



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université d'Oran 2

Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département : Géographie et Aménagement du Territoire

Mémoire de fin d'étude
Présenté pour l'obtention
Du grade de Master
Option : Hydrologie, Climatologie et Territoire

Thème

**LA CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DU SOL DE CHOTT
CHERGUI
PAR IMAGERIE SATELLITALE**

Présenté par :

DJAFOUR Mabkhouta

BENSAOUD Mokhtar

Septembre 2019 devant la commission d'examen :

ZANOUNE.R	MAA	Université d'Oran 2	Président
GOURINE.F	MAA	Université d'Oran 2	Rapporteur
SENHADJL.H	MAA	Université d'Oran 2	Examinatrice

Oran : 2018/2019

Dédicaces

*Avec un grand plaisir et joie, je dédie ce
travail :*

*A mes très chers parents, et ma grande
mère, pour tout le sacrifice qu'ils ont
fourni pour que je puisse arriver à ce
niveau, que Dieu leur offre une longue
vie pour me voir réussir dans ma vie.*

*A mes très chères sœurs : Rachida , Zahira ,
Houria , Noura.*

*A mes très chers frères : Lakhdar , Seddik ,
Mohamed , Habib*



- *Et tous les membres des familles : DJAFOUR, YOUSFI, MAZRI.*
- *A tous mes amis sur tout : SAMIRA , KHEIRA , NIHED , NADJAT, SOUMAI , AHMED , FATIMA , AMEL , ABD EL SALAM*
- *A toutes personnes ayant contribué à ma formation.*
- *A tout ceux ou celles qui m'aiment.*

DJAFOUR



Dédicaces

Je tiens à dédier Ce travail :

A ceux qui me sont les plus chers plus que tout au monde, mes parents (Bakhta-Boualem) signent de mon grand amour pour eux.

A mon frère : Omar

A toute ma famille

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

A tous qui ont connu près ou loin.



B. Mokhtar

Remerciements

Tout d'abord, je dois remercier le bon Dieu le tout puissant pour m'avoir donné le courage, la patience, et le long souffle pour accomplir cette modeste contribution aux sciences.

Ce mémoire n'aurait pas été achevé sans la contribution de plusieurs personnes qu'ils trouvent ici mes sincères expressions de gratitude, sans eux, je n'aurais pas arrivé pas à ce grade, je dois les remercier chaleureusement.

En premier lieu, nous devons présenter nos profonds remerciements à nos rapporteur Monsieur **Belmehdi Gourine Farida**, Professeur, pour la confiance qu'il a eue en nous et d'accepter de m'encadrer, nous n'oublierai jamais ses conseils précieux et ses remarques profondes.

Nous remercions vivement Monsieur **Rafik Zanoune**, qui nous a conseillé, orienté tout le long de ce travail, et qui nous a fait bénéficier de son expérience.

Nous présentons nos sincères remerciements à **Sanhadji Hafida**, qui a bien voulu faire partie du jury.

Enfin, nous tenons à remercier tous les professeurs du département de Science de la Terre, en particulier Monsieur **Dari**.

Liste des principales abréviations

B.V : Bassin Versant

PHAE : Prime Herbagère Agro-Environnementale

ANRH : L'Agence Nationale des Ressources Hydriques

T : Température

P : Précipitation

N : Nord

E : Est

W : Ouest

NDVI : Normalized Différence Végétation Index

TM : Thématique Mapper

1. Introduction générale

Se définit comme l'ensemble des cours d'eau naturels ou artificiels, permanents ou temporaires, qui participent à l'écoulement. Le réseau hydrographique est sans doute une des caractéristiques les plus importantes du bassin. Le réseau hydrographique peut prendre une multitude de formes. La différenciation du réseau hydrographique d'un bassin est due à quatre facteurs principaux.

Par sa plus ou moins grande sensibilité à l'érosion, la nature du substratum influence la forme du réseau hydrographique. Le réseau de drainage n'est habituellement pas le même dans une région où prédominent les roches sédimentaires, par comparaison à des roches ignées (i.e. des "roches de feu" dénommées ainsi car ces roches proviennent du refroidissement du magma). La structure de la roche, sa forme, les failles, les plissements, forcent le courant à changer de direction.

Le réseau hydrographique est dense dans les régions montagneuses très humides et tend à disparaître dans les régions désertiques.

La pente du terrain, détermine si les cours d'eau sont en phase érosive ou sédimentaire. Dans les zones plus élevées, les cours d'eau participent souvent à l'érosion de la roche sur laquelle ils s'écoulent. Au contraire, en plaine, les cours d'eau s'écoulent sur un lit où la sédimentation prédomine.

Le drainage des terres agricoles, la construction de barrages, l'endiguement, la protection des berges et la correction des cours d'eau modifient continuellement le tracé originel du réseau hydrographique.

Afin de caractériser le réseau hydrographique, il est souvent utile de reporter son tracé en plan sur une carte à une échelle adéquate. L'utilisation de photographies analogiques ou numériques est utile à cette identification. Divers paramètres descriptifs sont utilisés pour définir le réseau hydrographique.

La région hydrographique Oranie-Chott Chergui se situe au Nord -Ouest de l'Algérie, elle est limitée au Nord par la Mer Méditerranée, au Sud par le Sahara, à l'Est par la région Chéelif et à l'Ouest par le Maroc.

1.1. Découpage administratif

- Nombre de wilayas : 11

- 5 en totalité : Oran, Sidi Bel Abbes, Ain Temouchent, Tlemcen et Saida
- 6 en partie : Mostaganem, Mascara, El Bayadh, Naama, Laghouat et Tiaret

Communes : 250

Agglomérations : 656 (RGPH 2008).

Population : 5 983 103 hab (2016)

1.2. Découpage hydrographique

► Superficie : 77 251 Km²

Nom Sous bassin versent	Superficie (km ²)	Les oueds
Côtier Oranais (04)	59131 Km ²	_Oued El Malah _La grande Sebkhah d'Oran
Tafna (16)	7245 Km ²	_Oued Tafna
Macta (11)	14389 Km ²	_Oued El Hammam _Oued Mekkerah
Chott Chergui (08)	49704 Km ²	_Oued El Hamel _Oued Sidi Nasser

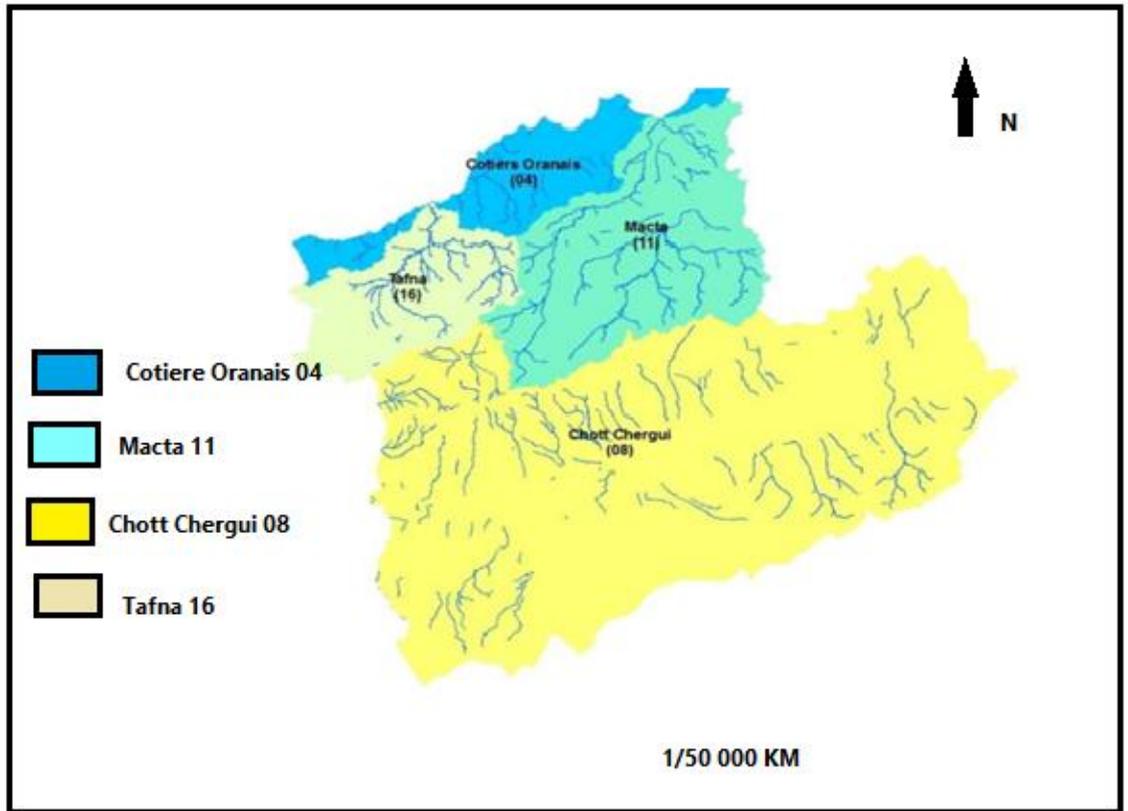


Fig.N°01: la carte hydrographie du BV.

2. Les caractéristiques du Hautes Plaines steppiques

Les Hautes Plaines steppiques Oranaises occupent une très vaste superficie 6 000 000 ha correspondant en fait au bassin versant de deux grands chotts : le Chott El Chergui et le Chott El Gharbi. Elles s'étendent, sans accident topographique important, des Monts de Tlemcen, des Monts des Daya et de Saida (chaîne telliennes) jusqu'aux Monts de Ksour de l'Atlas saharien. L'altitude est entre 900 et 1200m.

Les Hautes Plaines steppiques sont interrompues par de petits chaînons d'orientation WSW-ENE (Dj. Antar, Dj.Aïssa, Dj.Mekhter etc...) ainsi que par des cuvettes (dayas, Mekmènes) et une grande Sebkhia, Sebkhia Naama. Au nord se dresse la barrière de l'Atlas tellien formée par les monts de Tlemcen (1843m), les monts de Daya (1203m) et les monts de Saida (1201m). Puis, la morphologie change complètement, les monts laissent la place à de vastes étendues planes, comportant des cuvettes et des dépressions de dimensions variables allant de plusieurs kilomètres à

une vingtaine de mètres comme par exemple les Mekmènes. La plupart des cuvettes et daïas sont inondées en hiver et 9 asséchées en été.

Les Hautes Plaines Sud Oranaises sont de vastes étendues faiblement inclinées vers la gouttière axiale formée par les chotts El Chergui et El Gharbi. Elles s'abaissent, d'ouest en est, de 1 000m à 800 m.

Les grands chotts (El Chergui et El Gharbi) sont de vastes dépressions à fond plat qui constituent une véritable barrière entre deux espaces différents : au nord un espace ou domaine céréalier et au sud un domaine pastoral. Au sud, les Monts des Ksour forment l'extrémité ouest de l'Atlas saharien. Ils sont orientés ENE/WSW et dépassent 2000 m d'altitude au Dj. Aïssa (2236 m).

Les Hautes Plaines steppiques oranaises sont caractérisées par un réseau hydrographique constitué de nombreux oueds à écoulement endoréique aboutissant dans les diverses dépressions comme les dayas, mekmènes, ainsi ceux qui constituent les bassins versants des sebkhas ainsi que les chotts.

De par leur position géographique, les Hautes Plaines Sud Oranaise sont situées en climat méditerranéen semi-aride à aride, dont la pluviométrie annuelle varie entre 100 mm et 300 mm. Cette dominance de l'étage bioclimatique semi-aride à aride, les soumet à un climat très capricieux qui se caractérise principalement par des précipitations irrégulières et très variables d'une année à l'autre.

Plus de 80% des précipitations de cette région sont inférieures à 300 mm, les péjorations annuelles enregistrées dépassent rarement les 200mm et on constate une grande variabilité interannuelle des précipitations entre 200 et 350 mm/an et des épisodes de sécheresses périodiques et fréquentes dont la durée peut dépasser les trois tiers de l'année jusqu'à plusieurs années successives.

Il y a aussi des précipitations sous forme de neige, principalement sur les sommets des djebels et durant 5 à 20 jours par an. Le couvert végétal est tributaire de pluviométrie on a par conséquent (d'après Aidoud).

- En zone sub-steppique du semi-aride, des espèces steppiques telles que l'armoise (*Artemisia herba alba*), l'alfa (*Stipa tenacissima*) et le sparte (*Lygeum spartum*).

- Dans les steppes méridionales arides et présahariennes qui sont caractérisées par une réduction importante du couvert végétal donnant lieu à des parcours médiocres sur des sols squelettiques et ayant atteint un seuil de dégradation très avancé. Les températures sont fortes l'été (des maximums absolus dépassent les 45°C)

et froides l'hiver (des températures minimales peuvent être bien au-dessous de 0°C). Les températures 10 moyennes annuelles sont élevées. Des amplitudes thermiques annuelles se caractérisent par des $T^{\circ} > 35^{\circ}\text{C}$ en été et des T° .

Chapitre01 : caractéristique générale de chott- chergui

Introduction

Le bassin hydrologique du chott-chergui est un bassin endoréique qui fait partie d'une vaste unité géographique, les hautes plaines steppique. Il s'agit d'un domaine semi-désertique compris entre le Tell, au Nord, et l'Atlas Saharien, au Sud. Le périmètre d'étude se trouve dans les Hautes Plaines Oranaises et couvre une superficie de 13840 km². Il est composé de trois unités morphologiques :

- une grande plaine au Nord réservée aux cultures annuelles,
- une grande dépression de 8555 km² occupant plus de la moitié de la superficie totale de la zone choisie, (le Chott). Cette dernière est alimentée par un réseau hydrographique et forme un des plus grands bassins versants d'Algérie.
- enfin, le Chott Chergui se trouve dans un couloir orographique orienté SW-NE suivant les Atlas Tellien et Saharien. On cite aussi des couloirs minuscules provenant du Sud entre Dj Antar et Amrag à l'West, et Dj Megress et Dj Mekter à l'Est.

Bassin versant Haut-plateau Oranais

Ce bassin versant est l'un des plus grands bassins de l'Algérie et de la région hydrographique Oranais Chott Ech chergui, d'une superficie d'environ 49.580 km² soit 64,4% de la superficie totale de la région hydrographique. Il se caractérise par la présence de plusieurs zones endoréiques dont on peut citer, Chott Ech Chergui et Chott Dahrani.

Le Chott Ech Chergui est situé sur les Hautes plaines oranaises dans une région steppique, aride, où l'eau est souvent temporaire, entre 34°25' et 34°30' de latitude et 0° 45' et 0°55' de longitude. Il se localise à 80 km au Sud-Est de la wilaya de Saïda et à 530 km au Sud-Ouest d'Alger, couvrant une superficie de 855500 hectares avec une altitude maximale de 1000 m. Administrativement, il appartient à la wilaya de Saïda, Daïra de Hassasna et Commune de Aïn Skhouna.

Cette zone endoréique est une vaste dépression fermée permanente qui est considérée comme la plus grande en Afrique du Nord, elle contient de nombreux milieux d'eau douce, salée et saumâtre, voire thermale, de dimension largement internationale au vue de la biodiversité qu'elle renferme.

Le Bassin du Haut-plateau Oranais est caractérisé par le chevelu hydrographique très peu développé (La densité de drainage du bassin de 0,33 Km/

Km2 est très faible). Le plus grand nombre des Oueds situant au Nord prennent leurs origines dans les crêtes de l'Atlas Tellien au Nord et se déversent dans le Chott Ech Chergui au Sud. Les Oueds situant au Sud prennent leurs origines du flanc Nord de l'Atlas Saharien au Sud et s'écoulent en direction du Nord. Le régime des cours d'eau est très irrégulier et le débit d'étiage est nul ou insignifiant durant la période sèche (ABH- OCC, 2006).

Les principaux Oueds du bassin Présentation de la zone d'étude 12 Haut-plateau Oranais sont : Oued Nasser, totalisant une longueur plus de 75 km, Oued Falette et Oued Hamaimat, présentant une longueur plus de 60 km. Les Oueds tributaires du bassin n'ont pas d'écoulement engendrant des torrents mais quelques irrégularités de débits, parfois importantes.

Ce bassin ne présente pas le caractère d'érosion intensif. Le transport solide est faible et de texture fine car les pentes sont faibles (ABH-OCC, 2006). Son humidité moyenne varie entre 37% et 74,5% et sa température moyenne annuelle est de 14,8 °C.

Ce bassin est essentiellement caractérisés par des vents qui viennent de l'Ouest et du Nord, quant aux vents qui viennent du Sud, ils sont relativement faibles et provoquent souvent des siroccos.

Présentation et localisation de chott-chergui (fig.N°02)

Le chott chergui est une vaste dépression endoréique faisant partie d'un système plus étendu composé des grands chotts des hautes plaines steppiques Algériennes, là où convergent les eaux provenant de l'Atlas saharien au Sud et l'Atlas tellien au Nord.

Paysage végétal des hautes plaines steppiques, il appartient phytogéographiquement au domaine maghrébin steppique.

Le bassin du chott el chergui renferme plusieurs zones humides dont les principales sont celles du chott chergui et celle du chott Gharbi.

Le chott chergui est une zone riche en ressources en eau souterraines et superficielles. Ces eaux sont généralement saumâtres ou salées en surface mais douces en profondeur ; parfois les eaux sont même thermales comme le confirme la zone d'Ain skhouana.

CHAPITRE01 : CARACTERISTIQUE GEGENALE DE CHOTT CHERGUI

Le lac du chott chergui est une zone humide permanente malgré sa situation géographique, une région steppique ou généralement la présence de l'eau est temporaire.

Le classement de ce site sur la liste Ramsar permettra de sauvegarder l'environnement naturel (faune et flore) et de favoriser le développement du tourisme.

Le bassin est limité par les reliefs des bassins de la Tafna et la Macta au Nord, par le bassin du Sahara au Sud, par celui du Cheliff Zahrez à l'Est et enfin par le territoire marocain à l'ouest.

-latitude 35°15N longitude 3°30 E.

-altitude : _ Maximale 840m _ Minimale 827m

-superficie : 50.985 Hectares

Critères de Ramsar : 1.2.4

La convention mondiale sur les zones humides est dite aussi convention de Ramsar, en référence à la ville iranienne où elle a été signée le 2 février 1971. Cette convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, vise à lutter contre la dégradation et la perte des zones humides. La Convention précise : «Le choix des zones humides à inscrire sur la Liste devrait être fondé sur leur importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique ».

L'Algérie pays signataire de la convention de Ramsar en novembre 1984, enregistre un retard considérable en matière d'utilisation des zones humides, contrairement aux pays voisins comme le Maroc et la Tunisie, cette situation tire ses origines de l'absence d'une loi rigoureuse qui consiste à la protection de ces zones humides d'importance internationale

. La zone humide du Chott Ech Chergui est un milieu riche tant sur le plan de la faune que la flore, il a été classée comme zone humide d'importance internationale le 02 février 2001.

Justification des critères

✓ critère 01

Le chott-chergui est, après le chott Djerid en Tunisie, la plus grande zone humide naturelle de ce type en Afrique du Nord. De par sa dimension, il contient de nombreux milieux d'eau douce, salée, saumâtre et thermale de dimension biodiversité qu'il renferme.

CHAPITRE01 : CARACTERISTIQUE GEGENALE DE CHOTT CHERGUI

C'est également permanente située dans une région steppique, aride ou l'eau est souvent temporaire.

✓ critère 02

Le chott-chergui abrite des espèces végétales vulnérables, menacées d'extinction, comme c'est le cas de la forêt relique de pin d'Alep et de la strate arbustive fortement menacée. Selon Maire (1940), cette végétation était représentée par l'association du pin d'Alep (*Pinetum Halepensis*) qui regroupait le chêne vert (*Quercus Ilex*), le genévrier oxycèdre (*Juniperus Oxycedrus*), le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), le romarin (*Rosmarinus tournefortii*) et *Jasminum Fruticaans*. Aujourd'hui, il reste encore de ces plantes quelques vestiges dégradés.

Il existe également une espèce de poirier (*Pyrus gharbiana*) signalée ici pour la première fois en 1907, cette espèce, rare dans la région, nécessite un suivi scientifique en vue de son extension dans la région.

Par ailleurs, la zone abrite trois espèces caractéristiques :

Tamarix boveana, *Tamarix gallica* et *Ziziphus lotus*. Il existe des peuplements de tamarix sous forme de broussailles dispersées dans la partie Sud-Sud-ouest de la zone d'épandage de Ain Skhouna jusqu'au chott salé. Mais de manière remarquable, on y rencontre une forêt humide de tamarix plongée dans les eaux thermales qui proviennent de la source chaude de Ain skhouna.

Cette forêt humide héberge le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) et la Sarcelle marbrée (*Marmaronet angustirostris*), deux anatidés classée sur la Liste Rouge de l'UICN comme « espèces vulnérables ». le chott abrite également deux autres espèces vulnérables, l'Outarde houbara et la gazelle *Gazella gazella*.

✓ critère 04

Le chott-chergui est un refuge très important pour les oiseaux d'eaux migratrices et nicheurs à cause de sa situation en zone semi-désertique et steppique. C'est actuellement l'unique site du Sud de l'Algérie connu comme site d'hivernage et de nidification du Fuligule nyroca qu'on pensait plutôt inféodé au seul complexe d'El Kala : plus d'une centaine d'individus sont régulièrement recensés en hiver et plusieurs couples en période de nidification (120 individus recensés en janvier 2000 et plusieurs couples en juin-juillet 2000).

C'est également, sans doute, un important site de nidification et d'hivernage de la Sarcelle marbrée et de nombreux limicoles (échasse blanche, glaréole à collier, œdicnème criard). Son rôle comme gîte d'étape, voire comme site d'hivernage important est probable.

CHAPITRE01 : CARACTERISTIQUE GEGENALE DE CHOTT CHERGUI

Malheureusement, les chiffres disponibles aujourd'hui, trop différents une année sur l'autre et obtenus par des agents manquant d'expérience et de matériel d'observation adéquat, ne permettent pas d'en apporter adéquat, ne permettent pas d'en apporter la preuve.

CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

Chott-chergui se localise dans les Hautes Plaines du Sud-Oranais entre les agglomérations de Méchéria et du Khreider.

Chott-chergui se situent au niveau d'un grand ensemble formé de glacis englobant le Chott -Chergui, cette zone appartient à la région méditerranéenne, sous-région eu-méditerranéenne, domaine Maghrébin steppique et au secteur des Hauts Plateaux Algéro-Oranais.

Chott-chergui en partie sur sept wilayates à savoir Laghouat, Tlemcen, Tiaret, Saida, Sidi Bel Abbés, El Bayadh et Naama.

Tableau N°01 : Besoins en eau potable de chott-chergui

Wilaya	Nombre de communes	Besoins en eau potable (Hm3/an)	
		2008	2020
LAGHOUAT	03/24	1.61	2.53
TLEMCEN	04/53	1.67	2.01
TIARET	04/42	4.18	5.11
SAIDA	04/16	2.21	2.70
SIDI BEL ABBES	04/52	0.71	1.14
EL BAYADH	07/22	2.81	3.91
NAAMA	06/12	6.42	7.28
Total	32/221	19.61	24.68

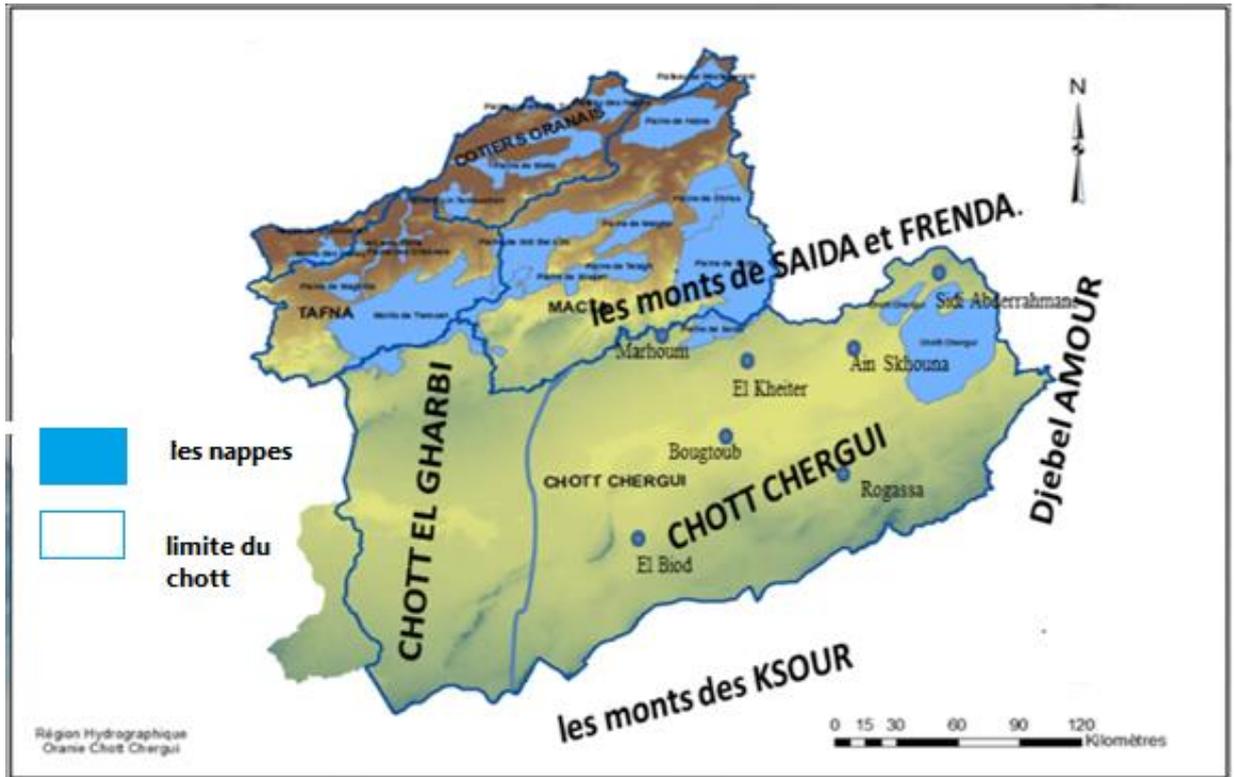


Fig.N°02 : localisation géographique du chott-chergui

Chapitre2 :

les facteurs explicatifs de l'occupation du sol de chott Chergui

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

1. Introduction

Dans ce chapitre nous allons étudier les facteurs explicatifs du contexte occupation du sol de chott Chergui, climatique et géologique.

2. Le contexte climatique

Le Chott-Chergui est caractérisé par un climat semi-aride à hiver froid et été chaud. Les précipitations moyennes annuelles sont de 276 mm réparties sur 47 jours. Le régime pluviométrique moyen saisonnier est de type PHAE. L'irrégularité des précipitations et leur mauvaise répartition, les fortes températures donnent lieu à des périodes de sécheresse estivales marquées par une durée souvent supérieure à 6 mois.

Ces perturbations affectent négativement la végétation des parcours (El Moudden, 2004). Cette région est caractérisée aussi par une forte évaporation qui atteint 2150 mm/an et des gelées hivernales et printanières sur un total de 48 jours par an. Elle est soumise à des vents très violents qui soufflent du Nord-Ouest en hiver et du Sud en été. Les siroccos sont fréquents et durent 22 jours.

Les précipitations annuelles sont comprises entre 100-400mm. Elles sont concentrées durant l'hiver et présentent souvent un caractère orageux.

La cause majeure de la dégradation des parcours steppiques est la sécheresse.

Cette dernière est caractérisée par les faibles précipitations et les fortes températures qui causent une forte évaporation et une faible infiltration d'eau dans le sol.

Les conséquences sont connues. Elles se manifestent par une dégradation du couvert végétal, et à long terme, par une stérilisation des sols donnant une faible pédogenèse (processus de formation et d'évolution des sols) et l'apparition des sols squelettiques. D'après Le Houerou, la sécheresse a sévit dans la steppe durant les années 1980. Elle a été l'une des causes de la dégradation des parcours.

2.1. Localisation du réseau pluviométrique

Le réseau pluviométrique de la région d'étude est constitué de 27 stations réparties sur le bassin à différentes altitudes, dont la station de Fortassa reste la plus élevée du réseau pluviométrique soit 1424m contrairement à la station de Hammam Rabi présentant la plus basse altitude du réseau soit 695m.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

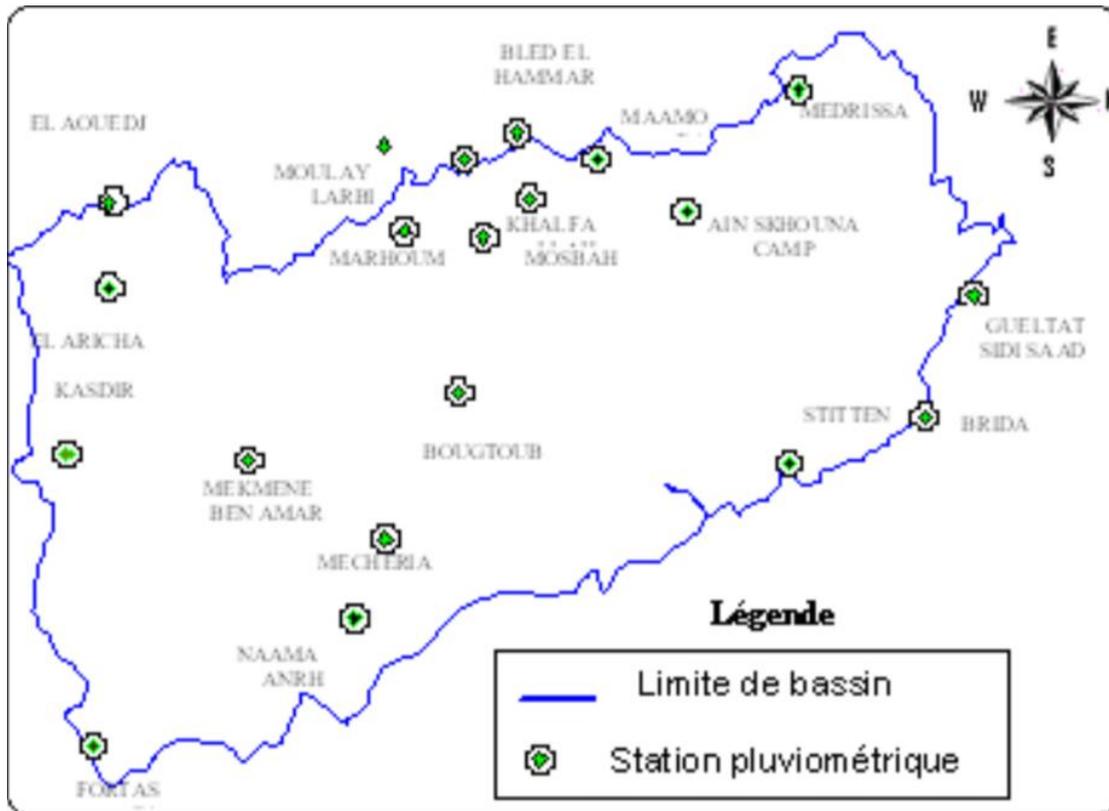


Fig.N°03. Localisation du réseau pluviométrique.

3. Données disponibles et Paramètres statistiques

Les stations de la région d'étude fournissent que des chroniques de pluies au pas de temps journalier. La plupart des stations, fonctionnant depuis plus de 38 ans, ont été sélectionnées pour cette analyse, la plus longue série à notre disposition étant de 68 ans. Ainsi, la constitution des échantillons consiste, soit à retenir la valeur maximale de chaque année, soit à retenir toutes les données supérieures à un seuil préalablement fixé, et pour un pas de temps donné.

La méthodologie des valeurs maximales de chaque année est généralement préférée à des données supérieures à un seuil, aussi bien par les chercheurs que par les projeteurs (Cunnane, 1987), car elle est plus facile à appliquer et souvent statistiquement plus efficace.

Pour ces raisons, 07 stations pluviométriques sont retenues, situées à travers le bassin de Chott Chergui et gérées par l'Agence Nationale des Ressources Hydriques (ANRH).

Pour les 07 stations pluviométriques, de l'année 1966/65 à 2017/18, les paramètres statistiques des séries de données annuelles de pluies maximales, et la température. Il y a un manque d'information dans quelques périodes qui a été pris en considération.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

Pour l'étude est présentée sous la forme de graphique de changement des précipitations et des températures de chaque région par station :

3.1. La station de Saïda (N 34'52"36° / E 33'54"6°)

Tableau N°02 : les précipitations annuelles de 1985 à 2017

Années	Précipitation
1985	19.87
1986	442.48
2003	433.35
2004	460.54
2006	322.91
2007	420.36
2008	455.66
2009	496.07
2010	410.72
2011	411.25
2013	542.79
2014	417.07
2015	388.55
2016	345.16
2017	345.16

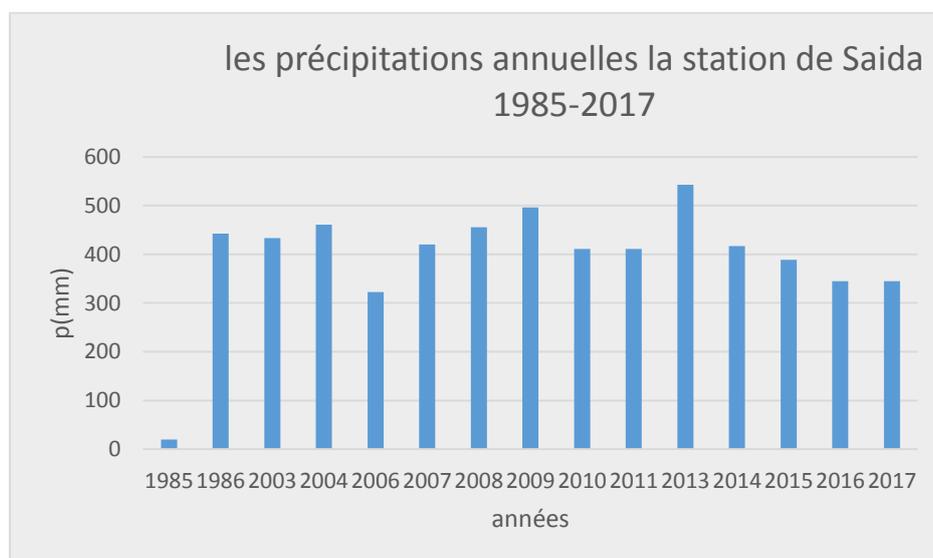


Fig. N°04 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de saïda de 1985 à 2017

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

✓ Précipitation

Les plus basent quantité de pluies (moins de 100 mm) ont été relevé en 1985. Le niveau de précipitation est augmenté à 450 mm de 1986 à 2004. Les quantités de pluies démunies à 300 mm en 2006. de 2007 à 2009 la précipitation est élevée jusqu'à 500 mm. En 2013 une quantité de précipitation maximale (plus 500 mm). De 2014 à 2017 une diminution de quantité jusqu'à 300mm.

Tableau N°03 : Température annuelles de 1985 à 2017

Années	T (max)	T (min)	T (moy)
1985	23.6	9.7	16.65
1986	23.0	9.9	16.45
2003	24.3	10.7	17.5
2004	23.9	9.7	16.8
2006	24.7	10.7	17.7
2007	23.5	9.3	16.4
2008	23.6	9.7	16.65
2009	24.5	10.6	17.55
2010	24.6	10.9	17.75
2011	24.5	10.3	17.4
2013	23.5	9.2	17.35
2014	24.5	10.1	17.3
2015	24.8	10.4	17.6
2016	24.8	10.7	17.75
2017	24.6	11.0	17.8

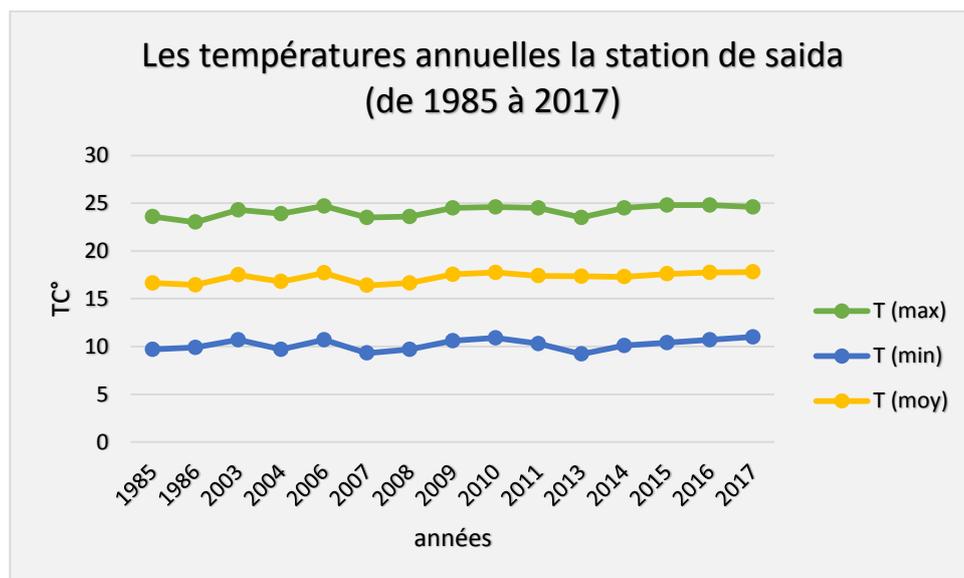


Fig. N°05 : la répartition annuelle des températures dans la station de saida de 1985 à 2017

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

✓ **Température**

La période 1985 à 2017 a connue des températures maximales de 23° à 24°, Des minimales de 10° et les moyennes de 16° à 17°.

Le climat de la région de chott chergui est continental à raison du manque de précipitation

3.2-La station de Naama (N 0°18'40" / W 04°16'33)

Tableau N°04 : les précipitations annuelles de 1983 à 2017

Années	Précipitation
1983	36.34
1985	182.86
1986	302.02
1988	184.39
1992	250.93
1993	181.13
2003	475.01
2004	632.21
2006	160.31
2007	244.62
2008	468.91
2009	227.13
2010	174.06
2011	250.48
2012	297.74
2013	187.02
2014	199.67
2015	220.25
2016	228.09
2017	78.56

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

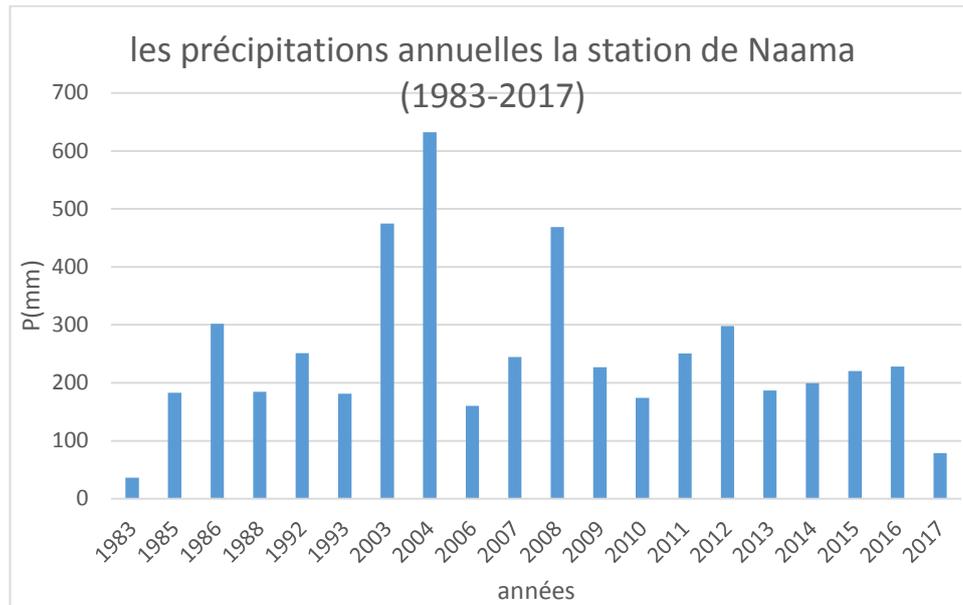


Fig. N°06 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de Naama de 1983 à 2017

✓ Précipitation

De 1983 à 1993 la station de Naama a connue une augmentation de la quantité de précipitation jusqu'a le niveau maximale en 1986 de 302.02mm.

De 2003 à 2004 elle a atteint 600 mm. De 2006 à 2007 la quantité a diminuée jusqu'à 150 mm. Et de 2008 à 2017 aussi une diminution des précipitations jusqu'à 100 mm.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

Tableau N°05 : Températures annuelles de 1983 à 2018

Années	T (max)	T (min)	T (moy)
1983	23.7	10.8	17.25
1985	23.1	10.2	16.55
1986	22.0	10.0	16
1988	23.0	10.9	16.95
1992	21.3	9.5	15.4
1993	22.1	10.0	16.05
2000	23.3	11.3	17.3
2003	22.8	12.0	17.4
2004	22.4	11.2	16.8
2006	23.4	11.4	17.4
2007	23.9	10.4	16.8
2008	23.4	10.3	17.4
2009	24.4	10.4	16.8
2010	24.7	11.1	17.4
2011	23.6	10.6	17.15
2012	24.0	10.5	16.85
2013	23.6	10.0	17.4
2014	24.6	11.2	17.9
2015	24.5	10.3	17.4
2016	24.6	11.0	17.8
2017	24.4	10.7	17.55
2018	23.1	10.7	16.9

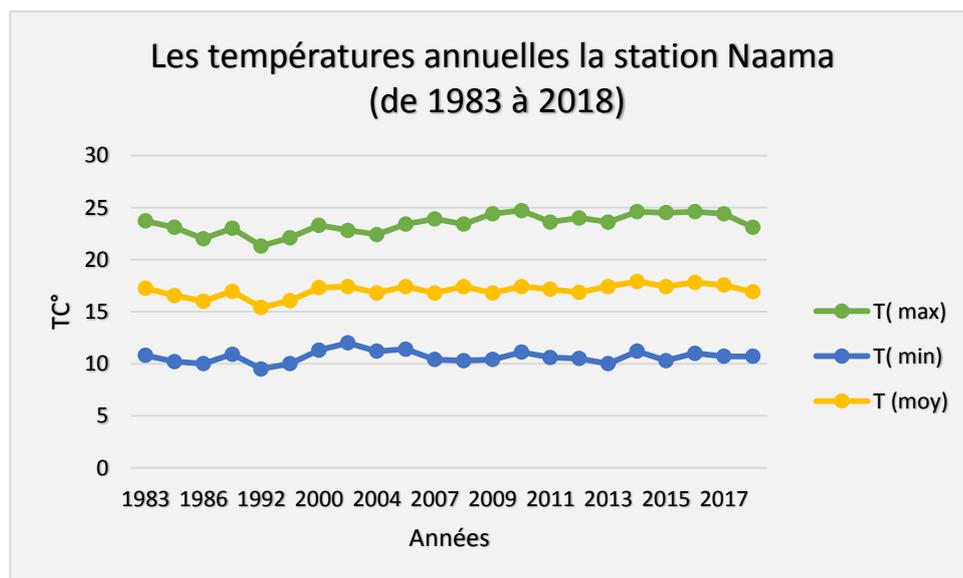


Fig. N°07 : la répartition annuelle des températures dans la station de Naama de 1983 à 2018

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

✓ **Température**

La période 1983 à 2018 a connue des températures maximales de 21° à 24°, Des minimales de 10° à 12° et les moyennes de 15° à 17°.

Donc le climat est irrégulier nous marquons des précipitations soudain la même chose pour la température au max dans les saisons d'étés et à la min jusqu'a la glace aux saisons l'hiver c'est pour sa le climat en général est continentale aride.

3.3 La station de Tlemcen (N 34°53'24"/ W 1°19'12")

Tableau N°06 : les précipitations annuelles de 1983 à 2015

Années	Précipitation
1983	127.96
1985	208.05
1986	503.70
1987	496.05
1988	201.18
1991	302.23
1992	292.90
1993	541.76
1994	342.17
1995	314.45
1996	325.65
1997	335.31
1998	250.74
2000	225.30
2001	344.93
2003	441.71
2004	362.23
2006	227.32
2007	302.74
2008	428.49
2009	374.71
2010	370.59
2011	359.18
2012	474.24
2013	344.91
2014	208.53
2015	251.20

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

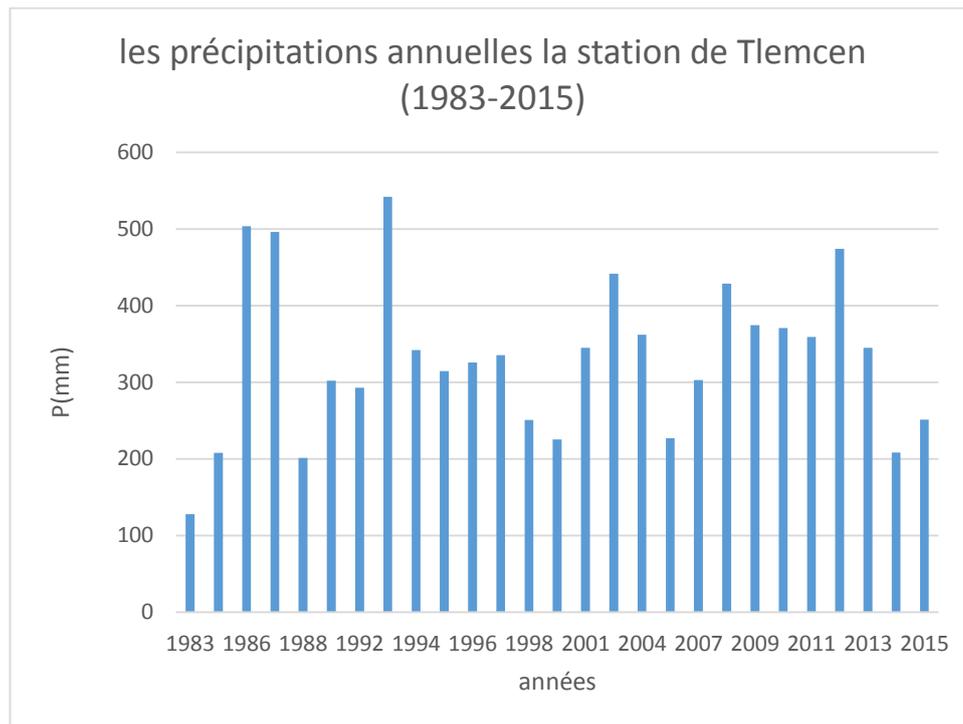


Fig. N°08 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de Tlemcen de 1983 à 2015

✓ La Précipitation

De 1983 à 1987: augmentation marquée des précipitations a 100 mm jusqu'à 500 mm.

De 1991 à 1993 : quantité croissante pour atteindre le maximum de précipitation.

De 1994 à 2004 une démunie des précipitations jusqu'a 200 mm.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

Tableau N°07: Températures de 1981 à 2018

Années	T (max)	T (min)	T (moy)
1981	23.6	11.2	17.4
1983	24.4	11.3	17.85
1985	24.1	12.0	18.05
1986	23.4	11.7	17.55
1987	24.5	12.3	18.4
1988	24.4	12.1	18.25
1991	23.6	11.5	17.55
1992	23.8	11.1	17.45
1993	23.4	11.3	17.35
1994	25.0	12.1	18.55
1995	24.9	12.6	18.75
1996	23.9	12.1	18.00
1997	24.4	12.8	18.6
1998	24.5	11.9	18.2
1999	24.2	12.4	18.3
2000	24.4	12.2	18.3
2001	25.1	12.4	18.75
2003	24.6	12.6	18.6
2004	24.6	11.9	18.25
2006	25.0	12.7	18.85
2007	24.1	11.7	17.9
2008	24.2	12.2	18.2
2009	25.2	12.3	18.75
2010	24.7	13.0	18.85
2011	25.1	12.3	18.7
2012	24.7	12.1	18.4
2013	23.9	11.5	17.7
2014	25.1	12.2	18.65
2015	25.6	12.1	19.0
2016	25.4	12.6	18.7
2017	25.3	12.1	18.05
2018	24.2	11.9	18.05

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

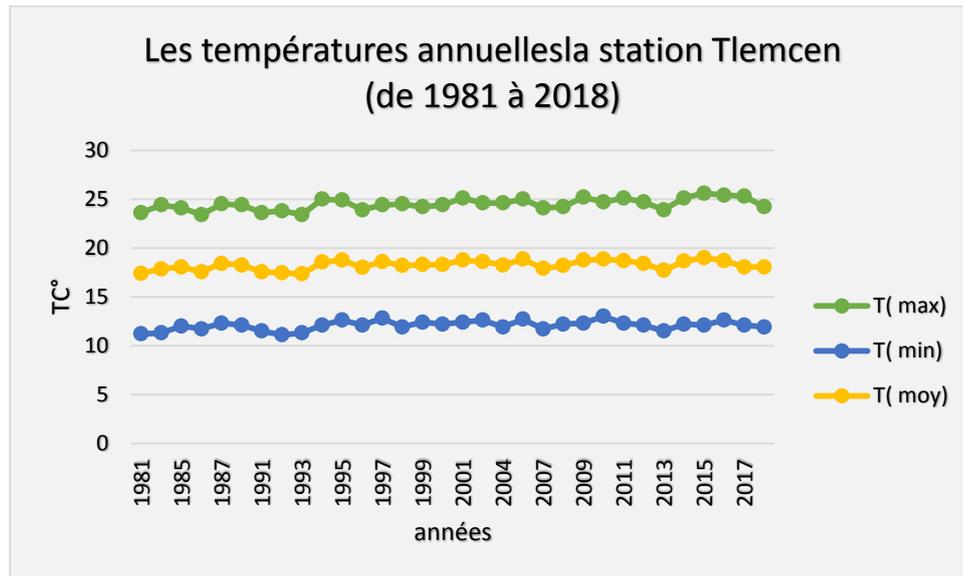


Fig. N°09 : la répartition annuelle des températures dans la station de Tlemcen de 1981 à 2018

✓ **Température**

La période 1981 à 2018 a connue des températures maximales de 23° à 25°, Des minimales de 10° à 13° et les moyennes de 15° à 17°.

Donc la moyenne des précipitations est 400 mm et pour la température 16° et sa fluctuation à l'an se réfère à l'effet de la situation de région pour les mouvements aériens durant différentes saisons de l'année.

3.4 La station d'El Bayadh (N 59'40.33° / E 9'1.1°)

Tableau N°08 : les précipitations annuelles de 2006 à 2016

Années	Précipitation
2006	240.07
2009	252.00
2010	288.30
2011	263.17
2012	337.59
2013	227.03
2014	231.87
2015	300.03
2016	185.88

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

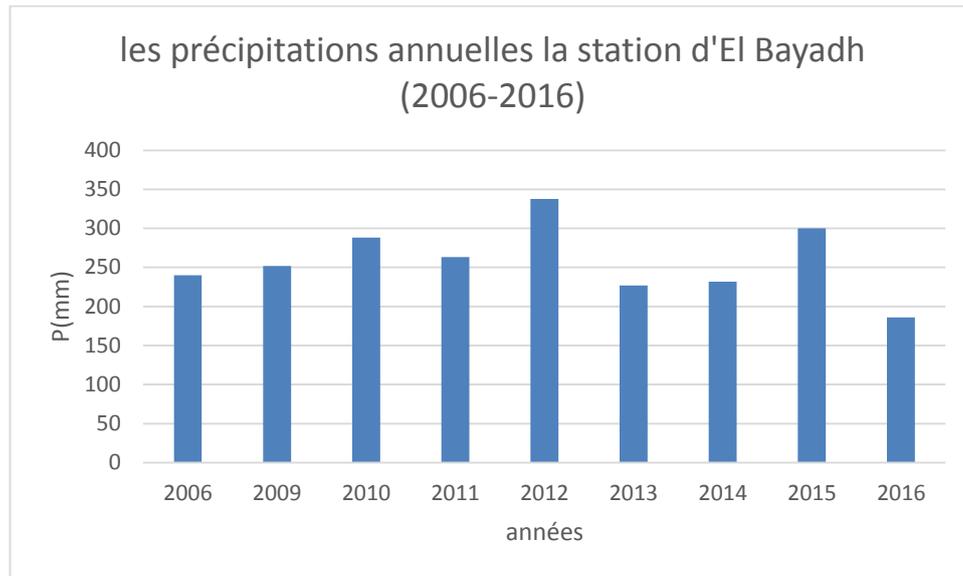


Fig. N°10 : la répartition annuelle des précipitations dans la station d'El Bayadh de 2006 à 2016

✓ Précipitation

De 2006 à 2010 une augmentation de quantité de précipitation jusqu'a 300 mm. En 2012 une augmentation de quantité jusqu'a max 340 mm. Et diminution en 2011

De 2013 à 2015 une forte diminution. 2016 a connu 170 mm.

La période de 2006 à 2016 indique que la quantité de précipitation est stable généralement de 170.6 mm à 340 mm .

Tableau N°09: Températures annuelles de 2006 à 2016

Années	T (max)	T (min)	T (moy)
2006	23.5	10.9	17.2
2009	23.8	10.7	17.25
2010	24.2	11.6	17.9
2011	23.8	11.1	17.45
2012	24.1	10.8	17.45
2013	23.3	10.0	16.65
2014	24.3	10.7	17.5
2015	24.1	10.7	17.4
2016	24.2	10.7	17.45

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

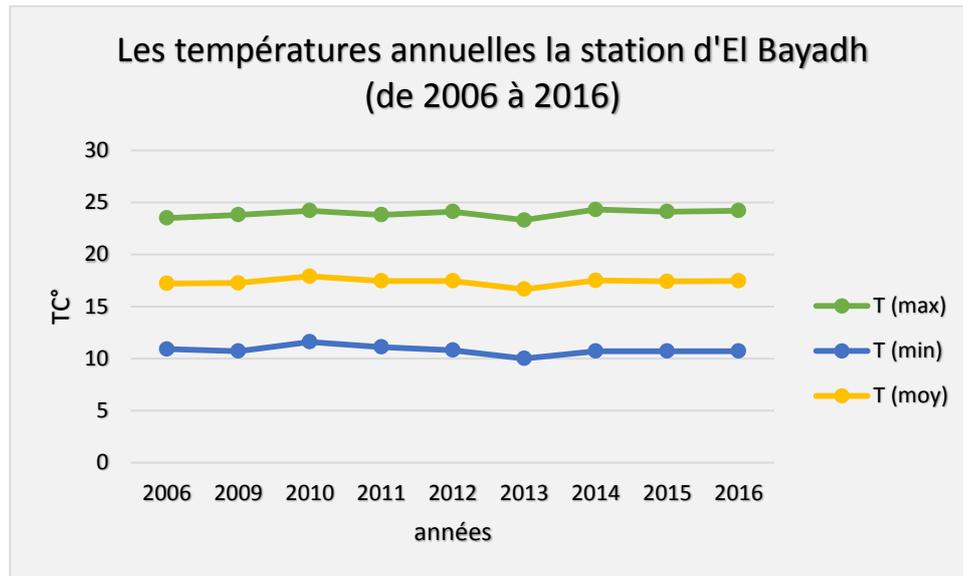


Fig. N°11 : la répartition annuelle des températures dans la station d'El Bayadh de 2006 à 2016

✓ Température

La période 2006 à 2016 a connue des températures maximales de 24.3°, Des minimales de 10° et les moyennes de 16° à 17°.

Donc, en trouve que le climat de cette région est irrégulier car la précipitation annuel et la moyenne de la température sort disproportionnés en raison de son emplacement entre le désert et les hautes plateaux.

3.5 La station de Laghwat (N 0'48.33° / E 54° 51 2°)

Tableau N°10 : les précipitations annuelles de 1983 à 2003

Années	Précipitation
1983	110.98
2003	160.79

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

Tableau N°11 : Température annuelles de 1966 à 2017

Années	T (max)	T (min)	T (moy)
1966	25.4	11.5	18.45
1967	25.1	11.1	18.1
1983	25.9	11.6	18.75
2003	26.0	12.8	19.4
2004	25.1	12.6	18.85
2006	25.5	13.0	19.25
2007	25.7	12.4	19.05
2008	25.3	12.6	18.95
2009	25.9	12.4	19.15
2010	26.3	13.0	19.65
2011	25.2	12.5	18.85
2012	26.0	12.7	19.35
2013	25.5	12.5	19.0
2014	26.2	13.3	19.75
2015	25.8	12.6	19.2
2016	26.7	13.4	20.05
2017	26.6	12.9	19.75

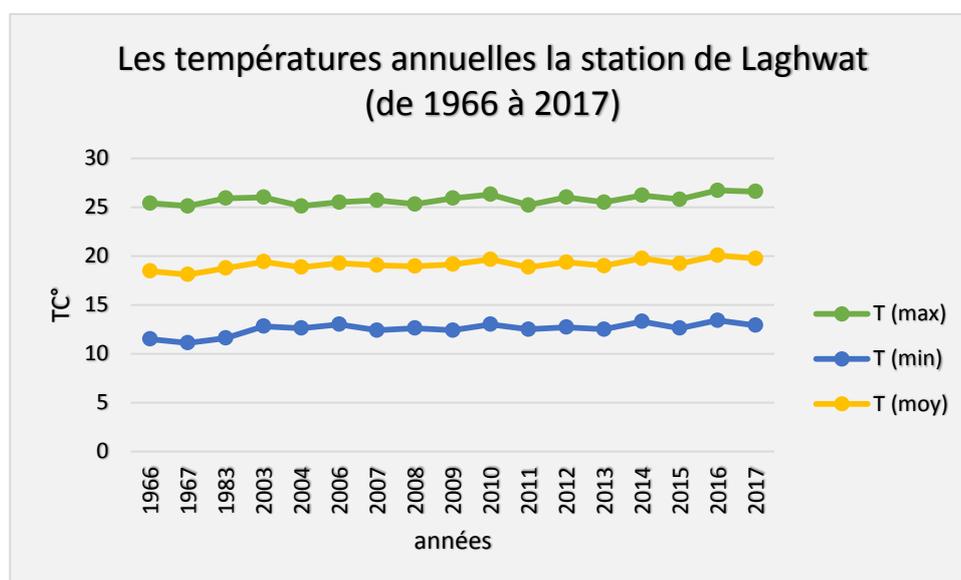


Fig. N°12 : la répartition annuelle des températures dans la station de Laghwat de 1966 à 2017

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

✓ **Température**

La période 1966 à 2017 a connue des températures maximales de 26.6° à 24°, Des minimales de 11.5° et les moyennes de 18°.

Nous observons une sécheresse sévère certaines années, avec des températures élevées et des précipitations irrégulières, nous concluons que le climat dominant de la région est le climat continental.

3.6 La station de Tiaret (N°1°19'00 / E 00'22°35)

Tableau N°12 : les précipitations annuelles de 1992 à 2018

Années	Précipitation
1992	272.31
1993	263.97
1994	269.76
1997	503.94
1998	257.32
2000	241.13
2003	476.83
2004	447.36
2006	534.41
2007	410.96
2008	382.29
2009	542.54
2010	472.94
2011	355.80
2012	396.74
2013	662.19
2014	551.90
2015	278.12
2016	334.03
2017	299.18
2018	615.19

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

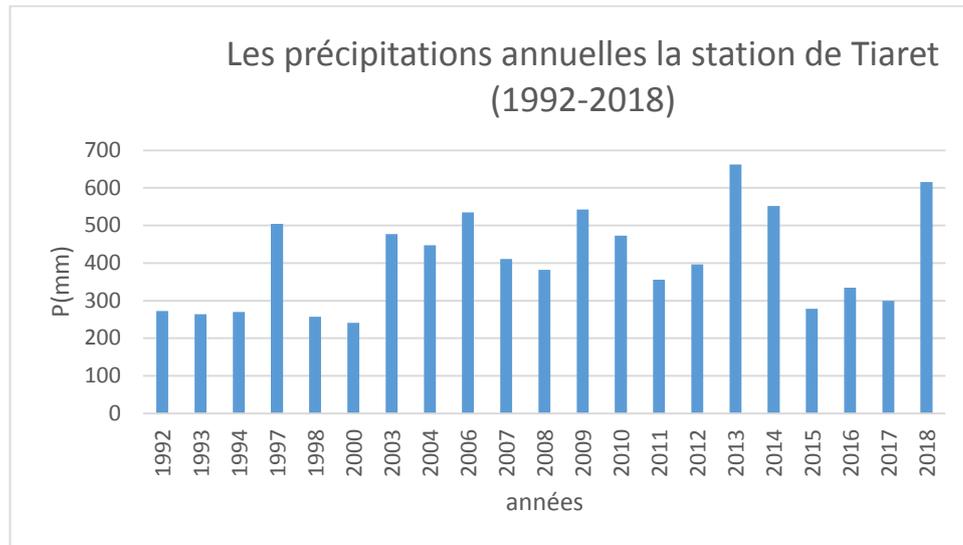


Fig. N°13 : la répartition annuelle des précipitation dans la station de Tiaret de 1992 à 2018

✓ Précipitation

De 1992 à 1994 une précipitation stable de 250 mm. De 1998 à 2000 : diminution jusqu'a 230 mm et un maximum en 2013 de 650 mm.

De 2003 à 2006 cette période a connue 520 mm

Dans cette station les précipitations sont irréguliers, qui passe de 650 mm et démunie jusqu'à 230 mm.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

Tableau N°13 : Température de 1992 à 2018

Années	T (max)	T (min)	T (moy)
1992	20.6	6.8	13.7
1993	21.1	7.7	14.4
1994	22.7	8.7	15.7
1997	21.8	8.9	15.35
1998	22.0	8.0	15.0
2000	21.0	8.2	14.6
2001	22.6	9.0	15.8
2003	22.1	9.4	15.75
2004	22.3	7.7	15.0
2006	23.1	8.3	15.7
2007	22.0	7.8	14.9
2008	21.9	8.1	15.0
2009	22.4	8.3	15.35
2010	22.4	8.6	15.5
2011	22.5	8.5	15.5
2012	22.8	8.2	15.5
2013	21.5	7.8	14.65
2014	22.5	9.0	15.75
2015	23.2	8.6	15.9
2016	23.2	8.7	15.95
2017	23.0	8.5	15.75
2018	20.9	8.1	14.5

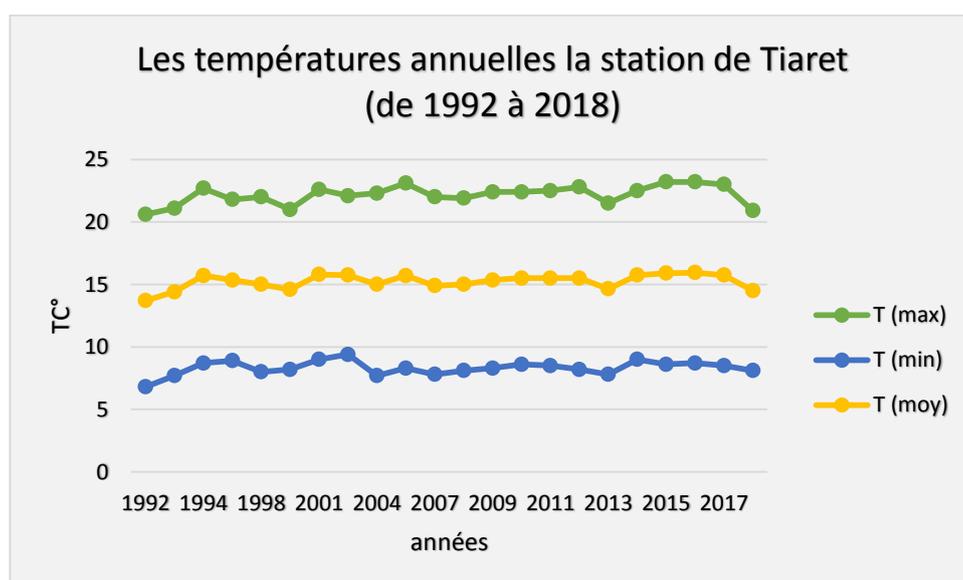


Fig. N°14 : la répartition annuelle des températures dans la station de Tiaret de 1992 à 2018

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

✓ **Température**

La période 1992 à 2018 a connue des températures maximales de 23° des minimales de 6.8° et les moyennes de 15.9°.

La région est située sur les hautes plateaux, ce qui signifie que son climat est semi sec avec peu de pluie et de bas température en hiver.

3.7 La station de Sidi bel-Abbes (N 0°38'00 / W 00°12'35).

Tableau N°14 : les précipitations annuelles de 2006 à 2017

Années	Précipitation
2006	273.34
2008	404.37
2009	328.43
2010	425.94
2011	409.73
2012	275.87
2013	471.46
2014	422.63
2015	306.57
2016	373.61
2017	242.54

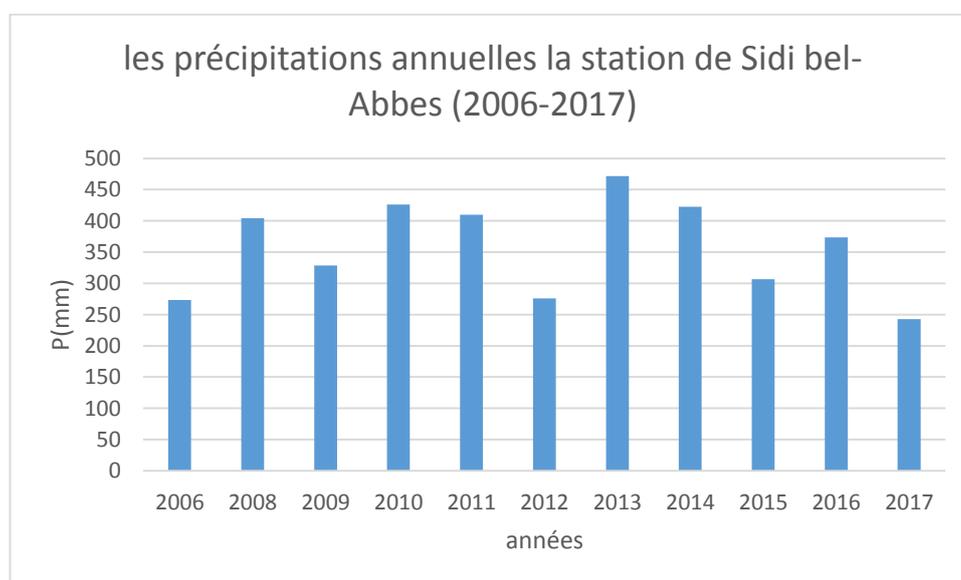


Fig. N°15 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de Sidi bel-Abbes de 2006 à 2017

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

✓ Précipitation

De 2006 à 2012 : la quantité de la précipitation est de 200 mm à 400 mm En 2013 une précipitation élever au maximum 470 mm

Tableau N°15 : Température de 2006 à 2017

Années	T (max)	T (min)	T (moy)
2006	25.1	11.4	18.25
2008	24.3	9.8	17.05
2009	25.2	10.1	17.65
2010	24.7	10.7	17.7
2011	25.0	9.7	17.35
2012	25.0	9.4	17.2
2013	23.8	9.1	16.45
2014	24.8	10.1	17.45
2015	25.6	9.8	17.7
2016	25.2	10.3	17.75
2017	25.3	9.9	17.6

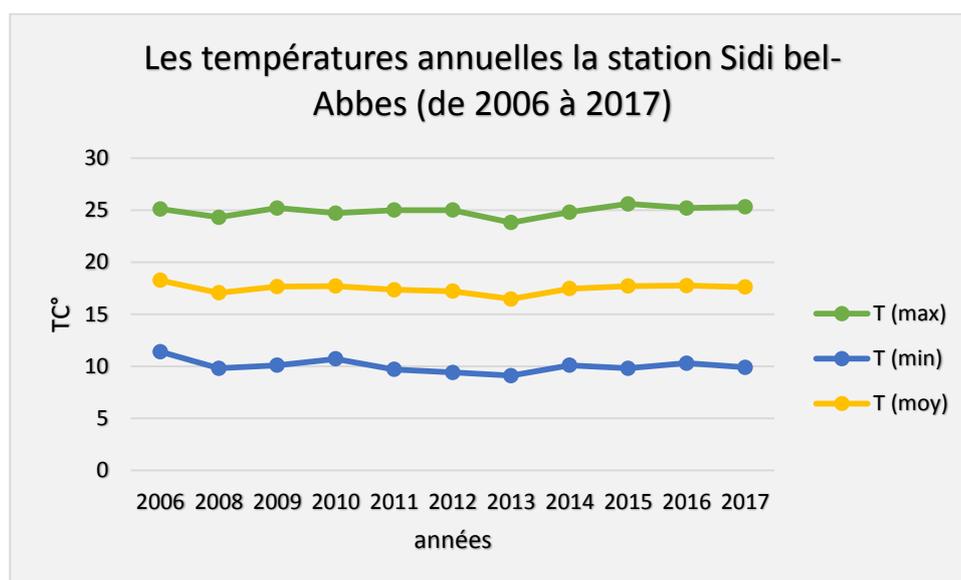


Fig. N°16 : la répartition annuelle des températures dans la station de Sidi bel-Abbes de 2006 à 2017

✓ Température

La période 1985 à 2017 a connue des températures maximales de 25.3° à 24°, Des minimales de 09° et les moyennes de 16° à 18°.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

✓ Le vent

Les moyennes mensuelles de la vitesse du vent à la station de Mécheria, relatives à la période 2009-2019, sont présentées dans le tableau :

Vitesses moyennes mensuelles du vent (2009-2019)

Mecheria	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Vitesse moy (m/s)	7,28	4,55	4,95	4,96	4,74	4,74	4,47	4,31	4,18	4	4,33	4,4
Direction	W	W	W	W	W	W	WSW	W	W	WSW	WSW	WSW

Les vents dominants dans la région sont essentiellement de direction ouest et à un degré moindre WSW en automne. Pendant la période estivale, les vents de type Sirocco (vents chauds et secs de direction WSW) soufflent pendant quelques jours par an (5 à 7 jrs)

4 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Trois formations géologiques sont représentées au niveau du chott, le tertiaire continental, le crétaé supérieur et sénonien et le bajobathonien (**DJIDI Kadour, 2015**)



Fig.N°17 : Extrait de la carte géologique et lithologique de la zone steppique (Algérie), d'après A.Caire et Kiken.

-Le Crétacé :

Flamand signale un niveau Valanginien, épais d'une cinquantaine de mètres, à quelques mètres au-dessus des premières assises gréseuses à l'ENE de Dombasle et à l'Est de Taria, puis un ensemble de calcaires jaunes et de marno-calcaires à *Toxaster africanus* et *Heteraster oblongus* représentant l'Hauterivien et le Barremien.

17 Le Crétacé inférieur se retrouve avec un faciès semblable à l'ouest dans les Monts de Daïa mais, immédiatement à l'ouest et au nord-ouest de Saïda, les grès deviennent prépondérants et l'ensemble passe rapidement à une série gréseuse de type continental où on retrouve cependant un petit niveau calcaire. Si l'on excepte le sénonien, représenté par des calcaires blancs à pâte fine, à joints stylolithiques, montrant, près de Hassi Djedid, des Foraminifères du Maestrichtien, et qui, transgressif, recouvre par lambeaux la partie Sud de

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

l'extrémité orientale des Monts de Saïda, les autres termes du crétacé, constituant la majeure partie des Monts de Daïa.

Le Cénozoïque :

-Le Tertiaire continental :

Les formations tertiaires recouvrant les monts de Saïda sont toutes d'origine continentale et constituent deux ensembles souvent séparés par une discordance. Flaman (1911) attribue les termes les plus inférieurs au Miocène : ce sont des marnes argileuses brique clair à cailloutis, montrant à la base un niveau conglomératique important constitué souvent par de gros éléments mal roulés provenant de l'altération du substratum et par des rognons siliceux. La partie supérieure est essentiellement marneuse, de teinte brique ou ocre. Ces atterrissements « miocènes » sont largement développés au SE et au sud de Saïda dans la plaine des Maalifs où ils passent au Sud sous des formations plus récentes, pliocène et quaternaire, comblant la large vallée de l'oued Falette.

Le flanc sud des monts de Saïda s'enfouit sous les atterrissements tertiaires de la dépression du Chott Chergui, montrant souvent en bordure du substratum marin un conglomérat de piedmont passant ensuite à un conglomérat de base. Ce remplissage, essentiellement argileux, présente un épisode lacustre (marnes et calcaires à characees), tectonisé et recouvert en discordance par des atterrissements surmontés d'une carapace calcaire probablement d'origine lacustre pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE
CHOTT CHERGUI

LOG STRATIGRAPHIQUE DE LA REGION DE SAIDA

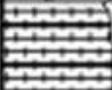
Ere	Log Stratigraphique	Epaisseur moyenne	Description lithologique
Quaternaire		50m	Limons plus ou moins sableux-Travertins
Tertiaire		75m	Argiles briques sableuses ou gypseuses intercalations calcaires graviers ou galets
Sénonien		100m	Calcaires gris clairs à pate fine très altérée à la partie superficielle
Barémien		200m	Grès de Berthelot (Youb)
Jurassique	Kimméridgien	80 à 100m	Dolomies de Charrier (S.Boubekeur) Marnes-calcaires de Rourai Calcaires de Stah Dolomies de Tiemoen
	Lusithanien	50m	Grès de Franchetti (S.Amar) passées carbonatées et argiles sableuses, stratification entrecoupée
	Callovo-Oxfordien	250 à 300m	Argiles de Saida , intercalations de grès
	Aaléno-bajo-Bathonien	150m	Dolomies cristallines et fissurées
	Toarcien	100m	Marnes d'Essafeh et calcaires-marneux
	Hettangien		Dolomies cristallines bréchiques, argiles
Trias		65m	Argiles salines , grès argileux, basaltes
Primaire		100m	Shistes, granites, rhyolites, andites,

Fig.N°18 : Log stratigraphique de la région de Saida (DJIDI Kadour, 2015)

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

Hydraulique

Le chott chergui est un bassin fermé, formé de reliefs peu accusés. La hauteur moyenne des eaux est de 250 mm environ, dont une partie s'infiltré dans le sol et, par des circulations souterraines, tend à gagner la partie basse de la cuvette. Les terrains argilo-sableux qui surmontent les calcaires créent, d'autre part, un obstacle à la sortie des eaux. On distingue des sources d'eau qui coulent toute l'année et forment des mares à biotopes spécifiques.

Est composé de sous bassins versants alimentés par d'importants oueds, parmi eux, Oued Falit, Oued el Hadjir, Oued Hammam, Oued el Mai...venant de l'Atlas tellien, et ceux venants de l'Atlas saharien comme Oued Rnen, Oued Tousmouline, Oued Mehairja. Vu sa dimension le chott contient de nombreux milieux d'eaux, douces, salées, saumâtres, et thermales.

Qualité de l'eau

Les eaux sont en général thermales, la minéralisation est supérieure à 1 g/l, sans toutefois dépasser les 2 ou 3 g/l. Le profil chimique est formé de chlorure de sulfate et de calcium-magnésium avec une T° variante de 20 à 40°.

Ecologique

Trois groupement végétaux sont rencontrés dans la région du chott-cherGUI, ceci en plus de la végétation caractéristique des zones humides (lypha, rosehère, scirpes, et autres potamots, ceratophyllum et myriophyllum) : le Groupement des hautes plaines, celui des daïas, celui du littoral du chott.

Une zone parsemée de dépressions de tailles différentes :

Les dépressions sont des formations concaves du terrain. Elles sont de différentes dimensions, aussi bien en surface qu'en profondeur, et dont les principales sont décrites ci-après :

- **Les dayas** : dépressions fermées rarement rocheuses et ses bords montrent des formations meubles. Ses dimensions varient entre 10 et 20m de diamètre au minimum et elles peuvent atteindre parfois le kilomètre. Caractérisées par la présence d'eau douce, elles sont nombreuses dans la région. On peut citer parmi elles : dait Arabi, dait el Biod, dait Brahim et dait Abbou...

- **Les mekmens** : sont de grandes dépressions aux abords abrupts. Ils sont souvent salés ou à eau saumâtre. Ils sont localisés principalement à l'Ouest du Chott Chergui tel que mekmen el Biod, mekmen el Hanech et mekmen Ariche.

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE CHOTT CHERGUI

- **Les Sebkhass** : sont des dépressions fermées très peu profonde, et souvent à croûte de sel en saison sèche. Il existe sebkhet el Fekarine sur la bordure SW du Chott Chergui, et sebkhet Sfissifa sur le SE du Chott

Le bassin couvre une superficie de 49.704 km², soit 64.4% de la superficie totale de la région hydrographique Oranie Chott Chergui qui compte 77.251 Km².

Potentialités en eau souterraine

Les principales nappes aquifères du bassin Chott Chergui se répartissent comme suit :

- Nappe de Marhoum ;
- Chôtt Chergui ;
- Chott Gherbi ;
- Les ressources en eau souterraines sont estimées à 95 Hm³

Photo 1: Représente la morphologie de la région (djebel, dune, plaine, et végétation

Dj Antar

Cordon dunaire

Végétation à recouvrement
Très faible

CHAPITRE 02 : LES FACTEURS EXPLICATIFS DE L'OCCUPATION DE SOL DE
CHOTT CHERGUI

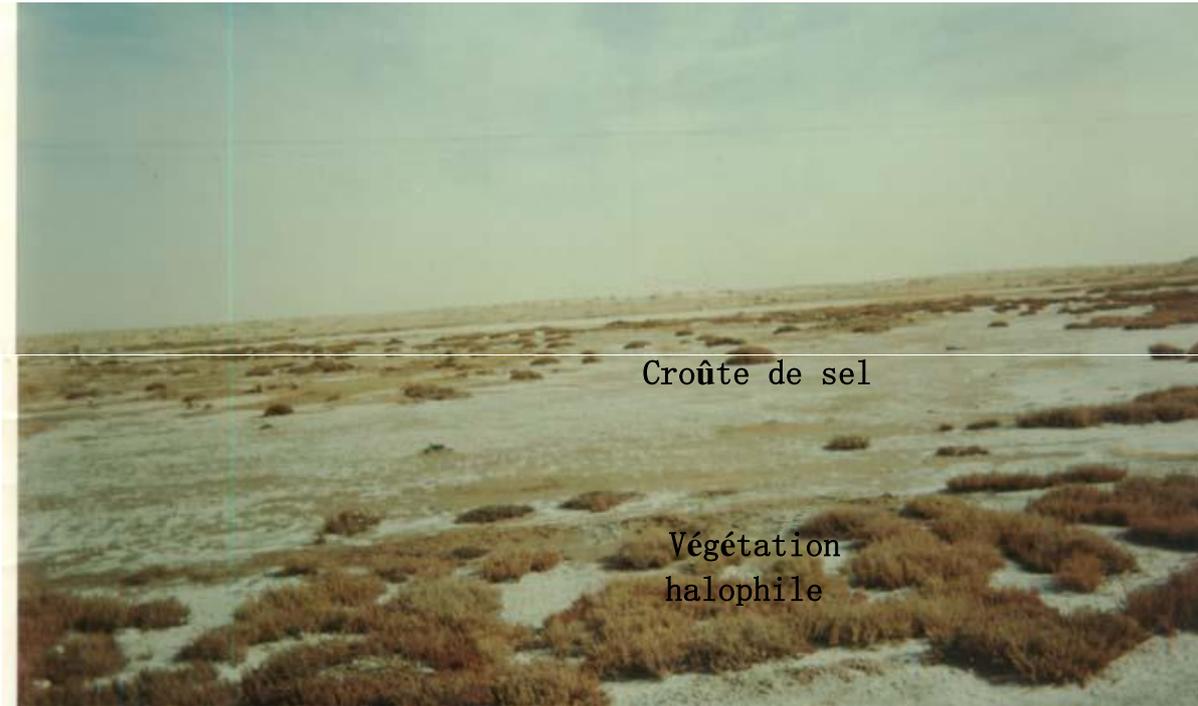


Photo 2 : Bordure du chott chergui végétation halophile (en Décembre 2004)

0 Chapitre 03 :

La cartographie d'occupation du sol par la donnée spatiale

1. Introduction

Au cours de vingt dernières années, l'occupation du sol a connu un changement rapide sur l'ensemble du territoire français, induit par une urbanisation galopante. C'est le phénomène de l'étalement urbain. Cela génère une forte consommation des espaces bâtis au détriment des territoires agricoles et naturels.

Cet étalement urbain induit également une modification de la forme du paysage. Les frontières qui autrefois, séparaient les villes des campagnes se sont estompées progressivement au cours du temps. Le paysage est plutôt marqué par des tâches urbaines de plus en plus diffuses, où dans certain cas le mitage est la forme dominante. On parle de fragmentation du paysage.

L'objectif de notre travail est l'élaboration des cartes d'occupation du sol en fonction du temps à cette effet on a procédé à l'acquisition d'image satellitaire de différentes périodes s'étalent des années 2009 jusqu'à 2019 pour cela la démarche retenue pour cartographier et la télédétection des formations végétales et forestières de notre zone d'étude s'appuient surtout sur l'analyse et l'exploitation des données fournies par une image satellitaire Landsat.

L'objectif recherche étant de mettre en évidence l'apport de SIG dans la caractérisation de la végétation de quelques formations forestières de la commune de Chott chergui .et pour cela plusieurs traitements ont été effectués pour la validation des résultats.

La cartographie de l'occupation et l'utilisation des sols constitue aujourd'hui un outil essentiel à la compréhension de l'évolution des territoires. En effet, on peut mesurer et quantifier le changement d'occupation pendant la période de 10 ans et par l'analyse d'images satellitaire.

De plus, la forte périodicité de ces données à l'heure actuelle, la performance de leur résolution spatiale s'avèrent intéressants pour approcher plus finement cette évolution.

Materials

Il s'agit de collecte de toutes les données de base et de tous les logiciels informatiques qui ont été nécessaires pour réaliser le présent travail.

- Logiciel.....ENVI
- Logiciel..... Arc GIS 10.3

Méthodologie

Cette partie concerne la mise au point de la méthodologie appliquée pour la réalisation de la carte d'occupation du sol dans le chott chergui. Dans notre cas, on a un type d'approche complémentaire :

S'appuyant sur le traitement des images satellitaires, prises des différentes dates, a été employée dans le but de faire caractériser les changements du milieu.

Le résultat de traitement de données permettait d'aboutir à une cartographie aussi bien de l'évolution spatiale des divers processus que leurs traits essentiels.

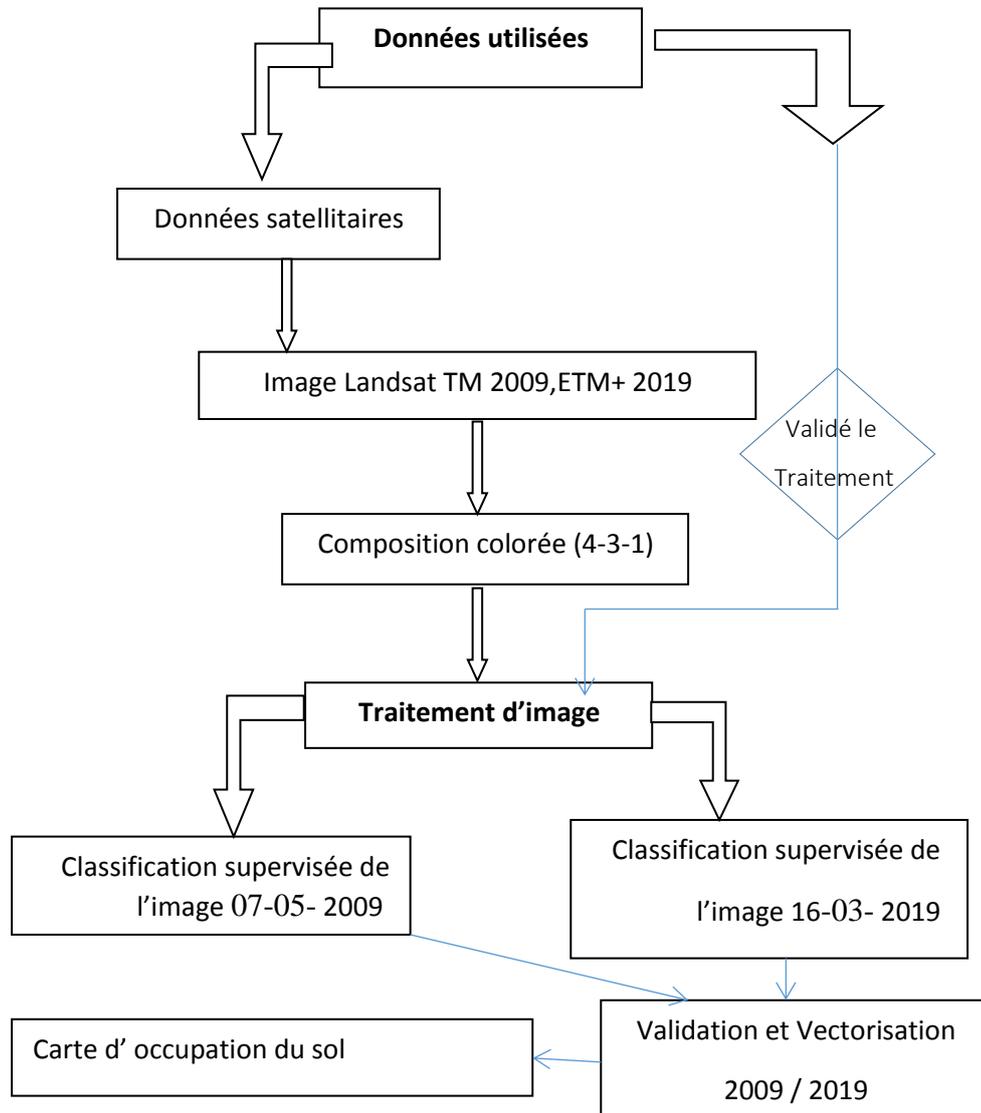
L'outil SIG et l'utilisation des images satellitaires nous ont aidé à résoudre les problèmes d'échelles. Car l'utilisation des cartes topographiques n'ont pas pour objet d'identifier le phénomène mais de le localiser.

En outre, l'intérêt des images satellites peut être mesuré par une comparaison entre l'apport fourni par les images et celui donné par l'ensemble des autres documents disponibles.

L'intérêt de cette partie est de montrer la méthode adoptée pour analyser les données de bases :

- Le traitement des images satellitaires pour réaliser la classification supervisée.
- Validation avec les relevés de terrain

I. Approche par traitement de l'image satellitaire



Organigramme méthodologique

L'utilisation des images satellitaires les données de terrain et les cartes topographiques nous à aider à établir plusieurs cartes sur un fond topographique car le langage cartographique est plus représentatif : la morphologie joue un rôle primordiale du point de vue orientation et exposition des reliefs qui agissent directement sur la dynamique du système éolien.

L'étude entreprise dans ce travail a été réalisée selon plusieurs volets :

- Le choix des images satellitaires.

CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PAR LA DONNÉE SPATIALE

- Extraction de la fenêtre d'étude.
- Choix des canaux.
- Composition colorée.
- Correction géométrique.
- Echantillonnage.
- Classification supervisée des images.
- Validation de la classification.
- Croisement des images classifiées (les dates).

1-Choix des images : Le choix des images satellitaires de différentes dates a pour but de compléter le manque d'information existant dans les autres images par exemples, l'image Landsat TM 5 datant en 2009 là où il y a trop des nuages donc on est obligé d'utiliser d'autres images qui sont très proches du point de vue dates tel que Landsat 8 datant en 2019.

On a utilisé pour cette étude 5 images satellites de différentes dates pendant la même saison

:

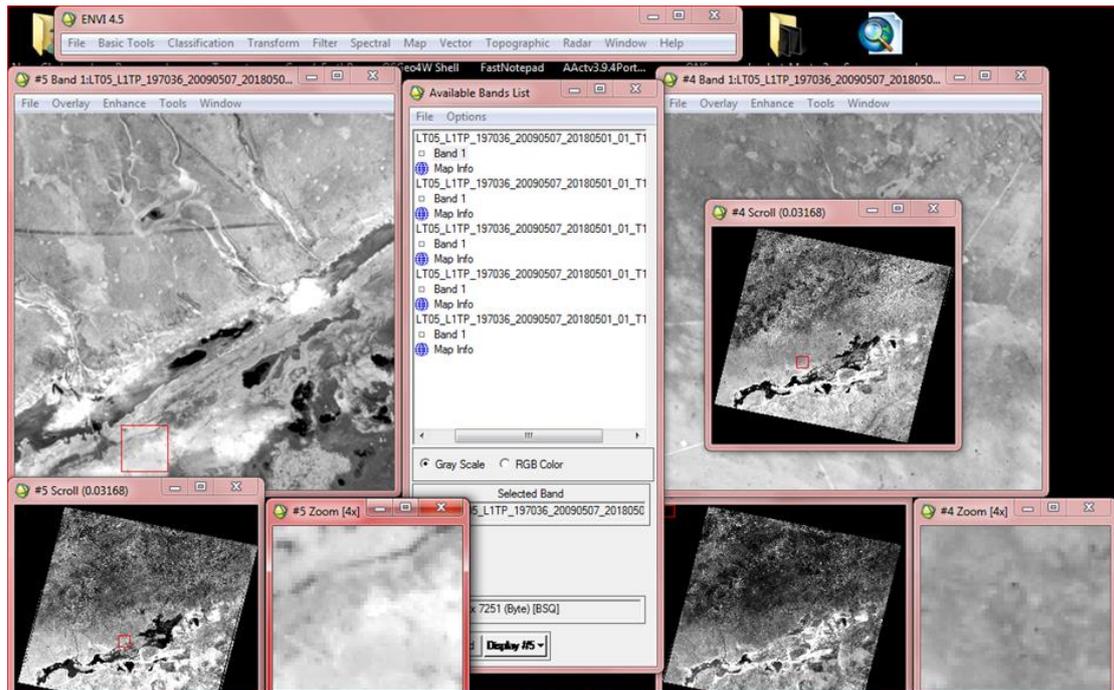
- ✚ La première image Landsat 4-5 TM C1 Level-1 qui est datée en 2009.
- ✚ la deuxième image Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1 en 2019.

Tableau N°16: caractéristiques des images satellitaires

	Landsat TM 2009	Landsat8 2019
Satellite	Landsat 5	Landsat 8
Date	07-05-2009	16-03-2019
Couverture en nuage	0%	0%
Canaux utilisés	4-3-1	4-3-1

2-Extraction de la fenêtre : c'est l'extraction d'une fenêtre de la scène pour couvrir une zone de 13840 km² de superficie. Cette opération a permis délimiter toutes les parties de l'image hors de la zone d'étude.

CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PAR LA DONNÉE SPATIALE



3- Le choix des canaux : Chaque capteur est constitué de plusieurs canaux qui sont redondant en information entre eux, alors qu'en traitement d'images on est obligé de travailler seulement qu'avec trois canaux pour la composition colorée (RVB) à savoir les canaux 4, 3, 1. Et 3.2.1 Le choix de ces derniers a été fait pour mieux appréhender le thème de « l'occupation du sol », dans ses caractéristiques la plus visibles.

-Caractéristiques des bandes spectrales 4, 3, 2 et 3, 2,1 pour les deux images Landsat TM 5-8 2009 et 2019.

**CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PAR LA
DONNEE SPATIAL**

Tableau N°17: les caractéristiques des canaux

Canal (TM)	Longueur d'onde	Caractéristique des canaux
1	0.45 à 0.52 μm	Bleu –Vert, maximum de pénétration d'eau, est utilisé pour la cartographie bathymétrique dans les eaux peu profondes et sert aussi à différencier le sol de la végétation.
3	0.63 à 0.69 μm	Rouge, il met en évidence la bande d'absorption chlorophyllienne qui est importante pour la discrimination des types de végétations.
4	0.76 à 0.90 μm	Infrarouge, utilisable pour déterminer la contenance de la biomasse et pour la cartographie littorale.

Source : Smahi Z, 2001-2002

4- La composition colorée : Une image en fausse couleur composée de trois bandes a été obtenue à partir de la superposition des trois canaux TM auxquels des pseudo-couleurs ont été attribués et qui sont respectivement : rouge, vert, bleu. Elles sont suffisantes pour l'étude d'occupation du sol.

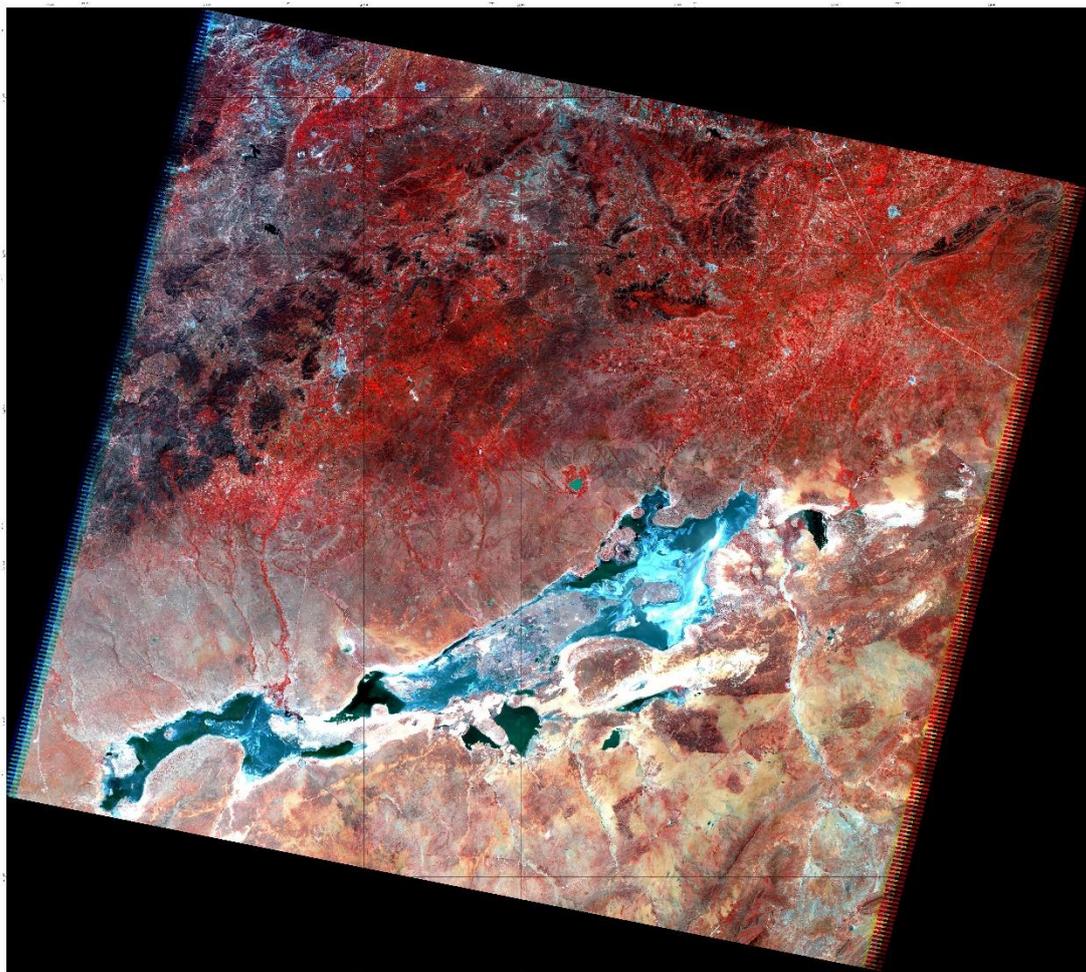


Fig.N°19.Image(1) : la composition colorée 2009

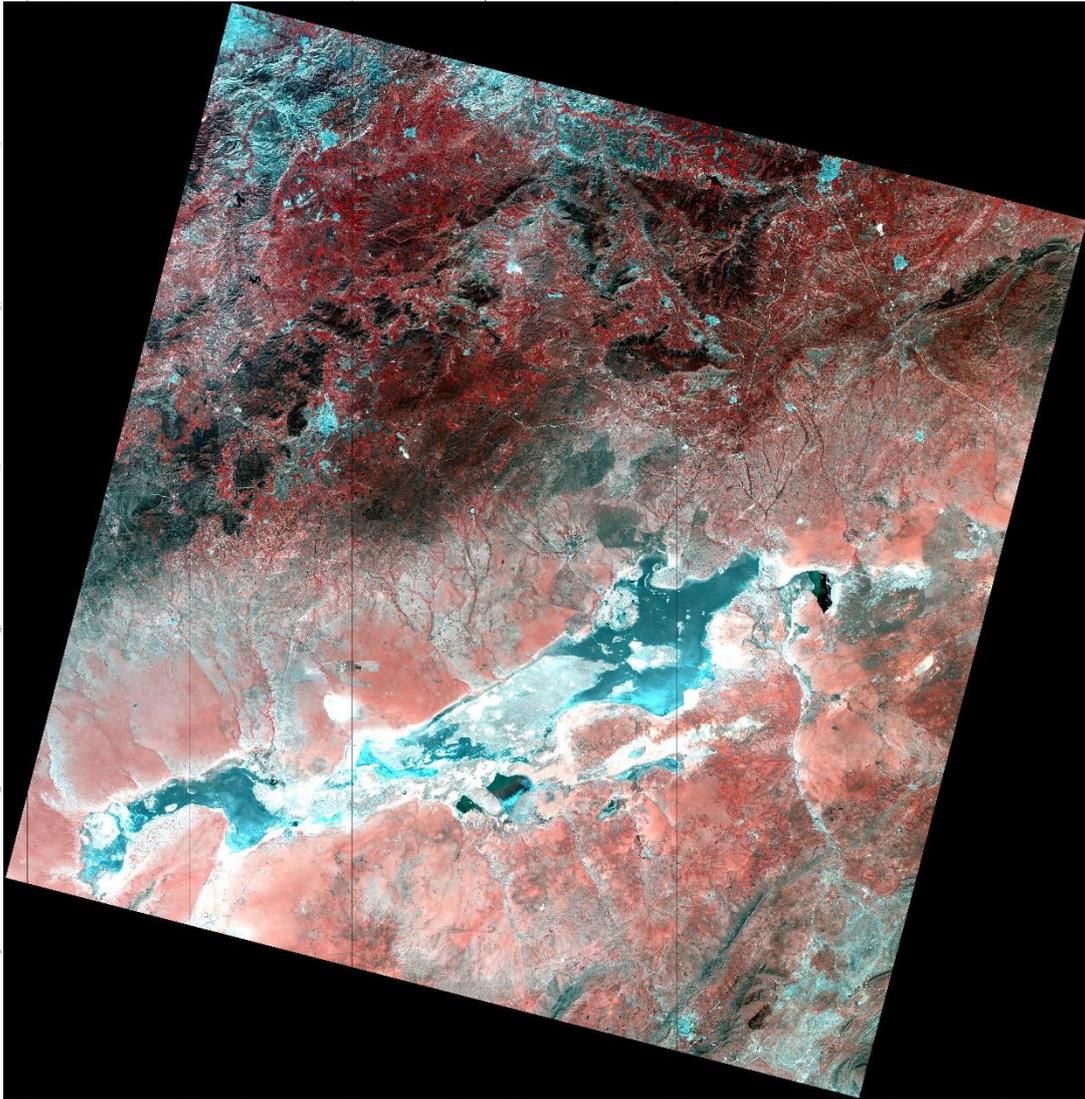


Fig. N°20.image(2) : la composition colorée 2019

5- Echantillonnage

Nos relevés de terrain ont servi dans la classification de l'image satellite, et nous permettre de tirer du terrain toutes les informations possibles pour rendre l'image brute identique au terrain. Notre classification correspond à un milieu steppique sur lequel on a relevé la présence de :

- Amas sableux plus de 2m de hauteur.
- Amas sableux moins de 2m de hauteur.
- Nappage sableux
- Terrain caillouteux nu de végétation (reg)
- Zones de déflation (Zone salée- Dépôts de sel.)

- Présence des touffes de végétation (sparte, rtem, tamarix, jujubier...)
- Végétation halophile.
- Champs de nebkas (dense-claire).
- Zone humide (Chott chergui, daïas, réseau hydrographique).
- Tissu urbain.

La classification supervisée des images satellitaires

Principe

Nous noterons pour caractériser un pixel et sa signature spectrale de façon suivante :

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n \end{bmatrix}$$

x_i étant la composante dans la bande spectrale n° i .

x est donc un point de \mathbf{R}^n .

Une classe d'objets va être définie par un nuage de points dans \mathbf{R}^n . L'objet des méthodes supervisées est de classer un pixel x dans la classe à laquelle il "ressemble" le plus. Il est nommé classé s'il ne ressemble à aucune (Smara, Y, 1997)..

Les méthodes supervisées peuvent être divisées en deux groupes : Celles qui utilisent des hypothèses statistiques (nous la verrons plus tard):

- Celles qui utilisent des hypothèses géométriques:

Les méthodes statistiques

A chaque classe C_i recherchée, définie par ses échantillons et donc par un nuage de points dans \mathbf{R}^n on associe une variable aléatoire dont on estime la loi de densité.

CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PAR LA DONNEE SPATIAL

Si on a k classes à rechercher, on aura k variables aléatoires possibles suivant k lois de densité et de probabilité. Une signature spectrale x on l'associe à la classe et donc à la variable aléatoire associée dont elle a la plus grande chance d'être une réalisation. On emploie alors la règle de Bayes du maximum

de vraisemblance :

$$P(C_i/x) = \frac{P\left(\frac{x}{C_i}\right) \times P(C_i)}{P(x)}$$

On associe x à la classe C_i pour laquelle $P(C_i/x)$ est maximum. Comme on considère en général $P(C_i) = C^{-te}$ on cherche alors la valeur i pour la quelle $P(x/C_i)$ est maximum. Etant donné les échantillons définissant les classes et une signature spectrale x , on cherche parmi tous les points de tous les nuages de \mathbf{R}^n définissant les classes, ceux qui sont les plus proches de x (pour une distance choisie) et on garde les \mathbf{K} plus proches. On fait alors l'hypothèse.

$$P(x/C_i) \approx \frac{n_i(x)}{K}$$

avec, $n_i(x)$ = nombre des points, parmi les \mathbf{K} plus proches, appartenant à la classe i ; ensuite x est classé dans la classe pour laquelle $P(x/C_i)$ est le plus grand. On voit ici l'importance du choix de la valeur \mathbf{K} .

Une amélioration de cette méthode est la méthode de Fix-Hodges; la distance choisie pour mesurer la proximité des points est alors la distance de Mahalanobis

$$d(x, y_k) = (x - \bar{y}_k)^t Q_k^{-1} (x - \bar{y}_k)$$

On optimise en choisissant Q_K pour chaque classe et la valeur \mathbf{K} de façon à avoir le maximum de bien classé dans les échantillons eux-mêmes. (Méthode avec apprentissage donc sur les échantillons) (**Smara. Y, 1997**).

La technique utilisée pour la classification supervisée c'est le maximum de vraisemblance, car elle est considérée comme une technique plus avancée de la

CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PAR LA DONNEE SPATIAL

classification. Puis une vectorisation des classes résultantes afin d'aboutir à la carte d'occupation du sol numéro 2009 .

Ce traitement a pris beaucoup de temps en raison des difficultés rencontrées dans le choix de l'image et des dates devant permettre de constater qu'elle a été l'évolution du terrain par comparaison des étapes au cours des années 2009 et 2019.

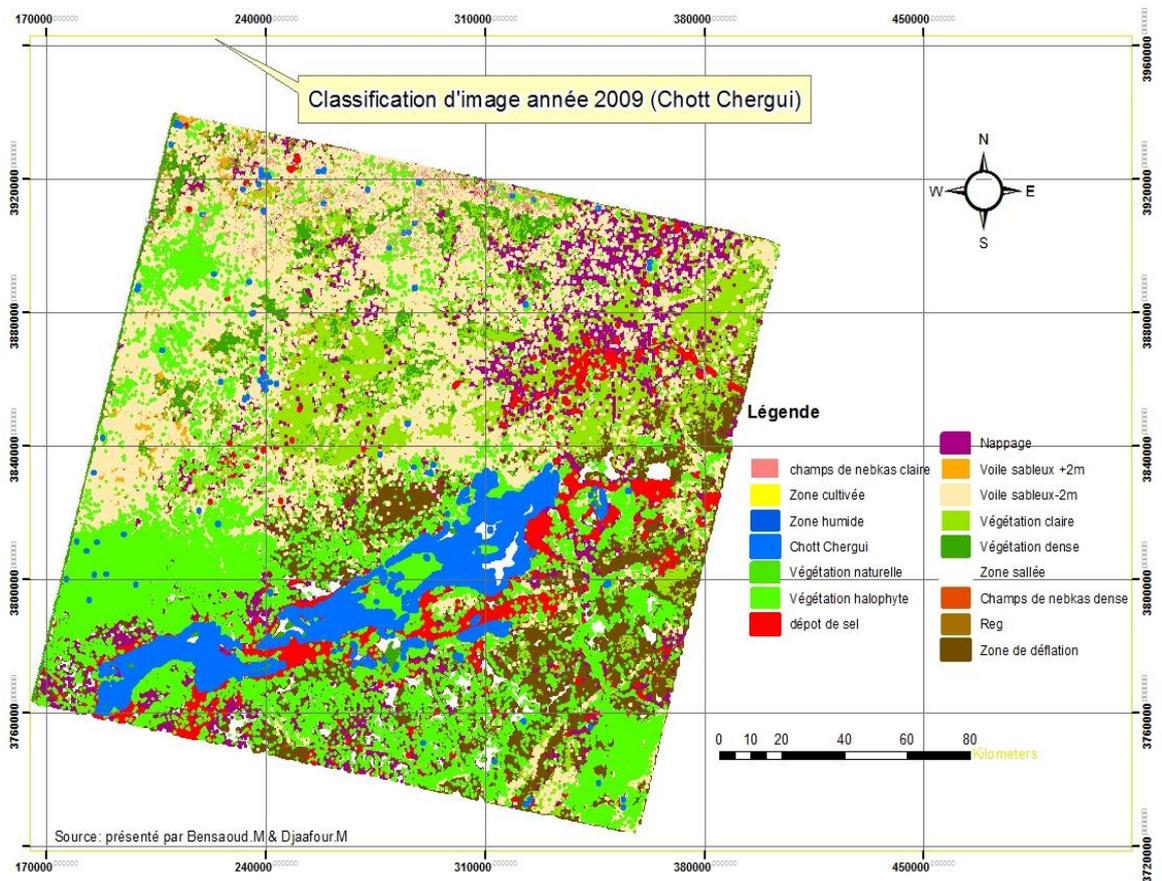


Fig.N°21 : la carte de l'occupation du sol du 2009

CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PAR LA DONNEE SPATIAL

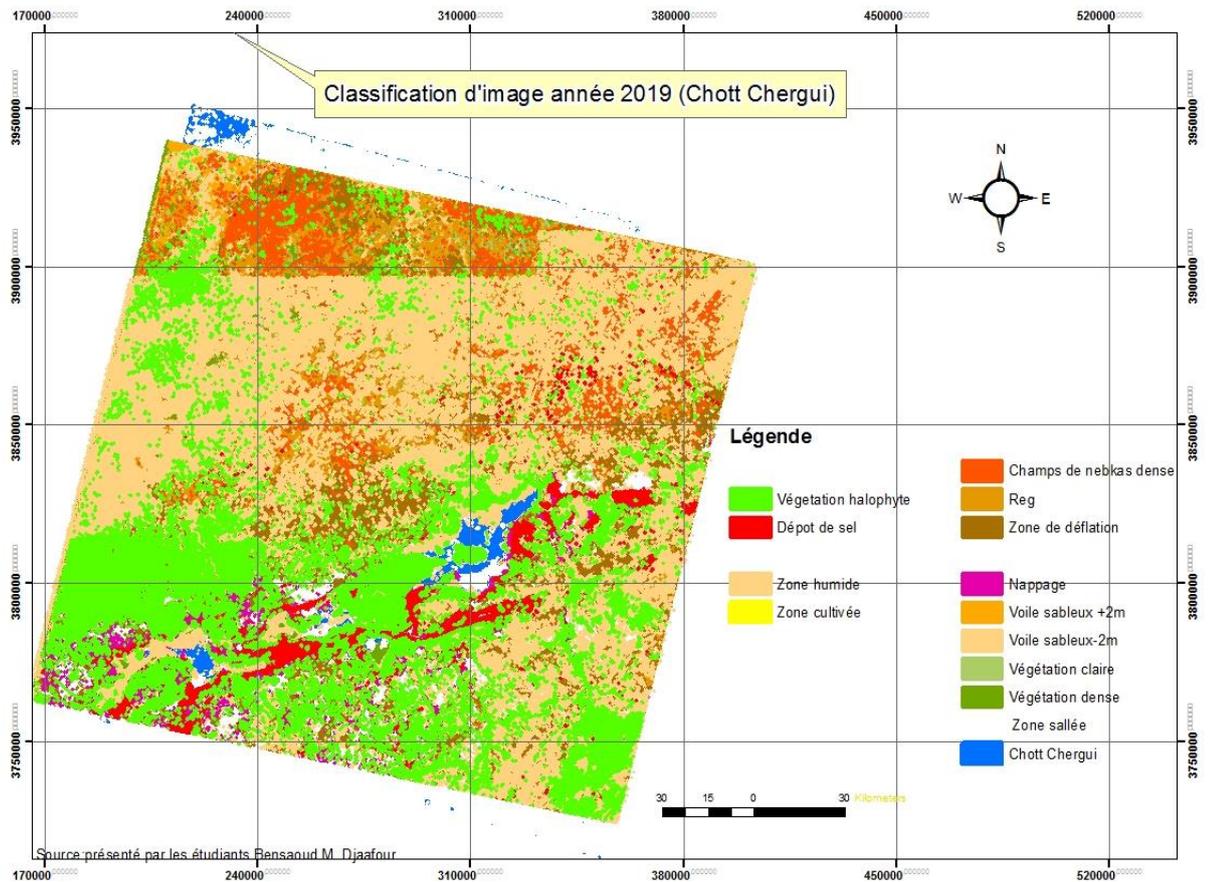


Fig.N°22 : la carte de l'occupation du sol du 2019

Interprétation des résultats de la classification des images satellitaire 2009-2019 :

D'après les résultats de la classification les deux dates ont résulté les pourcentages suivants : selon le tableau N....

- La classe de **zone humide** à changer de 19.65% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 10 ans (2009-2019) est de 80.34%.
- La classe de **végétation halophyte** à changer de 19.56% par rapport aux autres classes son taux de changement depuis 2009 à 2019 80.43%.
- La classe de **végétation naturelle** à changer de 11.53% par rapport aux autres classes son taux de changement depuis 10 ans est de 94.04%.
- La classe de **dépôt de sel** à changer depuis 2009 à 2019 de 0.36% de son espace pendant chaque période son pourcentage de changement est 99.60%.
- La classe de **nappage** à changer de 0.32% sur le pourcentage des autres classes et son taux de changement de 2009 à 2019 est de 99.67%.

CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PAR LA DONNEE SPATIAL

- La classe de **voile sableux + 2m** à changer de 0.00% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 10 ans est de 100%.
- La classe de **voile sableux -2m** à changer de 0.07% par rapport aux autres classes son taux de changement depuis 2009 jusqu'à 2019 est de 99.92%.
- La classe de **reg** à subit 4.77% par rapport aux autres classes son taux de changement depuis 10 ans est de 95.23%.
- La classe de **zone de déflation** à changer de 64.46% par rapport aux autres classes son taux de changement est de 35.53%.
- La classe de **champs de nebkas** à subit de 1.31% par rapport aux autres classes son taux de changement de 2009 jusqu'à 2019 est de 98.68%.
- La classe de **zone cultivée** à changer de 15.25% par rapport aux autres classes son taux de changement est de 84.74% depuis 10 ans.
- Les classes **végétation claire** et champs de **nebka claire** sont de 0.21% et 2.91% par rapport aux autres classes.

Donc le milieu de chott chergui est susceptible à de très important au changement de salinité (Dépôt de sel- zone salée) et aussi l'ensablement indiqué par les champs de nebkas- reg – zone de déflation.

Les causes de confusion

La validation de la classification des images satellites par l'utilisation des points de relevés sur le terrain par le GPS. Ces points, qui ont des coordonnées géographiques (x, y), sont reportés sur les images corrigées pour avoir les échantillons de classification.

Tableau N°18: matrice de confusion

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1_Zone humide	19,655	0,574	0,055	0,33	0,01	0	0	0	0,99	0	0,02	0	0
2_végétation halophyte	0,224	19,568	0,319	0,52	0,11	0,19	0,04	0,28	1,22	0,67	0,41	0	0
3_végétation dense	2,705	1,925	11,538	2,10	0,02	0,01	8,89	16,28	0,73	6,25	10,33	0	0
4_zone humide 2	16,688	4,092	0,017	0,39	0	0	0,01	0	1,03	0,01	0,04	0	0
5_nappage	0,052	2,896	0,275	1,2	0,32	0,08	0,12	0,78	0,83	0,77	0,35	0	0
6_voile sableux +2m	0,501	0,118	5,028	1,04	0	0	0,55	1,55	0,09	0,2	0,74	0	0
7_voile sableux -2m	0,111	3,150	0,980	0,65	0,03	0,1	0,07	1,80	0,89	0,51	0,41	0	0
8_reg	0,024	0,109	1,733	0,13	0,08	0,09	3,68	4,77	11,59	6,62	3,49	0	0
9_zone de déflation	32,980	56,163	43,653	21,87	92,65	91,10	63,71	46,50	64,46	37,66	46,52	0	0
10_champs de nebka dense	0,016	0,013	0,336	0,02	0	0	0,39	0,59	0,09	1,31	0,42	0	0
11_zone cultivée	26,881	9,837	25,522	70,59	3,62	1,75	6,68	9,63	8,27	11,83	15,25	0	0
12_champs de nebka claire	0,025	1,276	4,592	0,86	2,91	6,52	7,04	6,45	17,15	19,18	10,64	0	0
13_végétation claire	0,138	0,277	5,953	0,23	0,21	0,20	8,77	11,23	2,62	14,94	11,27	0	0
14_class totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
15_class change	80,335	80,432	94,047	99,6	99,67	100	99,92	95,23	35,53	98,68	84,74	0	0
16_image différence	-48,684	-31,65	111,266	-98,14	117,87	144,63	-93,62	-78,38	71,81	-96,33	575,89	0	0

Conclusion

Dans ce chapitre, deux approches ont été utilisées pour analyser et traiter les données cartographiques et des données de terrains qui sont toutes complémentaires afin d'obtenir des résultats satisfaisants.

La première approche qui est basée sur le traitement d'images satellitaires de deux dates 2009 et 2019, a été réalisée en plusieurs volets qui sont obligatoires pour arriver à une autre image plus réelle puisque on a intégré les données du terrain ce qu'on appelle « la classification supervisée » ainsi la soustraction entre les classes de deux images traitées pour aboutir à une carte d'occupation du sol. Les espaces touchés par le changement sont : les champs de nebkas, reg et la zone de déflation vue le facteur climatique vent.

Le traitement des images satellitaires consistait l'une des approches appliquées pour valider notre cartographie.

Conclusion generale

Le Chott-chergui se situe dans les Hautes Plaines Sud Oranaises. Elle est limitée par cinq points qui sont ses coordonnées géographiques. Sa superficie est de 13840km² dans laquelle, le Chott-Chergui occupe 61.81%. Son point le plus élevé Krab est à 1036m d'altitude, et le plus bas daït el Kertch est à 983 m. En intermédiaire, nous avons Djerid el Kheiter à 1017 m, sebkhet sfissifa à 1005 m et Debdeb el Kheiter à 987 m.

Le Chott-chergui, inclut dans l'un des plus grands bassins versant de l'Algérie, est drainé par d'importants oueds ruisselants de l'Atlas tellien comme Oued Falit, Oued el Hadjir , Oued Hammam, Oued el Mai, et de l'Atlas saharien comme Oued Rnen, Oued Tousmouline, Oued Mehairja.

Le chott-chergui, qui appartient au domaine des semi-arides, jouit d'un climat de type méditerranéen et dont les précipitations annuelles sont comprises entre 100-400mm. Selon les stations météo des hautes plaines, la moyenne y est de 392,1 mm pour Saida, 263 mm pour Mechéria, 287,5 pour El Bayadh. Les coefficients de variation sont, à Saida 26,7 %, à El Bayadh 31,3 % et le plus élevé à Mechéria 43,2 %.

Les résultats démontre dire que la région du Chott Chergui tend vers une désertification se faisant du Sud-Ouest vers le Nord-Est, et du Nord-Ouest vers Sud Est (soit de Laghouat, Tlemcen, Tiaret, Saida, Sidi Bel Abbés, El Bayadh et Naama.). Cette tendance s'explique par l'abondance des accumulations des sables et particulièrement celles ayant une hauteur inférieure à 2m. Caractérisées par une mobilité multidirectionnelle, elles constituent de sérieuses menaces pour la zone et particulièrement pour les infrastructures (routes et chemins de fer...etc.).

S'ajoute l'absence de la végétation qui joue un rôle important comme brise vent et frein à l'avancée des sables, l'apparition des paysages quasiment désertiques ainsi que le dépeuplement ou le phénomène de sédentarisation.

- ✓ Les espaces tondues par l'ensablement sont la sebkha et reg du vent d'ouest dominant

Les perturbations de l'espace des dépôts de sels sont du à l'insuffisance de la pluviométrie.

BIBLIOGRAPHIE

Ahmed Zaid.L., 1996 : caractérisation Hydrochimique des aquifères de la région d'Ain Skhoua (Chott Chergui). *Mémoire d'ingénieur d'Etat en hydrogéologie, Université d'Oran.*

Aissaoui.K, Benamar .L., 1998 : Essai d'établissement du bilan hydrologique d'un bassin endoréique semi-aride cas du Chott-Chergui (Algérie). *Mémoire d'ingénieur d'Etat en hydrogéologie, Université d'Oran.*

Benslimane.M, Hamimed.A, Khald.A, El Zerey.W., 2015 : Approche méthodologique d'évaluation de la politique de gestion de l'eau des zones humides cas du chott-cherGUI (sud-ouest Algérien). *LARHYSS Journal P-ISSN 1112-3680/E-ISSN 2602-7828, 167-181.*

Brahim.H, Mohamed.M, Abdelkader B., 2013 : Analyse fréquentielle des pluies journalières maximales :cas du bassin chott-cherGUI. *Mémoire d'ingénieur d'Etat en hydrogéologie.*

Clair. A., 1953 “ Etude hydrogéologique du Chott Chergui, notre sur les sondages profonds effectués récemment dans le bassin du Chott-Chergui” *Clairbois - Birmandreis. (Alger).*

Cornet. A., 1951 “ Le problème géologique du Chott-Chergui”. *Extrait du 70° Congrès de l'L.A.F.A.S. (Tunis, Mai 1951).*

Dahmane. D., 1995 : Caractérisation géochimique et isotopique des eaux souterraines et estimation du taux d'évaporation dans le bassin du chott-cherGUI (zone semi-aride, Algérie) N°19

Gautier. M., 1952 : “La ressource aquifère du bassin du Chott-Chergui” *Congrès géologique international. CR de la 19° session Alger 1952.Session YILL hydrogéologique des régions arides et sub-arides.*

Kious. C., 2009 : Cartographie de l'évolution de la désertification du chott-cherGUI. *Mémoire magistères géographie et Aménagement du territoire, Université d'Oran.*

Mohammed.D, Hassani.M.I, Mansour.H., 2013 : Etude géophysique de la structure de l'aquifère carbonaté du bassin de Chott Chergui : résultats de mesures par dipôles électriques, *Séminaire International sur l'hydrogéologie et l'environnement, 5-7 novembre 2013, Ouargla, Algérie.*

Mokhtaria.B, Leila.I., 2013 : Etablissement d'un système d'information hydrogéologique (HYGIS) appliqué à un bassin endoréique : cas du chott-chergui. *Mémoire d'ingéniorat d'Etat en hydrogéologie, Université d'Oran.*

Nacére.A, Said.A, Azziz.H, Andelmadjid.B, Dalile.N., 2016 : Diversité biologique et phytogéographique pour des niveaux différents de salinité dans la région du chott-chergui (sud-ouest de l'Algérie). *Revive d'écologie.*

Liste des figures

Fig.N°01: la carte hydrographie du BV.....	03
Fig.N°02: localisation géographique du chott chergui.....	12
Fig.N°03 : localisation du réseau pluviométrique	15
Fig. N°04 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de saida de 1985 à 2017.....	17
Fig. N°05 : la répartition annuelle des températures dans la station de saida de 1985 à 2017.....	18
Fig. N°06 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de Naama de 1983 à 2017.....	19
Fig. N°07 : la répartition annuelle des températures dans la station de Naama de 1983 à 2018.....	20
Fig. N°08 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de Tlemcen de 1983 à 2015.....	22
Fig. N°09 : la répartition annuelle des températures dans la station de Tlemcen de 1981 à 2018.....	23
Fig. N°10 : la répartition annuelle des précipitations dans la station d'El Bayadh de 2006 à 2016.....	24
Fig. N°11 : la répartition annuelle des températures dans la station d'El Bayadh de 2006 à 2016.....	25
Fig. N°12: la répartition annuelle des températures dans la station de Laghwat de 1966 à 2017.....	26
Fig. N°13 : la répartition annuelle des précipitation dans la station de Tiaret de 1992 à 2018.....	28
Fig. N°14 : la répartition annuelle des températures dans la station de Tiaret de 1992 à 2018.....	29
Fig. N°15 : la répartition annuelle des précipitations dans la station de Sidi bel-Abbes de 2006 à 2017.....	30

Fig. N°16 : la répartition annuelle des températures dans la station de Sidi bel-Abbes de 2006 à 2017.....	31
Fig.N°17 : La carte géologique de la région du CHOTT CHERGUI.....	32
Fig.N°18 : Log stratigraphique de la région de Saida (DJIDI Kadour,2015).....	34
Fig. N°19 : Image(1) :la composition colorée 2009.....	43
Fig. N°20 : image(2) :la composition colorée 2019.....	44
Fig.N°21 : la carte de l'occupation du sol du 2009.....	47
Fig.N°22 : la carte de l'occupation du sol du 2019.....	48

Liste des tableaux

Tableau N°01: Besoins en eau potable de chott-chergui	11
Tableau N°02: les précipitations annuelles de 1985 à 2017 la station de Saida	16
Tableau N°03: Température annuelles de 1985 à 2017 la station de Saida	17
Tableau N°04: les précipitations annuelles de 1983 à 2017 la station de Naama	19
Tableau N°05: Températures annuelles de 1983 à 2018 la station de Naama	20
Tableau N°06: les précipitations annuelles de 1983 à 2015 la station de Tlemcen	21
Tableau N°07: Températures de 1981 à 2018 la station de Tlemcen	23
Tableau N°08: les précipitations annuelles de 2006 à 2016 la station d'El Bayadh	24
Tableau N°09: Températures annuelles de 2006 à 2016 la station d'El Bayadh	25
Tableau N°10: les précipitations annuelles de 1983 à 2003 la station de Laghwat	26
Tableau N°11: Température annuelles de 1966 à 2017 la station de Laghwat	27
Tableau N°12: les précipitations annuelles de 1992 à 2018 la station de Tiaret	28
Tableau N°13: Température de 1992 à 2018 la station de Tiaret	29
Tableau N°14: les précipitations annuelles de 2006 à 2017 la station de Sidi bel-Abbes....	30
Tableau N°15: Température de 2006 à 2017 la station de Sibi bel-Abbes	31
Tableau N°16: caractéristiques des images satellitaires	41
Tableau N°17: les caractéristiques des canaux.....	43
Tableau N°18: matrice de confusion	49

Liste des photos

Photo (1) 31/07/2019.....	36
Photo (2) 14/09/2019.....	37

PIAN DE TRAVAIL

Remercîment

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des photos

Liste des principales des abréviations

1.Introduction générale

2.CHAPITRE01 : CARACTERISTIQUE GEGENALE DE CHOTT CHERGUI

2.1 Introduction

2.2 Bassin versant Haut-plateau Oranais

2.3 Présentation et localisation de chott-chergui

2.4 Critères de Ramsar

2.5 Contexte géographique

3 -CHAPITRE 02 : les facteurs explicatifs de l'occupation de sol de Chott chergui

3.1 Introduction

3.2 Le contexte climatique

3.3 Localisation du réseau pluviométrique

3.4 Données disponibles et Paramètres statistiques

3.5 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

4. CHAPITRE 03 : LA CARTOGRAPHIE D'OCCUPATION DU SOL PARLA DONNEE SPATIAL

4.1 Introduction

4.2 Approche par traitement de l'image satellitaire

4.3 Interprétation des résultats de la classification des images satellitaire 2009-2019

4.4 Les causes de confusion

4.5 Matrice de confusion

4.6 Conclusion

5.Conclusion général

Bibliographie