>Pour l'habitat collectif</u> l'emprise au sol ne doit pas dépasser 40% de la surface totale de la parcelle. <u>Pour les équipements</u> l'emprise au sol ne doit pas dépasser 50% de la surface totale.
	3(secteur u2)	<ul style="list-style-type: none"> • au Nord : La mer méditerranée • au Sud : Terrains agricoles, oued el garami et forêt • à l'Est : voie mécanique, pistes,quartiertaghrirint et lycée. • à l'Ouest : Dashabouche, lotissement sidi m'hamedlemghith et terrains privés. 	COS = 1.5: surface S $> 200\text{m}^2$. <u>Pour l'habitat collectif</u> COS = 2 <u>Pour les équipements</u> COS = 2.	
	4A (secteur u2, AU 7)	<ul style="list-style-type: none"> • au Nord : La mer méditerranée • au Sud : Quartier boulahrouze + foret • à l'Est : Exploitations Agricoles Individuelles (extension), habitations et POS N° 4B. • à l'Ouest : Centre historique (POS 1) 		
	4B secteur u2 Et AU 7 Ce secteur concerne toutes les friches urbaines	<ul style="list-style-type: none"> • au Nord : La mer méditerranée • au Sud : boulahrouze ,terrain militaire et terrains agricoles • à l'Est : Terrains agricoles et foret. • à l'Ouest : quartierboulahrouze et tissu urbain (POS N° 4A). 		

<p>5 (secteur UF1)</p>	<p>Situé Au Sud-Ouest De La Ville de Cherchell</p> <ul style="list-style-type: none"> • au Nord : EAC N°5+ académie militaire • au Sud : Forêts et terres agricoles • à l'Est : Académie militaire • à l'Ouest : Forêts et terres agricoles 	<p>le COS maximum autorisé est de <u>Pour l'habitat individuel</u>, f COS = 3 si $s < 100m^2$. f COS = 2.1: $100m^2 < surface S < 200m^2$. f COS = 1.5: surface $S > 200m^2$. <u>Pour les équipements</u> COS maximal autorisé = 2.5 <u>f l'habitat collectif</u> le COS = 2</p>	<p><u>Pour l'habitat individuel</u> CES = 70% : si $100m^2 < surface S < 200m^2$. CES = 50% si la surface $S > 200m^2$. si $S > 350m^2$: s. bâti $< 200m^2$. <u>Pour l'habitat collectif</u> CES < 40% <u>Pour les équipements</u> les emprises aux sols varient entre 30 et 50 % de la surface de la parcelle suivant les types d'équipements proposés.</p>
<p>AU1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • au Nord : piste + tissu existant • au Sud : cité 116 logements • à l'Est : Rue et cité Mahem (18 février) à l'Ouest : l'oued. 	<p>COS maximum autorisé est défini dans l'étude du POS. f <u>Pour les équipements</u>: le COS = 1.8 f <u>Pour les l'habitat collectif</u> : ce COS = 2.5</p>	<p><u>Pour l'habitat collectif</u> CES max. = 0.6. <u>Pour les équipements</u> CES max. = 0.5.</p>
<p>AU2 Ce site présente des contraintes de construction dues à la nature du sol d'une part, aux glissements de terrain.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • au Nord : Dashabouche (POS AU1), oued, cité el maham et lotissements • au Sud : pistes et terrains agricoles • à l'Est : Pistes, POS 3 et terrains privés • à l'Ouest : Oued el mahis. 		

III.1.10.2. Etude de système parcellaire de la ville de Cherchell :

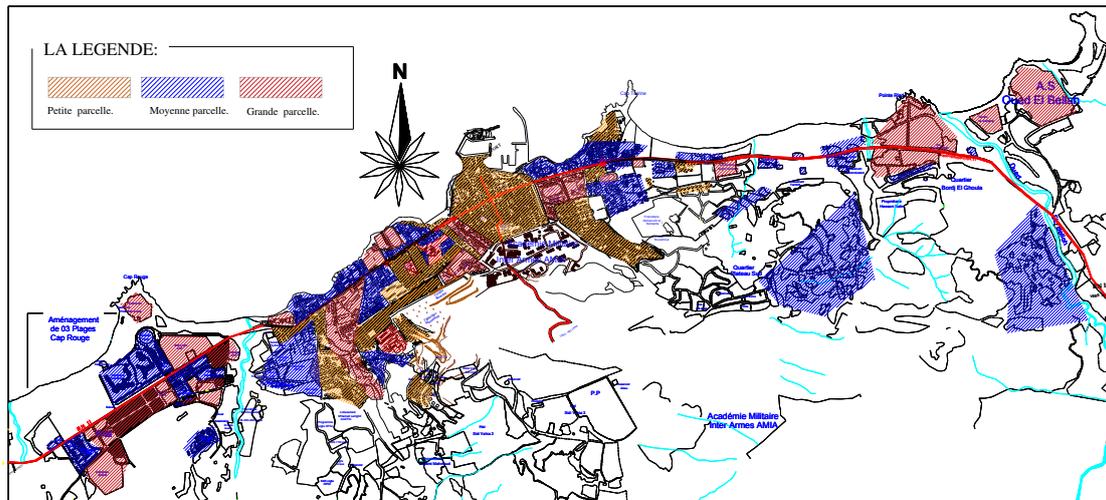


Figure97: système parcellaire de la ville de Cherchell
Source: Pdau, traité par les auteurs

SYNTHESE :

Au centre de la ville, on trouve la notion : rue, ruelle, ilot et parcelle. Cette notion disparaît dans l'extension EST et OUEST, où apparaissent les grands ensembles et les lotissements. Donc: Les parcelles sont petites au centre et s'agrandissent à l'extension. La parcelle type de la ville de Cherchell est une parcelle moyenne.

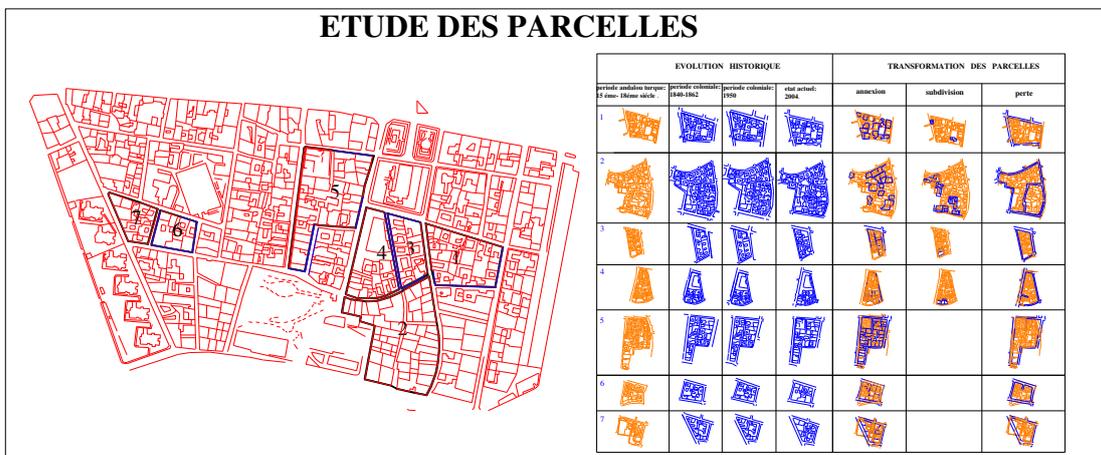


Figure98: étude des parcelles de la ville de Cherchell
Source: Pdau, traité par les auteurs

SYNTHESE :

La perte de quelques parcelles est due à : la restructuration coloniale des voies, les parcelles perdues se trouvent sur la voie.
Les parcelles subdivisées se trouvent sur des voies importantes (ou à cause Héritage).
L'annexion des parcelles est due au : besoins des habitants.
Situation des parcelles (à l'intérieur des ilots).
L'état actuel des parcelles révèle assez bien l'époque où elles se sont constituées.

III.1.10.3.Étude de système viaire de la ville de Cherchell :

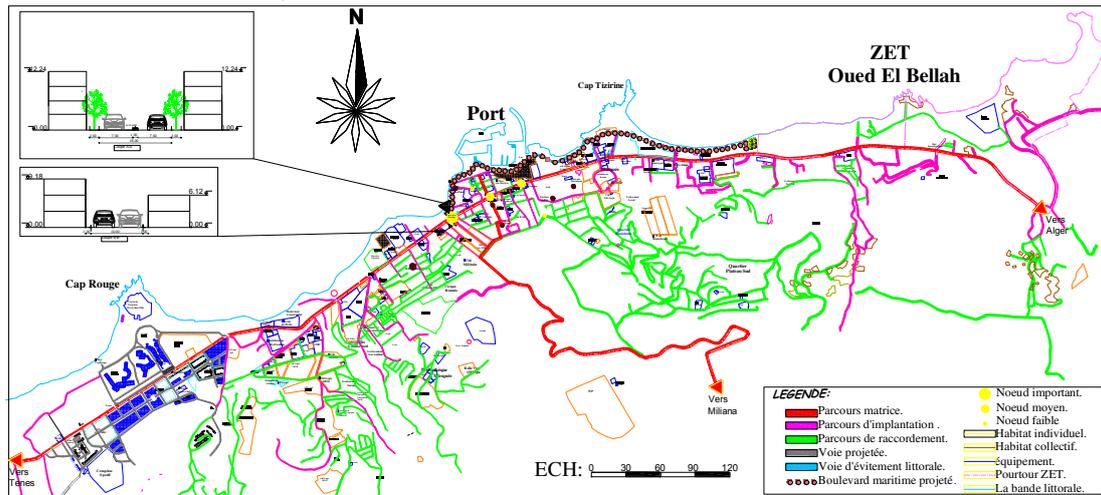


Figure99:système viaire de la ville de Cherchell
Source: Pdau, traité par les auteurs

Après avoir étudié le système viaire de la ville de Cherchell, on conclut l'existence de :

- ✓ L'axe routier RN11 qui assure l'écoulement de la circulation à l'intérieur de la commune.
- ✓ Les voies de dessertes qui assurent la desserte des agglomérations existantes et qui font parties des parcours d'implantations et de raccordements.
- ✓ La voie d'évitement littorale.

Synthèse :

Points forts	Point faibles
<ul style="list-style-type: none"> • Trame orthogonale en damier dans le noyau historique et les extensions coloniales Est et Ouest • La bonne hiérarchisation des parcours : Parcours matrice ➡ Parcours d'implantations ➡ Parcours de raccordement. • L'existence de la voie d'évitement littorale qui diminue la charge sur les voies internes et offre une belle vue sur mer. • Liaison assurée d'EST en OUEST de la ville. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'étranglement de la RN11 comme étant une voie principale de la ville. • Tracé irrégulier en allant vers les agglomérations du sud ou la pente s'accroît. • Des voies très étroites au centre ce qui a engendré un problème de circulation et de stationnement.

Tableau 4 : Synthèse source :les auteurs

III.1.10.4. Etude de système bâti de la ville de Cherchell :

Bilan des équipements la commune de Cherchell, offre une riche variété d'équipements qui sont les suivants :

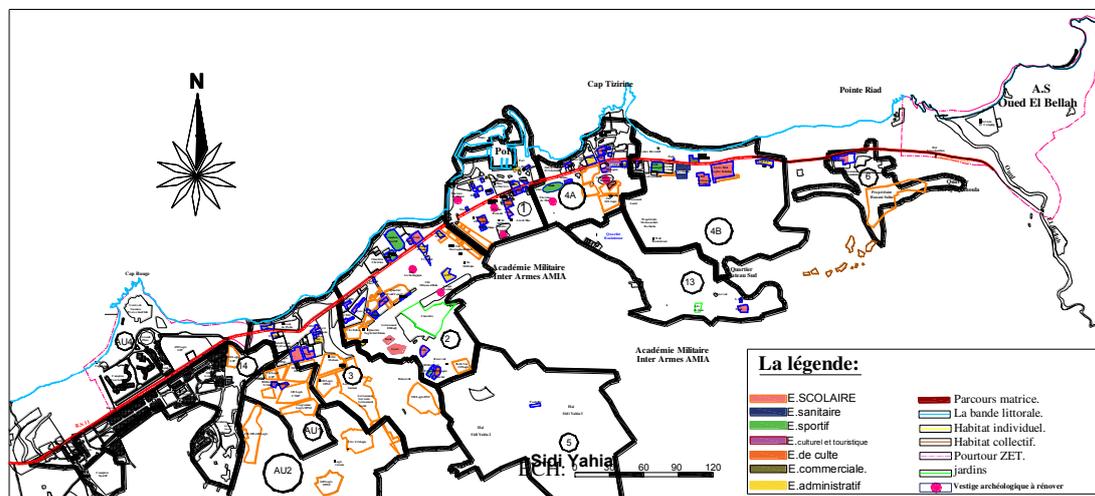


Figure100:les équipements de la ville de Cherchell
Source: Pdau, traité par les auteurs

<p><u>Education :</u></p> <p>Crèche Ecoles Primaires CEM Lycées CFP Ecole privée de pêche Ecole privée Paramédical</p>	<p><u>Culture et Tourisme</u></p> <p>Centre Culturel Hôtel Bibliothèque municipale Musées Thermes Amphithéâtre</p>	<p><u>Jeunesse et Sport</u></p> <p>Complexe Sportif Stade Stade de tennis Aires de jeux Salles polyvalentes Maisons de Jeunes Auberge de jeunesse</p>
<p><u>Santé :</u></p> <p>Ancien Hôpital Polycliniques Centres de santé Salles de soins Centre de dépistage de tuberculose Pharmacies publiques Pharmacies Privées</p>	<p><u>Culte et Cultuel</u></p> <p>Mosquées Cimetière Musulman Cimetière Chrétien</p> <hr/> <p><u>Administration</u></p> <p>Siège Daïra Siège APC Tribunal Protection Civile Gendarmerie Poste police DGSN Ecole Militaire</p>	<p><u>Commerces et services</u></p> <p>Marché communal Unités de distribution Centre commercial (SEF) Commerces de détails Poste PTT Central téléphonique Centre de redevances TPH Station de service Naftal Gare Routière</p>

Tableau5 : nature des équipements existants dans la commune de Cherchell.

Source :Pdau, traite par les auteurs

Les cartes de système bâti :

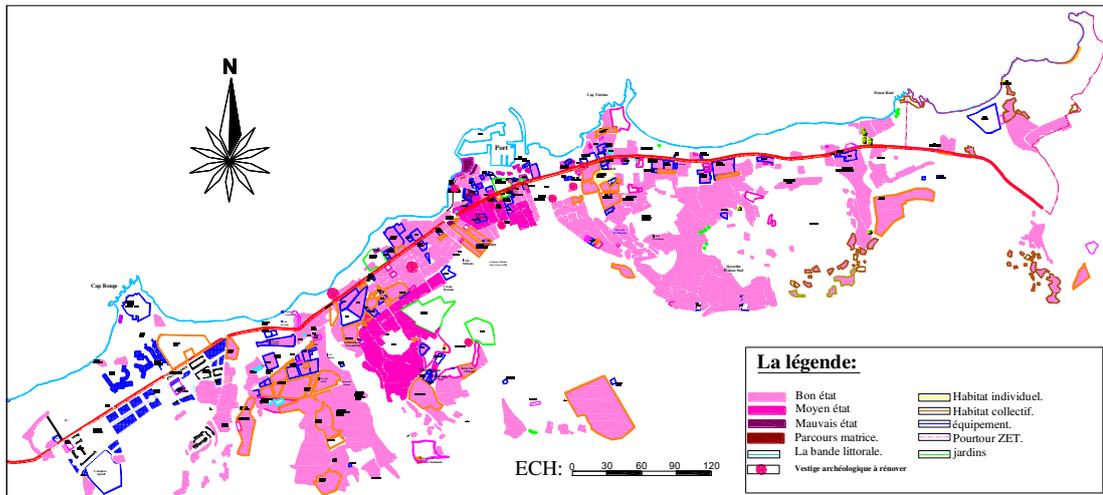


Figure101:système bâti de la ville de Cherchell
Source: Pdau, traité par les auteurs

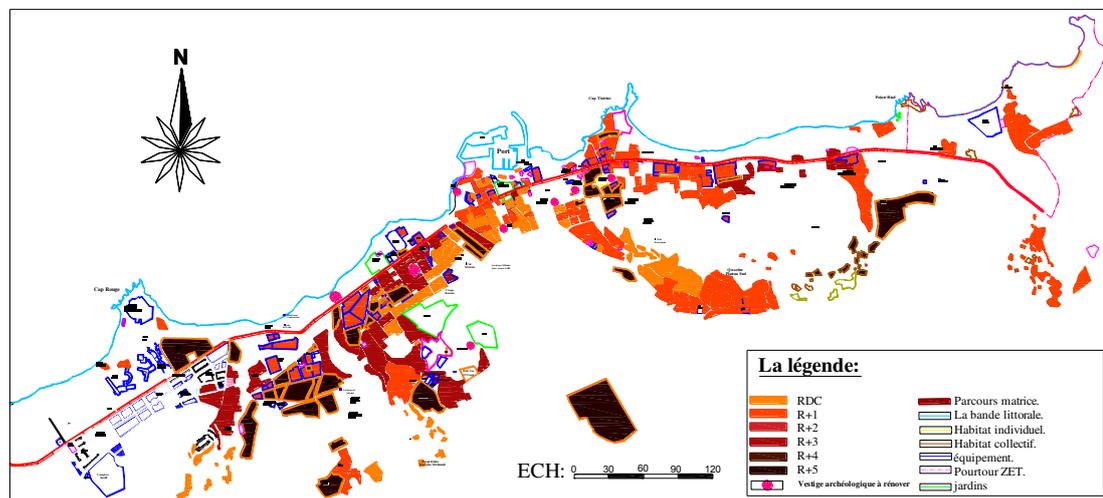


Figure102:les gabarits de la ville de Cherchell
Source: Pdau, traité par les auteurs

Après avoir étudié le système bâti spécialement le bâti spécialisé dans la ville de Cherchell, on a conclu que :

La concentration des équipements administratif, culturelle et culturelle au niveau du centre historique.

Les deux extensions sont développées uniquement par le résidentiels accompagnés des équipements de base.

Synthèse :

Points forts	Point faibles
-la ville regroupe une multitude de fonctions qui conjuguent l'aspect historique tels que les ruines, musée, thermes, mosquée...	-Absence d'infrastructure d'hébergement et toute activité touristique dans la ville. -Manque des équipements culturels, loisirs, sanitaires. -Discontinuité fonctionnelle entre les différentes parties de la ville.

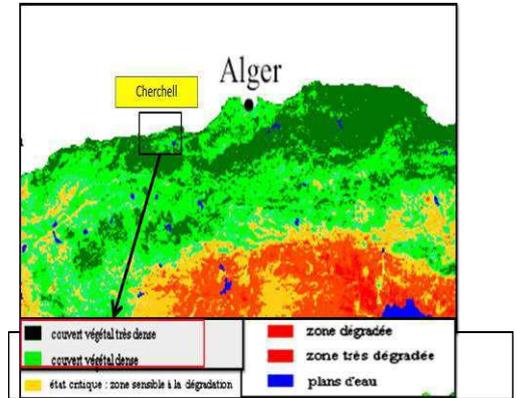
Tableau 6 : Synthèse source :les auteurs

III.1.10.5. Etude de système écologique de la ville de Cherchell

Le territoire de Cherchell est traversé par un grand nombre de cours d'eau, qui déversent tous du sud à la nord prenant naissance des chaînes montagneuses djebel Bou Maad et djebel chenoua

Les principaux oueds sont d'Ouest en Est :
1-oued el hammam 2-oued bel lacem 3-oued garami 4-oued el bellah 5-oued el hachem.

Le centre historique de la ville est compris entre deux petits oueds qui sont devenus par les suites des rues importantes dans la structure urbaine de la ville.



III.1.10.5.1. La faune :

Où on retrouvait notamment des mouettes, des cormorans, des cigognes, des hérons ; le même préjudice anthropique est constaté pour les lièvres, les sangliers et la mangouste, ainsi que pour les reptiles du type tortue, serpents, caméléon et certains po



Figure104 : mouette
Source:oiseau-mesange.fr



Figure105: cormoran
Source:Laparisien,fr



Figure106: sangliers
Source:laparisien,fr



Figure108 :Cigognes
Source: pictama,com



Figure109 :hérons
Source: cosmovision,com



Figure110: lièvres
Source:mediardenne,net



Figure111: la mangouste
Source: touristmartinique,com

III.1.10.5.2. La flore :



Figure112: l'oyat
Source: bojardin,fr.



Figure 113:pins d'Alep
Source: pepinieres-nodet,com



Figure114:Pins pignon
Source:jardindupicvert,com



Figure115 :maquis et Broussailles
Source:alamyimages,fr



Figure116:de chêne vert et de chêne liège
Source: luberon,fr

Source : Le soir algerie.com

III.1.10.6. Etude de la morphologie de la ville de Cherchell :

III.1.10.7. Nature du sol de la ville :

La nature de sol de la ville de Cherchell est moyennement favorable (alluvions caillouteuses < 8 bars) « semi perméable et imperméable » (source : la carte géotechnique de Cherchell).

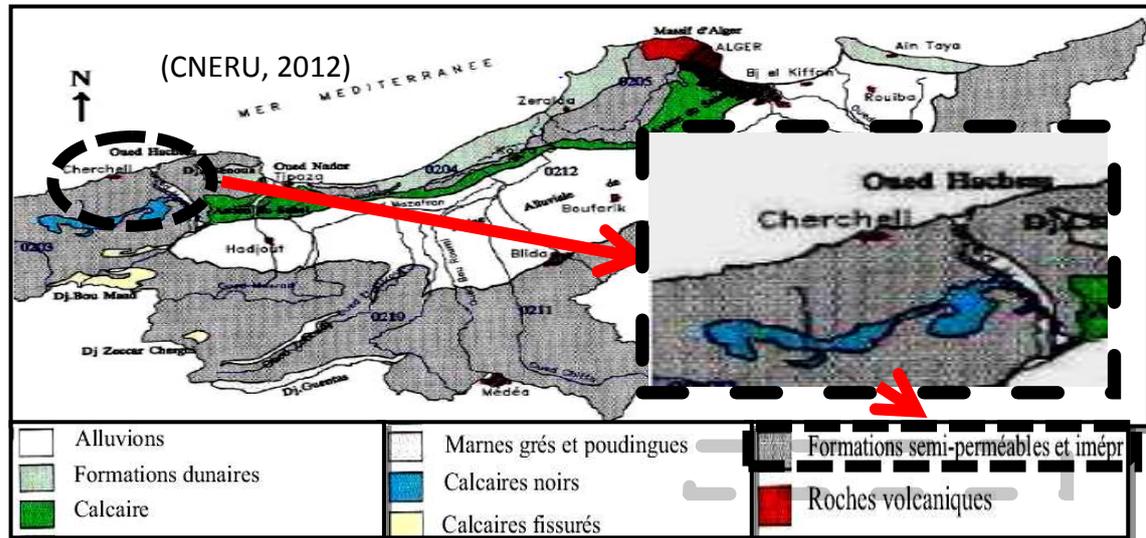


Figure 117: nature du sol de la ville de cherchell
Source :CNERU, 2012

III.1.10.8.Système de mobilité et transport :

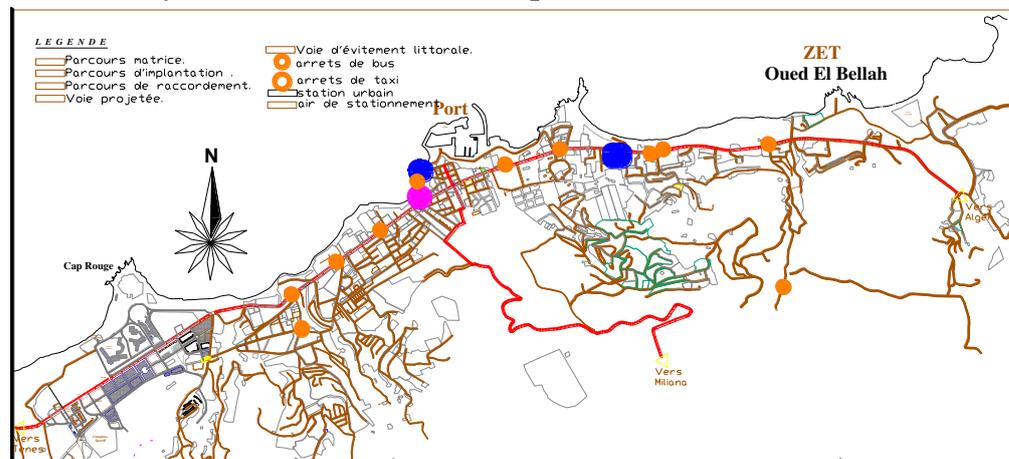


Figure118:système de mobilité et transport de la ville de Cherchell
Source: Pdau, traité par les auteurs

Synthèse

- La ville comporte 2 stations urbains et un seul axe qui est animé par les arrêts de bus.
- Manque des aires de stationnement au niveau de centre-ville en comparant par la densité des activités et de mouvement

III.1.10.9.Système de d'approvisionnement et D'assainissement :

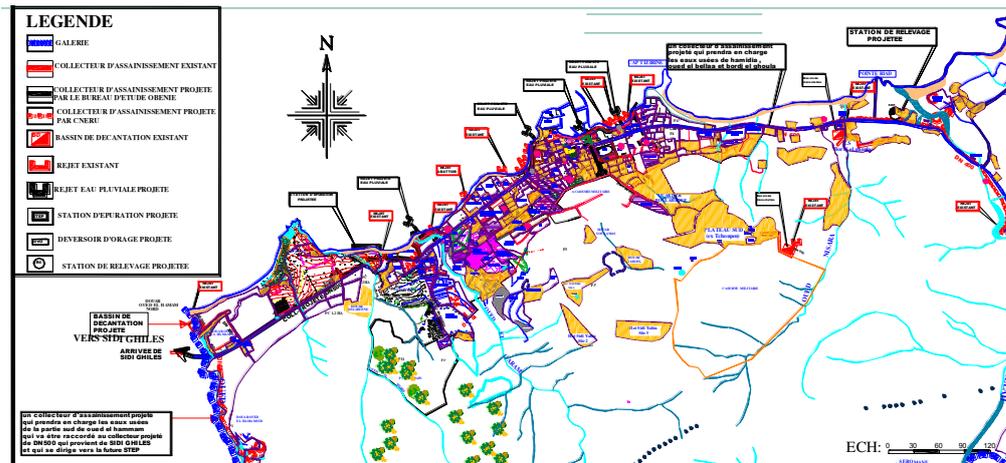


Figure119:système d'approvisionnement et d'assainissement de la ville de Cherchell

Source: Pdau, traité par les auteurs

Synthèse :

Les collecteurs d'assainissement se trouve au niveau des routes (principale RN11 et secondaires), Tous les rejets d'assainissements finissent directement vers la mer

III.1.10.10.Identification les risque naturels :

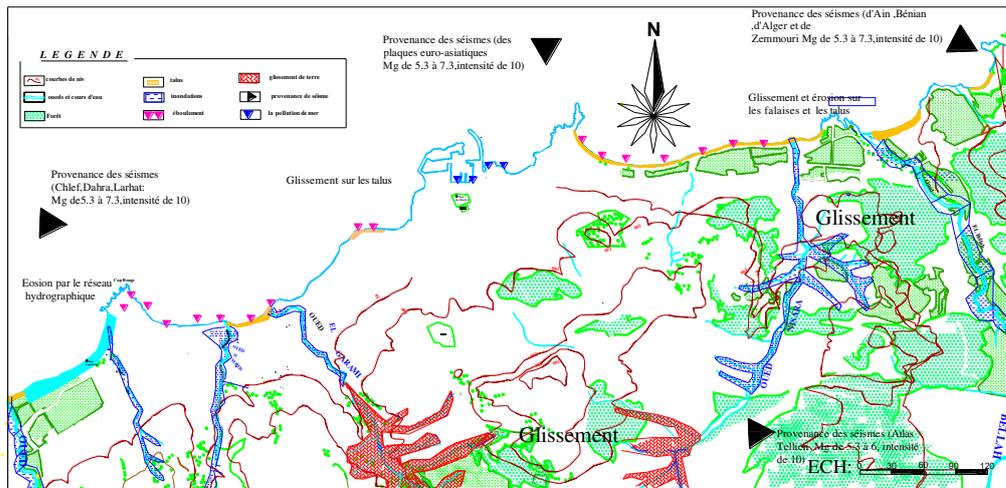


Figure 120: identification les risque naturels de la ville de Cherchell

Source: Pdau, traité par les auteurs

Synthèse

- A partir de notre analyse urbaine nous constatons que la ville de Cherchell est pleine des risques naturels.
- toute la ville est disponible de subir des risque de séisme car elle est déjà située dans la zone III.
- Les zones des inondations sont éloignéesaux agglomérations.
- Les zones de glissements de terres sont particulièrement planté par des arbres pour démineur le dommage.
- la ville aussi souffre de la pollution maritime au niveau de port à cause des déchets de pêcheurs.

III.1.11.Synthèse d'analyse de la ville de cherchell :

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> ➤ situation géographiques stratégique la mer méditerranée, les montes au sud. ➤ potentiel touristique et d'un patrimoine historique important ➤ Hiérarchisation des voies ➤ climat favorable ➤ concentration des équipements éducatifs, administratifs et commerciaux de part et d'autre qui attirent un flux très important ➤ Présence des ressources agro - alimentaires importantes 33% ➤ Grande superficie forestière ➤ Potentialité économiques (un port de pêches ➤ Présences des sources hydrauliques ➤ Ligne de moyenne tension ➤ La ligne de haute pression gazoduc ➤ Présences des éléments écologiques et naturels 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Absence d'infrastructure d'ébergement ➤ Manques des équipements de l'activité caractères culturels et loisir ➤ Discontinuité fonctionnelle entre les déférentes parties de la ville ➤ Problème de circulation au niveau de RN11 ➤ Manques d'activité qui favorise l'articulation entre le port et le centre-ville ➤ Insuffisant d'infrastructure sanitaire ➤ La cité militaire semble contenir et gêne par la même occasion le développement de la ville vers l'ouest ➤ Existence d'une emprise portuaire non exploite (le font de mer) ➤ Absences de toutes activités touristiques dans la ville ➤ Absence des aires de stationnements au niveau du centre historique. ➤ Mauvaise exploitation des espaces libres ➤ L'état de dégradation et de menace du patrimoine historique ➤ Des risques naturels ➤ La pollution de mer ➤ Apparition de plusieurs constructions nouvelles qui dégradent fortement les caractères organiques de la ville ➤ Absence des aires de détente, loisir, jeux ➤ Rupture entre le noyau de la ville et les deux extensions au niveau de la typologie l'échelle, et la structure ➤ Forte pression de besoin de logement ➤ Zone de glissement au sud de l'agglomération ➤ Risque d'incendieaux milieux de forestiers ➤ Manque de moyen de transport

Tableau7 : synthèse analyse de la ville

Source : traité par les auteurs

III.2.1. Présentation du site d'intervention

III.2.1.1 Critères de choix du site d'intervention :

Le choix du site d'intervention se fait selon les critères suivants:

- ✓ Le site est riche des potentialités naturelles et paysagères: la vue agréable donnant sur la mer et les montagnes.
- ✓ Un bon éclairage en Est et au Nord parce qu'il n'y a pas des empêchements.
- ✓ Le site est bien ensoleillé parce qu'il n'y a pas des obstacles en Ouest et au Sud.
- ✓ La présence des vents frais Nord- Est en été.
- ✓ Facilité d'accès aux transports en commun grâce à la station urbain qui est en face.
- ✓ Proximité par les équipements éducatifs et administratifs et des habitations.
- ✓ Le site donnant sur la route principale(RN11).
- ✓ Le site se situé dans l'entrée du POS 4B, ce qui lui offre un point d'attraction.

III.2.1.2 Caractéristique du POS 4B :

Le site d'intervention représente la banlieue Est de l'agglomération chef-lieu, dans POS 4B:

-**Nature du POS 4B:** Restructuration.

-**Superficie du POS 4B :** 90 hectares.

-**Délimitation du POS 4B :**

- au Nord : La mer méditerranée.
- au Sud : quartier boulahrouze, terrain militaire et terrains agricoles.
- à l'Est : Terrains agricoles et foret.
- à l'Ouest : quartier boulahrouze et tissu urbain (POS N°4A).

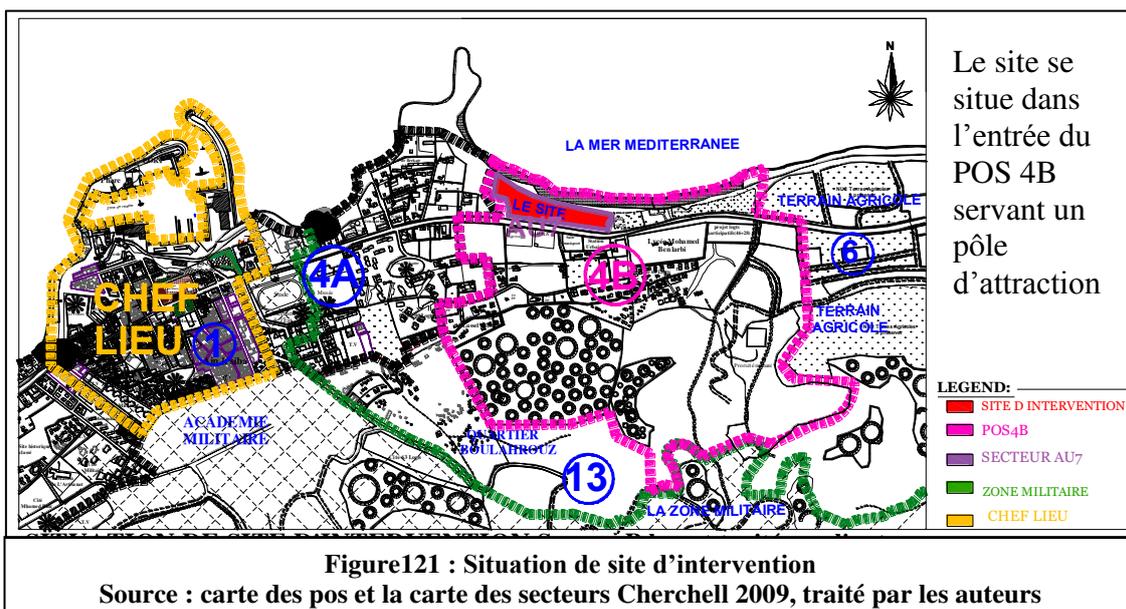
(Source : Atlas de POS 2009 réaliser par groupe centre national d'études et recherches en urbanisme)

III.2.1.3 Caractéristique du SECTEUR :

Le site est un secteur à urbaniser AU7 et AU10 (site melhani) couvre une surface de 16, 44ha.

- AU7 : 16,16 ha Extension est du chef-lieu.
- AU10 : 44 ha Site à caractère privé à l'est de la ville.

(Source : la carte des secteurs 2010et Atlas de pos)



III.2.1.4 Situation et Délimitation de la zone d'intervention :

- **Au Nord** : La mer méditerranée
- **Au Sud** : des habitations, des terrains agricoles
- **À l'Est** : des équipements.
- **À l'Ouest**: des habitations et des équipements.



Figure122 : Carte de la délimitation de la zone d'intervention
Source : Google earth



Figure 123: Carte de la délimitation de su zone d'intervention
Source: Google earth

III.2.1.5 Accessibilité de la zone d'intervention:

- La zone d'intervention est marquée par une seule voie principale qui est la route N°11 ramenant d'Alger vers Ténès à double orientation Est et Ouest.
- Tandis que l'accès secondaire se fait par 3 voies : 2au sud et 1 à l'ouest.

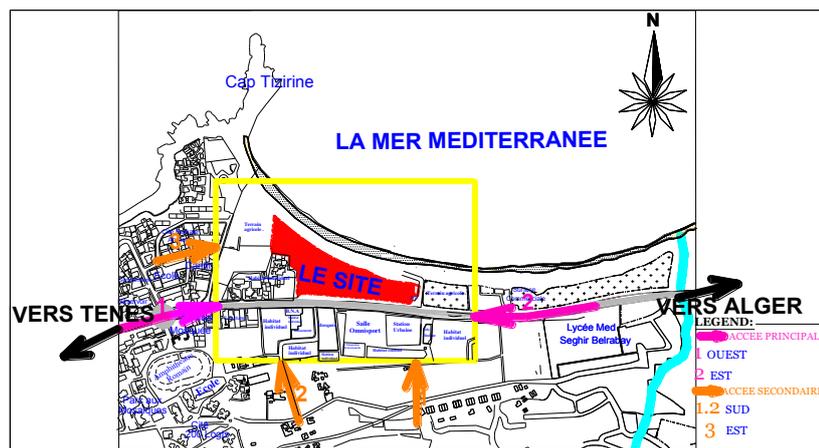
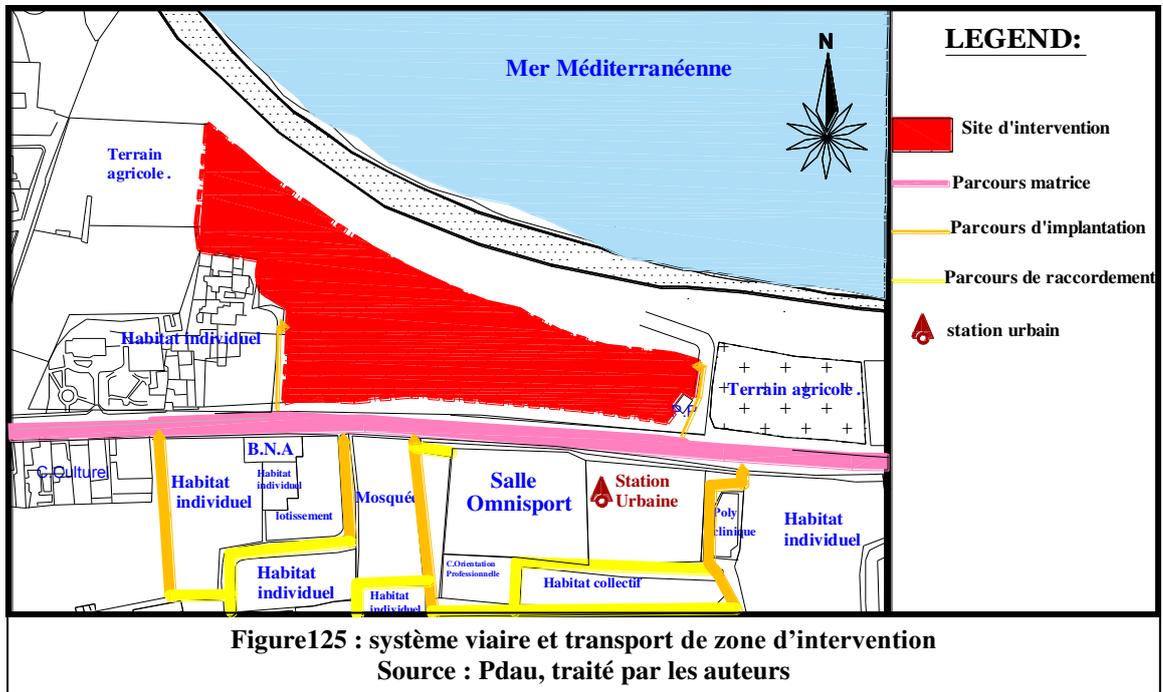


Figure124 : Accessibilité de zone d'intervention
Source : Pdau, traité par les auteurs

III.2.1.6 Système viaire et transport de la zone d'intervention :

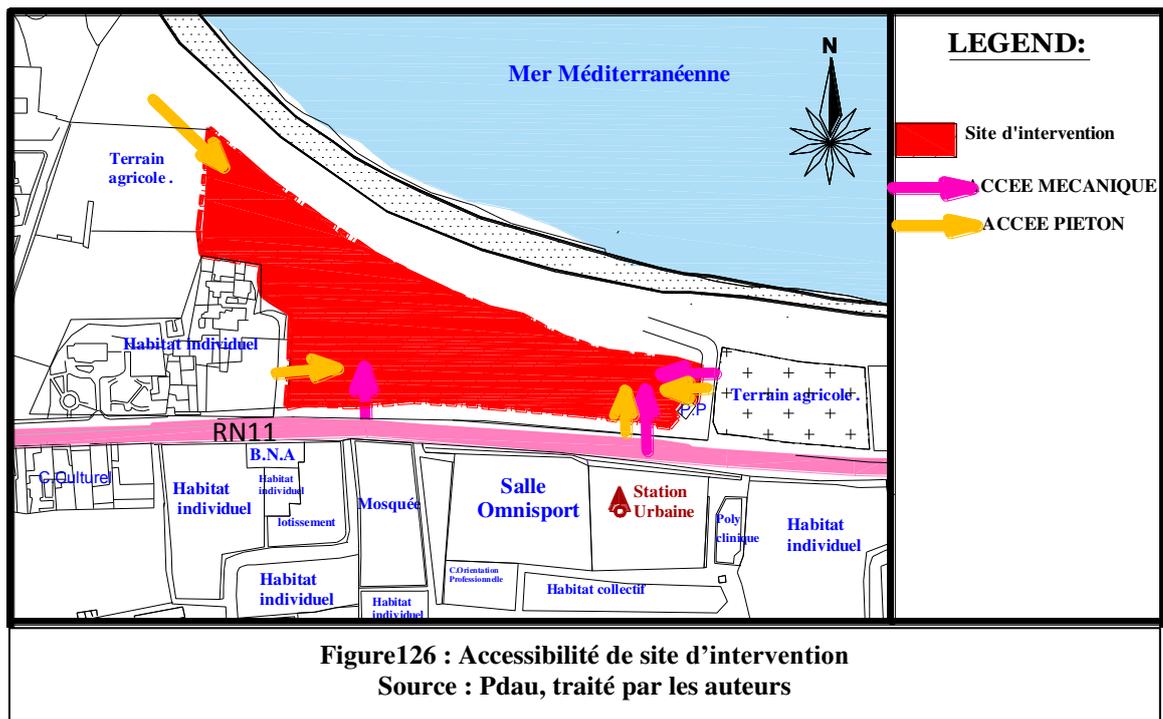
- On trouve une hiérarchie des parcours à l'intérieur de la zone d'intervention qui s'étale vers l'Est, l'Ouest et le sud.



III.2.1.7 Accessibilité du site d'intervention:

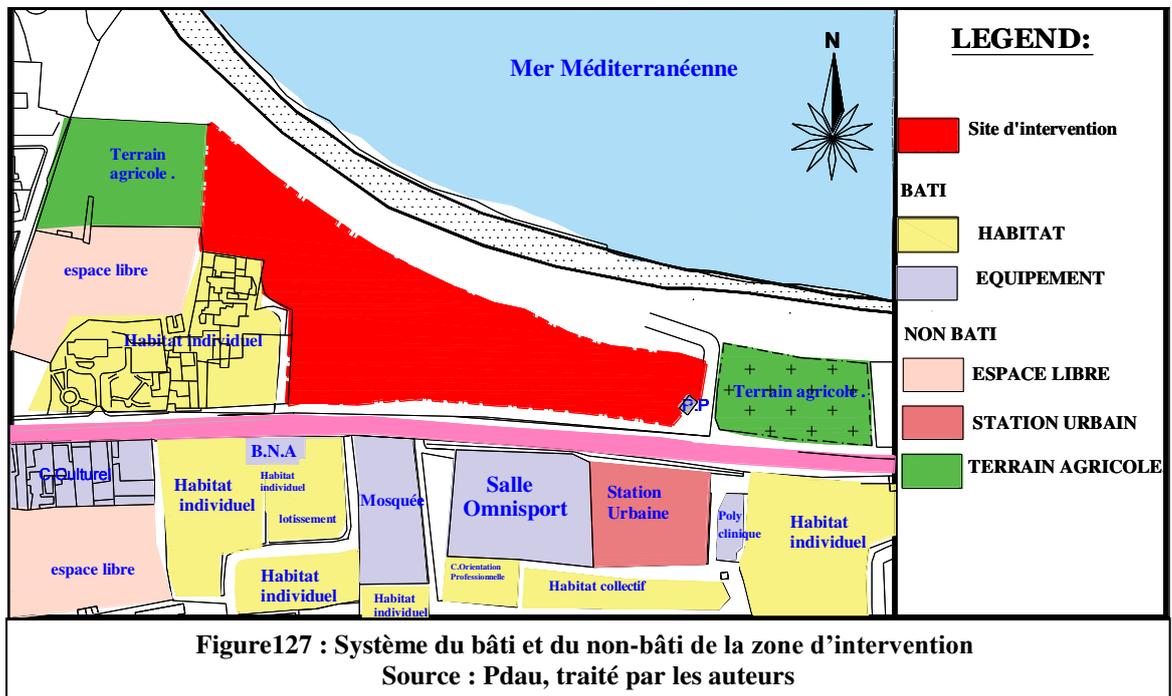
L'accessibilité mécanique se fait par 2 voies:

- Une voie principale de la route N°11.
- Une autre menant de l'accès de la mer.
- Tandis qu'à l'intérieur, le site est accessible aux piétons.



III.2.1.8 Système du bâti et du non-bâti de la zone d'intervention :

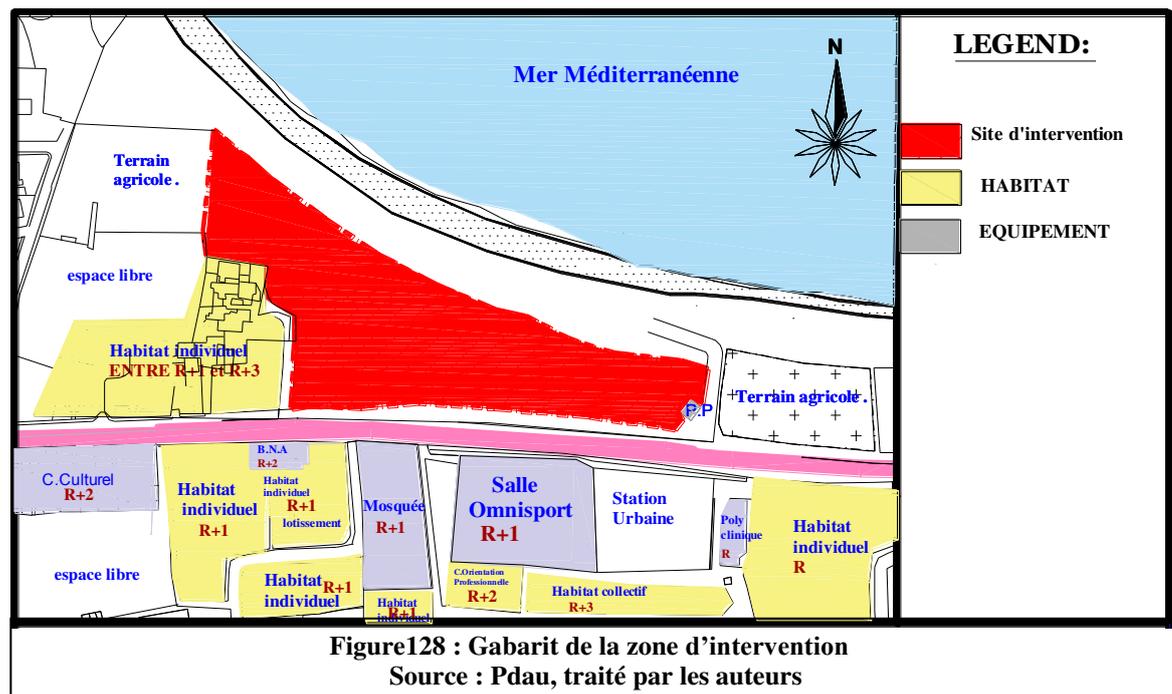
Dans cette partie du travail on va faire une étude du bâti et leur fonction.



III.2.1.9 Gabarit de la zone d'intervention :

Gabarit des équipements varie entre R et R+2 et des habitations entre R et R+3:

- Centre culturel: **R+2** Rapport(0,48) -BNA: **R+2** Rapport(0,48)
- Salle omnisport: **R+1** Rapport(0,3) - Polyclinique: **R** Rapport(0,16)



III.2.1.10 Environnement immédiat du site d'intervention :



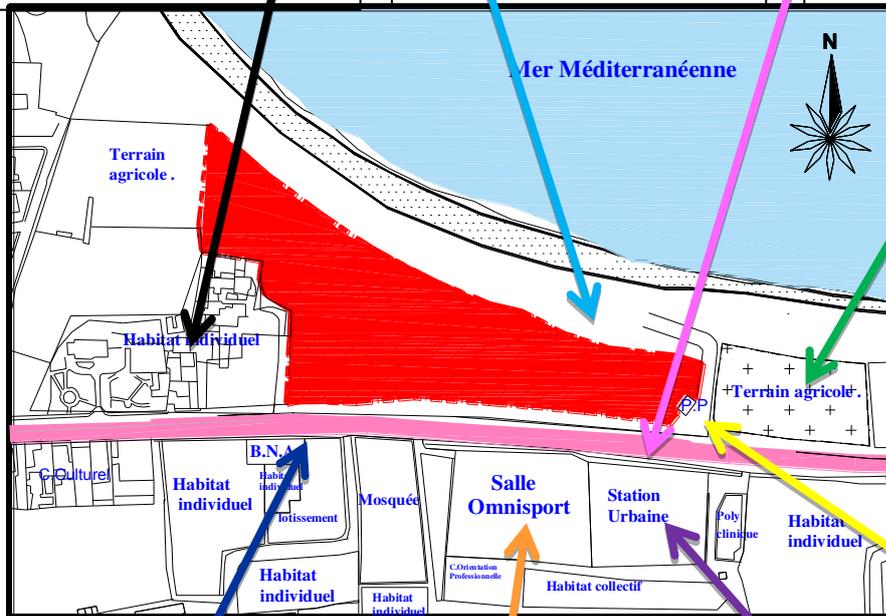
Figure129 : Habitation individuelle + Activité commerciale
Source: prise par les auteurs



Figure130 : La plage (la mer méditerranéenne)
Source : prise par les auteurs



Figure131 : L'accès principal (la RN11)
Source: prise par les auteurs



Plan de masse représentant l'environnement immédiat source : pdau



Figure132 : Le terrain agricole
Source: prise par les



Figure 134: L'accès menant vers la plage
Source: prise par les auteurs



Figure135 : La banque (B.N.P PARIBAS)
Source: prise par les auteurs



Figure 136: Salle omnisport
Source: prise par les auteurs



Figure 137: Station urbain
Source: prise par les auteurs

III. 2.2 Etude de la morphologie du site d'intervention:

III.2.2.1 Forme, Superficie et Dimensions du site d'intervention :

-Forme : L'assiette du terrain délimite une forme Polygone allongée.

-Superficie : 2,25hectar

-Dimensions :



Figure 138: dimension du terrain
Source : Google earth traité par les auteurs

III.2.2.2 Topographie du site d'intervention :

- Le terrain est implanté sur la partie basse du territoire qui est légèrement accidenté par une pente douce : **0,3%** « de l'Ouest à l'Est » et inférieure à **6%** « de Sud vers le Nord ».



Figure 139: Coupe horizontale de terrain.
Source : googleearth

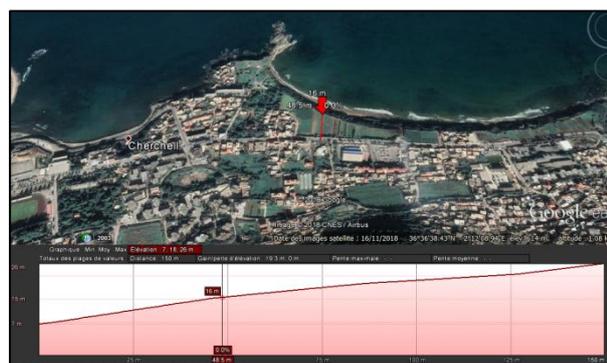


Figure 140 : Coupe verticale de terrain.
Source : googleearth

III.2.3 Etude environnementale du site d'intervention:

III.2.3.1 Microclimat du site d'intervention :

Ensoleillement : la course du soleil et l'ombre du terrain.

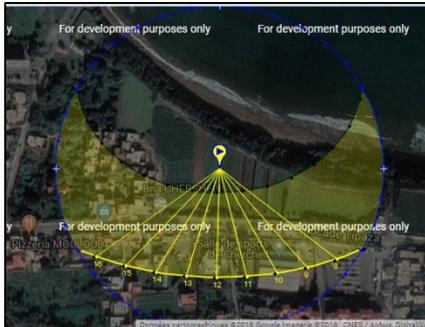


Figure 141 : La course du soleil : 21/décembre/2018
Source : SunEarthTools



Figure 142 : L'ombre : 21/décembre/2018
Source : SunEarthTools



Figure 143 : La course du soleil : 21/juin/2018
Source : SunEarthTools



Figure 144 : L'ombre : 21/juin/2018
Source : SunEarthTools



Figure 145 : La course du soleil : 21/septembre/2018



Figure 146 : L'ombre : 21/septembre/2018
Source : SunEarthTools

Diagramme solaire du site d'intervention : Graph de la hauteur par rapport à l'azimut :

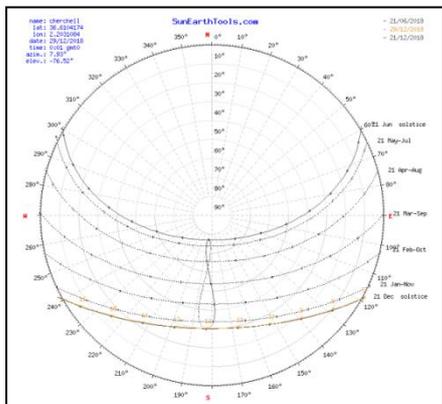


Figure 147 : sur le diagramme de la trajectoire du soleil
Source : sunEarthtools

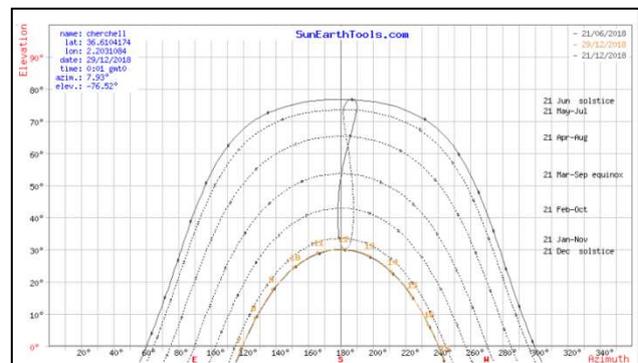


Figure 148 : le graphe les valeurs de la hauteur parrapport à l'azimutdurant l'année
Source : sunEarthtools

On voit sur le diagramme de la trajectoire du soleil dans le site, comme on remarque sur le graphe le jour le plus long en 21 juin, en bas le jour le plus court 21 décembre. Source : SunEarthTools

III.2.3.2 Système écologique du site d'intervention:

III.2.1 La faune :



Figure 149: Mouette
Source : lemagdesanimaux.com



Figure 150: Cigogne
Source nature-isere.org

III.2.3.3 La flore :



Figure 151 : Pin pignon
Source : jardindupicvert.com



Figure 152: Palmier
Source : jardindupicvert.com



Figure 153: L'oyat
Source: Google Earth 3d



Figure 156 : la flore
Source : Google earth 3d traité par les auteurs



Figure 155: Pin maritime
Source: Google earth 3d

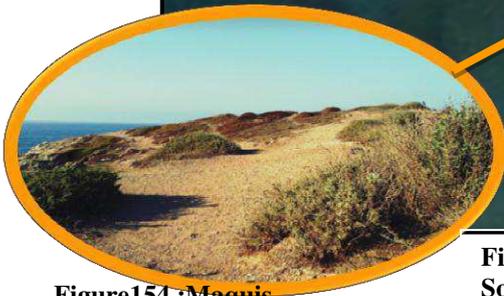


Figure 154 : Maquis
Source Google earth 3d

III.2.3.4 Vues panoramiques de site d'intervention :

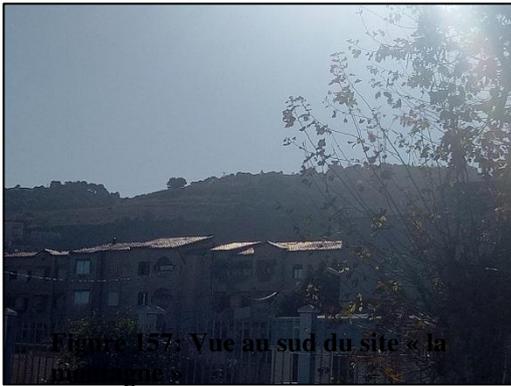


Figure 157: Vue au sud du site « la

Source: prise par les auteurs



Figure 158: Vue au nord « La mer »

Source: googleearth 3D



Figure 159 : Vue au nord-est de site

Source: googleearth 3D



Figure 160 : Vue sur la RN11

Source: prise par les auteurs



Figure 161: Vue à l'est de site

Source: prise par les auteurs

II

III.2.3.5 Qualité de l'eau et de l'air

III.4.1 Qualité de l'eau :

D'après les gens qui habitent à Cherchell, ils nous confirmer que les eaux sont potables et qui sont les utiliser pour boire, cuisiner, se baigner et pour le ménage.

III.4.2 Qualité de l'air :

Notre site donne vers la route national N°11 et en face la station urbain ces dernière sont les sources de la pollution d'air (co2). Mais l'air est frais à cause des brises de mer et les végétations qui se trouve à l'entourage de notre site.

III.2.3.6 Sources d'énergies renouvelables :

III.2.3.6.1. L'énergie solaire:

Le potentiel le plus important en Algérie est le solaire. Notre site est bien ensoleillé avec une énergie moyenne reçue 5.3 5.7Kwh/m²/an. Ce qui va nous permettre d'exploiter cette énergie en plusieurs Forme.

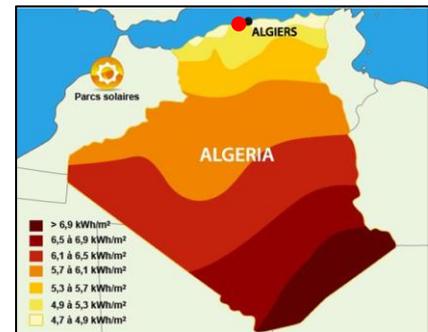


Figure 162: L'énergie solaire en Algérie
Source:CDER

III.2.3.6.2 L'énergie Eolienne:

D'après la carte de l'énergie éolienne en Algérie, on remarque que Cherchell n'est pas inscrite dans la zone de l'inconfort éolien, sa vitesse de vent est $3-4\text{m/s} \leq 5\text{m/s}$

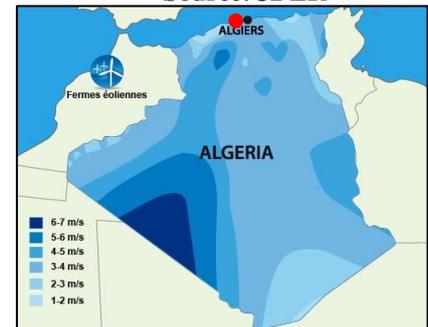


Figure 163: L'énergie éolienne en Algérie
Source:CDER

III.2.3.6.3 L'énergie marine:

Notre site à une situation stratégique pour l'exploitation de l'énergie marine.



Figure 164 : L'énergie marine en Algérie
Source:mondecarte.com

III.2.4. Etude urbaine du site d'intervention :

III.2.4.1 Prescription urbanistique (CES-COS) :

- D'après le PDAU de Cherchell (Règlement final 2014) et la carte des secteurs (modifié 2009), la partie du bâti qu'on doit analyser dont la réglementation est :

Coefficient d'emprise au sol : CES

-pour les équipements:
Ces max = 50% de la surface totale de la parcelle

Implantation par rapport au domaine public:
Un recul de 5m pour les équipements et les bâtiments public

Coefficient d'occupation de sol: COS

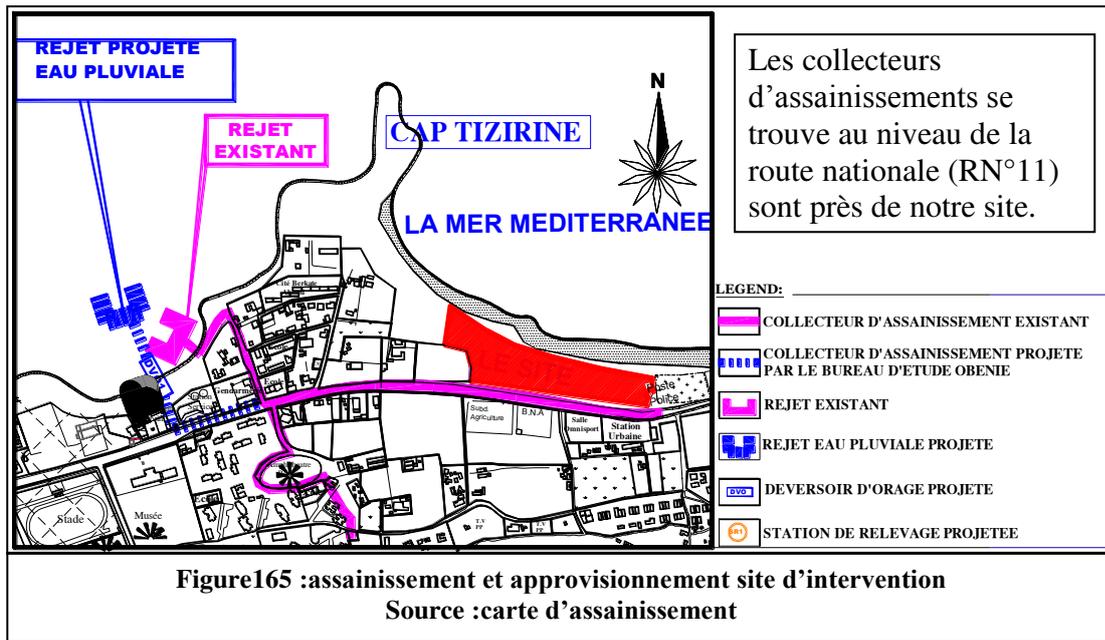
-pour les équipements :
Cos maximal autorisé=2,5

Implantation par rapport aux limites séparatives :
La marge de recul minimum est de 4 m
2m quand il s'agit d'un mur pignon

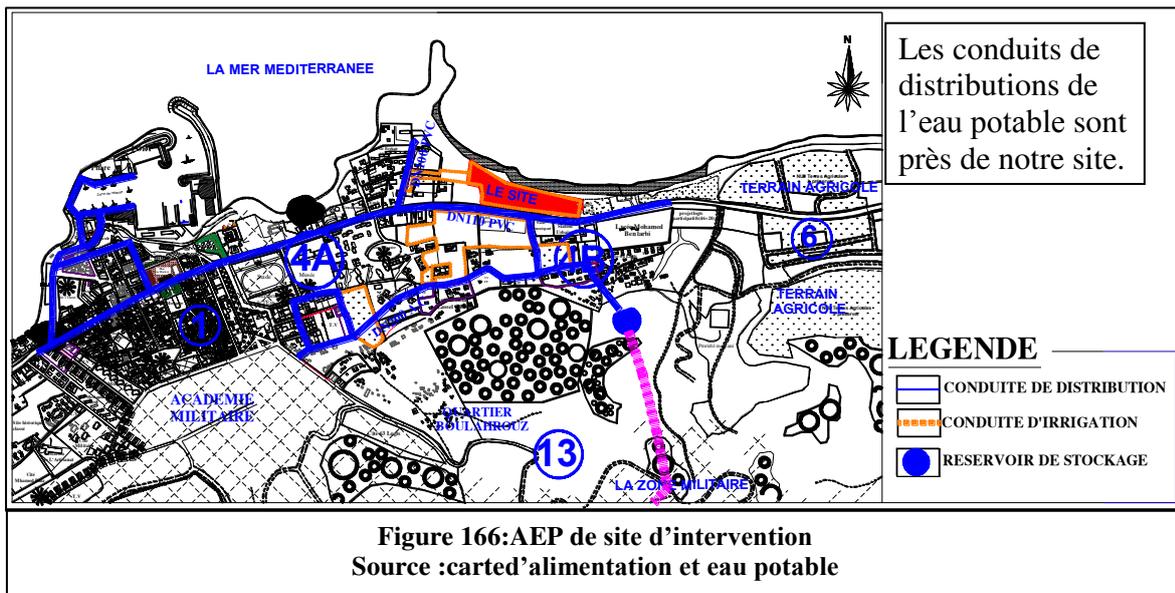
Règlement du POS 4B :

- Pour les équipements, la hauteur maximum est de R+4
- Toutes les constructions doivent être construites en conformité avec les règles parasismiques.

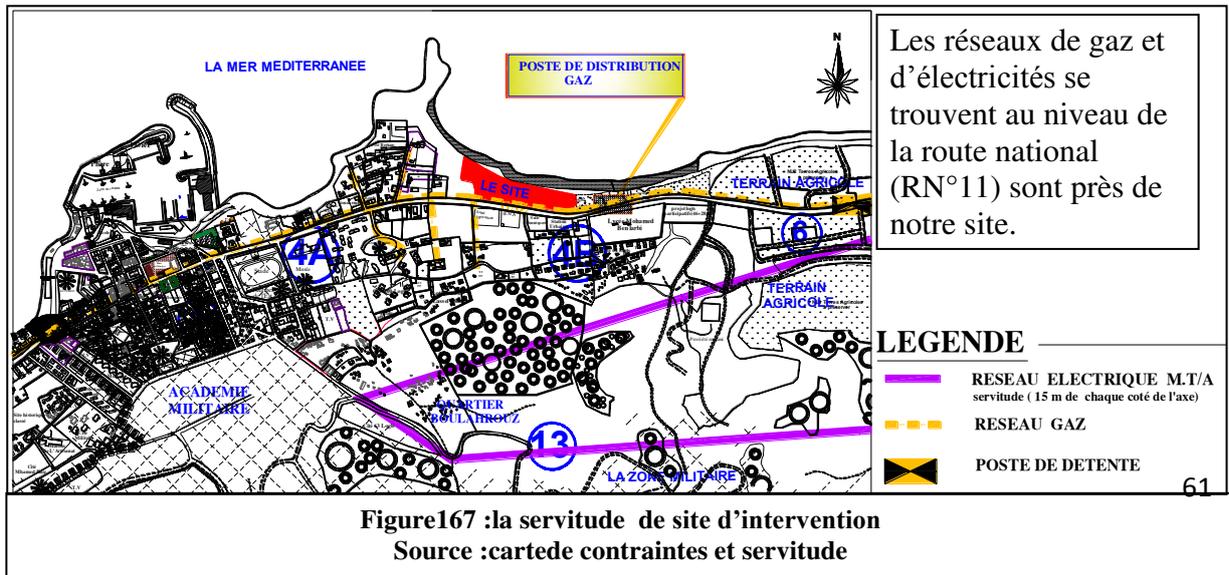
III.2.4.2 Assainissement et approvisionnement du site d'intervention :



III.2.4.3 Alimentation Eau Potable du site d'intervention :



III.2.4.4 Contraintes et servitudes de site d'intervention :



III.2.4.5 Ambiance urbaine du site d'intervention :

IV.5.1 Ambiance lumineuse:

Les points d'éclairage sur la voie mécanique (RN11).



Figure 168: ambiance lumineuse
Source: prise par l'auteur

IV.5.2 Ambiance sonore:

Le son des vagues de mer.



Figure 169: ambiance sonore
Source: googleearth 3d

III.2.4.6 Nuisance urbain du site d'intervention :

III.2.4.6.1 Nuisance sonore :



Figure170 : La route nationale
Source: prise par les auteurs



Figure171 : La gare routière
Source: prise par les auteurs

Notre site donne vers la route national N°11 et en face la station urbain ces dernières sont les sources de nuisance sonore.

III.2.4.6.2-Nuisance visuelle



Figure 172: Les habitats individuels
Source: prise par les auteurs

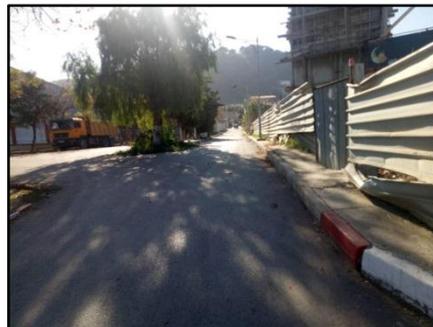


Figure173 : La mosquée
Source: prise par les auteurs

Les habitats individuels qui se trouve à l'Oust de site leurs traitement des façades n'est pas achevés et la mosquée qui est en train de construire. Ces dernières sont des nuisances visuelles.

III.2.5 Synthèse Générale :

Après l'analyse du site à urbaniser du POS 4B de la ville de Cherchell qu'on a élaboré, on est parvenu ls points forts, faibles suivantes:

A TOUS	FAIBLESSE
-Le site est riche des potentialités naturelles et paysagères: Valoriser la vue agréable donnant sur la mer, les montagnes par l'aménagement des espaces de détente.	Nuisance visuelle par des habitats individuels qui se trouve à l'Oust de notre site, leurs traitement des façades n'est pas achevées.
-Valoriser la vue sur la mer par des espaces dont l'éclairage est important.	
-Le site est bien ensoleillé parce qu'il n'y a pas des obstacles dans le site.	
-Le site se situe dans l'entrée du POS 4B servant un pôle d'attraction qu'a connu vu que l'édifice restera le meilleur témoin.	-Le site est très ensoleillé en été
-Valoriser le coté donnant sur la route principale (RN11) par l'adaptation de la façade principale.	
-Le site est accessible aux accès mécaniques et aux piétons.	
-La richesse des végétations autour de site absorber l'humidité venant de la mer et procurer l'oxygène pur.	
OPPORTINITE	MENACE
-Il y a des vents Nord- Est donnant la fraîcheur en été.	-Le site se trouve dans un endroit très exposés aux vents Nord-Ouest en hiver
-L'adaptation par le grand publique à cause de proximité par les équipements éducatifs et administratifs et des habitations.	
-Facilité d'accès aux transports en commun grâce à la station urbaine qui est en face le site.	-L'humidité est très élevée
-Facilité d'installation les conduits des servitudes, d'assainissement et de AEP parce qu'ils sont près de notre site.	-Nuisance sonore de la route nationale et la station urbaine.
-Les eaux qui se trouve dans les conduis de AEP sont potables et qui sont les utiliser pour boire, cuisiner, se baigner et pour le ménage.	-Le site se trouve dans une zone séismique (Zone: III)
-Les points d'éclairage qui se trouve sur la voie mécanique (RN11) donnant l'ambiance lumineuse sur le site.	
-L'ambiance sonore par des vagues de la mer.	

Tableau8 : les points forts et les points faibles de site d'intervention de la ville de Cherchell

Source : les auteurs

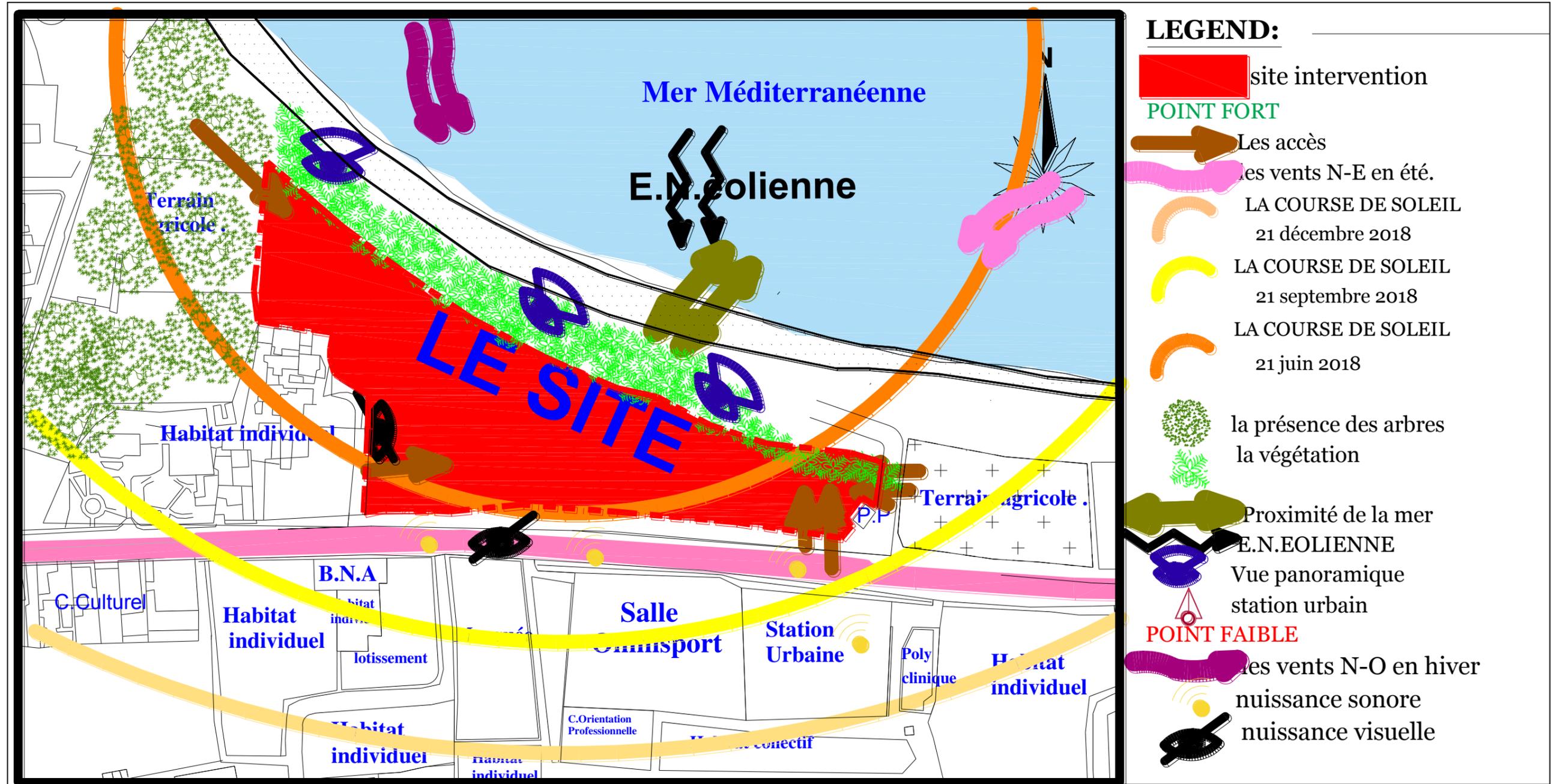


Figure174 : la synthèse de site d'intervention
Source : Pdau, traité par les auteurs

III.3. Programmation de complexe aquatique

Notre projet est destiné au publique et particulièrement pour les habitants de la ville de cherchell :

III.3.1. Les criteres de choix d' un complexe aquatique :

- ✓ Le choix de projet et ses fonctions se fait pour suivre la programmation futur du pdeau.
- ✓ Repondre aux besoins des habitant de la ville de cherchell qui ont un manque d'equipement de loisir, sport aquatique, bien-etre et soin .
- ✓ Créer un pole attractif pour les habitants de la ville de cherchell.
- ✓ Créer une relation et une adaptation avec les autres poles « educatif ,culturelle ,risidentielle ».
- ✓ Ameliorer les revenues de la ville de cherchell.
- ✓ Créer un point de repère à l'échelle du quartier et à l'échelle de la ville.
- ✓ Renforcer la relation entre les quartiers.

III.3.2. Programmation de base de complexe aquatique :

Notre projet est composé principalement de 03 pôles :

- **Pôle principale :**
 - loisir.
 - sport aquatique.
 - Therapie et bien-etre.
- **Pôles secondaire :**
 - La gestion.(aceuil-administration)
 - La consommation.
 - Le soin medical.(infermerie)

- **Poles tertiaire :**

-Approvisionnement et stockage.

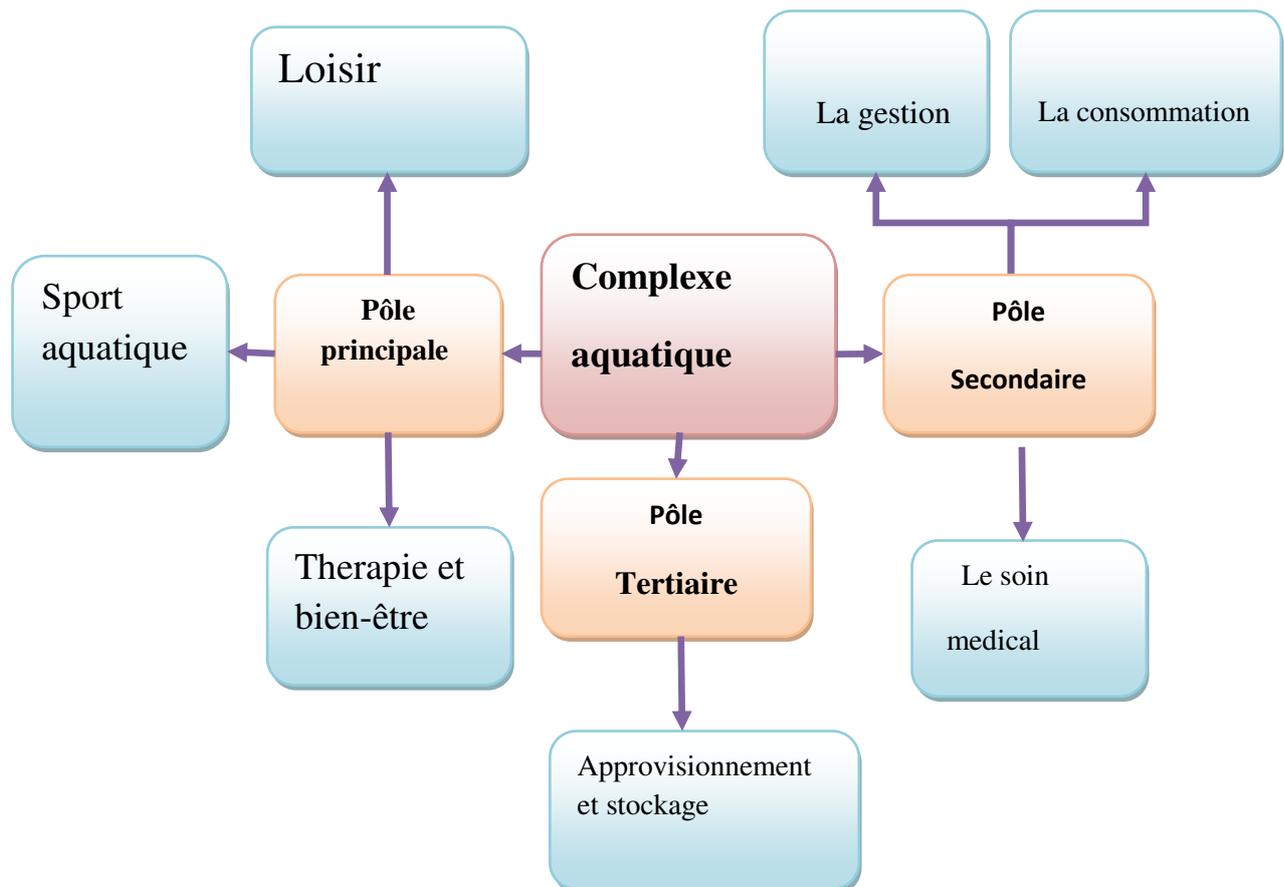


Figure : Organigramme représentant les activités principales et secondaires Complexe aquatique

Source : traité par les auteurs

III.3.3. Programme qualitatif et quantitatif de notre complexe aquatique :

D'après la recherche thématique, l'analyse des exemples, les objectifs programmatiques, et le caractère que nous donner à notre complexe, le programme qui sera mis à la disposition de la clientèle est le suivant :

III.4.3.1. Espaces extérieurs :

III.4.3.1.1. Les accès :

On doit assurer certain norme :

- ❖ La fluidité du parcours par la fragmentation et l'éclatement du d'une façon à laisser le plan toujours lisible.
- ❖ permettre le repérage et le franchissement aisé et sécurisé de l'entrée.
- ❖ La distinction entre les différents accès:
 - accès public
 - accès des services
 - la prise en charge des normes d'accessibilité des personnes de mobilités réduites.

III.4.3.1.2. Le parking :

- ❖ Un air de stationnement qui doit être :
- ❖ Facile de le trouver.
- ❖ Loin des espaces de jeux et de loisir.
- ❖ Loin des espaces de jeux d'enfant.
- ❖ La distinction entre les différents de stationnement :
 - stationnement public.
 - stationnement des services.
 - Stationnement réservé des personnes de mobilités réduites.

III.3.1.3. Zone de circulation pour piéton:

Les zones de circulation pour piétons doivent être :

- ❖ Conçues de façons variées et intéressantes, et répondre aussi au besoin de jouer des enfants. Protection contre les intempéries par des arbres, arcades et parfois des abris.
- ❖ Les trottoirs longeant une rue ne doivent pas être inférieurs à 2 m, dont 1,50 m de largeur libre et 0,50 m d'espace de sécurité côté chaussée. Une plus grande largeur s'avère souvent nécessaire.

III.3.3.2.Espaces interieurs:

	Fonction	Activités	Sous - activité	Espace	surface	Sous- espaces	surface	nombre	Exigence d'espace	Exigence sous-espace		
FONCTION MERE	LOISIR	-s'amuser -jouer -plonger -défouler -se reposer - se relaxer - découvrir de la natation « pour les bébés »	-Enlever et porter les chaussures - habillage -déshabillage -se doucher -Se laver les pieds	-bassin ludique	274m ²	-zone de déchaussage	40m ²	1	-Les bassins doit être équipés de chaises hydrauliques de mise à l'eau afin de permettre aux personnes à mobilité réduite. -La zone pataugeoire de faible profondeur (0.3 à 0.8m). - le profondeur de bassin ludique de 1,30à 2,00 m. -Favoriser la sécurité et optimiser la surveillance. -Un vaste espace dédié aux petits. -Le toboggan et pentagliss avec une arrivée aquafreinée. -La descente de toboggan doit être riche en sensation et variée en plaisir. -Le bassin de bébé nageur chauffé à 32°C. -Les bassins doit être aménagé par des jets d'eau et des fontaines et des appareils récréatifs. -Des couleurs chaudes. -La construction doit assurer le confort acoustique.	-l'espace de déchaussage doit être placer à chaque entrée des vestiaires. - les vestiaires doit être aménager par des casiers. -éclairage naturel. -les espaces « sanitaire, douche, pédiluve » doit être : -la propreté totale. -température : 21°C. -l'eau chaude ne dépasse pas 60°C.		
				-zone toboggan	488m ²							
				-zone pentagliss.	251m ²							
				-Bassin de (3-8ans)	53m ²	-vestiaire collective	135m ²	12				
				-lagune de jeux.	158m ²							
				-bassin ludique et bain à bulle	182m ²							
				-Bassin de bébé nageur (0-3ans)	131m ²	-vestiaire individuelle	234m ²	52				
			-sanitaire.	103m ²	27							
	SPORT AQUATIQUE	-entraîner - soigner du corps. -se muscler. -apprendre la natation. -les activités physiques souples : -aqua forme aqua-bike -aqua -tonic -aqua-doux -aqua-mix -aqua-abdos	- Enlever et porter les chaussures - habillage -déshabillage -se doucher -Se laver les pieds	-bassin sportif intérieur.25m	275 m ²	-douche.	62m ²	37			-Les bassins doit être équipés par des appareils sportifs permettre à chacun de s'entraîner individuellement. -Les bassins sportifs permettre l'organisation de compétitions régionales d'une profondeur d'1,30 à 2,00 m - le profondeur de bassin d'apprentissage de 0.8à 1.3m -Les bassins doit être chauffé entre 28°C et 30°C	
				-bassin d'apprentissage.	161 m ²							
-bassin sportif extérieur.				1050 m ²								
-bassin sport partie inférieur du corps				84m ²								
-bassin sport partie supérieur du corps				140m ²	-pédiluve				5m ²	4		

FONCTION MERE		Fonction	activités	Sous-activité	espace	surface	Sous espace	Surface	nombre	Exigence d'espace	Exigence sous-espace
THERAPIE ET BIEN- ETRE	DANS L'EAU		-se faire masser - faire le gommage -transpirer -nager -se détendre	- Enlever et porter les chaussures - habillage -déshabillage -se doucher -Se laver les pieds	-2 Spa collectif	218m ²	-vestiaire collective	124m ²	11	-les espaces « hammam, sauna » doit être des bains de vapeur chaude et humide, mois de 2,5m de haut et proximité a salle tiède pas plus de 18 à 20°C. - le profondeur de jacuzzi de 1,1 m -sols et murs sont traités en petite céramique ou mosaïque assurant une ambiance très qualitative, soignée et unique. - il doit être utilisé des couleurs qui créer une ambiance calme et apaisante.	-l'espace de déchaussage doit être places à chaque entrée des vestiaires. - les vestiaires doit être aménager par des casiers. -éclairage naturel. -les espaces « sanitaire, douche, pédiluve » doit être : -la propreté totale. -température : 21°C. -l'eau chaude ne dépasse pas 60°C.
					--Jacuzzi	36 m ²					
					-Hammmam	30m ²					
					-vestiaire individuelle	171m ²	38	- 2 Sauna	16 m ²		
								-3 Douche hydromassante	43m ²		
								-2 Douche écossaise.	35m ²		
								-Salle de glaces.	12m ²		
	-sanitaire.	62m ²	13	Tisanerie	47m ²						
	HORS L'EAU		-méditation « yoga » -se faire masser de visage - se faire masser de corps	- Enlever et porter les chaussures - habillage -déshabillage -se doucher -Se laver les pieds	-salle de yoga	13m ²	-douche.	21m ²	12	-il doit-être des espaces vitrées en offrant aux usagers une vue plus agréables. -un espace calme et apaisante. Température ambiante 22à25°C.	
					-salle de soin de visage	16m ²					
					-pédiluve	5m ²	4	-salle de soin du corps : - 2 sables chaud	24m ²		
								-luminothérapie.	12m ²		
					-salle tiède	18m ²	1	-salle d'héliothérapie	18m ²		
								solarium	14m ²		
EXTERIEUR		- se détendre -soulager -bronzer	- Enlever et porter les chaussures - habillage -déshabillage -se doucher -Se laver les pieds	-jardin de Plaisir	500m ²				-les espaces doit être exposé à un ensoleillement maximal. -Doit être établi à un paysage naturel -Doit être en plain aire -Les plantes doit être présentées les 4 saisons qui sont noter tous l'année une transformation du jardin.		

Fonction		Activités	Sous - activité	Espace	Sous- espaces	surfaceunitaire	nombre	Surface total	Exigence d'espace	
FONCTION SECONDAIRE	LA GESTION	-accueillir -orienter -informer -contacter -accéder -conseiller	-contrôler les accès -sécuriser les biens -l'attente -stoker les poussettes et les fauteuils roulants -évacuation de secours	Hall D'accueil	-Sas d'entrée.	16m ²	1	600m ²	-Il doit être un espace attractive. -L'accessibilité doit être facile et simple pour tous les usagers. -Il doit être conçu de manière à répartir au mieux les flux et à optimiser la surveillance et l'écoute des publics. -Il doit être un espace de distribution pour les autres services. -Bonne circulation menant à la réception. -Il doit être un espace ouvert, vitré, spacieux et traversant. -Bon éclairage naturel et artificiel. -Température: 21°C. -Un décor soigné	
					-Réception	55m ²	1			
					-espace billetterie	22 m ²	1			
					-salle de cour de natation	50 m ²	1			
					- salle d'attente	24m ²	1			
					-dépôt	20m ²	1			
					-bureau de sécurité	70m ²	1			
					-salle de transmission	35m ²	1			
					-Sanitaire H/F	26m ²	4			
					-boutique	90m ²	1			
					-cosmétique	47m ²	1			
					-Stockage des biens	12m ²	1			
	-stockage des poussettes et des fauteuils roulants	50m ²	1							
			-aider - diriger -gérer -assurer le fonctionnement -se réunir	-soutenir -dédiées à la gestion interne de l'organisation -organiser la fonction principale et la production de services -réclamer	administration	-bureau de directeur	38m ²	1	350m ²	-Eclairage naturel assurer par les bais vitrés. -Eclairage artificiel (300 lux +éclairage individuel). -Couleur claire pour (les murs-le plafond-et le sol). -Température : 22°C. -Humidité 40à70%. -Ventilation Et renouvellement de l'air 25m ² /h/p. -Couloir de 1,5m.
						-Secrétariat et attente	34m ²	1		
						-B.de finance	31m ²	1		
						-B. d'archive et de facturation	37m ²	1		
						- B.de responsable matérielle	31m ²	1		
						-Salle de réunion	52m ²	1		
						-espace repos cafétéria	60m ²	1		
- Sanitaire H/F						16m ²	3			
-dépôt						14m ²	1			
-cuisine						41m ²	1			
-sanitaire personnelle	12m ²	3								
FONCTION SECONDAIRE	Fonction	activités	Sous-activité	espace	Sous espace	Surface unitaire	nombre	Surface total	Exigence d'espace	
FONCTION SECONDAIRE	LE SOIN MEDICALE	-soigner les blessures et malaises. « Les premiers secours »	- le conseil médical - la prévenance des enfants	Infirmierie	- Salle d'attente	44m ²	1	210m ²	-L'infirmierie est accessible en tout temps. -Elle doit être lié avec un accès d'un véhicule de secours. -Elle doit être placée en interface des bassins. -Elle doit être un espace très propre et stérile. - Un espace lisible.	
					-bureau médical	22m ²	4			
					-laboratoire de traitement de l'eau	50m ²	1			
					-Sanitaire	18m ²	1			
					-dépôt	07m ²	1			
FONCTION SECONDAIRE	LA CONSOMMATION	-l'alimentation	- la prise des repas Et des boissons	restaurant	-réception et billetterie	11m ²	1	2004m ²	-Aération et d'évacuation des odeurs. -Espace libre permet le passage et vision. - Un bonne circulation « passage service ». -Il doit être un espace propre. -Peinture en couleur ambiante.	
					-Restaurant en extérieure	1600m ²	1			
					-magasin glass et boisson	14m ²	1			
					-Cuisine	250m ²	1			
					-sanitaire personnelle	15m ²	3			
					-air de déchargement	13m ²	1			
					- Sanitaire H/F	25m ²	5			
					-dépôt	34m ²	1			

Fonction	activités	espace	Sous espace	Surface	nombre	exigence
FONCTION TERSIAIRE APPROVISIONNEMENT ET STOCKAGE	-stocker -Jeter la poubelle -décharger la marchandise -chauffer l'eau -stocker -surveiller	-Locaux techniques	-locaux technique	66m ²	4	-Les espace doit être cacher aux publiques -Servant aux évacuations de secours pour des raisons de sécurité.
			-Local poubelle -	23m ²	1	
			-local produit de nettoyage	26m ²	1	
			-Local de climatisation	40m ²	1	
			-Aire de déchargement	25m ²	1	
			Groupe électrogène	19m ²	1	
			-local réservation et traitement d'eau	60m ²	2	
			Local réservation d'eau	192m ²	1	
			Local système de filtration	106m ²	1	
			-chauffage	112m ²	1	
			Stockage	108m ²	1	
			Bureau de surveillance	63m ²	6	
	- habillage -déshabillage	-Espace personnel	-vestiaire personnel	26m ²	6	
			-sanitaire personnel	22m ²	5	
			-Bureau de maintenance	19m ²	1	

III.4. Conception du complexe aquatique dans la ville de Cherchell :

III.4.1. Concepts de base:

La perméabilité:

Elle assure la relation de l'équipement avec son environnement à travers ces différents accès (piéton et mécaniques) et les relations fonctionnelles entre les différentes entités internes. Elle peut se traduire aussi à travers les relations visuelles internes et externes de l'équipement.

La fragmentation :

La fragmentation permet d'avoir des entités différentes reliées entre elles, afin d'éviter l'effet de masse, et de faire les jeux entre plein et vide .Ainsi qu'assurer un bon éclairage est une meilleure aération des espaces.

La métaphore :

La métaphore consiste à désigner, une chose par une autre avec laquelle, elle entretient un rapport de ressemblance objective ou nom.

La transparence :

C'est la continuité visuelle et la fluidité entre les différents espaces à l'intérieur et l'extérieur découlent dans l'utilisation des parois transparentes.

L'articulation:

L'articulation permet de faire une relation entre les différentes composantes des lieux à partir de la construction et de leur fonction, et c'est de cette manière que l'édifice devient très explicite, ce qui implique une richesse formelle.

III.4.2.L'idée de base du complexe aquatique :

La première chose à penser lorsqu'on a dit un complexe aquatique est l'eau, qui est l'élément principal de notre projet et se trouve dans tous les activités du complexe aquatique, la simple présence de l'eau dans l'environnement a pour effet d'évoquer un sentiment de bien-être chez l'individu. Qui apparaît comme étant principalement source de plaisir et de bien-être.

Notre idée de base est : «**la goutte d'eau** » qui symbolisée l'eau et qui un élément vital pour l'organisme et la source de la vie et de la joie.

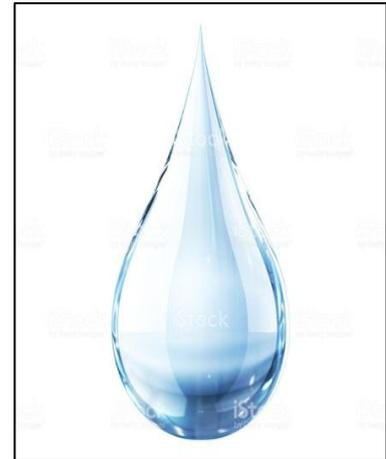


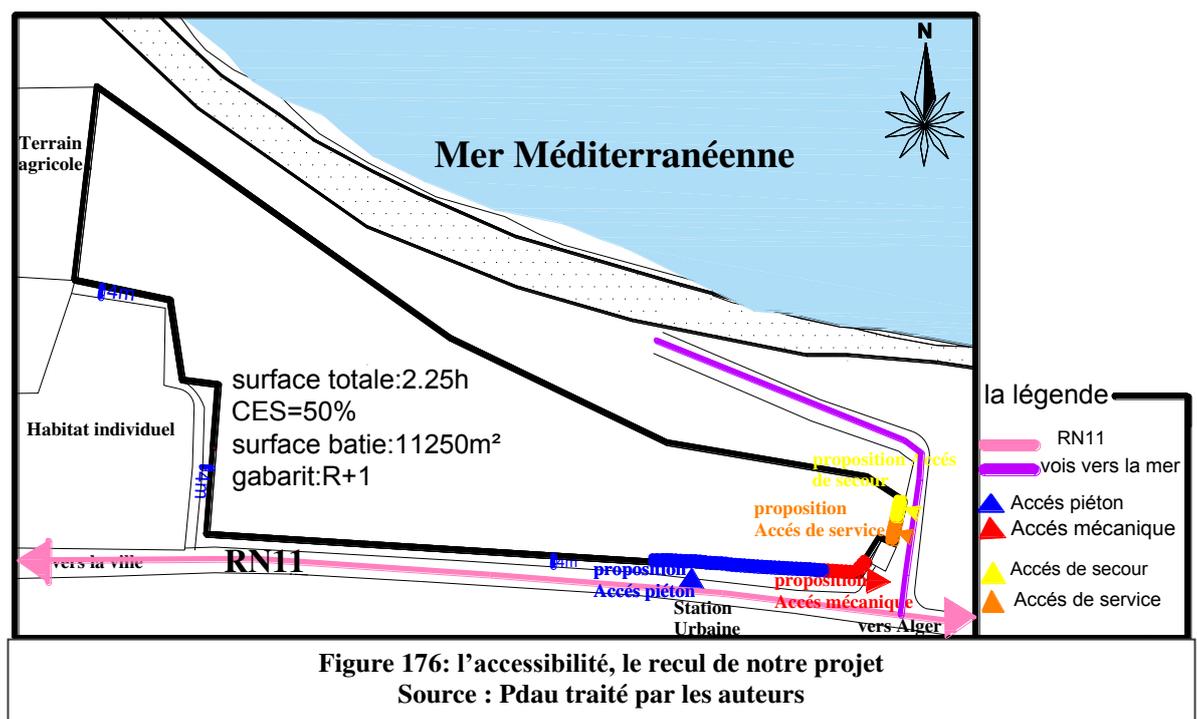
Figure 175: La goutte d'eau
Source : istockphoto.com

III.4.3.Concepts liés au contexte

III.4.3.1. Principe d'implantation du complexe aquatique

Notre projet va se développer selon plusieurs étapes pour aboutir à sa forme finale. Les étapes sont la matérialisation des données du site, programmatiques, réglementaires ainsi que le choix de certains concepts qui ont été présentés et qui sont utiles dans la conception.

III.4.3.2.L'accessibilité du terrain



En premier lieu nous avons remarqué que notre terrain était mal délimité et seulement accessible par deux voies une principale au sud (RN11) et l'autre voie qui mène vers la mer. Pour cela on a fait :

Accès mécaniques :

1 - **public** : l'accès au parking se fait au niveau de la voie principale (RN11).

2 - **service et de secours** : les deux accès se font au niveau de la route qui mène vers la plage.

Accès piétons:

1 - **public** : l'accès se fait au niveau de la voie principale (RN 11).et en face la station urbaine.

2 – **service** :

L'accès se fait au niveau de la route qui mène vers la plage.

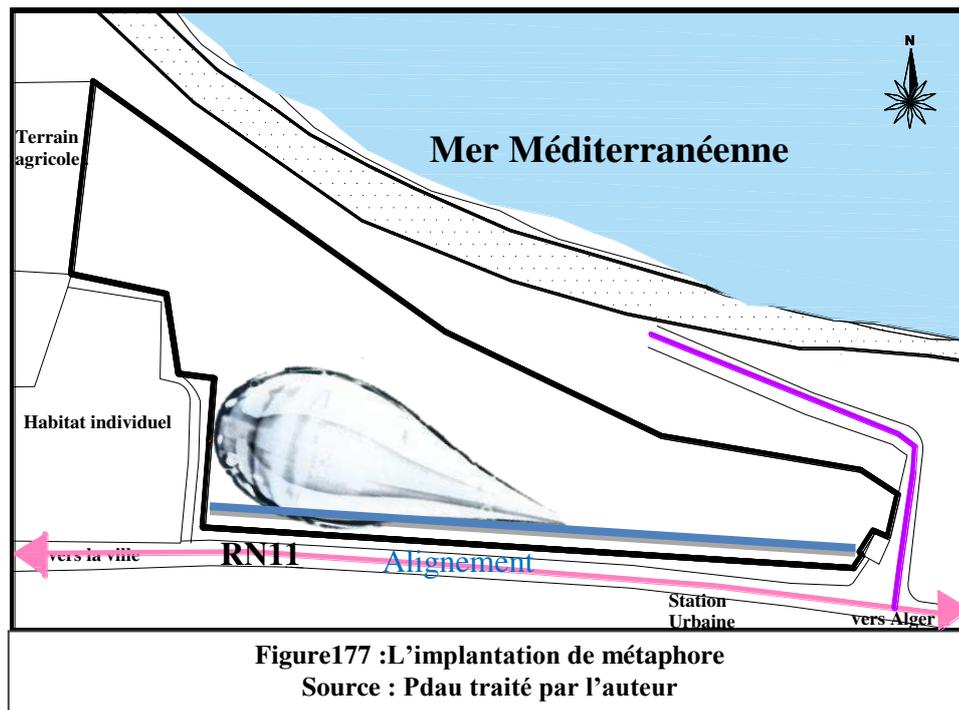
-Les recule :

-Recul par rapport la route national : 4m

-Recul par rapport les habitats individuels : 4m

-**selon le CES** : pour les équipements l'emprise de sol ne doit pas dépasser 50% de la surface de la parcelle.

III.4.3.3.L'implantation du bâti « métaphore »



Concernant l'implantation du bâti nous avons privilégié le centre de notre site selon :

La surface : la partie la plus vaste pour ellipse de la goutte.

-la partie la plus étroite pour le sommet de la goutte.

-**Alignement urbain**

III.4.3.4. Concepts architecturaux

Composition volumétrique du projet :

On a amélioré la forme de la goutte d'eau au niveau de plan.

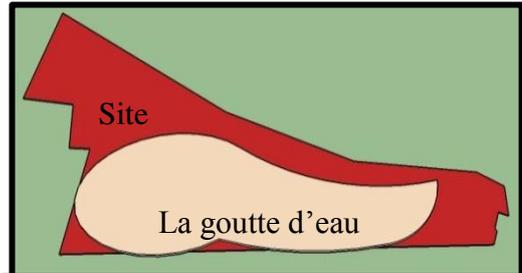


Figure178 : La forme de goutte d'eau
Source : traité par les auteurs

Le complexe aquatique s'étendent plus en largeur qu'en hauteur, on a opté pour un gabarit de R+1.

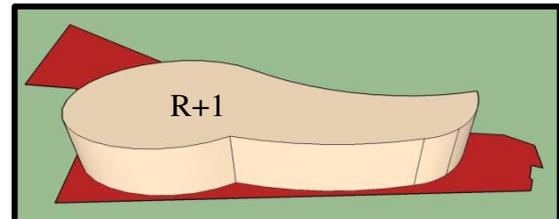


Figure179 : La volumétrie de goutte d'eau
Source : traité par les auteurs

On a marqué l'entrée par la toiture incliné et par des pilotis.

Les pilotis : influençant par le lycée Albert Camus qui a été rénové par le cabinet d'architectes Hellin-Sebbag, situé à Nîmes (Gard) en France.



Figure : Le lycée Albert Camus
Figure180 « des pilotés»
Source : batiactu.com

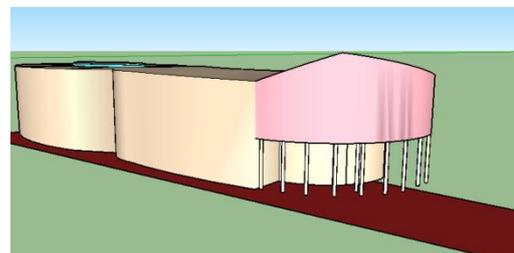


Figure 181: Marquant l'entrée
Source : traité par les auteurs

La volumétrie en gradin : On a minimisé la massivité de projet par la volumétrie en gradin. Influençant par le projet de **LE LINER** c'est un centre de services partagés abritant bureaux et commerces ;qui a été réalisé par le promoteur VILLAGES D'OR à Pérols, Situé avenue Georges Frêche (Montpellier/ Pérols56) de la France, immeuble livré en avril 2015.



Figure 182: Le liner « la volumétrie en gradin »
Source : marie-caroline-lucat.com

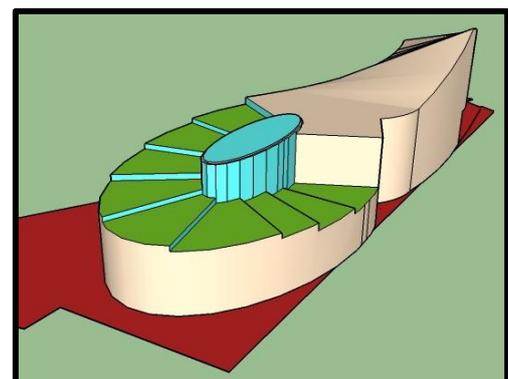


Figure183 : La volumétrie en gradin

III.4.3.5.Expression de la façade

On a s'inspirant notre complexe aquatique par plusieurs complexes aquatiques qui sont :



Figure 184 : L'entrée de notre complexe aquatique



Figure 185 : Centre aquatique de Yssingaux de la France



Figure 186 : L'hygiène de notre complexe aquatique



Figure 187 : Centre aquatique à saint hilaire de Riey de la Vendée est une commune du centre ouest de la France



Figure 188 : Centre aquatique meyzieu se trouve dans la ville de meyzieu ,France



Figure 189 : Les bassins de notre complexe aquatique



Figure 190 : Centre aquatique balsan'éo à Châteauroux qui est une commune du centre val de Loire de la France

III.5.1. Concepts liés au programme

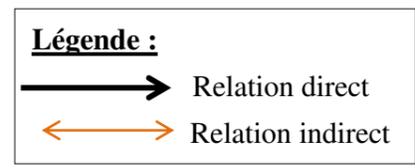
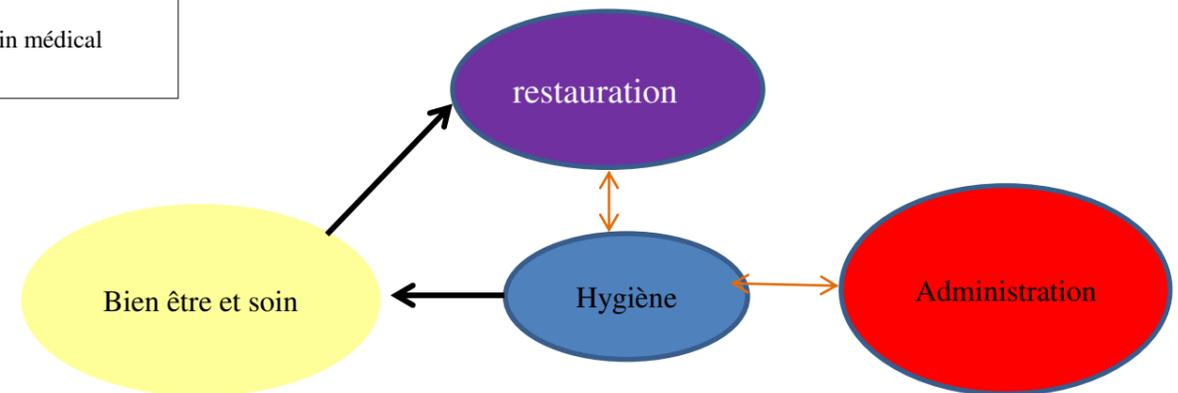
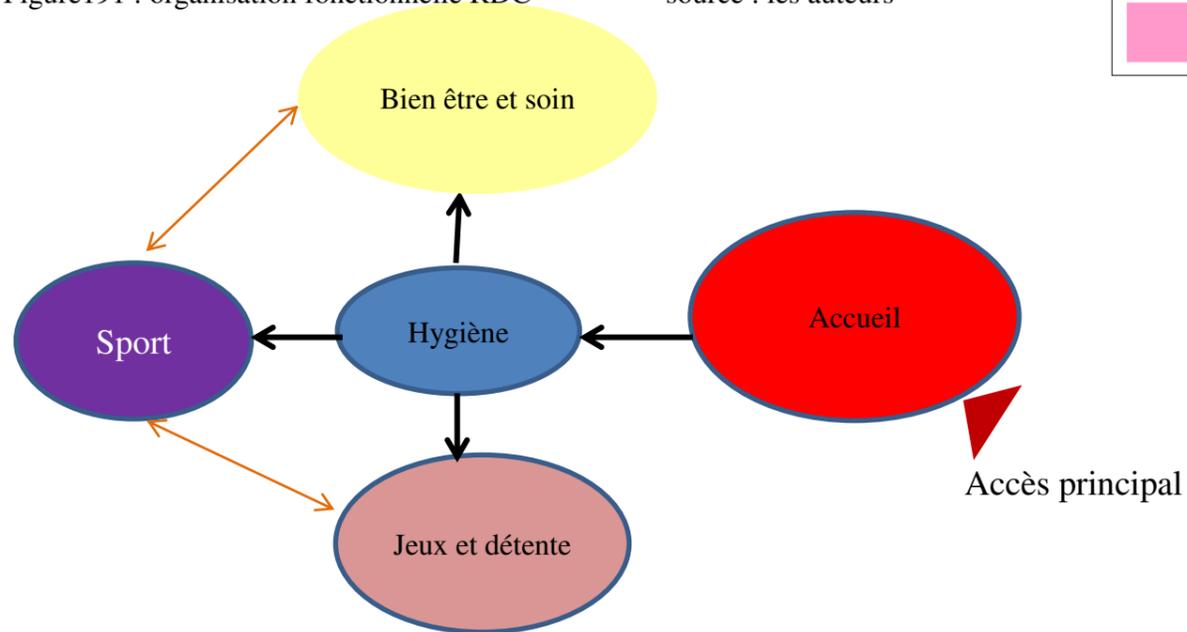
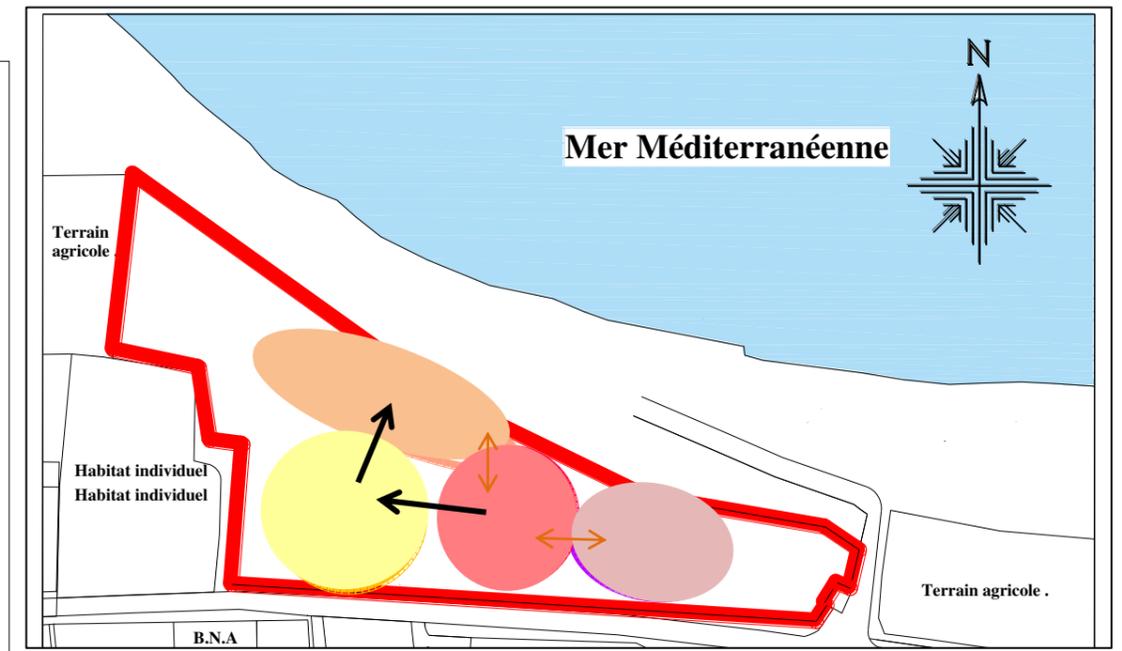
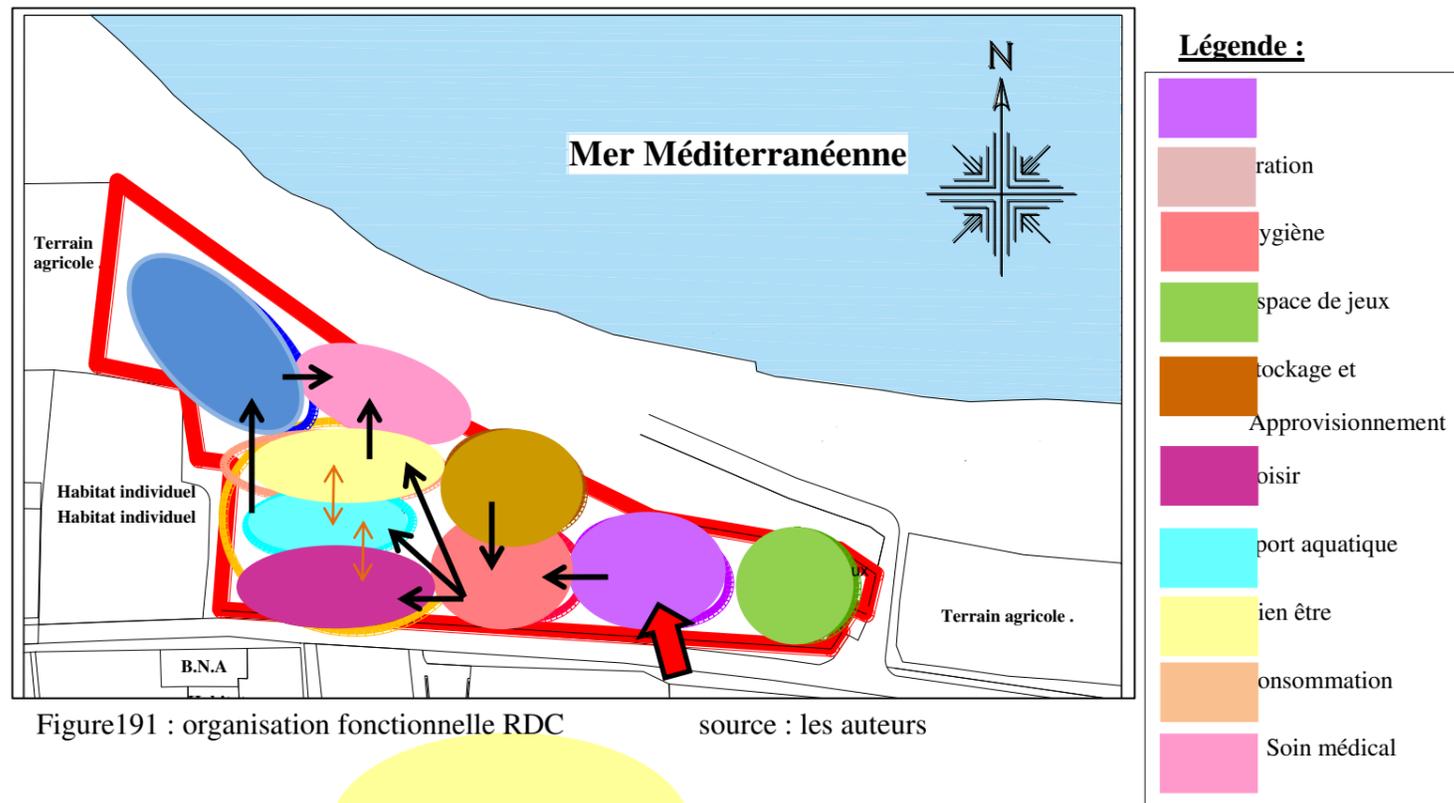
III.5.1.1 organisation fonctionnelle :

Les activités sont divisées en deux : Les activités physiques et ludiques aquatiques qui nécessitent plus d'effort, plus de bruit et plus d'espace c'est des activités collectives.

Les activités de relaxation qui rassemble tous les activités souples et méditent es : les massages, le sauna, le yoga, et les soins du visage et du corps.

Le déroulement des activités passe par un même circuit suivant :

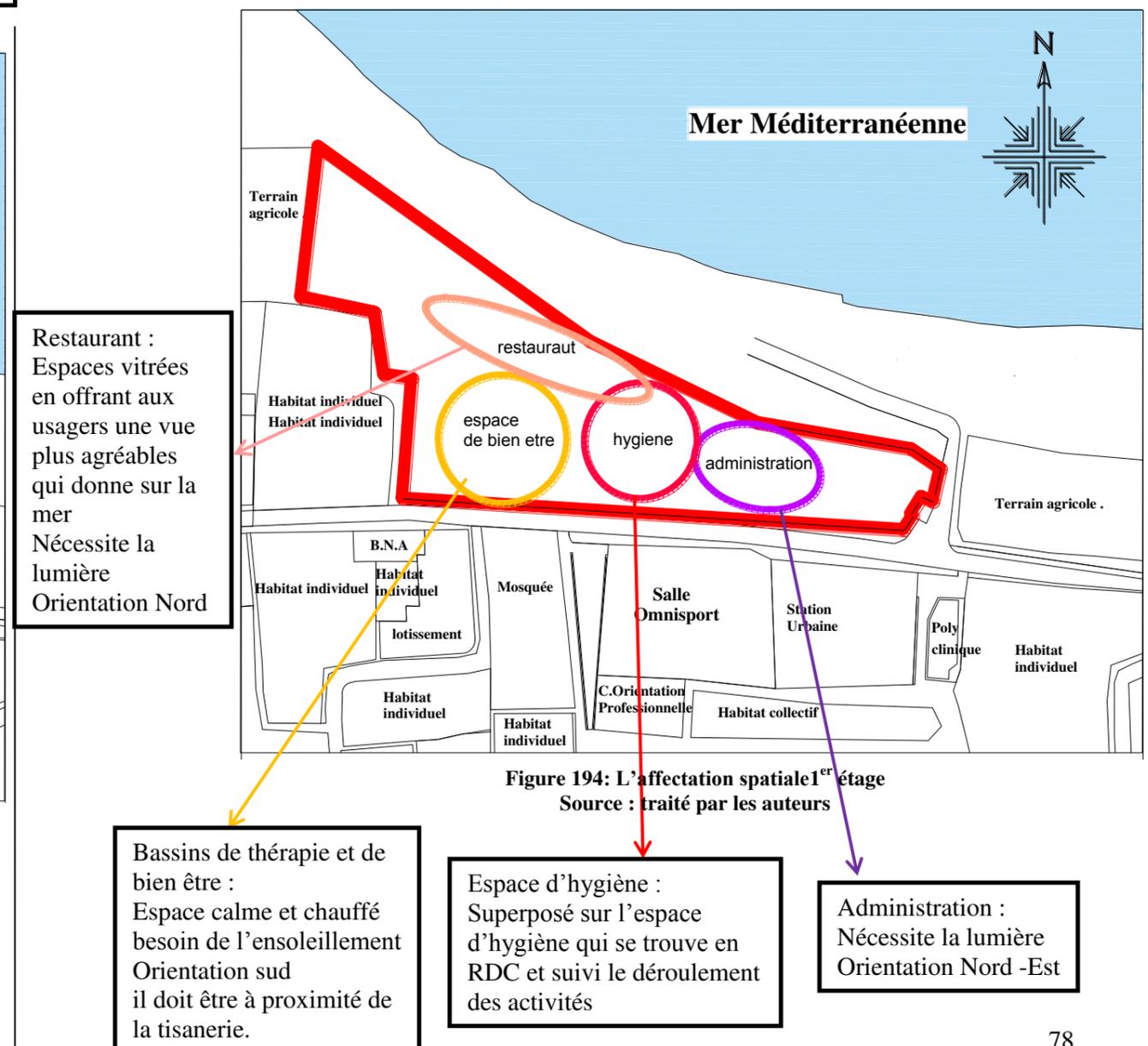
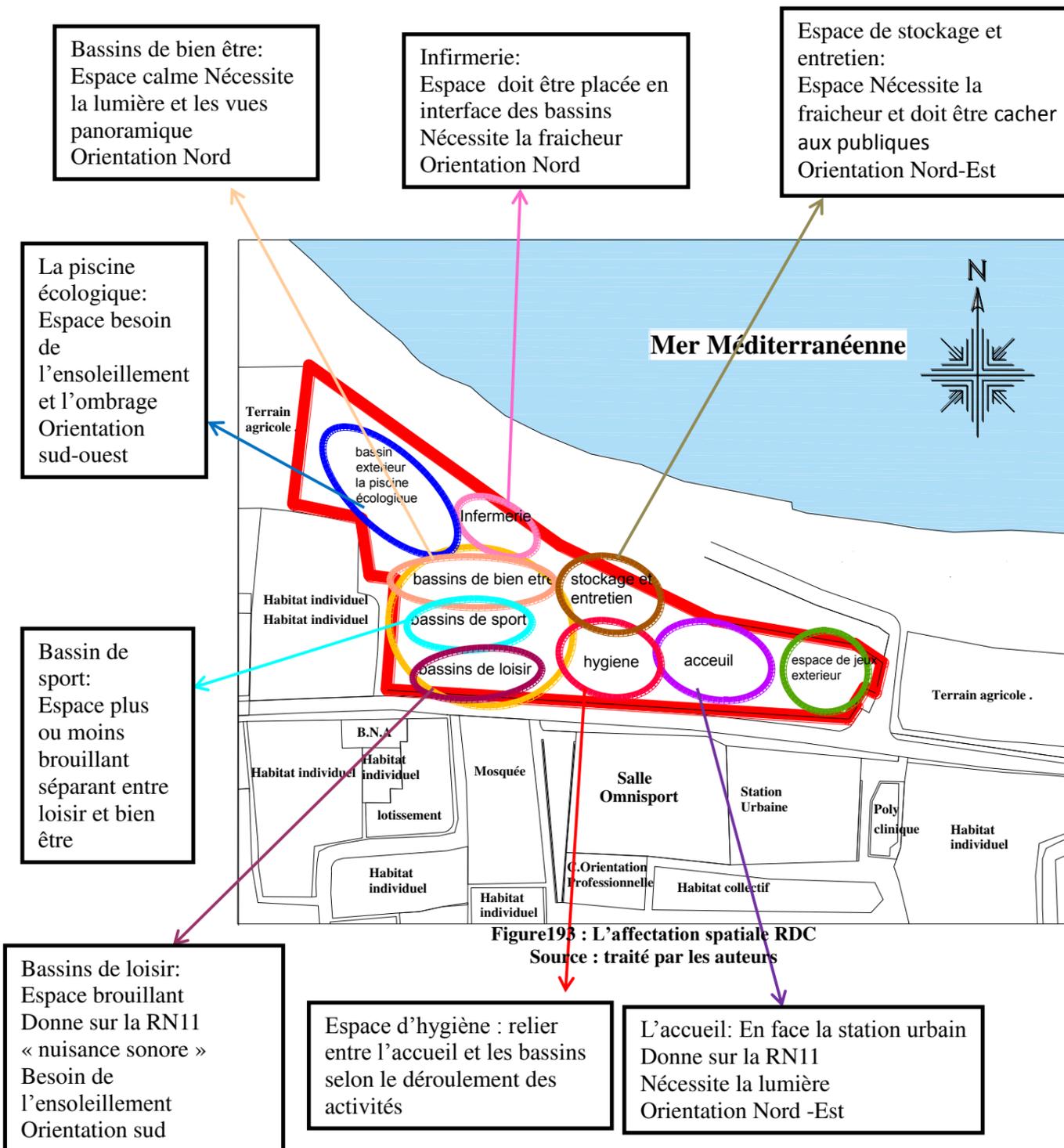
L'entrée → l'accueil → l'hygiène → espace sevré Un schéma de déroulement des activités



III.5.2. Affectation spatiale

L'affectation des espaces est faite par le regroupement :

- les espaces humides en séparant des secs.
- Les espaces brouillant en les séparant des calmes.
- Les espaces chauffés en les séparant des espaces de température ambiante.
- Les espaces qui nécessitent la lumière et les vues extérieurs devra être orienté vers les vues panoramiques bien que les espaces d'entretien doit être isolés et d'une entrée directe vers l'extérieur.
- L'orientation du flux par la séparation des espaces public du privé.



III.5.3 Concepts techniques et de structure :

La structure est le point le plus important dans la conception du bâtiment, C'est pourquoi un niveau de rigueur extrême a été requis. La complexité de la forme est alors la ligne directrice quant au choix de la structure, c'est à dire l'utilisation de l'acier.

Choix du système

a) **Structure métallique** : pour la partie des bassins parce qu'il demande un maximum de dégagements et d'espaces libres pour les bassins aquatiques, et une flexibilité totale dans l'aménagement

Nous avons opté pour un système structurel en Acier avec des joints entre chaque bâtiment, composé principalement de poteaux et de poutre avec un plancher en dalle collaborante

- **Type de poteaux**

Il existe un seul type de poteaux dans toute la partie des bassins Le IEB 360mm en forme de I enrobé à l'extérieur en béton, qui le protège contre le feu et l'humidité.

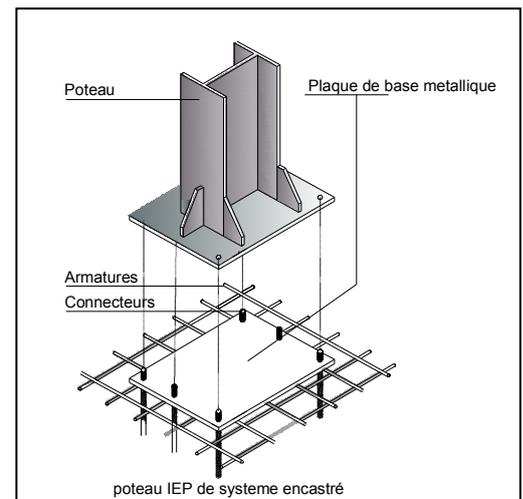


Figure195 : Poteau IEP

- **Type de Poutre**

Les poutres utilisées sont du système treillis, assurant les portées exigées par la trame et garantissant la stabilité de l'ouvrage



Figure196 : poutre treillis

• **Un plancher collaborant**

Ce type de dalle consiste à associer deux matériaux pour qu'ils participent ensemble, par leur « collaboration », à la résistance à la flexion. Ces planchers associent une dalle de compression en béton armé à des bacs nervurés en acier galvanisé travaillant en traction comme une armature

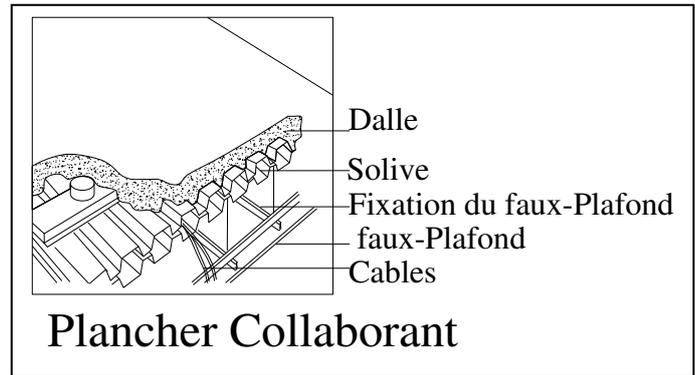


Figure197 : plancher collaborant

b) Structure béton armé pour les espaces accueil administration les espace de service
Ce type de structure est utilisé dans l'entre sol afin d'assurer : Une bonne résistance aux efforts de compression et de cisaillement. Une bonne protection contre l'incendie.

Le choix s'est fait sur des fondations isolées pour cette partie de R+1

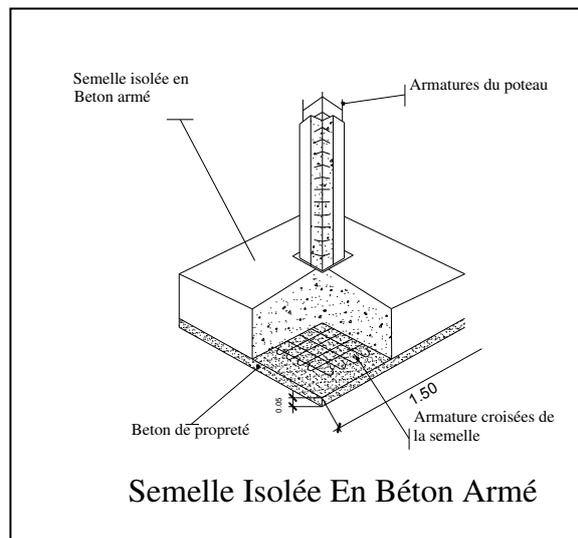


Figure198 : semelle en béton armé

III.5.4 Aménagement extérieure :

Nous avons mis l'accent sur la bioclimatique et ce en plantant un maximum d'espèces floristique qui s'adaptent avec le climat local Ceci constitue une continuité et un renforcement de la trame verte ainsi que la trame bleue avec l'installation de plusieurs bassins tout autour du projet et ce afin de garder l'image de l'eau, ça également permet de à rafraichir l'air



Figure199 : aménagement extérieur



Figure1000 : aménagement extérieur

III.5.5. Technique de la durabilité et la sécurité :

La durabilité : dans notre projet on a utilisé plusieurs technique durable parmi les :

Ecologie : dans notre projet on a intégré une piscine écologique qui utilise les capacités auto-épuratrices des écosystèmes aquatiques pour maintenir la qualité de ses eaux sans produit chimique

Economie : On utilise l'eau pluviale pour les hygiène et pour l' Arrosage des espaces verte

la sécurité : on a aussi utilisé des technique pour la sécurité :

Charpente métallique : On a utilisé La charpente métallique accuse de ca durabilité et pour la récupération

Gestion des déchets :

Les déchets seront jetés dans des corbeilles de tri pour être ensuite collectés dans un local de déchet dans un local spécial situé au nord dans le bâtiment annexe, ensuite classés dans le but d'être traités et recyclés par la



Figure1001 : poubelles tri s électif
Source : www.poubelledirect.fr

III.5.6. Vérification d'hypothèse :

- Nous avons supposé précédemment que la conception d'un complexe aquatique dans la ville de Cherchell avec intégration d'une piscine écologique dans un complexe aquatique pour assurer une baignade biologique et pour respect de milieu naturel avec une forte activité humaine.
- Après notre travail de recherche théorique et par la suite la conception du projet, nous avons confirmé que effectivement, l'intégration d'une piscine écologique dans un centre aquatique et l'approche utilise répondent parfaitement à nos questions précédemment posées.

Conclusion générale

Bien que la conception d'un projet architectural peut être finie nous avons tenté à travers notre intervention de répondre aux problématiques posées dans le constat et par rapport aux objectifs de l'option ainsi que ce qu'on va apporter à cette étude.

L'importance de ce travail est intégrer une piscine écologique dans un complexe aquatique pour assurer une baignade biologique d'une part ; et une autre part Nous intégrant des éléments écologiques qui concilient le respect de milieu naturel avec une forte activité humaine.

Le premier but de l'intervention est Connaitre les éléments écologiques qui sont peut utiliser pour assurer la bonne qualité de l'eau de baignade et concrétiser la piscine dans le respect de l'environnement et le deuxième but Comprendre la démarche et les étapes pour concevoir une piscine écologique adéquate dans un complexe aquatique dans la ville de Cherchell.

- **Agence Coste architecture.** (juin 2018) communiqué de presse disponible sur : cp-coste-montreuil-110518.pdf
- **Agence Qualité Construction.** (*mars-avril 2019*) disponible sur : Revue « Qualité Construction » - Numéro 173 (mars-avril 2019).pdf
- **Agence régional de la santé Département Sécurité Sanitaire des Personnes et de l'Environnement.** (avril 2012) disponible sur : <http://www.ars.paysdelaloire.sante.fr>
- **Association Biotop origine de la piscine naturelle** (2012) Historique de piscine naturelle disponible sur : <https://www.information-piscine.com/piscine/piscine>
- **Association les créateurs aquatique** (2017) Réseau national de paysagistes expérimentés spécialisés dans la conception et la réalisation de piscines ou de baignades naturelles, de jardins aquatiques, de bassins et de modules aquatiques disponible sur : <https://www.lescreateuraquatiques.com/>
- **Atlas de POS** (2009) rapport d'occupation de sol de la ville de ChercHELL réaliser par groupe centre national d'études et recherches en urbanisme
- **Auger Jacques.** (2010) Aménagement d'un bassin de baignade biologique en milieu urbain. Edition tours.
- **Barnier, V., Tucoulet, C. (Eds).** (1999) Ville et environnement : de l'écologie urbaine à la ville durable, Paris, La Documentation française
- **Berdoulay, V., Soubeyran, O.** (2002) L'Écologie urbaine et l'urbanisme : aux fondements des enjeux actuels, Paris, La Découverte.
- **Billé, R., Mermet, L., Berlan-Darqué, M. (Eds)** (2003) Concertation, décision et environnement : regards croisés. Actes du séminaire trimestriel Concertation, décision et environnement, vol. I et II, Paris, La Documentation française.
- **ChercHELL urbanisme des nouvelles priorités publié dans le quotidien en** (2010)
- **Chennaoui, Y.**(2002)mutation of the components of the roman city of ChercHELL the water supply
- **Chennaoui, Y.** (2016) le rôle des villes littorales du Maghreb dans l'histoire »
- **Chouchan, D.** (1998) Programme « Écologie urbaine ». Bilan d'un premier appel d'offres et état des lieux du programme. Ministère de l'Équipement et de l'Environnement, juin 1997
- **Dictionnaire française Larousse** (2015)
- **Gauthier, M., Lepage, L.** (2005) La mise en œuvre de la ville viable : une problématique d'action publique, in Mathieu,

- **Gh3* Team: Pat Hanson, Raymond Chow, John McKenna, DaeHee Kim, Joel Di Giacomo, Bernard Jin, Nicholas Callies** (2014) Borden Park Natural Swimming Pool <https://www.gh3.ca/work/natural-swimming-pool-02>
- **Hamel, P.** (2003) Conclusion : enjeux institutionnels et défis politiques, in Gendron, C., Vaillancourt, J.-G. (Eds), Développement durable et participation publique : de la contestation aux défis de la gouvernance, Montréal, Presses de l'Université de Montréal
- **Jean francois hamel et annie mercier** (2010), plante aquatique in association pour préservation le milieu aquatique.
- **Jérôme Corgier** (2011) la piscine écologique des hauts de Montreuil disponible sur : [piscine_ecologique_montreuil.pdf](#)
- **Journal des débats et des idées Edition** (22 février 2017)
- **Leopold Franck.** (2006). Les baignades biologiques : principe de fonctionnement et de construction, éditions Jardins et décors aquatiques
- **Philippe Guillet,** (2010).Le guide des piscines naturelles et écologiques, édition Eyrolles
- **Philippe, L.** (1997) Caserea de Maurétanie
- **RECAP.** (03 mai 2011) La piscine écologique des Hauts-de-Montreuil Disponible sur :- [RECAP_PiscineEcolo_03052011.pdf](#)
- **Rosenn Le Page et Bernard Depoorter,** (2007).Piscines naturelles, de éditions Rustica
- **Révision plan directeur d'aménagements et d'urbanisme** (pdau)(2009) de la commune de Cherchell « groupe centre nationale d'études et recherche appliquées en urbanisme »
- **Salles, D., (Ed.),** (2003). Gérer l'environnement : le temps de l'action concertée, Sociologies Pratiques, 7.
- **Sénécal, G.** (1996) Champs urbains et développement durable : les approches canadiennes de la ville écologique, Natures Sciences Sociétés
- **Torres, E.** (1998). Deux problématiques de l'environnement urbain, deux voies pour son analyse économique
- **Wolfram Franke,**(2005). Piscines écologiques : de la conception à la réalisation, par éditions Ulmer

Webographie :

- Aquaportail.com
- La différence entre une piscine naturelle et une piscine traditionnelle (<https://www.guide-piscine.fr/piscine-naturelle/piscine-classique-vs-piscine-naturelle-comparaison>)
- Le soir algerie.com
- Une nouvelle piscine naturelle sans chlore <https://vivredemain.fr/2018/08/30/une-nouvelle-piscine-naturelle-sans-chlore>
- La première piscine naturelle du Canada s'ouvre à Edmonton <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1112270/canada-alberta-edmonton-piscine-naturelle-premiere-borden-park>
- Borden Natural Swimming Pool https://www.edmonton.ca/activities_parks_recreation/borden-park-outdoor-pool.aspx
- Like being on the beach': New natural swimming pool set to open in Borden Park
- <https://www.cbc.ca/news/canada/edmonton/borden-park-natural-swimming-pool-1.4739000>
- Canada's first public natural swimming pool set to open in Edmonton <https://newatlas.com/canada-first-natural-swimming-pool/55365/>
- Piscine classique vers piscine naturelle : comparaison www.guide-piscine.fr
- Construire une piscine naturelle ou une piscine traditionnelle, <https://socialcompare.com>
- La piscine écologique, www.marieclaire.fr
- La canicule a eu raison de la piscine écologique de Montreuil (<http://m.leparisien.fr/seine-saint-denis-93/la-canicule-a-eu-raison-de-la-piscine-ecologique-de-montreuil>)
- Chronique d'architecture Piscine écologique des Murs à Pêches de Montreuil par Coste/3 juillet 2018 (<https://chroniques-architecture.com>)
- Le moniteur/Chantiers verts de l'année : une piscine naturelle à Montreuil
- <http://centresaquatiques.com/une-piscine-ecologique-pour-montreuil>
- <https://www.guide-piscine.fr>
- piscine des murs à pêches [www.construction21.org/piscine des murs à pêches](http://www.construction21.org/piscine-des-murs-a-peches)

- Rappel experts-conseil en environnement et en gestion de l'eau
<https://www.rappel.qc.ca/publications/informations-techniques/lac/plantes-aquatiques.html>
- Guide d'entretien des plantes aquatiques /Matériel aquatique devient facile
<https://materiel-aquatique.com/tutos-et-astuces/guide-entretien-des-plantes-aquatiques>
- hydroponie.fr/la-temperature-de-lair-linfluence-sur-la-plante