

N° d'ordre

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



Université d'Oran 2 Ahmed Ben Ahmed
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de Géographie et d'Aménagement du Territoire

Mémoire de Master 2
Filière : géographie et aménagement du territoire
Option : Hydrologie, Climatologie et territoire

Thème

Le lac de Sidi M'Hamed Ben Ali dans la commune d'Ain Trid : entre une zone humide à protéger et un projet de «Parc urbain » pour Sidi Bel Abbès.

Présenté par : Redouane BENMANSOUR

Sous la direction de: Abdelaziz KOUTI

Devant le jury composé de :

Nom et prénom	Grade	Université	Rôle
T GHODBANI	Professeur	Oran 2	Président
A KOUTI	MAA	Oran 2	Rapporteur
		Oran 2	Examineur

Année universitaire 2020_2021

Sommaire

1.	INTRODUCTION	8
2.	LA PROBLEMATIQUE.....	9
3.	L'OBJECTIF DE NOTRE TRAVAIL :.....	10
4.	DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	11
5.	LE TRAVAIL FINAL SERA PRESENTE EN CINQ (5) CHAPITRES.	11
CHAPITRE I : NOTIONS GENERALES SUR LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE		13
1.	INTRODUCTION SUR LE CLIMAT	13
2.	DEFINITIONS DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE	16
2.1.	<i>Définition simple du réchauffement climatique</i>	16
2.2.	<i>Définition scientifique du réchauffement climatique</i>	16
2.3.	<i>Les conséquences négatives du réchauffement climatique</i>	17
2.4.	<i>Le réchauffement climatique a-t-il des avantages ?</i>	17
2.5.	<i>Réduction des effets sanitaires liés au froid</i>	18
3.	LE PLAN NATIONAL CLIMAT EN ALGERIE (PNC).....	19
4.	GROUPES THEMATIQUES EXTRAITS DU DOCUMENT DU PNC	20
CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES ZONES HUMIDES		22
1.	QUELQUES DEFINITIONS DES ZONES HUMIDES.....	23
2.	CARACTERISTIQUES GENERALES DES ZONES HUMIDES.....	23
2.1.	<i>Diversité des zones humides</i>	23
2.2.	<i>Composition du milieu des zones humides</i>	23
2.3.	<i>Types de zones humides</i>	24
2.4.	<i>Fonctions des zones humides</i>	24
2.4.1.	Fonction hydrologique.....	24
2.4.2.	Fonction biologique.....	25
2.4.3.	Fonction de reproduction.....	25
2.4.4.	Fonction d'alimentation	26
2.4.5.	Fonction d'abri, de repos, et de refuge.....	26
2.4.6.	Fonction climatique.....	26
3.	VALEURS DES ZONES HUMIDES	26
3.1.	<i>Valeur économique</i>	26
3.2.	<i>Valeur culturelle</i>	27
3.3.	<i>Valeur touristique et récréatives</i>	27
4.	LES ZONES HUMIDES EN ALGERIE ET EN ORANIE.....	27
CHAPITRE III : CADRAGE TERRITORIAL ET SITE DU LAC DE SIDI M'HAMED BENALI.....		29
1.	PRESENTATION DE LA WILAYA	30
2.	LE GROUPEMENT DE COMMUNES AUTOUR DU CHEF-LIEU DE WILAYA	30

3.	LE SITE DU LAC DE SIDI M'HAMED BENALI	32
4.	CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES.....	33
5.	PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DU LAC DE SIDI MHAMED BENALI	35
5.1.	<i>La zone montagneuse de Tessala</i>	36
5.2.	<i>La zone de piedmonts</i>	37
5.3.	<i>La zone de plaine</i>	37
6.	LES DONNEES DU MILIEU PHYSIQUE DE LA REGION DE SIDI BEL ABBES.....	38
6.1.	<i>La géomorphologie du terrain</i>	38
6.2.	<i>L'hydrologie et les ressources hydriques</i>	38
6.3.	<i>Les grandes unités topographiques de la zone</i>	39
6.4.	<i>Les expositions dans la zones</i>	40
6.5.	<i>Les pentes</i>	40
6.6.	<i>Érosion et risques naturels</i>	40
7.	ÉTUDE CLIMATIQUE DE LA REGION	41
7.1.	<i>La pluviométrie</i>	42
7.2.	<i>Les températures</i>	43
7.3.	<i>L'humidité</i>	44
7.4.	<i>Les gelées</i>	45
7.5.	<i>Le vent</i>	45
8.	SYNTHESE CLIMATIQUE	46
8.1.	<i>Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson</i>	46
8.2.	<i>Climagramme pluviothermique d'Emberger</i>	47
8.3.	<i>L'indice d'aridité De Martonne</i>	47
8.4.	<i>Conclusion climatique</i>	48
CHAPITRE 4 : LE PROJET D'ETUDE D'UN PARC URBAIN AU SEIN DU LAC.....		49
1.	HISTORIQUE ET OBJECTIFS DU PROJET	50
1.1.	<i>Un projet est réalisé en 2012</i>	50
1.2.	<i>Situation des aménagements réalisés en 2014</i>	51
2.	LE PROJET DU PARC URBAIN PROPOSE EN 2015	52
2.1.	<i>Contenu du programme d'aménagement</i>	53
2.2.	<i>Référentiels pour le model d'aménagement à prendre en considération</i>	54
2.3.	<i>Typologie d'aménagement suburbain à développer</i>	54
2.4.	<i>Importance du parc urbain de verdure et de loisir</i>	55
2.5.	<i>Plantation et repeuplement</i>	55
2.6.	<i>La réalisation d'une plantation pour nidification</i>	55
2.7.	<i>Intégration et pose de trois jets d'eaux creux au niveau du plan d'eau</i>	56
2.8.	<i>L'amélioration de la biodiversité</i>	57
3.	PRINCIPALES ACTIONS A ENTREPRENDRE	57

3.1.	<i>Aménagement global du site.....</i>	57
4.	LE PROGRAMME DE L'AMENAGEMENT DU PARC CITADIN DE SIDI HAMED BENALI	60
4.1.	<i>Une zone intégrale</i>	60
4.2.	<i>Une zone tampon au-delà de la route qui boucle la pinède du plan d'eau</i>	60
4.3.	<i>Le zoning de notre aménagement résume comme suit :.....</i>	60
4.4.	<i>Arboretum.....</i>	61
4.5.	<i>Infrastructure de mobilité et de promenade</i>	61
4.6.	<i>Infrastructure de fonctionnement du parc.....</i>	61
4.6.1.	<i>Le mirador</i>	62
4.6.2.	<i>Le porche d'entrée</i>	62
4.6.3.	<i>Le kiosque</i>	63
4.1.	<i>Équipement du parc et réhabilitation.....</i>	63
4.2.	<i>Entretien du végétal du parc</i>	63
4.2.1.	<i>1 Prise en charge des espaces de nidification au tour du plan d'eau</i>	63
4.2.2.	<i>Réalisation d'un repeuplement des pinèdes</i>	63
4.2.3.	<i>Amélioration de la biodiversité du parc.....</i>	64
4.2.4.	<i>Végétalisation de la pénétrante du site.....</i>	64
4.2.5.	<i>Réalisation agrémenté par des espaces gazonnés.....</i>	64
4.2.6.	<i>Création et plantation des brises vent.....</i>	64
4.2.7.	<i>Réalisation d'une pépinière.....</i>	64
5.	SENSIBILISATION, EDUCATION ET INTENDANCE ENVIRONNEMENTALE.....	65
CHAPITRE 5 : SITUATION ACTUELLE DE CE LAC ET PERSPECTIVES		66
6.	QUELLES SONT LES FONCTIONS REELLES OU SUPPOSEES DE CET ESPACE.....	66
6.1.	<i>Une fonction hydrologique et hydraulique assurée</i>	66
6.2.	<i>Une fonction écologique.....</i>	67
6.3.	<i>Une fonction d'alimentation</i>	67
6.4.	<i>Une fonction microclimatique.....</i>	67
7.	QUELLES SONT LES VALEURS DE CET ESPACE.....	67
7.1.	<i>Une valeur économique potentielle.....</i>	67
7.2.	<i>Sociale et culturelle</i>	67
8.	LA SITUATION ACTUELLE DU SITE	67
8.1.	<i>Délimitation dans le site</i>	68
8.1.1.	<i>Un mur d'enceinte.....</i>	68
8.1.2.	<i>Un plan d'eau</i>	68
8.1.3.	<i>Une zone tampon.....</i>	68
8.2.	<i>Les infrastructures de déplacement.....</i>	69
8.2.1.	<i>La voie goudronnée.....</i>	69
8.2.2.	<i>Des parkings non matérialisés.....</i>	69
8.3.	<i>Les équipements de loisir et locaux commerciaux</i>	69
8.3.1.	<i>Un théâtre en plein air</i>	69

8.3.2.	Un débarcadère	70
8.3.3.	Un complexe de stades matico	70
8.3.4.	Un piste de karting.....	70
9.	LES ACTIONS VOLONTAIRES REALISEES PAR DES ASSOCIATIONS ET DES PARTICULIERS	72
9.1.	<i>Une action de reboisement effectuée par une association locale.....</i>	72
9.2.	<i>Le nettoyage effectué par des bénévoles</i>	72
1.	AVIS DE CITOYENS DE LA SOCIETE CIVILE ET JOURNALISTE	73
1.1.	<i>Avis d'un citoyen et universitaire en 2020.....</i>	73
2.	DIFFERENTS AVIS DE DIRECTEURS D'EXECUTIFS	74
2.1.	<i>La direction des ressources en eau :</i>	74
2.2.	<i>Directeur de wilaya de l'environnement optimiste.....</i>	74
2.3.	<i>Pour la direction de la pêche et des ressources halieutiques, un lac qui risque d'être perdu.....</i>	74
2.4.	<i>La conservation des forêts</i>	74
3.	AVIS DE MEMBRES DE COLLECTIVITES LOCALES.....	75
3.1.	<i>Un membre actif de la société civile et élu APC,</i>	75
3.2.	<i>Avis du journaliste de liberté</i>	75
3.3.	<i>Le projet de 2011 déterré ?.....</i>	75
4.	QUELLE SONT LES ETAPES POUR QUE SE FASSE UN PROJET	76
4.1.	<i>Juridiquement</i>	76
4.2.	<i>Les locaux municipaux, construits et abandonnés?</i>	76
4.3.	<i>Les poubelles sont presque inexistantes, ou disparaissent ?.....</i>	76
4.4.	<i>Le niveau des eaux</i>	76
4.5.	<i>L'envasement du lac, objectif initial remis en cause ?.....</i>	77
4.6.	<i>La pollution du lac est une réalité mais non dangereuse</i>	77
4.7.	<i>L'insalubrité du site.....</i>	77
4.8.	<i>Les poissons et l'oxygénation du lac.....</i>	78
4.9.	<i>Les bienfaits du poisson du lac de sidi Mohamed ben Ali.....</i>	79
4.10.	<i>L'association les amis du lac</i>	72
4.11.	<i>Le lac a-t-il rétréci au fil du temps ?.....</i>	80
5.	LES CATEGORIES DE GENS QUI VIENNENT AU LAC	82
5.1.	<i>Les pêcheurs</i>	82
5.2.	<i>Les sportifs</i>	82
5.3.	<i>Les amateurs de nature</i>	82
5.4.	<i>Quelques remarques et différents avis d'individus.....</i>	83
6.	ENTRETIEN AVEC LES SERVICES ADMINISTRATIFS, LA GENDARMERIE ET L'APC	84
6.1.	<i>La gendarmerie.....</i>	84
6.2.	<i>Enquête auprès du président de l'APC.....</i>	84
6.3.	<i>La Directeur des forêts</i>	84
7.	PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DU LAC.....	85

7.1.1.	Espaces liés au véhicules, transport et circulation.....	85
7.1.2.	Délimiter et aménager des espaces de bivouacs	85
7.1.3.	La gestion des ordures et déchets divers.....	85
7.1.4.	Les aspects commerciaux.....	85
7.2.	<i>Les activités sportives et de loisirs.....</i>	86
7.3.	<i>Assurer la sécurité et la gestion de ces espaces.</i>	86
7.4.	<i>Initier, créer, autoriser des animations dans ces lieux</i>	87
7.5.	<i>Activités de sensibilisation et de vulgarisation.....</i>	87
8.	BIBLIOGRAPHIE.....	89

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : ADAPTATION	20
TABLEAU 2 : ATTENUATION	20
TABLEAU 3: THEMATIQUES TRANSVERSALES	20
TABLEAU 4: COMMUNES LIMITOPHES DE SIDI BEL ABBES	30
TABLEAU 5: RESULTATS DE L'ANALYSE DE LA TEXTURE DU SOL DEPUIS 4 STATIONS AUTOUR DU LAC	33
TABLEAU 6: LES ESPECES VEGETALES RECENSEES	34
TABLEAU 7: RECENSEMENT HIVERNAL ET ESTIVAL DES OISEAUX D'EAU DU LAC.....	35
TABLEAU 8: MOYENNES DE LA TEMPERATURE 1982-2012	43
TABLEAU 9: MOYEN DE TEMPERATURE ENTRE 1982-2012.....	43
TABLEAU 10: EXTRAIT DU RAPPORT ECOVERT	52

Liste des figures

FIGURE 1: PHOTO DE 4 ZONES HUMIDES DES 4 COINS DE L'ALGERIE	28
FIGURE 2: SITUATION GEOGRAPHIQUE DU LAC SIDI M'HAMED BENALI DANS LA PLAINE DE SIDI BEL ABBES	32
FIGURE 3: QUELQUES PHOTOS DE LA FAUNE LOCALE	35
FIGURE 4: PHOTO PANORAMIQUE PRISE DU COTE DU LAC (2020).....	36
FIGURE 5: COMPARAISON DE PRECIPITATIONS ANNUELLES CONNUES DE 1986 A 2007 (A) ET PRECIPITATIONS MENSUELLES EN 1986 ET 2006 (B) A LA STATION DE TESSALA.....	42
FIGURE 6; TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES A LA STATION DE TESSALA EN 1986 ET 2006	44
FIGURE 7: DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE SIDI BEL ABBES 2020.....	44
FIGURE 8: L'HUMIDITE PERÇUE A LA STATION DE SIDI BEL ABBES.....	45
FIGURE 9: VITESSE MOYENNE DU VENT	46
FIGURE 10: UNE VUE GLOBALE SUR LA REPARTITION DES AMENAGEMENTS A TRAVERS LE SITE	58
FIGURE 11: UNE VUE GLOBALE SUR LA REPARTITION DES AMENAGEMENTS A TRAVERS LE SITE	65
FIGURE 12 : VUE SUR LE LAC	53
FIGURE 13: ZONAGE DE L'ESPACE DU LAC PROPOSE	56
FIGURE 14: LE KIOSQUE PROJETE	63
FIGURE 15: LE THEATRE DE PLEIN AIR EN 2012.....	69
FIGURE 16: FORME DE POLLUTION DU LAC OBSERVEE SUR LES BORDS	77

FIGURE 17: DES POISSONS ASPHYXIES REJETES SUR LES BORDS DU LAC.....	79
FIGURE 18: LE LAC EN 2004.....	80
FIGURE 19: LE LAC EN 2012.....	80
FIGURE 20: LE LAC EN 2020.....	80
FIGURE 21: PHOTO GOOGLE EARTH MONTRE L'ESPACE PLANTE EN 2019	83
FIGURE 22 : PHOTO DE 1993 D UN ESPACE DE JEUX POUR ENFANT DANS LE LAC.....	86
FIGURE 23: ZONE A FERMER ET A PROTEGER	87
FIGURE 24: PHOTO DE TRAMPOLINE POUR DANS LE LAC.....	88

1. Introduction

La position géographique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confèrent une importante richesse de zones humides. Sa configuration physique s'est traduite globalement par l'existence de plusieurs types de climats régionaux sur lesquelles l'influence méditerranéenne s'atténue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer. Cette diversité climatique a engendré une grande diversité d'écosystèmes aquatiques appelées **zones humides**. Les zones humides jouent un rôle important dans les processus vitaux entretenant, des cycles hydrologiques et accueillant poissons et oiseaux migrateurs. Pourtant, de nombreuses menaces pèsent sur elles.

Comme tout écosystème terrestre, les zones humides sont détruites à un rythme sans précédent. Privées parfois de leur eau par des pompages excessifs ou par la construction irréfléchie de barrages. Elles sont même complètement drainées au profit de l'agriculture.

Ainsi en Algérie, il reste encore à sensibiliser tous les utilisateurs de l'eau des zones humides sur l'importance de ces écosystèmes aquatiques et aussi à réfléchir à leurs gestions car leur devenir à long terme en dépend. (Oudihat K. 2011).

Actuellement, on constate une réelle volonté de renverser cette tendance et l'Algérie, en tant que partie contractante à la convention de Ramsar (convention sur les zones humides, signée à Ramsar, en Iran, en 1971). Elle se préoccupe de la sauvegarde et la gestion rationnelle de ces milieux. Elle exprime également son attachement à promouvoir un développement durable respectueux de la nature et de l'environnement.

L'Autorité de la Convention de Ramsar en Algérie, qui est la Direction Générale des Forêts (DGF), a classé 50 sites sur la liste de la convention de Ramsar des zones humides d'importance internationale, avec une superficie de plus de 4 millions d'hectares, soit plus de 50% de la superficie totale estimée des zones humides en Algérie.

Dans le dernier recensement, on a dénombré 1700 zones humides en Algérie, dont 762 sont naturelles (DGF). Aujourd'hui, avec les nouvelles connaissances, le nombre de zones humides dépasse le millier si l'on inclut oueds, grottes, oasis, daya, et zones côtières.

La wilaya de Sidi Bel Abbés qui compte deux zones humides (lac de sidi M'Hamed Benali et une partie du lac de chott EL Gharbi) a été marquée par une campagne de plantation d'arbustes, menée par des écoliers et collégiens au niveau du lac de sidi M'Hamed Benali.

Ce lac qui compte les oiseaux aquatiques tels que le colvert, le canard et la poule d'eau, est caractérisé par la qualité de son microclimat, comportant une gamme variée de poissons. Ce bassin, d'une superficie de 14 hectares de plan d'eau, attire de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs protégées, dont le flamant rose.

Il est à noter que les zones humides, espaces de transition entre la terre et l'eau, constituent un patrimoine naturel exceptionnel en raison de leur richesse biologique et des fonctions naturelles qu'elles remplissent. Dans ce contexte, l'objectif de notre thème est d'étudier le lac de Sidi M'Hamed Benali de plus près afin d'avoir une meilleure vision et une meilleure compréhension du lac et de tous ces composants.

2. La problématique

Notre problématique va porter sur différents points plus ou moins convergents. La zone humide du lac de Sidi M'Hamed Benali est un élément important qui focalise beaucoup d'acteurs, la population de Sidi Bel Abbes et de la région. C'est un lac artificiel, utilisé dans les années 1940 comme bassin écreteur des crues de Oued Mekerra, avant d'évacuer les eaux vers le barrage du Sarno plus en aval.

Aujourd'hui il est l'objet de nombreux enjeux plus ou moins divergents. Le premier reste ce rôle de bassin, relié au cours de la Mekerra et au barrage du Sarno par un canal de près de 5 km, mais qui ne fonctionne pas régulièrement. Les raisons objectives ne sont pas clairement exprimées.

Le deuxième intérêt est celui exprimé par les autorités locales, et mêmes les services centraux pour en faire un lieu phare de divertissement et de loisirs aux portes de la ville de Sidi Bel Abbes et pour les populations environnantes. De nombreux projets se sont succédés et ont fait polémique à chaque fois. Le dernier projet qui a fait l'objet d'une étude en 2014 et même connu un début de réalisation de nombreuses actions, soulève des questions sur son efficacité et son intérêt.

Les médias, toutes catégories confondues, évoquent ce projet régulièrement. A l'occasion des journées nationales en lien avec la nature, l'environnement, l'arbre, pour « **tirer la sonnette d'alarme** », et faire des propositions. À l'arrivée de l'été les populations locales regrettent que l'aménagement et le nettoyage de ce lac ne soient pris en charge par les autorités locales pour accueillir les estivants.

De nombreuses associations se revendiquent de la paternité des activités existantes ou souhaitées dans et autour de ce lac : une association de plongée, des pêcheurs, des défenseurs de la nature etc...

Tous sont d'accord sur un fait, la dégradation progressive de cette zone humide. Elle constituerait, pour l'environnement une atteinte grave, parfois irréversible des écosystèmes fragiles à savoir les écosystèmes aquatiques et subaquatiques.

Dans ce contexte, nous avons choisi d'aborder cet espace du lac de Sidi M'Hamed Benali, pour essayer d'apprécier son rôle comme point d'eau à la périphérie d'une grande agglomération de l'intérieur.

L'impact des changements climatiques, avec leurs phénomènes extrêmes sont-ils prégnants ici et sont-ils pris en considération comme tels ? Si c'est le cas quelles sont les possibilités d'adaptation face aux effets des changements ?

Ou bien la dégradation est seulement anthropique, c'est l'avis des chercheurs, et quels sont leurs répercussions sur cet écosystème ?

Nous aborderons notre travail à travers une série de questions que nous sommes amenés à se poser.

- Quelle serait le rôle de ce lac dans le climat local ?
- Quelle est son fonctionnement actuel aussi bien du point de vue naturel que comme exutoire artificiel ?
- S'il est menacé, quelle est la nature de ces menaces et par qui et par quoi ?
- Quelle est la biodiversité potentielle ou réelle de cet espace ?
- Quel est le mode de gestion, de cet espace, qui semble être apprécié comme multifonctionnel ?
- Quelle est la fréquentation que connaît ce lac ?, et par qui et pour quels objectifs ?
- Ya-il un moyen de le sauver d'éventuels dangers ?
- Ce site est aménagé, ces aménagements sont-ils adaptés ?
- Avec le changement climatique ou non, quel est le réel besoin de la population qui l'utilise pour proposer le meilleur aménagement possible afin de l'utiliser au bon sens ?
- Les réalisations existantes sont-elles satisfaisantes pour la population et les acteurs institutionnels ?

3. L'objectif de notre travail :

Objectif de notre travail est d'abord pédagogique, est une initiation à la recherche scientifique sur un thème pluridisciplinaire et donc fait appel à plusieurs disciplines. Du point de vue pratique, il s'agit pour nous de mettre en œuvre les connaissances acquises dans notre cursus pour étudier cet espace sous ces différentes facettes.

À travers les données climatiques et leur traitement ces dernières années, nous essayerons de voir si le changement climatique a un impact sur notre zone d'étude, s'il est apprécié et pris en compte dans les projet d'aménagement initiés ces dernières décennies ou pour les projets avenir. Surtout que de nombreux dossiers stratégiques ont été finalisés ces dernières années : le plan national climat et la stratégie nationale de gestion écosystémique des zones humides.

Si des changements sont perceptibles sur cet espace, sensible, fragile, convoité, quelles sont les actions à retenir pour préserver cet écosystème, pour le réhabiliter ou le restaurer, et le gérer dans le cadre d'un développement durable.

Nous nous proposons d'aborder le réel besoin de l'écosystème et de la population qui côtoie le lac, et apprécier leurs positions par rapport aux stratégies développées autour de cet espace.

Pour cela nous allons aborder les points suivants :

- la situation de ce site

- les caractéristiques physiques et humaines
- son utilisation ou les usages qui l'entourent
- la fréquentation des lieux et la gestion des activités et des animations dans cet espace.
- Les réalisations et aménagements qui ont été fait auparavant et leur impact sur notre zone.

4. Démarche méthodologique

Afin d'atteindre notre objectif, dans ce travail nous nous attacherons aux nombreux points importants que nous avons évoqués plus haut et pour lesquels nous disposons d'informations.

Une recherche bibliographique à l'échelle nationale relative aux zones humides en Algérie puis à l'échelle régionale ; en particulier la wilaya de Sidi Bel Abbés représentée par la zone humide, en occurrence le lac de Sidi M'Hamed Benali accompagnée de sorties de prospection sur le terrain.

De nombreux travaux ont été réalisés aussi bien par des universitaires que par des bureaux d'études. Elles concernent en général les ressources en eau et en particulier autour de Sidi Bel Abbas les inondations qui ont menacé la ville et sa région et qui continuent d'être d'actualité.

Un recueil d'informations tirées des différents services des collectivités locales. Elles concerneront la situation géographique de la zone d'étude. Ces données nous permettront la réalisation de différentes cartes thématiques.

Une enquête de terrain sur le lieu de notre recherche, pour recueillir l'appréciation des populations qui fréquentent ces lieux et leur avis aussi bien sur la situation actuelle ou la vision future de ce site.

Des entretiens et des interviews ont été effectués avec des personnes ou des groupes, représentants d'association ou de services techniques, nous ont permis de voir un peu clair dans ce projet très complexe.

Le choix de notre thème s'intègre dans une stratégie qui étudie les changements climatiques, l'intervention humaine (la pollution) et leurs impacts sur les différents écosystèmes, en l'occurrence les écosystèmes aquatiques.

5. Le travail final sera présenté en cinq (5) chapitres.

- Le premier portera essentiellement sur les aspects liés au climat en général et au changement climatique, thème initial et principal de notre formation.
- Dans le second, nous aborderons aussi la thématique des zones humides qui peut être une clé pour observer les impacts des changements ou la variabilité climatique à travers ces extrêmes en l'occurrence ici les inondations récurrentes.

- Le troisième sera consacré à la présentation du cadrage territorial de notre zone d'étude et les caractéristiques principales, géographiques et socioéconomiques, en relation avec notre problématique.
- Le quatrième chapitre sera consacré à la présentation du projet tel que défini par les collectivités locales, sa consistance et la situation actuelle de sa mise en œuvre.
- Enfin nous terminerons par le dernier chapitre qui sera consacré à une discussion sur l'avenir de ce site à travers notre évaluation de l'état actuel et les avis recueillis auprès des différents acteurs sur le terrain.

Chapitre I : Notions générales sur le réchauffement climatique

1. Introduction sur le climat

Le climat est la distribution statistique des conditions de l'atmosphère terrestre dans une région donnée pendant une période donnée. L'étude du climat est la climatologie. Elle se distingue de la météorologie qui désigne l'étude du temps à court terme et dans des zones ponctuelles.

La caractérisation du climat est effectuée à partir de mesures statistiques annuelles et mensuelles sur des données atmosphériques locales : température, pression atmosphérique, précipitations, ensoleillement, humidité, vitesse du vent. Sont également pris en compte leur récurrence ainsi que les phénomènes exceptionnels. Ces analyses permettent de classer les climats des différentes régions du monde selon leurs caractéristiques principales.

Le climat a varié fortement au cours de l'histoire de la Terre sous l'influence de nombreux phénomènes astronomiques, géologiques, etc., et plus récemment sous l'effet des activités humaines (réchauffement climatique).

Le système climatique est composé de plusieurs sous-ensembles : l'atmosphère, l'océan et la cryosphère, la lithosphère continentale et la biosphère de la Terre. L'apport d'énergie du rayonnement solaire et les échanges d'énergies entre les sous-ensembles du système climatique déterminent le climat de la planète.

Les océans représentent le principal réservoir de la chaleur capturée et de l'humidité. La circulation océanique, que l'on appelle aussi circulation thermo haline parce qu'elle est causée à la fois par des différences de températures et par différences de salinité, redistribue la chaleur des régions chaudes vers les régions froides.

Le rayonnement solaire se distribue inégalement à la surface de la Terre. Les basses latitudes, autour de l'équateur, reçoivent davantage de rayonnement que les hautes latitudes, proches des pôles Nord et Sud. L'océan n'absorbe (ou ne réfléchit) pas le rayonnement solaire incident de la même manière que les surfaces continentales. Les écarts de température importants entre régions polaires et zone intertropicale induisent à leur tour des mouvements de l'air (vents) et de l'océan (courants marins).

Les surfaces océaniques et continentales sont soumises à une forte évaporation qui alimente un cycle hydrologique. La vapeur d'eau s'élève dans l'atmosphère, se condense en altitude, est transportée par les vents, et précipite sous forme de pluie ou de neige. La rotation de la Terre induit une accélération des vents (force de Coriolis) qui sont déviés vers la droite, dans l'hémisphère nord, et vers la gauche, dans l'hémisphère sud. Ce phénomène donne naissance aux vents alizés, dans la zone intertropicale, et à

d'immenses tourbillons (les anticyclones de l'hémisphère nord). De vastes cellules de circulation générale ceignent la Terre : elles contribuent à redistribuer la vapeur d'eau excédentaire des régions de basses latitudes vers les zones extratropicales, et elles assèchent les régions désertiques aux latitudes subtropicales (cellules de Hadley).

Une partie du rayonnement solaire qui arrive au sol est immédiatement réfléchi. Le rapport entre l'énergie réfléchi et l'énergie solaire incidente est l'albédo, qui est compris entre 0 pour un corps qui absorberait la totalité des ondes électromagnétiques et 1 pour une surface qui les réfléchirait toutes. L'albédo planétaire, mesuré au sommet de l'atmosphère, qui est de 0,3, connaît de grandes variations en fonction des surfaces, depuis 0,05 à 0,15 pour la surface de la mer, une forêt de conifères ou un sol sombre jusqu'à 0,75 à 0,90 pour la neige fraîche. Toute variation de l'albédo modifie la température : ainsi, la fonte de la banquise arctique diminue l'albédo, donc augmente les températures dans la région arctique.

Les continents et surtout le relief introduisent des barrières physiques à ces échanges qui modifient grandement la distribution des précipitations, de la chaleur et de la végétation.

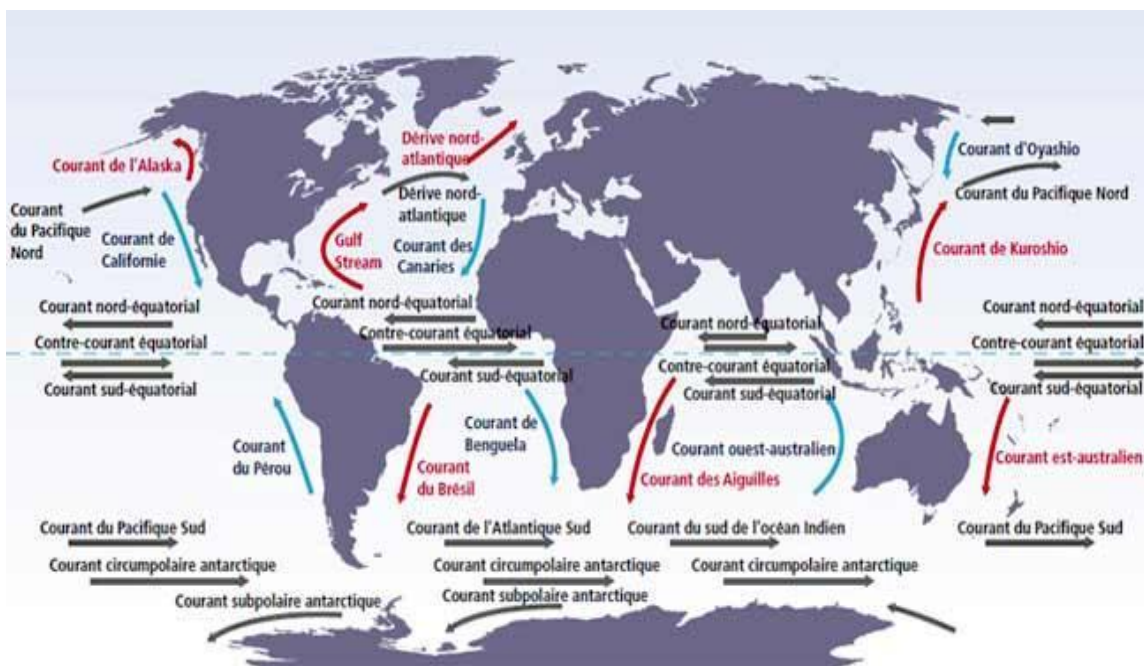


Figure 1 : Circulation thermohaline

La circulation thermohaline est la circulation océanique engendrée par les différences de densité de l'eau de mer. Ces différences de densité proviennent des écarts de température et de salinité des masses d'eau, d'où le terme de thermo — pour température — et halin — pour salinité. Les continents et surtout le relief introduisent des barrières physiques à ces échanges qui modifient grandement la distribution des précipitations, de la chaleur et de la végétation

La circulation atmosphérique se caractérise par le mouvement à l'échelle planétaire de différentes masses d'air entourant la Terre ce qui redistribue l'énergie solaire en conjonction avec la circulation océanique.

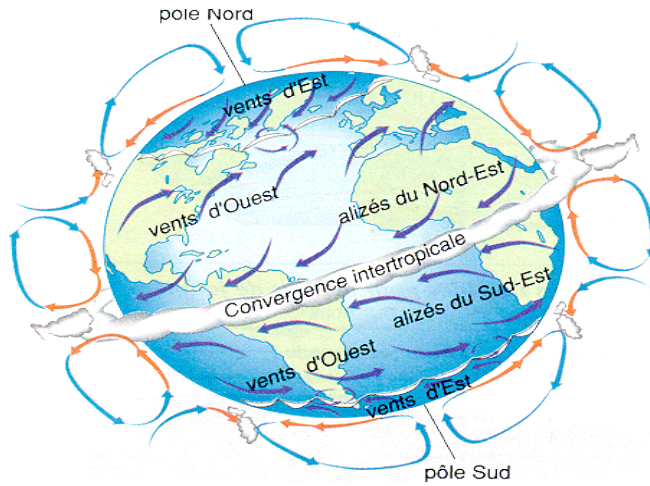


Figure 2 : Circulation atmosphérique des courants d'air

Quelques notions sur le climat

Un climat se définit essentiellement en répondant à ces questions :

- Quelles sont les températures ?
- Quel est l'ensoleillement ?
- Combien pleut-il en moyenne ?

Les précipitations

Les précipitations (pluie, neige...) sont aussi déterminantes en matière de climat...

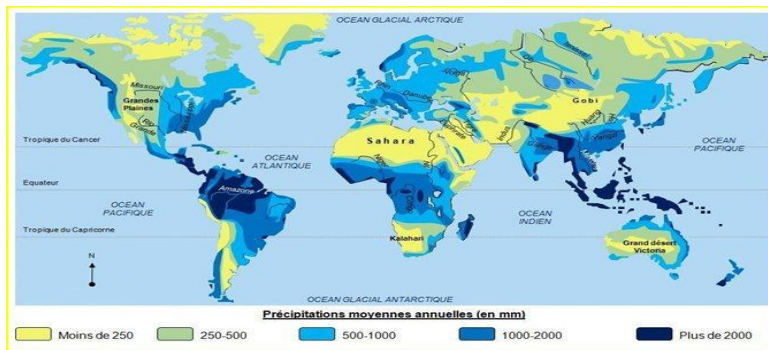


Figure 3 : Carte des précipitations moyennes annuelles

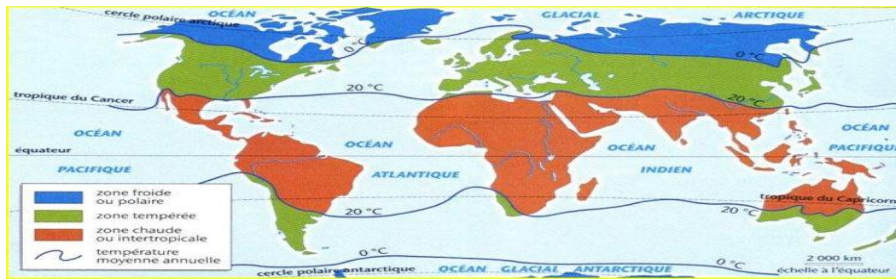


Figure 4 : Carte des températures moyennes annuelles

2. Définitions du réchauffement climatique

2.1. Définition simple du réchauffement climatique

Le réchauffement climatique est un phénomène global de transformation du climat caractérisé par une augmentation générale des températures moyennes (notamment liée aux activités humaines), et qui modifie durablement les équilibres météorologiques et les écosystèmes.

Lorsque l'on parle du réchauffement climatique aujourd'hui, il s'agit du phénomène d'augmentation des températures qui se produit sur Terre depuis 100 à 150 ans. Depuis le début de la Révolution Industrielle, les températures moyennes sur terre ont en effet augmenté plus ou moins régulièrement. En 2016, la température moyenne sur la planète terre était environ 1 à 1.5 degrés au-dessus des températures moyennes de l'ère préindustrielle (avant 1850).

2.2. Définition scientifique du réchauffement climatique

De façon plus précise, lorsque l'on parle du réchauffement climatique, on parle de l'augmentation des températures liées à l'activité industrielle et notamment à l'effet de serre : on parle donc parfois du réchauffement climatique dit «*d'origine anthropique*» (d'origine humaine). Il s'agit donc d'une forme de réchauffement climatique dont les causes ne sont pas naturelles mais économiques et industrielles.

De nombreux scientifiques étudient ce phénomène et tentent de comprendre comment les activités des sociétés humaines provoquent ce réchauffement. Ces scientifiques sont regroupés au sein du GIEC (Groupe International d'Experts sur le Climat), et ils publient régulièrement des rapports étudiant l'évolution du réchauffement climatique (voir plus bas).

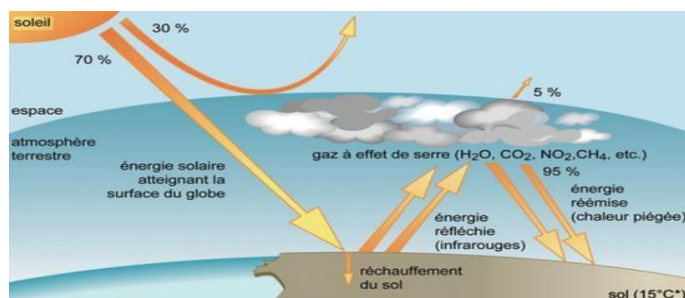


Figure 5 : Le rayonnement et sa relation avec la terre

2.3. Les conséquences négatives du réchauffement climatique

Il est scientifiquement impossible d'attribuer chaque événement météorologique au changement climatique actuel ; sur le plan statistique, il est toutefois possible de prouver que le réchauffement mondial augmente la probabilité de phénomènes météorologiques extrêmes.

Les conséquences directes du changement climatique provoqué par l'activité humaine sont les suivantes :

- hausse des températures maximales
- hausse des températures minimales
- hausse du niveau de la mer
- hausse de la température des océans
- intensification des précipitations (fortes pluies et grêle)
- recul et fonte des glaciers
- dégel du permafrost

Les conséquences indirectes du changement climatique qui concernent directement la population et l'environnement sont les suivantes :

- Augmentation des crises alimentaires et de l'eau, notamment dans les pays en voie de développement, risques sanitaires en raison de la hausse des températures et des vagues de canicule
- Conséquences économiques pour l'élimination des conséquences climatiques
- Prolifération des nuisibles et des maladies
- Perte de la biodiversité en raison de la capacité et de la vitesse d'adaptation limitées de la faune et de la flore
- Acidification des océans due aux concentrations de HCO_3^- élevées dans l'eau en raison de la hausse des concentrations de CO_2
- Nécessité d'agir dans tous les secteurs (p. Ex. Agriculture, sylviculture, énergie, infrastructure, tourisme, etc.)

L'ensemble de ces modifications de l'environnement aura probablement un impact profond sur les sociétés humaines. La production agricole et halieutique en sera affectée ainsi que les ressources en eau. Conséquences, selon la Banque alimentaire et l'ONU : plus de 100 millions de personnes pourraient basculer dans l'extrême pauvreté et près de 600 millions pourraient souffrir de malnutrition d'ici 2080. La sécurité des territoires et les infrastructures devraient, elles aussi, être affectées. Ces dernières pourraient en effet mal supporter les inondations et autres catastrophes (incendies, etc.) annoncées.

2.4. Le réchauffement climatique a-t-il des avantages ?

Le changement climatique n'aura pas que des désavantages. Au titre des bénéfices d'un réchauffement de la planète, on peut citer :

- L'amélioration de la navigation et du transport maritime
- La fonte de la banquise, en particulier en hiver, libérera des glaces plus longtemps (voire totalement) certains ports de la mer Baltique et de l'océan Arctique. En outre, la disparition de la banquise ouvrira le passage du nord-ouest
- L'accès aux ressources de l'océan Arctique
- La fonte de la calotte polaire ouvrirait aussi l'accès aux richesses minières et énergétiques des fonds de l'océan Arctique. De nouveaux gisements de métaux précieux, de gaz et de pétrole pourraient alors être exploités.
- L'augmentation de la production agricole
- L'élévation de la température et de la concentration atmosphérique en CO₂ favorise le métabolisme des végétaux et leur photosynthèse. Si les autres ressources nécessaires à la croissance végétale sont présentes, la productivité végétale devrait augmenter.
- D'autre part, le dégel du permafrost, suite à l'élévation de la température, ouvrira de nouvelles surfaces à l'agriculture tandis que les conditions thermiques permettront aux différentes plantes de pousser à de plus hautes latitudes.
- Toutes ces modifications devraient donc accroître la productivité agricole des terres aux alentours des pôles.
- Baisse de la facture de chauffage
- Conséquence physique du réchauffement de certaines parties du monde, les dépenses énergétiques liées au chauffage baisseront.

2.5. Réduction des effets sanitaires liés au froid

Le réchauffement devrait entraîner une réduction des pathologies liées aux climats froids (engelures, rhumes, etc.). Par conséquent, le coût sociétal de ces pathologies devrait baisser avec la réduction de la quantité de médicaments utilisés, des hospitalisations, de la mortalité, etc.

L'ensemble de ces avantages liés au réchauffement climatique profiterait donc avant tout aux pays proches des pôles (Canada, Russie, Argentine, etc.). Cependant, la liste de ces bénéfices potentiels d'un changement climatique ne doit pas masquer la liste, plus importante, des impacts négatifs d'un tel changement du climat, que ce soit au niveau environnemental, géopolitique, sanitaire ou économique.

3. Le plan national Climat en Algérie (PNC)

Le Plan National Climat (PNC) a pour objectif de sélectionner et d'organiser un ensemble de projets d'actions afin de permettre l'adaptation de l'économie nationale aux CC et le respect des engagements d'atténuation des GES pris par le pays.

De manière spécifique, le PNC vise ainsi à :

- Identifier, grâce à la participation des secteurs institutionnels et la société civile, les actions d'atténuation et d'adaptation à mettre en œuvre.
- Déterminer les actions dont la mise en œuvre est prioritaire (court terme).
- Proposer un cadre de gouvernance en identifiant les tâches à remplir et en les attribuant aux acteurs de la politique climatique algérienne en fonction de leurs missions et attributions.
- Proposer des mesures permettant de renforcer l'accès aux financements internationaux publics et privés et de favoriser le partenariat technologique et financier étranger.
- Identifier les possibilités de mobilisation des ressources nationales supplémentaires pour financer la mise en œuvre du PNC.

Ces objectifs sont en phase avec les documents stratégiques et les engagements internationaux du pays. La réalisation de ces objectifs nécessite une démarche de concertation entre l'ensemble des secteurs impliqués par les changements climatiques (CC), la société civile et les secteurs public et privé. Ce qui a nécessité :

- de répertorier les actions d'atténuation et d'adaptation déjà mises en œuvre ou planifiées par les secteurs institutionnels du pays, les organisations de la société civile et les secteurs public et privé.
- de répertorier les connaissances actuellement disponibles sur les sources d'émissions (et leur volume) de GES et les impacts des CC sur l'économie et la société en Algérie.

4. Groupes thématiques extraits du document du PNC

Ces thématiques ont été présentées dans le dernier document du PNC que l'Algérie a présenté en 2018.

Tableau 1 : Adaptation

1. Gestion des risques climatiques : littoral, inondations et incendies de forêts, élaboration des plans climat territoriaux locaux (PCTL) et résilience des villes
2. Santé : canicules, maladies et pollution (Air et MTH)
3. Ressources en eau : irrigation, recyclage des eaux usées et industrielles, lutte contre la sécheresse, surveillance et recharge des nappes d'eau douce souterraine, intrusion des eaux marines salées
4. Agriculture durable : gestion du cycle végétal, espèces locales résilientes, maladies végétales, techniques d'exploitation et engrais & compost
5. Biodiversité : inventaire, gestion et protection des forêts, protection des zones humides, des écosystèmes des hauts plateaux et des oasis
6. Érosion et désertification

Tableau 2 : Atténuation

1. Énergie : amélioration de l'efficacité énergétique au niveau de l'énergie fossile, développement, diversification énergétique au niveau des énergies renouvelables
2. Industrie : amélioration de l'efficacité énergétique, développement technologique, écologie industrielle
3. Bâtiment et aménagement urbain : amélioration de l'isolation des bâtiments, éclairage et climatisation
4. Forêt : renforcement et développement des puits de carbone et réduction de feux de forêts
5. Transport : amélioration de l'efficacité énergétique, développement des transports collectifs
6. Déchet : valorisation matérielle et énergétique des déchets, recyclage et tri
7. Collectivités locales et aménagement du territoire : efficacité énergétique de l'éclairage public et du patrimoine public, développement des énergies renouvelables, efficacité et mise en synergie des réseaux de distribution, mobilité
8. Tourisme et artisanat

Tableau 3: Thématiques transversales

1. Renforcement de capacités et des institutions : développement des compétences, renforcement des moyens matériels et humains, adaptation institutionnelle et réglementaire.

2. R & D et Innovation : veille technologique, filières et capacités
3. Communication et sensibilisation : développement d'outil d'information et campagnes de sensibilisation et de diffusion
4. Coopération internationale et financement : contraintes et potentiel du financement international, planification budgétaire, coopération en matière de recherche et d'accès à la technologie
5. Intégration des changements climatiques dans la formation à tous les niveaux d'enseignement et la recherche scientifique et technique

Conclusion en liaison avec notre sujet.

À la lecture des différentes recommandations nous pensons que notre thème peut s'insérer dans le premier point sur les stratégies d'atténuation. À savoir le point 1 concernant la Gestion des risques climatiques : littoral, inondations et incendies de forêts, élaboration des plans climat territoriaux locaux (PCTL) et résilience des villes.

Chapitre II : Généralités sur les zones humides

1. Quelques définitions des zones humides

De nombreuses définitions ont été proposées au sujet des zones humides, se focalisant toutes sur l'élément essentiel de leur fonctionnement qui est l'eau.

La première définition internationale acceptée, est celle établie lors de la convention Ramsar. « Les zones humides sont selon la convention « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eaux marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ». (Observatoire de l'eau des pays de l'Adour, 2005) « O.A ».

2. Caractéristiques générales des zones humides

Une zone humide est caractérisée par :

- Le degré de la salinité de l'eau, celle-ci peut être douce, saumâtre ou salée ;
- Le niveau d'eau (élevé, faible et variable);
- La durée de submersion : une zone humide peut être permanente ou temporaire ;
- Présence- Composée d'espèces adaptées à la submersion ou aux sols saturés d'eau ;
- La nature de la zone humide (naturelle/ artificielle);
- La stabilité de l'eau dont les zones humides continentales comprennent : Eaux dormantes, étangs, lacs, lagunes, mares, retenues collinaires et barrages.
- Présence ou absence de végétation hygrophile ;

2.1. Diversité des zones humides

À l'échelle de globe, les zones humides sont situées sous toutes les latitudes, elles sont soumises à des climats variant ; des plus froids au plus chauds ; faisant d'elles un des écosystèmes mondiaux les plus diversifiés (Gana; 2013).

Une liste d'écosystèmes plus ou moins communs appartenant aux zones humides, elles se trouvent en lisière de source, de ruisseaux, de fleuves, de lacs, en bordure de mer, de baies et d'estuaires, dans les deltas, dans les dépressions de vallée ou dans les zones des suintements à flanc de collines. (Observatoire de l'eau des pays de l'Adour, 2005)

2.2. Composition du milieu des zones humides

En général, les milieux humides se composent de trois parties voir figure.

- La première comprend des terres hautes, soit des zones sèches qui abritent des arbres, des plantes herbacées et de nombreux autres types de végétation.
- La deuxième partie est constituée d'une bande riveraine, il s'agit d'une lisière de terre et de végétation entre les terres hautes et les zones d'eau de faible profondeur.

- La troisième partie d'un milieu humide est la zone aquatique, celle-ci peut être profonde et comporter une grande superficie d'eau libre, ou peu profonde, sans aucune étendue d'eau libre, on y trouve des joncs, des carex et une grande variété de plantes aquatiques (Saifouni, 2009).

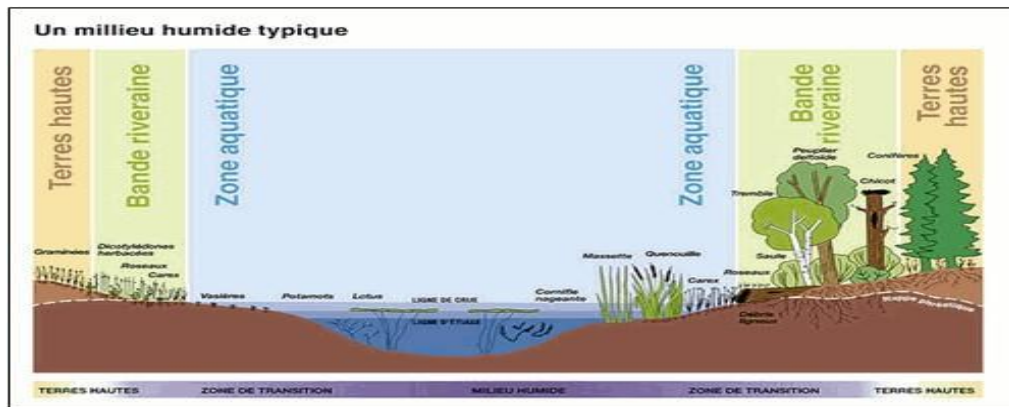


Figure 6 : Composition d'une zone humide .Source :(Saifouni, 2009).

2.3. Types de zones humides

Chargé de concevoir une classification de la vaste gamme des zones humides comprises dans la définition de Ramsar, (Scott, 1989) a établi 30 groupes de zones humides naturelles et neuf de zones humides artificielles. Toutefois, pour donner une image plus précise, il est possible de résumer la classification en cinq grands systèmes de zones humides :

- Les estuaires – où les fleuves se jettent dans la mer et où les eaux ne sont ni salées ni douces (par exemple, les deltas, les vasières, les prés salés) ;
- Le milieu marin – qui n'est pas soumis à l'influence fluviale (par exemple, littoraux et récifs coralliens);
- Le milieu riverain – où les sols sont périodiquement inondés par les crues des cours d'eau (par exemple, les prairies humides, les forêts inondées, les lacs de méandres) ;
- Le milieu palustre – où l'on trouve des eaux plus ou moins permanentes (par exemple, les marécages à papyrus, les marais, les fagnes);
- Le milieu lacustre – où les eaux permanentes sont quasi stagnantes (par exemple, les mares, les lacs de cuvettes, les lacs de cratères volcaniques. (Edward et al; 1997).

2.4. Fonctions des zones humides

Du point de vue fonctionnel, les zones humides ont plusieurs fonctions et participent à l'équilibre physique et écologique de l'écosystème.

2.4.1. Fonction hydrologique

Du point de vue hydrologique, les zones humides fonctionnent comme un filtre épurateur, (filtre physique et biologique). Les zones humides ont un rôle déterminant dans la régulation des régimes

hydrologiques. Le comportement des zones humides à l'échelle d'un bassin versant peut être assimilé à celui d'une éponge. Lorsqu'elles ne sont pas saturées en eau, les zones humides retardent globalement le ruissellement des eaux de pluies et le transfert immédiat des eaux superficielles vers les fleuves et les rivières situés en aval. Elles «absorbent» momentanément l'excès d'eau puis le restituent progressivement lors des périodes de sécheresse (Gana; 2013).

Elles favorisent le dépôt des sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques (les métaux lourds) et l'absorption de substances indésirables ou polluantes par les végétaux (nitrates et phosphates) Contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'eau (Gana, 2013).

2.4.2. Fonction biologique

Les zones humides sont des réserves de biodiversité importantes qui accueillent une très grande diversité d'espèces animales et végétales ainsi qu'une grande diversité d'habitats, car elles recèlent de nombreuses ressources nutritives.

Les caractéristiques des habitats des milieux humides sont déterminées par l'hydrologie et l'hydrodynamique, la minéralité du substrat, la disponibilité en azote et en phosphore ainsi que l'usage de la végétation.

Un grand nombre d'habitats de zones humides sont d'intérêt communautaire et constituent pour la faune des lieux de vie complets ou partiels mais indispensables, comme la reproduction ou le repos lors des migrations (Fustec et Lefeuvre, 2000).

2.4.3. Fonction de reproduction

La présence de ressources alimentaires variées et la diversité des habitats constituent des éléments essentiels conditionnant la reproduction des organismes vivants.

Les caractéristiques générales des grands types de zones humides en font des habitats de reproduction privilégiés pour certains groupes d'oiseaux.

Les étangs et les marais doux d'origine naturelle ou artificielle, se distinguent par la très grande diversité de types d'espèces qu'ils accueillent : grèbes, guifettes, canards, hérons, fauvette aquatiques, râles,...etc. (Fustec et Lefeuvre, 2000).

Les zones humides ne peuvent assurer de bonnes conditions de reproduction aux oiseaux d'eau qu'en leur offrant des sites de nids de qualité, de la nourriture et la sécurité. Deux facteurs restant d'une grande importance pour la plupart d'entre elle : la végétation et la taille de milieux (Fustec et Lefeuvre, 2000).

2.4.4. Fonction d'alimentation

La richesse et la concentration en éléments nutritifs dans les zones humides, assurent les disponibilités de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales telles que : les poissons, les crustacés, les mollusques et les oiseaux d'eau (Gana ; 2013).

Les marais assurent ainsi une mise à disposition de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales localement et à distance par exportation de matière organique.

2.4.5. Fonction d'abri, de repos, et de refuge

Les zones humides qui s'échelonnent des régions arctiques à l'Afrique sont des haltes potentielles pour les migrateurs en transit par l'Europe de l'ouest. Ceux-ci vont s'y reposer et reprendre des forces. La tranquillité et disponibilité alimentaire conditionnent la qualité de l'accueil (Fustec et Lefeuvre, 2000).

L'hivernage est une période de reconstitution des réserves énergétiques pour les oiseaux d'eau après les efforts investis dans la reproduction et souvent aussi dans la migration, les zones humides répondant à ces besoins (Fustec et Lefeuvre, 2000).

Certaines zones humides jouent le rôle de refuge climatique lors des grands froids, cette fonction s'exerce en deux temps. Le premier est le repli des oiseaux vers des milieux non gelés, le deuxième quand toutes les zones humides sont gelées, la fuite vers des régions méridionales s'impose (Fustec et Lefeuvre, 2000).

2.4.6. Fonction climatique

Les zones humides participent aussi à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température atmosphérique peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau au travers des terrains et de la végétation (évapotranspiration) qui caractérisent les zones humides.

Elles peuvent ainsi tamponner les effets des sécheresses au bénéfice de certaines activités agricoles, donc elles jouent un rôle dans la stabilité de climat (Skinner et Zalewski, 1995).

3. Valeurs des zones humides

3.1. Valeur économique

Les zones humides sont très productives ayant permis le développement de nombreuses activités professionnelles : saliculture, pêche, la conchyliculture,...et une importante production agricole : herbage, pâturage, élevage, rizières... (Gana, 2013)

Les économistes ont décomposé la valeur monétaire des zones humides en trois composantes principales, dont la plus facile à intégrer dans les systèmes économiques courants : est la valeur de l'utilisation directe qui englobe tous les bénéfices issus de la vente des produits des zones humides

comme, par exemple, les poissons ou les roseaux ainsi que l'exploitation touristique (Skinner et Zalewski, 1995).

3.2. Valeur culturelle

Dans une étude préliminaire récente des valeurs culturelles des sites Ramsar, on a souligné que la fonction culturelle des zones humides est largement répandue et mérite que l'on s'y attarde. Sur les 603 sites Ramsar examinés, plus de 30% possèdent en plus de leurs nombreuses autres valeurs, une importance archéologique, historique, culturelle, religieuse, mythologie ou artistique/créative, que ce soit au niveau local ou national (Gouga, 2014).

3.3. Valeur touristique et récréatives

Les zones humides, par leur beauté naturelle ainsi que par la diversité de la vie animale et végétale que l'on y trouve, sont des destinations touristiques idéales. Les sites les plus beaux sont protégés dans des parcs nationaux ou des biens du patrimoine mondial et peuvent générer un revenu considérable du tourisme et des utilisations pour les loisirs.

Dans certains pays, ce revenu est un poste non négligeable de l'économie nationale (De Groot, 2006; MEA, 2005).

Aux activités récréatives telles que la pêche, la chasse et la navigation participent des millions de personnes qui dépensent des milliards de dollars (Gouga, 2014

4. Les zones humides en Algérie et en Oranie

L'Algérie compte environ 1500 zones humides en 2018, 1000 naturelles et 500 artificielles (barrages et autres retenues). Ce nombre a été élevé récemment à 2300, mais l'inventaire est approximatif et imprécis. Il reste en effet à parfaire les critères d'inventaires car une zone humide ce n'est pas uniquement la présence de l'eau.

Ces zones humides renferment aussi un fort potentiel biogénétique avec plus de 800 espèces végétales limniques, 34 espèces de poissons et 50 espèces d'oiseaux.

En 2019 L'Algérie compte 2.300 zones humides dont 50 classées comme sites d'importance internationale sur la liste Ramsar..

L'Oranie compte plusieurs zones humides, dont quatre plan d'eaux protégés dans le cadre de la convention internationale (Ramsar) qui sont "La grande Sebkhah d'Oran "la Mactaa", "les Salines d'Arzew", "le lac Telamine, et d'autres d'importance nationale ou régionale telle que le lac de Sidi Mohamed ben Ali ou le lac de Tlemcen.



Figure 1: Photo de 4 zones humides des 4 coins de l'Algérie

Chapitre III : cadrage territorial et site du lac de Sidi M'Hamed Benali

1. Présentation de la wilaya

La Wilaya de Sidi Bel Abbès se situe au centre de l'Oranie. C'est une région à forte vocation agricole dont le chef-lieu Sidi-Bel-Abbès est une importante agglomération algérienne.

Née d'un premier découpage administratif par ordonnance N° 074-69 du 02 juillet 1974, l'actuelle wilaya de Sidi Bel Abbès comprend 52 communes regroupées en 15 daïras. D'une superficie de 9.150 Km², la wilaya est composée de quinze (15) Daïrate et de Cinquante-deux (52) Communes.



Figure 7 : carte de l'Algérie montrant la wilaya de Sidi Bell abbés en rouge

2. Le groupement de communes autour du chef-lieu de wilaya

Les trois communes : Ain Trid, Tessala, Sidi Bel Abbès

Quelques données sur la population, l'occupation du sol, les activités.

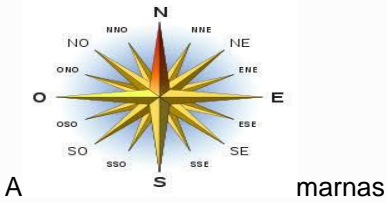
Nombre d'habitants par commune en 2008

Sidi Bell Abbés : 212 935 hab. (2008)

Tessala : 7 499 hab. (2008)

Ain Trid : 2 373 hab. (2008)

Tableau 4: Communes limitrophes de Sidi Bel Abbés

Tessala	Ain Trid	Sidi Brahim
Sehala Thaoura		Tilmouni
Sidi Lahcene		Tilmouni

La ville est à la fois un pôle agricole ainsi qu'un c'entre commercial et industriel. L'activité de la ville est surtout axée sur les machines agricoles, le matériel électrique, les chaussures et les laiteries. La ville accueille le siège de l'usine de l'ENIE fabrique des téléviseurs, panneaux photovoltaïques, systèmes de télésurveillance et d'autre produits électroniques à destination des ménages et des professionnels.

Entreprise de Construction de matériels agricoles (CMA), est un complexe de fabrication et commercialisation de matériels agricoles et de la sous-traitance.

Groupe des Sociétés Hasnaoui, industrie des Services et de la Distribution.

Groupe Chiali, professionnel des plastiques extrudés depuis le début des années 80, se présente comme fournisseur de solutions fiables dans l'eau, le gaz, l'irrigation et le bâtiment.

Famag-Sonalika une Grande société de construction de matériels agricoles

3. Le site du lac de Sidi M'Hamed Benali

Le lac de Sidi Mohamed Benali est un lac fermé situé dans l'Ouest Algérien, il est l'une des plus importantes réserves de la région. Il est situé à une altitude de 500 m sur le territoire de la commune de Ain Trid à 5 kilomètres de la commune de et à 1,7 kilomètre de la ville de Sidi Bel Abbés, ou encore à proximité de l'autoroute Est-Ouest.



Figure 8 : localisation du site par image satellitaire (Google Earth 2019)

Le lac a une origine strictement anthropique. Il est alimenté en grande partie par le canal créé dans les années 1940 entre l'oued Mekerra et l'oued Sarno. Le lac occupe une cuvette naturelle développée dans des terrains sédimentaires, qui a été fermée à l'aval par une digue. Son fond, initialement très perméable, est devenu étanche en quelques années, grâce au dépôt de sédiments.

Le lac est situé au milieu de terrains agricoles qui reçoivent des doses d'engrais importantes et portent un cheptel abondant. À la pollution générée par ces activités, s'ajoute celle liée à l'attractivité touristique du lac (camping, etc.).

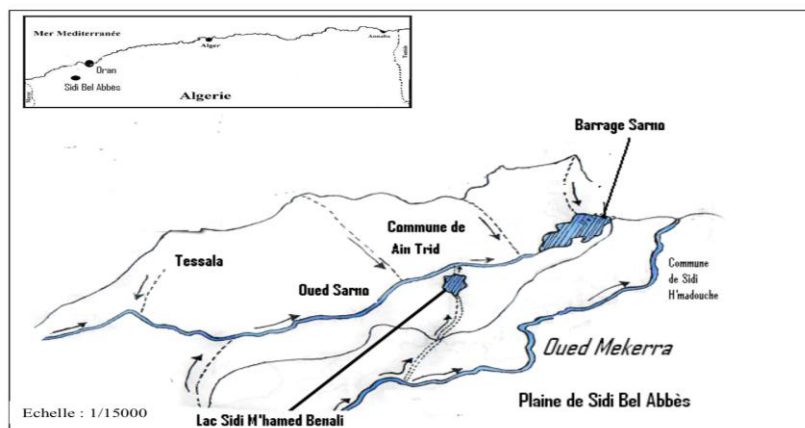


Figure 2: Situation géographique du lac Sidi M'Hamed Benali dans la plaine de Sidi Bel Abbès

Le lac de Sidi M'Hamed Benali est appelé aussi « barrage de décantation ». Il permet à l'eau ramenée par les crues de se stabiliser afin d'être récupérée par le barrage avoisinant « Sarno » à travers un canal souterrain de 5 km construit en 1945. La dépression est contenue dans des terrains à prédominance oligoquaternaire, les terrains du paléoquaternaire sont représentés par des limons marne, sable, croûtes calcaires et conglomérats. Le sol a une couleur brune calcaire (Kerfouf et al, 2008). Il est utilisé actuellement comme réserve de biodiversité et lieux de loisir et de tourisme au niveau de Sidi-Bel- Abbès. Le lac a été créé pour diminuer les débits de crue de l'oued Mekerra, et donc les risques d'inondation, au niveau de Sidi-Bel-Abbès. Il devait sédentariser de la vase et les sédiments pour qu'elle ne parte pas au barrage de Sarno, et ainsi protéger le barrage de Sarno de l'envasement et la ville de Sidi Bel Abbes des crues. Il ne fonctionne que lors des crues.

Au maximum de l'eau, le lac s'étend sur une cinquantaine d'hectares. Sa profondeur maximale avoisine 30 m en 1984 et est actuellement à une profondeur de 9 m.

Selon le levé topographique réalisé par le bureau d'étude « Ecovert », le site occupe une superficie de 76 hectares dont une partie du plan d'eau qui est le Lac de 40 hectares et une partie terrestre qui est la périphérie du plan d'eau de l'ordre de 36 hectares.

Le paysage du site est marqué par le milieu agricole et une forte occupation de l'espace. Il est caractérisé par des parcelles de maraîchers et des paysages céréaliers avec un couvert végétal naturel presque nul étroitement lié aux conditions des SAU.

4. Caractéristiques environnementales

Nature sédiment	Sol A	Sol B	Sol C	Sol D
Graviers	13.79 %	41.65 %	80.97 %	48.90 %
Sable grossier	7.80 %	13.89 %	12.58 %	16.12 %
Sable fin	4.09 %	4.09 %	1.66 %	4.10 %
Limon + Argile	73.87 %	12.87 %	3.94 %	10.85 %
Texture	Sablono-argileus	Sablono-argileuse	Sablono-argileuse	Sablono-argileuse

Tableau 5: Résultats de l'analyse de la texture du sol depuis 4 stations autour du lac

Nous remarquons sur ce tableau que la texture du sol est sablo-argileuse. Les analyses bionomiques, ont montré une importante biodiversité. Les différentes espèces de plantes et d'arbres aux environs du lac, ont pu être identifié, et classées en deux catégories principales.

	Espèces	Nom Commun
Plantes terrestres	Schinus mollus	Poivrier d'Amérique
	Salix alba	Saule blanc
	Populus nigra	Peuplier noir
	Ficus carica	Figuier
	Eucalyptus globulus	Eucalyptus
	Casuarina equisetifolia	Casuarina Filao
	Fraxmus excelsion	Frêne
	Accacia cyanophila	Acacia
	Tamarix gallica	Tamarix
	Populus alba	Peuplier blanc
	Cupressus sempervirens	Cyprès
	Olea europea	Olivier
	Pinus halpensis	Pin d'Alep
Plantes immergées	Juncus acutus	Joncus
	Typha latifolia	Massette
	Arundo donax	Roseau

Tableau 6: Les espèces végétales recensées

Faune du lac de sidi M'Hamed Ben Ali

On décompte dans le lac quatre races de carpe (grande bouche, royale, commune, croisée). On a rajouté dernièrement Rotangle ainsi que le Gouré

Faune du lac		
Zooplanktons	Ordre	Espèce
	-Copépodes	- Cyclops insignis. (Claus, 1857) - Tropicocyclops prasinus. (Fisher, 1860) - Paracyclops poppei. (Rehberg, 1880)
	- Cladocères	- Ceriodaphnia reticulata. (Jurine, 1820)
	- Rotifères	- Branchionus calyciponus. (Pallas, 1766)
	- Ostracodes	- Cypris cyclopyris ovum. (Locus Mull, 1822)
Protozoaires	Classe	Genre
	- Holotriches - Holotriches	- Colpidium - Paramécie
Poisson	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
	- Carpe	- Cyprinus
	- Barbeau	- Barbus
	- Gardon	- Rutilus
Batraciens	Genre	Espèce
	- Rana	Rana Esculenta
Oiseaux	Les oiseaux aquatiques	
	Colvert - Flament rosé - Canard plongeur	
	La poule d'eau - canard de surface	
	Les oiseaux terrestres	
	Buzars des roseaux - Hibou des marées -Tourterelle	
Mollusques	Pigeon biset- Moineau - Hirondelle de cheminée	
	Martinet noir - Merle noire .	
	Limnées des étangs	

La faune est aussi importante que diversifié, et composée essentiellement d'amphibiens, d'oiseaux, de poissons et d'organismes planctoniques.



Figure 3: Quelques photos de la faune locale

FAMILLE	ESPECES	NONS FRANCAIS	LAC SIDI MED BENALI	BARRAGE SARNO	BARRAGE TABIA
PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppe	18	34	2
	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	19	32	210
	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	0	8	8
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax Carbo</i>	Grand cormoran	1	15	76
ARDEIDAE	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	0	0	3
	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	2	6	15
ANATIDAE	<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	28	0	23
	<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	0	0	3
	<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur	18	0	0
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	20	0	320
	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon	2	0	0
RALLIDAE	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	89	32	60
	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	0	0	2
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	0	4	0
SCOLOPACIDAE	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	0	2	0
LARIDAE	<i>Larus genei</i>	Goeland railleur	0	0	2
	<i>Larus michahellis</i>	Goeland leucophée	0	22	4
TOTAL			197	155	728

Tableau 7: Recensement hivernal et estival des oiseaux d'eau du lac

De nombreux acteurs convoient la gestion de ce lac. Étant un réel symbole pour la ville et une véritable ressource de projet, presque tous les acteurs qui ont la possibilité d'apporter un soutien au lac le font, de la direction de l'environnement à la forêt en passant par la pêche et hydraulique et les BTPH.

5. Présentation géographique du lac de Sidi Mhamed Benali

Les unités spatiales topographiques et géographiques de notre site de Sidi M'Hamed Benali appartiennent à de grands ensembles naturels du Tell Ouest.



Figure 4: Photo panoramique prise du côté du lac (2020)



Figure 9 : Les unités spatiales de notre zone (image Google Earth)

5.1. La zone montagneuse de Tessala

Limitée à l'Ouest par les monts de Berkeche et au Sud par la plaine de Sidi Bel Abbés, la chaîne montagneuse des Tessala est orientée du sud-ouest vers le nord-est.

Elle est caractérisée par des sommets qui atteignent des altitudes moyennes de 600 mètres.

Le djebel Tessala culmine à 1061 m. Le paysage y dessine une morphologie accidentée avec des pentes fortes accentuées par un ravinement très marqué.



Figure 10 : photo prise pour les Montagnes de Tessala

En effet, ces versants sont disséqués par un nombre important d'oueds et affluents qui transportent des matériaux fins et caillouteux pour les déposer en aval au niveau de la plaine de Sidi Bel Abbés là où se localise notre site de Sidi M'Hamed Benali.

5.2. La zone de piedmonts

C'est un ensemble de collines fortement érodées avec des altitudes variant entre 560 et 450 m. Elles sont traversées par un réseau hydrographique important (ravine, talwegs). Les pentes sont faibles à moyennes 3-12%. Cette zone fait l'objet d'une exploitation agricole associant vigne, céréaliculture et arboriculture et qui est également un milieu fortement habité est située sur la partie Nord de notre site.



5.3. La zone de plaine

C'est l'espace où fait partie notre site de Sidi M'Hamed Benali précisément la plaine de Sidi Bel Abbés. Les altitudes varient entre 400 et 600 m avec des dépressions de 250 m. Les éléments physiques de cette plaine ne sont pas particulièrement contraignants.



Les pentes générales et les petites collines ne marquent pas de grands accidents dans la topographie, elles ne font que marquer le relief assez monotone par quelques monticules matérialisés souvent par des Koubas de Marabouts.

Le site de Sidi M'Hamed Benali est une zone où s'épousent le panorama rural présentant des pentes faibles avec des paysages de collines et de plaines.

Une vue panoramique extraordinaire contemplée depuis notre site vers le sommet de djebel Tessala.

6. Les données du milieu physique de la région de Sidi Bel Abbes

6.1. La géomorphologie du terrain

La géomorphologie est l'un des éléments les plus précieux de l'analyse cartographique dans les études de reconnaissance car les formes du relief au niveau de notre zone d'étude ne sont jamais figées

Il est à noter que trois facteurs régissent et façonnent le relief : la tectonique, l'érosion et la lithologie. Elle explique aussi que ces formes évoluent souvent de manière imperceptible (surrection, subsidence, certaines formes d'érosions au niveau des piémonts de Tessala), mais parfois si brutalement (certains processus d'érosion comme les glissements de terrains).

6.2. L'hydrologie et les ressources hydriques

La région est constituée par quatre portions de bassins versants. Le bassin versant côtier oranais qui s'ouvre sur la mer, traverse la chaîne du Tessala suivant la pente générale du plateau avec Oued Berkeche et Oued El Kelakh. Les autres Oueds s'écoulent de Tessala constituant le sous bassin versant de la sebkha d'Oran.

Au sud là où s'insère notre zone d'étude, la chaîne de Tessala forme une barrière continue sur toute la longueur délimitant ainsi le sous bassin versant de la Mekerra avec le sous bassin versant d'Oued Sarno. Un autre sous bassin versant apparaît du côté de Sidi Daho.

Parmi ces bassins versants il y a le premier c'est celui d'oued Mekerra. Il fait la réputation de notre zone d'étude par le passage du cours d'eau et qui offre un milieu aquatique assez humide. La déviation de ce cours d'eau va traverser notre site d'intervention selon un tracé de son chenal qui débouchera au niveau du lac de Sidi M'Hamed Benali. Le trop plein de ce dernier va alimenter Oued Sarno afin de rejoindre le barrage de Sarno. Il est à noter que ce cours d'eau est utilisé pour l'irrigation des terres agricoles de la plaine de Sidi Bel Abbes qu'il traverse ;

Oued Sarno, le deuxième axe qui traverse par un cours d'eau permanent de plus grande importance, au nord du lac. Tous les autres oueds sont relativement peu persistants à cause d'un manque d'alimentation adéquat ou d'une filtration intense.

En résumé, la chaîne de Tessala forme une barrière continue sur toute sa longueur délimitant ainsi le sous bassin versant d'Oued Mekerra avec le sous bassin versant d'Oued Sarno.

Ces deux cours d'eau permanents de plus grande importance caractérisent notre zone d'étude tandis que les autres oueds qui les alimentent sont relativement peu persistants à cause d'un manque d'alimentation adéquat ou d'une filtration intense.

L'écoulement des oueds prend naissance avec des débits de base au sommet des versants.

Dans la zone de piémont, l'écoulement concentré se substitue à l'écoulement diffus ; ce qui explique la présence de ravins et de ravines parvenant surtout de la partie Nord de notre site plus précisément des pieds mont des Tessala. Cette modalité d'écoulement peut exposer les zones planes et à faibles pentes à des phénomènes d'inondations.

Entourée par des terres agricoles, notre zone d'étude n'est pas concernée par les inondations qui frappent souvent la wilaya de Sidi Bel Abbés.

La présence de notre site qui est le lac de Sidi M'Hamed Benali comme un réservoir d'eau entre Oued Mekerra et Oued Sarno présente un espace de vidange du canal de déviation des eaux de la Mekerra lors des grandes averses pour que ces eaux atteignent Oued Sarno lors du trop-plein du lac.

Ces eaux seront acheminées inéluctablement vers un exutoire qui est le Barrage de Sarno situé à l'est de notre site représentant ainsi la destinée finale de ces eaux.

En conclusion, notre Site qui est le lac a une origine strictement anthropique. Il est alimenté en grande partie par le canal créé dans les années 1940 entre l'oued Mekerra et l'oued Sarno. Ce canal est destiné à diminuer les débits de crue de l'oued Mekerra, et donc les risques d'inondation, au niveau de Sidi Bel Abbés ; il ne fonctionne que lors des crues.

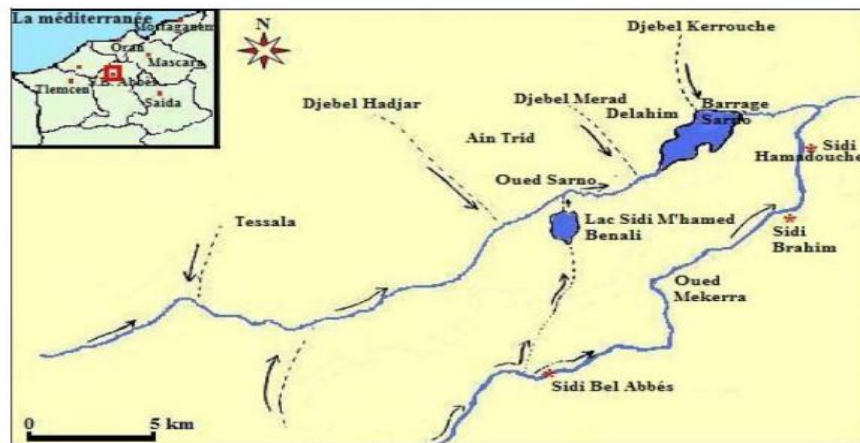


Figure 14 : Carte représentant le positionnement du site par rapport à Oued Mekerra et Oued Sarno

6.3. Les grandes unités topographiques de la zone

Notre zone d'étude est constituée d'unités topographiques hétérogènes en allant de la plaine de Sidi Bel Abbés là où se localise notre site vers la montagne de Tessala.

Les côtes varient plus ou moins selon que l'on est en plaine 400 à 500 m d'altitude là où s'insère notre site, aux piémonts 500 m d'altitude en moyenne, ou en montagne. Elles présentent des valeurs maximales au niveau des sommets de djebel Tessala (1061 m)

6.4. Les expositions dans la zones

Le versant sud de Tessala souffre d'une sécheresse prolongée (dépassant les 6 mois) et de sols relativement dégradés où dominent les argiles mais ils restent relativement équilibrés au niveau de la plaine de Sidi Bel Abbas.

6.5. Les pentes

Trois classes de pentes marquent le paysage des monts de Tessala

- La classe de pente supérieure à 25% occupe 2920 ha et reste localisée dans une série de petits massifs dont les pentes sont très accentuées, c'est le cas du djebel Tessala
- La classe 12 à 25% occupe la plus forte superficie soit 48% et impose toute une orographie et une approche en matière d'utilisation de cet espace.
- Les classes des pentes 3 à 12% occupent 19% de la superficie totale, composées essentiellement d'une série de collines aux allures moutonnées et ondulées
- La classe de pente 0-3% n'est présente que sur 394 ha qui constituent la zone de contact entre la plaine de Sidi bel abbés, les collines et massif de Tessala.

Au niveau de la plaine de Sidi Bel Abbas là où s'insère notre site, c'est la classe de pentes de 0-3% qui domine. En effet, les terrains à forte déclivité qui surplombe notre site d'intervention sont marqués par le phénomène de l'érosion (ravinement) ce qui va imposer les charriages de ce phénomène de dégradation des sols pendant les grandes averses.

6.6. Érosion et risques naturels

Dans le versant Sud de Tessala, les types d'érosion qui prédominent sont nombreux. vu la composition des formation superficielles et l'occupation des sols peu couvrante, l'érosion la plus importante et omniprésente est l'érosion superficielle, le ruissellement diffus qui va donner une érosion en nappe généralement accompagnée d'un décapage important. Sur les pentes moyenne cette érosion se développe en érosion concentrée avec pour effet des formes d'érosion en griffe. Enfin quand les pentes sont fortes, le ruissellement tend à se concentrer et aboutit à des formes de ravinement.

Dans cette zone le phénomène d'érosion est mis en évidence d'une part, par la géomorphologie de la zone, de son caractère topographique, la fragilité du substrat géologique ainsi que par un climat semi-aride irrégulier. En effet, environ 80% des surfaces sont soumises à une érosion intense (ce qui peut mener notre site à se remplir de sédiments).

Ces caractéristiques peuvent aussi constituer un risque de glissement de terrains ou d'effondrement et de chutes de rochers.

Les risques liés aux inondations se localisent aux abords des ravins et oueds et sur la partie de la plaine de Sidi Be Abbes et peuvent en absence de traitement des bassins versants en amont de cette plaine provoquer des détériorations des sols. Le stade critique de la dégradation des sols a été dépassé depuis longtemps. Les terrains essentiellement instables représentent 83%, situation encouragée par les techniques culturales inappropriées.

Au plan de la sismicité, Tessala est dans une zone reconnue à forte sismicité, les règles parasismiques sont recommandées d'être appliquées.

7. Étude climatique de la région

Le caractère fondamental du climat nord algérien est de type méditerranéen, mais l'existence des microclimats jouent un rôle considérable dans certains milieux. Le relief, la présence d'une végétation abondante peuvent modifier localement les conditions climatiques (microclimat).

Au sein d'une pinède ou aux alentours du lac boisé on peut relever un degré hygrométrique élevé, le degré hygrométrie modifie les effets de la température pour l'homme.

Les éléments qui viennent modifier considérablement les effets de la température par les êtres humains et sur la végétation sont :

- L'Humidité relative de l'air
- Le Rayonnement solaire direct et diffus
- La composition des sols, leurs textures
- Le relief,....

Le climat de notre région d'étude est un climat Méditerranéen, et il se caractérise par des étés chauds modérés et des hivers froid à doux et pluvieux. L'aspect climatique est un facteur important dans l'étude, pour cela, nous avons traité dans cette partie les différents paramètres climatiques jugés nécessaires en l'occurrence :

- les précipitations,
- les températures,
- l'humidité et les vents.

D'après la carte pluviométrique de l'Algérie du Nord ci-dessous des cinq dernières années établie par (l'ANRH) on constate qu'en Algérie :

- La pluviométrie est supérieure dans la partie Nord-est ;
- La pluviométrie est moins importante dans la partie Nord- ouest ;
- La pluviométrie est faible dans la partie Sud.

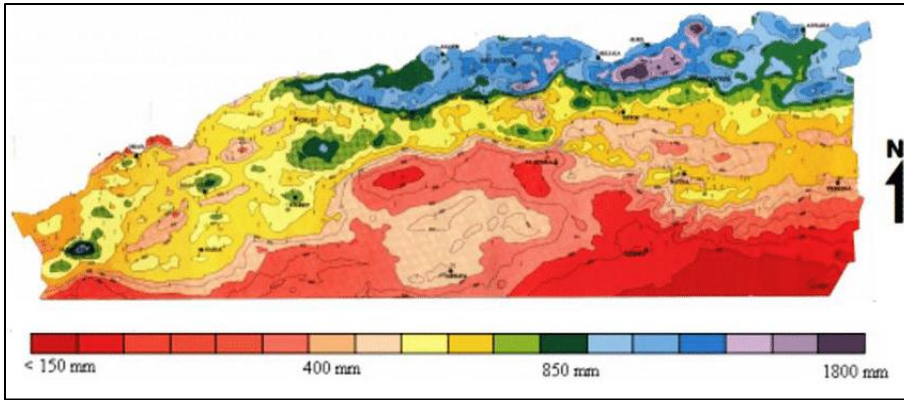
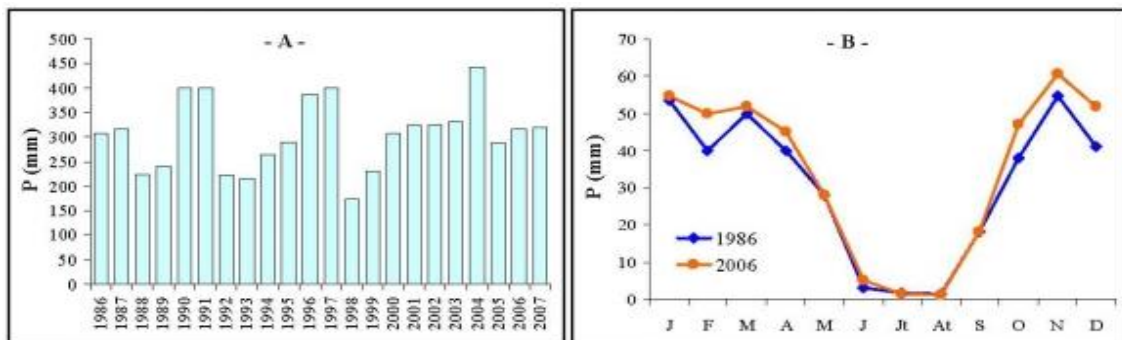


Figure 15 : Carte pluviométrique de l'Algérie du Nord

La région de Sidi Bel Abbès, par sa position géographique, est soumise aux conditions climatiques continentales et aux faibles influences maritimes. Son climat se définit par une période chaude et sèche et une période fraîche ou prédominante, les caractéristiques du climat méditerranéen, surtout à travers son régime de pluie très contrasté. Par sa position géographique, la plaine de Sidi Bel Abbès correspond au bassin versant de la moyenne Mekerra, est caractérisé par un climat où s'affrontent deux régimes ; le front intertropical au sud et le front méditerranéen au nord beaucoup moins marqué, à cause de la barrière naturelle que constitue la chaîne de Tessala par rapport à la mer.

7.1. La pluviométrie

Les variations des apports pluviométriques que connaît depuis près de deux décennies l'ouest algérien plus particulièrement la région de Sidi Bel Abbès, modifications résultant de l'évolution naturelle du climat, constituent une contrainte majeure qui limite sévèrement la vocation des plantations de la zone. Cependant, les données de longues périodes d'observation de la station de Tessala demeurent incomplètes voire inexistantes, sauf pour la pluviométrie. De ce fait, on se contentera des données disponibles à la station de Sidi Bel Abbès dont les caractéristiques majeures sont mentionnées dans les représentations ci-dessous



B

Figure 5: Comparaison de Précipitations annuelles connues de 1986 à 2007 (A) et précipitations mensuelles en 1986 et 2006 (B) à la station de Tessala.

Les précipitations enregistrées à la station de Tessala au cours des années ayant précédé les prises de vue ne montrent pas de différences sensibles. Les précipitations annuelles ont atteint 307 mm en 1986 et 315 mm en 2006. Dans les deux cas, les mois les plus arrosés ont été janvier (avec 54 et 55 mm respectivement) et novembre (avec 55 et 61 mm). Les valeurs minimales ont été enregistrées en juillet et août (1,6 et 1,4 mm en 1986 ; 1,5 et 1,2 mm en 2006). Pour les périodes ayant immédiatement précédé les prises de vue, notons que les précipitations de janvier à mars ont atteint 144 mm en 1987 et 149 mm en 2007, avec une répartition très équilibrée entre tous les mois (de 41 à 55 mm).

Le commentaire du tableau A : on s'aperçoit de l'analyse du graph A qu'il n'y a pas dévolution ou de diminution régulière des précipitations

7.2. Les températures

Les températures traduisent la prépondérance des influences continentales sur les influences maritimes. Elles varient selon l'altitude, la force et la direction du vent, l'amplitude de leur variation, tant annuelle que journalière, est caractéristique de la région connue pour ses hivers froids et ses étés brûlants, ses nuits fraîches en été et ses journées chaudes. Selon les données enregistrées par l'Office Nationale de la météorologie (ONM) on note les valeurs suivantes concernant la station de Sidi Bel Abbès pour la période 1982-2012.

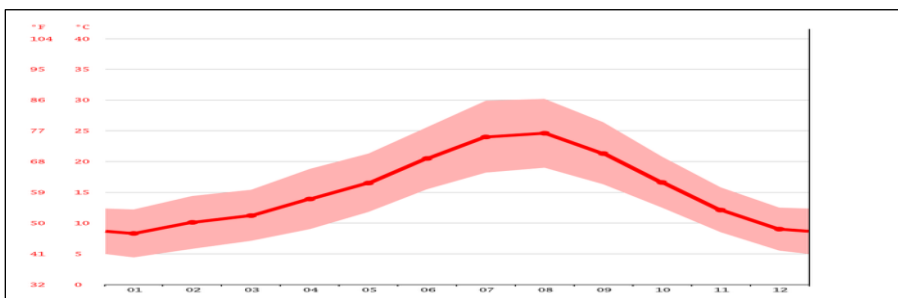
Moyennes Des Températures (Station De Sidi Bel Abbès 1982-2012)

Tableau 8: Moyennes de la température 1982-2012

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	8.3	10.1	11.2	13.9	16.5	20.5	24	24.6	21.3	16.6	12.1	9
Température minimale moyenne (°C)	4.4	5.8	7.1	9	11.8	15.5	18.2	19	16.3	12.5	8.5	5.5
Température maximale (°C)	12.2	14.4	15.4	18.8	21.3	25.6	29.9	30.2	26.4	20.8	15.8	12.5
Précipitations (mm)	66	52	43	46	34	14	2	3	17	39	56	70

Les températures moyennes mensuelles selon le tableau ci-dessus montrent une nette diminution pendant le mois de décembre et janvier, puis une forte augmentation depuis le mois d'avril. La température moyenne des deux mois les plus chauds, juillet et août, est de l'ordre de 24,6°C. Celle du mois le plus froid « janvier » est de 8,3°C.

Tableau 9: Moyen de température entre 1982-2012



Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 68 mm. La température moyenne au court de l'année varie de 16.3 °C.

Le climat de Sidi Bel Abbés est chaud et tempéré. En hiver, les pluies sont bien plus importantes à Sidi Bel Abbés qu'elles ne le sont en été. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa. Sidi Bel Abbés affiche une température annuelle moyenne de 15.7 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 442 mm.

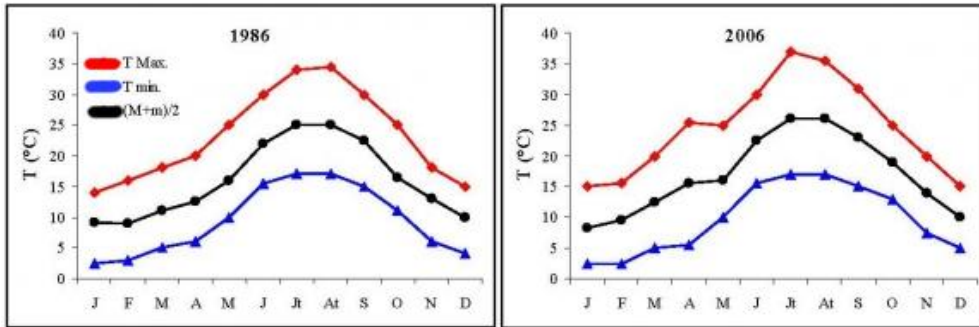


Figure 6; Températures moyennes mensuelles à la station de Tessala en 1986 et 2006

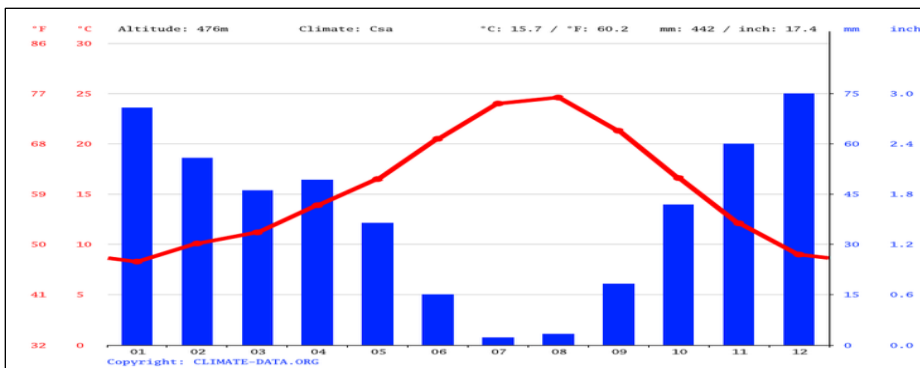


Figure 7: Diagramme ombrothermique Sidi Bel Abbés 2020

Le mois le plus sec est celui de Juillet avec seulement 2 mm. Les précipitations record sont enregistrées en Décembre. Elles sont de 70 mm en moyenne.

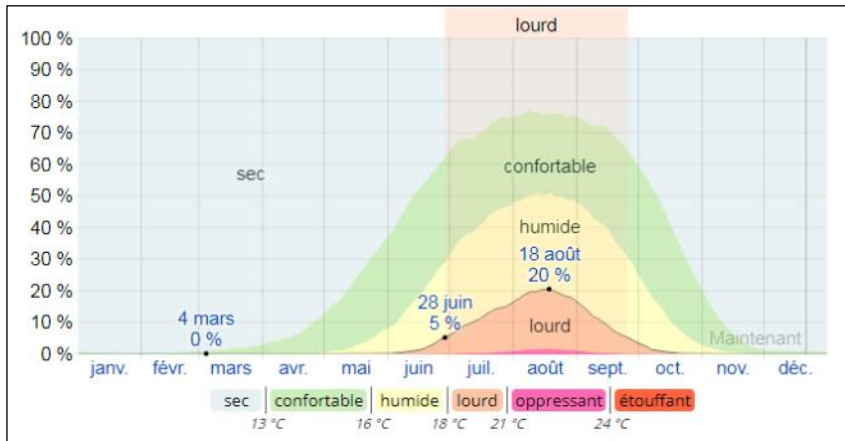
7.3. L'humidité

Nous estimons le niveau de confort selon l'humidité sur le point de rosée, car il détermine si la transpiration s'évaporera de la peau, causant ainsi un rafraichissement de l'organisme. Les points rosés plus bas sont ressentis comme un environnement plus sec et les points de rosée plus haut comme un environnement plus humide. Contrairement à la température, qui varie généralement considérablement entre le jour et la nuit, les points de rosée varient plus lentement. Ainsi, bien que la température puisse chuter la nuit, une journée lourde est généralement suivie d'une nuit lourde.

Sidi Bel Abbés connaît des variations saisonnières modérées en ce qui concerne l'humidité perçue

La période la plus lourde de l'année dure 2.9 mois, du 28 juin a 25 septembre, avec une sensation de lourdeur, oppressante et étouffante au moins 5% du temps. Le jour le plus lourd de l'année est le 18 août avec un climat lourd de 20% du temps ; le jour le moins lourd de l'année est le 4 mars, avec un climat lourd quasiment inexistant.

Figure 8: l'humidité perçue à la station de Sidi Bel Abbés



7.4. Les gelées

La période critique se situe du mois de décembre au mois de février elle se distingue par une fréquence inquiétante en période printanière au moment où la végétation est en période de floraison. Elle devient ainsi nocive pour le développement des plantes et perturbe leur cycle végétatif en causant souvent des dégâts importants ;

Décembre => Janvier => Février 10 à 15 jours gelés en 2013.

Janvier = 28 jours gelées en 2014

Février = 20 jours gelées en 2015

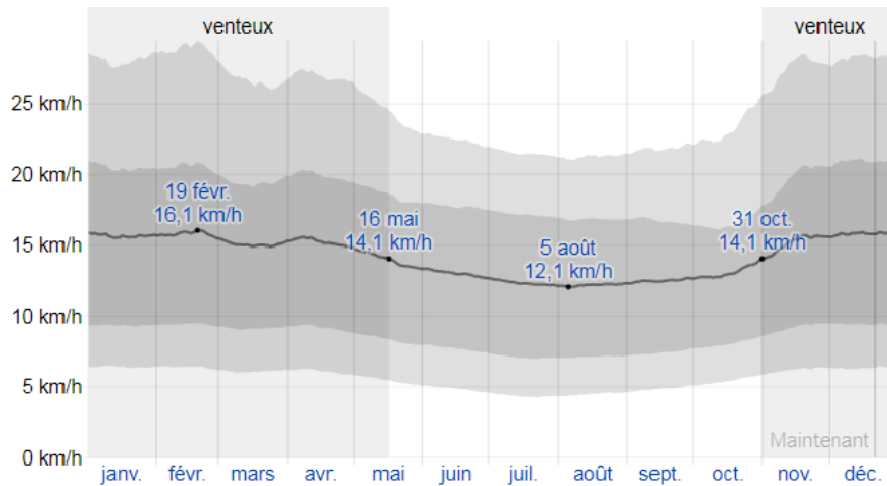


Figure 16 : Présence de la neige au niveau du Lac

7.5. Le vent

Cette section traite du vecteur du vent moyen (10 m au-dessus du sol). Le vent observé a un emplacement donné dépend fortement de la topographie local et d'autres facteurs, et la vitesse et la direction du vent instantané varient plus que les moyennes horaires.

Figure 9: Vitesse moyenne du vent



La vitesse horaire moyenne du vent à Sidi Bel Abbés connaît une variation saisonnière modérée au cours de l'année. La période la plus venteuse de l'année dure 6,5 mois, du 31 au 16 mai, avec une vitesse moyenne du vent de 16,1 kilomètres par heure. La période la plus calme de l'année dure 5,5 mois, du 16 mai au 31 octobre.

8. Synthèse climatique

8.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Une combinaison des données pluviométriques et des températures est très intéressante pour caractériser l'influence du climat sur la région. On doit à Bagnouls & Gausson (1953) une méthode simple et efficace de discrimination entre la saison sèche et la saison pluvieuse : Le critère $p = 2t$. Ce digramme ci-dessous permet de fixer le début et la fin d'une période sèche.

Ainsi, pour notre zone d'étude, la durée de la période sèche est environ de six (06) mois par an, soit un indice xérothermique de Gausse de 175 j/an.

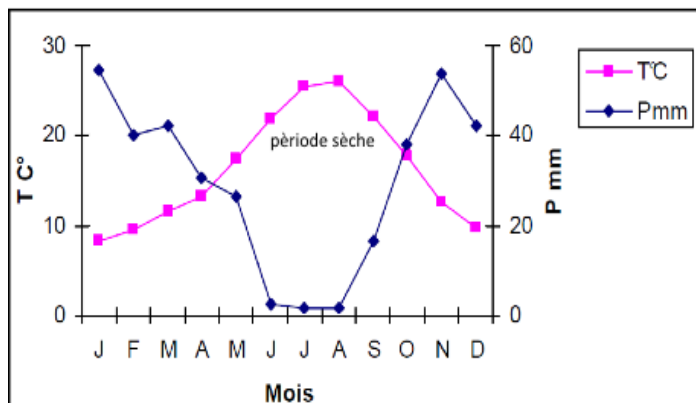


Figure 17 : Diagramme Ombrothermique de Sidi Bel Abbés 2020

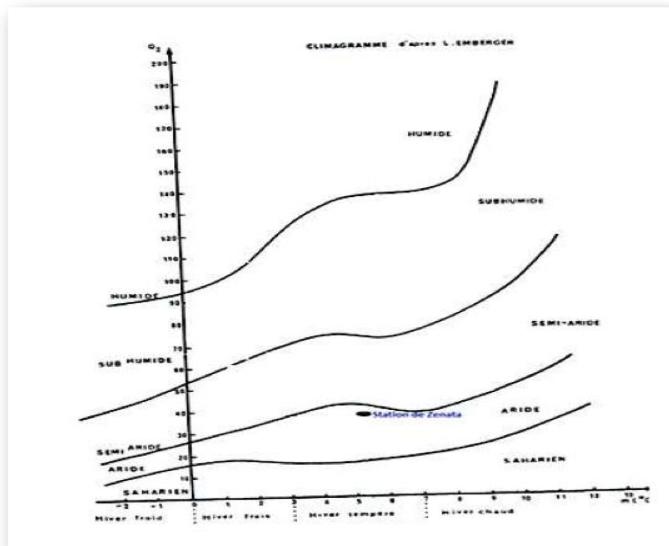
8.2. Climogramme pluviothermique d'Emberger

La classification la plus souvent utilisée a été élaborée par EMBERGER en utilisant un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur d'un « quotient pluviothermique » d'une localité déterminée est en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid de l'année en abscisse.

Le Q2 qui est quotient pluviothermique est calculé par la formule suivante :

- $Q2 = (1000 P) / (M - m) (M + m) 2 = (2000 P) / (M2 - m2)$
- P : pluviosité moyenne annuelle en mm
- M : moyenne des maxima du mois le plus chaud
- m : moyenne des minima du mois le plus froid
- M et m exprimé en °K.

La valeur du quotient d'Emberger permet de situer notre zone d'étude dans un étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver frais.



8.3. L'indice d'aridité De Martonne

Cet indice caractérise l'aridité du climat d'une région donnée. Il s'exprime comme suit :

$$I = P / (T + 10)$$

P : Précipitation moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

$$I = 442 / 10 + 15.7 = 17.2$$

Pour :

- $20 < I < 30$: Climat tempéré
- $10 < I < 20$: Climat semi - aride

- $7.5 < I < 10$: Climat steppique
- $5 < I < 7.5$: Climat désertique
- $I < 5$: Climat hyper - aride.

La valeur trouvée de l'indice d'aridité pour Sidi Bel Abbés traduit par un climat semi-aride.

8.4. Conclusion climatique

Le climat de notre zone d'étude est pratiquement du type méditerranéen comme tout l'Ouest du Nord Algérien caractérisé par :

- La concentration de pluie pendant la période froide (automne et hiver)
- Une sécheresse apparente pendant les mois les plus chauds (l'été). La durée de la saison sèche est en moyenne de 6 mois, elle couvre la dernière semaine du mois d'Avril jusqu'en début de la deuxième décennie du mois d'octobre. L'indice d'aridité de la région est estimé à 17.2 et détermine un régime semi-aride.

L'utilisation du quotient pluviothermique d'EMBERGER dont l'application est propre aux régions méditerranéennes permet de classer notre zone caractérisé par :

D'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver frais.

- Cette classification repose sur une moyenne de 30 ans, condition de temps nécessaire et suffisante pour une caractérisation fiable du climat de la région.

En conclusion nous pouvons dire que le climat de notre zone d'étude est :

- Une pluviométrie faible et irrégulière (- 500 mm/an) ;
- Une période sèche assez longue de (la fin Avril à la mi-octobre) ;
- Des températures fortes en saison estivale et basse en saison hivernale ;
- Des gelées couvrant une période allant de décembre à février

Chapitre 4 : Le projet d'étude d'un parc urbain au sein du lac

1. Historique et objectifs du projet

C'est au début de la décennie 2000, que le lac est érigé en site récréatif et de loisir. Le Plan Directeur d'Aménagement Urbain communal d'Ain Trid a intégré le site de Sidi M'Hamed Benali comme un site voué à une vocation de pôle de loisirs et de récréation tout en conservant aux propriétés publiques et privées qui le composent, leur statut originel.

Le site de Sidi M'Hamed Ben Ali est considéré à ce jour parmi les lieux par excellence que fréquentent les familles des régions de la wilaya qui ne peuvent se permettre d'aller en villégiature.

À cette occasion de nombreux projets d'aménagement ont commencé à être élaborés. Les financements et les idées d'aménagement se multiplient. Les rapports réguliers faits, surtout dans la presse locale, informent sur d'éventuelles actions de différents services. Les visites de responsables se multiplient. C'est devenu et jusqu'au jour d'aujourd'hui comme un passage obligé des politiques qui passent à Sidi Bel Abbés.

1.1. Un projet est réalisé en 2012

La presse en 2011, dans «les brèves de la wilaya », titre Sidi M'hamed Benali (Sidi Bel Abbés) : Plusieurs chantiers lancés pour l'aménagement du lac. *« Différé d'une année à l'autre pour le peu d'intérêt manifesté par les éventuels investisseurs privés, le projet d'aménagement du lac de Sidi M'hamed Benali – situé dans la commune d'Aïn Trid, à quelque quatre kilomètres au Nord-ouest de la ville de Sidi Bel Abbés – vient d'être finalement pris en charge par les responsables de la wilaya qui ont pu mobiliser, au titre de l'exercice en cours (2011), plus de 40 milliards de centimes pour en assurer la concrétisation effective. »*

L'objectif recherché par les initiateurs de ce projet d'aménagement, est de réaliser sur le site en question un ensemble d'infrastructures et de dépendances diverses dans le cadre de la promotion d'un écotourisme citoyen destiné à toutes les franges de la population.

Grâce, donc, au montage financier réalisé par les **services de la wilaya**, plusieurs chantiers de travaux ont pu être ainsi ouverts simultanément par les maîtres d'ouvrage directement concernés. Il s'agit d'un certain nombre de directions et de collectivités locales, à savoir :

- Les services de l'hydraulique en charge de l'opération de branchement aux réseaux AEP et d'assainissement,
- Des travaux publics pour le bitumage de la chaussée et de l'installation du poste de transformation électrique ainsi que de l'éclairage public tout autour du lac,
- De l'urbanisme et de la construction pour le revêtement des allées en pavé gravé, des escaliers en pierres naturelles et des pergolas en bois rouge,
- De l'emploi pour la construction de 70 locaux commerciaux destinés aux jeunes chômeurs,

- De l'environnement pour un théâtre de verdure et un débarcadère pouvant faire office d'aire de promenade et de quai pour les pédalos,
- De la culture pour l'acquisition et l'installation d'une scène mobile dotée des équipements de sonorisation et d'éclairage nécessaires,
- De la jeunesse et des sports pour une salle polyvalente et 3 stades matico...

D'autres opérations sont prévues également avec l'intervention d'autres directions de la wilaya, notamment pour l'aménagement d'aires de parking et de jeux ainsi que le reboisement des berges avec de nouvelles espèces de conifères et d'arbres feuillus pour assurer un parfait ombrage des lieux.

Dans le cadre du même plan d'aménagement, **les APC de Sidi Bel Abbés** et d'Ain Trid se sont vues confiées, quant à elles, la réalisation de sanitaires, de salles de soins et de bâtiments administratifs pour abriter les postes de Gendarmerie et de la Protection civile. Le projet est finalisé en décembre 2012.

En 2014, les services techniques relancent le projet et demandent à un bureau d'étude de réaliser une étude. Les différents rapports de cette étude sont disponibles et ont été consultés. Il s'agit d'un projet de parc urbain.

1.2. Situation des aménagements réalisés en 2014

Avant de lancer leur étude, le bureau d'étude a réalisé un état de fait sur les aménagements existants. La conclusion de cet audit fait ressortir que les projets qui étaient faits dans le lac étaient individuels et anarchiques, c'est à dire qu'il n'y avait pas de vue d'un projet global. Chaque administration prenait un projet et le réalise, sans prendre en considération ni les autres structures ni les besoins préalablement définis. Mais il y a eu des projets achevés tel que le théâtre de verdure la route et des locaux.

Quand la ministre est venue à Sidi Bel Abbes en 2014 ils lui ont soulevé le problème, et elle a aussitôt enclenché le projet du parc urbain.

C'est au niveau du ministère que le projet a été lancé et confié au bureau d'étude «Eco vert de Tlemcen), une étude qui a duré 6 mois en 2014

2. Le projet du parc urbain proposé en 2015

Suite à certaines interventions entreprises les années précédentes par les différents services de la wilaya au niveau du lac sans aucune réflexion global préalable, l'État des lieux existants au niveau du site de Sidi M'Hamed Ben Ali peuvent se présenter suivant le tableau ci-dessous.

N°	TYPE D'OCCUPATION
01	Plantation forestière au tour du lac
02	Plants pour nidification
03	Des locaux en voie de construction délaissés
04	Chemins pédestres en pavé mal entretenus
05	Voirie péricentrale en tres bonne état
06	Parking anarchique
07	Piste pour carting mal structurée
08	Terrain de jeux pour adulte
09	Deux Cafétérias anarchique pour l'aire de piquenique
10	Théâtre de plein air mal positionné
11	Plan d'eau probablement pollué
12	Chenal de déviation d'alimentation du lac en eau
13	Cimetières
14	Chenal de vidange du lac
15	Une clôture

Tab. N° 28 Les composantes d'état des lieux existants au niveau du site

Tableau 10: et at des lieux pris de letude d ecovert

-L'analyse détaillée des caractéristiques du site devrait justifier des orientations d'un schéma directeur d'aménagement, qui doit concilier des impératifs de création d'un parc citoyen, d'intégrer des activités de détente, d'oxygénation, de pratiques sportives, de jeux et ou de loisirs. Il cible des catégories d'usagers : jeunes couples, familles avec enfants, écoles, crèches, associations de protection de l'environnement et de l'enfance, pratiquants des activités sportives de plein air, de sauvegarde et d'enrichissement de la biodiversité créée dans le cadre du rafraichissement et de l'embellissement du parc.

Ces options doivent tenir compte de la garantie et la pérennité du site destiné pour le parc urbain de la région avec des produits rustiques en bois et en terre battue et des services de qualité. La définition du programme d'aménagement pris en considération :

Exploiter les enseignements tirés des études des milieux physique, climatique, biotique et socio-économique, des travaux de reconnaissance du terrain, des enquêtes effectuées auprès des usagers et des observations relevées.

2.1. Contenu du programme d'aménagement

Selon l'étude préliminaire de l'avant-projet d'aménagement d'un parc urbain au niveau du site de Sidi M'Hamed Benali, il y est préconisé que l'aménagement doit être spécifique au site, tenir compte de :

- sa position spatiale ;
- des conditions du milieu naturel ;
- de la qualité de la couverture biologique ;
- des aptitudes du milieu à son enrichissement ;
- de l'étendue de la propriété domaniale.
- Des besoins et des manques de la population



Figure 10 : vue sur le lac

L'étude vise à aménager le site dans ses fonctions de récréation et de loisirs en axant ses aménagements vers des actions qui mettent à profit et qui contribuent au maintien de l'équilibre biologique. Autrement dit, le « vert » ou « le paysage vert » doit constituer à chaque fois le noyau essentiel des aménagements qui seront destinés pour ce site.

Pour ce qui concerne le site, l'orientation générale de l'étude et de tout ce qui en découlera, veillera à préserver la valeur paysagère du site, le cachet spécifique de la région.

Le mode de construction ou habillage en bois du cadre bâti du parc pour intégration au site. L'empreinte touristique de la Wilaya à renforcer l'état de salubrité des lieux, la couverture végétale en la diversifiant avec les espèces susceptibles de s'acclimater dans l'aire considérée.

Il est à noter que l'aménagement du présent site en un parc citoyen est spécialement sollicité par quatre catégories d'usagers : les ménages, les sportifs plus rarement scolaires et les scouts.

Cette fréquentation est plus dense les week-ends et jours fériés. Les visites sont plus nombreuses au printemps et en fin de journée des périodes estivales.

Dans le cadre d'un aménagement de détente et de récréation, les réponses sur un questionnaire ont considérablement contribué à l'orientation des propositions d'aménagement en faveur des ambitions de ces fréquentations du futur parc.

2.2. Référentiels pour le model d'aménagement à prendre en considération

Les zones urbaines sont des lieux dynamiques au point de vue spatial et social et de tels conflits, que ce soit entre valeurs urbaines et valeurs rurales, entre groupes à revenu élevé et groupes à revenu faible et il faudra en tenir compte. Il faudra tenter de trouver un équilibre entre l'utilisation comme espace d'agrément pour satisfaire les besoins aussi bien de la population que des données «scientifiques».

Pour un tel développement et une continuité du projet à travers le temps et l'espace, les éléments suivants sont à prendre en charge.

- Étudier l'occupation du sol en privilégiant la nature et le paysage ;
- Définir l'exploitation du parc avec des objectifs précis en symbiose avec tous les éléments entrant dans son fonctionnement ;

Organiser les espaces en tenant compte de la complémentarité et l'équilibre de distribution sur site par les visiteurs :

- Zone intégrale composée du plan d'eau et de la pinède qui l'entoure ;
- Zone d'intervention et de fonctionnement qui consiste en aire de jeu, aire d'oxygénation, aire de pique-nique, aire de détente, aire de récréatif...etc.
- Privilégier la diversité biologique ;
- Améliorer l'information ;
- Gérer les arbres et les écosystèmes existants et en créés de nouveaux.
- Assurer la sécurité

2.3. Typologie d'aménagement suburbain à développer

Le type d'aménagement suburbain qui répond à un maximum d'objectifs semble être un parc urbain de verdure et de loisir aménagé sur un terrain à quantité d'espace ouvert et qui peut regrouper les options suivantes : bois, parc, plan d'eau, lac, arboretum, forêt "pinède", loisir, divertissement (aire de rencontre, de jeu pour enfant et adulte, de sport de plein air ...etc.)

C'est la typologie qui convient le mieux à ce site d'après l'analyse spatio-temporelle de la région. Dans ce concept ce sont les typologies de la valorisation du milieu existant, la préservation du patrimoine environnemental par la création d'un arboretum, le repeuplement de la pinède, le bois urbain, les aires de rencontre, les aires de jeu de détente et de sport de plein air qui sont associés et des espaces pédagogiques d'observation et du suivi environnemental.

2.4. Importance du parc urbain de verdure et de loisir

Actuellement et à travers le monde, on peut considérer qu'un tel complexe au niveau d'un parc urbain et regroupé dans un seul site est un succès. C'est un argument de plus pour cette option qui devient indiscutable au 21ème siècle car il s'adresse à un public aussi large que possible, ce type d'espace doit permettre l'accès :

- aux amoureux de la nature, qui viennent avec un esprit curieux se tenir informé ;
- aux citadins des grandes villes et de leurs banlieues à la recherche de quiétude ;
- au public de la région dans laquelle il est implanté ; aux personnes retraitées ;
- aux amateurs de promenades ;
- aux touristes de toutes saisons pour le loisir ;
- aux enfants des écoles grâce à des programmes pédagogiques ;
- aux professionnels qui cherchent un terrain de prédilection pour leurs études ;
- aux chercheurs pour leurs observations répétées et le suivi environnemental ;
- aux amateurs des espaces verts et de jardinage ;
- aux étudiants en biologie, sciences
- aux amoureux des activités aquatiques
- aux amateurs des espaces verts et de jardinage ;

En plus de tous ces atouts, beaucoup d'études ont montré que les espaces de loisirs et de détente avaient indirectement un lien avec la production et l'économie, car les individus qui ont ou se détendent sont en meilleur équilibre psychologique et social et ainsi sont plus productifs.

2.5. Plantation et repeuplement

Cette action est réalisée sur la périphérie du plan d'eau en épousant ces bordures. Ce repeuplement sera à base de Pin d'Alep comme espèce dominante et bien d'autres espèces de mélange tel que le cyprès, l'eucalyptus. Cette espèce qui s'adapte bien au site et présente une croissance rapide. C'est une amélioration et constitue une lutte biologique contre toute forme de déchaussement et va permettre une régénération des pinèdes existantes sur une superficie totale de l'ordre de neuf hectares (09 ha).

2.6. La réalisation d'une plantation pour nidification

Cette plantation à base de roseaux consiste à maintenir sur place l'avifaune existante et lui permettre de continuer son développement et son accroissement à travers le temps et permettre aussi de diversifier le nombre d'espèces et d'individus à travers le temps et l'espace. Le lac accueille chaque année un flot d'oiseaux migrateurs tels que les flamants roses et les grues.

Détermination de la zone intégrale avec un muret autour du lac équipé d'une plantation en masse de rosiers. La réalisation consiste à la délimitation de la pinède ainsi que le plan d'eau avec un muret de 0,60 cm de hauteur afin de limiter les intrusions à cette zone et protéger le fonctionnement de ce système limnique contre toute forme de pollution ou bouleversement physique de l'avifaune.

Cette réalisation est soutenue par une plantation en masse à base de rosier quatre saisons afin de donner une vue esthétique pour les visiteurs fréquentant le site.

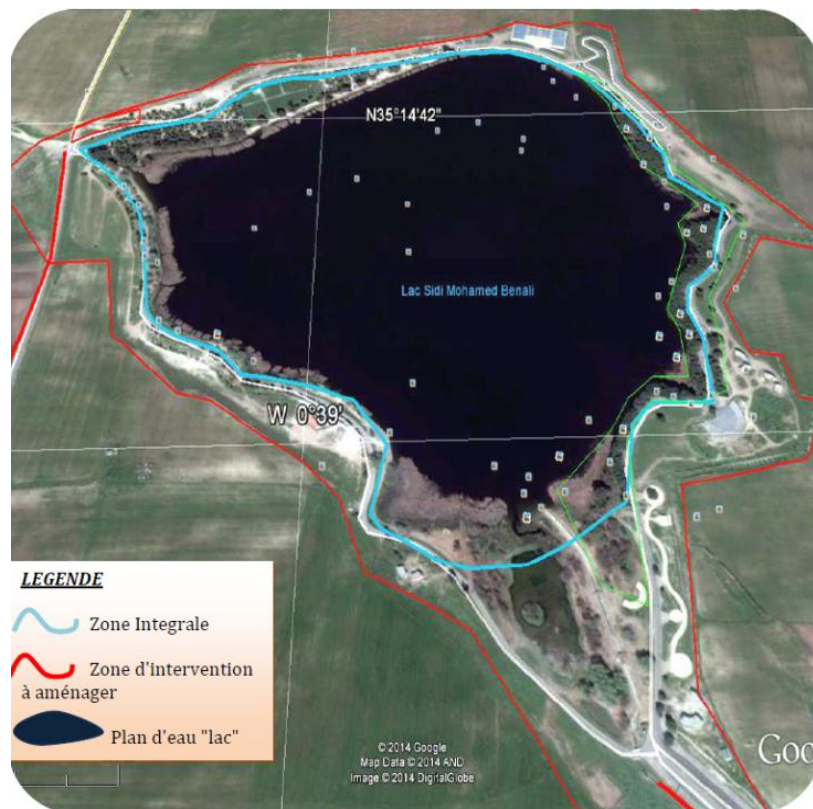


Figure 11: Zonage de l'espace du lac proposé

2.7. Intégration et pose de trois jets d'eaux creux au niveau du plan d'eau

Cette pose consiste à mettre en place trois jets d'eau creux sur des points bien étudiés loin des zones de nidification afin de permettre d'une part sur le plan biologique d'aérer l'eau du lac par l'effet du jet et

éviter toute sorte de pollution biologique par déséquilibre de fonctionnement et d'autre part sur le plan esthétique agrémenter le lac par ces jets de plus de 30 ml.

2.8. L'amélioration de la biodiversité

Cette amélioration sera obtenue par l'introduction à l'échelle de spécimens, des essences autochtones représentatives de la flore forestière du pays ; et des espèces introduites et acclimatées dans le pays y compris les espèces exotiques.

Leur distribution sur le terrain se fera par affinité botanique et climatique. L'intégration du site dans le paysage se fait grâce à deux actions à savoir ; réalisation d'une clôture biologique toute au long de la clôture du site et réalisation d'une plantation d'un arborétum sur la partie Est-sud-est du parc répartie sur une surface d'ordre de un hectare et demie (01,50 ha).

La réalisation de cette plantation répond à un souci d'agrément et de vulgarisation florale supérieure dégradée ou en voie de dégradation dans les espaces verts et les jardins de la wilaya.

Elle permet de ralentir les ruissellements des eaux et retenir l'eau en profondeur et intégrer le site dans un paysage du parc citadin.

Traitement de la voirie périphérique du plan d'eau en un chemin pédestre destiné pour les piétonniers et la circulation des calèches pour la promenade. Ce traitement de voirie sera effectué à partir du premier parking pour calèche au Sud en contournant le lac jusqu'au second parking au Nord du parc par un décapage du béton bitumineux sur une longueur de l'ordre de 2000 ml recouverte en terre battue compactée. Cette réalisation est exécutée selon les techniques conventionnelles.

3. Principales actions à entreprendre

Les actions à entreprendre peuvent être classées en quatre catégories :

- Aménagement général du site au-delà de la zone intégrale ;
- Entretien de la faune et la flore et du lac ;
- Modalités de gestion ;
- Sensibilisation.

3.1. Aménagement global du site

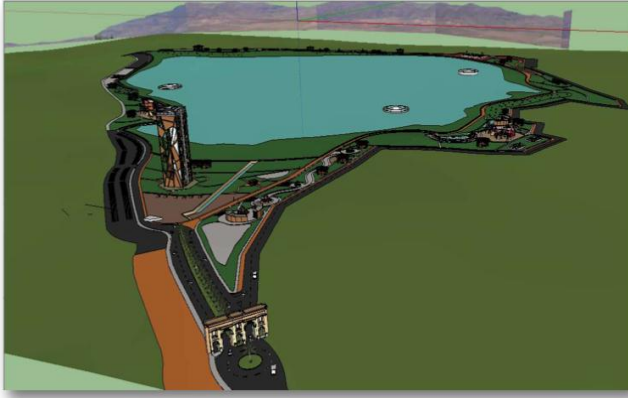


Figure 12: Une vue globale sur la répartition des aménagements à travers le site

Le lac de Sidi M'Hamed Benali manque de personnalité, il ne possède aucun élément de repère qui l'élèvera au stade de symbole de la ville, voire plus de la wilaya toute entière.

Les objectifs des actions à entreprendre se résument dans les points suivants :

- Créer un repère dans la région
- Réhabiliter l'aire de détente et la rendre plus fonctionnelle attractive et ouverte au grand public
- Introduire la notion d'écologie et de recherche scientifique
- Rendre le parc rentable et assurer son entretien régulier
- Limiter la circulation mécanique pour diminuer la pollution
- Protéger la faune et la flore

L'interprétation des actions du présent aménagement portera en générale sur la définition des espaces afin d'orienter l'utilisation du sol vers l'objectif global assigné à ce parc citoyen à savoir d'une part un espace de repos et de villégiature axé sur des aspects répondant aux critères d'un parc de verdure et de loisir et d'autre part création d'une zone intégrale où l'accès est interdit sauf pour des aspects pédagogiques ou de recherche.

Donc, l'aménagement du lac de Sidi M'Hamed Benali en un parc citoyen est axé sur trois principales fonctions :

- la première liée au tourisme local, national et international représenté par les Loisirs ;
- la seconde au domaine de l'éducation et de la recherche scientifique ;
- la troisième qui est la plus importante, c'est la protection et la valorisation du patrimoine paysagère et de l'environnement.

Le schéma d'implantation des composantes du projet suit une trame radioconcentrique centrée sur le plan d'eau qui est le "Lac". Elle satisfait des principes environnementaux car elle procure une hiérarchie des espaces qui permettent la protection de la biomasse du site et manifeste selon la figure ci-dessous.

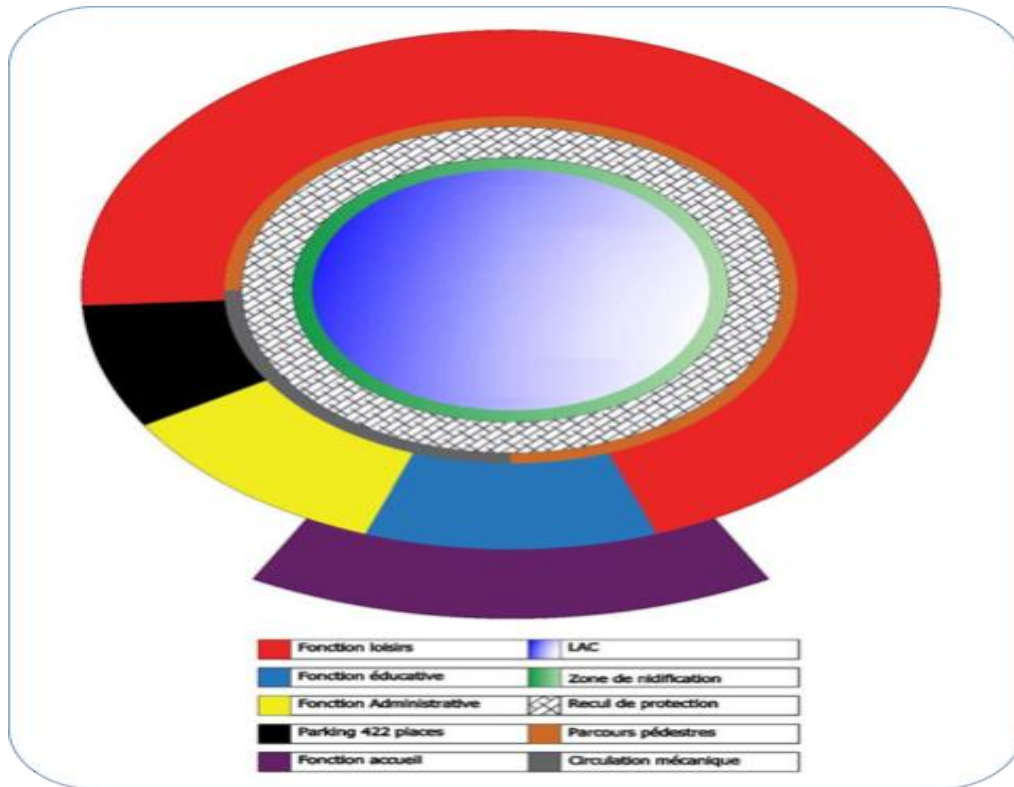


Figure 18 : Schéma d'implantation des actions d'aménagement du Site de Sidi M'Hamed Benali "LAC"

4. Le programme de l'aménagement du parc citoyen de Sidi Hamed Benali

4.1. Une zone intégrale

Notre site est caractérisé par une composition spatiale naturelle représentée par une zone intégrale composée du plan d'eau et de la frange de pinède qui l'entoure. Au niveau de cette zone le programme d'intervention préconisé dans le schéma directeur ne recommande aucune action ou intervention mécanique afin de maintenir l'équilibre écologique de cette zone. À part des interventions biologiques comme le repeuplement de la pinède, plantation de tamarix pour la nidification, des kits de jet d'eau flottant pour une aération du plan d'eau ou bien un mirador retiré sur la frange de cette zone pour le suivi environnementale du développement de la flore et de l'avifaune.

Il est à noter que l'intrusion au niveau de cette zone par le grand public est limitée afin de minimiser les dégâts ou les dépassements du déséquilibre biologique de cette zone.

4.2. Une zone tampon au-delà de la route qui boucle la pinède du plan d'eau

Cette zone nous permet l'insertion de notre programme d'intervention là où nos aménagements et certaines constructions sont permises.

Ce programme d'aménagement est réparti sur un zoning sur l'ensemble d'espace de cette zone tampon en plus desservi par des voies de circulation et de communication pour une fluidité bien dégagée autant pour la circulation piétonnière, mécanisée ou bien celle des calèches.

4.3. Le zoning de notre aménagement résume comme suit :

- Zone de loisir et de récréation ;
- Zone de pique-nique et de quiétude ;
- Zone à caractère pédagogique et éducative ;
- Zone de parcours de Vélo et du cyclisme pour enfants ; Zone du sport de plein air pour adulte ;
- Zone de production de plante et pédagogique "pépinière";

Zone de stationnement de véhicule et des calèches ; pour une éventuelle extension du parc:

- Une réservation d'espace à moyen long terme pour un mini manège ;
- Une réservation d'espace à moyen long terme pour un parc animalier ;

Le plan de circulation qui va faire l'objet de desserte pour l'ensemble des composantes de notre programme se résume par :

- une voirie principale de pénétrante au site en béton bitumineux équipé de porche d'entrée
- des allées de promenade en pierre plate, pavé ou en béton imprimé (par ordre de mérite);
- des allées de l'arborétum et de découverte botanique en terre battue ;
- des chemins pédestres en terre battue ;
- des circuits de footing en terre battue ;

- des circuits de vélo pour enfants en terre battue ;
- des aires de stationnement des calèches en terre battue ;
- des parkings de stationnement de véhicule en Béton bitumineux.

4.4. Arboretum

La création d'un arboretum dans l'espace urbain doit avoir les mêmes règles qu'un jardin botanique puisque les objectifs sont d'ordre pédagogique et de loisir en plus de la préservation des espèces.

Conditions de création Un jardin botanique urbain nécessite des préparations surtout en matière d'implantation des espaces réserves à chaque famille de plantes et des aménagements et équipements adéquats.

Il est important d'opter pour des placettes de diverses dimensions selon la physionomie des espèces à introduire afin d'en fixer le nombre et l'intervalle de plantation.

Ces placettes auront une superficie qui variera entre 10 m² et 100 m². Chaque carré de plantation doit être matérialisé et porter l'indication du nom scientifique de l'espèce accompagné du nom vernaculaire et du nom local.

Dans un jardin botanique urbain, il est possible d'y introduire toutes les espèces mais dans un premier temps un choix est indispensable axé sur les espèces qui ont le plus de chance de réussir sans des investissements importants.

Dans un premier temps les espèces autochtones doivent y être introduites puisqu'elles ont le plus de chance de réussir et permettre d'intégrer cette réalisation dans l'espace urbain pour atteindre rapidement les objectifs escomptés.

Les principales espèces à introduire doivent se caractériser par une adaptation au bioclimat hyperaride et aux sols squelettiques et d'apports éolien et reposant sur une croute calcaire assez compacte. C'est des sols bruts climatiques avec la présence des sols d'apport et de lithosols.

4.5. Infrastructure de mobilité et de promenade

- Réalisation de deux parkings d'une capacité de 1000 Véhicules
- Réalisation des sentiers de randonnée pédestre
- Réalisation des plates-formes de rencontre et de distraction Réalisation d'un parcours cyclable en terre battue

4.6. Infrastructure de fonctionnement du parc

- Réalisation des infrastructures pour la gastronomie (kiosques, café kiosque, cafétérias & restaurants)
- Réalisation d'un mirador incluant une administration, une école et une salle d'exposition
- Réalisation d'un porche d'entrée

- Réalisation d'un muret de protection du lac
- La cafeteria principale représente un espace de rassemblement et de détente elle se compose principalement de deux espaces distincts le premier à l'intérieur avec une superficie totale de 147 m² et le second qui représente une terrasse d'une superficie de 170 m² qui fait face au lac et offre un paysage paradisiaque

4.6.1. Le mirador

Programme d'aménagement interne du cadre bâtis du mirador qui est à caractère pédagogique.

La genèse de la composante "Mirador"

La projection du mirador dans le site est basée sur deux principes élémentaires :

- le premier fonctionnel à but éducatif et de plaisance ;
- le second symbolique pour donner au site un fort caractère

un point de repère qui reste gravé dans les mémoires.



Figure 20 : Vue sur le mirador

4.6.2. Le porche d'entrée

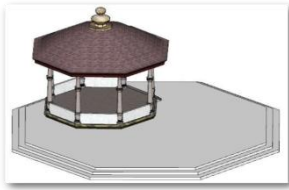
Le porche d'entrée représente un élément important il marque le début et la fin du parc. Il se doit être impressionnant et remarquable et qui reprends le caractère historique de Sidi bel Abbes de ce fait il reprend les éléments de composition de l'architecture coloniale impliquée dans l'aspect historique de création de la ville de Sidi Bel Abbes.

Il est à noter qu'il n'y a pas autres accès au présent parc a part deux pénétrantes, l'une qui est la principale est liée à la rocade Nord de la ville de Sidi Bel Abbes et qui est relié directement avec la bretelle et l'autre pénétrante secondaire sur la partie Nord-ouest du site est desservi par le chemin de wilaya N° 5 reliant le chef-lieu de Ain Trid.



Figure 21 : Portique d'entrée au parc citadin

4.6.3. Le kiosque



C'est un espace tampon entre chaque fonction qui permet de desservir chaque espace avec des produits liés au loisir tels que les boissons, des sandwiches.

Figure 13: Le kiosque projeté

4.1. Équipement du parc et réhabilitation

- Aménagement de l'aire de pique-nique ;
- Implantation d'un mobilier spécifique aux espaces aménagés et autres équipements d'espace vert ;
- Habillage des bâtiments existants en bois
- Implantations dans les locaux existants divers fonctions liées au domaine de l'artisanat

4.2. Entretien du végétal du parc

L'orientation qui sera donnée au parc: jardin botanique, repeuplement, plantation d'alignement, brise vent et espace vert nécessite un entretien du végétal dans le but de :

- Améliorer la diversité végétale ;
- Orienter le parc vers une végétation permanente
- Résumer des actions biologiques de prévention de préservation et d'intégration du parc dans le paysage prises en charge par le programme d'aménagement

4.2.1. 1 Prise en charge des espaces de nidification au tour du plan d'eau

Le plan d'eau présente un milieu propice pour le développement d'une avifaune en voie de constitution d'où le facteur de nidification est primordial pour le maintien de cette réserve au niveau de notre site. Le projet d'aménagement consacre une partie de ces composantes à la réalisation d'un cordon végétal à base de roseau pour la nidification des espèces de cette faune d'où la densité de plantation est d'ordre de 100 plants/ hectare.

4.2.2. Réalisation d'un repeuplement des pinèdes

Le projet de repeuplement pourrait constituer la continuité de vie et l'agressivité extérieure à l'encontre du système limnique existant au niveau du Site. Les espèces du projet seront nichées sur certaines parties rocheuses où existe le déchaussement des espèces existantes et d'autres espaces.

La densité préconisée à cette réalisation sera d'ordre de 700 plants/hectare.

Les espèces qui peuvent faire l'objet de plantation seront : le Pin d'Alep, l'Eucalyptus ; le Peuplier blanc,.etc.

4.2.3. Amélioration de la biodiversité du parc

Cette action concerne la création d'un arborétum sur des espaces à de faibles pentes. Elle vise à introduire par voie de transplantation, à l'échelle de spécimens (1,2, 3 voire 4 ou 5 individus) les espèces arbustives autochtones et les Espèces introduites et acclimatées dans le pays, y compris les espèces exotiques. Ces essences seront réparties par affinité botanique et phyto- sociologique. Leur distribution fera l'objet de reconnaissances particulières.

4.2.4. Végétalisation de la pénétrante du site

L'action de Végétalisation est multiple, elle doit concilier l'intégration du parc dans le paysage général de son environnement, création d'un agrément pour les visiteurs du parc, atténuer les agressions physiques du milieu. Cette végétalisation concerne surtout la création d'une plantation d'alignement à base du Palmier Washingtonia. Dans ce contexte certains critères président des techniques de plantation.

4.2.5. Réalisation agrémenté par des espaces gazonnés

En tant qu'espace ornemental, le parc doit présenter des grandes étendues réservées spécialement pour des massifs fleuris et des espaces gazonnés. Cette réalisation doit faire la particularité du parc, c'est une culture qui doit faire l'objet d'atténuation du stress du quotidien de la vie des habitants de la région.

4.2.6. Création et plantation des brises vent

Le site est fréquenté par les vents à différentes directions (ceci est démontré dans l'étude du milieu), qui vont provoquer un désagrément au niveau du site. Ce phénomène va être atténué par la création d'un rideau biologique sous forme de brise vent à base de l'espèce du Casuarina ou cyprès, planté sur toute la périphérie du site en épousant ainsi la clôture périmètre dans le cadre de la prévention et l'intégration du parc.

4.2.7. Réalisation d'une pépinière

La création d'une pépinière dans le parc, qui va présenter un triple avantage :

- accroître le verdissement ;
- enrichir la biodiversité, notamment des espèces supérieures ;
- contribuer à l'initiation aux pratiques de la multiplication des végétaux, des usagers du site.

La modernisation de cette pépinière s'impose et serait de nature à inaugurer dans la wilaya, une production de qualité sur laquelle, devront s'aligner les autres producteurs et fournisseurs pour les

besoins des programmes de verdissement de la région.



Figure 14: Une vue globale sur la répartition des aménagements à travers le site

5. Sensibilisation, éducation et intendance environnementale

Un des points qui distingue le parc urbain ou citoyen est son lien étroit avec les gens. Tout programme d'entretien de l'espace du parc doit intégrer les gens. Les éléments de base d'un tel programme sont :

La qualification d'un personnel destiné pour l'organisation et la gestion de l'ensemble des aires qui constituent le parc. L'éducation et la sensibilisation du public comprennent une explication des aspects opérationnels d'un programme des aires de verdure et de détente. Pour ce faire, il faut organiser des rencontres régulièrement du personnel de gestion et des recommandations sont présentées au conseil.

Il y a un grand nombre de ressources, programmes et organismes axés sur l'éducation qu'il faut associer et faire intéresser. Pour préserver la nature et les espaces verts dans le site et promouvoir une culture d'intendance environnementale, il faut surtout instruire les écoliers qui sont une des composantes les plus importantes de la réhabilitation de la verdure dans l'espace urbain. Il faudra penser à une gestion harmonique qui consiste à adapter l'entretien au site et à son usage.

Chapitre 5 : situation actuelle de ce lac et perspectives

Ce lac a une origine strictement anthropique. Il est alimenté en grande partie par le canal créé dans les années 1940 entre l'oued Mekerra et l'oued Sarno. Ce canal est destiné à la base pour diminuer les débits de crue de l'oued Mekerra, et donc les risques d'inondation. Il a été utilisé à l'origine comme bassin ou barrage écreteur de crues ou de décantation. En effet les eaux qui sont détournées d'Oued Mekerra en période de crues sont chargées en sédiments et donc vont se déposer dans le fond de ce bassin. De plus les eaux stockées de ce réservoir n'étaient pas prévues pour rester indéfiniment là, mais elles devaient être transférées vers le lac du barrage d'Oued Sarno.

Très peu de textes existent expliquant clairement le fonctionnement pendant toute cette période. Nous avons seulement quelques chiffres qui indiquent la situation d'origine, à savoir un bassin d'une capacité de 3 millions mètres de cube, une profondeur de 30 mètres, alors qu'actuellement l'estimation est de 9 mètres. Il nous semble qu'il manque beaucoup d'indications sur la fiche technique de ce lac.

Actuellement, ce lac est considéré comme « *réserve de biodiversité* », par des locaux. Plusieurs travaux d'universitaires ont porté sur la description de la faune et de la flore de lac. De nombreuses études ont porté sur la qualité physico chimique et bactériologique des eaux. D'autres textes font une publicité pour ces lieux, comme pôle de loisir et de tourisme au niveau de Sidi-Bel- Abbés.

Aucune étude ni sérieuse, ni légère n'a été menée pour montrer l'intérêt potentiel ou réel touristique et de loisir. L'étude d'aménagement lancée par les autorités locales répond à une commande pour justifier plus ou moins l'installation des grands équipements et d'infrastructures.

1 Quelles sont les fonctions réelles ou supposées de cet espace

Le lac de Sidi M'hamed Ben Ali est un type de milieu lacustre, les eaux permanentes sont quasi stagnantes elles sont proches des eaux des mares, des lacs développés à la faveur de cuvette fermées à l'aval.

Du point de vue fonctionnel, cette zone humide peut remplir les fonctions suivantes qui participent à l'équilibre physique et écologique de l'écosystème qui s'est créé autour d'elle.

5.1. Une fonction hydrologique et hydraulique assurée

Du point de vue hydrologique, cette zone humide elle constitue un bassin écreteur à l'origine. Il a servi de filtre épurateur pour les eaux des crues qui ont été orientées vers cette cuvette. Elle sert aussi de régulation des régimes hydrologiques et hydraulique entre deux bassins versants.

Elle retarde globalement les écoulements des eaux transférées de Mekerra vers Oued Sarno qui est équipé d'un barrage situé en aval. Elle était prévue pour favoriser le dépôt des sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques. Ce rôle semble avoir été joué depuis plus de 80 ans.

5.2. Une fonction écologique

Sa fonction biologique semble être développée et constitue aujourd'hui une réserve de biodiversité remarquable, qui accueille une diversité d'espèces animales et végétales et constitue une diversité d'habitats.

5.3. Une fonction d'alimentation

La richesse et la concentration en éléments nutritifs, assurent les disponibilités de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales telles que : les poissons, et les oiseaux d'eau.

5.4. Une fonction microclimatique

Elle participerait modestement aussi à la régulation des microclimats. Elle joue ainsi le rôle de tampon pour les effets des sécheresses au bénéfice de certaines activités agricoles, ou de loisir.

6. Quelles sont les valeurs de cet espace

Les valeurs que peut remplir cette zone humides peuvent être diversifiées, développées ou au contraire menacées.

6.1. Une valeur économique potentielle

Il n'y a pas eu de développement de nombreuses activités professionnelles, celles qui sont pratiquées sont occasionnelles et peu importantes: la pêche pour des amateurs, production agricole, élevage

6.2. Sociale et culturelle

C'est la beauté du paysage artificiel créé autour de ce plan d'eau qui constitue son réel intérêt, qui par la force des choses, est entré dans les habitudes des populations limitrophes. Comparativement à l'espace urbain, que constitue l'agglomération de Sidi Bel Abbès, c'est un site naturel. Il est marqué par une certaine diversité de la vie animale et végétale que l'on y trouve.

7. La situation actuelle du site

La situation actuelle du site a été réalisée en 2020 par un travail cartographique et une vérification de terrain. La carte réalisée sous MapInfo montre les différentes composantes de ce site. Le but est de montrer la situation réelle de cet espace. À partir de ce diagnostic même partiel, réfléchir sur l'avenir de cet espace. Dans cette partie nous présentons des éléments physiques, observables, mais aussi des appréciations recueillies auprès de citoyens ou d'administratifs quand ils ont accepté de nous recevoir. D'autres éléments sont extraits de la presse écrite, télévisée ou de vidéos sur le net.



7.1. Délimitation dans le site

La délimitation de cet espace est diversifiée, quand nous regardons le zonage proposé par Ecovert. Aujourd'hui cartographique et même dans la réalité nous distinguons les éléments suivants :

7.1.1. Un mur d'enceinte

Le mur d'enceinte a été construit en 2012. C'est la première fois que cette limite a été matérialisée. C'est un mur de 4 km de longueur qui fait le tour de tout le site. Il a été construit sur les terres agricoles autour. Aujourd'hui il marque le paysage et limite relativement la circulation.

7.1.2. Un plan d'eau

Le plan d'eau est l'élément fondamental qui s'observe aussi bien sur le terrain que sur les cartes, les photographies aériennes et les images satellitaires. Il est le témoin vivant des modifications. Il est l'indicateur utilisé par tous les observateurs.

L'eau du lac devient rouge en période de crue car la crue est pleine de sédiments et le lac aussi, leur mélange crée des eaux très troubles.

7.1.3. Une zone tampon

La zone que nous dénommons ici tampon correspond en fait aux bordures du lac d'eau occupée par une végétation « naturelle ». ce sont en fait les boisements réalisés depuis longtemps et la végétation naturelle liée à la présence de l'eau qui peut disparaître temporairement ou

définitivement. Elle constitue une bande d'une profondeur variant de 10 à 100 mètres. C'est la zone la plus convoitée et la plus fragile.

7.2. Les infrastructures de déplacement

Les infrastructures existantes actuellement ont été matérialisées, renouvelées à l'occasion des aménagements globaux de 2012.

7.2.1. La voie goudronnée

Cet axe routier a été bitumé depuis la ville de Sidi Bel Abbès. Et la voie circulaire autour du lac a été aménagée dans le même temps. L'entrée sud a été dédoublée. Et l'électrification a été réalisée tout le long de cette voie et en bordure des principaux bâtiments réalisés.

7.2.2. Des parkings non matérialisés

Les parkings tel que évoqués n'existe pas. Ils ne sont pas matérialisés, mais les citoyens aménagent les emplacements en fonction de leurs besoins.

7.3. Les équipements de loisir et locaux commerciaux

De nombreux équipements de loisirs et d'équipement ont été réalisés. Beaucoup ne sont pas achevés, d'autres sont fonctionnels.

7.3.1. Un théâtre en plein air

Le théâtre de plein air est situé à l'entrée sud. Les locaux commerciaux sont localisés au nord est le tout entouré du mur d'enceinte.



Figure 15: Le théâtre de plein air réaliser en 2012

7.3.2. Un débarcadère

Un débarcadère sur la bordure ouest.

A été fait en parallèle à la rive du lac, ce qui fait que lorsque le lac sèche, le débarcadère devient inutile, les débarcadères de lac se font dans le sens (la terre en rentrant dans l'eau) pour que dans le cas où le lac s'assèche (comme c'est le cas actuellement) le débarcadère garde son utilité. Est actuellement délabré.



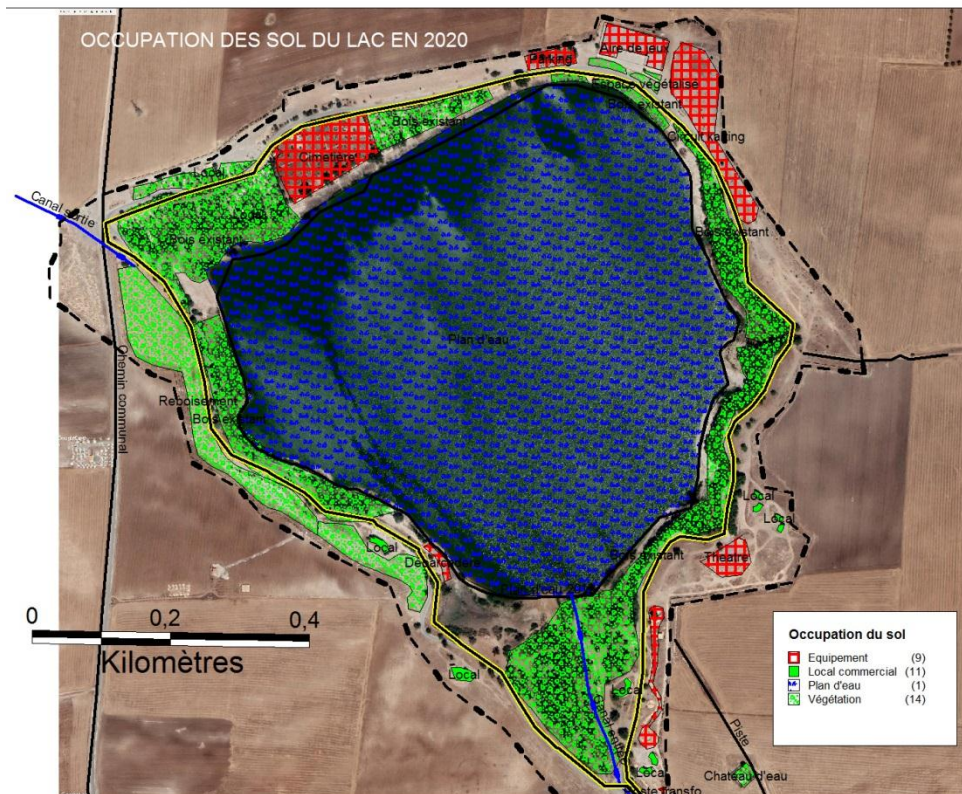
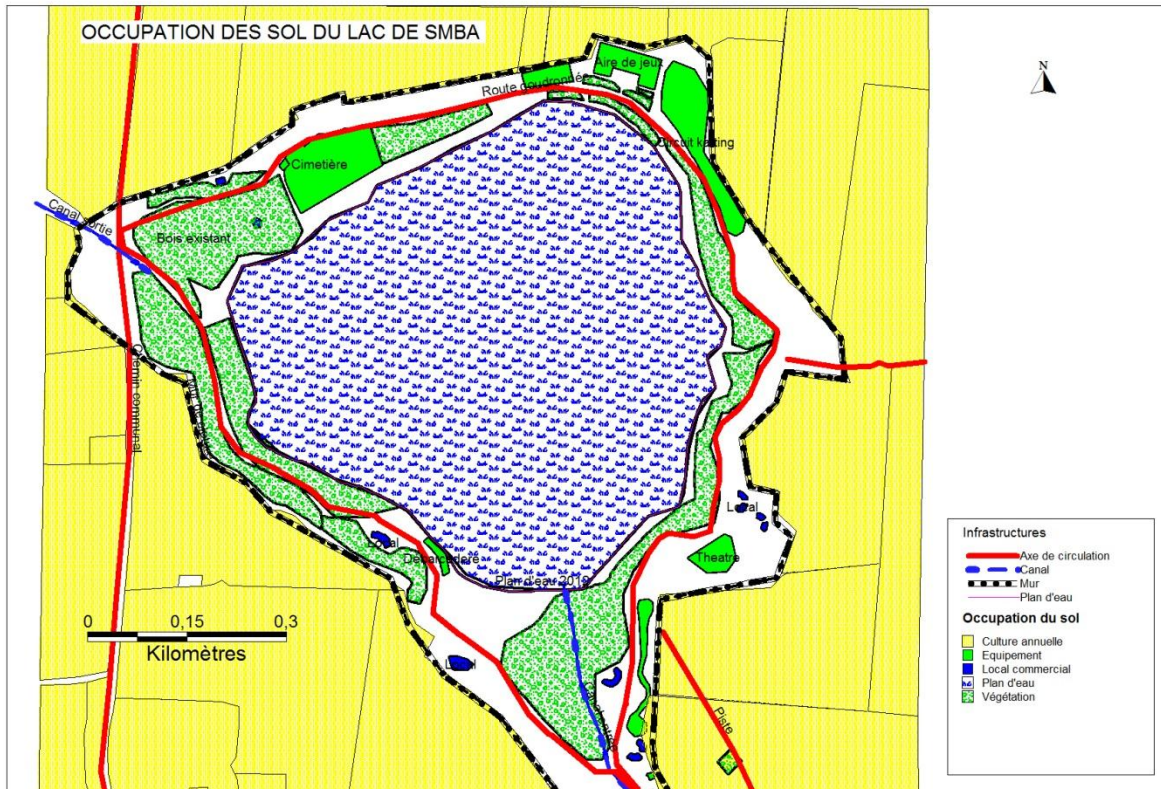
Une structure de pieux en béton avec un plancher en bois. Le niveau de l'eau est éloigné par rapport au site original.

7.3.3. Un complexe de stades matico

Un espace localisé au nord-est du lac en bordure de la route avec un complexe de stades goudronnés. Il jouxte des terrains de jeux boules.

7.3.4. Un piste de karting

Une piste de karting a été finalisée. Mais elle plus remarquable du ciel plutôt qu'au sol. Elle est utilisée plutôt comme parking.



8. Les actions volontaires réalisées par des associations et des particuliers

8.1. Une action de reboisement effectuée par une association locale

Le poumon vert de la ville de Sidi Bel Abbés, le lac de Sidi-Mohamed Ben Ali a fait objet d'une importante opération de reboisement sur une superficie de 3 hectares, où quelques 3.000 plants ont été mis à terre. C'est une opération initiée par les services de la Conservation des forêts en coordination avec la direction de l'Environnement, dans le cadre d'un programme national de mise à niveau des espaces verts et des forêts. Le lac de Sidi-Mohamed Ben Ali a été choisi comme site, pour créer une nouvelle forêt, parallèlement aux variétés d'arbres qui entourent ce site naturel, à savoir l'eucalyptus, le tamarix et l'acacia, devenu le seul lieu de détente et d'évasion par excellence, notamment pendant la saison estivale. Le lot de plants choisi contient une variété de Pin d'Alep, le cyprès, le peuplier, et autres espèces de plants pour créer une petite forêt tout autour du site, et préserver sa beauté naturelle, tant admirée par les visiteurs.

L'opération de reboisement a connu la participation de la société civile, les associations à caractère environnemental, et les représentants de la direction de la Conservation des forêts, qui compte également à long terme, de récupérer les vastes terrains forestiers endommagés par les incendies, notamment dans la région sud de la wilaya. Par ailleurs, la direction de l'Environnement avait lancé des opérations de nettoyage du lac de Sidi-Mohamed Ben Ali, et le boisement de divers plants, en vue de créer des espaces forestiers de loisirs et de détente.

8.2. Le nettoyage effectué par des bénévoles

Chaque année, à l'approche d'une date marquante des associations, la société civile, les collectivités locales organise une journée. Vu le nombre de personnes participant à ces rencontres on ne peut pas croire à une mobilisation et une sensibilisation importante. Personne ne remet en cause l'intégrité de l'action, mais elle est loin d'être la plus efficace. Le lac de Sidi M'Hamed Ben Ali est à l'image des autres quartiers de la ville du point de vue gestion des déchets. Ce sont les mêmes populations qui sont concernées.

L'association les amis du lac

C'est une association non lucrative qui vise à réunir tous ceux qui veulent bien faire une activité lacustre telle que (la pêche, la plongée, l'aviron,,,))

Elle fut créée pour pouvoir apporter un plus au lac .

1. Avis de citoyens de la société civile et journaliste

Les avis récents résument tous les problèmes que connaît ce site depuis plus de 20 ans. Nous essayons de reprendre quelques avis de la société civile d'universitaires de journalistes d'associations ou de responsables.

1.1. Avis d'un citoyen et universitaire en 2020

Le Pr. K Benabdeli dans un article récent concernant l'aménagement du lac résume la situation.

« En dépit des études très approximatives et incohérentes avec l'avenir du site s'étant traduites par des réalisations dont le taux d'échec est élevé. À trop vouloir bien imaginer l'aménagement de ce site, il a été totalement détourné et détruit en ignorant les priorités de sa réhabilitation. L'imagination des concepteurs d'aménagements a atteint son comble en *proposant un parc citadin, un théâtre de verdure, un karting, des terrains de jeux, des jeux aquatiques, un musée de l'environnement, un parc animalier, un parcours pédestre et même une plage.*

Il faut se rendre à l'évidence et accepter que le site de S M Benali n'est ni un réservoir naturel, ni une zone humide, ni un lac mais tout simplement un réservoir de décantation qu'il faut préserver par une réhabilitation hydrique et écologique. »

La même question est posée depuis une vingtaine d'année à propos de ce lac. Quel avenir pour le lac de sidi M'Hamed Ben Ali de Sidi Bel Abbes ?

« En panne d'espaces verts puisque le ratio par habitant est l'un des plus bas en Algérie, la ville de Sidi Bel Abbés ne dispose que d'un lac ; un site pré-naturel qui fait la joie des familles pour leur détente. Malheureusement ce site devant être un havre de paix pour les familles citadines à la recherche de quiétude est devenu un espace totalement pollué par les véhicules, par les barbecues, les déchets et des personnes qui s'adonnent à la boisson et aux mauvaises mœurs. »

C'est l'un des constats récents fait par des observateurs locaux. Mais ce même constat est régulièrement fait malgré les interventions lourdes réalisées sur ce site.

Le 16 juin 2020, un journaliste de la ville a eu des entretiens avec des responsables et des citoyens. Leurs avis ont abordé tous les problèmes que nous voulions soulever. C'est le journal liberté.

Nous résumerons ici les avis des différents responsables administratifs, ceux de citoyens ainsi que les avis que nous avons recueillis entretemps et les observations que nous avons effectuées récemment.

2. Différents avis de directeurs d'exécutifs

2.1. La direction des ressources en eau :

La direction s'intéresse à la qualité de l'eau et émissions de polluants dans le lac. Mais le projet semble leur échapper. « Évoquant la qualité de l'eau du lac, malgré les **déversions des agents polluants** dans l'affluent de l'oued Mekerra et le dépôt de remblais juste en amont du deuxième canal qui alimente le lac de Sidi M'hamed Benali, le directeur des ressources en eau a indiqué que des analyses périodiques des services de l'environnement ont donné de bons résultats : "On est très confiant, car avec la dilution suivie d'opérations de drainage et de travaux de curage, ils n'ont pas influé d'une manière importante sur la qualité des eaux du lac. Aussi, les élus de la wilaya doivent réfléchir afin d'apporter un plus à ce lac. En ce sens, ils peuvent lancer un avis d'adjudication pour la location du lac et la création d'un microclimat."

2.2. Directeur de wilaya de l'environnement optimiste

Dans ce sillage, le directeur de wilaya de l'environnement, a déclaré à Liberté : "Effectivement, comme vous l'avez constaté, lors du confinement (Covid-19), on a remarqué que la nature a repris sa place au lac et il y a même eu la régénération de l'air qui est devenu pur. » Donc, ce havre de paix doit être préservé et exploité en tant que tel, car il joue un rôle important dans l'équilibre environnemental et des écosystèmes. D'ailleurs, dans les années à venir, on va voir le retour du flamant rose dans ce lac et dont la présence dans ces zones est cyclique (tous les 8 ans). Ceci est un indice pour que la nature reprenne sa place pour permettre la réapparition des animaux et des oiseaux qui ont disparu."

2.3. Pour la direction de la pêche et des ressources halieutiques, un lac qui risque d'être perdu.

Pour sa part, le directeur de la pêche et des ressources halieutiques, a signalé que le principal point noir c'est le manque d'hygiène autour du lac. *"Cette incivilité ne peut être éradiquée que par un service de gardiennage permanent géré par une institution qui a une véritable capacité financière et les campagnes de sensibilisation. Si cette dégradation du lac continue à sévir, on va perdre ce merveilleux plan d'eau."*

2.4. La conservation des forêts

Selon le chef de bureau à la Conservation de wilaya des forêts, le lac de Sidi M'hamed Benali est entouré d'un cortège floristique diversifié, 26 espèces d'oiseaux d'eau recensées et une faune, notamment le loup, le chat domestique et le hérisson qui peuplent l'écosystème.

« Ce magnifique plan d'eau est aussi l'endroit favori pour les adeptes de la pêche récréative à la ligne et la pratique des activités sportives en plein air. Occupant une cuvette hydrique de plus de 35 ha alimentée en hiver par les eaux de l'oued Mekerra et développée au milieu de terrains agricoles, le lac de

Sidi M'hamed Benali ne cesse de subir des agressions en tous genres qu'on constate au quotidien, à commencer par les comportements néfastes de l'homme. »

3. Avis de membres de collectivités locales

3.1. Un membre actif de la société civile et élu APC,

«Cet espace est délaissé mais il demeure à ce jour. Ce qui me chagrine, c'est l'incivisme criant de certains visiteurs à l'égard de ce lac, notamment les vols à répétition des bacs à ordures et les dépôts sauvages de déchets. En ce sens, les autorités locales sont interpellées pour trouver une solution à la gestion et à l'entretien permanent de ce paysage attractif, en lançant un avis d'adjudication pour la location du lac et la création d'un microclimat”.

3.2. Avis du journaliste de liberté

« Il s'agit d'un projet d'une enveloppe financière de 280 millions de dinars, dans le but de promouvoir cet espace écologique proposé au classement à la convention internationale Ramsar. Trois walis se sont succédé à la wilaya de Sidi Bel Abbés mais aucun n'a pu le lancer. »

3.3. Le projet de 2011 déterré ?

Selon une fiche technique établie en 2011 par la daïra de Tessala, dont une copie a été donnée au journaliste, le projet de huit lots consiste en la réalisation de différents projets, à savoir des aménagements divers, des infrastructures de mobilité et de promenade, d'hydraulique (jets d'eau d'agrément), de fonctionnement du parc, de plantation et d'amélioration de la biodiversité et de réinsertion, notamment la réhabilitation et l'extension du théâtre de plein air en un plan d'eau d'agrément surmonté d'un belvédère.

“Pour des raisons d'ordre technique, administratif et organisationnel, surtout le non-respect des fiches techniques des lots par certaines entreprises, le projet a été arrêté par le wali, sinon cela aurait été un massacre sur le plan environnemental, car le lac n'avait pas besoin d'un parc citadin mais seulement quelques aménagements légers pour le repos des familles tout en respectant l'environnement, les écosystèmes, la biodiversité et les espaces naturels que recèle ce lac”, a expliqué le directeur de l'environnement.

Et d'ajouter : “Le marché a été soumis à la commission de wilaya des litiges à l'amiable afin de trouver une solution et surtout la révision de l'étude, notamment certains articles selon les aspirations des élus, des associations et de la population, à savoir l'introduction des lots qui sont nécessaires. Pour l'instant, on est à la phase finale et le projet sera relancé en 2021.”

4. Quelle sont les problématiques qui font que le lac se dégrade

4.1. Juridiquement

Le lac n'a pas de statut officiel en tant que zone humide, ou aire à protéger. La réglementation actuelle est claire. Mais elle ne semble pas comprise de la même manière par tous les acteurs. Ce qui crée un véritable blocage administratif pour tous les acteurs qui veut intervenir. Et chacun rejette la responsabilité sur l'autre.

Le lac est sous la juridiction d'Ain Trid. Mais si nous observons tous les projets réalisés ces vingt dernières années, nous remarquons que cette entité d'élus a toujours été écartée aux moments des grandes décisions. Il y a un manque de communication énorme entre les différentes administrations qui interviennent sur le site.

Les responsables ne sont intéressés que par les journées far (comme la journée de l'arbre) où ils viennent en masse prendre des photos à côté d'un projet qu'ils ont fait juste pour prendre la photo.

4.2. Les locaux municipaux, construits et abandonnés?

De nombreux locaux ont été érigés sur le site depuis plusieurs années. Les objectifs seraient diversifiés. Ils sont conjecturels, dépendant de budgets spécifiques ou suite à des visites de hauts responsables. Certains sont prévus pour une filiale de l'environnement. Pour qu'ils soient sur place et pour faire des activités de sensibilisation et de nettoyage et d'activité régulière. Il semble qu'un conflit soit apparu entre les services de l'environnement et les services de la mairie, le lac appartient au domaine d'Ain Trid. Mais cette commune ne semble pas disposer du budget nécessaire pour la gestion.

Les infrastructures qui ont été mises en place pour les gendarmes et les pompiers n'ont pas été occupées. Les gendarmes et les pompiers on refusé car il leur faut créer un détachement et cela implique des efforts de leur part qu'ils ne sont pas prêt à faire. Cela bloque tous les investisseurs qui veulent faire un projet d'activité au sein lac, ces derniers ont besoin que les gendarmes et les pompiers soient permanents pour avoir l'autorisation de faire des activités régulières au sein du lac.

4.3. Les poubelles sont presque inexistantes, ou disparaissent ?

On retrouve tout autour du lac des tas de déchets, des sachets en majorité. Ceci est considéré comme du au manque de civisme d'une grande partie de la population qui fréquente les lieux. D'autres évoquent aussi du manque de poubelles sur place. Or les témoignages montrent que ces poubelles sont installées mais vandalisées.

4.4. Le niveau des eaux

Des agriculteurs du côté du canal d'alimentation ferment les vannes des canaux de remplissage du lac pour utiliser l'eau pour irriguer leur terre. Le niveau maximum du lac a baissé. Ces dernières années, les agriculteurs qui possèdent des terres auprès le lac (c'est à dire dans la périphérie du canal qui se trouve

entre le lac et oued Sarno) on remarque une diminution de l'apport en eaux provenant du lac. Le déversoir ne fonctionne vers le barrage du Sarno que lorsque les eaux débordent. Ce qui fait que les agriculteurs ont procédé manuellement pour rabaisser le niveau du canal de sortie du lac pour répondre à leur besoin, au détriment du niveau max du lac.

4.5. L'envasement du lac, objectif initial remis en cause ?

Le lac connaît un véritable problème d'envasement. Le bassin de décantation du lac n'a pas fonctionné, car il n'est plus profond ce qui fait que l'eau qui rentre au lac est pleine de sédiments qui contribuent à élever le niveau de la vase. Ce qui a comme résultante l'envasement du lac. Il était prévu pour cela. Ce qui est d'ailleurs l'un de ses rôles principaux, qui est de faire en sorte que la vase se sédimente dans le lac et n'arrive pas jusqu'à oued Sarno.

Le lac avait une profondeur max de 32 m en 1984, elle est à une profondeur max de 9 m actuellement (2020). Du coup il y a une véritable urgence d'agir sur le problème de son envasement car le lac constitue un écosystème à part entière et tout cet écosystème est menacé par l'envasement du lac.

4.6. La pollution du lac est une réalité mais non dangereuse

L'analyse de la qualité chimique des eaux du lac, a révélé que ces eaux sont chargées en éléments minéraux, particulièrement en nitrites et en phosphates, et ce, en raison d'une agriculture intensive et utilisatrice d'engrais, mitoyenne de cet espace lacustre.

La pollution des eaux du lac de Sidi M'Hamed Benali dû essentiellement au :

- Lessivage des terres agricoles qui entourent le site,
- La biomasse (zoo et phytoplancton ...) présente dans le lac,
- L'aération et le renouvellement des eaux du lac



Figure 16: Forme de pollution du lac observée sur les bords

4.7. L'insalubrité du site.

La salubrité du site est une contrainte importante pour l'agencement des futures composantes du projet d'aménagement surtout lorsqu'on aura un flux important des visiteurs du site liées à l'attractivité touristique du futur parc citadin où s'ajoute les activités de fonctionnement du parc citadin.

La contrainte considérée dans la présente étude comme un point fort dans la formulation de l'aménagement du parc.

Le site est caractérisé d'une part par une pente inférieure à 5% avec présence des terres agricoles qui l'entourent et d'autre part le canal de déviation des eaux de Mekerra lors des grandes averses avec un canal de vidange et de trop-plein défectueux.

4.8. Les poissons et l'oxygénation du lac

« Certaines années apparaît un problème écologique au sein du lac. Il s'agit du manque d'oxygène à ce niveau. Les poissons commencent à suffoquer et à mourir. Les autorités ont mis un moteur pour oxygéner le lac, mais en vain. Car le véritable problème est dans un déséquilibre au niveau de l'écosystème du lac. Cela à cause de la direction des pêches qui a approvisionné le lac par un poisson et ce dernier a ravagé le lac. »

« La direction des pêches a approvisionné le lac par un poisson qui est la carpe grande bouche. Or ce dernier outre sa grande corpulence 50/60 kilos, il mange beaucoup et a une reproduction accrue, et de ce fait il a mangé la majorité de la végétation aquatique du lac ou les poissons locaux ont l'habitude de poser leurs œufs ce qui a nuit en premier lieu à leur reproduction et en deuxième lieu la végétation qui est responsable de l'oxygénation du lac par photosynthèse et de se faire désoxygéner le lac. »

Ce qui fait que non seulement il mange tout l'espace de reproduction mais aussi la végétation qui sont responsable de l'oxygénation du lac.

« A chaque fois il y a une direction qui a comme projet de réapprovisionner le lac en poisson (les forêts, la pêche, l'environnement) et c'est la direction de la pêche qui a ramener cette carpe, elle serait plus utile dans un barrage, car elle nettoie les turbines. »

Il y a eu d'autres espèces non adaptables qui ont été mis dans le lac. Mais celle-ci sont mortes peu de temps après leur mise en site. Certaines espèces de poisson comme le sandre, la truite, tilapia le brochet sont des espèces qui vivent dans de l'eau vive, et vu que le lac est une eau stagnante, ces poissons n'ont pas mis longtemps à mourir.

« Vous vous rappelez quand nous avons alerté les autorités que le lac présente une menace environnementale écologique de la faune aquatique aujourd'hui un nouveau cas apparaît au lac Sidi Mohamed Benali qui est dans une situation critique depuis plus d'une décennie. » « Aucune étude n'a révélé le niveau de pollution dont il souffre, son eau présente à chaque saison un phénomène naturel qui de visu laisse planer le doute qui a conduit en apparence à sa troisième phase de pollution que nous

pointons du doigt. Tout a commencé là le changement de la couleur de l'eau devenue marron puis l'apparition d'une mousse sur les bords et au jour d'aujourd'hui c'est au tour des poissons asphyxiés rejetés sur les bords du lac. » (les écho de sidi Bell abbés)



Figure 17: des poissons asphyxiés rejetés sur les bords du lac

4.9. Les bienfaits du poisson du lac de sidi Mohamed ben Ali

Bien qu'il est un goût assez particulière et a besoin d'une préparation particulière avant d'être dégusté, le poisson du lac a des effets très positifs sur la santé, apparemment plein d'individu on guérir du diabète, les yeux aussi et il paraîtrait qui les Russes et les Chinois qui travaillaient à l'époque dans les alentours du lac payaient cher le poisson du lac.

l'association les amis du lac a eu un projet en partenariat avec de jeunes étudiants en biologie pour comprendre le phénomène et les bienfaits de ce poisson, mais le projet n'a pas eu lieu à cause de contrainte bureaucratiques.

La visibilité au-dessous du lac est nulle, ce qui a arrêté tout projet d'activité sous-marine. Ce sont des eaux stagnantes non renouvelées.

Le château d'eaux a été opérationnel 1 mois et puis il a commencé à se fissurer et puis fermé.

Le manque de ou l'absence transport.

Le stade en goudron ne cadre pas avec la nature)

L'éclairage trop agressif :

En effet l'éclairage qui a été installé au lac et qui reste allumé toute la nuit sont en train d'agresser les espèces vivantes ont au lac et les oiseaux migrateurs.

Normalement le mur qui a été fait en brique aux alentours du lac se fait avec des arbres, c beaucoup moins chère, plus écologique, sa protège contre l'envasement, et ça peut être une source de revenu, si c'est des arbres fruitier

Les plantation d'arbre (on fait des plantation d'arbuste 20 à 30 cm de long) se qui fais que Ya beaucoup qui ne réussit pas presque elle se casse et elle ne sont pas protégés , normalement on met des arbuste d'au moins 1 mètre (pour garantir sa réussite) ou ont met un arbuste court et on le protège

4.10. Le lac a-t-il rétréci au fil du temps ?

Les différentes images que nous présentons ici montrent des variabilités annuelles de la surface du plan d'eau et en même temps de certaines espèces végétales sensibles.

Figure 18: Le lac en 2004



Figure 19: Le lac en 2012



Figure 20: Le lac en 2020



Mais en fin de compte, cette réduction de l'eau qui n'est que temporaire ne modifie pas complètement le paysage de ce lac.

Même si la majorité des individus qui côtoie le lac régulièrement prétend que le lac est en train de s'assécher, l'analyse de c'est 3 images satellite du Lac dans 3 périodes différentes [2004, 2012,2020] montre que le niveau des eaux du lac est resté le même.

D'après l'enquête menée sur le terrain il paraîtrait que le lac a rétréci de quelques mètres et cela à cause des agriculteurs qui se situent entre le lac et oued Sarno. Car ces derniers ont besoin de l'eau du lac pour irriguer leur terre, et en ces derniers temps vue que les crues se font rares, ces agriculteurs on anarchiquement modifier le niveaux de sortie du lac , ce qui leur permet diriger leur terre plus souvent au détriment d'un rabaissement du niveaux du lac .

Et ce dernier n'est pas alimenté fréquemment (moins que dans le passé)car l'alimentation du lac est coupée anarchiquement en amont par les pêcheurs car c'est dernier affirme que l'eau est polluée un peu plus haut à Sidi Lahcene par des stations de lavage et une usine de lait qui jette leur déchet dans le canal du lac sans passer par une station d'épuration ce qui cause un véritable pollution de notre site . Et vu que ce dernier a du pouvoir du coup il non pas trouver de meilleure solution que de couper cette alimentation. Du coup lors des crues l'ONA va ouvrir la vanne d'eau pour protéger la ville de Sidi Bel Abbés de la crue, et pour alimenter le lac. Mais aussitôt vienne l'environnement et l'association des plongeurs qui demande à fermer le canal car il contient de l'eau polluée.

5. Les catégories de gens qui viennent au lac

Nous résumons ici les avis de nombreux visiteurs réguliers ou occasionnels qui fréquentent les lieux. Nous avons des entretiens, ou un questionnaire.

Les pêcheurs, les amateurs de la nature, les sportifs, les familles, les couples, les scouts

5.1. Les pêcheurs

Il y a les pêcheurs amateurs, et les passionnés de la pêche sportive. Ils sont en général des abonnés du lac, ils connaissent très bien l'endroit et sont pour la plus part très respectueux de l'endroit. Ils connaissent aussi quels sont les types de poissons, les plus intéressants et leur rôle.

5.2. Les sportifs

Les sportifs viennent seuls, individuellement ou en groupe. Toutes catégories confondues, les sportifs viennent faire un ou deux tours du lac en footing suivi d'exercice d'étirement ou de musculation sans matériel. Les sportifs apprécient l'endroit pour l'air propre, et l'espace ouvert, ce qui donne un réel sentiment de liberté et de paix interne.

5.3. Les amateurs de nature

Ils viennent pour apprécier la nature et son calme apaisant, sa végétation et ses animaux, écouter ces oiseaux et regarder l'étendue du lac qui leur offre un sentiment de paix. Ils recherchent la paix et le silence.

Sont souvent visés « les buveurs d'alcool », aussi bien par les autorités que par les citoyens lambda. Ces derniers recherchent soit l'isolement pour boire, car socialement parlant, il est très mal vu de boire à la maison et les bars sont pleins à craquer et y a trop de bruit. Ils viennent en groupe pour boire, mettre un peu de musique et peut-être même danser entre eux. Ce qui les intéresse le plus dans le lac, c'est son isolement et le paysage. Ils peuvent venir en couples, pour profiter de la nature et du paysage ou d'isolement du lac dans les moments où il n'y a pas beaucoup de monde pour ne pas être vus. Cette dernière catégorie est souvent visée pour leurs mauvaises meurs.

Les familles, viennent en général en fin de journée ou en après-midi pour profiter de pique-nique et d'un temps de pause entre famille

Ils sont souvent accompagnés par les enfants. Ils jouent aux jets de pierres dans le lac. Il y a ceux qui viennent pour jouer au vélo ou au ballon dans ou près du stade. Et il y a des jours où ils y a des jeux de trampolines pendant les jours où ils sont posés.

C'est un lieu qui attire les photographes amateurs ou professionnels qui viennent pour photographier les différents paysages naturels du lac. La fréquentation est régulière, ou occasionnelle. Pour preuves les nombreuses images et vidéos publiées sur le net depuis longtemps.

Il y a aussi ceux qui viennent prendre un café dans le lac quand ces lieux sont ouverts.

5.4. Quelques remarques et différents avis d'individus

Certains sportifs jugent les terrains goudronnés très nocif pour les coureurs. Ce qui fait que les coureurs préfèrent courir sur les terrains non goudronnés. Ils trouvent dommage que des terrains en terre battue, plus simple à réaliser, ne soient pas tracés. Ils regrettent qu'il n'y est pas d'espaces d'entraînement woks-out.

Les pêcheurs, trouvent dommage qu'il n'y est pas un endroit ou un local ou ils pourraient laisser ou louer le matériel de pêche. Cela nous aurait beaucoup arrangés surtout pour les pêcheurs non véhiculés, déclare un pêcheur du lac.

Il y a un réel manque de poissons et les poissons qui sont resté dans le lac ne sont pas très intéressants.

Les familles, regrettent qu'il n'y est pas de tables et espaces ou s'asseoir pour manger ou boire un café en famille comme au paravent. On est dans l'obligation de ramener avec soit une table et des chaises. Même les pique-niques ne sont pas très intéressants car le site est très sale. Du coup trouver une espace propre où pique-niquer relève de l'impossible.

Dommage que les kiosques soient très mal approvisionnés. On se sent bien dans cet endroit, mais vaut mieux prévoir de ramener quelque chose avec soit en cas de creux.

Certains enfants, regrettent qu'ils ne puissent pas nager dans le lac. Il y a la gendarmerie qui vient toujours pour nous déranger, ce qui peut constituer un réel jeu pour certain enfants.

Un agriculteur d'Ain Trid, qui connaît les lieux depuis toujours, me dit que c'est un lieu qui avait un aspect naturel mais qui se dégrade et qui devient de plus en plus sale. Il m'affirme que le problème ne réside pas en l'État mais en chacun d'entre nous. Et il me propose de mettre des travailleurs réguliers qui s'occupent de toute la sensibilisation et l'arrosage ainsi que le nettoyage.



Figure 21: Photo Google Earth montre l'espace planté en 2019

6. Entretien avec les services administratifs, la gendarmerie et l'APC

6.1. La gendarmerie

Le service de gendarmerie est omniprésent, le lac est sécurisé 24\24, et que en cas de litige, la gendarmerie de Ain Tride peut faire moins de 5 minutes pour être dans les lieux, les agressions sont assez rares, le fléau le plus répandu, c'est les couples qui viennent et les buveurs d'alcool qui se cachent dans les rideaux ou les bâtiments abandonnés.

Un gendarme nous affirmait que les locaux laissés à l'abandon sont de véritables niches de mauvaises fréquentations. Nous trouvons régulièrement des individus farouches en train de faire des trucs farouches à l'intérieur, leur utilisation doit reprendre un cadre plus civilisé.

6.2. Enquête auprès du président de l'APC

Le maire actuel a été maire de 2007 à 2012, ensuite de 2015 à maintenant. Il connaît assez bien le projet et il en parle. D'après le maire les projets « des 40 milliards » ont duré 3 ans de 2011 à 2013 par rapport au projet pris en charge par la commune. En 2012 la commune d'Ain Tride a été déléguée pour la réalisation : Du mur de la clôture, des municipaux, des sanitaires et de 2 locaux commerciaux et le débarcadère.

Le mur de clôture a été fait pour protéger les terres agricoles qui entourent le lac des visiteurs du lac qui peuvent piétiner ou se garer sur les terres agricoles des agriculteurs

Le débarcadère a été fait par l'APC et il est géré par la mairie. Il a été fait pour la population et le pêcheur pour qu'ils pêchent depuis le débarcadère.

Aucune embarcation n'est autorisée à embarquer en l'absence des services de la sécurité civile, et le lac ne dispose pas de poste de sécurité civile. Du coup il faut faire toute une demande au niveau du service de sécurité civile de la wilaya. D'après le maire la présence des services de sécurité civile dépend de la wilaya

Le projet du lac est actuellement, en 2020, est délégué à la direction de l'environnement.

6.3. La Directeur des forêts

Le réel problème des plantations c'est l'absence de suivi, ce qui a causé l'échec de la majorité des plantations précédentes. En 2019 la direction des forêts a fait une plantation d'arbres qui ont plutôt bien réussi et cela grâce aux efforts des forêts qui ont creusé un fossé de protection pour que les voitures ne rentrent pas.

Et fait une ouverture des potées mécaniques, c'est à dire, faire de grand trou avec des machines. Ce qui permet à l'eau de mieux se stocker, et ils ont fait un suivi d'arrosage

Les services des zones humides de la conservation forestière assure aussi le comptage annuel (hivernal et estival des oiseaux).

7. Proposition d'aménagement et de gestion du lac

En conclusion nous pouvons retenir les souhaits suivants émanant des différents acteurs rencontrés sur le terrain à propos des aménagements attendus pour ce lac. Nous pouvons les scinder selon les points suivants :

7.1.1. Espaces liés au véhicules, transport et circulation

- Des parkings extérieurs et une interdiction de rentrer n'importe quel véhicule civil
- installer des vélos à disposition et un circuit pour vélo
- Une piste piétonne tout autour du lac

7.1.2. Délimiter et aménager des espaces de bivouacs

Beaucoup de personnes souhaitent que de nombreux lieux de bivouac et de pique niques soient aménagés. Faire de petit aménagement tel que des bancs ou des parasols dans les espaces à l'extrémité du lac pour inciter les gens à savoir sur les lieux ,et Faire en sorte que la végétation qui se trouve à côté, les roseaux ne soit pas accessible , pour la protéger et laisser l'espace de nidification et de reproduction son dérangement

Pour la délimitation et l'équipement de ces espaces il serait souhaitable de proposer de recycler les vieux arbres et les arbres malades et en faire des tables partout autour du lac, au lieu de construire des murs en ciment. Spécifier les espaces de pique nique et de feux de camp et de grillade

7.1.3. La gestion des ordures et déchets divers

Créer un système pour les ordures et mettre la totalité des ordures dans un seul endroit en fin de journée à l'entrée du lac, pour que le camion poubelle ne fait pas toute une tournée. Pour cela il faut mettre des travailleurs réguliers responsables des bennes à ordures. La sensibilisation des visiteurs au jet anarchique de déchets ainsi que le contact de la transmission d'information à la gendarmerie.

Mettre des travailleurs qui surveillent les visiteurs, et dans le cas où un visiteur laisse ces ordures , contacter la gendarmerie qui se trouve à la sortie du lac , et set met gendarmerie qui prend le permis de conduire des personne n'aient pas pris leur poubelle , leur ordonnant de revenir sur les lieux et de ramasser leur ordures , et que une fois se travaille fait ils leur rentrant leur permis à la gendarmerie de Ain Trid , l'objectif étant que le faite d'oublier ces ordures dans le lac soit beaucoup plus fatigant que de les ramasser.

7.1.4. Les aspects commerciaux

Faire des concessions des locaux tels qu'ils sont à des individus pour une exploitation commerciale de café ou des restaurants. Et avec l'argent des concessions payer les frais d'entretien du lac. Faire des

cabanes en pilotis afin que vienne dans les saisons estivales de potentiel investisseur dans le domaine du tourisme et de la restauration

Mettre de petits espaces de jeux avec de petits jeux tout simples un peu partout autour du lac comme cela existait déjà en 1993, cette photo avec des enfants et des jeux de balançoire.



Figure 22 : Photo de 1993 d un espace de jeux pour enfant dans le lac

7.2. Les activités sportives et de loisirs

Diverses activités sportives et de loisirs sont pratiqués sur ces lieux. Il serait judicieux de les encadrer avec la participation de ces acteurs. Il serait souhaitable de réglementer la pêche et mettre en relation les pêcheurs et les associations et la direction des pêche sur la régularité des pêches ainsi que de besoin et obligation commune de tout un chacun.

Faire des activités aquatiques hebdomadaires telles que l'aviron, la planche à voile ...

Le stade en béton, n'est ni bon pour les pieds des joueurs ni bon pour le calme. Il serait plus profitable d'équiper des espaces avec des barres fixes et des barres parallèles pour entraînement en workout.

7.3. Assurer la sécurité et la gestion de ces espaces.

Les zonages dans ces espaces spécifiques sont évoqués mais non délimités. Il serait judicieux de délimiter, cadastrer ces espaces et les affecter aux administrations en charge pour les gérer. Une fois ces espaces délimités par un bornage, définir une réglementation. Trois espaces peuvent déjà être distingués :

- Le plan d'eau et ses abords immédiats qui relèvent du domaine public aquatique et géré par la loi sur l'eau et les textes y afférant,
- L'espace boisé, qu'il soit forestier, à vocation forestière, ou à caractère d'habitat pour la faune sédentaire ou migrante (roselières, formations buissonnantes, bosquets forestiers ou nouvelles plantation ...).
- Les espaces tampons ouverts au public et aux activités commerciales.

La délimitation et la matérialisation de ces espaces permet de responsabiliser les administrations et les services en charge et informer les visiteurs et les acteurs associatifs ou de la société civile des droits et devoirs de chacun.

Les postes d'administration, de sécurité et d'animation seront érigés au fur et à mesure que le service concerné se sent à mesure de le faire.



Figure 23: Zone à fermer et à protéger

Un exemple d'espace qui mérite l'attention, c'est l'espace situé à l'entrée du lac au sud. Il est situé à la sortie ou à l'exutoire du canal d'amenée d'Oued Mekerra, il est inondé régulièrement quand le canal fonctionne. Il abrite un écosystème particulier. Il a fait l'objet de clôture par le passé comme espace forestier. C'est un territoire qui a servi et sert toujours comme lieu de refuge et de reproduction d'une faune assez importante.

7.4. Initier, créer, autoriser des animations dans ces lieux

Utiliser la culture et les jeunes cultivés pour avoir plus d'impact plus facilement et pour des personnes beaucoup plus aptes à s'instruire et profiter de ces événements pour sensibiliser les jeunes à différentes problématiques afin de créer une véritable dynamique de jeunes volontaires.

Organiser des concerts de musique et des pièces de théâtre dans le théâtre de verdure en coordination avec les clubs universitaires, car ces derniers ramènent beaucoup de jeunes à leur activité.

Créer des événements sportifs, marathon, course à vélo, courses à pied, universitaire.

7.5. Activités de sensibilisation et de vulgarisation

Organiser des sorties pour les écoliers et leur faire une journée riche en activités. Débuter la journée avec un conte pour calmer les enfants et avoir leur attention et faire en sorte que le conte soit dans une vision environnementale. Leur donner quelques notions de base sur la faune et la flore et l'écosystème. Montrer aux enfants l'impact que chacun peut avoir de positif ou de négatif par rapport au jet et au nettoyage des ordures. Leur donner une petite notion sur la pêche ainsi que les différents types de poissons du lac. Faire une petite activité manuelle de recyclage ou de nettoyage.



Figure 24: Photo de trampoline pour dans le lac

Conclusion générale

À la fin de ce mémoire, nous constatons que les thèmes qui peuvent être abordés sur ce site sont nombreux et aussi importants les uns que les autres, pour une étude pluridisciplinaire correcte. De nombreux points restent à approfondir. Nous pensons aux aspects de la gouvernance locale depuis au moins les vingt dernières années où les thèmes de la société civile, les associations locales, la participation de l'acteur économique privé, la démocratie participative sont devenus des concepts inscrits dans les textes de lois à tous les échelons du territoire. Or c'est pendant cette même période où nous observons le plus tous les travers de la mauvaise gouvernance.

C'est en cette dernière décennie que le développement de la communication à travers les réseaux sociaux est à son apogée en Algérie. Il est souhaité à tous les niveaux par les différents gouvernants qui se sont succédé de développer la communication numérique pour un peu de transparence.

Les études sont nombreuses, les programmes financiers sont conséquents, les données semblent nombreuses, mais la circulation de cette information reste limitée aussi bien à l'intérieur des services que vers l'extérieur.

Le lac de Sidi M'Hamed Ben Ali a été réalisé il y a 80 ans. Il a rempli sa mission et le rôle pour lequel il a été construit malgré les nombreuses entraves qu'il a subi. Quelle que soit l'utilisation actuelle de cet espace, elle ne peut le détruire. Elle le perturbe sans plus.

Pour l'avenir, plusieurs fonctions et valeurs peuvent être développées et coexister autour des richesses de cette étendue d'eau. Les aménagements réalisés, même partiellement achevés peuvent être finalisés et leur fonction peuvent être adaptées aux besoins et aux conjonctures. Avec un minimum d'investissement il est encore possible de valoriser cet espace. De toutes les façons, il semble que la fréquentation de ces lieux ne pourra être que plus importante à l'avenir, avec ou sans aménagements.

8. Bibliographie

Abbad A (2011) : Plusieurs chantiers lancés pour l'aménagement du lac de Sidi Mhamed Ben Ali. Voix de Sidi Bel Abbès. Article de presse.

Benabdelli Kheloufi (2020) : Quel avenir pour le lac de sidi M'Hamed Ben Ali de Sidi Bel Abbes ? Œillade. Article de presse.

Delli M (2018) : SIDI BEL ABBES: L'aménagement du lac Sidi M'hamed Benali en question. Article de presse.

Fustec et Lefevre, 2000 : Fonctions et valeurs des zones humides. Paris, Dunod, 2000, 350 p.

Kerfouf et al, 2008 : diagnostic biosédimentaire et proposition d'aménagement du lac de sidi M'Hamed Ben Ali (sidi Bel Abbès Algérie nord Occidentale). Article 9 pages.

Liberté (2020) : Lac Sidi M'hamed Benali de Sidi Bel Abbés : un espace naturel à sauver. 16 juin 2020

MATET, Ecovert (2014) : Étude d'aménagement d'un parc urbain au niveau du site du lac de SMBA . M1 étude biophysique de la zone d'édification du projet. 2014. 113 pages.

MATET, Ecovert (2014) : Étude d'aménagement d'un parc urbain au niveau du site du lac de SMBA . M2 Schéma directeur d'aménagement et de répartition des espaces du parc urbain. Après levé des réserves. 2014. 127 pages.

Observatoire de l'eau des pays de l'Adour, 2005)

Oudihat K. (2011) : contribution à l'étude de la diversité biologique des zones humides de la région de l'Aouedj (wilaya de Tlemcen). Master gestion des écosystèmes steppiques. 2018. Université de Tlemcen.

Saifouni, 2009 : état des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie. ENSA 2009 Alger . 250 p.

Skinner et Zalewski (1995): fonctions et valeurs des zones humides. Tour du Valat. 1995.

Sites électroniques.

<https://www.letemps-dz.com/lac-de-sidi-mohamed-ben-ali-sidi-bel-abbes-plantation-de-3-000-arbres/>

<https://www.echosdesidibelabbes.info/les-poissons-du-lac-sidi-mohamed-benali-meurent-ont-peut-supposer-une-anoxie/>

<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/sidi-bel-abbes/sidi-bel-abbes-3690/#climate-graph>
(<https://www.radioalgerie.dz/rai/fr/les-zones-humides-en-alg%C3%A9rie>)

<https://journals.openedition.org/physio-geo/2048?gathStatIcon=true&lang=en>