



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

République Algérienne Démocratique et Populaire

UNIVERSITE D'ORAN 2 MOHAMED BEN AHMED

Faculté : Sciences de la Terre et de L'univers

Département : Géographie et Aménagement De Territoire

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Option : Géomatique

Thème

La cartographie de l'occupation du sol
en utilisant image satellitaire de la
plaine de M'lata.

Présenté par

Nour Chahrazad

Belmekhfi Mohammed badredine

Les membres du jury :

- Président : Mr Souiah Sid Ahmed A, Université d'Oran2
- Examinatrice : Mm. GOURINE Farida, maître assistante A, Université d'Oran2
- Rapporteur : Belmahi Mohammed Nadir A, Université d'Oran2
- Invité : Mr Mansour.Djamel

Soutenu le 02/10/2019

Année scolaire : 2018-2019

Dédicace :

Je tiens à dédier Ce travail :

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

A mes chères frères : Abdessamed et Chamsedinne.

A ma chère sœur : Fatima Zohra.

A toute ma famille

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

A tous qui ont connu près ou loin.

Dédicace

Je dédie ce travail :
A mes parents
Pour Leur soutien, encouragement.

B. Mohammed

REMERCIEMENT

Remerciements

Avant tout

Je remercie Allah, c'est grâce à lui que je suis arrivée à ce niveau.

À l'heure où j'apporte la touche finale à ce mémoire.

Je tiens à remercier Tout d'abord les personnes qui m'ont permis de

réaliser ce mémoire : mes Chaleureux remerciements à nos promotrices

*Tout d'abord, nous tenons à exprimer notre gratitude envers Monsieur Mr **Belmahi M.N**, mon encadreur à l'université d'Oran02, notre promoteur, qui nous a fait confiance et nous a proposé ce sujet et a bien voulu nous encadrer.*

*Nous le remercions de nous avoir fait bénéficier de ses connaissances et de ses critiques qui nous ont beaucoup aider à l'amélioration de ce travail. Sa méthode rigoureuse sera pour nous un bon exemple à suivre. **Mr Mansour.D** et **Mm Gourine.F** Pour leurs aides, Leurs soutien moral et pour leurs précieux conseils et orientations qu'elles nous ont prodigués tout le long de ce travail de recherche.*

*Je tiens aussi à remercier les membres de jury **Mr SOUIAH SID AHMED.**, pour avoir Accepté de présider le jury pour avoir bien voulu me faire*

Honneur d'examiner mon mémoire

Je tiens à remercier également les enseignants de département de géographie et aménagement du territoire et le personnel de la bibliothèque.

Un grand remerciement pour mes parents

Résumé

Parmi les méthodes de traitement des données de télédétection utilisées aujourd'hui, on distingue principalement les méthodes de classification. La cartographie de la couverture des sols est une application très répandue. De nombreuses études ont été menées dans ce sens et sont disponibles dans la littérature.

La première méthode de classification (apparue dans les années 1970) est celle qui est basée sur l'approche pixellaire (ou classification par pixel). Cette méthode dite « classique » permet de regrouper les pixels individuellement en fonction de leur caractéristique radiométrique « contenue dans les valeurs d'une ou plusieurs bandes spectrales ». (Mr. Mansour Djamel)

Ce travail concerne l'étude de l'évolution de l'occupation du sol de la plaine de M'lata au moyen de la télédétection et cartographie numérique.

Des images satellitaires LANDSAT des différentes périodes (2009 et 2019) qui ont été analysées par un logiciel de télédétection ENVI, on s'appuyant sur une classification supervisée.

Mots clés : La classification supervisée, l'évolution de l'occupation du sol, des images satellitaires LANDSAT.

Introduction
Générale

INTRODUCTION GENERALE

I. INTRODUCTION GENERALE :

La reconnaissance des objets terrestre par des produits cartographiques est une information indispensable dans l'évaluation des interactions entre l'Homme et son milieu. Ainsi, les informations issues de l'analyse de l'occupation du sol sont toujours essentielles dans la recherche des politiques appropriées pour mieux gérer l'état de l'utilisation des terres. Plusieurs moyens ont été inventés et appliqués à cet effet, avec des niveaux d'efficacité divers. Parmi celles-ci, l'analyse diachronique et multi-date de l'occupation du sol est l'une des plus utilisées, parce que c'est une méthode qui prend également en considération la répartition spatiale des changements. C'est une approche couramment appliquée par plusieurs auteurs.

La présente étude représente une application par l'utilisation de l'imagerie spatiale à moyenne résolution (données TM de Landsat5-8), pour le suivi du phénomène de la cartographie de l'occupation du sol de la plaine de la M'lata. Cette dernière est chevauchée sur deux wilayas celle de la wilaya d'Oran et l'autre de la wilaya d'Ain Témouchent. La démarche suivie pour réaliser ce travail est basée sur une comparaison entre des images acquises à différentes dates (2005 et 2019). Ces données sont renforcées par des données collectées sur le terrain. Cette comparaison permet de comparer évolution du milieu à différentes dates.

Plusieurs images du satellite Thematic Mapper (TM) sont disponibles sur cette région, mais à des saisons différentes. Vu l'objectif de notre étude, qu'est le suivi de l'évolution de l'occupation du sol M'lata, il est préférable d'utiliser des images de résolution spatiale identique. Il est souhaitable de choisir des images prises durant les mêmes saisons afin de pouvoir réaliser des comparaisons et analyser ta des sols et de la végétation.

Dans ce contexte, ce travail représente une mise en œuvre d'une méthode d'estimation des surfaces agricoles, ou en voie les changements en utilisant l'imagerie satellitaire et données exogènes. Les données satellites sont relatives aux images de Landsat TM (5-8).

Objectif d'étude :

L'objectif principal de cette étude est de montrer d'une part, le potentiel de l'utilisation de la Télédétection et du système d'information géographique (SIG) pour la

INTRODUCTION GENERALE

caractérisation de l'état de l'occupation du sol et son évolution spatio-temporelle à partir d'une série d'images satellitaires de Landsat de différentes dates (2005 et 2019) et élaborer des cartes d'occupation du sol en fonction du temps à cette effet on a procédé à l'acquisition des images satellitaires de différentes périodes s'étalent des années 2005 et 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 la plaie de M'lata .et pour cela plusieurs traitements ont été effectués pour la validation des résultats.

Problématique :

La problématique traitée dans ce manuscrit est celle de la cartographie de l'occupation, les changements d'utilisation du sol attirent de plus en plus l'attention des chercheurs, ils sont actuellement pris en considération par les recherches menées sur le « Global change » et font depuis plus d'une dizaine d'années l'objet de nombreuses investigations (programme international LUCC ; Land Use and Cover Changes).

Les questions liées à l'occupation des sols se rapportent d'une part, à la compréhension du phénomène lui-même dans ses dimensions physiques et anthropiques notamment en termes de motivation et en termes d'impacts actuel et futur sur l'environnement, l'économie et la société. De l'autre part, la problématique pose des questions sur les outils et méthodes d'identification, de caractérisation et de suivi des changements d'occupation du sol : qu'elle est la base de données la plus favorable pour cartographier l'occupation du sol ? Est-ce que le traitement sur l'image satellite confirme la réalité de l'occupation du sol dans la plaine de M'lata depuis 14 ans ? Dans quelle mesure peut-on détecter et identifier les changements d'occupation du sol passés et actuels ?

Chapitre 01 :

Les caractéristiques physiques de la plaine de M'lata

1. Contexte géographique

Le secteur objet de cette étude fait partie du bassin versant de la Grande Sebkhah d'Oran. Ce grand bassin versant est situé à la proximité immédiate Sud-Ouest de la ville d'Oran. Son périmètre correspond à la ligne de partage des eaux alimentant la dépression endoréique dont la Sebkhah d'Oran constitue la partie centrale (Figure n° 01). Ce bassin versant endoréique est limité :

- Au Nord par la ligne de crête de direction SW-NE des massifs littoraux d'Oran (Djebel Murdjadjo) qui l'isolent de la Méditerranée,
- Au Sud, par la ligne de crête des Monts Tessala,
- à l'Ouest, dans la région de l'Oued El Malah, il est séparé du bassin de l'Oued El Malah et de la mer par une ligne de basses collines.

Administrativement, le bassin de la Grande Sebkhah d'Oran est couvert par les wilayas d'Oran, de Sidi Bel Abbès et d'Ain Témouchent.

La plaine de la M'lata est située au Sud de l'agglomération oranaise. Elle occupe la partie méridionale du sillon central du bassin endoréique de la Grande Sebkhah d'Oran (fig.n°01). Son altitude se maintient d'une façon assez constante à une centaine de mètres. Elle est limitée :

- au Nord, par la Sebkhah d'Oran,
- au Sud, par les Monts Tessala,
- à l'Est, par la plaine de Tafraoui- Tlelat,
- À l'Ouest, par la plaine de Hammam Bouhadjar- El Malah.

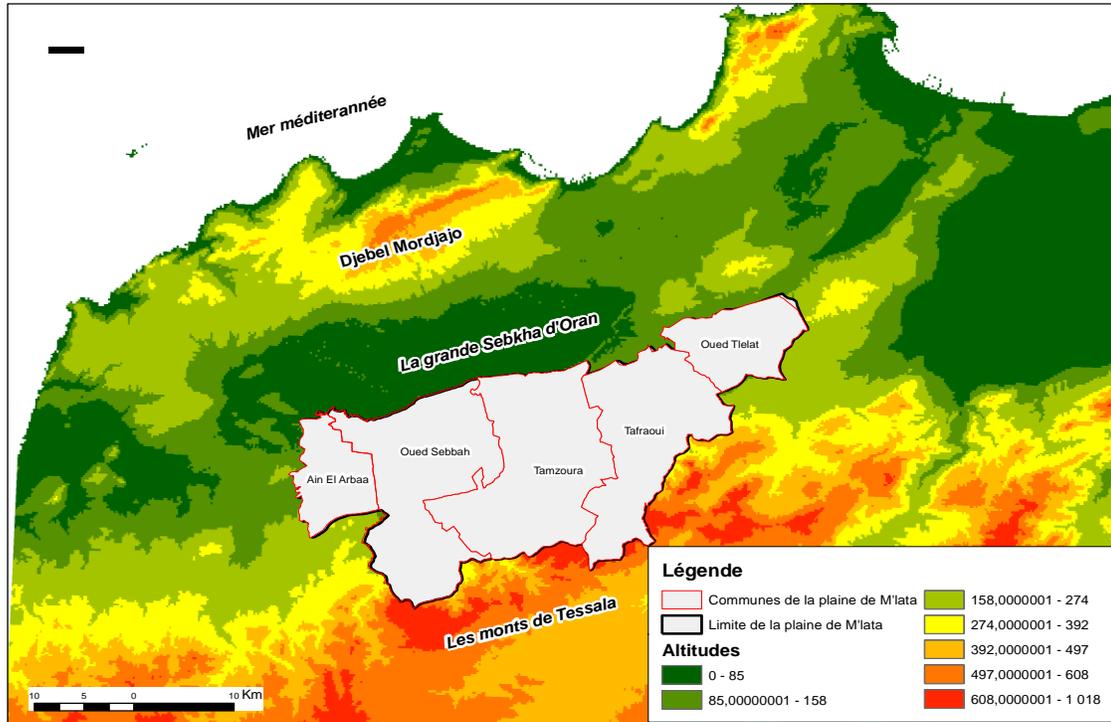


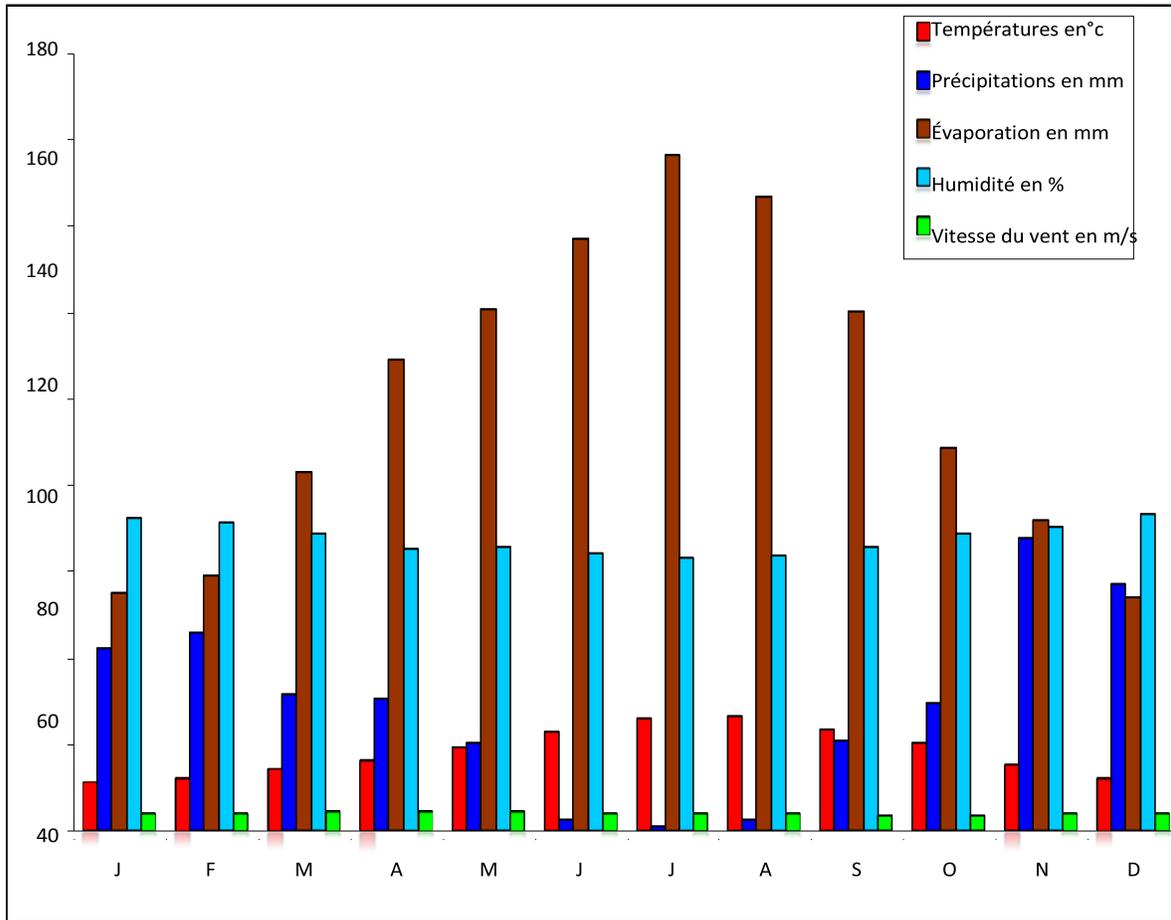
Fig.n°01 : Carte de situation de la plaine de M'lata (et d'altitude).

2. Contexte climatique :

Données générales :

L'étude climatique s'est basée sur des données relatives à la période 1990-2005, au niveau des deux stations : Es-Sénia et Tamzourah (uniquement la précipitation annuelle), fournies par l'Office National de la Météorologie (O.N.M), et par l'Agence Nationale des Ressources Hydriques (A.N.R.H).

Graphes : 1 VARIATION INTRA-ANNUELLE DES PARAMETRES CLIMATIQUE



Pour ce qui est du vent et de l'évaporation annuelle, leur appréciation a été faite uniquement à l'aide de données O.N.M enregistrées à la station d'Es-Sénia, durant la période de 1990 à 2005.

Tableau n° 01 : Coordonnées des stations climatiques d'Es-Sénia et de Tamzourah.

Station	Altitude (m)	Longitude (E/W)	Latitude (N)
Es-Sénia	90	W 00° 36'	N 35°38'
Tamzourah	170	W 00° 40'	N 35°24'

2.1. Précipitations :

Dans cette partie du mémoire, nous nous sommes intéressés aux principaux facteurs indispensables pour l'établissement du bilan hydrique, tels que, les précipitations, la

température et l'évapotranspiration. Pour ce faire, l'ONM nous a confié les données mensuelles pour la période allant de 1997 jusqu'à 2008(annexe1).

La station d'Es Senia :

La raison pour laquelle on a choisi cette station c'est qu'elle est installée à proximité, et qu'elle représente le mieux le climat de la zone d'étude. Dans cette station, l'ONM d'Oran mesure les paramètres climatiques journaliers. La station d'Es Senia a pour coordonnées :

Tableau n°02 : coordonnées de la station climatologique. O.N.M

Stations	Altitude(m)	Longitude(E/W)	Latitude(N)	Code de la station
Es-senia	90m	00°36W	35°38N	40402

La carte des moyennes pluviométriques annuelles (période : 1913-1963, figure n° 02) dressée par Chaumont M. et Paquin C. en 1968, montre une nette variation de la pluviométrie. En effet, l'influence de l'altitude se fait clairement sentir en comparant, par exemple, la pluviométrie caractérisant les cimes des Tessala (800 mm environ) à celle de la moyenne générale enregistrée dans la plaine (300 à 500 mm environ). En plus, la pluviométrie diminue considérablement en allant de l'Ouest vers l'Est en raison d'une meilleur

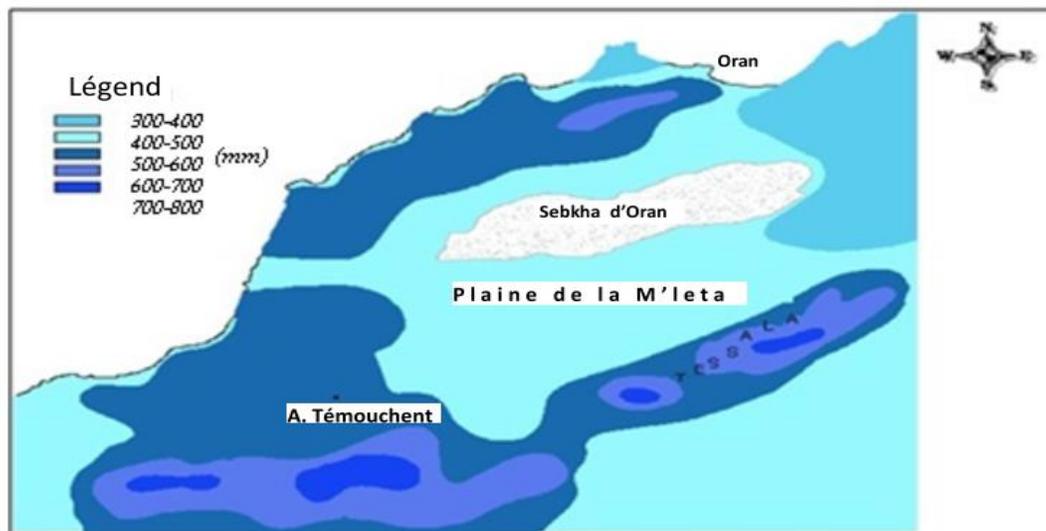


Fig.n°02 : Carte pluviométrique de la région d'Oran pour la période 1913-1963.

(Précipitations moyennes en mm d'après
Chaumont M. et Paquin C., 1968).

• **Variation interannuelle de la pluviométrie (1994-2005) :**

Tableau n°03 : Précipitations moyenne annuelles (1997-2008) O.N.M

A n n é e	1997 - 1998	1998 - 1999	1999 - 2000	2000 - 2001	2001 - 2002	2002 - 2003	2003 - 2004	2004 - 2005	2005 - 2006	2006 - 2007	2007 - 2008	TOTAL
P(mm)	255	278	306	428	421	313	358	319	335	340	375	339

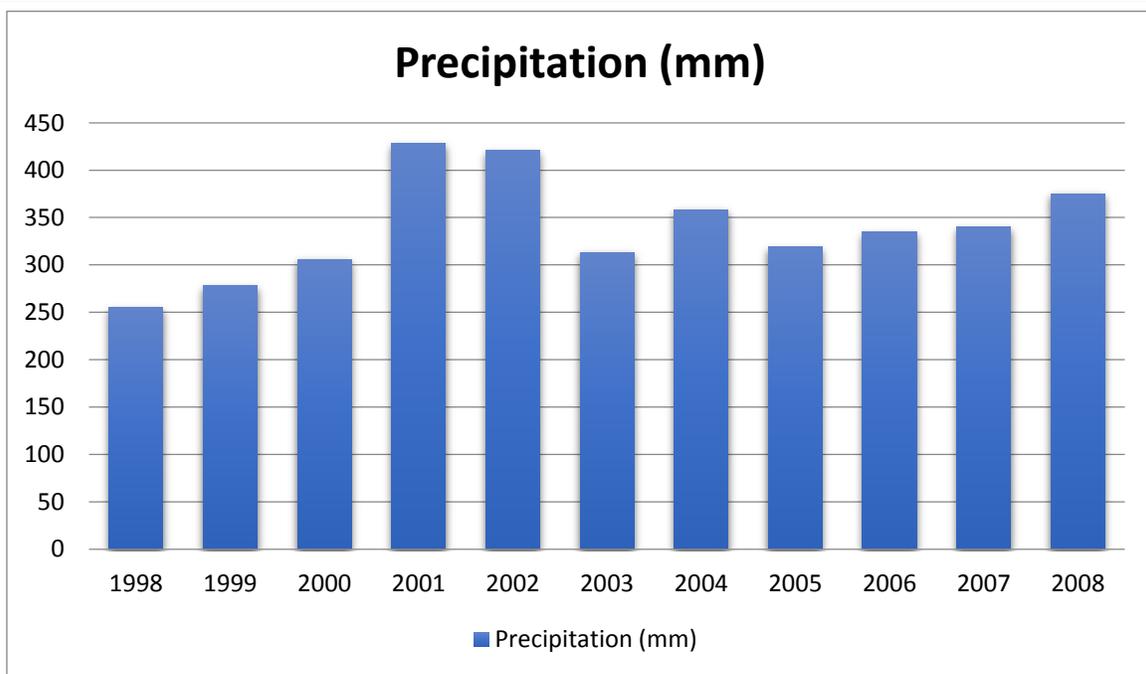


Fig.n°03 : Pluviométrie annuelle.

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée sur cette période est de 339 mm. Toutefois, la pluviométrie annuelle est très variable d'une année à l'autre, cette variabilité interannuelle des précipitations est également caractéristique du climat méditerranéen, on

peut voir donc, une période pluvieuse durant les années 2001 2002, et une autre en 2008. La période 1998, 1999 et 2000 est une période sèche.

- **Précipitations mensuelles :**

La précipitation est un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. Ce terme précipitation désigne des cristaux de glace ou des gouttelettes d'eau qui, ayant été soumis à des processus de condensation et d'agrégation à l'intérieur des nuages, sont devenus trop lourds pour demeurer en suspension dans l'atmosphère et tombent au sol.

- **Les précipitations moyennes mensuelles (1997-2008) :**

Tableau n°04 : La répartition des pluies moyennes mensuelles (1997-2008). ONM

Mois	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
P (mm)	18.5	34.3	80.5	49.1	32.1	40.7	23.4	26.2	20.5	2.9	0.1	2.3

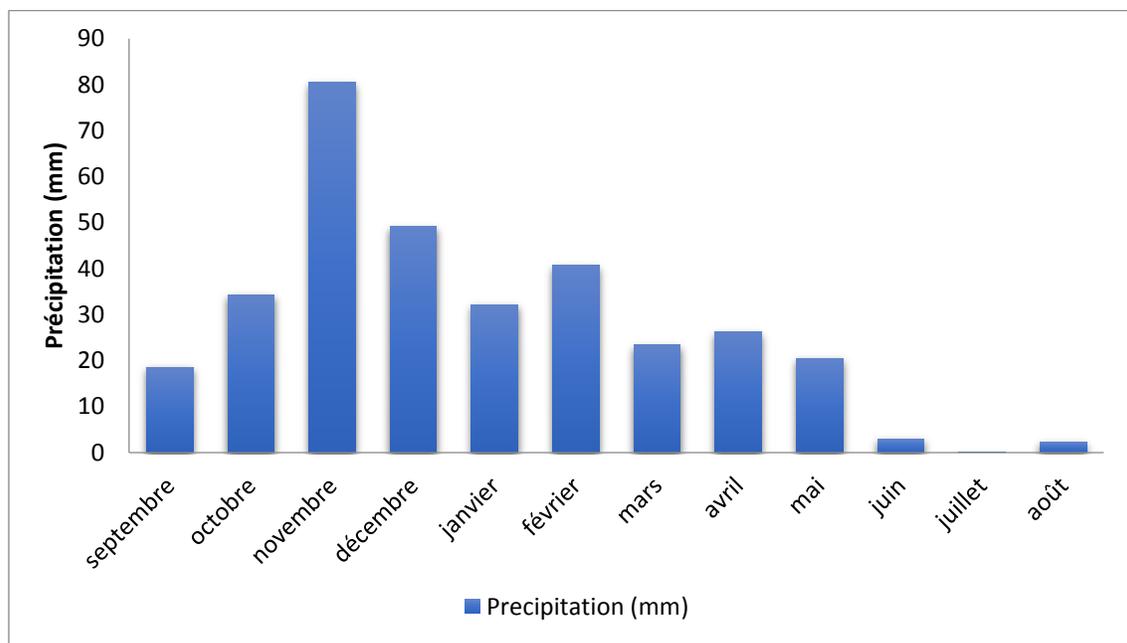


Fig.n°04 : La répartition des pluies moyennes mensuelles (1997-2008).

On observe, d'après les données des précipitations mensuelles moyennes représentées par le tableau n°04 et illustrée sur le graphe de la figure 04, que notre zone d'étude se caractérise par deux périodes, l'une pluvieuse qui débute en octobre et continue jusqu'à février, avec un pic des précipitations en novembre (80.5mm), et une autre sèche qui débute du mois de mars et va jusqu'à septembre, la moyenne la plus basse est observée en juillet, avec seulement 0.1mm par mois en moyenne.

2.2. Etude des températures :

Ce paramètre est un facteur très important car il influe sur la pression atmosphérique, le vent, l'humidité et l'évaporation qui joue elle-même un rôle dans l'évaluation du déficit d'écoulement, qui entre dans l'estimation du bilan hydrologique. Le climat méditerranéen semi-aride se traduit par des étés chauds et des hivers doux. Le tableau suivant donne les températures moyennes mensuelles pour une période de 11 ans (1997-2008).

1-Température moyenne mensuelle :

Tableau n°05 : Températures moyennes mensuelles (1998-2008). O.N.M

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout
T° max	29,32	28,39	26,21	20,47	16,96	17,91	20,48	22,35	24,73	28,77	31,74	32,34
T° moy	23,73	22,23	20,45	15,01	10,97	12,17	14,50	16,36	19,38	23,25	26,06	26,51
T° min	18,16	16,16	14,69	9,53	4,96	6,44	8,51	10,39	14,07	17,75	20,35	20,71

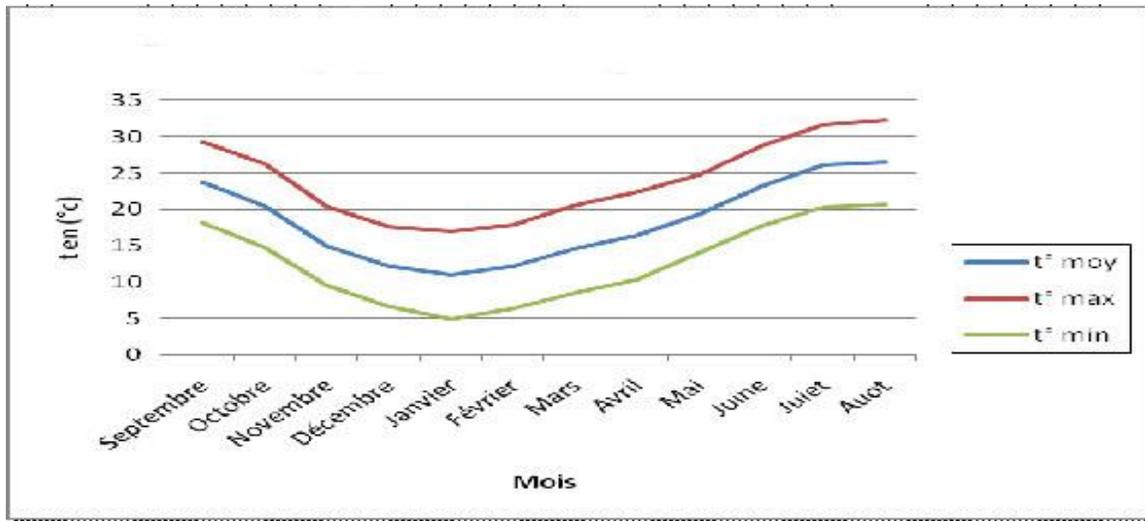


Fig.n°05 : Températures moyennes mensuelles (1998-2008).

D'après le tableau n°5 illustré par la figure n°05, on peut voir que les températures moyennes mensuelles les plus élevées sont celle observées durant la saison chaude (Juin-septembre), la moyenne de la température varie entre 23 à 26°C avec une température maximale en d'août (32.5°C), alors que les températures les plus basses sont observées pendant l'hiver (décembre-février), avec des températures variant entre 10 et 12°C, la température la plus basse est observée en janvier (10.9 °C). Les autres mois présentent des températures intermédiaires (14 à 19°C).

2-Températures moyennes annuelles :

Le tableau suivant représente les températures moyennes annuelles pendant la période allant de 1997 jusqu'à 2008 :

Tableau n° 06 : Températures moyennes annuelles (1998-2008). ONM

Années	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008
T° max	25.6	26.5	25.2	25.9	25.4	27	26.6	25.7	25.5	25	25.8
T° moy	18.3	17.9	18.1	18.5	18.2	18.6	18.7	16.7	17.8	17.6	18.3
T° min	11.1	9.8	11.1	11.1	11.1	10.3	10.8	7.7	10.2	10.3	10.8

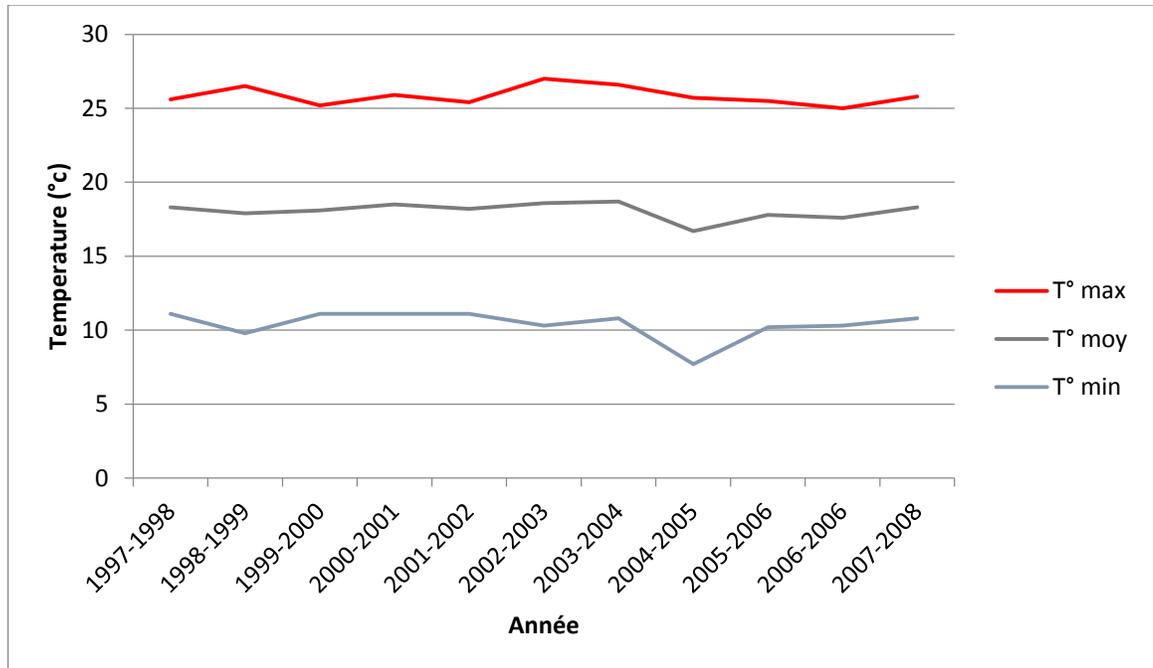


Fig.n°06 : Températures moyennes annuelles (1998-2008).

A l'échelle annuelle, les variations sont peu importantes et relativement stables, on note une baisse remarquable durant la période 2004-2005 de la température minimale. La température moyenne annuelle la plus chaude est de 18.7 C° tandis que la plus froide atteint les 16.7°C.

2.3. Humidité :

Les valeurs d'humidité (tableau n° 04) enregistrées au niveau de la station d'Es Sénia sont assez élevées. Cette tendance est surtout due à la proximité de la mer.

Tableau n°04 : Humidités mensuelles (1990-2005).

Mois	Jan.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
H %	71,7	70,6	70	64,75	65,9	64,4	64	62,8	64,6	68,35	71	72,7

L'humidité moyenne à la station d'Es-Sénia varie entre 64% (mois de juillet) en été et 72.7% en hiver (mois de Décembre). La moyenne annuelle est de 68%.

Ces fortes valeurs d'humidité à Es-Sénia sont dues à la proximité de la mer. Ceci cause en hiver, la présence de fréquents brouillards matinaux. L'humidité varie d'un jour à l'autre à cause de la différence de température et de la direction des vents. Quant aux variations

journalières, l'humidité atteint son maximum vers les premières heures du jour aux environ de 6.00h, diminue pendant la journée pour atteindre son minimum vers 15.00 h puis augmente de nouveau le soir.

2.4. Vent :

Les moyennes mensuelles de la vitesse du vent à la station d'Es-Sénia, relatives à la période 1990-2005, sont présentées dans le tableau n° 05 :

Tableau n°05 : Vitesses moyennes mensuelles du vent (1990 - 2005).

Es-Sénia	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 (de 5 à 7 jours).

2.5. Evaporation :

- **Evaporation mensuelle :**

L'évaporation mensuelle sous abri à la station d'Oran, Es-Sénia est en relation directe avec les températures, elle augmente en allant de l'hiver à l'été.

Du tableau n° 06, l'évaporation atteint son maximum au mois d'août, égalant 171 mm, la valeur minimale (60.5 mm) par contre, est enregistrée au mois de décembre et janvier.

Tableau n°06 : Evaporations mensuelles (1990-2005).

Mois	Jan.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Evaporation	61	65	84	120	133	154	169	171	140	100	74	61

- **Evaporation annuelle :**

Les variations interannuelles de l'évaporation (tableau n° 07) sont assez remarquables à l'image de la grande différence observée entre la valeur maximale enregistrée en 1995 et celle minimale relative à 2002.

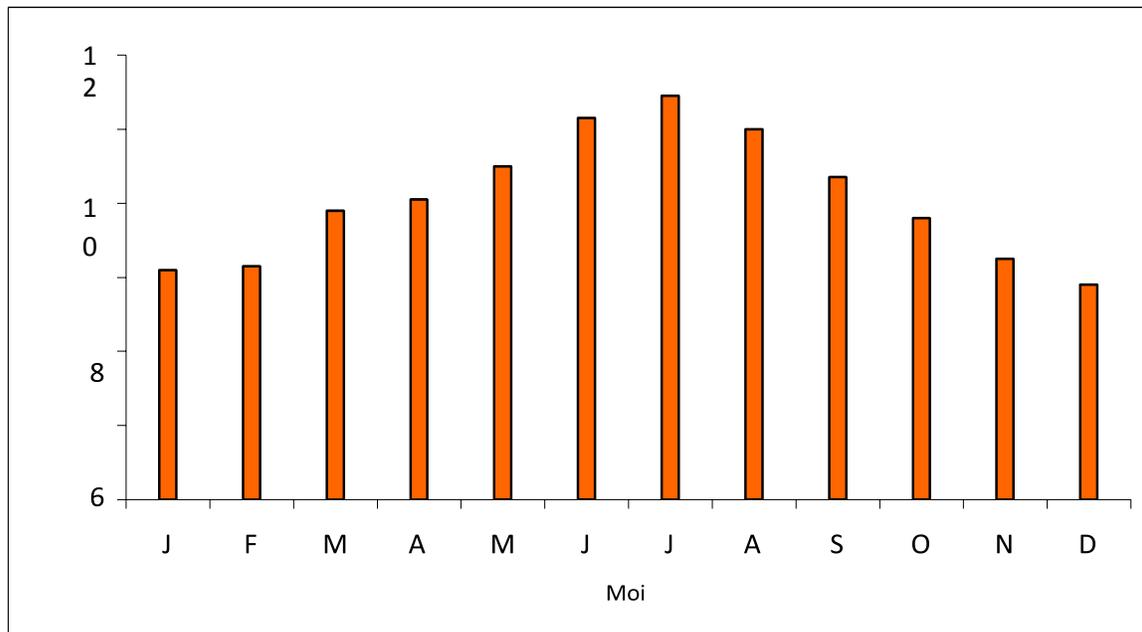
Tableau n°07 : Evaporations annuelles (1992-2002).

Année	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Moyenne (mm)	1407	1453	1549	1643	1412	1511	1571	1561	1467	1133	1070

Les valeurs sont très importantes vue la présence de la Sebkhia d'Oran.

2.6. L'insolation :

En étage bioclimatique sec, l'insolation a un effet important sur la température et l'évaporation. A la station d'Es-Sénia, la durée d'ensoleillement moyenne varie entre 5,8 heures en décembre et 10,9 heures en juillet. Le soleil est présent pendant des heures considérables de la journée, cela provoque de la chaleur et augmente la demande en eau, ce qui influe directement sur le bilan hydrique et crée le stress hydrique



Graphe 1 : variation de l'insolation

Le climat révèle que cette région est marquée par un climat méditerranéen, semi-aride, caractérisé par une forte température en été, grâce à un ensoleillement continu pendant la journée et une température plus faible durant la période hivernale.

Les variations interannuelles et inter-saisonnières sont très importantes, ce qui montre que l'humidité et la sécheresse se manifestent pendant de longues périodes consécutives, c'est à dire qu'il y ait une alternance de périodes sèches qui durent jusqu'à dix années et plus. L'analyse des températures mensuelles et annuelles moyennes a permis d'esquisser deux saisons thermiques avec de courtes périodes de transition la saison chaude marquée par l'augmentation générale de la température, va généralement de Juin à Septembre.

3. Contexte géologique :

La région d'étude fait partie du grand ensemble des massifs littoraux oranais. Elle est située dans la zone externe du domaine tellien de la chaîne alpine. La morphologie actuelle de la région de la Grande Sebkhah d'Oran s'est formée à la faveur d'une succession de mouvements orogéniques intenses, s'étendant de l'anté Miocène jusqu'au Quaternaire. La structure géologique de la région détermine deux ensembles structuraux, à savoir : le substratum anté à synchronappe et le remplissage post-nappe. La description des contextes géologique et hydrogéologique de la région d'étude s'est basée essentiellement sur les travaux de M. Hassani M.I. (1987)

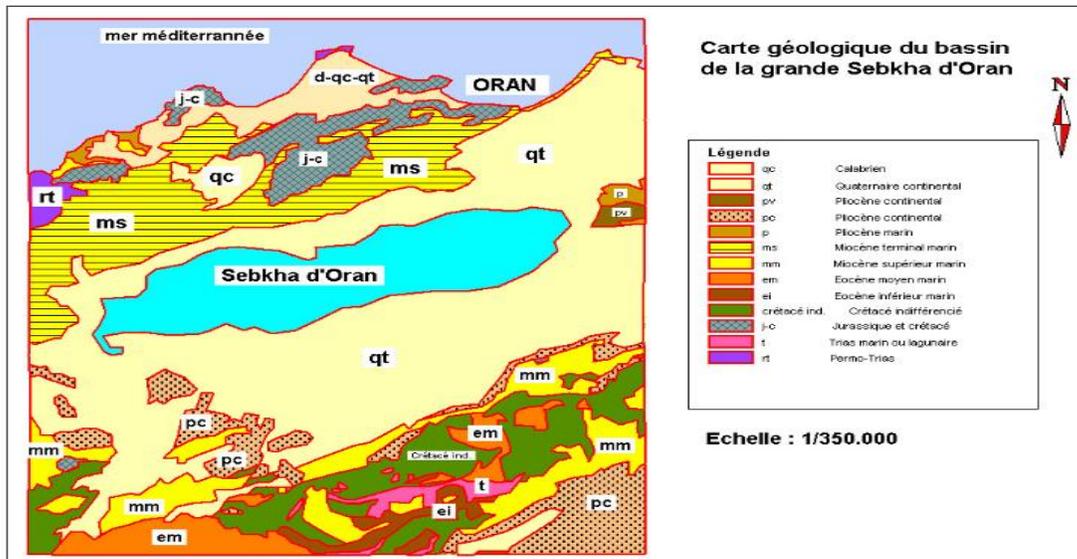


Fig.n°07 : Carte géologique du bassin de la Sebkhah (SOGREAH, 2004)

3.1. Substratum anté à synchronappe :

Dans les Monts Tessala, l'allochtone tellien avec ses différentes unités (nappes) et le Miocène anté à synchronappe forment un substratum essentiellement marno-schisteux. Tous les étages allant du Trias à l'Oligo-Miocène sont présents indifféremment et dans les différentes unités. Ces dernières sont toutes d'origine septentrionale et leur mise en place dans le sillon Sud-tellien s'achève à la fin de la phase alpine.

1)-Le Trias : est formé essentiellement de masses de gypse, auxquelles sont associées des argiles multicolores et des éléments de l'autochtone remaniés en blocs allogènes. Ces formations, en raison de leur affleurement en structure diapirique, pénètrent à travers les différentes formations géologiques et n'occupent jamais de ce fait, une position stratigraphique normale.

Les formations évaporitiques présentent un aspect intrusif manifeste au niveau du diapir d'Arbal. Pourtant, ce complexe chaotique se trouve fréquemment en position anormale ; soit sous forme de lames tectoniques, soit injecté dans les fractions liées aux différentes unités sénoniennes.

2)-Jurassique : Les dépôts jurassiques atteignent 400 m d'épaisseur environ. Représentés par des calcaires liasiques bréchiqes et marmorisés souvent recristallisés, ils sont observés sous forme de lambeaux autour et sur le sommet de Tafraoui.

3)-Crétacé : Dans les monts du Tessala, les dépôts du crétacé (800 à 850 m) sont représentés par des formations marno-schisteuses datant du Néocomien au Sénonien, forment le substratum sur lequel reposent les unités autochtones miocènes. Dans le bassin synchro-nappe sud-tellien, la fin de la mise en place des unités telliennes se fait parallèlement à une sédimentation marine qui se poursuit encore un certain temps sous forme de dépôts du Miocène synchro-nappe. Ce cycle, étroitement lié aux phases ultimes de l'orogénèse alpine, est suivi par un nouveau grand cycle sédimentaire marqué par une transgression succédant à la régression générale de la fin du Miocène inférieur. C'est le Miocène post-nappe.

3.2. Remplissage post-nappe (couverture)

Ce cycle est lié à une nouvelle transgression succédant à la régression générale de la fin du Miocène inférieur. Cette transgression n'envahit que très progressivement les massifs

littoraux (Djebel Murdjadjo) ainsi que les Monts Tessala, où se développent des dépôts littoraux aux faciès trop variés, d'épaisseur réduite et à forte extension dans les zones basses du domaine. Ce remplissage est constitué par :

3.2.1. Miocène 1er cycle (Miocène inférieur)

Dans le versant Nord des Monts Tessala, les dépôts continentaux rouges sont formés d'alternance de conglomérats à fragments de schistes, de grès oligocènes et créacés et de marnes rouges. Ces dépôts peuvent atteindre 250 m d'épaisseur et représentent une suite continue allant de l'Oued El Malah jusqu'au Sud de Sig. Au-dessous de la plaine de la M'leta la présence ou l'absence de ces formations est inconnue. En effet, les forages réalisés dans la région ne sont pas assez profonds pour atteindre ces formations.

3.2.2. Miocène 2eme cycle (Miocène supérieur) :

La transgression du Miocène supérieur débute très généralement dans le bassin du Chélif par une importante série gréso-sableuse. Au niveau du secteur d'étude, cette série est constituée par les formations suivantes :

- **Niveau détritique de base :** Ce niveau est formé de grès marins, affleurant uniquement dans les zones hautes. En effet, dans les Monts Tessala, les niveaux gréseux deviennent lenticulaires et moins épais. Entre Tamzourah et la plaine de Tameira, ce faciès est très réduit et il y' a passage progressif entre les couches continentales et les marnes bleues. Dans les Monts Tessala (vers Sidi Mohamed El Kadi), les niveaux de base de la transgression sont constitués de calcaire peu épais à algues et à Clypéastres (Fenet, 1975).
- **Formations médianes :** Elles sont constituées de marnes bleues qui prennent une grande extension sous le plateau d'Oran et dans les Monts Tessala, où elles peuvent atteindre 600 m d'épaisseur.
- **Formations terminales :** Elles sont représentées en grande partie par des dépôts de tripolis et de gypses qui marquent la fin de la transgression du Miocène supérieur dans le bassin du Chélif. On y rencontre de bas en haut :
- **Tripolis et gypse :** Dans les monts de Tessala, les tripolis sont peu représentés. Toutefois, quelques lits de tripolis entrecoupés de marnes blanches demeurent intercalés

dans les calcaires massifs récifaux entre Arbal et Tamzourah. Au delà de cette zone et vers l'Ouest, les marnes sont complètement relayées par les calcaires. Les tripolis sont recoupés par plusieurs forages et leur épaisseur augmente au fur et à mesure que l'on s'avance vers le centre du bassin.

Calcaires récifaux : Cette formation est limitée vers le bas par la série des marnes blanches à vertes à tripolis. En profondeur, ces calcaires sont gris clairs, bioclastiques, oolithiques et parfois gréseux et massifs.

Ces calcaires affleurent non seulement au flanc Sud du Djebel Murdjadjo, mais aussi au flanc Nord des Tessala. Sous la plaine de la M'lata, surtout dans la zone de Tafraoui, huit forages ont recoupé cette formation. En allant du Sud vers le Nord, on note une réduction de l'épaisseur de la série. En effet, l'épaisseur atteint 134 m à la bordure du bassin alors qu'elle diminue à 69 m à son centre. En aval des affleurements calcaires, un compartimentage accentué caractérise cette formation. En témoigne le rejet de 96 m du toit de cette formation qui passe de 186 m au forage à 262 m au forage. Ces deux derniers n'étant distants l'un de l'autre que d'un demi-kilomètre seulement. Il en est de même pour les forages, où la cote du toit passe respectivement de 334 m à 430 m. Ainsi, le tracé d'une carte isobathe est impossible sauf si l'on a recours à la géophysique.

3.3. Pliocène :

Les dépôts du Pliocène et du Quaternaire ancien. Deux transgressions marines allant du Pliocène inférieur au Pliocène supérieur (Calabrien ou Tabienien supérieur), alternent avec deux phases de régressions. D'extension limitée, les marnes sableuses du Pliocène inférieur présentent des affleurements en plusieurs points (dont la falaise de Sassel). Ce sont des marnes beiges sableuses à *Globorotaria Margaritae*. Des grès à Clypeâstres et Pectinidés correspondent à des dépôts littoraux de teinte ocre, à ciment calcaire. Ces grès rouges couvrent une grande superficie au niveau du littoral d'El Maleh, H. Bellon et P. Guardia (1980) donnent à ce cycle un âge Tabienien supérieur (grès à *Globorotaria Crotonensis* qui se situe à 3,2 Ma) (G. Thomas, 1985). De l'embouchure de l'O. El Maleh jusqu'à celle de l'O. Sassel, les grès ocres pliocènes sont masqués par les systèmes dunaires du Quaternaire. Par contre à certains endroits ces grès sont surmontés par une

formation gréseuse d'origine marine comme par exemple à l'embouchure de l'O. El Maleh (Belmahi M.N, 1998).

Le pliocène marin n'affleure qu'au Nord Est des anticlinaux des djebels Djara et Debbi (au Nord-Est de la plaine), où des marnes à intercalations gréso-sableuses atteignent 100 à 200 m d'épaisseur. Au Sud de la Sebkha, la ligne de rivage du bassin pliocène devrait se situer à l'emplacement actuel de la flexure des Monts Tessala. La formation des marnes débute souvent par des niveaux détritiques gréseux ou sableux, parfois conglomératiques. Des intercalations gréseuses et sableuses demeurent interstratifiées dans toute la série. Les marnes atteignent 132 m ; elles sont grises et bleutées. Les grès marins astiens correspondent à des grès calcaires jaunes localement très fossilifères ; vers le sommet, il y a passage à des formations laguno-lacustres. Le pliocène marin se termine dans la région par le creusement d'une surface d'érosion de grande extension allant de l'Est d'Oran à El Amria. Ce glacis sera fossilisé par la formation marine au inférieur.

3.4. Pléistocène :

Dans la plaine de la M'lata et à EI-Djezira, le Pléistocène inférieur est présent sous forme d'assises continentales azoïques de limon rouge parfois conglomératique. Ces assises sont recouvertes par une croûte indurée à faciès calcaire. Pour ce qui est des pléistocènes moyen et supérieur, ils n'affleurent que timidement aux alentours de Hammam Bou Hadjar pour le premier et près de Tamazoura et d'Ain Larbaa pour le second.

3.5. Holocène :

La majeure partie de la plaine de la M'Lata est couverte par des limons gris salés et gypseux (alluvions récentes) sous forme de terrasses pouvant atteindre 40 m d'épaisseur. Dans la plaine de la M'lata, cinq grands cônes de déjection à éléments grossiers encore actifs de nos jours sont reliés (Oueds : El Haïmeur, Sebbah, Rassoul, Tamazoura et Tafraoui). Au Sud et au Sud-Est de la Sebkha (collines d'El Hamoul) se développent des

lunettes éoliennes à matériaux argilo-sableux ou argileux. Ces lunettes sont le résultat du creusement des sols salés de la Sebkha par les vents W et N-W.

- Les glacis d'accumulation et les cônes de déjections.

Les pourtours de la plaine de M'lata et à l'est de Hassi El Ghella, en contrebas des glacis d'accumulation rattachés à l'Amirien, apparaissent des cônes de déjection coalescents édifiés au débouché de chaque petit cours d'eau comme par exemple l'O. Sebbah provenant des Tessalas. Leur formation est fréquemment enrichie en amas ou nodules calcaires discontinues associées à des sols fersiallitiques. Les cônes développés le long du versant septentrional des monts de Tessala sont attribués au Gharbien, ils comprennent surtout des éléments grossiers (galets et blocs) (G. Thomas, 1985).

- Les lunettes hydro-éoliennes de la Sebkha d'Oran.

En fonction de la variété des processus qui nous permettent de distinguer les dépôts d'origine alluviale et ceux d'origine éolienne, il faut aussi souligner les dépôts d'origine hydro-éolienne qui se traduisent par les accumulations suivantes : cinq lunettes, bordant la Sebkha d'Oran sous plusieurs formes.

4. Contexte morphologie :

La plaine de M'lata a des altitudes de 100 à 120 m au sud et 80 à 90 m au nord, présente une pente régulière sud-nord jusqu'à ce que apparaissent une série de collines oblongues, culminant à 110 et 90 m, qui la séparent de la Sebkha et bordent celles-ci : ce sont des lunettes d'origine hydro-éolienne. Sur le rebord SSW de la Sebkha une butte (El Djezira) de 136m d'altitude a une forme en "V" dont la pointe est dirigée vers l'ouest. Ses versants sont dissymétriques. L'un est très court et raide, et à exposition SSW. L'autre est long avec une pente assez faible et à exposition NNW. A l'ouest, la Sebkha est en contact avec la retombée sud du plateau d'Ouizzert par le biais des glacis (Belmahi M.N, 1998).

Le sillon médian incluant la plaine de la M'lata, ainsi que les deux ensembles montagneux qui l'encadrent (Djebel Murdjadjo au Nord et les monts de Tessala au sud) sont orientés selon la direction WSW/ENE.

Au sud de la plaine de M'lata, les Monts de Tessala constituent un massif de structure complexe, long d'une cinquantaine de kilomètres, d'altitude moyenne de 800 m, qui culmine à 1061 m et qui surplombe de 700 à 800 m la plaine de M'lata.

Au Nord de la Grande Sebka, les massifs littoraux d'Oran offrent des reliefs avec beaucoup plus de resserrment, à morphologie bien accusée, culminant à 581 mètres (Djebel Murdjadjo). Le versant Sud est fortement entaillé par une série d'oueds de direction Sud -Nord, alors que le versant Nord est formé de hautes falaises. Au centre, la dépression de la Sebka (c. fig. n°01)

4.1. La Topographie :

Les monts du Tessala forment l'une des chaînes importantes de l'Atlas tellien de l'Algérie au sud et au sud-ouest d'Oran. Allongés sur une centaine de kilomètres entre la Tafna et l'oued Tlelat, ils s'installent au-dessus des collines d'Ain T'émouchent et de la plaine de la M'lata au nord, le cours du bas Isser et la plaine de Sidi-Bel Abbès au sud. Ils présentent des reliefs assez modestes, de 500 à 1000 mètres d'altitude, où les formes dégagées et aplanies de la plupart des sommets et des crêtes contrastent avec la jeunesse de certaines vallées, les affaissements et les ravinements de certains versants. La structure plissée ne semble guère révélée que par la direction d'ensemble du massif et celle des principales lignes. L'aspect le plus montagneux, que présente cette chaîne se trouve au côté Est de djebel Tessala, culminant à 1064 m. Etroite et bien dégagée au-dessus des plaines de la M'lata et de Sidi-Bel-Abbès, elle est découpée par de nombreuses rivières qui se sont facilement enfoncées dans la masse peu résistante de marnes, d'argiles, de schistes et de grès du Crétacé et de l'Eocène. Le pic de calcaire jurassique du Tafraoui pointe au-dessus de ces terrains. Au Sud- Ouest le trias intrusif est riche en gypse et en sel. La couverture néogène, discordante et faiblement plissée, plonge sous les alluvions des plaines encadrantes. Le Tessala occidental étale plus largement ses collines modestes (500 à 800 m). Ses terrains, presque tous éogènes, offrent assez peu de résistance sauf les

calcaires et les poudingues (agglomérations) du Lutétien (période de l'éocène). Les surfaces nivelées s'y étendent plus largement qu'à l'Est.

4.1.1. LE MODEL NUMERIQUE DE TERRAIN :

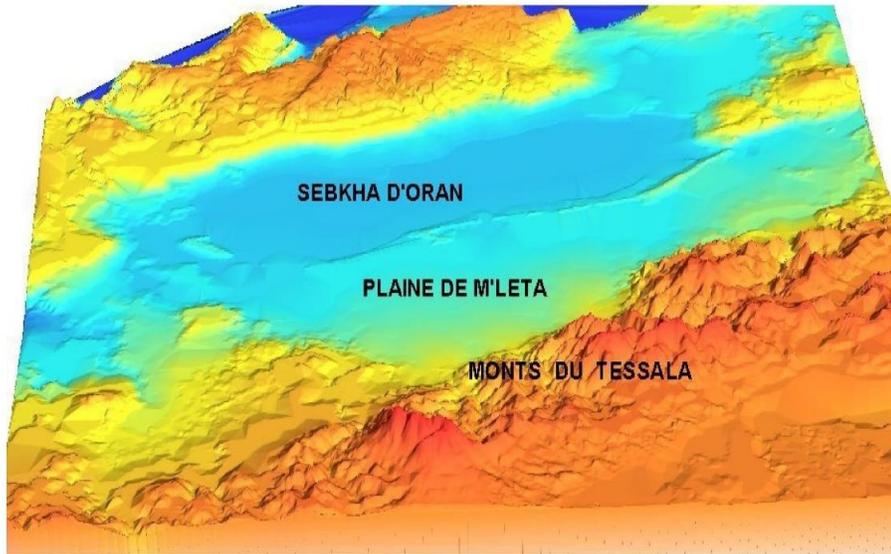


Fig. n°08 : Représentation en trois dimensions de la M'lata. (ALLAMI Abdelfathi 2011).

Le modèle numérique de terrain (MNT) n'est autre qu'une représentation numérique simplifiée de la topographie du territoire, en coordonnées altimétriques (exprimées en mètres) et planimétrique, référencée dans un repère géographique. Parmi une grande variété de représentations possibles d'une surface, il existe deux modèles largement utilisés pour les MNT qui s'apparentent aux deux modes de représentation de l'information géographique plane. Le mode vecteur (polygones) et le mode raster (pixels). Dans le cas particulier du relief, les polygones utilisés sont les triangles (le polygone le plus simple pour représenter un élément de surface orienté dans l'espace). Ces différentes classes d'altitudes en mètre sont choisies en tenant en compte du genre et de la densité de la végétation. Le facteur altitude joue un grand rôle dans l'habitat végétal. Chaque genre de végétation est adapté à un palier d'élévation. La végétation ne se développe pas de la même manière dans n'importe quel endroit. Chaque type de végétation exige un climat pour son développement le long de son cycle

4.1.2. LA PENTE :

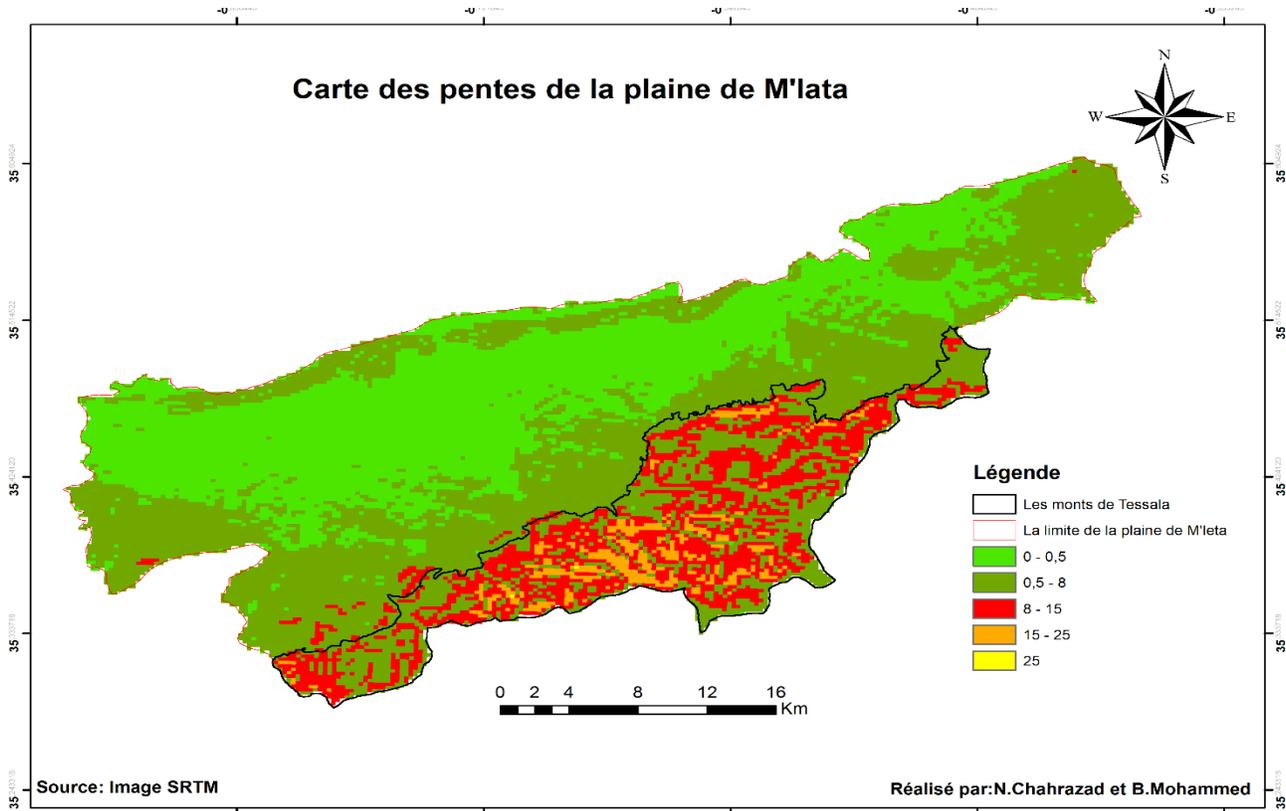


Fig.n°09 : carte des pentes de la plaine de M'lata.

La figure n°09 représente la carte de pentes des versants orographiques, cette carte est l'unique moyen permettant de mettre en évidence l'état naturel du bassin versant en question. Elle montre la disposition des formes topographiques du milieu étudié en classe de pourcentage, en suivant les normes internationales allant de trois en trois pour cent. C'est cette carte qui nous renseigne sur l'état accidenté du milieu. Notre zone d'étude est relativement plane car elle se trouve dominé par la pente d'ordre allant de 0 % à 5 %, toute la plaine de la M'lata se localise dans cette tranche de pourcentage de pentes. Le reste de la palette est relatif aux montagnes entourant la plaine de la M'lata.

3-4-L'EXPOSITION :

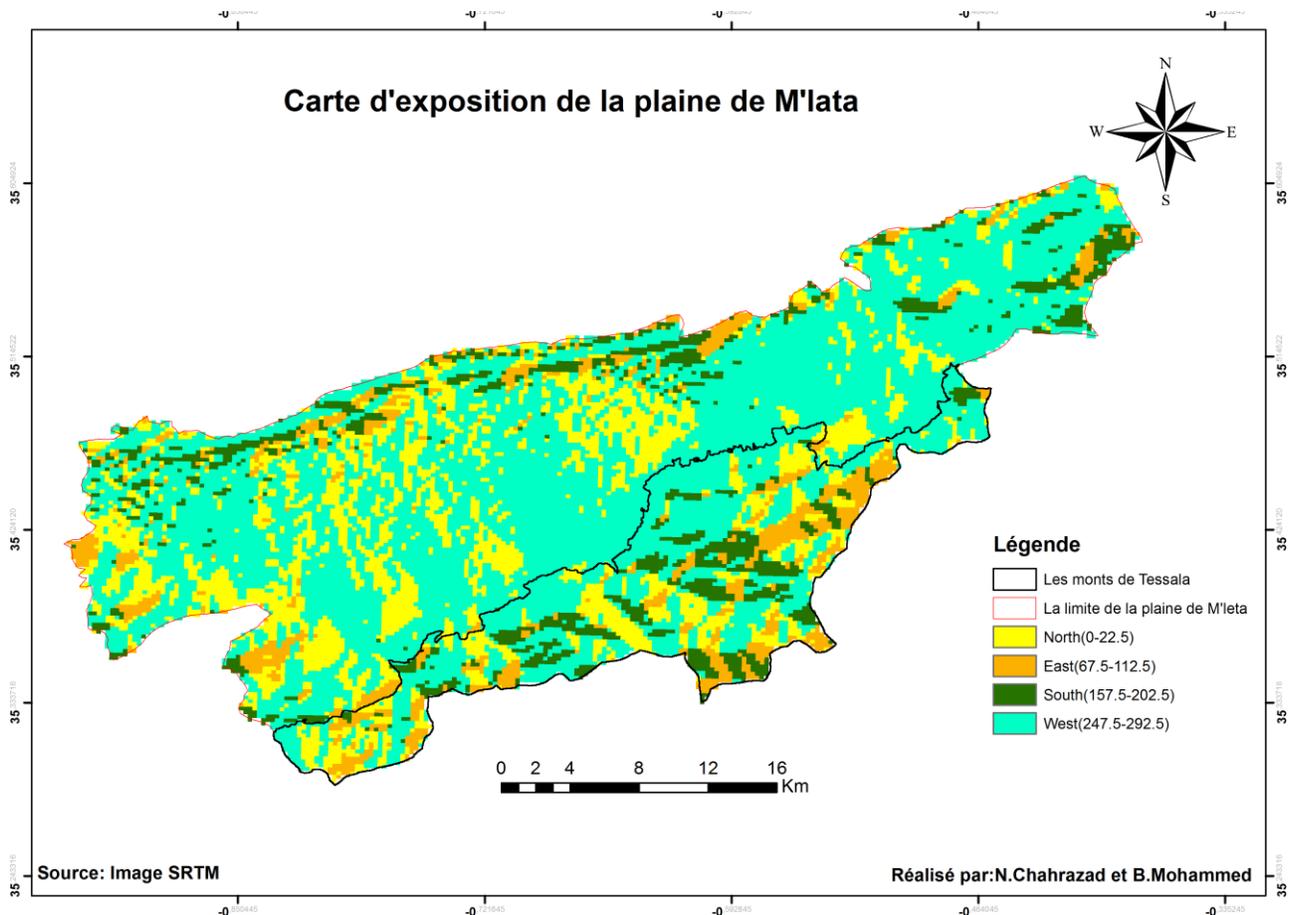


Fig.n°10 : carte d'exposition de la plaine de M'lata.

La figure n°10 représente la carte des expositions des versants, par rapport aux huit directions principales. Ce document est un moyen capable de nous renseigner sur les différentes orientations des versants topographiques du milieu étudié. Vu que la région se trouve exposé à un rayonnement solaire, important relativement à sa situation géographique, les versant exposés au secteur Sud reçoivent beaucoup d'énergie solaire par rapport aux autres, donc perçoivent plus de chaleur, ce qui provoque une forte évaporation et évapotranspiration.

Cela induit automatiquement à la perte en eau, cette situation se traduit par une influence sur le bilan hydrique, encourageant ainsi le stress hydrique. La plaine de la M'lata d'une faible pente, ne dépassant guère les 3% n'est pas très exposé au soleil. Elle reçoit peu d'énergie, la faible évaporation présente une situation stable par rapport au stress hydrique. Cette plaine est un milieu adéquat à l'agriculture, mais le problème de salinité est le facteur principal qui réduit les rendements agricoles dans cette région les versants à exposition sud sont à l'abri de sirocos.

4.1.4. LE RESEAU HYDROGRAPHIE :

Le réseau hydrographique est un ensemble hiérarchisé et structuré de chenaux qui assurent le ruissellement des eaux superficielles, permanentes ou temporaires, dans un bassin versant ou dans une région donnée. La plaine de la M'lata représente une cuvette à fond souvent plat entourée de massifs du Tessala et autres piémonts d'où proviennent l'écoulement des pluies et le ruissellement des eaux.

Les principaux oueds qui traversent le périmètre sont :

- L'oued Tlelat qui prend naissance à la limite Nord-Ouest du périmètre à pente modérée, collectant les eaux de plusieurs chabet (chabet le khaiel, chabet Hassi Ettouama...). Il entraîne des limons fins dans un bassin de réception assez important : Dayate el Ghezlane.
- L'oued Tafraoui, qui collecte les eaux de plusieurs petits affluents, de direction Nord-Ouest à Sud-Est provenant des massifs du Tessala, il épand ses eaux dans la partie basse de la M'lata par manque d'exutoire naturel.

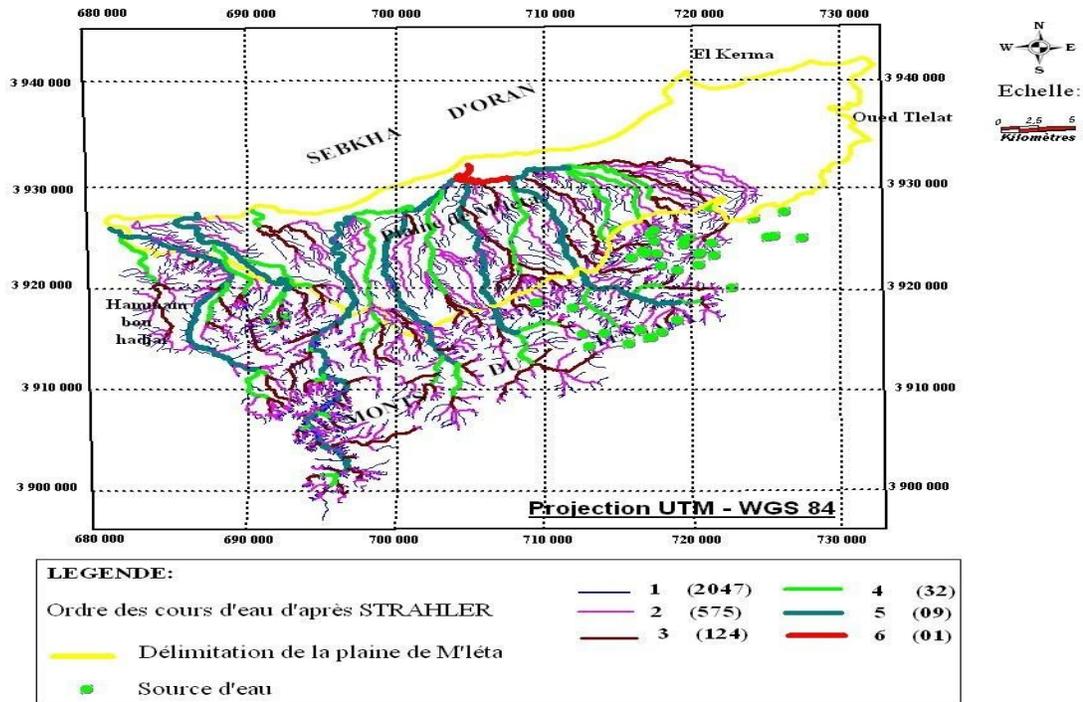


Fig.n°11 : carte de réseau hydrographique de la plaine de M'lata. (ALLAMI Abdelfathi 2011).

Considéré comme étant endoréique, le bassin versant de la Sebkhia d'Oran ne présente pas de grands oueds le traversant en longueur.

Sous l'influence combinée de la tectonique et du type de climat régnant dans la zone d'étude, le réseau hydrographique se trouve totalement désorganisé. Ainsi, tous les cours d'eaux se caractérisent par un régime très instable, où l'écoulement ne se fait que par intermittence (les oueds connaissent soit la sécheresse soit les crues). Le passage brutal des oueds de la zone des reliefs à la plaine, est la principale cause des discontinuités des talwegs au niveau de la zone de rupture de pente. A la sortie des zones de reliefs, les oueds du bassin de la Sebkhia ne présentent plus la particularité d'avoir des talwegs bien définis. En effet, ils aboutissent tous au centre du bassin, sur des surfaces planes ou peu escarpées. Ces surfaces sont admises comme étant des zones de subsidence (en témoigne les très faibles valeurs de la densité de drainage). Par conséquent, les eaux finissent par se disperser en bras divagants tout en déposant du matériel fin, limono-argileux. Le principal oued dévalant des Monts Tessala est l'Oued Besbes, dont le bassin

versant (dans les Monts de Tessala) occupe une superficie égale à 108 km² (Hassani M.I., 1987).

4.1.5. Couvert végétal et nature des sols :

La plaine est une région a vocation céréalière et viticole, la partie Sud de la plaine de M'lata est montagneuse et peu boisée et est soumise à une érosion intensive.

Elle est constituée par des sols à prédominance argileuse, ces sols sont salés (Fig.n°12) et hydromorphes par endroit. Ce sont les eaux des oueds provenant du flanc Nord des Tessala qui déposent des eaux chargées en sel.

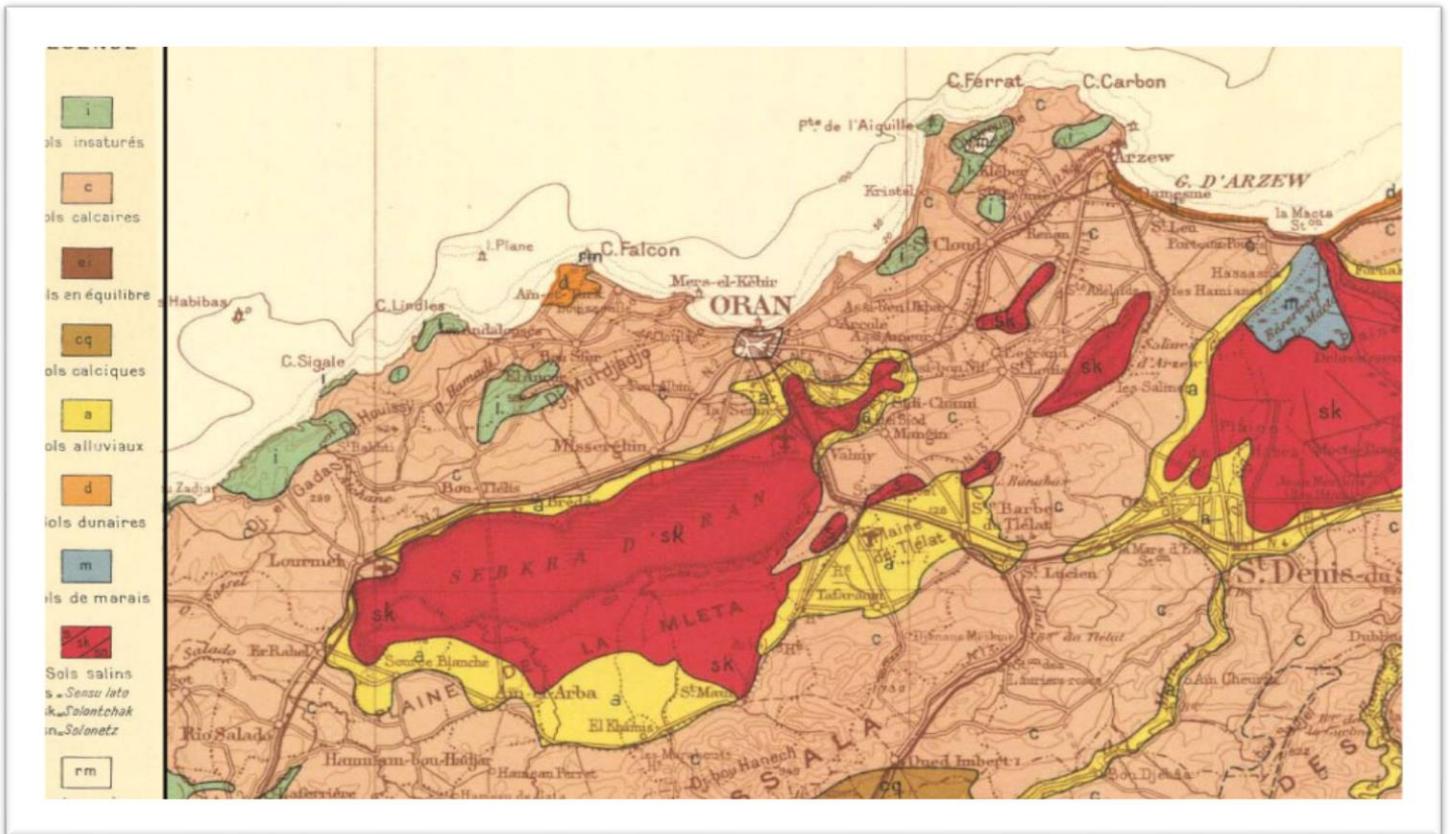


Fig.n°12 : Carte des sols de la région d'étude.

5. Habitat et activité socioéconomique :

Pour cerner cette partie d'étude, il serait plus utile de l'étudier dans un cadre plus large c'est-à-dire, par rapport au groupement des communes de Tamazoura et Oued sebbah.

Les groupements des communes de Tamazoura et Oued Sebbah ,est situé à l'extrême Est de la wilaya de Ain Témouchent ,frontalier avec les wilaya d'Oran et Sidi Bel Abbas ,repartie sur une superficie de 455 Km² ,soit 18% de la superficie de la wilaya de Ain Témouchent.

La population du groupement est évaluée 20179 habitants selon RGPH de 2008.

De par sa situation géographique, le groupement se trouve beaucoup plus sous l'influence de la wilaya d'Oran, que celle de Ain Témouchent au quelle il est administrativement rattaché. Ce groupement fait partie de la daïra d'Ain Arbaa.

Le territoire du groupement s'étend sur quatre grande unités naturel bien distinctes :

- Les monts de Tessala au Sud
- Les piémonts de tessala
- La Plaine de M'lata au centre
- La grande sebkha d'Oran au nord

5.1. Réseaux routiers :

Le réseau routier dont il est doté de 130,6 km, permettant l'intégration du territoire du groupement au reste des wilayas limitrophes.

5.1.1. Réseau principale : c'est le CW 18, ce dernier relie les deux communes de Tamazoura et Oued Sebbah avec une longueur de 28,5 km, il traverse les agglomérations aux chefs-lieux et il est en bon état.

5.1.2. Réseaux secondaires : le territoire du groupement dispos de chemins ruraux servant à désenclaver la zone éparsé, ce réseau est d'une longueur de **102,3 km**.

Tableau n° 08 : Caractéristique du réseau routier

Désignation	Route	numéro	Longueur km	Etat
Tamazoura	Chemin de wilaya	CW18	20,5	Bon
	Chemin communaux	08 chemins	33,8	Moyen
Oued sebbah	Chemin de Wilaya	CW18	8	Bon
	Chemin communaux	18 chemins	68,5	Bon
Total du Groupement			162,6 Km	

Source : Subdivision des travaux publics de la daïra d'Ain Arbaa 2009

5.2. Ressources minières :

En matière de gisement, le groupement est plus particulièrement la commune de Tamazoura est doté de trois gisements important le Gisement de sel, un gisement d'argile à côté du Village Aghbal, et un gisement de tuf situé au lieu-dit Chaaiba.

6. Potentialité Agricole :

Tableau n°09 : Répartition générales des terres par communes

Répartition des terres agricoles	Tamazoura	Oued Sebbah	Total du Groupement	%
Superficie Agricole Total	17071	20621	37692	82
Superficie Agricole Utile SAU	14023	16847	30870	68
Terre en Jachère	3729	4699	8428	18,5
Superficie total	23140	22430	45570	100

Source : subdivision de l'agriculture de la daïra d'Ain Arbaa 2008

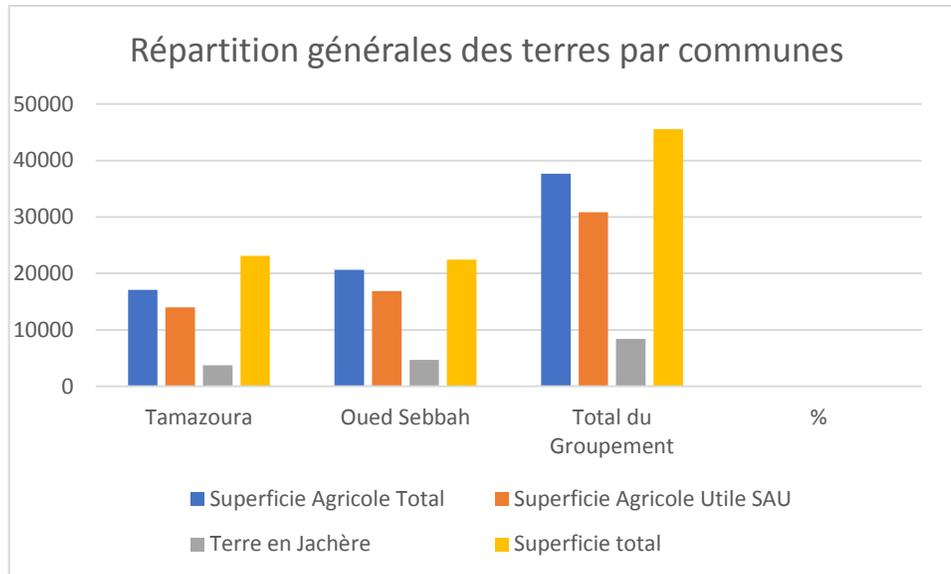


Fig.n13° : la répartition de la superficie agricole totale.

Selon ce tableau, nous renseigne que seulement 68% du total du groupement des terres agricoles, qui sont utile pour l'agriculture.

Emploi : régression de l'emploi agricole importante selon le RGPH 1998 et 1987, l'emploi secondaire et tertiaire a connu une prédominance avec 57,02 % de l'emploi total.

6.1. Réorganisation du secteur agricole :

Le patrimoine foncier agricole algérien a connu à travers l'histoire la succession de différentes législations d'après indépendance, le passage d'un régime à un autre n'ayant pas toujours bien réussi. La loi 87/89, du 8 Décembre 1987, a dissocié le secteur socialiste pour le réorganiser en exploitations collectives.

6.2. Espace forestier :

L'espace forestier du groupement s'étend sur une superficie de l'ordre de 6877 Ha soit un taux de couverture de 15 % de la surface total.

6.3. Population :

La répartition de la densité par habitants, par commune fait ressortir une faible densité de 42habts/km² dans la commune de tamazoura par exemple, elle est de 47 habitats/km² dans la commune d'Oued Sebbah, ainsi la densité du groupement est de 44 habitats/km².

Tableau n° 10 : Répartition de la population résidente selon la commune et le sexe.

Commune	Sexe		Total
	Masculin	Féminin	
Oued Tlelat (effectif)			132289
%	6666 50.16	6623 49.84	100.00
Tafraoui (effectif)	5111	4876	9988
%	51.17	48.81	100.00

Source ONS 2004

7. Les infrastructures :

- ✚ Points cotes.
- ✚ Poteau électricité.
- ✚ Routes (villes- nationale).
- ✚ Ligne électricité.
- ✚ Gaz.
- ✚ Chemin de fer.
- ✚ Eau (zone humide).
- ✚ Zone industrielle.
- ✚ Habitats.

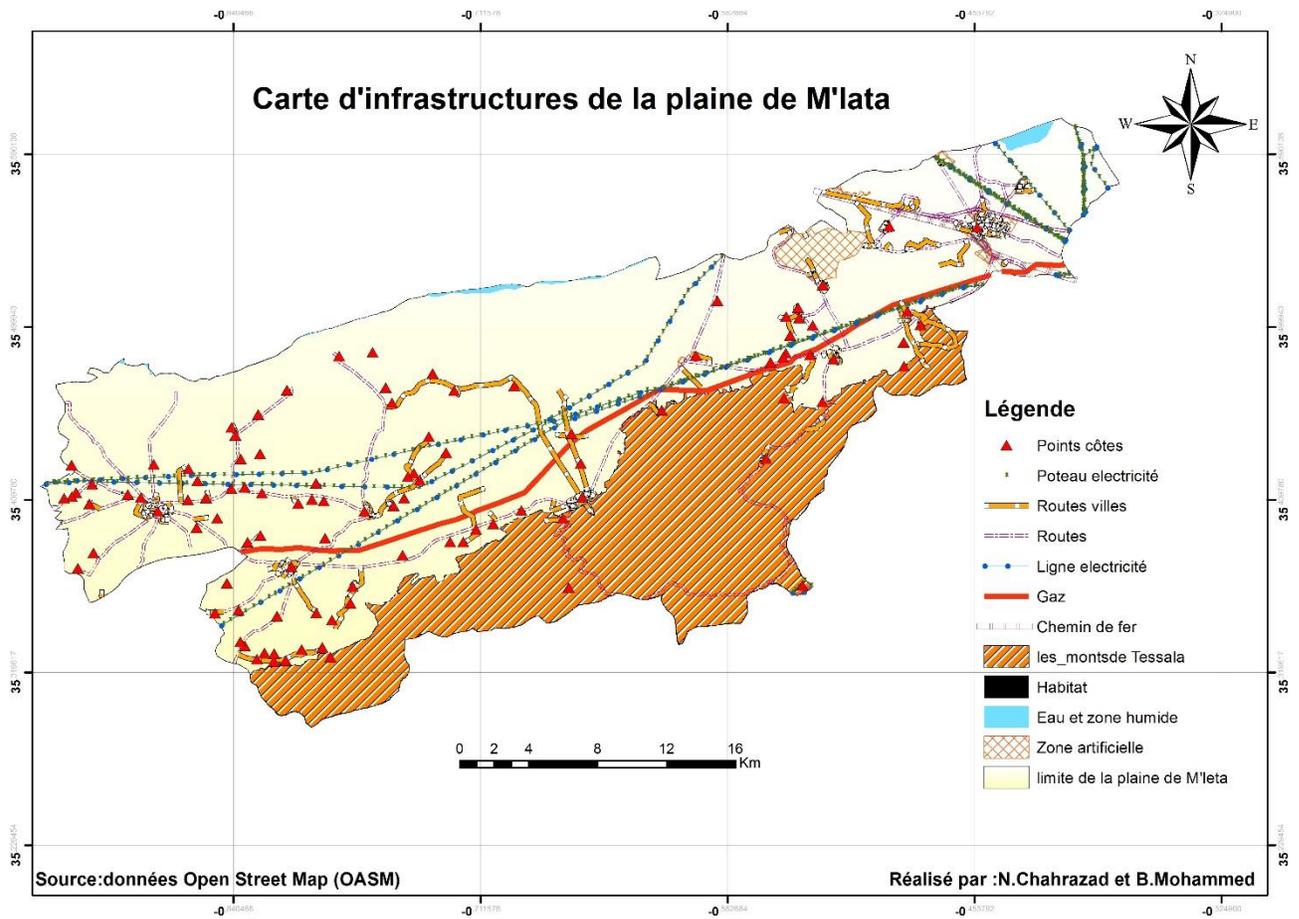


Fig.n°12 : Carte des infrastructures de la plaine de M'lata.

Chapitre 02 :

METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES.

I. Introduction :

La télédétection est la discipline scientifique qui regroupe l'ensemble des connaissances et des techniques utilisées pour l'observation, l'analyse, l'interprétation et la gestion de l'environnement à partir de mesures et d'images obtenues à l'aide de plates-formes aéroportées, spatiales, terrestres ou maritimes. (Bonn & Rochon, 1992)

Cette étude porte sur les méthodes d'identification et de cartographie de l'occupation des sols à partir des images satellitaires (Landsat) dans la plaine de la M'lata.

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 2005 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.

Méthodologie :

Cette partie concerne la mise au point de la méthodologie appliquée pour la réalisation de la carte d'occupation du sol dans la plaine de M'lata. Dans notre cas, on a 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.

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 monter la méthode adoptée pour analyser les données de bases :

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

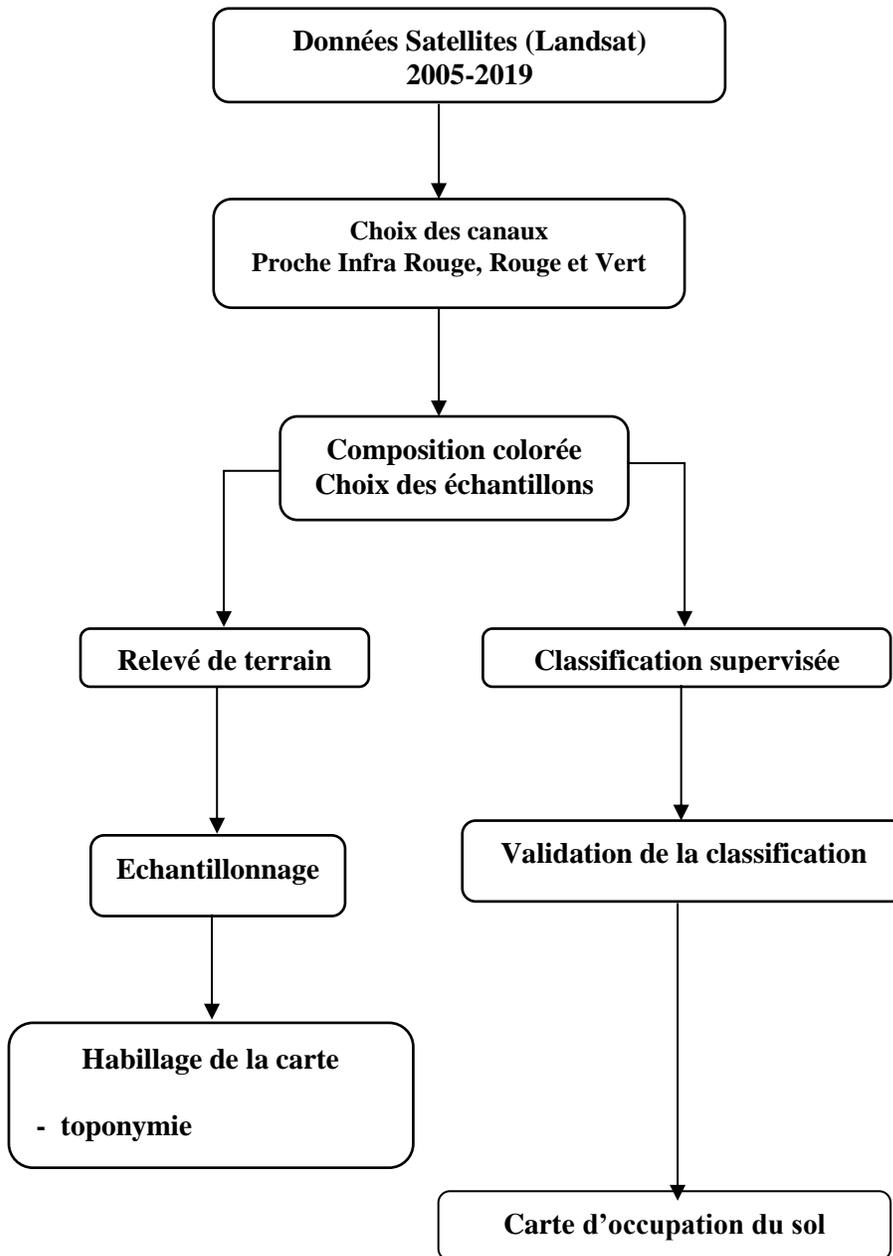


Fig.n°13 : Méthodologie de traitement.

1. Les images satellitaires :

Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES.

Les images satellitaires constituent un outil important dans la cartographie de l'occupation du sol ; elles sont descriptives et apportent une information à la fois spatiale, beaucoup plus importante par rapport aux autres sources d'information (Pouchin, 2001), et spectrale permettant la caractérisation des objets dans une large bande spectrale. Le processus d'interprétation, qu'il soit visuel ou automatique, transforme les données contenues dans l'image en éléments d'informations attachés à une localisation géographique. Cela permet d'utiliser ces données de télédétection dans un processus de gestion des ressources en les combinant avec des données pluri-thématiques et multi-sources. C'est dans cette intégration des données que le potentiel de développement des applications de télédétection est le plus important. (Mr Belmahi M N).

1.1. Les images LANDSAT utilisées :

La mise sur orbite de la série des satellites Landsat résulte d'un projet de la NASA, visant à réaliser un satellite spécifiquement destiné à l'observation de la terre, afin d'évaluer les ressources potentielles (ERTS : Earth Resources Technology Satellite). Sept satellites Landsat ont été lancés depuis juillet 1972. Depuis, la caméra est évoluée de RBV (Return Beam Vidicon) et MSS (Multi Spectral Scanner) de 1972 à l'ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus) de 1999. La résolution spatiale est passée de 80 m à 30 m (ou 15 m en mode panchromatique) et les domaines spectraux explorés concernent le visible, le proche infrarouge et le moyen ainsi que l'infrarouge thermique. Le radiomètre ETM+ permet ainsi d'offrir des images couvrant un champ d'observation de 185 km * 185 km, avec une résolution spatiale de 30 m en mode multispectral.

Les images utilisées pour notre analyse, sont le Thematic Mapper (TM5) 2005 et (TM8 2019) et les images Google Earth Pro à haute définition :

Ces extraits d'image ont été acquis gratuitement depuis Google Earth© directement à partir de l'écran de visualisation. Afin d'évaluer le géoréférencement proposé par Google Earth©.

L'ensemble des données utilisées est traité à l'aide des logiciels ENVI 4.5 consacré au traitement d'images, de ARCGIS 10.3, consacrés à la cartographie et au système d'information géographique (SIG) et pour développer les approches spatiales.

Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES.

Nous avons opté pour une classification supervisée basée sur la méthode du maximum de vraisemblance qui a été utilisée sur les canaux choisis (TM1, TM3 TM4).

Pour mener à bien cette tâche, il est préférable de trouver des images relatives à des prises de vues comparables dans l'année, les canaux doivent être choisis de telle sorte que les délimitations des parcelles de terrain apparaissent nettement avec l'occupation des sols.

1.2.Matériels utilisés :

Deux types de logiciels permettent la réalisation des cartes d'occupation du sol issu des images satellites :

1-2-1 Les logiciels de traitement d'images :

L'ensemble des opérations allant du traitement des images et de télédétection à l'obtention des cartes d'occupation du sol est fait à partir du logiciel ENVI 4.5, qui est dédié à l'extraction et au traitement d'information à partir d'images satellitaires (Mr Belmahi M N).

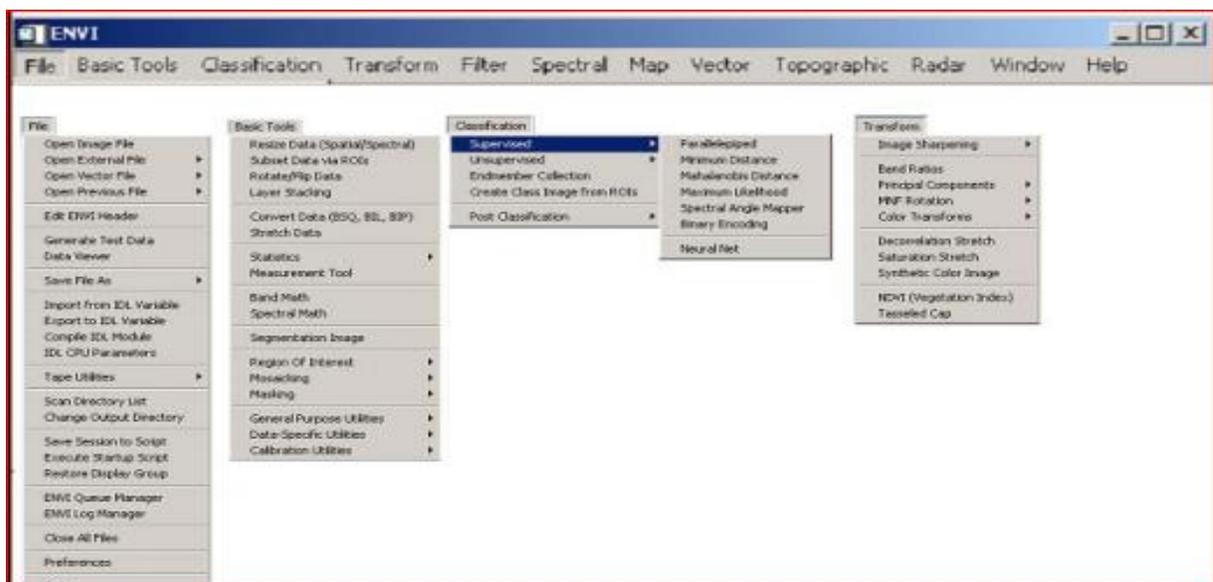


Fig.n°14 : ENVI logiciel utilisé de traitements d'images.

Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES.

1-2-2-Logiciel ArcGIS 10.3 :

Arc Gis est un logiciel bureautique spécialisé en traitement de l'information géographique. Arc Gis est aujourd'hui le logiciel SIG le plus utilisé dans le monde. Edité par la société ESRI, il permet de bénéficier d'un véritable outil d'aide capable de :

- Spatialisation et gestion des données sur une carte.
- Réalisation des analyses de données géographiques.
- Réalisation des croisements de données,
- Création cartographique à l'aide de plus des formats de données (Shape file, géodatabases).
- Intégration des principaux formats de raster (images aériennes / images satellites etc.).

1-2-3-Google Earth pro (earth explorer):

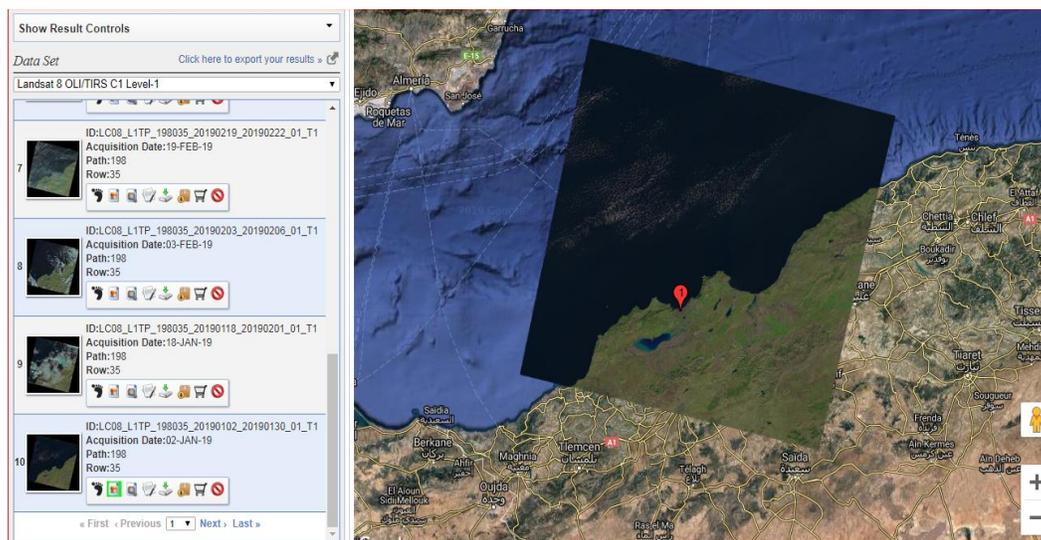


Fig.n° 15 : la source de la donnée satellite.

2. Démarche adoptée pour la réalisation de la cartographie :

2.1. Les traitements :

Le traitement d'image de télédétection permet de transformer le contenu original d'une image en une information au contenu thématique exploitable à l'aide de procédures de

classification. Le traitement d'image permet de transformer le contenu originel d'une image de télédétection en une information au contenu thématique exploitable à l'aide de procédures de classification (SI TAYEB, 2006 in Zerrouala, 2013).

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

2.2. La classification supervisée :

- **Relevés de terrain** : Après une phase de collecte de données et de documents bibliographiques ou cartographiques. Afin de valider les résultats de la classification supervisée.

La classification est un moyen utile d'organisation et de hiérarchisation des données. L'objectif de la classification est d'identifier les classes auxquelles appartiennent des objets à partir de traits descriptifs (attributs, caractéristiques, etc.).

On distingue essentiellement deux types de classification – supervisée, et non-supervisée.

La classification appliquée sur la plaine de m'lata est la méthode supervisée (maximum de vraisemblance) où chaque pixel est affecté à la classe correspondante à son échantillon. Chaque pixel ne peut appartenir qu'à une et une seule classe. L'identification des sols par télédétection est empêchée par la distribution particulière des sels en surface, généralement par des occurrences disparates (efflorescences) ou des croûtes salines, la rugosité, une variation spatiale progressive. Les sels sont souvent mélangés avec d'autres composants du sol rendant ainsi leur discrimination spectrale très difficile, une résultante de la confusion des réponses spectrales. Ceci conduit à faire appel

Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES.

à une approche de classification pouvant remédier à la distribution imprécise et discontinue des sels au niveau du sol.

Dans notre étude, on va essayer d'utiliser la combinaison usuelle. Cette combinaison se traduit par la superposition des trois canaux du proche infrarouge TM4, le rouge TM3, et le bleu TM1. Ces trois canaux TM4, TM3 et TM1, sont utilisés par la plupart des scientifiques pour la visualisation et l'interprétation de l'occupation du sol.

- Le choix des images :

Les images sélectionnées pour notre étude, correspondent aux images du satellite Landsat TM-5, relatives aux prises de vue du Landsat 5 TM C1 Level-1 du 19 mai 2005 et Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1 du 30 janvier 2019.

Dans notre étude, on va essayer d'utiliser la combinaison usuelle. Cette combinaison se traduit par la superposition des trois canaux du proche infrarouge TM4, le rouge TM3, et le bleu TM1. Ces trois canaux TM4, TM3 et TM1, sont utilisés par la plupart des scientifiques pour la visualisation et l'interprétation de l'occupation du sol. Cette combinaison paraît la plus appropriée dans notre cas. Elle permet de distinguer entre les différentes occupations de sol. En effet le canal TM4 (0.76 à 0.90 μm), représente le proche infrarouge et sert à mettre en évidence le taux de recouvrement des végétaux. Le canal TM3 (0.63 à 0.69 μm), représente le visible rouge qui est le deuxième pic d'absorption de la chlorophylle, il permet de différencier les végétaux par l'intensité de l'activité chlorophyllienne. La bande de TM1 (0.45 à 0.52 μm) représente le visible bleu, cette bande constitue le premier pic d'absorption de la chlorophylle, elle fait la différence entre un milieu peu chlorophyllien et un milieu chlorophyllien très actif.

Tableau n°11 : les caractéristiques des images satellitaires

	Landsat TM 2005	Landsat TM 2019
Satellite	Landsat 5 TM C1 Level-1	Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1
Date	19 mai 2005	30 janvier 2019
Couverture en nuage	0%	0%
Canaux utilisés	4-3-1	4-3-1

Source: Smahi Z, 2001-

- Extraction de la plaine de M'lata :

A partir des images satellite on peut localiser nôtre zone d'étude, relative à la plaine de la M'lata qui est située au sud de la grande sebkha d'Oran. L'extraction de la zone d'étude a été faite à l'aide du logiciel ENVI 4.5 en utilisant le vecteur contour qui délimite la région. Cette zone va être utilisée pour la suite du travail, comme zone d'application pour effectuer tous les traitements nécessaires afin d'aboutir au but recherché.

A partir de la composition colorée des canaux TM4, TM3 et TM1 de l'image du 26 février 2010, on localise la zone d'étude puis on fait l'extraction à partir de l'image globale (voir figure n°16).

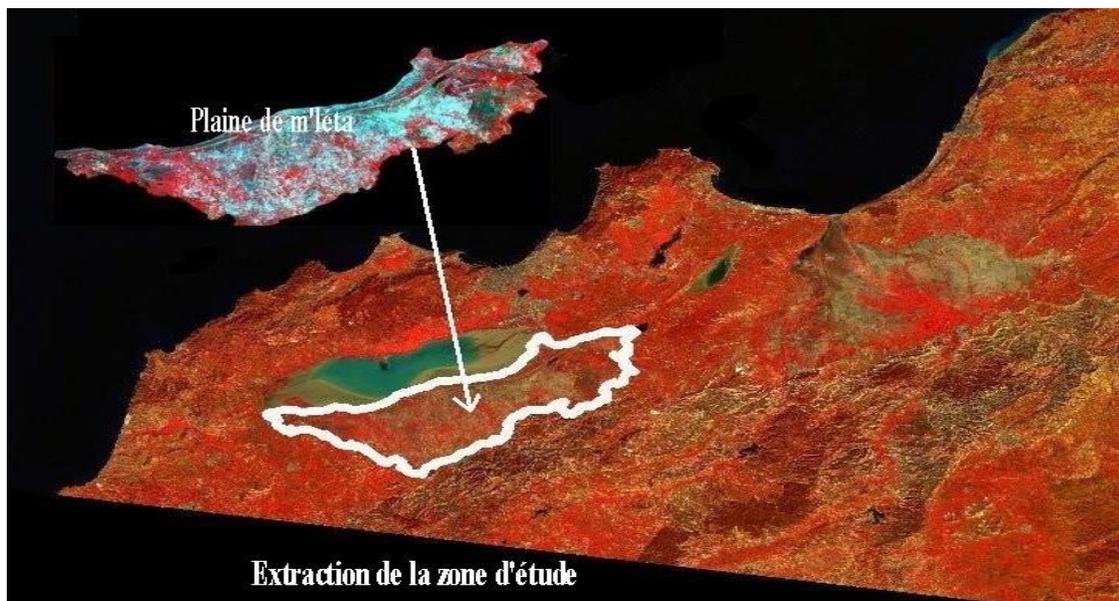


Fig.n°16 : l'extraction de la plaine de M'lata à partir d'image satellitaire LANDSAT TM 5(2010) (Allam Abdelfathi 2011)

Pour les images 2005 et 2019 on a fait l'extraction de la zone en utilisant les limites administratives de plusieurs communes.

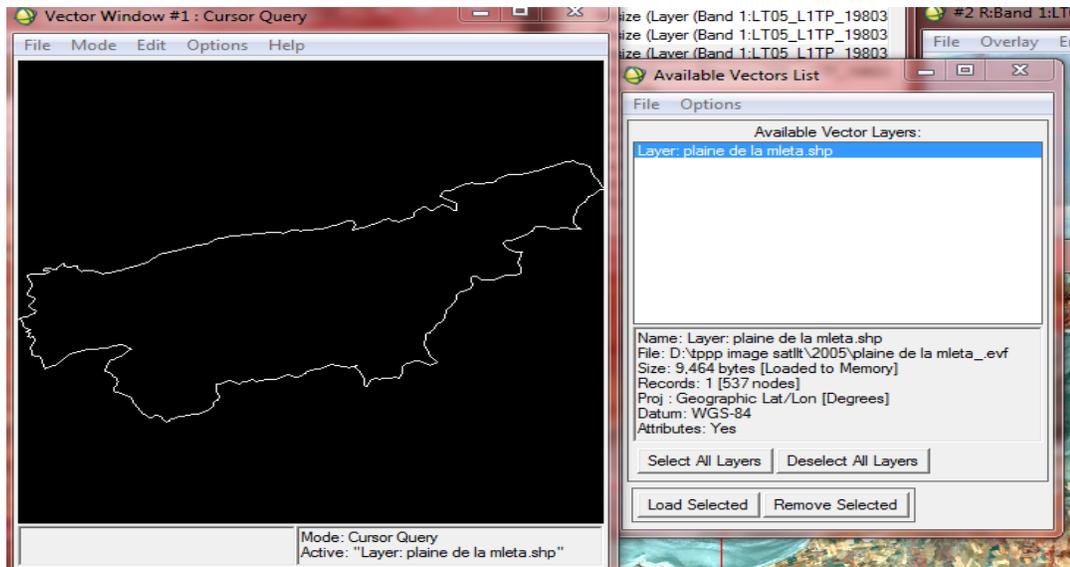
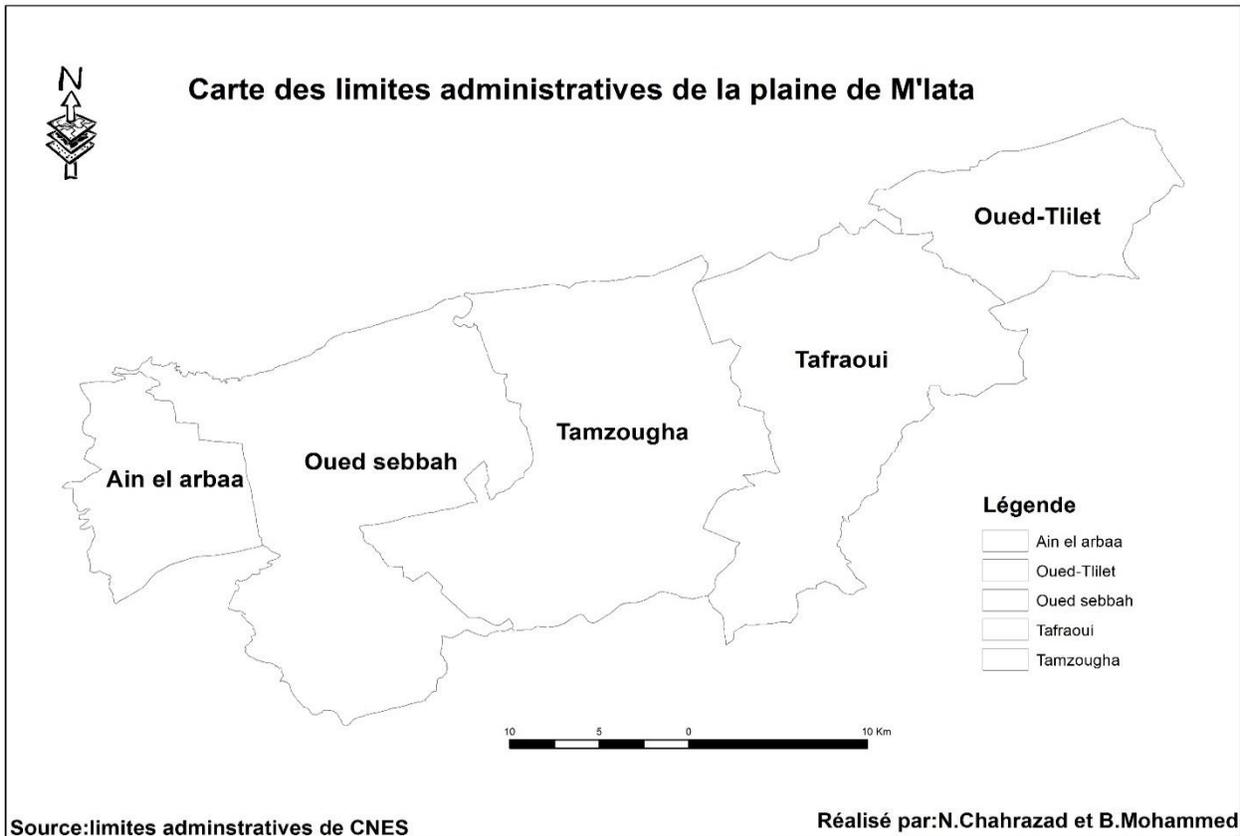


Fig.n°17 : les limites administratives de 5 commune de la plaine de M'lata

*Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES
DONNEES.*

- **L'union des limites administratives** : pour réaliser la limites de la plaine de M'lata

Fig.n°18 : l'union des limites administratives des communes de la plaine de M'lata.

- **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 (RGB) à savoir les canaux 4, 3, 1.

Tableau n°12 : les caractéristiques des bandes spectrales 4, 3, 1 pour les deux images Landsat TM 5-8 2005 et 2019. (1-3-4) :

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

- **La composition colorée** :

Une image en fausse couleur composée de trois bandes a été obtenue à partir de la superposition des trois canaux TM1, TM3, TM4 auxquels des pseudo-couleurs ont été attribués et qui sont respectivement : rouge, vert, bleu. (Fig. n°16 : Les étapes de réalisation de la composition colorée)

*Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES
DONNEES.*

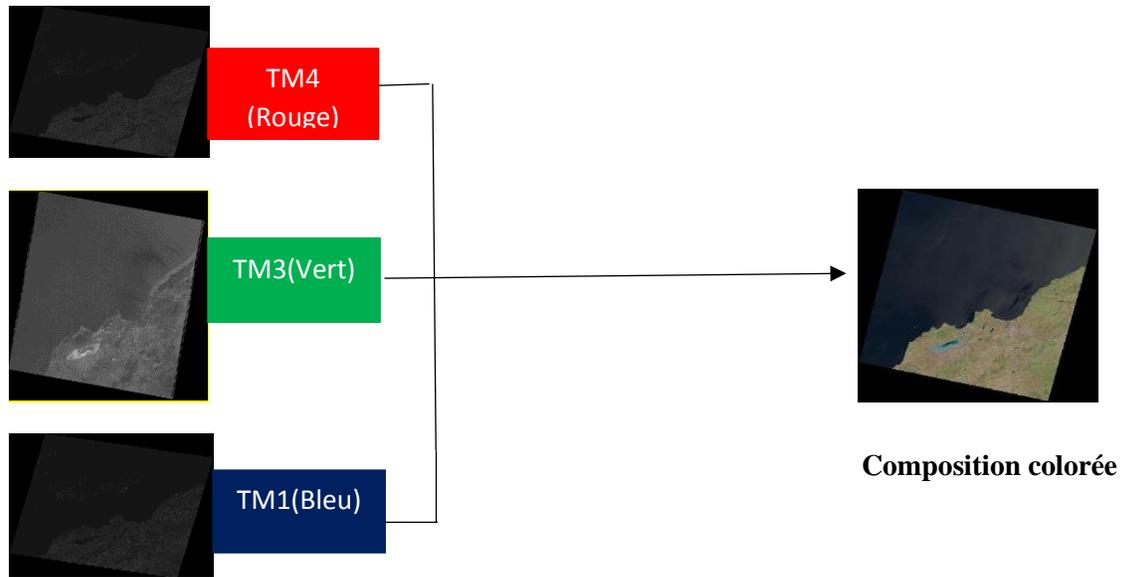


Fig. n° 19 : Les étapes de réalisation de la composition colorée d'image satellitaire.

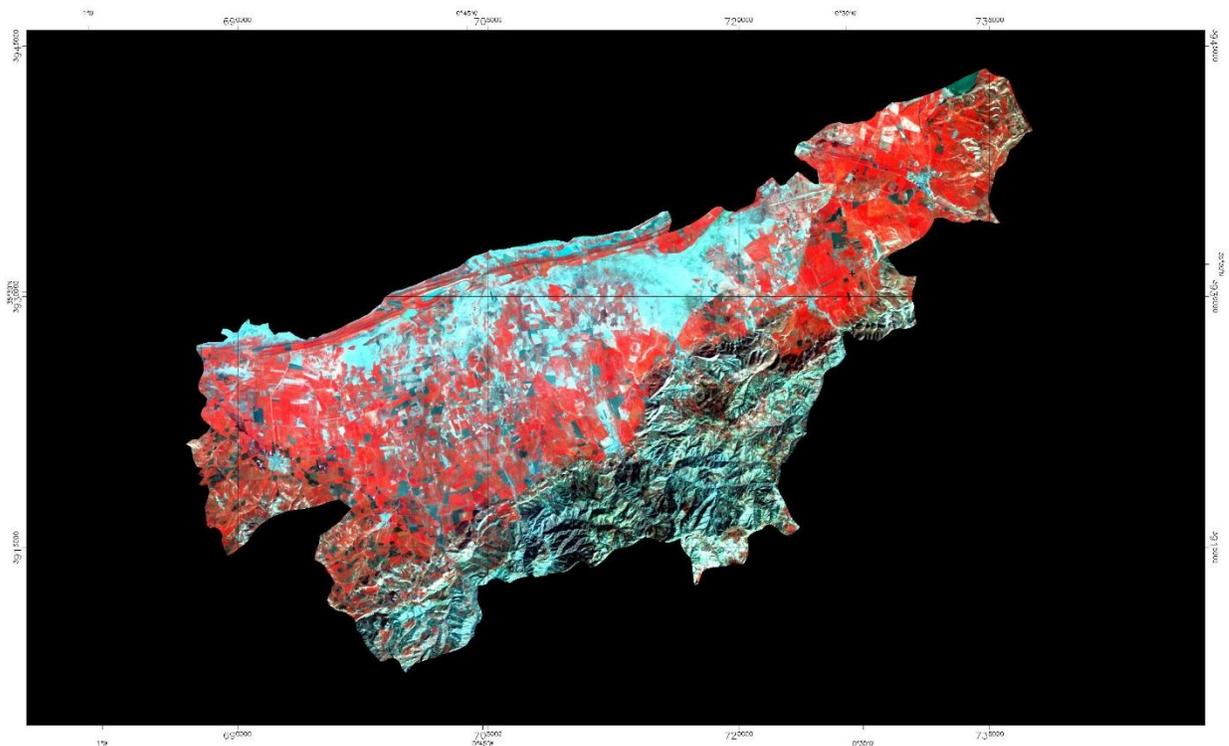


Fig.n°20 : la composition colorée (année 2005) de trois bandes après l'extraction.

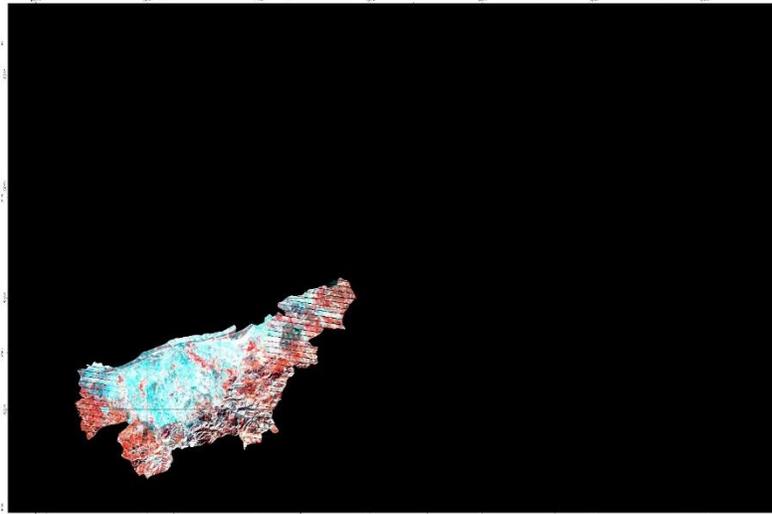


Fig.n°21 : la composition colorée (année 2019) de trois bandes après l'extraction.

- Echantillonnage :

En se basant sur les données terrain, on a pu repérer sur les trois scènes choisies aux différentes dates, les échantillons des quatre thèmes qui paraissent les plus nécessaire à mettre en évidence. Ces thèmes sont relatifs aux :

- ✓ Les terrains agricoles (vignes-céréales).
- ✓ Végétations (naturelles-halophiles).
- ✓ Tissu urbain.
- ✓ Cuvette salée (sebkha).
- ✓ Jachères (sols au repos).
- ✓ Terrains dégradés.
- ✓ Terrains nus.
- ✓ Cultures maraichères.
- ✓ Les monts de Tessala.
- ✓ Arboriculture.
- ✓ Zone industrielle.
- ✓ Maquis (foret).

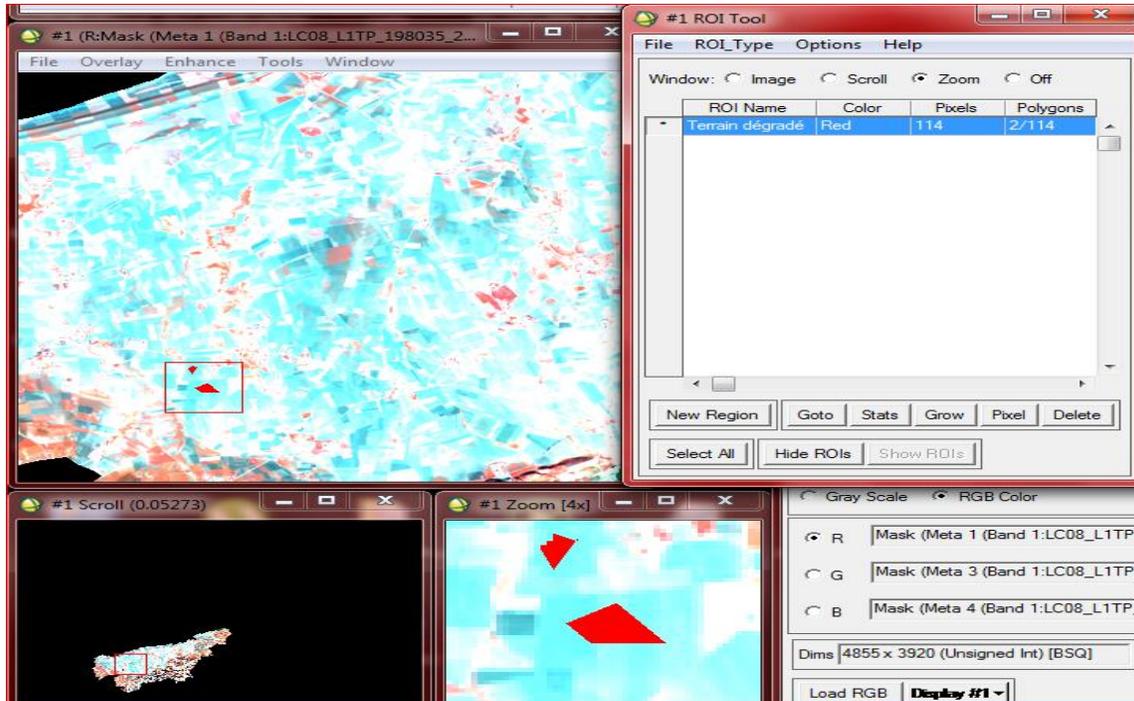


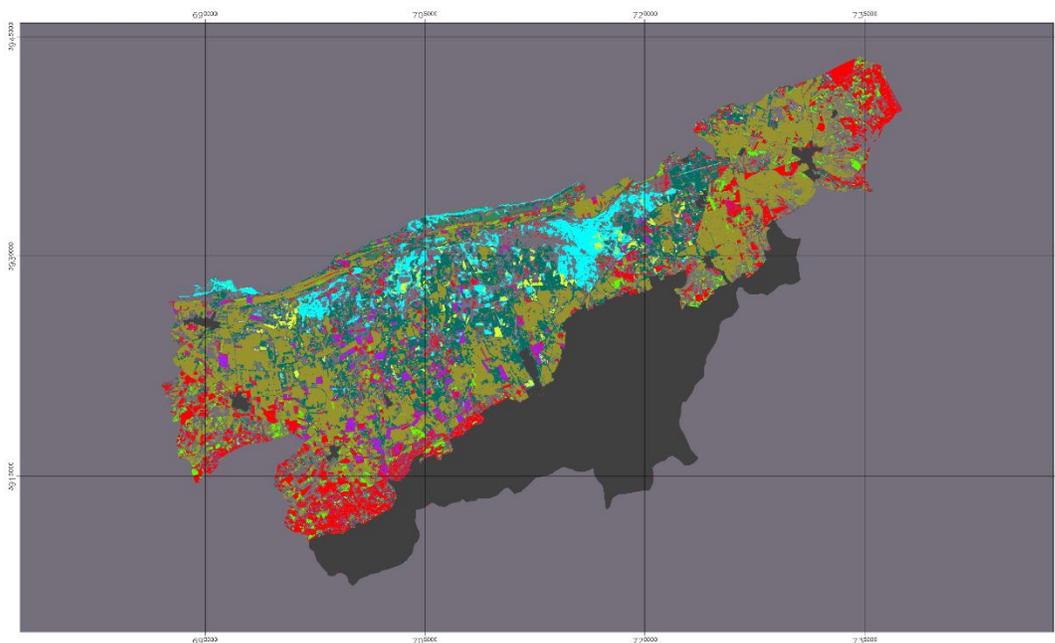
Fig.n°22 : les échantillons de la classification supervisée.

Après avoir déterminé et localisé les échantillons sur les images, on procède à la classification supervisée par maximum de vraisemblance. Cette classification parait dans notre cas la méthode la plus efficace qui permet de classer d'une manière rigoureuse nos images.

En se basant sur les différents échantillons prédéfinis, cette méthode affecte chaque pixel de même valeur ou de valeur proche à une classe distinguée. Le résultat donne une carte représentative des quatre groupes de sols prédéfinis.

2. La cartographie :

Le traitement cartographique des données consiste dans un premier temps à la digitalisation des zones homogènes obtenues à la suite de la classification supervisée. La numérisation s'est faite avec le logiciel Envi 4.5. Puis, il fallait homogénéiser les légendes. Pour ce qui est de l'image Aster, et du fait qu'elle présente une bonne résolution, nous avons opté pour la photo interprétation, donc à une digitalisation des zones homogènes uniquement sur la composition colorée. Toutefois, la disponibilité des images à très haute résolution (de l'ordre de 1 m par pixel) sur Google Earth, nous a conduit à soumettre ces images à différents traitements et nous a permis de réaliser des cartes d'occupation du sol.



2.1. Matrice de confusion (Validation de la classification) : de l'image classée Landsat TM 5-2005-année 2005

La matrice de confusion montre pour chaque chacune des classes, le niveau de fiabilité et les principales confusions fait lors de la classification des images. Les éléments de la diagonale de cette matrice dénombrent les pixels correctement classifiés alors que les autres éléments situés en dehors de la diagonale dénombrent les erreurs de commission. (Belmahi M.N)

Pour l'ensemble des classes définies, il y a eu des confusions c'est-à-dire les pixels de certaines unités d'occupation du sol ont été confondues à d'autres. Il est possible d'évaluer les performances de cette classification en estimant le pourcentage et le nombre de pixels correctement classés à l'intérieur de chaque polygone test. (Belmahi M.N)

fig.n°24 : le résultat de la matrice de confusion (année 2005).

*Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES
DONNEES.*

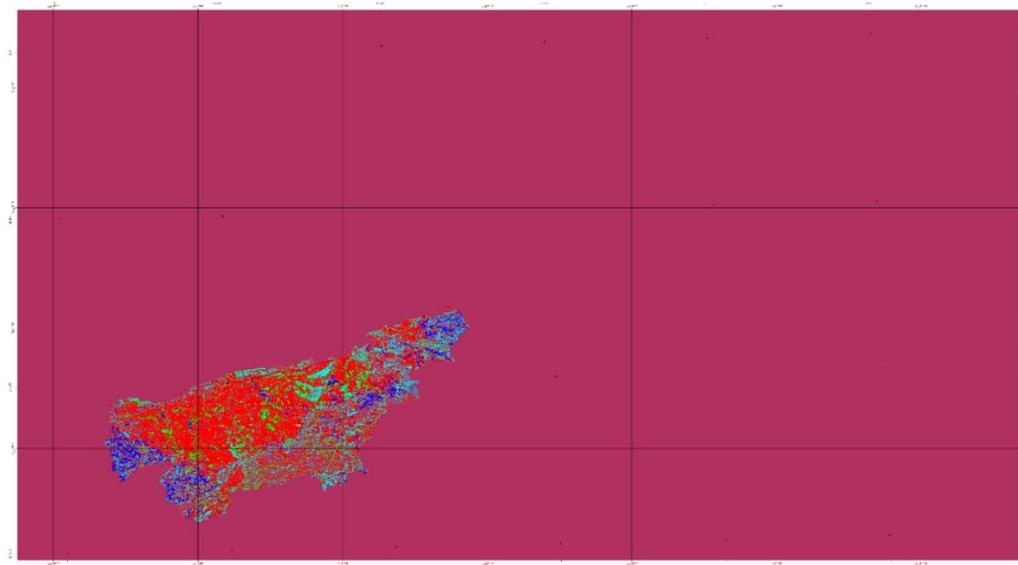


fig.n°25 : le résultat de la matrice de confusion (année 2019)

Les tableaux n°13 et 14 illustrent cette performance

Tableau n°13 : La matrice de confusion de la classification d'image (année 2005).

Classes	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Total
C1 ; Les monts de Tessala	140967	1425	0	0	0	0	6	3	0	17	0	142418
C2 : Tissu urbain	30304	5581	0	7	18	3	0	5	0	0	0	35918
C3 : Terrains agricoles	1537	110	323	0	0	0	0	0	0	0	0	1970
C4 : Jachère	3425	944	0	459	0	1	0	0	0	0	0	4829
C5 : Terrains dégradés	6427	1232	0	0	275	12	0	0	0	0	6	7946
C6 : Terrains nus	742	695	0	0	4	211	0	0	0	0	0	1652
C7 : Forêt	22224	87	0	0	0	0	197	0	0	2	0	22510
C8 : Cuvette salée	3982	283	0	0	0	0	0	542	0	0	0	4807

DONNEES.

C9 : Maraichage	907	9	0	0	0	0	0	0	248	0	0	1164
C10 : Végétations	21790	171	0	0	0	0	0	0	0	354	0	22315
C11 : Zone industrielle	26014		0	0	0	0	0	0	0	0	473	2525
Total	232305	10537	323	466	297	227	203	550	248	373	479	245529

Tableau n°14 : matrice de confusion de la classification d'image (année 2019).

Classes	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Total
C1 : Les monts de Tessala	140967	1425	0	0	0	0	6	3	0	17	0	0	142418
C2 : Tissu urbain	30304	1870052	0	7	18	3	0	5	0	0	0	33	35918
C3 : Terrains agricoles	1537	110	8849	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1970
C4 : Jachère	3425	944	0	37080	0	1	0	0	0	0	0	0	4829
C5 : Terrains dégradés	0	0	0	0	86250	12	0	0	0	0	6	0	7946
C6 : Terrains nus	742	695	0	0	4	211	0	0	0	0	0	7	1652
C7 : Forêt	22224	87	0	0	0	0	197	0	0	2	0	0	22510
C8 : Cuvette salée	3982	283	0	0	0	0	0	134665	0	0	0	0	4807
C9 : Maraichage	907	9	0	0	0	0	0	0	248	0	0	0	1164
C10 : Végétations	21790	171	0	0	0	0	0	0	0	354	0	0	22315
C11 : Zone	26014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	473	0	2525

industrielle													
C12 : Arboriculture	128	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2345	1467
Total	232305	10537	323	466	297	227	203	550	248	373	479	128	245529

II. Résultats et interprétations

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 2005 et 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 la plaie de M'lata .et pour cela plusieurs traitements ont été effectués pour la validation des résultats.

Après avoir déterminé et localisé les échantillons sur les images, on a procédé aux différentes classifications supervisées existantes. En fin on a opté pour la méthode du maximum de vraisemblance. Cette méthode parait dans notre cas la classification la plus appropriée qui permet de classer d'une manière rigoureuse nos images. En se basant sur les différents échantillons prédéfinis, cette méthode affecte chaque pixel de même valeur ou de valeur proche à une classe distinguée. Le résultat donne une carte représentative de sols prédéfinis. (cf. figure N.....et.....)

Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES.

Nous avons appliqué une soustraction entre les classes vectorisées afin de quantifier l'espace de M'lata touché par le changement.

Fig. n°26 : tableau change détection statistics

	terrains dégradés (Red) 267 points	terrains nus (Green) 150 points	terrains agricoles (Blue) 214 points	Jachère (Yellow) 38 points	brûlis/maquis (Magenta) 38 points	bouculture (Sea Green) 13 points	urbain (Maroon)
Unclassified	1,077	2,388	0,124	0,236	0,039	0,000	
Les monts de Tessala (Red) 232305 points	1,577	11,945	24,798	18,821	30,845	75,533	
Tissu urbain (Green) 10527 points	24,120	29,532	29,859	30,690	35,900	18,767	
Terrain agricole(Vigne- céréales) (Blue) 323 points	24,589	14,202	26,474	31,678	19,708	3,985	
Jachère (Yellow) 466 points	14,743	19,743	4,206	8,447	1,738	0,635	
Terrains dégradés (Cyan) 297 points	4,611	14,670	0,896	1,123	0,000	0,185	
Terrains nus (Magenta) 227 points	1,458	2,709	0,554	0,693	0,000	0,000	
Forêt(Maquis) (Maroon) 203 points	3,385	0,342	4,608	3,107	3,357	0,185	
Cuvette salée (Sea Green) 550 points	0,819	1,818	0,105	0,125	0,039	0,324	
Espaces vert (Yellow) 246 points	1,437	0,128	7,116	3,412	8,254	0,278	
Végétation naturelle et halophyte (Purple) 373 points	5,123	2,524	1,259	1,678	0,118	0,046	
Class Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
Class Changes	95,389	97,291	73,506	91,553	96,643	99,722	
Image Difference	-90,691	-80,007	205,367	1333,315	1454,779	696,061	

3. Le pourcentage de chaque classe entre les deux dates (2005-2019) :

- La classe de **tissu urbain** à changer de 96.19% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 3.80 %.
- La classe de **terrains agricoles** (céréales-vignes) à changer de 26.47% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 73.52%.
- La classe de **jachère** (terrains labours) à changer de 8.44% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 91.55%.
- La classe de **terrains dégradés** à changer de 4.61% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 95.38%.
- La classe de **terrains nus** à changer de 2.70% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 97.29%.
- La classe de **maquis** (forêt) à changer de 3.35% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 96.64%.
- La classe de **d'arboriculture** à changer de 0.27% par rapport aux autres classes son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 99.72%.

4. Noyaux et pépins : 990 ha dont 128 ha en rapport

5. Oliviers : 2345 ha dont 1467 ha en rapport

- La classe de **végétation naturelle et halophyte** son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 5%.
- La classe de **monts de tessala** son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 1.07%.

DONNEES.

- La classe de **cuvette salée** son taux de changement sur les 14 ans (2005-2019) est de 0.81%.

1-Terrains dégradés. 2-Terrains nus.
 3-Terrain agricoles (céréales-vignes). 4-Jachère. 5-Maquis (foret).
 6-Tissu urbain. 7-Végétations (naturelles-halophytes). 8-Cultures maraichères.
 9-Arboiculture. 10-Zone industrielle. 11-Cuvette salée. 12-Les monts de Tessala.

Tableau n°15 de change Detection Statistics (initial State: maximum likelihood, Final State):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4.61	14.67	0.89	1.12	0	0.12	0	0.18	0	0	0.18
2	1.45	2.70	0.55	0.69	0	0.01	5.45	0.05	0	0	0
3	24.59	14.20	26.47	31.67	19.70	0.73	0	0.40	0	0	3.98
4	14.74	19.74	4.20	8.44	1.73	0.15	0	0.49	0	0	0.69
5	3.38	0.43	4.60	3.10	3.35	0.38	22.10	0	0	0	0.18
6	24.12	29.53	29.85	30.69	35.90	96.19	0	0	0	0	18.76
7	5.12	2.52	1.25	1.67	0.11	0.29	88.52	0	0	0	0.04
8	25.86	28.33	27.25	29.45	22.01	89.33	0	95.23	0	0	19.02
9	18.63	11.94	24.79	18.82	30.84	1.92	0	0	0	0	0
10	0.81	1.81	0.10	0.12	0.03	0.08	0	0	0	0	0
12	1.43	0.12	7.11	3.41	2.25	0.29	0	0	0	0	0.27
Classe total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Classes changes	95.38	97.29	73.52	91.55	96.29	3.80	0	94.22	0	0	99.72
Image différence	-90.69	-80	205.36	1333.21	1454.77	696.06	2054	99.36	1005	369	-70

Les deux figures suivantes illustrent bien les classifications vectorisée et les résultats obtenus en matière de surfaces des thèmes spécifiés.

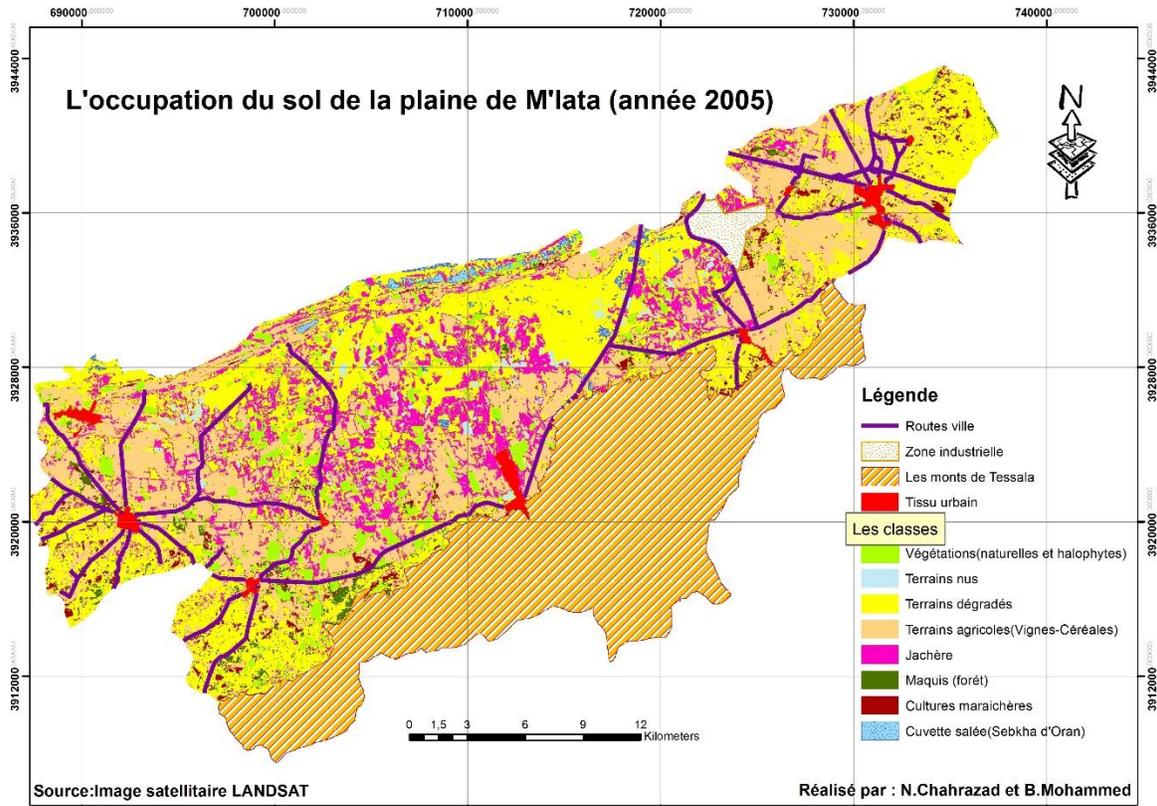


Fig.n°27 : L'occupation du sol de la plaine de M'lata en 2005

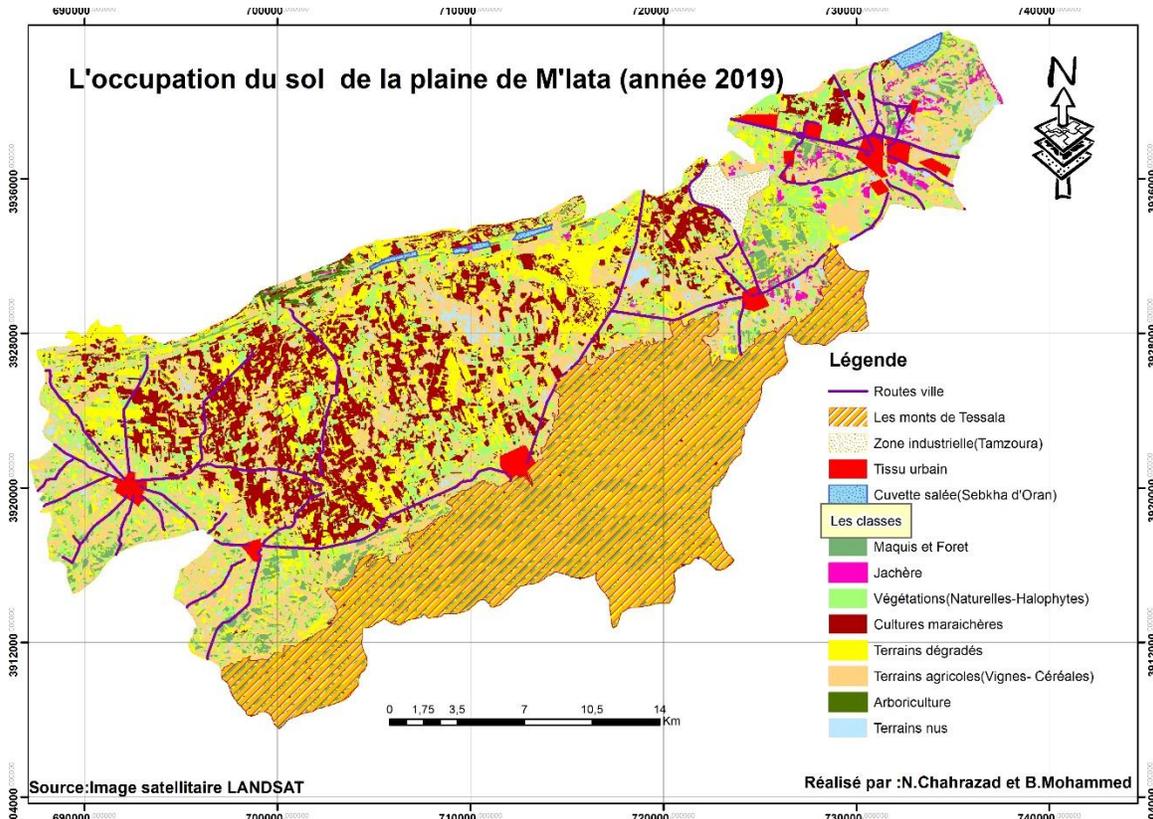


Fig.n°28 : L'occupation du sol de la plaine de M'lata en 2019

Ces cartes nous permettent de faire une comparaison entre les différentes dates. Elles permettent aussi de bien schématisés et de délimiter chaque objet.

A partir ce ces cartes, on peut faire la distinction de l'évolution du l'occupation du sol. On peut aussi estimer les superficies atteintes par le processus de dégradation. Ce genre de représentation permet de valoriser les aires en voies de dégradation par ce phénomène, et avertir les décideurs du degré de gravité de la situation.

La validation de la donnée multi source par les statistiques (de direction des services agricoles) de l'occupation du sol de la plaine de M'lata :

L'occupation du sol selon les résultats des cartes, montre la prédominance des grandes cultures avec essentiellement des cultures céréalières (Blé et Orge), en effet elles occupent 60,32% de la superficie, soit 1186 ha et 79,8% de la superficie cultivée. (DSA)
L'irrégularité des précipitations dans la zone d'étude, faibles pendant la période d'hiver

et presque nulle pendant la saison à forte demande en eau des cultures a favorisé le développement des grandes cultures en premier lieu et l'arboriculture rustique (olivier) en deuxième lieu.

Tableau n°16 : les statistiques agricole de la plaine de M'lata 2007.

Communes	Superficie enquêtée (ha)	Céréales (ha)	Maraichage (ha)	Arboriculture (ha)	Fourrage (ha)	Jachère (ha)	Surface développée (ha)
Oued Tlelat	1164	725	12	113	27	287	877
Tafraoui	802	461	22	115	10	194	608
Total	1966	1186	34	228	37	481	1485

Source : Enquête agro-socio-économique janvier 2007

III. Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2019 :

✚ Cultures céréalières :

Les cultures de blé vient en première position, la superficie emblavée est presque identique entre celle de blé dur et celle de blé tendre avec 507 ha et soit 34,15% de la surface cultivée et 42,74% de la surface céréalière (1186 ha), l'orge vient en deuxième position, elle est cultivée en vert ou en grain.

Dans l'aire d'étude, les agriculteurs sont souvent affrontés à des conditions financières et climatiques assez délicates, et dans ce cas-là, ils n'ont recours qu'aux cultures les moins exigeantes en intrants, en main d'œuvre tout en laissant le facteur eau aux aléas climatiques.

Les grandes cultures représentent la principale spéculation du périmètre de M'lata, les terres sont utilisées d'une manière extensive. Dans cette catégorie regroupe les céréales dont principalement le blé dur, le blé tendre et l'orge.

Ces dernières constituent une denrée essentielle dans l'alimentation de la population locale et participent par le résidu de leur culture au confort du cheptel (litière), dans l'obtention du fumier qui à son tour améliore la qualité physico-chimique des sols

Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES.

agricoles, et enfin dans l'alimentation des troupeaux par la paille et les chaumes qui en résultent de leur récolte

Les grandes cultures sont pratiquées en sec à l'exception des fourrages verts sont destinés pour l'alimentation des bovins laitiers, cultivés sur des petites parcelles

L'orge occupe près de 38,36% des cultures céréalières. Cette culture présente un grand intérêt parce qu'elle est utilisée soit pour la production du fourrage vert soit pour la production de graines.

Les céréales sont cultivées en tête d'assolement, elles sont semées dès les premières pluies du mois d'octobre à novembre.

Tableau n°17 : répartition générale des céréales en 2015/2016

Commune		Blé dur	Blé tendre	Orge	Avoine	Total
O.Tlelat	Ferme	700		50	50	800
	Autre	850	1100	1150	60	3160
Tafraoui		2150	1200	2350	240	5940

Cultures maraichères :

Elles représentent des pourcentages très faibles de la superficie totale du périmètre et elles sont pratiquées en plein champ.

Les conditions climatiques et édaphiques sont plus favorables à la mise en place des cultures d'hiver menées en irrigué principalement l'artichaut, la fève et la pomme de terre.

La faible pratique des cultures maraichères n'est pas un choix délibéré des agriculteurs, mais une conséquence des insuffisances des ressources en eau de surface et une absence de ressources en eau de qualité. Les cultures maraichères représentent seulement 34 ha, soit 1,7% de la superficie totale.

DONNEES.

Les cultures maraichères pratiquées sont : la pomme de terre, la fève, le petit pois, l'artichaut, la carotte, le navet, avec quelques solanacées d'été comme le piment, le poivron, la tomate, les cucurbitacées comme le melon et la pastèque.

✚ Les terrains labours (jachère) :

-Jachère reste partout dominant, en effet la jachère reste une technique culturale fréquemment utilisée.

✚ Arboriculture :

L'arboriculture fruitière d'une façon générale est peu développée et même peu maîtrisée, nous rencontrons comme même une certaine diversité d'espèces à noyau et à pépins nouvellement introduites par le plan de FNRDA et qui ne se sont pas encore productives.

L'irrigation de l'arboriculture dans la zone d'étude est faible, les agriculteurs qui irriguent apportent quelques choses d'appoint dans un premier objectif de faire drainer les sels. Par ailleurs il existe des verges qui sont carrément menés en sec d'où le faible rendement enregistré à la fin de récolte.

Cette culture a souffert ces dernières années d'un manque d'eau qui s'est répercuté sur son entretien par :

- La pratique de taille de rajeunissement et de production, ce qui empêche le renouvellement des branches et donc la fructification.
- L'absence voire l'insuffisance de travail superficiel phytosanitaire.
- L'inutilisation d'engrais et de traitement phytosanitaire.

Ressources hydriques superficielle irriguée 2014/2015 (DSA) :

✚ Répartition de la superficie irriguée par système d'irrigation (total : 1033 Ha) :

- Gravitaire :

-Superficie irriguée : 729 Ha

- Aspersions :

-Superficie irriguée : 24 Ha

DONNEES.

- Goutte à goutte :
- Superficie irriguée : 280 Ha

+ Répartition de la superficie irriguée par types de cultures (total : 1033 Ha) :

- Maraichages :
- Superficie irriguée 179 Ha

- Arboriculture :
- Superficie irriguée : 839 Ha

- Divers (céréales) :
- Superficie irriguée : 15 Ha

Les cultures irriguées occupent une superficie de 255 ha dans la plaine de M'lata soit 17.20% de la surface cultivée (1485).

L'eau d'irrigation est peu disponible et le plus souvent de mauvaise qualité, le mode d'irrigation est peu diversifié, nous rencontrons, celui par rigole et le goutte à goutte au niveau des cultures arboricole (DSA).

+ Investissement agricole :

ETTAHADI : 19 projets (17 mécanisation et 02 agro-alimentaire)
FNDIA : 12 projets mécanisation
PPDRI : 75.5 ha plantation d'olivier et 1.7 km ouverture de piste (Sidi Ghalem)
FOND PROPRE : 06 projets en aviculture et 13 projets en agro-alimentaire
PROJET ÉTATIQUE : projets d'extension de CCLS (stockage), réalisation d'une STEP à O/TLELAT (la subdivision agricoles de la Daïra de Oued Tilet).

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Les applications pratiques de la télédétection existent et se développent fortement même si tous les phénomènes ne sont pas totalement compris ou modélisables.

Au terme de ce travail, il est à noter que l'exploitation des données de télédétection par le biais de traitement des images ont permis, dans un premier temps d'obtenir les cartes d'occupation et d'utilisation du sol des années 2005, 2019 et ensuite cartographier, quantifier d'analyser le changement entre ces années. L'étude de la dynamique de l'occupation du sol a montré que la situation est en évolution dans la plaine de M'lata. L'augmentation de la population a fortement perturbé la configuration spatiale du milieu naturel. Au développement agricole et aux différentes formes de pression s'ajoutent les zones activités qui s'opèrent dans les zones salées de la plaine. Les résultats cartographiques ont indiqué des progressions des zones agricoles (céréaliculture et périmètre d'irrigation). Cette diminution des formations naturelles (zone salée) a été faite au profit des milieux anthropiques qui ne cessent de consommer de nouveaux espaces naturels. Face aux défis environnementaux imposés par les pressions humaines, il est nécessaire de surveiller les ressources naturelles disponibles en vue de leur gestion rationnelle et durable. Dans ce contexte, le suivi de l'évolution du milieu à travers des analyses diachroniques basées sur l'utilisation des données multi sources et multi dates permettent de saisir l'ensemble des changements environnementaux.

Enfin, l'observation de terrain révèle que l'itinéraire technique de la céréaliculture n'est pas tout à fait maîtrisé, beaucoup de pertes de rendement sont dues au mauvais réglage du matériel agricole (vitesse de traction, densité de semis, humidité au moment de récolte)

La zone de la grande sebkha d'Oran constitue un exemple concret, elle est connue par ses plaines juxtaposées au nord (Messerghine, Boutlelis, etc.) et la vaste plaine du Sud connue sous le nom de la grande plaine de M'lata. Le couvert végétal de cette région a connu une dégradation importante au fil des temps et continue à subir cette dégradation jusqu'à nos jours.

Les activités agricoles sont représentées par les cultures de céréales tout autour du lac et par l'élevage.

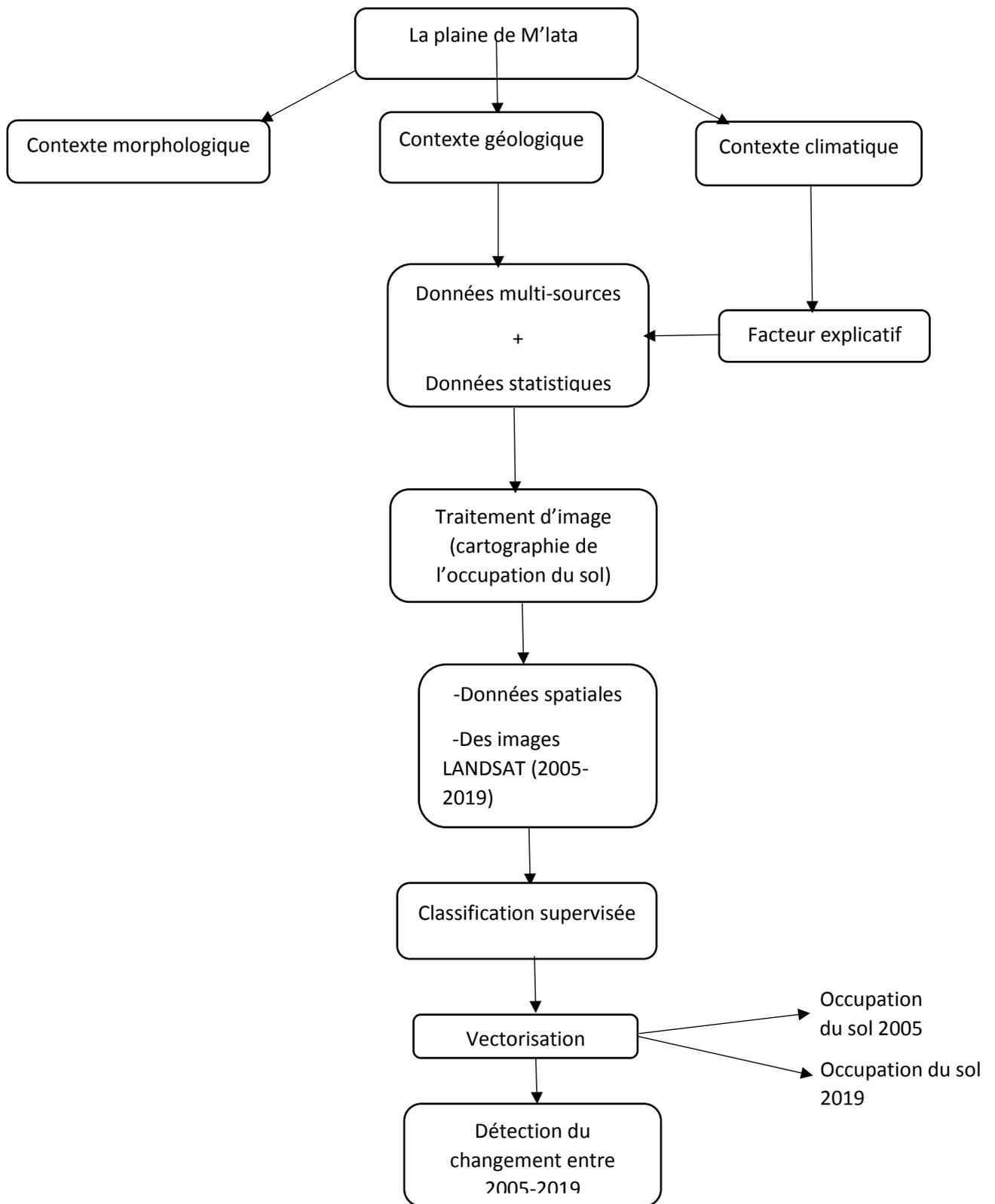


Fig.n 29 ° : Méthodologie du travail

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Manuels de référence :

- [1] **BELMAHI M.N (2014)** : Ensablement et Aménagement dans les milieux arides et semi-arides, sur les marges nord-ouest de l'atlas saharien. Thèse de Doctorat, Université d'Oran
- [2] **BELMAHI M.N (1998)** : Le littoral d'El Maleh : Erosion et Aménagement, Magistère, Université d'Oran.
- [3] **MOUSSA, Kacem.** 2006, *Etude d'une Sebkhha : la sebkhha d'Oran (ouest Algérien)*, thèse sciences de la terre de géographie et d'aménagement du territoire, Oran : Université d'Oran, 205 p.
- [4] : **Sogreah.** Algérie **2004**, *Étude d'aménagement intègre de la grande sebkhha d'Oran*. Mission 4. Analyse des différents scénarios d'aménagements et choix d'une stratégie d'aménagement. Ministère des Ressources en Eau., **117 p.**
- [5] : **HASSANI, Moulay Idriss.** 28/10/1987, *Hydrogéologie d'un bassin endoréique semi-aride (le bassin de la grande sebkhha d'Oran)*, thèse Géologie appliquée de doctorat de 3^{ème} cycle, Grenoble : université de Grenoble, , 304 p.
- [6] : **Sebaa, M., Rahim, H. (2008).** « Etude des méthodes géoélectriques pour l'étude hydrogéologique dans les régions de Chott Chergui et la plaine de la M'lata ».
- [7] : **SOGREAH (Septembre 2003).** Etude d'Aménagement intègre de la Grande Sebkhha d'Oran-Mission 2 : Programme d'études complémentaires-Sous Missions 2F : Etude hydrologique.
- [8] : **SOGREAH (Février 2004).** Etude d'Aménagement intègre de la Grande Sebkhha d'Oran-Mission 2 : Programme d'études complémentaires-Sous Missions 2A : Cartographie et Occupation des sols.
- ROBIN M. Télédétection. Des satellites aux SIG. Coll Fac Géographie, Nathan Université, 2e édition 2002. GIRARD M.C. et GIRARD C.M. Traitement des données de télédétection, 530 pages + 1 cédérom, Dunod, 1999.

Webographie:

WWW.Wikipedia.fr/

WWW.Googlescholar.com

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

WWW.OpenEdition.fr

Liste des figures

Liste des figures

- **FIGURE N° 01** : Carte de situation de la plaine de M'lata (et d'altitude).....04
- **FIGURE N° 02** : Carte pluviométrique de la région d'Oran pour la période 1913-1963.....06
- **FIGURE N° 03** : Pluviométrie annuelle.....07
- **FIGURE N° 04** : La répartition des pluies moyennes mensuelles (1997-2008).....08
- **FIGURE N° 05** : Températures moyennes mensuelles (1998-2008).....10
- **FIGURE N° 06** : Températures moyennes annuelles (1998-2008).....11
- **FIGURE N° 07** : Carte géologique du bassin de la Sebkhah (SOGREAH, 2004).....14
- **FIGURE N° 08** : Représentation en trois dimensions de la M'lata.....21
- **FIGURE N° 09** : Carte des pentes de la plaine de M'lata.....22
- **FIGURE N° 10** : Carte d'exposition de la plaine de M'lata.....23
- **FIGURE N° 11** : carte de réseau hydrographique de la plaine de M'lata.....25
- **FIGURE N° 12** : Carte des sols de la région d'étude26
- **FIGURE N° 13** : la répartition de la superficie agricole totale.....29
- **FIGURE N° 14** : Carte des infrastructures de la plaine de M'lata.....32
- **FIGURE N° 15** : Méthodologie de traitement.....33
- **FIGURE N° 16** : ENVI logiciel utilisé de traitements d'images.....35
- **FIGURE N° 17** : la source de la donnée satellite.....36
- **FIGURE N° 18** : l'extraction de la plaine de M'lata.....39
- **FIGURE N° 19** : les limites administratives de 5 commune de la plaine de M'lata..40
- **FIGURE N° 20** : l'union des limites administratives.....41
- **FIGURE N° 21** : Les étapes de réalisation de la composition colorée.....42
- **FIGURE N° 22** : la composition colorée (année 2005).....43
- **FIGURE N° 23** : la composition colorée (année 2019).....43
- **FIGURE N° 24** : les échantillons de la classification supervisée.....44

Liste des figures

- **FIGURE N °25** : le résultat de la matrice de confusion (année 2005).....46
- **FIGURE N °26** : le résultat de la matrice de confusion (année 2019).....46
- **FIGURE N °27** : tableau change détection statistics.....49
- **FIGURE N °28** : L'occupation du sol de la plaine de M'lata en 2005.....52
- **FIGURE N °29** : L'occupation du sol de la plaine de M'lata en 2019.....53

Liste des tableaux

Liste des tableaux

- **TABLEAU N° 01** : Coordonnées des stations climatiques d'ES-SENIA et de Tamzougha.....5
- **TABLEAU N° 02** : coordonnées de la station climatologique.
O.N.M.....6
- **TABLEAU N° 03** : Précipitations moyenne annuelles (1997-2008)7
- **TABLEAU N° 04** : La répartition des pluies moyennes mensuelles (1997-2008).....8
- **TABLEAU N° 05** : Températures moyennes mensuelles (1998-2008).....9
- **TABLEAU N° 06** : Températures moyennes annuelles (1998-2008).....10
- **TABLEAU N° 07** : humidités mensuelles.....11
- **TABLEAU N° 08** : vitesse moyenne mensuelle.....12
- **TABLEAU N° 09** : évaporations mensuelles.....12
- **TABLEAU N° 10** : évaporations annuelles.....13
- **TABLEAU N° 11** : Caractéristique du réseau routier.....28
- **TABLEAU N° 12** : Répartition de la population résidente selon la commune et le sexe.....30
- **TABLEAU N° 13** : les caractéristiques des images satellitaires.....39
- **TABLEAU N° 14** : les caractéristiques des bandes spectrales.....42
- **TABLEAU N° 15** : La matrice de confusion de la classification d'image (année 2005).....47
- **TABLEAU N° 16** : La matrice de confusion de la classification d'image (année 2019).....48
- **TABLEAU N° 17** : change Detection
Statistics.....51
- **TABLEAU N° 18** : les statistiques agricole de la plaine de M'lata 2007.....54
- **TABLEAU N° 19** : répartition générales des céréales en 2015/2016.....55

Liste des tableaux

TABLE DES MATIERES:

- Listes des figures
- Liste des tableaux
- Table des matières

I. Introduction générale

Objectif :

Problématique

Résumé

Chapitre 01 : Caractéristiques physiques de la plaine de M'lata :

1. Contexte géographique
2. Contexte climatique
 - 2.1. Précipitations
 - 2.2. Etude des températures
 - 2.3. Humidité
 - 2.4. Vent
 - 2.5. Evaporation
 - 2.6. L'insolation
3. Contexte géologique
 - 3.1. Substratum anté à synchronappe
 - 3.2. Remplissage post-nappe (couverture)
 - 3.3. Pliocène
 - 3.4. Pléistocène
 - 3.5. Holocène
4. Contexte morphologie
 - 4.1. La Topographie
5. Habitat et activité socioéconomique
 - 5.1. Réseaux routiers
 - 5.2. Ressources minières
6. Potentialité Agricole
 - 6.1. Réorganisation du secteur agricole

Sommaire

- 6.2. Espace forestier
- 6.3. Population
- 7. Les infrastructures

Chapitre 02 : METHODOLOGIE ET APPROCHE DE TRAITEMENT DES DONNEES

I. Introduction

Méthodologie

- 1.** Les images satellitaires
 - 1.1. Les images LANDSAT utilisées
 - 1.2. Matériels utilisés
- 2.** Démarche adoptée pour la réalisation de la cartographie
 - 2.1. Les traitements
 - 2.2. La classification supervisée
- II. La cartographie
- III. Résultats et interprétations
- IV. Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2019

Conclusion générale

Sommaire

Sommaire