

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université D'Oran 2

FACULTE DES SCIENCES DE TERRE ET GEOGRAPHIE ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Département: géographie et aménagement du territoire



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présente pour l'obtention du Diplôme de Mastère

Spécialité: Hydrologie, Climatologie et territoire

Thème

La dynamique des zones humides par la Télédétection

Le cas de lac Télamine (wilaya d'Oran)

Réaliser par:

Zergaoui Lahcene

Soutenu le 26/09/2019, devant la commission d'examen:

Mme Gourine F.	MAA	Université d'Oran	Examinatrice
Mme Ait Menguallet Z.	MAA	Université d'Oran	Rapporteur
Mme Senhadji H.	MAA	Université d'Oran	Présidente

REMERCIEMENT

Je remercie le bon Dieu, le tout Puissant, le Miséricordieux, qui nous a donné l'opportunité, la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.

*Je dois remercier particulièrement **Mme AIT MENGUELLAT Z.***

*et **Mme Gourine Farida** pour avoir accepté de diriger avec beaucoup d'attention et de soins ce mémoire. Je suis très reconnaissante pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent, et d'avoir prêté un intérêt constant au sujet du mémoire. Je lui dois beaucoup pour le contenu du travail présenté, pour leurs critiques constructives et leur aide aux différentes entraves rencontrées, pour sa gentillesse et ses qualités humaines, ainsi que ses encouragements et sa confiance.*

*J'adresse ma gratitude à **Mme Senhadji Hafida** d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider ce jury.*

Je tiens à remercier également les enseignants de département de géographie et aménagement du territoire.

À tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici ma haute considération.

Un grand remerciement pour mes grands-parents et mes parents

Dédicaces

Je tiens à dédier ce travail :

À ceux qui me sont les plus chers plus que tout au monde, mes grands-parents (Mama et Ahmed) et mes parents (M'hamed et Hasnia) signent de mon grand amour pour eux.

À mes chères frères: Mohamed, Hamza, Ibrahim

À toute ma famille.

À mes chers ami(e)s et mes collègues du travail.

*À mon cher ami **fethi** que dieu le guérisse inchaa'allah*

A tous qui ont connu près ou de loin.

Sommaire

Introduction générale	01
Problématique	03
Choix du thème	04

Première chapitre: Description du milieu physique

Introduction	05
I. Caractéristique générale	05
I.1.Présentations géographique	05
I.2.Les traits morphologiques	08
I.3.Le réseau hydrographique	10
I.4.La géologie	12
I.5.La géomorphologie.....	15
I.6.La pédologie	16
I.7.L'occupation du sol.....	16
I.8.Etude climatique	16
I.9.Etude socio-economique.....	18

Deuxième chapitre : les sources de pollution dans le lac Télamine

Introduction.....	30
1. Historique de la zone industrielle de Hassi Ameer.....	30
2. les sources de pollution.....	36
3. Mesures de protections.....	43

Troisième chapitre : Cartographie de la dynamique de l'espace du lac Telamine par traitement des images satellites

Introduction.....	45
Organigramme méthodologique.....	46

Méthodologie et discussion des résultats	47
Conclusion.....	58
Conclusion générale.....	59
Références bibliographiques.....	61
Liste des figures.....	62
Liste des tableaux.....	64

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

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.

Tout comme 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) sur les zones humides, 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) (Direction générale des forêts)

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.

Ainsi dans la partie nord-est de l'Algérie, la plus arrosée, renferme un complexe lacustre particulièrement important, le complexe d'El Kala, de loin le plus important, qui a fait l'objet de plusieurs études mettant en relief l'importance des sites de cette région (SKINNER et SMART., 1984 ; CHALABI et *al.*, 1985 ; CHALABI B. et VAN DIJK G., 1988 ; CHALABI B., 1990 ; BOUMEUZBER A., 1993 ; GEHU J. M et *al.*, 1993 ; BOULAHBEL R., 1999 ; BENYACOUB S. et CHABI Y., 2000 ; BAKARIA F., 2002 etc.).

En Algérie, il existe environ trente espèces de poissons d'eau douce, 784 espèces végétales aquatiques connues et 9.8 milliard de m³d'eaux superficielles (écoulement endoréique). (BOUCHAALA L., CHARCHAR N. et GHERIB A. E., 2017).

De même ces zones humides ont des valeurs importantes. Elles forment de grands réservoirs de la biodiversité. Elles sont aussi des milieux qui assurent de nombreuses fonctions biologiques, hydrologiques et biogéochimiques :

* l'alimentation en eau

* la maîtrise des crues

* le dépôt des sédiments et des polluants, ou encore la séquestration et le stockage de carbone, qui jouent un rôle essentiel dans le contexte actuel des changements climatiques (CONSTANZA *et al.* 1997).

La situation des zones humides dans la wilaya d'Oran n'est pas très reluisante. Il existe huit zones humides dont 4 classées mondialement dans le cadre de la convention Ramsar à savoir : la Macta, les Salines d'Arzew, le lac Télamine et la grande Sebka.

Quatre autres zones humides qui font l'objet d'un intérêt en vue de leur classement en site Ramsar tel que le lac Oum el Guellaz, dayet el morsli, dayet el bagrat et le lac sidi chahmi.

A titre d'exemple, la plupart de ces zones sont en proie aux déversements d'eaux usées et la prolifération de décharges sauvages, d'ordures ménagères et autres déchets industriels de toutes sortes, comme les gravats de matériaux de construction, les déchets avicoles, les détritiques des usines limitrophes.

L'une des conséquences majeures dans ces bouleversements des environnements immédiats de ces zones (biotope et changement climatique, c'est la baisse du nombre d'oiseaux pèlerins provenant d'Europe ou d'ailleurs).

Dans ce contexte, l'objectif de notre thème est d'étudier la dynamique d'une zone humide dans l'espace et dans le temps par le traitement de deux images satellitaires (ancienne, récente) de 1987 et 2019 en utilisant le système de la télédétection pour la zone humide de lac Telamine

De même, une étude climatique détaillée sera réalisée par MERCHOUGUA(2018), sur deux périodes :

- Une période ancienne basée sur les données de Seltzer (1913-1938)
- Une période récente basée sur les données de l'ONM (1988-2012) pour la station d'Es-Senia.

La problématique

La dégradation progressives des zones humides constituent, pour l'environnement une atteinte grave, parfois irréversible des écosystèmes fragiles à savoir les écosystèmes aquatiques qui sont devenues des réceptacles de toutes les sources de pollution aussi urbaine qu'industrielle.

Dans ce contexte, nous avons choisi comme cadre d'étude l'espace physique du lac Telamine.

Le choix de la zone humides vient du fait qu'un site est touché par la pollution

Dans cette optique et à travers ce mémoire nous allons essayer d'étudier la dynamique de cette zone humide et de déterminer l'évolution de pollution par la comparaison de deux images satellitaires ancienne et récente (1987-2019) en utilisant des méthodes de traitement d'images satellites

A travers le présent travail, nous allons essayer de faire un constat de ce milieu vulnérable afin d'essayer de palier à un certain nombre de contraintes dans un souci d'intégrer ces milieux dans une politique internationale pour une gestion durable de ces milieux.

La question qu'on se pose ?

Qu'elle est le traitement d'images le plus significatif pour identifier le changement dans notre espace

Afin d'atteindre notre objectif, le travail se déroulera comme suit :

Première étape :

Une recherche bibliographique à l'échelle nationale relative aux zones humides en Algérie puis à l'échelle régionale ; en particulier la wilaya d'Oran représentée par la zone humide, en occurrence le lac Telamine accompagnée de sorties de prospection sur le terrain.

Deuxième étape :

Situation géographique de la zone d'étude avec réalisation de différentes cartes thématiques par l'utilisation de différents logiciels (: Map Info et Sig, suivi d'une exploitation des diverses informations collectées pour une étude détaillée du milieu physique.

L'office Excel nous a servi la réalisation des différents tableaux et une représentation graphiques des données pour voir l'évolution dans l'espace et dans le temps.

L'ENVI nous a servi de traiter les données satellitaires ex : images satellitaires comme (LANDSAT)

Choix du thème et de la zone d'étude

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

Cette dernière est également touchée par son environnement immédiat vu qu'elle constitue des systèmes hydro climatiques et un réceptacle de toutes les eaux pluviales.

Le travail a été subdivisé en trois chapitres :

* **Le premier chapitre** : est une description du milieu physique du lac Télamine

* **Le deuxième chapitre** : est consacré sur les sources de pollution dans le lac Telamine

* **Le troisième chapitre :** est consacré à une étude cartographique de la dynamique de l'espace du lac Telamine par traitement des images satellites

Le premier chapitre : Description du milieu physique du lac
Télamine.

Introduction

Cette partie sera consacrée à la présentation générale du milieu physique avec toutes ces composantes de la zone du lac Telamine: sa morphologie, sa géologie, sa géomorphologie, son hydrologie, sa pédologie et son occupation du sol ; ce qui fera l'objet du premier.

Le deuxième chapitre sera consacré à une étude détaillée du climat afin de voir son évolution dans le temps en utilisant la période entre (1980-2019) (A.Merchouga.2018)

I. Caractéristiques générales

I.1. présentation géographique

Le lac Telamine situé dans la plaine de Gdyel. Elle est située à l'Est d'Oran sur une superficie d'environ 1095 ha.

Bordée au Nord par le massif de Kristel, au Sud-ouest par Dj Khar, sa topographie est légèrement ondulés, peu perceptibles à l'œil nu.

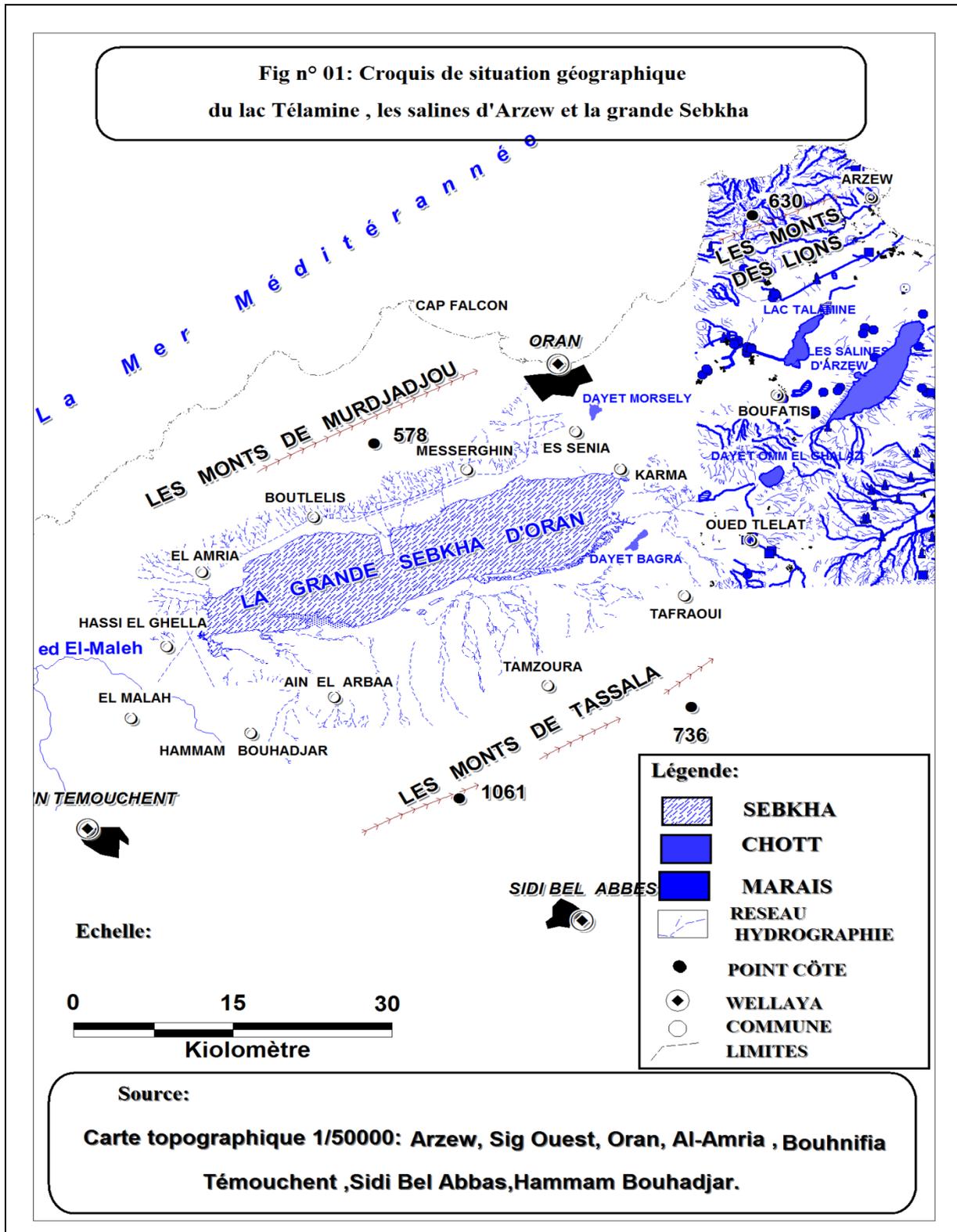
A l'Est, sur une bande de 2 km environ, elle domine la zone côtière de kristel.

A l'Ouest, c'est une plaine limitée par une large bande de contacts fortement disséquée. Les pentes sont assez douces et les altitudes varient entre 200m et 350m. On trouve le plateau de Bir El Jir à l'Ouest, Arzew et les monts d'El Arosse à l'Est.

Administratives, elle est limitée au Nord-Est commune de Sidi Ben Yebka, et à l'Est commune de Hassi Mefsseur, au Sud par la commune de Ben Friaaha et Hassi Bounif, au Sud-ouest par la commune de Bir El Djir et au Nord-Ouest le littoral

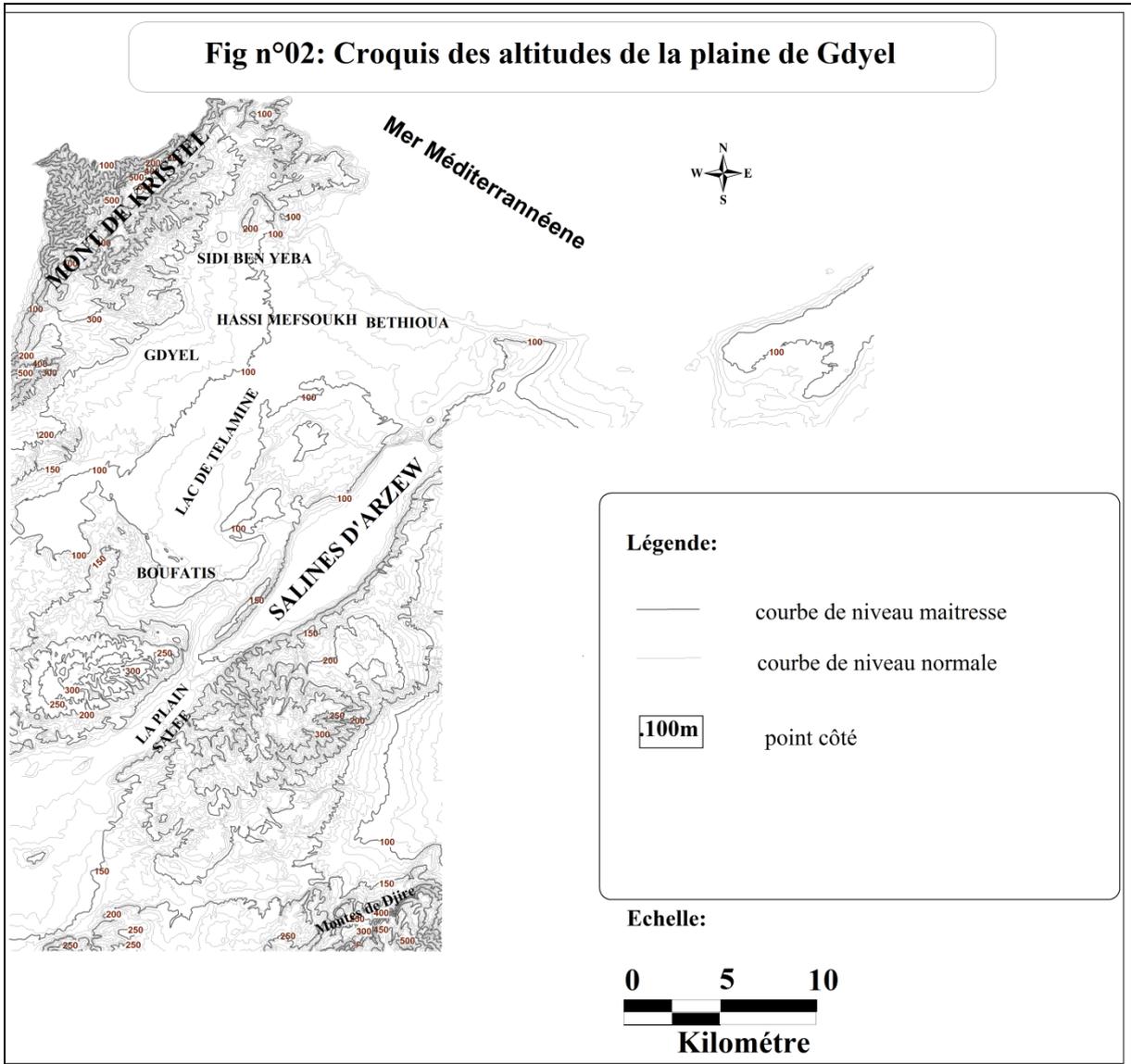
Le lac Telamine fait partie du complexe des zones humides de l'Ouest Algérien qui englobe principalement Sebkha d'Oran, Marais de Macta, Dayet Om El Ghalez, Dayet Moesli, etc....

- ❖ Le lac est situé entre 35°42'30" latitude Nord et 0°22'30" de longitude Est, il couvre une superficie 2.399 ha.



Source : MERCHOUGA A. et GUETTAF F.

Fig n°02: Croquis des altitudes de la plaine de Gdyl



Source : MERCHOUGA A. et GUETTAF F.

I.2. Les traits morphologiques

Sur le plan morphologique. Trois grandes unités peuvent être distinguées selon le croquis morphologique.

Deux chaînes montagneuses au Sud et Nord.

La chaîne montagneuse au Nord Dj. Kristel et Dj. khar plus au Sud Dj El Djir. Ils sont caractérisés par les mêmes formes morphologiques, qui sont: les ruptures de pentes qui dominent les deux parties de la plaine et la forme concave et convexe dominent la partie Nord et Sud.

La plaine de Gdyl s'étend sur une vaste superficie des piémonts du Murdjadjo, jusqu'au sahel d'Arzew. Elle est caractérisée au centre par des ruptures de pentes plus importantes que la partie Sud et Nord ainsi que ruptures entre les dépressions et la plaine.

On trouve la forme concave et convexe surtout près des salines et la plupart des glaciers sont localisés dans le centre du croquis morphologique. (Fig. n°03).

I.3. Le réseau hydrographique :

Deux types de réseaux hydrographiques drainent la plaine de Gdyl:

a/ **Un réseau hydrographique exoréique** : C'est-à-dire, se jettent dans la mer directement.

b/ **Un réseau hydrographique endoréique** : Où tous les oueds se jettent dans les salines d'Arzew et le lac Télamine.

A partir de l'analyse du croquis morphologique, on remarque que la plus grande partie du réseau hydrographique est concentré dans les zones montagneuses au Nord du croquis, ce réseau prend également sa source dans le Dj Kristel ; Il y a deux oueds Ras-El-Ain et l'oued Tazarhrha qui prennent leur source dans la plaine. Pour les salines et le lac Télamine, le réseau hydrographique est endoréique, tous les oueds et le chaabats qui prennent leurs sources dans les massifs du Dj Khar et celui de Kristel.

Dans cet ensemble nous citerons:

-L'oued chachoune au Sud de Kristel, sa longueur est de 3 Km.

-L'oued Rhadrane le moins long avec une longueur de 2.5 Km.

A ces principaux oueds s'ajoutent une série de petites chaabats parmi les plus importantes:

-Chaabat Marsat Ammar.

-Chaabat Ain-Defla.

-Chaabat Houed-Ed-Diss.

-Chaabat Hadjeret.

-Chaabat Boukchit.

-Chaabat Sidi Mohamed.

-Chaabat Tamda.

-Chaabat Rhermk.

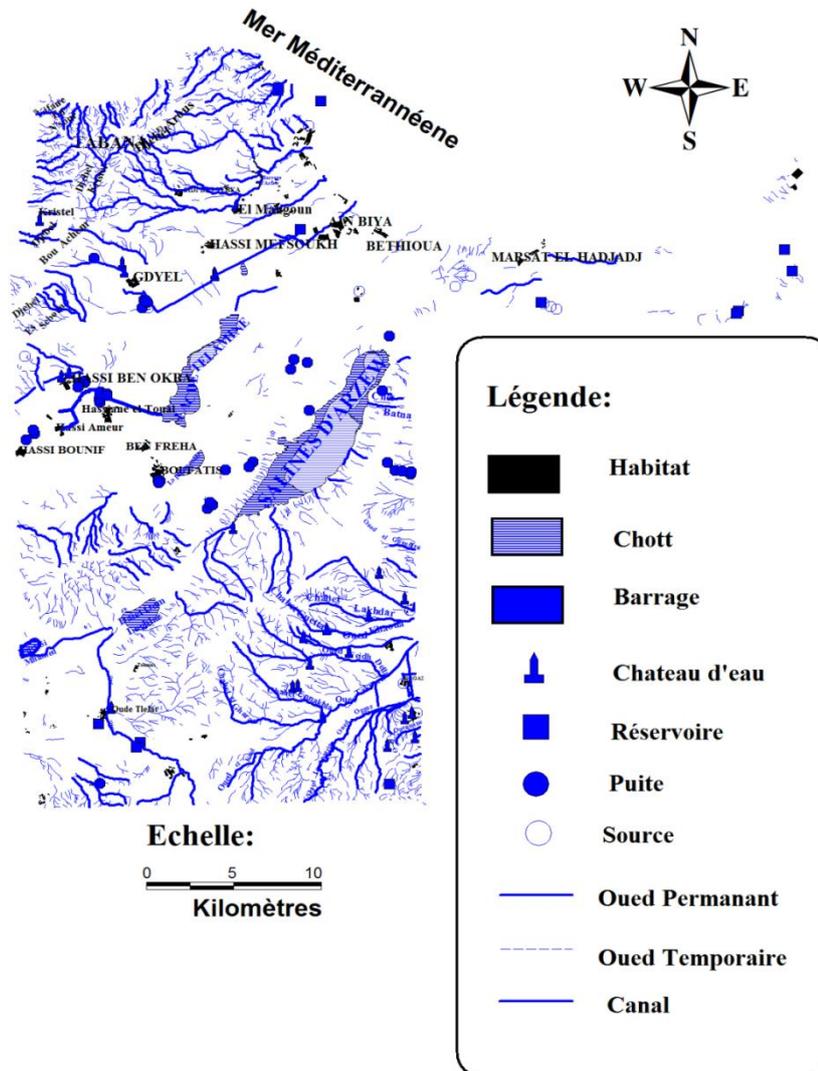
Par ailleurs, il faut signaler que c'est dans la partie Nord que le réseau de chaabats est le plus dense.

La chevelure hydrographique n'est pas importante aux zones montagneuses, et Sud-est.

Dans la partie Sud-est il y a des marines (des lacs sèches avec de la végétation).

Cette plaine marque une absence de drainage et de nombreuses dépressions plus ou moins salées, la grande Sebkhah d'Oran qui marque la limite Ouest et à l'Est Daya de Morsely, le lac Telamine et les salines d'Arzew. (fc.fig n°04)

Fig n° 04: Croquis hydrographiques de la plaine de Gdyl



Source : MERCHOUGA A. et GUETTAF F.

I.4. La géologie

La plaine fait partie du littoral oranais. Ce dernier s'allonge sur une centaine de kilomètres entre la partie occidentale du Djebel Murdjajo à l'Ouest et les monts d'Arzew à l'Est .Il s'étend sur une largeur moyenne d'une vingtaine de kilomètres. IL comprend un groupe de hosts; Djebel Murdjajo, Djebel Khar, les monts d'Arzew, constitués essentiellement de terrains d'âge secondaire.

- La série de la région comporte des formations qui s'étagent avec de nombreuses lacunes du Permo-Trias au Quaternaire

- Le Permo-Trias à faciès venucano affleure sur le Dj Khar, il est constitué par les grés à dragées, schistes rutilants, quartzites et lydiennes.

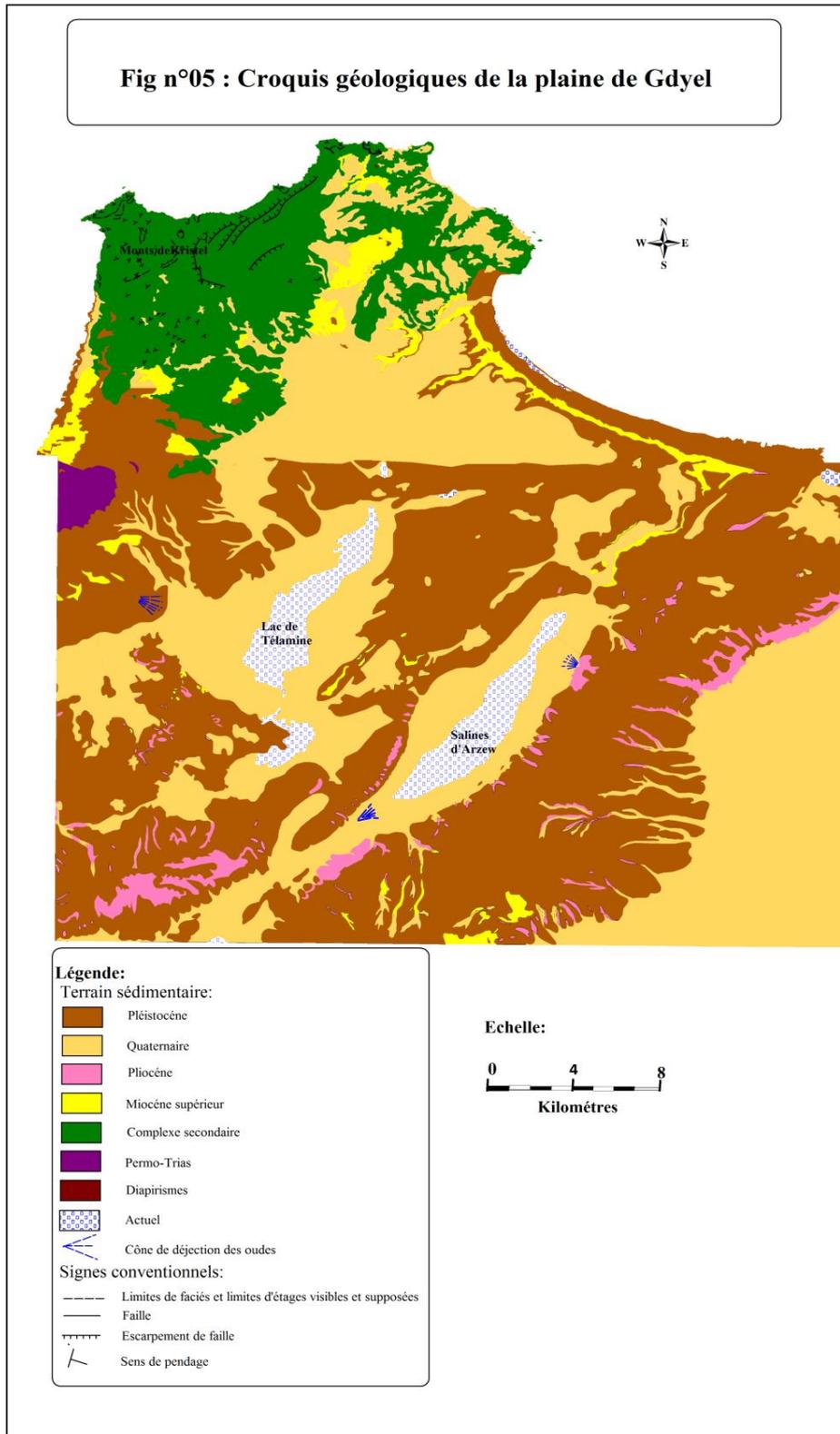
- Le Jurassique est formé de deux séries shisto-quartziteuses encadrant une série calcaires.

-Le Crétacé, les schistes argileux brun violet se trouve au Nord-EST du Dj Khar et des schistes calcaires au Nord reposant sur Permo-Trias.

- Le Miocène supérieur : Cette formation s'étend sur une grande partie du secteur étudié le Miocène est transgressif , et constitué par une série marneuse comportant.Marnes et grés micacés plus ou moins compacts et plus ou moins grossiers au Sud du Dj Khar .Marnes à silex : Marnes calcaires dures, intercalées de calcaires marneuses tendres blanchâtres et de lentilles de silex , surmontées par les marnes à gypses qui se retrouvent plus au moins sur le plateau de Boufatis (sain –lous), ils affleurent au Dj Djira et près de bassiane Ettoul(fleurus) .

-Le pliocène Marin, transgressif dont les dépôts généralement peu épais ont été en partie érodé et remaniés avant d'être surmontés par le Calabrien représenté par les grés et lumachelles pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Le pliocène affleure sur le bordure Sud du plateau Boufatis, le long des axes anticlinaux du Dj Djira et de Deddi, il est représenté dans cette région par des calcaires gréseux à lamellibranches, et par des marnes grises sableuses à la partie inférieure, passant à des grés coquilliers au sommet. Le pliocène est important au point de vue hydrogéologique par ce qu'il constitue le mur de la nappe des grés coquilliers.(fc.Fig n° 05)

Fig n°05 : Croquis géologiques de la plaine de Gdyl



Source : MERCHOUGA A. et GUETTAF F.

I.5. La géomorphologie

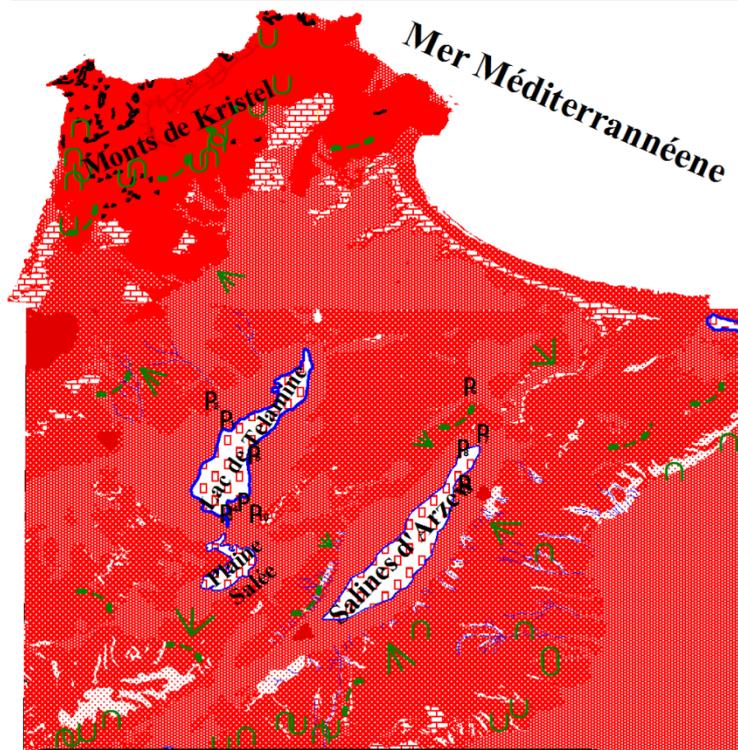
A partir de l'analyse du croquis géomorphologique, on a relevé que la plaine de Gdyl se caractérise par la présence des différents âges: Quaternaire, Pliocène, Miocène supérieur, Complexe secondaire, Permo-Trias.

Dans la partie Nord du croquis géomorphologie, on trouve la forme concave et convexe dans les zones montagneuses sur le schiste du complexe secondaire et schiste violacé de l'âge Permo-Trias et aussi dans l'âge Pliocène au Sud-ouest du croquis. (cf. Photo. n°08)

Les glacis sont plus au centre et au Sud-ouest du croquis où on observe l'encroutement de calcaires et gypse dans l'âge Quaternaire qui se trouvent autour des salines et du lac Télamine.(cf. Photo. n°01 et 05)

On trouve les ruptures des pentes dans l'âge Miocène supérieur où affleure les marnes sableuses. (cf. Photo. n° 06). On trouve les cônes de déjections autour des salines et le lac.

Fig n°06: Croquis géomorphologiques de la plaine de Gdyl



Légende:

Terrain sédimentaire:

- Pléistocène
- Quaternaire
- Pliocène
- Miocène supérieure
- Complexe secondaire
- Permo-Trias
- Diapirismes
- Actuel

Cône de déjection des oueds

Signes conventionnels:

- Limites de faciès et limites d'étages visibles et supposées
- Faille
- Escarpement de faille
- Sens de pendage

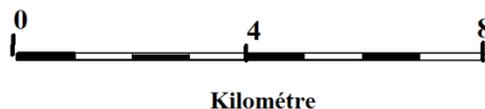
Hydrographie:

- Limite de Chotte (écoulement superficiel onduleux)
- Réseaux hydrographiques (permanent et temporaire)

Morphologie:

- Versant concave
- Versant convexe
- Rupture de pente
- Glacis
- P₁ Point de GPS sur le terrain

Echelle:



Source : MERCHOUGA A. et GUETTAF F.

I.6. La pédologie

A partir de l'analyse la carte des sols d'Algérie réalisée par (DURAND ,1954 in DRESCH JEAN, 1956), la région de Gdyl est constitués de sols à encroûtement calcaire (régosols), des sols salées, des sols dunaires (sols peu évolués), des alluviaux ainsi que des sols hydro morphes à l'intérieur des lacs.

I.7. L'occupation du sol

A partir de l'analyse de la carte d'occupation du sol de l'Oranie réalisée par bureau d'étude (BNEDER, 1995), on remarque que l'occupation dominante dans la plaine de Gdyl sont les cultures annuelles. On trouve quelques maquis qui sont constitués de différentes espèces halophytes, avec quelques agglomérations. (Fig. n° 07).

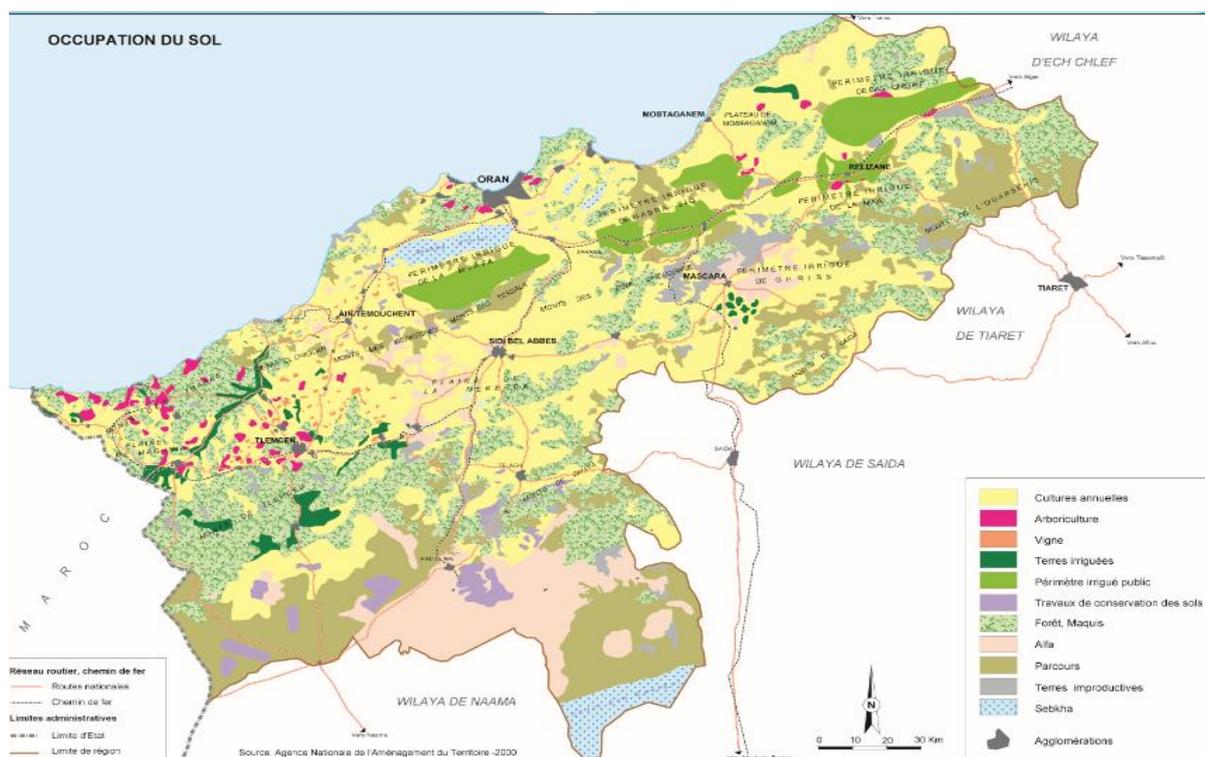


Fig. n°07 : Carte d'occupation du sol de l'Oranie .Source : Bureau d'étude (BNEDER,

I.8.ETUDES CLIMATIQUE

Introduction

Le climat planétaire a subi un changement, et éventuellement, ce changement aura un impact sur le climat régional.

Aimé S. et Remaoun Kh. 1991(MERCHOUGUA.2018) (Hamana) ont déterminé quatre périodes pluviométriques différentes (Alternativement sèches ou humides depuis 1924) après une étude climatique qui a porté sur toutes les stations météorologiques professionnelles de l'Oranie, ils ont trouvé que :

- 1924 à 1933-34 est une période relativement humide.
- 1934-35 à 1944-45 est une période sèche.
- 1945-46 à 1975-76 est une période nettement humide.
- 1976-77 à 1984 est une période nettement sèche.

En conclusion, ces auteurs ont démontré que l'Oranie se trouve dans une phase de sécheresse climatique depuis 1977 jusqu'à 1996.

A cet effet, l'étude climatique se fera par l'exploitation des données dans le temps pour mettre en évidence ce changement climatique et ses conséquences sur les différents écosystèmes, en particulier les écosystèmes aquatiques.

En conclusion, ces auteurs ont démontré que l'Oranie se trouve dans une phase de sécheresse climatique depuis 1977 jusqu'à 1996.

Ceci a été confirmé par l'étude climatique réalisée par MERCHOUGUA(2018), sur deux périodes :

- Une période ancienne basée sur les données de Seltzer (1913-1938)
- Une période récente basée sur les données de l'ONM (1988-2012) pour la station d'Es-Senia.

Son étude est arrivée à la conclusion suivante :

Les données recueillies, illustrent la variabilité climatique de la station d'Es-Senia qui se caractérise par une alternance de période sèche et humide à l'échelle de 24 ans. Dans tous les cas, le paramètre pluviométrique de la période récente est nettement inférieur à celui de la période ancienne. Par ailleurs les fluctuations de températures entre la période ancienne et

récente ont été importantes et ont mis en évidence l'augmentation considérable de la température.

De même, l'indice d'Emberger pour station la de senia a mis en évidence un changement net d'étage bioclimatique (du sub humide inférieur à hiver chaud à à semi-aride inférieur à hiver tempéré). Par ailleurs, **le diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN**, Pour la période récente (**1988-2012**), montre une augmentation légère de la période de sécheresse et une diminution de la période humide mais qui aura des conséquences assez importantes sur l'écosystème aquatique et la chaine trophique des deux zones humides qui sont à proximité de la zone industrielle, en occurrence le lac Télamine et les salines d'arzew.

I.9. Etude socio-économique

I.9.1. LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES

Ce chapitre portera sur la connaissance de la composition de la population (son nombre, son évolution dans le temps, sa répartition spatiale, sa structure par âge, son activité...) de la commune de Hassi Bounif qui représente la commune la plus importance et qui a fait l'objet du PDAU de l'année 1998.

Les objectifs, fixés ici, consistent à présenter succinctement l'évolution et les changements qu'a connus la commune dans le but d'apprécier les éléments du développement humain en mettant en évidence les résultats des actions en matière de population et leur impact sur la mutation de l'espace.

Il s'agit particulièrement de la démographie, de l'alphabétisation, de l'activité économique et de l'emploi, et des conditions de vie des ménages dont l'habitat et le niveau de vie. L'office Nationale des Statistiques (ONS) et la Direction de la planification et de l'aménagement du territoire (DPAT) ont fourni les données statistiques idoines à l'analyse. L'explication aux observations relevées tout au long de cette partie ne peut être fournie que par des enquêtes statistiques approfondies

I.9.1.1 Répartition de la population

I.9.1.2. La population résidente totale (Tableau .1)

Le recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2008, évalue la population de la commune de Hassi Bounif à 59 671 personnes composée de 50,9 % d'hommes et 49,1% de femmes avec un rapport de masculinité de 103,7.

Tableau .1 . La population résidente totale

Genre	Effectifs		Proportion %	
	Hassi Bounif	Wilaya	Hassi Bounif	Wilaya
Masculin	30 375	728 221	50,9	50,1
féminin	29 296	725 857	49,1	49,9
Total	59 671	1 454 078	100	100

La population de la commune est d'un poids très faible dans l'ensemble de la wilaya. Elle représente seulement 4,1% du total de la population de la wilaya d'Oran. La répartition par sexe indique une légère prédominance des hommes sur les femmes.

I.9.1.3 .La population selon l'état matrimonial (Tableau .2)

L'attitude de la population vis-à-vis du mariage, les dissolutions d'unions, les veuvages sont conséquents en fait de tout un ensemble de causes socio-économiques dont les effets varient suivant le temps, les coutumes et les lieux géographiques. L'étude de l'état matrimonial d'une population ne manque pas d'avoir des répercussions importantes sur sa situation socio-économique. Au RGPH de 2008, 18 329 personnes se sont déclarées célibataires sur une population de la commune âgée de 15 ans et plus de 42 295 personnes soit, 43,3%. Les mariés étaient de 21 864 (51,7%) ; les effectifs de personnes en désunion ou veuvage sont de 2 069 (4,9%), soit respectivement de 622 personnes et 1 447 personnes correspondant à des proportions de 1,5% et 3,4% de la population âgée de 15 ans et plus.

Tableau.2. Population résidente âgée de 15 ans et + selon l'état matrimonial

	Célibataire	Marié	Divorcé	Veuf	N.D	Total
Effectif	18 329	21 864	622	1 447	32	42 295
%	43,3	51,7	1,5	3,4	0,1	100

Le célibat a fortement baissé au cours de la dernière décennie. La proportion de célibataires passe de 64,6% en 1998 à 43,3% en 2008. Le tableau suivant nous montre la proportion de la population résidente âgée de 15 ans et + selon l'état matrimonial

Tableau. 3. Population résidente âgée de 15 ans et + selon l'état matrimonial

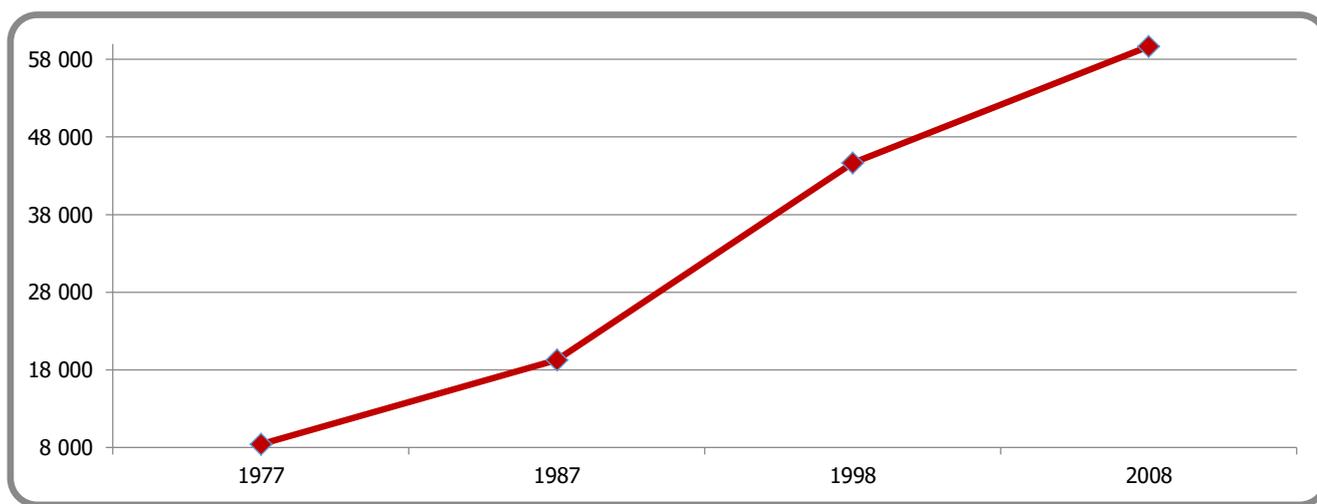
RGPH	Célibataire	Marié	Divorcé	Veuf	N.D	Total
1998	64,6	32,3	0,9	2,2	0	100
2008	43,3	51,7	1,5	3,4	0,1	100

La proportion de personnes mariées est en augmentation très nette au cours des dix dernières années. De 32,3% en 1998 il est à 51,7%, conséquence de la forte baisse du célibat. Il va sans dire que la pression va se ressentir dans la construction des logements. La société Algérienne a changé de modèle de comportement : d'une famille élargie d'antan et on tend vers la famille nucléaire.

Comparée aux données du RGPH 1998, la proportion des divorcés et des veufs ou des veuves a augmenté de 1,8 point. Elle était de 3,1% en 1998 pour atteindre 4,9% en 2008.

I.9.1.4. La répartition spatiale (Fig08).

La population de la commune de Hassi Bounif est quasiment urbaine. En effet, 98,9 % de la population totale résident dans les agglomérations chefs-lieux et secondaire avec 90% en ACL et 8,9 % en AS. La population rurale n'est que de 1,1% (Tableau.4). Ce taux



d'urbanisation fort élevé doit amener à penser une politique hardie pour répondre aux besoins engendrés pour une population de type urbaine.

Fig. 08. Évolution de la population aux différents RGPH

Tableau .4. La répartition spatiale de la commune de Hassi Bounif

	Agglomération Chef-Lieu (ACL)	Agglomérations Secondaires (AS)	Zone Eparses (ZE)	Total
Effectifs recensés	53 700	5 295	676	59 671
%	90,0	8,9	1,1	100

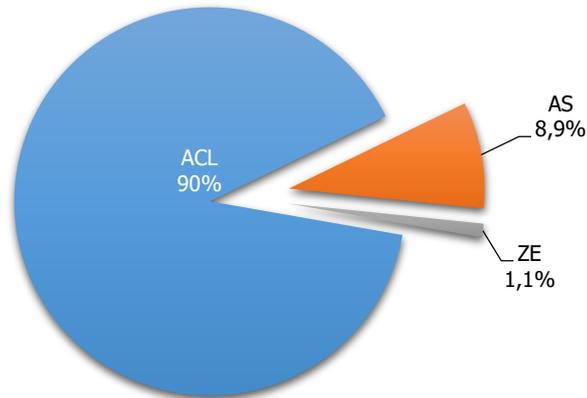


Fig. 09. La répartition spatiale de la population

Pour approfondir cet aspect socioéconomique, on a mis l'action sur la répartition de la population en fonction de sa densité, selon la strate, selon le type d'agglomération pour l'année 2016 (**Tableau. 5 & Fig. 8**).

Tableau. 5. Répartition de la population totale selon la densité

Commune	Superficie	Population du 31/12/2016	Densité hab/km
Hassi bounif	32.07	78538	2449

Tableau. 6. Répartition de la population totale selon la SRATE

Commune	Population au 31/12/16	Population urbaine	Population rurale	Taux d'urbanisation
Hassi bounif	78538	63530	15008	81

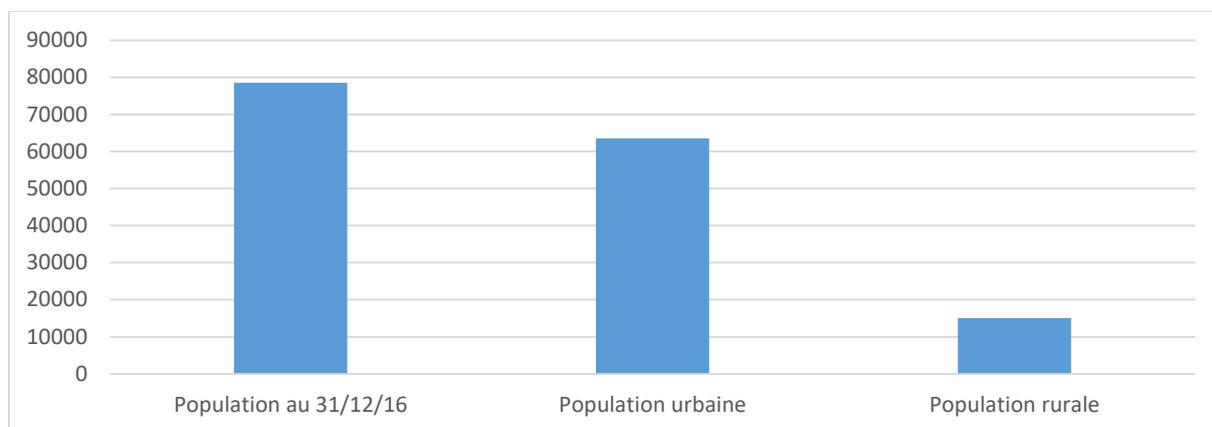


Fig. 10. Répartition de la population totale selon la SRATE

Tableau. 7. Répartition de la population par agglomération

HASSSI BOUNIF	HASSI BOUNIF	ACL	67543
	MOHAMMED BOUDIAF	AS	7068
	HAI BOUCHOUICHA	AS	2356
		ZE	1571
TOTAL			78538

I.9.1.5. Projection de la population de 2016 A 2025

La projection de la population de hassi bounif de 2016 à 2025 a mis en relief une hausse relative qui est consignée dans le tableau. 8 & fig.10

Tableau. 8. Projection de la population de 2016 A 2025 dans la commune de hassi bounif

Communes	Population Au 31/12/16	Population Au 31/12/17	Population Au 31/12/18	Population Au 31/12/19	Population Au 31/12/20	Population Au 31/12/21	Population Au 31/12/22	Population Au 31/12/23	Population Au 31/12/24	Population Au 31/12/25
hassi bounif	78538	80944	83424	85977	88608	91319	94113	96993	99961	103020

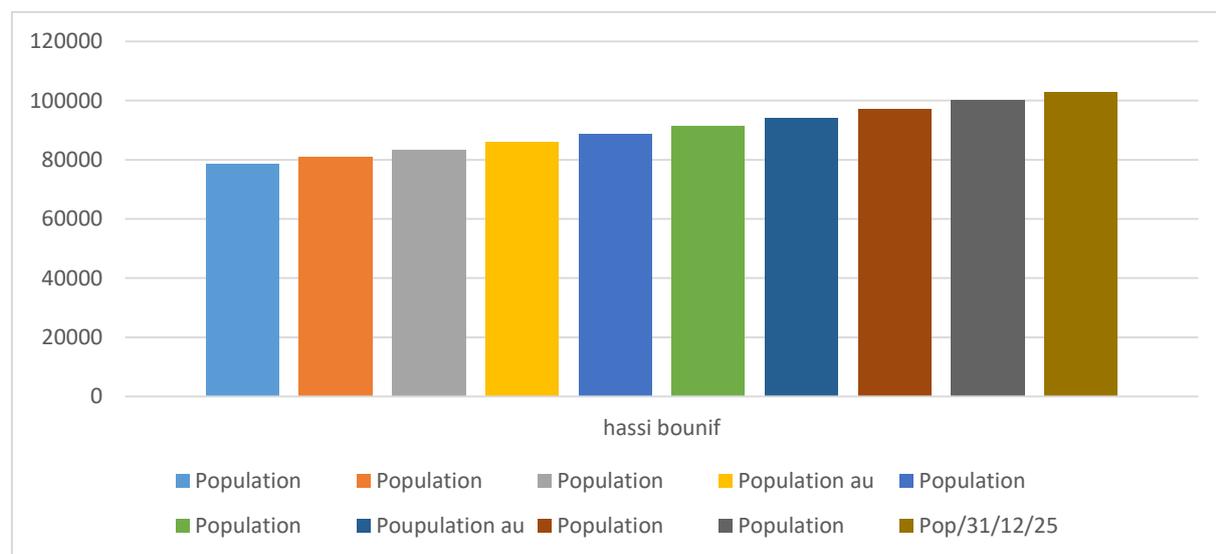


Fig. 11. Projection de la population de 2016 A 2025 dans la commune de hassi bounif

I.9.2. L'OCCUPATION DU SOL COMMUNAL

La commune de Hassi Bounif située dans de plaine. La superficie agricole totale (SAT) s'élève à 2291ha soit 31,82 % de la surface totale communale (**Tableau. 9**). L'espace agricole est dominé par des cultures annuelles, essentiellement la céréaliculture. Les cultures maraîchères et vergers (agrumes, pépinières, et oliveraies) n'occupent qu'un espace réduit (**Tableau. 10**). Les terres non utilisées par l'agriculture, parcours, landes, forêts occupent une grande part dans l'espace de la commune. La superficie agricole utile SAU est de 2075ha, cette superficie est répartie comme suit :

Tableau.9. Répartition des terres (DSA)

Catégorie	Nature	Surface (Ha)
SAU	Irrigué	492
	Sec	1583
Forets	Forets	54
Inculte	Inculte	231
Autres	Autres	
Total		2311

Tableau. 10. répartition de la surface agricole totale (DSA)

SAT	SAU			Terres incultes	Bois et forets	Parcours
	Sec	Irrigué	Total			
2291	1583	492	2075	231	54	-

Tableau. 11. Répartition de la SAU (DSA)

Spéculation	Sec (ha)	Irrigué (ha)	Total (Ha)	Production (Qt)
Céréales	690	-	690	10724
Légumes secs	-	-	-	-
Fourrages	25	-	25	1250
Maraichages	-	-	368,18	68861
Arboriculture	-	-	81	2260
Agrumes	-	06	06	-
Oliviers	-	-	140,335	820
Jachère	-	-	987	

Tableau .12 . Superficie irrigué hors périmètre (DSA)

Points d'eau			Principales cultures irrigués			Total superficie irrigué
Forage	puits	source	arbo	maraichage	céréales	
-	106	-	222	270	-	492

Tableau.13. Rendement moyen/ha arboriculture (DSA)

Spéculation	Spéculation (ha)	Rendement (Q)
Clémentine	-	-
Citronnier	04	90
Thomson navel	02	90
Sanguine	-	-
Orange commune	-	-

Tableau .14. Potentiel animal (DSA)

Espèce	Effectif	Production lait	viande
Bovin	382	890050 (L)	324,94 (Qt)
Ovin	4695	22880 (L)	518,49 (Qt)
Aviculture chair	236	-	24,43 (Qt)
Dinde	4890	-	721,14 (Qt)
Apiculture	-	-	-

En 2012, l'état a orienté sa politique vers la promotion de l'agriculture, vu qu'à l'origine la région est à vocation agricole d'où la nomination de hassi (présence d'eau) en engageant différents plans de développement agricole entre autre le PER en 1996 (projet emploi rural), le PDAR (le plan de développement agricole et rural)... (**Tableau.15**).

Tableau.15. Analyse et synthèse (DSA)

Situation années 2008 de différentes potentialités	Situation Année 2012
Céréaliculture	7272 (Qt)
Fourrage	1947 (Qt)
Légumes sec 50	98 (Qt)
Maraichages 160	66320 (Qt)
oliviers	2086 (Qt)

Description du milieu physique

viticulture	100(Qt)
agrumes	412(Qt)
Noyaux et pépins	576(Qt)
Bovin	367(Qt)
Ovin	760(Qt)
Caprin	28 (Qt)

Pour l'espace forestier et selon les services forestiers de la circonscription des forêts d'Arzew, la surface du domaine national forestier couvre 54 ha. La forêt par rapport à la surface totale communale ne représente que 0,75 %, ce qui confirme la nature réelle de l'activité principale de ces habitants à savoir l'agriculture, sans oublier la main d'œuvre utilisée dans le domaine industriel. Cependant, si la forêt détient une surface infime, l'arboriculture au niveau communale a une place importante et c'est le fruit des différents plans d'aménagements.

Conclusion du premier chapitre

La plaine de Gdyel est située à l'Est Oran sur une superficie d'environ 1095 ha.

La zone montagneuse au Nord: Elle occupe le Nord-est de la zone son altitude entre 100m jusqu'à 500m. Les pentes changent avec la variation des altitudes, les montagnes sont localisées par couvert végétal très dense.

Les hauts sommets dans cette zone; Dj Kristel et Dj Khar.

Et deuxième chaîne montagneuse au Sud : Elle occupe la Sud-ouest de la zone, son altitude entre 100m jusqu'à 500m. Les mêmes caractéristiques de Nord-est (la végétation la pente). Le haut sommet dans cette zone Dj Djir.

La plaine : Elle occupe la partie centre, on le trouve entre deux chaînes montagneuses. Son altitude entre 100 jusqu'à 350m. Les pentes sont assez fortes, la végétation qui domine la zone c'est la végétation des vignes.

On trouve dans la plaine de Gdyl des différents âges Quaternaire, Pliocène, Pleistocène, Miocène supérieur, Complexe secondaire, Permo-Trias, il y a des formes tectoniques comme faille, pendage et escarpements de faille.

On remarque que dans la plaine il y a des différences de sols: Les sols décalcifiées, des sols associations, les sols à encroûtement, des sols salins, des sols dunaires, des sols en équilibre, des alluviaux, et des roches mères.

Le climat joue un rôle essentiel dans la dégradation du milieu par la concentration des précipitations qui déterminent la quantité d'eau dans le lac.

Le changement d'étage bioclimatique qui était dans le sub humide inférieur à hiver chaud à niveau semi-aride inférieur à hiver tempéré il aura un impact sur le système aquatique.

La commune de Hassi Bounif connaît une mutation progressive aussi bien dans sa population, en occurrence la densité, que son espace urbain ce qui est bien mis en évidence par l'image Google Earth. Ce qui a pour conséquence d'augmenter la vulnérabilité des populations avoisinantes en particulier la commune de Hassi Bounif qui est la plus proche de la zone industrielle et qui connaît cette mutation.

Le deuxième chapitre : Les sources de pollution dans le lac Télamine

Introduction

La pollution est une forme d'altération du milieu dont les origines peuvent être de nature diverse (pollution domestique, industrielle, agricole, marine ou autres...).

Elle prend aujourd'hui la signification d'un risque majeur, dans la mesure où elle menace durablement les écosystèmes fragiles, tout particulièrement les espaces du littoral, qui sont actuellement la cible d'une forte littoralisation des activités et d'une forte augmentation des agglomérations.

Le lac Télamine fait partie sur le plan administratif de la wilaya d'Oran, et de la commune de Gdyl, c'est une zone humide qui devrait être considérée comme un site d'importance international à protéger.

Mais aujourd'hui cet écosystème présente de nombreux problèmes environnementaux de différentes) origines telles que les rejets d'usines, en occurrence l'usine de Hassi Aneur et les eaux usées ainsi que les décharges sauvages de la ville de gdyl avec ses trois localités: Hassi Bounif au Sud-Ouest, Hassi Aneur au Sud, Hassi Ben Okba au Nord-Est .

1. Historique de la zone industrielle de Hassi Aneur

La zone industrielle de Hassi Aneur créée vers la fin des années 1970, sur une superficie de 313.63 hectare a été conçue et lotie initialement pour accueillir l'industrie lourde (construction métallique, construction véhicule automobile, matériaux de construction, etc.).

Le centre de Hassi Aneur s'étend sur une surface plaine avec la présence des zones de dépression qui forment un obstacle sérieux gênant le fonctionnement du système gravitaire. Elle est mise en service en 1984.

L'évolution de la politique économique et industrielle du pays a conduit à une restructuration de la zone industrielle et un nouveau lotissement. (Sardou M. 2009).

La zone se caractérise par un nombre de lots créés qui s'élève à 190 et un nombre de lots attribués qui est de 180.

Le tableau n°12 résume les différentes unités et activités industrielles

Les sources de pollution dans le lac Télamine

Tableau n°16: différentes unités et activités industrielles.

Nom de l'unité	adresse	Activité	Catégorie
Sarl PolyerSafinna	HassiAmeur	Construction navale	En activité
Sarl Sofap	HassiAmeur	Production	
Sarl Sdejelmaci	HassiAmeur	Fabrication de vernis	
Sarl Somotib	HassiAmeur	Tissage	En activité
Sarl Somap Bic	HassiAmeur	Rasoirs Bic jetables	
Sarl T.M.O	HassiAmeur	Tannerie	En arrêt
Sarl U.T.A.C	HassiAmeur	Tannerie	En arrêt
Simas S.P.A	HassiAmeur	Chaudronnerie sous pression, chaudronnerie ordinaire et charpente métallique	
Somalori Ouest Injaco	HassiAmeur	Maintenance et gestion matérielle B.T.P.H.	
E.R.O.S.P.A	HassiAmeur	Récupération de ferraille	
ELGE Moula	HassiAmeur	Travaux électriques	
TARSI S.P.A	HassiAmeur	Montage et maintenance industrielle	
Tub Profil S.P.A Unité PTT/HT Anabib	HassiAmeur	Tubes serres et finies- Tubes planes et profilés	
Sarl NARIPLST	HassiAmeur	Transformation du plastique	
Sarl CMCO	HassiAmeur	Matériaux de construction	En activité
Sarl POLYOR	HassiAmeur	Bateau de pêche et plaisance Bassin aquaculture	En activité
UPC HassiBounifOravio	HassiAmeur	Elevage poulet de chaire	
ERO-URF	HassiAmeur	Achat – Traitement – Vente	
EPE SOMALOR- SPA	HassiAmeur	Maintenance	
SOGCTRAV Filiale de groupe TRAVOSIDER	HassiAmeur	Génie civil (bâtiment)	
EPE EURL SPRA	HassiAmeur	Production Béton	
EPE ALFATRON SPA	HassiAmeur	Fabrication et commercialisation de micros ordinateurs	
Mme MOKADEM	HassiAmeur	Détergents et conditionnements	
UNILEVER Algérie	HassiAmeur	Productions de cosmétiques et détergents	En activité
AGRO Film	HassiAmeur	Transformation plastique	

Les sources de pollution dans le lac Télamine

Nergyal SPA	HassiAmeur	Montage de tableaux électriques	
Sarl Somotib	HassiAmeur	Tissage	
Tarsi Spa	HassiAmeur	Montage et maintenance industrielle	
INDELEC	HassiAmeur	Fabrication matérielle en plastique	
Promaint	HassiAmeur	Société de maintenance et travaux industriels	
Turk profil filière anabib	HassiAmeur	Transformation de produits sidérurgiques	
Sarl Haal	HassiAmeur	Conserverie de poissons	En activité
Sarl Ceral	HassiAmeur	Dalle de sols	
Sarl Nca	HassiAmeur	Fabrication carton ondulé	
EURL je thon morud	HassiAmeur	Conserverie de thon	
EPE-PromaitS.P.A Filiale du groupe de travosider	HassiAmeur	Maintenance de travaux industriels (prestation de service)	
EPE-SOGCTRAVS.P.A Filiale de groupe de travosider	HassiAmeur	Travaux de génie civil et bâtiment	
Etablissement Benyelles	HassiAmeur	Transformation plastique	
Etablissement Bourayou Scander	HassiAmeur	Chewing-gum	
Etablissement BouhamedBelkacem	HassiAmeur	Fabrication de ressorts	
SarlF.T.C.E	HassiAmeur	Fabrication emballage carton	
Sarl Agro-Film	HassiAmeur	Transformation de plastique, films en plastique	
Sarl Céral	HassiAmeur	Dalles de sols émaillés	
Sarl Nariplats	HassiAmeur	Transformation de plastique	
Tapis d'or	HassiAmeur	Fabrication de tapis	En activité
Sarl SAAC	HassiAmeur	Fabrication des accumulations au plomb	En activité
Raja Food Industrie	HassiAmeur	Conservation de poisson	En activité
Sarl C-Grescompacto	HassiAmeur	Revêtements pour sols et murs avec plinthes en grés cérame	En activité

Source : Direction de l'environnement et la direction de l'hydraulique.

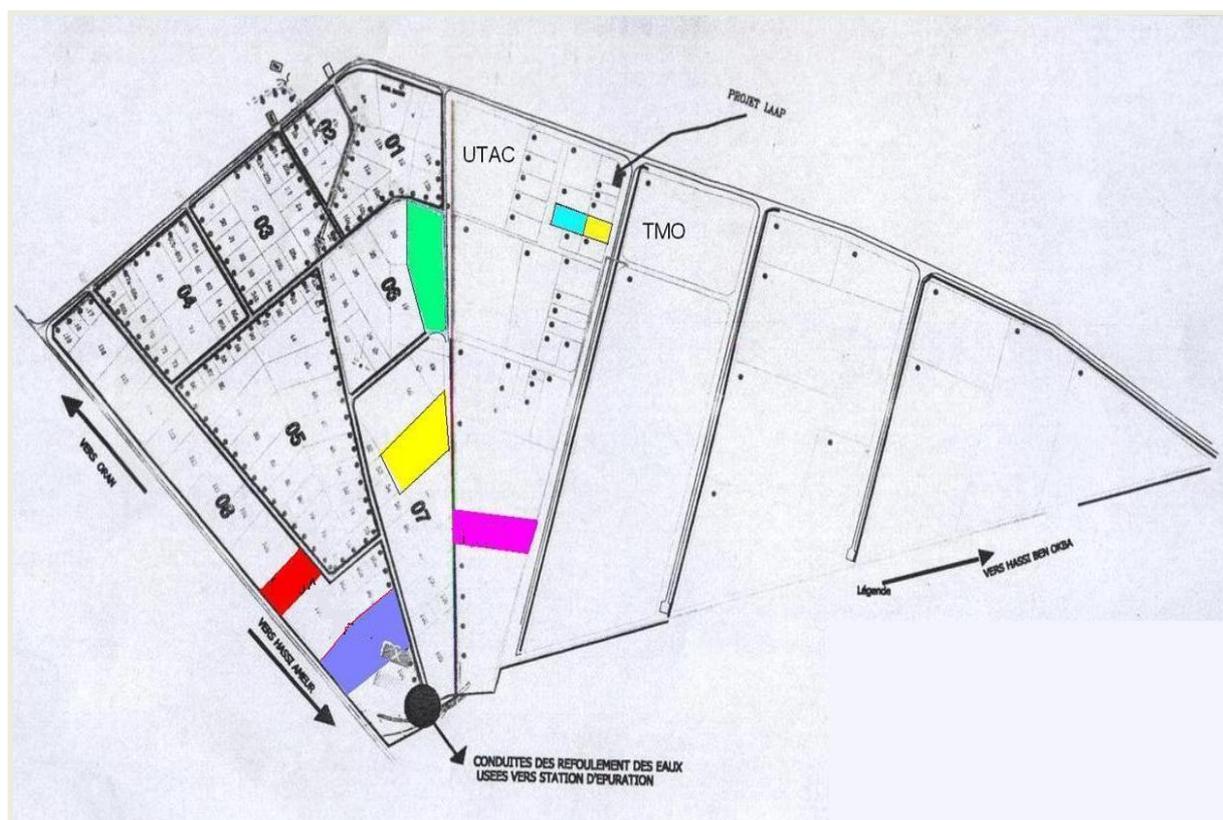


Figure n°12 : Répartition spatiale des unités industrielles au niveau de la ZI de Hassi Ameur.

Source : Direction de l'environnement

La commission chargée du contrôle des établissements classés pour la non-conformité des établissements et au non-respect à l'environnement a étudié le cas de la zone industrielle de Hassi Ameur où ces résultats sont reportées dans le tableau n°13.

Tableau n°17 : Opérateurs pollueurs.

Désignation de l'opérateur	Activité	Type de rejets	Lieu de rejets	Milieu récepteur	Mesure prise par l'opérateur	Constat fait par la commission chargée du contrôle des établissements classés	observation
UTAC	Tannerie mégisserie	Boues chargées en chrome Rejets chargés en chrome, MES, matière organique sulfure, matière grasse	Réseau d'eau pluviale	Lac Télamine	Réalisation d'une STEP.	Station de prétraitement non conforme et non fonctionnel, sol non étanche réseau interne détérioré présence de plein au niveau des regards internes, présence d'odeur nauséabonde à l'intérieur et l'extérieur de l'unité, regard non conforme et obstrué par des boues solides.	Activité en actuellement et qui a causée une pollution importante sur le lac Télamine
TMO	Tannerie mégisserie		Unité raccordée au réseau d'assainissement de la commune de hassi bounif avec autorisation du P.A.P.C			Unité en arrêt depuis 3ans.	En arrêt
SMCP	Tannerie mégisserie	MES, matière grasse, boue chargé en chrome sont destinés vers la décharge d'el kerma	Unité raccordée au réseau d'assainissement de la commune de HassiBounif avec autorisation du P.A.P.C	Lac Télamine	Réalisation de la station de prétraitement	Station de prétraitement fonctionnelle mais non conforme	En activité

Les sources de pollution dans le lac Télamine

SARL HALL	Conserverie de thon	Matière organique, matière grasse	Réseau d'eau pluvial	Lac Télamine	Station de prétraitement	Station de prétraitement opérationnel	de non	En activité
SARL C-GRES	Fabrication de matériaux de construction	Boue MES	Réseau d'eau pluvial	Lac Télamine	Réalisation de bassin de décantation	Station de prétraitement opérationnelle	de	En activité
SARL UNILEVER	Fabrication de détergents	Détergent anionique (sulfate, phosphate)	Canal des eaux de pluies	Lac Télamine		Présence d'une fosse (eau usée industrielle et domestique)		
Sarl kapach-im	Production de sulfonâtes	Rejet liquide très acide Dégagement du SO ₂	Fosse		/	Présence d'une fosse à l'intérieur de l'établissement.		
Sarl tréfilerie de l'ouest	Galvanisation des métaux	-Rejet très acide -Présence de métaux lourds (fer, zinc...)	Canal d'eau de pluies.	Lac Télamine.	Aucune mesure.			Mise en demeure pour la réalisation de station de traitement des rejets industriels.
Sarl raja food	Conserverie de poisson	-Matière organique -eau charger en graisse	raccordée au réseau d'assainissement de la commune de HassiBounif	Lac Télamine	Réalisation d'une station de traitement des eaux industrielles	Débordement des eaux industrielles vers l'extérieur de l'établissement		Mise en demeure pour la remise en état du site extérieures

Source : Direction de l'environnement 2010.

Quelques unités industrielles sont arrêtés par la commission chargée du contrôle des établissements classés pour la non-conformité des établissements et au non respect à l'environnement.

Il y' a une autre activité qui est très répandue dans la région à savoir l'exploitation des carrières. Le problème que posent ces carrières c'est la poussière qui retombe sur les agglomérations et pose un problème de santé humaine.

2. Les sources de pollution

Une sortie de prospection sur le terrain effectuée le 17/03/2018 nous a permis de faire un constat alarmant de la réalité de la situation l'espace du lac Télamine. On peut dégager deux importantes sources de pollution:

* la zone industrielle de Hassi Ameur

* la source urbaine en occurrence les rejets liquides et solides des nombreuses agglomérations autour du lac, en plus de l'exploitation carrières qui sont à l'origine de la pollution atmosphérique (la charge en aérosols)

On a utilisé un appareil numérique pour concrétiser la réalité du terrain et qu'on a illustré le schéma dans la fig n° :21

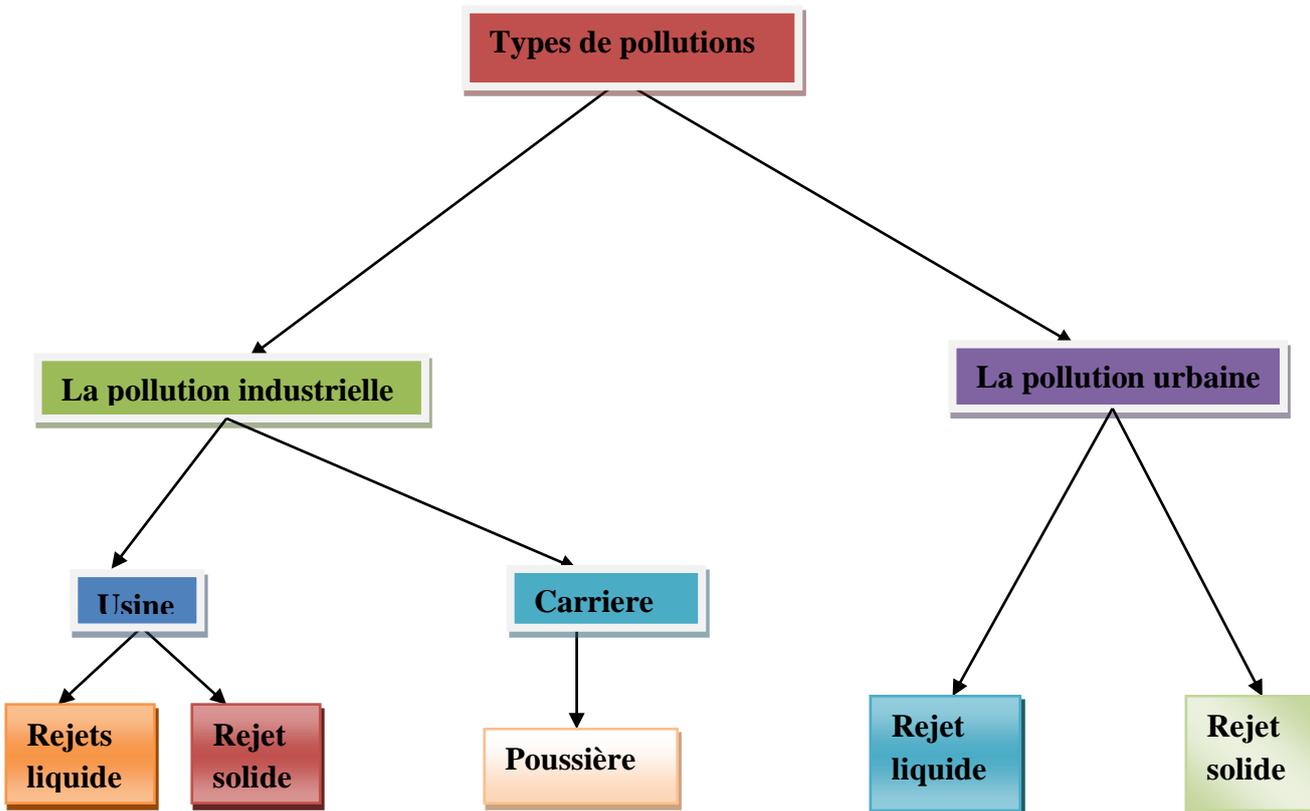


Fig n° 13: Schéma des types de la pollution.

- **Les rejets liquides** (le réseau d'assainissement industriel et urbain)

D'après SADI R. et MEKHLLOUFI M (2013), ses réseaux se déversent dans le lac. La zone est dotée par deux stations de relevage SR1 et SR2. La station SR1 reçoit les eaux en provenance de deux zones urbaines de Hassi Bounif et une partie de l'agglomération Chahid Mohamoud (commune de Hassi Bounif).

Ces eaux sont transportées par une conduite amiante ciment vers la station SR2 située près du cimetière chrétien. A partir de cette dernière elles sont acheminées par une conduite en amiante ciment vers le canal de Hassi Aneur. Enfin toutes ces eaux déversent dans le lac Télamine (voir photo fig n° 22,23et24).

Le problème que s'est posé par la suite, c'est l'implantation illicite de Hai Eddoum sur la conduite de diamètre de 200 mm reliant SR2 SR3 (conduite qui déverse dans le canal) ce qui a provoqué la détérioration de cette dernière une stagnation des eaux au niveau du cimetière hrétien, d'où la réflexion des autorités pour implanter deux nouvelles stations de relevage à proximité des deux anciennes.



Fig n°14 : Photos Canal de réseau d'assainissement de la ville de Gdyl.(Prise le 17/03/2018).



Fig n°15 : Photo relatives canaux qui déversent dans le lac. Source : (Prise le 17/03/2018).



Fig n°16 : Photo relatives canaux qui déversent dans le lac. Source : (Prise le 17/03/2010).

Les sources de pollution dans le lac Télamine

Le tableau n°14 résume les rejets des eaux usées dans la région de Gdyl traduit les constats suivants :

* Hassi Bounif est la commune qui rejette une grande quantité d'eaux usées.

* L'existence de la zone industrielle de Hassi Ameur favorise le rejet important des eaux usées de Hassi Bounif.

Tableau n°18 : Débit des eaux usées dans la région de Gdyl. Source : (Sadi R. et Mekhloufi M., 2013).

Commune	population	Besoins journaliers moyenne en eau potable	Q _{EU} (m ³ /j)	Q _{EU} L/j
HassiBounif	59671	11799	10383.2	120
Hassi Ben Okba	12906	2521	2218.4	26
Ben Freha	17620	3524	3100.8	36
Gdyl	37315	3782	3513	-
HassiMefsoukh	11856	-	1 194	-

- **Déchets solides urbains**

La décharge sauvage du lac Télamine (commune de Gdyl), couvre une superficie d'environ 4ha, atteignant au dessus du terrain naturel une hauteur d'environ 0,7m. (SADI R. et MEKHLOUFI M, 2013).

Cette décharge reçoit les déchets de toutes natures (ménagers, commerciaux, hospitaliers, produits de nettoyage et certains déchets industriels, déchets inertes), qui représente un volume d'environ 19250m³.

Cette décharge a été mise en service depuis 1986 donc une durée de vie de 27 ans comme décharge publique d'ordures ménagères. C'est une décharge « officielle » mais considérée comme une décharge sauvage puisqu'elle ne comporte aucun dispositif d'une décharge contrôlée (absence de clôture, de casier, de tri, de traitement). (Fig n° :25 et 26).



Fig n°17:Photos relative à la décharge au sud du Lac .Source : prise le 17/03/2018



Fig n°18:Photo relative à la décharge au sud du Lac .Source : prise le 17/03/2010

D'après l'étude de SNOUCI A. en 2011, un centre d'enfouissement technique (CET) était en cour de réalisation à Benfreha mais d'après les observations sur le terrain, cette décharge n'existe plus à Benferiha mais qu'elle a été déplacée à Hassi bounif vers la CET de Hassi Bounif néanmoins une décharge sauvage existe toujours à la limite du Lac.

Les sources de pollution dans le lac Télamine

En conclusion et en comparaison avec la sortie qu'on a effectuée en 2010 dans le cadre de préparation d'ingénieur, nous avons remarqué que le lac est moins pollué.

Selon le tableau n°15, réalisée par la direction de l'environnement de la wilaya d'Oran, l'impact majeur de cette décharge est le dégagement des fumées de combustion des déchets ainsi que les odeurs dégagées ce qui irrémédiablement à une dégradation de la qualité des eaux du lac Telamine.

Tableau n°19 : Les principaux impacts de la décharge de Gdyl

Source de l'impact	Cible (identification ou Impacts principaux distance)	Impacts principaux
IMPACTS INHERENTS AU SITE		
Massif des déchets	A partir de la CW88	Impact visuel, odeurs
Trafic	CW88	Augmentation de nuisances
EFFLUENTS SOLIDES		
Déchets légers Poussières	Le long de la CW88 Assez proche	Impact visuel Impact sur les eaux superficielles Impact sanitaire (pathogènes)
EFFLUENT LIQUIDES		
Lixiviats	Point bas et nappe	Impact sur les eaux superficielles et souterraines
EFFLUENTS GAZEUX		
Déchets frais Biogaz	Très proche Assez proche	Odeurs Odeurs sanitaire(H ₂ S) Gaz à effet de serre
Fumées de combustion	Assez éloigné	Odeurs Impact visuel Impact sanitaire (différentes substances)

Source : direction de l'environnement d'Oran2013

- **Les déchets solides industriels**

On range sous l'appellation générale déchets industriels (DI), les déchets qui ne peuvent être ni admis en décharge ni ramassés avec les ordures ménagères (OM) en raison de leur toxicité, leur diversité n'a d'égale que la variété de leurs caractéristiques, puisqu'ils dépendent étroitement des produits finis et des modes de fabrication.(SNOUCI A, 2011).

Les déchets industriels se différencient des déchets des ménages par la variation plus rapide de leur composition et des quantités produites et également par la grande variation de leur caractère toxique en fonction du type d'activités.(fig n° 27 et 28).

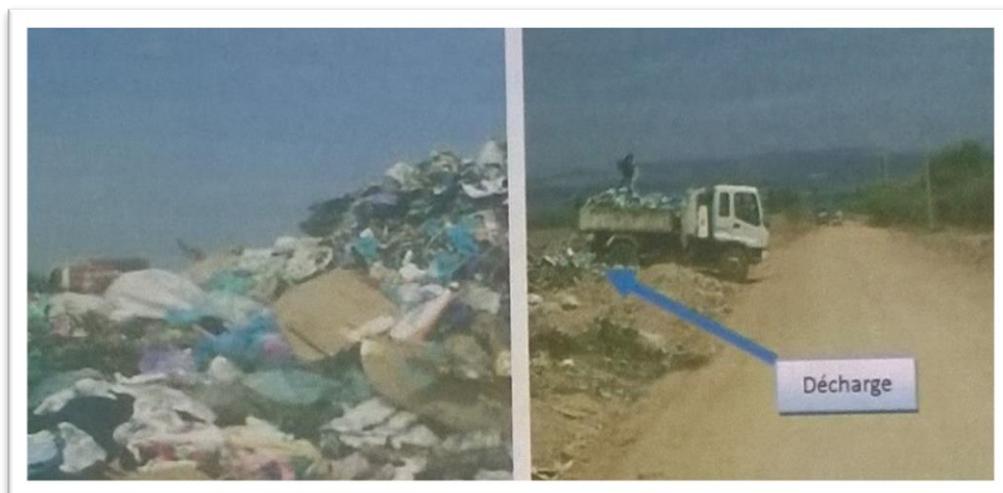


Fig. n°19 : Photo relative à l'effet des décharges solides. (Prise le 17/03/2010)



Fig. n°20 : Photo relative à la décharge au sud du Lac. (Prise le 17/03/2018).

- **Rejets liquides de la zone industrielle de Hassi Aneur**

La zone d'étude se caractérise par l'existence d'une zone industrielle de Hassi Aneur. Les rejets déversent dans canal qui est relié au lac Télamine (fig n°29).



Fig. n°21 : Photos du canal qui déverse les rejets industriels (Prise le 17/03/2018).

3. Mesures de protections

Pour la sauvegarde de lac Télamine, plusieurs projets sont en cours de réalisation telle que :

- * Formation des gestionnaires des zones humides.
- * Développement d'un programme d'éducation, d'information et de sensibilisation des autorités centrales et locales, du grand public et particulièrement des enfants sur les valeurs et fonctions des zones humides et la nécessité de les protéger durablement, ce qui fait la direction des forêts.
- * Reboisement autour du lac Télamine selon la direction des forêts.
- * Réalisation de station d'épuration au niveau du lac Télamine qui va recevoir les eaux usées domestiques et industrielles et les traiter avant de les rejeter dans le lac pour éviter toute contamination des eaux souterraines.
- * Éliminer les nuisances qui se manifestent principalement par des dégagements d'odeurs nauséabondes provenant de la fermentation des matières organiques par suite de l'accumulation et de la stagnation des eaux usées.
- * Valoriser les résidus solides et liquides de l'épuration dans l'agriculture.

Conclusion

La pollution est un phénomène hallucinant qui touche l'espace du lac Télamine et par conséquent un écosystème aquatique fragile et d'importance internationale, classée en site Ramsar et qui abrite des oiseaux dont leurs biotopes sont touchés par cette pollution avec toutes ces formes. Aussi bien urbaines qu'industrielles.

Dans ce chapitre nous avons étudié les origines de pollution et constat amer sur le terrain.

La pollution des eaux usées et la zone industrielle de Hassi Aneur reste jusqu'au nos jours un problème difficile à gérer malgré que la commission chargée du contrôle des établissements classés pour la non-conformité des établissements et au non-respect à l'environnement, a arrêté certaines activités. Même, si certaines mesures de protection ont été prises mais ça restent très aléatoires.

**Le troisième chapitre : Cartographie de la dynamique de
l'espace du lac Telamine par traitement des images
satellites**

Introduction

La vision globale des notions de base sur l’outil de la télédétection présente une importante étape dans notre étude. À cet effet, nous avons établi une recherche bibliographique sur les principes de base de la télédétection et les méthodes des traitements utilisées.

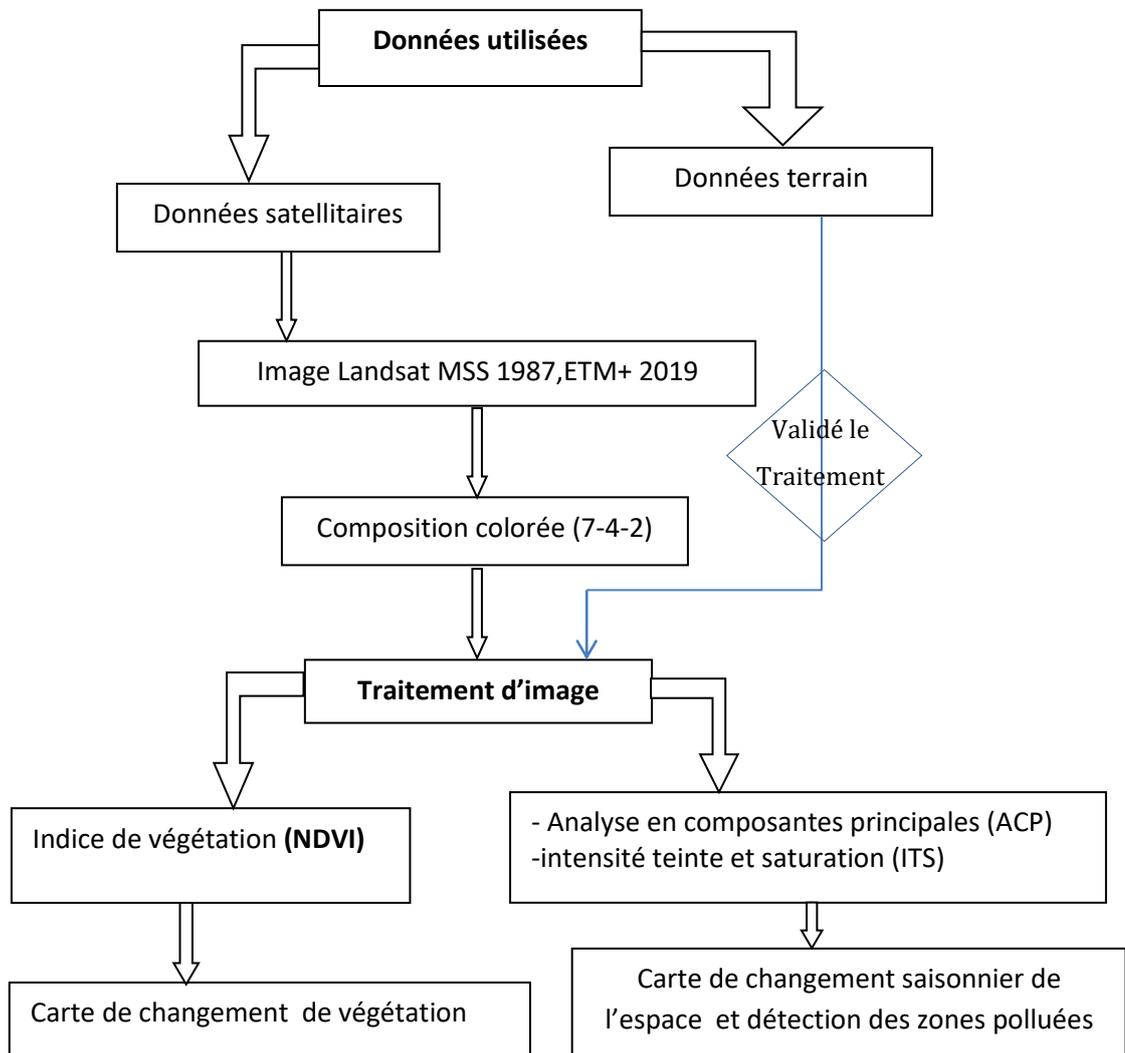
L’utilisation de ces outils permet une exploitation fiable des données spatiales et géographiques facilitant de démontrer notre objectif d’étude qui est, cartographie dynamique de la zone humide, lac Telamine

A cet effet, nous avons partagé cette étape de travail en deux parties bien complémentaires, la première se base les traitements de transformation dans la télédétection : l’analyse en composantes principales (ACP) et l’intensité teinte et saturation (ITS) appliqués sur deux dates afin de cartographier l’occupation du sol. La seconde ce base sur l’utilisation de l’indice de végétation normalisé (NDVI) pour montrer l’état et le changement du couvert végétale dans l’espace du lac Telamine.

Nous avons choisi deux images du satellitaires Landsat : 1987 (avant l’installation de la zone industrielle de Hassi Aneur) et 2019 pour avoir une évolution spatio-temporelle de l’espace du Lac Telamine. (Voir tableau n°20)

Tableau n° 20 : Les images satellitaires utilisées:

Scène	Années	Dates	Types	Visée	Taille du pixel	Image géoréférencée
198/ 35	1987	23/09/1987	LANDSAT MSS	Vertical	30m×30m	UTM WGS 84 zone 30 Nord
198/35	2019	30/01/2019	LANDSAT 8	Vertical	30m×30m	UTM WGS 84 zone 30 Nord



Organigramme méthodologique

1- La composition colorée :

Notre composition colorée a été obtenue à partir d'une superposition de trois canaux 7-4-2, en affectant à chacun l'une des trois couleurs fondamentales: Rouge, Vert, Bleu, c'est-à-dire en associant les couleurs primaires dans l'ordre de classement correspondant à leur longueur d'onde à savoir : Infrarouge le canal 7, Rouge, Proche infrarouge le canal 4, vert et le visible le canal 2 en Bleu. Utilisée comme image de référence.

Le canal 4 est un bon indicateur de la biomasse végétale ; il est sensible à la réflectances des surfaces foliaires. Le canal 7 a une bonne discrimination des différents types de sols et la lithologie. Le canal 2 a été choisi pour la détection du réseau hydrographique et routier (Cf.Fg.n°22et 23).

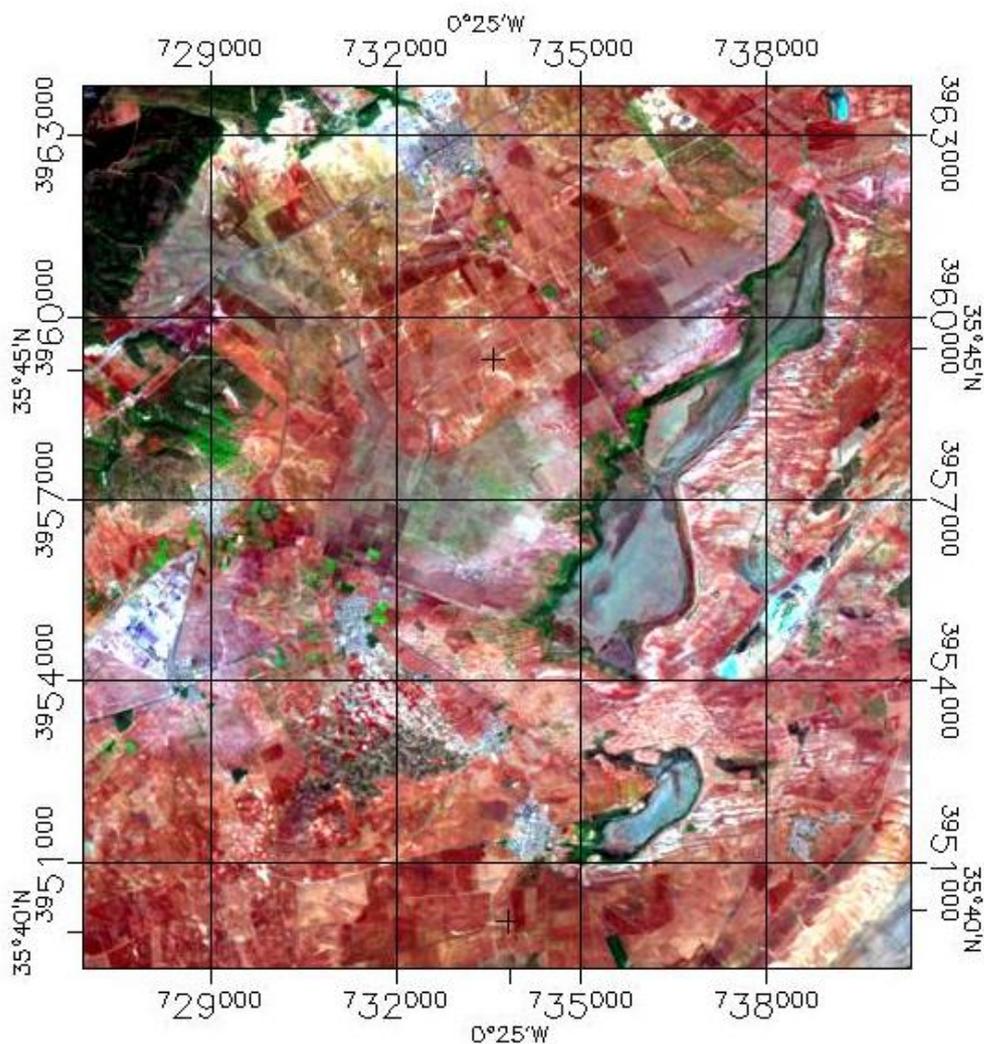


Fig. n°22 : Composition colorée de l'image L'ANDSAT MSS 23/09/1987 : les canaux 7-4-2

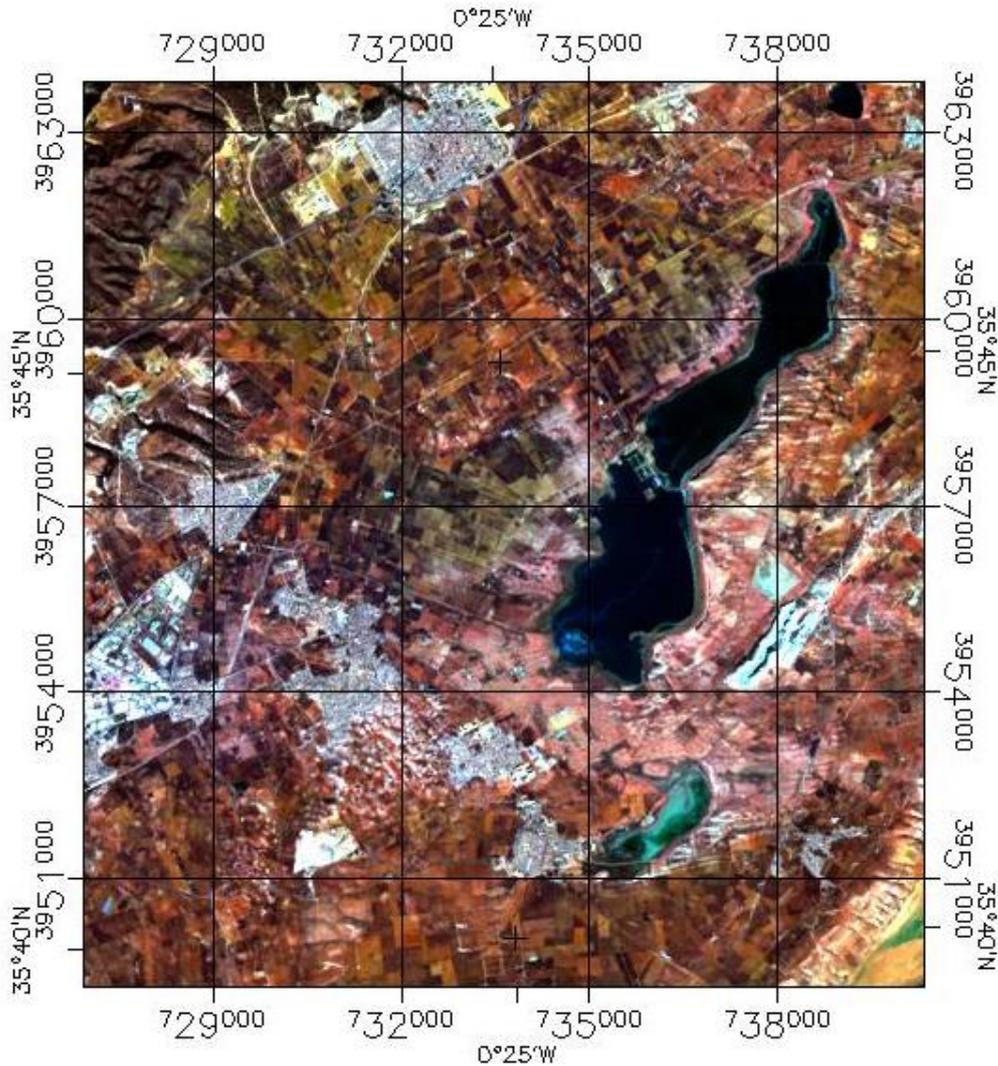


Fig. n°23: Composition colorée de l'image L'ANDSAT 8 ETM+ 30/01/2019 : les canaux 7-4-2

2. Les rapports spectraux dans l'utilisation de l'INDVI et les transformations

Les transformations de base utilisent des opérations arithmétiques simples (+, -, x, /). La soustraction d'image est souvent utilisée pour identifier les changements survenus entre des images obtenues à des dates différentes.

On utilise deux images géométriquement liées que l'on soustrait en enlevant les valeurs d'intensité de chaque pixel d'une image aux valeurs d'intensité de chaque pixel correspondant dans l'autre image. Une mise à l'échelle peut ensuite être faite en additionnant une valeur constante (par exemple 127) à chaque Pixel résultant de la soustraction.

Cette transformation peut être utile pour identifier les zones de développement urbain ou pour évaluer la déforestation.

Des rapports plus complexes entre des sommes et des différences de bandes spectrales ont été développés, appelés indices.

Il existe une très grande variété de ces indices qui s'appliquent à des études sur la végétation, les sols, le milieu urbain,...Le plus connu des indices est l'indice de végétation normalisé (NDVI). Son principe repose sur le fait qu'un couvert végétal absorbe l'énergie dans la bande rouge et réfléchit beaucoup dans le PIR, d'où la formule :

2-1. Indice de végétation normalisé NDVI

$$\text{NDVI} = (\text{PIR} - \text{R}) / (\text{PIR} + \text{R})$$

Un des avantages de l'utilisation des rapports spectraux est la réduction de l'effet de variation de l'illumination solaire causée par la topographie. Le fait de calculer des valeurs relatives (des rapports) plutôt que des valeurs absolues d'intensité produit une réduction des effets topographiques.

Par exemple, la réflectance absolue d'une forêt couvrant une montagne dépend de son orientation par rapport à l'illumination du Soleil. Cependant, le rapport entre la réflectivité provenant des deux bandes spectrales est sensiblement le même .fig n °34

La figure _représente les espaces des changements évolutifs en rouge .et les changements régressives en vert entre les deux dates 1987 et 2019.

L'interprétation de cette carte montre que le lac Télamine et son espace a subi une mutation. En ce qui concerne le lac, la couleur rouge indique un changement évolutif vient du fait que le lac est couvert par une végétation relative au phénomène d'eutrophisation (apport en excès de substances nutritives (nitrates et phosphates) dans un milieu aquatique pouvant entraîner la prolifération des végétaux) puisque le lac est un réceptacle de toutes les eaux pluviales, , chargées de polluants de la zone industrielle de Hassi Aneur, des eaux usées de la région de Gdyl et les décharges sauvages.

EN ce qui concerne l'espace du lac, la couleur rouge indique l'extension urbaine et de la zone industrielle.

L'évolution régressive, indiquée par la couleur verte sur la carte, par rapport à l'absence de l'activité chlorophyllienne , est indicatrice de l'absence de végétation du fait de la déforestation (cas du djbel khaar) et maquis très dégradé, sols nus ou en jachère et les carrières.

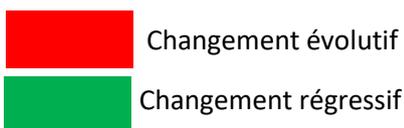
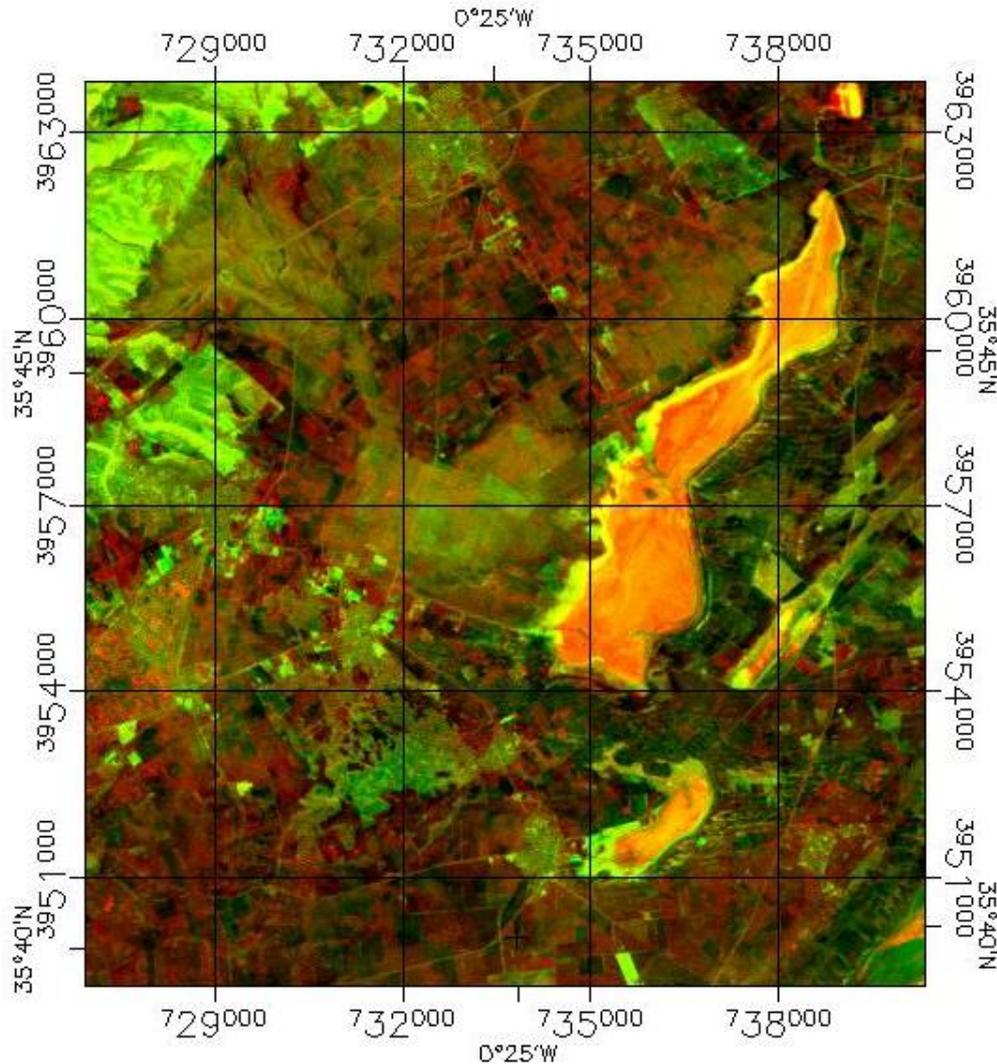


Fig. ° 24 : carte de changement de l'espace de végétation du Lac Telamine entre 1987 et 2019

2-2. L'analyse en composantes principales (ACP)

Une ACP se déroule selon les méthodes statistiques traditionnelles, la particularité pour la télédétection réside dans le très grand nombre de données à traiter (les pixels). L'approche générale consiste à définir, dans l'espace multi spectral, de nouveaux canaux résumant l'information contenue dans l'image.

Ce procédé vise à donc maximiser (statistiquement) la quantité d'information (ou variance) des données originales dans un nombre restreint de composantes.

De plus, les données de bandes multi spectrales différentes ont souvent une corrélation très élevée et contiennent de l'information similaire. Les nouveaux canaux découplés apportent ainsi une information nouvelle. Ainsi, si l'on travaille sur les 3 canaux LANDSAT, on obtient trois composantes principales ACP1, ACP2, ACP3. Dans la plupart des cas, on trouve alors les ordres de grandeurs suivants.

- ✓ L'axe 1 est assez proche de la somme des valeurs de comptes numériques pour un même pixel.

Cela ressemble à un canal panchromatique. En simplifiant, ce néo canal contient plus des 2/3 de l'information multi spectrale d'origine,

- ✓ La deuxième composante met généralement en valeur l'opposition entre *le* visible et l'infra rouge.

Cela ressemble à un indice de végétation dont la formule brute serait du type : $IR - R$. C'est donc sur ce canal que l'on détectera le mieux les divers types de végétation,

- ✓ L'ACP3 met plutôt en valeur les différences entre les deux canaux du visible.

L'analyse des composantes principales ou d'autres transformations complexes peuvent être utilisée comme techniques de rehaussement visuel pour faciliter l'interprétation ou pour réduire le nombre de bandes qui seront fournies comme données d'entrée à une procédure de classification numérique.

2-2-1. Création de composantes principales (ACP)

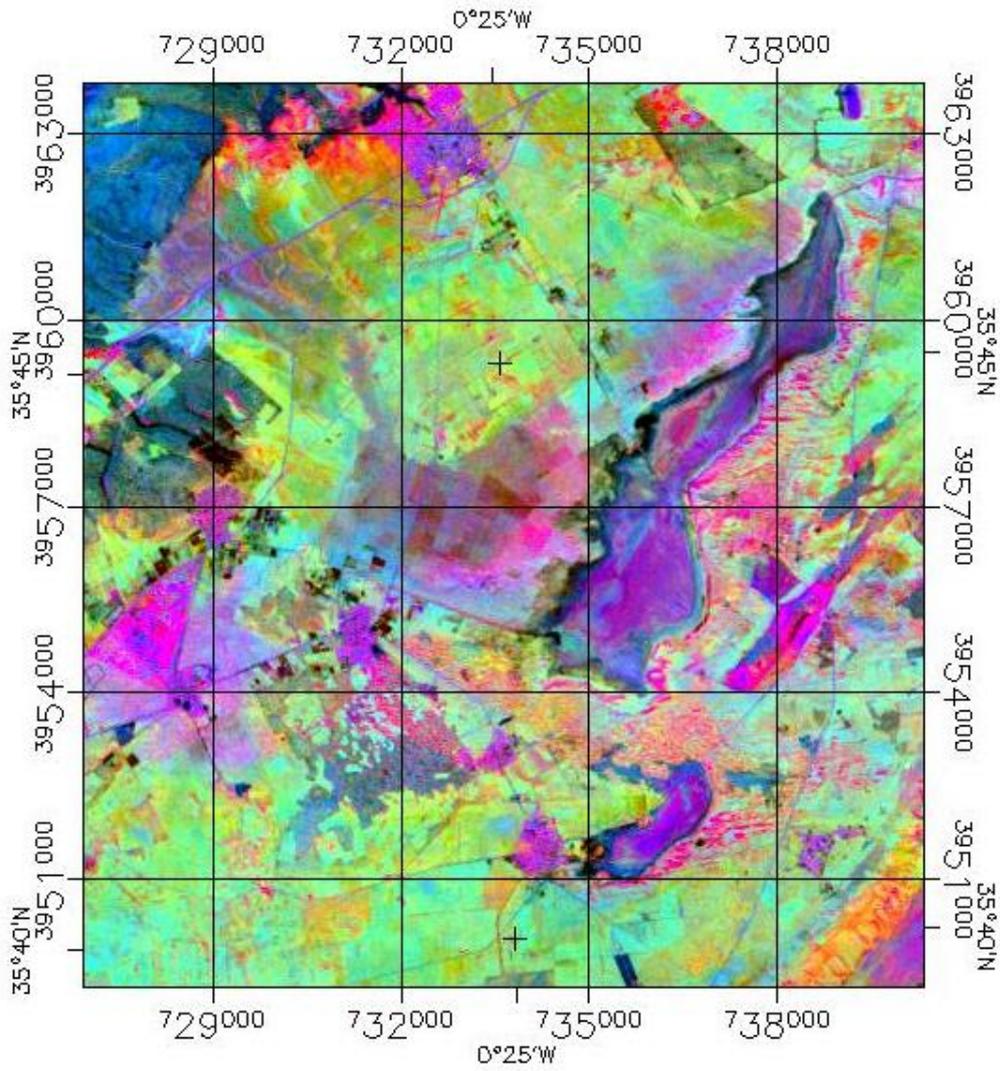


Fig. n°25 :L'analyse en composante principale ACP l'année 1987

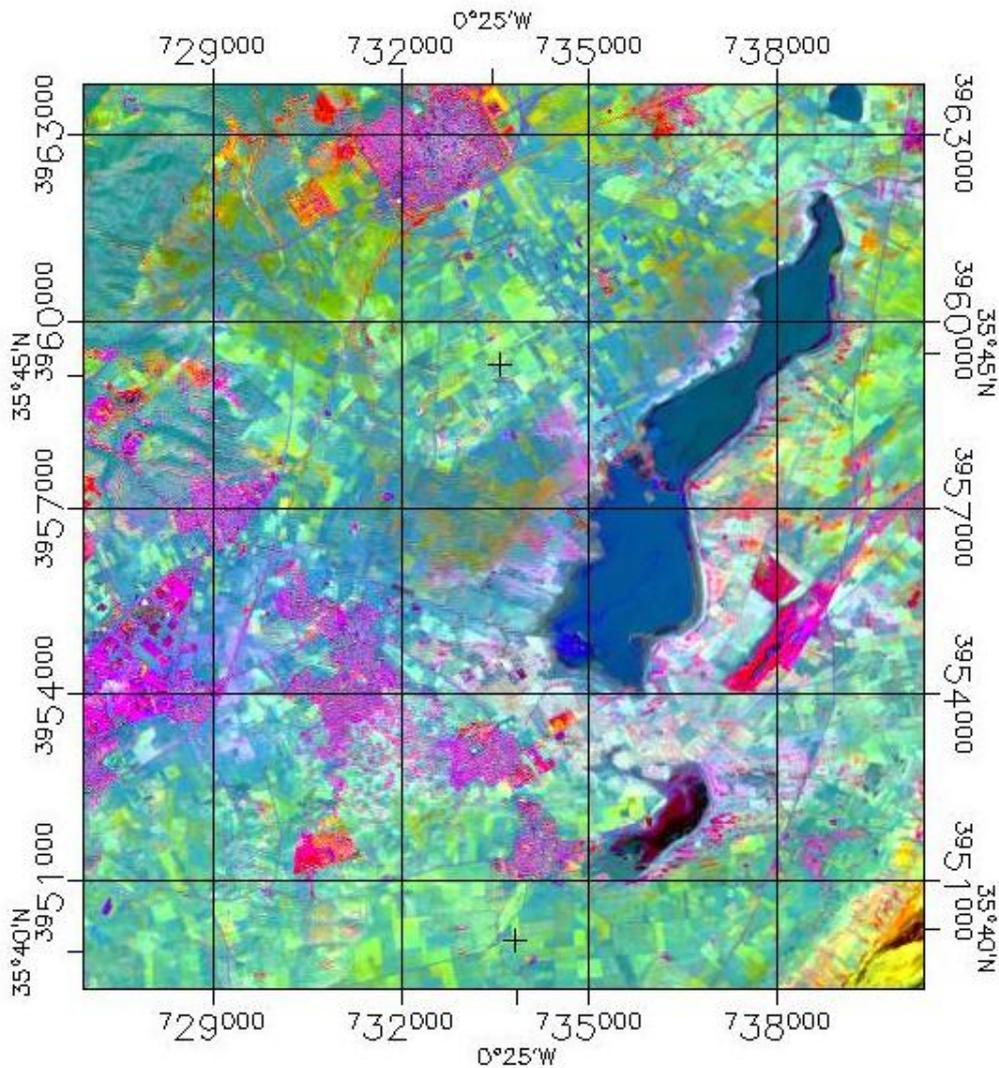


Fig. n°26. L'analyse en composante principale ACP de l'année 2019

L'analyse en composantes principales peut être appliqués sur l'espace des radiométries totales ou sur un sous espace impliquant une décorrélation partielle de la représentation du nuage de points. La première composante représente la moyenne des ensembles de données, alors que les autres composantes indiquent plutôt des changements saisonniers (F. BACHIR BELMEHDI, 2002). Les figures n° 25 et 26 représentent les résultats de l'application de l'ACP sur deux images Landsat (1987 et 2019), où on peut distinguer clairement les voiries, le réseau hydrographique, les limites du Lac et l'espace occupé par le couvert végétale les zones de déforestation ainsi que le tissu urbain.

La couleur rouge représente le tissu urbain et les zones de déflation

La couleur bleu le Lac

La couleur bleu cyan tous qui est terrains agricoles

La couleur verte indique le couvert végétale

L'analyse des deux cartes, montre pour l'ACP 1987, la présence de la couleur mauve sur le lac est liée aux zones de déflation suite à l'évaporation de l'eau et dépôt du sel (couleur blanchâtre), de même au niveau des carrières et au alentour de la zone industrielle.

Pour l'ACP 2019, la couleur bleu du lac indique la présence de l'eau au mois de septembre (date de prise de l'image) vu qu'une zone humide ou lac est un régulateur de crue et justifie une des conséquences du changement climatique à savoir l'instabilité des saisons

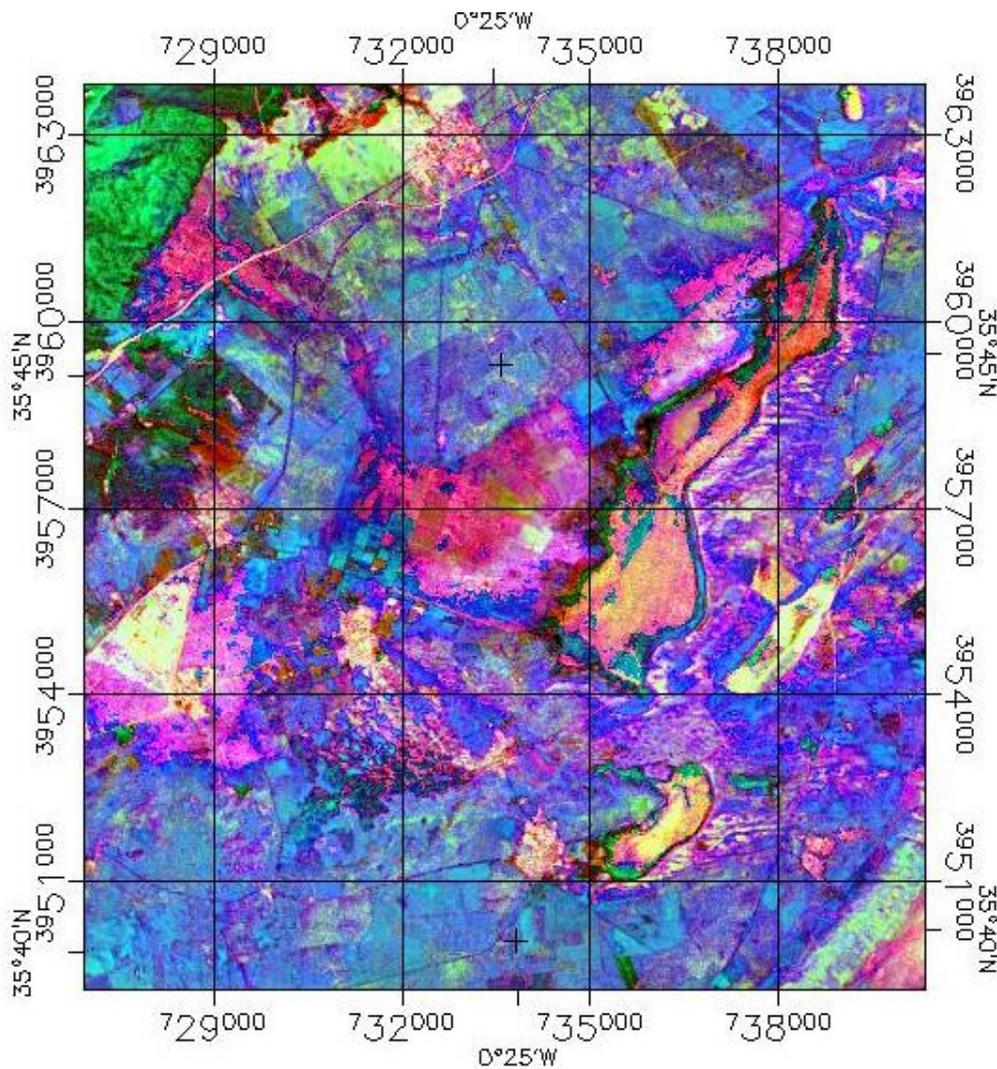


Fig.n°27 : résultat de l'intensité la teinte et la saturation des sols (ITS) de l'année 1987

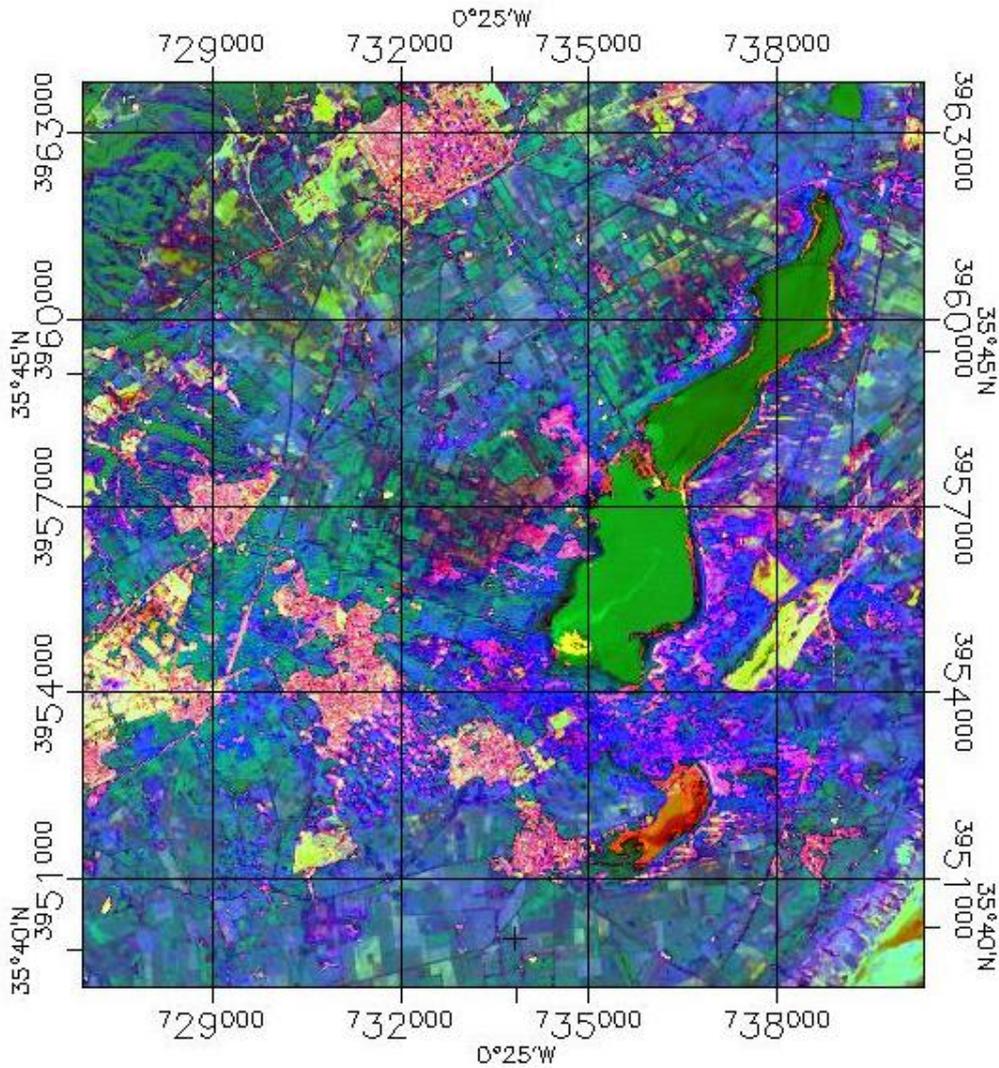


Fig.n°28 : résultat de l'intensité la teinte et la saturation des sols (ITS) de l'année 2019

3-2. Application du système ITS : (l'intensité, la teinte et la saturation) de Munsell :

La figure 39 représente le système Munsell (1929) qui repose sur trois composantes : l'intensité, la teinte et la saturation. Chaque couleur est définie dans un système tridimensionnel par une représentation ponctuelle de l'espace des couleurs (Y. SMARA, 1997).

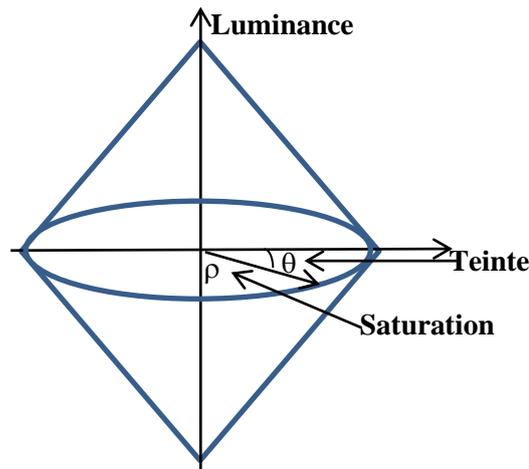


Fig. 29: Présentation perceptible de l'espace Teinte, Luminance et Saturation. Teinte, (angle θ), Luminance, (axe vertical), Saturation, (module ρ).

La figure 27 et 28 représente les résultats des transformations de la composition colorée ACP en ITS (Rouge, Vert et Bleu : RVB \rightarrow ITS) qui permet de séparer l'information spatiale (intensité) de l'information spectrale (teinte et saturation).

- La couleur bleu représente les remontées de sel sur les terrains qui entourent le Lac
- La couleur verte représente le couvert végétal
- La couleur jaune représente l'extension de la zone industrielle
- La couleur jaune dans le lac correspond aux rejets industriels
- La couleur rouge dans le lac correspond aux rejets urbains

Concernant la figure 28, la couleur verte indique la présence de végétation, ce qui est le cas de la forêt de dj khaar et presque absente dans la figure ce qui confirme que l'espace forestier a subit une mutation.

Le bleu dans le lac indique les remontées de sel. Par contre la couleur verte dans la figure 28, présente au niveau du lac confirme l'eutrophisation.

Par ailleurs ; la présence de la couleur rouge au niveau du lac pour la figure 28 (2019) indique la présence de rejets urbains et la couleur jaune les rejets industriels.

D'une manière générale, le lac avec son espace a subit des variations liée à l'installation de la zone industrielle, l'extension urbaine et par conséquent l'augmentation de source de pollution par les eaux usées et les décharges et les rejets industriels.

Vu les changements climatiques dans cette région semi-aride, où la saison de pluies dure 6 mois de l'année : du mois de novembre jusqu'à Avril les mois qui restent de l'année représentent la saison sèche qui s'étale du mois de mai jusqu'à octobre (06mois) durant la période récente de 1988 à 2012 (A. Merchouga et GUETTAF F.) station d'es-Senia est caractérisé par un climat méditerranéen étage bioclimatique semi-aride à hiver froid . Le type de climat de la région est un facteur limitant pour la mise en culture pour l'installation d'une végétation d'où la nécessité de faire de complément d'irrigation pour les terrains agricoles

Conclusion

Le traitement des images Landsat MSS 1987, ETM+ 2019 de deux dates différentes 1987 (image prise avant l'installation de l'unité industrielle de hassi ameur et l'année 2019 a permis de cartographier le lac Télamine et son espace.

La carte de changement de l'espace du lac Télamine par le NDVI 5(indice de végétation normalisé nous a permis d'avoir une évolution spatio-temporelle de cet espace. Une évolution aussi bien progressive que régressive.

Il y a eu une mutation du lac par la présence d'une végétation indicatrice d'un phénomène d'eutrophisation et des rejets urbains et industriels. De même, une extension du tissu urbain et de la zone industrielle.

Par ailleurs, il y a une mutation de l'espace forestier, marquée par une dégradation de la couverture végétale.

Ces résultats sont confirmés par l'ACP et par l'intensité teinte et saturation des sols (ITS)

Conclusion générale

Conclusion générale

Les zones humides ont des valeurs importantes. Elles apportent des avantages qui se mesurent à la qualité des écosystèmes et dont les êtres humains dépendent, à savoir : La maîtrise des crues, la recharge des eaux souterraines, la stabilisation du littoral et protection contre les tempêtes, l'atténuation des changements climatiques, réservoir de diversité biologique...

La situation des zones humides dans la wilaya d'Oran n'est pas très reluisante. Il existe huit zones humides dont 4 classées mondialement dans le cadre du programme Ramsar. Ces zones restent abandonnées et livrées à elles-mêmes des années durant.

A titre d'exemple, la plupart de ces zones sont en proie aux déversements d'eaux usées et la prolifération de décharges sauvages d'ordures ménagères et autres déchets industriels de toutes sortes, comme les gravats de matériaux de construction, les déchets avicoles, les détritiques des usines limitrophes.

Les principales zones humides algériennes se situent sur les grandes voies de migrations du fly-way international de l'atlantique Est et le Nord Algérienne.

Elles jouent un rôle de relais entre les deux obstacles constitués par la mer méditerranéenne d'une part et le Sahara d'autre part pour la faune migratoire.

Ces zones humides en question abritent des lacs impressionnants tel que le lac Telamine qui a fait l'objet de notre étude.

A cet effet, la quatrième édition de l'Atlas des sites algériens inscrits sur la liste RAMSAR des zones humides d'importance internationale, exprime l'attachement de l'Algérie à promouvoir un développement durable respectueux de la nature et de l'environnement, en particulier de ces écosystèmes fragiles.

Dans ce contexte, l'objectif de notre thème est d'avoir une évolution spatio-temporelle de l'espace du Lac Telamine dans l'espace et dans le temps.

L'étude climatique détaillée réalisée par MERCHOUGA, 2018 a mis en évidence un changement d'étage bioclimatique du subhumide vers le semi-aride (indice d'Emberger), l'augmentation de la période de sécheresse (indice de Bagnouls et Gaussen) et une augmentation de l'évapotranspiration (indice de Thornthwaite) ce qui montre une tendance vers l'aridité.

Par ailleurs, les répartitions annuelles des précipitations et des températures pour les données récentes montrent des irrégularités ce qui confirme l'une des conséquences majeures du changement climatique à savoir l'instabilité des saisons.

La cartographie par le traitement des images Landsat MSS 1987, ETM+ 2019 de deux dates différentes 1987 (image prise avant l'installation de l'unité industrielle de Hassi Ameur et l'année 2019, nous a permis de voir la mutation de l'espace.

La carte de changement de l'espace du lac Télamine par le NDVI 5 (indice de végétation normalisé) nous a permis d'avoir une évolution spatio-temporelle de cet espace.

Il y a eu une mutation du lac par la présence d'une végétation indicatrice d'un phénomène d'eutrophisation et des rejets urbains et industriels. De même, une extension du tissu urbain et de la zone industrielle.

Par ailleurs, il y a une mutation de l'espace forestier, marquée par une dégradation de la couverture végétale.

Ces résultats sont confirmés par l'ACP et par l'intensité de la teinte et la saturation des sols (ITS)

A cet effet, et au terme de cette étude, il s'avère que le lac Télamine mérite encore son statut de zone humide d'importance internationale, malgré les grandes mutations qu'il a subies, car il constitue une richesse naturelle de la wilaya d'Oran où plusieurs secteurs dont l'environnement, les forêts et l'hydraulique doivent assurer sa protection contre toutes formes de pollution, aussi industrielle qu'urbaine.

Références bibliographiques

Amel merchouga 2017: Évolution des écosystèmes aquatiques par l'indicateur de l'avifaune, Le cas des deux zones humides; Saline d'Arzew et le lac Telamine

ANONYME., 2004 : Atlas des zones humides Algériennes d'importance internationale

BACHIR BELMEHDI F., 1998: étude comparative de deux bassins versants des Beni

BELMAHI M.N., 1998: Le littoral d'El Maleh, érosion et aménagement, Thèse, Université

BELMEHDI F., 2007: Cours de la télédétection IGAT

La publication de Mm Belmehdi F concernant L'ACP et l'ITS 2019

Merchouga Amel. Guettaf Fadhila 2010 : Cartographie dynamique de l'espace physique des zones humides étude de cas: Les salines d'Arzew et le lac Télamine

SERDOU M., 2009 : La vulnérabilité de la population de la plaine des Hassi face aux risques industriels « Cas de la zone industrielle de Hassi Ameer ».

Chougrane. Mémoire d'ingénieur, Université d'Oran Es Sénia d'Oran Es Sénia.

Samara youcef 2019

Webographie

<https://fr.tutempo.net/>

<https://www.infoclim>

Liste des figures

Figure n°01 : Croquis de situation géographique du lac Télamine.....	06
Figure n°02 : Croquis des altitudes de la plaine de Gdysel.....	07
Figure n°03 : Croquis morphologie de la plaine de Gdysel.....	09
Figure n°04 : Croquis hydrographiques de la plaine de Gdysel.....	11
Figure n°05 : Croquis géologiques de la plaine de Gdysel.....	13
Figure n°06 : Croquis géomorphologiques de la plaine de Gdysel.....	15
Figure n°07 : Carte d'occupation du sol de l'Oranie.....	16
Figure n°08 : Évolution de la population aux différents RGPH.....	21
Figure n°09 : La répartition spatiale de la population.....	22
Figure n°10 : Répartition de la population totale selon la SRATE.....	23
Figure n° 11 : Projection de la population de 2016 A 2025 dans la commune de Hassi Bounif.....	24
Figure n °12 : Répartition spatiale des unités industrielles au niveau de la ZI de Hassi Ameur	32
Figure n°13 : Schéma des types de la pollution.....	35
Figure n°14 : Photos Canal de réseau d'assainissement de la ville de Gdysel.....	36
Figure n°15 : Photo relatives canaux qui déversent dans le lac.....	37
Figure n°16 : Photo relatives canaux qui déversent dans le lac.....	37
Figure n°17 : Photos relative à la décharge au sud du Lac.....	39
Figure n°18 : Photo relative à la décharge au sud du Lac.....	39
Figure n°19 : Photo relative à l'effet des décharges solides.....	41
Figure n°20 : Photo relative à la décharge au sud du Lac.....	41

Figure n°21 : Photos du canal qui déverse les rejets industriels.....	42
Figure n°22 : Composition colorée de l'image L'ANDSAT MSS 23/09/1987: les canaux 7-4-2.....	46
Figure n°23 : Composition colorée de l'image L'ANDSAT 8 ETM+ 30/01/2019 les canaux 7-4-2.....	47
Figure n°24 : carte de changement de l'espace de végétation du Lac Telamine entre 1987 et 2019.....	49
Figure n°25 : L'analyse en composante principale ACP l'année 1987.....	51
Figure n°26 : L'analyse en composante principale ACP de l'année 2019.....	52
Figure n°27 : résultat de l'intensité la teinte et la saturation des sols (ITS) de l'année 1987.....	53
Figure n°28 : résultat de l'intensité la teinte et la saturation des sols (ITS) de l'année 2019.....	54
Figure n°29 : Présentation perceptible de l'espace Teinte, Luminance et Saturation. Teinte, (angle θ), Luminance, (axe vertical), Saturation, (module ρ).....	55

Liste des tableaux

Tableau n °01 : La population résidente totale.....	19
Tableau n °02 : Population résidente âgée de 15 ans et + selon l'état matrimonial.....	20
Tableau n °03 : Population résidente âgée de 15 ans et + selon l'état matrimonial.....	20
Tableau n °04 : La répartition spatiale de la commune de Hassi Bounif.....	21
Tableau n °05 : Répartition de la population totale selon la densité.....	22
Tableau n °06 : Répartition de la population totale selon la SRATE	23
Tableau n °07 : Répartition de la population par agglomération.....	23
Tableau n °08 : Projection de la population de 2016 A 2025 dans la commune de Hassi Bounif.....	24
Tableau n °09 : Répartition des terres (DSA).....	25
Tableau n °10 : Répartition de la surface agricole totale (DSA).....	25
Tableau n °11 : Répartition de la SAU (DSA).....	26
Tableau n °12 : Superficie irrigué hors périmètre (DSA).....	26
Tableau n °13 : Rendement moyen/ha arboriculture (DSA).....	26
Tableau n °14 : Potentiel animal (DSA).....	27
Tableau n °15 : Analyse et synthèse (DSA).....	27
Tableau n °16 : Différentes unités et activités industrielles.....	29

