

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Université Abdelhamid Ibn  
Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE POUR L'OBTENTION  
D'UN DIPLÔME MASTER EN AGRONOMIE

**Spécialité: GESTION CONSERVATOIRE DES EAUX DES SOLS  
ET DE L'ENVIRONNEMENT**

RÉALISÉ PAR

**MEKKI Islam**

THÈME

**Télédétection : Outils d'Etude des mutations Rurales de  
la région d'El Matmar W. RELIZANE**

*Devant le jury :*

*Président :*

*M<sup>r</sup> BOUALEM*

*MCB U. Mostaganem*

*Examineur:*

*M<sup>r</sup> CHOUIEB*

*MCB U. Mostaganem*

*Encadreur :*

*M<sup>r</sup> HARTANIA*

*MAA U. Mostaganem*

*Année universitaire :*

*2016/2017*

# **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 mon promoteur :*

**M. HARTANI. A**

*Pour son aide, son soutien moral et pour son précieux conseils et orientations qu'il m'a prodigués tout le long de ce travail de recherche.*

*Je tiens aussi à remercier les membres de jury **M. BOUALED**, pour avoir Accepté de présider le jury et **M. CHOUIEB** pour avoir bien voulu me faire Honneur d'examiner mon mémoire.*

*Ma reconnaissance et gratitude envers tous les enseignants, les responsables et les agents du Département d'Agronomie de l'Université Abd El hamide Ibn Badis de Mostaganem sans exception.*

*Je remercie tous les techniciens des laboratoires de recherches  
En fin je tiens à exprimer, mes remerciements à toutes les personnes qui ont Participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Merci à tous et à Toutes.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail :  
A mes parents*

# Liste des illustrations

---

## Liste des abréviations

- PNDAR** : Plan national de développement agricole et rural
- INSID** : Institut national des sol de l'irrigation et du drainage
- DSA** : Direction des services agricoles
- ANRH** : Agence national des ressources en eaux
- INRAA** : Institut national de la recherche agronomique d'Algérie
- PPDRI** : Programme de Proximité du développement rural intégré.
- APC** : Assemblé populaire communale
- CCT** : Centre Canadien de Télédétection
- ACL** : Agglomération chef lieu
- SAU** : Superficie agricole utile
- Max** : maximum
- REM** : rayonnement électromagnétique
- OEM** : Onde électromagnétique
- PIR** : Proche infrarouge
- MIR** : Infrarouge Moyen
- NDVI** : Normalized difference vegetation index
- NE** : Nord Est
- NO** : Nord Ouest
- SE** : Sud Est
- SO** : Sud Ouest
- ZR** : Zone Rural
- Ha** : Hectare
- M** : Mètre
- Mm** : Millimètre
- H** : Habitant

# Liste des illustrations

## Liste des figures

<b>Figure N°01</b> : situation et limites administratives de la commune d'El Matmar .....	<b>07</b>
<b>Figure N°02</b> : carte des étages bioclimatiques de la Région .....	<b>08</b>
<b>Figure N°03</b> : Diagramme ombrothermique période (2005-2015).....	<b>10</b>
<b>Figure n° 04</b> : Synthèses décennales de l'indice de végétation sur les continents mesuré à partir des canaux visible et proche infrarouge .....	<b>15</b>
<b>Figure n° 05</b> : Cartographie des surfaces inondées lors des crues du Gard (septembre 2002), à partir de deux images SPOT 4 et 5.....	<b>16</b>
<b>Figure n°06</b> : Les étapes de télédétection (SOUDANI. K, 2005) .....	<b>18</b>
<b>Figure n° 07</b> : Représentation des champs électromagnétiques du rayonnement électromagnétique .....	<b>18</b>
<b>Figure n°08</b> : Interaction du REM avec la matière .....	<b>20</b>
<b>Figure n°09</b> : Exemple d'une image du satellite SPOT affichée en fausses couleurs et les NG correspondant à une fenêtre de l'image .....	<b>21</b>
<b>Figure n°10</b> : Signatures spectrales de certaines surfaces naturelles (Caloz, 1997) .....	<b>21</b>
<b>Figure n°11</b> : Reflectances mesurées sur le terrain de sols de différentes couleurs (Girard, 1999) .....	<b>22</b>
<b>Figure n°12</b> : améliorer l'apparence de l'imagerie .....	<b>24</b>
<b>Figure n°13</b> : classification des images .....	<b>25</b>
<b>Figure n°14</b> : démonstration de principe de classification .....	<b>26</b>
<b>Figure n°15</b> : démonstration de l'algorithme de classification .....	<b>26</b>
<b>Figure n°16</b> : exemple d'une image satellitaire de la région d'étude (Commune el Matmar) en 2003 .....	<b>27</b>
<b>Figure n°17</b> : démonstration de types de division des images satellitaire (exemple : 2009) .....	<b>28</b>
<b>Figure N° 18</b> : répartition de la population en 1998-2013 .....	<b>30</b>
<b>Figure N°19</b> : Evolution de la population de la commune (1998-2013) .....	<b>30</b>
<b>Figure N° 20</b> : l'évolution de la population par grands groupes d'âge .....	<b>31</b>
<b>Figure N° 21</b> : population en chômage entre 1998 et 2013 .....	<b>32</b>
<b>Figure N° 22</b> : Evolution de la population occupée par secteurs d'activités .....	<b>33</b>
<b>figure n°23</b> :l'habitat Groupé (l'ACL d'ElMatmar) ( <b>Google Earth</b> ) .....	<b>35</b>
<b>figure n°24</b> :l'habitat dispersé (rural El Matmar) ( <b>Google Earth</b> ) .....	<b>35</b>
<b>Figure n° 25</b> : l'évolution du logement à travers la commune .....	<b>36</b>
<b>Figure n° 26</b> : occupation du sol de la commune d'El matmar .....	<b>38</b>
<b>Figure n°27</b> : carte d'occupation du sol de la région El Matmar (Période 1998-2003) .....	<b>41</b>
<b>Figure n°28</b> : carte d'occupation du sol de la région El Matmar (Période 2003-2008).....	<b>42</b>
<b>Figure n°29</b> : carte d'occupation du sol de la région El Matmar (Période 2008-2013) .....	<b>43</b>

# Liste des illustrations

---

## Liste des tableaux

<b>Tableau N°01</b> : précipitations maximales période (2005-2015) .....	<b>09</b>
<b>Tableau N° 02</b> : moyennes Mensuelles des températures minimales et maximales période (2006-2015) .....	<b>09</b>
<b>Tableau N°03</b> : Qualité de l'eau d'irrigation au niveau du barrage SIDI M'HAMED BEN AOUDA .....	<b>12</b>
<b>Tableau n° 04:</b> Spectre électromagnétique et utilisation en télédétection .....	<b>19</b>
<b>Tableau n°05:</b> répartition de la population 2008 .....	<b>29</b>
<b>Tableau N° 06</b> : évolution de la population de la commune (1998-2013) .....	<b>30</b>
<b>Tableau N° 07</b> : l'évolution de la population par groupe d'âge. ....	<b>31</b>
<b>Tableau N°08:</b> population active entre 1998 et 2013 .....	<b>32</b>
<b>Tableau N°09:</b> population en chômage entre 1998-2013 .....	<b>32</b>
<b>Tableau N°10</b> : Evolution de la population occupée par secteurs d'activités .....	<b>33</b>
<b>Tableau n°11</b> : répartition du logement à travers la commune (1998-2013) .....	<b>36</b>
<b>Tableau n°12</b> : occupation du sol de la commune El Matmar .....	<b>38</b>
<b>Tableau N°13</b> : taux de réalisation par type de cultures .....	<b>38</b>
<b>Tableau n°14</b> : le programme d'ouverture de piste de la commune (2008-2012) .....	<b>40</b>
<b>Tableau n°15:</b> le programme de plantation fruitière de la commune (2008-2012) .....	<b>40</b>
<b>Tableau n°16</b> : le programme de création des petites unités d'élevage de la commune (2009-2011) .....	<b>40</b>

## SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	01
<b>Problématique</b> .....	03
<b>Objectifs</b> .....	04
<b>Méthode d'approche</b> .....	05
<b>CHAPITRE I : IDENTIFICATION DE LA ZONE D'ETUDE</b>	
I. Situation géographique .....	06
II. Climatologie .....	07
II.1. La pluviométrie .....	08
II.2. La température .....	09
II.3. L'humidité .....	10
II.4. Les vents .....	10
II.5. L'évapotranspiration .....	11
III. Sols .....	11
IV. Géologie .....	11
V. Réseau hydrographique et ressources en eaux .....	12
<b>CHAPITRE II : LA TELEDETECTION ET L'APPLICATION</b>	
I. Généralité sur la télédétection .....	13
I.1. Définition .....	13
I.2. Histoire de la télédétection .....	14
I.3. Domaine D'application .....	15
II. Principes de télédétection .....	17
II.1. Bases physiques du REM .....	18
II.2. Interaction du REM avec la matière .....	19
II.3. Signatures spectrales .....	21
II.4. le pixel .....	23
III. Traitement des images .....	23
III.1. éléments d'interprétation visuelle .....	23
III.2. Traitement numérique des images .....	23
III.3. Classification et analyse des images .....	25
III.3.1. Classification non supervisée .....	25
III.3.2. Classification supervisée .....	26
IV. Application .....	27
IV.1. Matériels utilisés .....	27
IV.2. logiciels utilisés .....	27

IV.3. Données utilisées .....	27
IV.4. Justification des choix spatio-temporelle .....	28
IV.5. méthodes .....	28
<b>CHAPITRE III : ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE ET MUTATION RURALES</b>	
I. Etude du milieu humain .....	29
I.1. Population .....	29
I.1.a- L'évolution de la population de la commune .....	30
I.1.b - Structure de la population active .....	31
I.1.c- La population active de la commune .....	32
I.1.d- Evolution de la population occupée par secteurs d'activités .....	33
I.2- L'habitat à travers la commune .....	34
II. le Bilan Agricole .....	37
II.1. L'état de l'espace agricole .....	37
II.2. La répartition de l'agriculture .....	38
III. la politique de renouveau rural appliqué au niveau de la commune .....	39
III.1. Le PPDRI .....	39
III.2. les programmes de développement rural réalisés au niveau de la commune .....	40
IV. Etude des mutations rurales dans la commune par télédétection .....	41
IV.1. période 1998-2003 .....	41
IV.2. période 2003-2008 .....	42
IV.3. Période 2008-2013 .....	43
<b>Conclusion</b> .....	44
<b>Références Bibliographiques</b>	

# INTRODUCTION

---

Il n'existe pas souvent de définition explicite de l'espace rural et des villes, la plupart des gens se référant, soit à la définition statistique en cours, fondée essentiellement sur l'effectif de la population, soit à la nature des noyaux de peuplement dont l'importance et les fonctions sont prises en compte pour déterminer leur qualité d'urbain ou de rural. ( M.C. ROBIC)

L'espace rural est la partie du territoire la moins bâtie, Il est composé de surfaces réservées en majeure partie à l'activité agricole, qui en est la fonction économique principale de cet espace, ainsi que les zones naturelles, les forêts et les villages. Il comprend plus précisément l'ensemble du territoire façonné et entretenu par l'homme hors des zones urbaines; il sert d'espace vital à l'homme, ainsi qu'à la faune et à la flore. De lui dépend le ravitaillement en eau, en denrées alimentaires et en matières premières des populations. Il est aussi le support d'infrastructures diverses, telles que les voies de communication (routes, lignes de chemins de fer), les lignes à haute tension, les antennes en tout genre, les décharges, les carrières les gravières, les installations pour la pratique des loisirs, ainsi que des constructions sans rapport avec l'agriculture. (Canton du Jura)

L'espace rural peut être défini, comme le milieu naturel aménagé pour la production agricole au sens large, animale ou végétale, par des groupes humains qui fondent sur lui la totalité ou une partie de leur vie économique et sociale. Il ne peut donc s'appréhender que globalement. C'est un ensemble dans lequel les éléments naturels se combinent dialectiquement avec les éléments humains. D'une part, il forme une structure dont la partie apparente est le paysage rural au sens banal du terme d'autre part il constitue un système qui évolue sous l'action combinée des agents et processus physiques et humains. (Claud Et Georges BERTRAND)

Bernard Kayser, géographe et sociologue français, nous propose de voir la ruralité comme un espace caractérisé par un mode particulier de vie sociale et d'occupation du milieu On y retrouve:

- Une densité relativement faible des habitants et des constructions, faisant apparaître une prépondérance des paysages à couverture végétale,
- Un usage économique à dominance agro-sylvo-pastoral.
- Un mode de vie caractérisé, part, par leur appartenance à des collectivités de taille limitée et, d'autre part, par leurs rapports particuliers à l'espace.
- Une identité et une représentation spécifique, fortement connotée par la culture paysanne.

## INTRODUCTION

---

Ainsi, la notion d'espace rural ne peut s'appliquer qu'à une certaine échelle: elle nécessite un minimum d'étendue et de continuité. Elle implique aussi un certain degré d'organisation administrative et de contrôle par la collectivité territoriale. (B. Kayser)

L'Algérie, face aux enjeux de la mondialisation, place le développement agricole et rural durable au rang de priorité nationale par la mise en œuvre d'une politique nouvelle, C'est dans ce cadre qu'après de multiples réformes engagées depuis l'indépendance du pays, un plan national de développement agricole et rural (PNDAR) a été élaboré et mis en œuvre, qui touche à la dimension économique, social et culturelle du monde rural dans son ensemble où vit près de 42 % de la population totale du pays. (T. CHENNTOUF)

## PROBLEMATIQUE

---

El-Matmar est une commune rurale dans la wilaya de Relizane, a proximité du centre de la wilaya, elle était a un certain moment stagnée comme la plupart des communes rurales en Algérie, pour plusieurs raisons jusqu'à en ce moment ou la commune connait des changements par rapport a son fonctionnement, vu sa situation qui permet l'accès à deux wilayas Mascara et Mostaganem et qu'elle est traversée par un important réseau routier dont deux routes nationales, chemin de wilaya, routes communales et une voie ferrée qui ont un impact important dans l'activité économique et jouent un rôle dans le développement de la commune pour ne pas dire un développement régionale (INSID EL MATMAR).

Ces changements sont freinés par de nombreux problèmes dont la commune est confrontée, parmi les plus importants :

- Depuis de nombreuses années elle connaît une croissance démographique très importante spécialement en zones éparses, qui demande un besoin constant en matière d'habitat équipement et infrastructure de base.

- Sans oublier l'activité agricole qui connaît de nombreux problèmes, dont le principale c'est le manque d'eau du moment que le réseau hydrographique de la région est généralement faible ajoutant, le problème du foncier car la dominance du secteur privé dont la plus part des propriétaires sont sans actes qui définit la nature juridique des terres, ce qui ne donne pas l'opportunité de s'adhérer au différents programmes de l'Etat.

En tenant compte de l'ensemble des caractéristiques physiques et humaines de notre zone d'étude, et en prenant en considération les différents facteurs auxquelles elle se trouve confrontée plusieurs questions devront être posées :

- est ce que les potentialités naturelles de la commune sont suffisantes pour le développement de cette dernière ?

- Quel est le rôle de la population dans la région ?

- Quelle est l'état de l'activité agricole et les changements qui ont été remarqués?

- Est ce que les programmes de développements réussissent à atteindre leurs objectifs ?

- Quelles sont les perspectives de développements aux seins de tous ces changements ?

C'est à travers notre étude sur la région que nous allons essayer de répondre à l'ensemble des questions, et de comprendre le fonctionnement de la commune (conservation des forêts Relizane).

## METHODE D'APPROCHE

---

Une méthode d'approche a été élaborée, de telle manière qu'on puisse répondre aux questions de la problématique qu'on a posée. Ce travail est axé sur trois étapes.

### **Première étape :**

Une recherche bibliographique, d'ont le principe est de récolter le maximum d'informations sur le sujet, c'est à dire sur le monde rural et des facteurs de mutation de l'espace, ensuite et plus précisément sur notre zone d'étude pour mieux se familiariser avec l'espace, et avoir une idée sur ces caractéristiques physiques et humains, cette documentation comprendra des mémoires des ouvrages des thèses et des rapports.

### **Deuxième étape :**

Le projet s'appuiera sur la richesse des acquis accumulés par les observations, et les populations locales.

L'enquête auprès des services spécialisés qui nous a permis de collecter les données qui sont indispensables à notre étude à savoir :

- La direction des services agricoles de la wilaya de Relizane (DSA) : le schéma directeur de l'agriculture de la wilaya de Relizane, des rapports concernant la commune.
- APC : les recensements.
- Agence nationale des ressources en eaux (ANRH) : les différentes données climatiques, la géologie, et sur les ressources en eaux.
- Conservation des foret de la wilaya de relizane et la subdivision de la commune El Matmar.

### **Troisième étape :**

On a organisé et géré l'information géographique sous une forme numérique, par les outils opérationnelles telle qu'une base de données géographique, qui constitue le socle sur le quel s'appuie les systèmes d'informations géographiques qui permettent d'analyser et exploiter les données, pour en tirer des informations utiles à notre étude par l'utilisation de plusieurs logiciels pour traiter des données cartographiques et statistiques parmi les quels :

- logiciel Google Earth Pro : qui est convivial pour la visualisation des états de la terre au cours du temps.
- L'ENVI : qui nous permet de traiter les images satellitaires.
- L'Excel : pour la réalisation des tableaux et les graphiques.

**I- Situation géographique :**

La wilaya de Relizane fut créée suite au dernier découpage de 1984 sur une superficie de 4851 km<sup>2</sup>. Elle comprend 38 communes organisées en 13 daïra, elle est délimitée au nord par la wilaya de Mostaganem, au sud par la wilaya de Tissemsilt et de Tiaret, à l'ouest par la wilaya de Mascara et enfin à l'est par la wilaya de Chelef (Conservation des forêts, Relizane).

La wilaya présente une superficie agricole utilisée très importante, estimée 349039 ha soit 72.12% de la superficie totale de la wilaya, cette vocation agricole justifiée par simple relief où se trouve la plaine de la mina d'une part, et celle de bas Chélif de l'autre part formant une bande centrale. Leur superficie de 159415 ha présente le 1/3 de la superficie totale de la wilaya.. La superficie agricole utilisée est de 115851 ha ce qui est égale 33.19% de la superficie agricole utilisée de la wilaya. Dont le SAU présente le 1/3 de cette dernière, et 37% de la SAU totale. Les terres de parcours et de pacage n'existent dans la wilaya que dans les communes de Relizane, Bendaoued et Oued el djemââ avec une superficie varie entre à 500 ha L'autre importance se donne à la zone des monts de l'Ouarsenis, qui présente le 1/4 de la superficie agricole totale soit une superficie de 125464 ha. Le reste 40 % se répartit sur les autres zones comme suit :

27% pour les hauts et bas piémonts de l'Ouarsenis.

10 % pour les monts de Dahra.

03 % pour les monts de Béni Chougranes.

Le patrimoine forestier occupe une superficie de 51794 ha et se trouve principalement dans l'Ouarsenis au niveau des monts et les hauts piémonts. C'est surtout à Ain Tarek, Ammi Moussa et Ramka (Conservation des forêts, Relizane).

Ce sont des forêts de pin d'Alep mais qui connaissent un début de dégradation due essentiellement à l'érosion des sols .parmi les forêts qui se distinguent par la densité de leur couvert forestier; on peut indiquer celle d'Oued lardjem (c. de Ramka) qui s'étend sur superficie de 5,202 ha, et qui est composé dans une grande partie proportion par le pin d'Alep En 1998 la population de la wilaya de Relizane est estimée à 644 870 habitants et son taux d'accroissement durant 1988-1998 a été 3,90 % soit un taux considéré parmi les plus élevés au niveau national, mais au dernier recensement de 2008 la population de la wilaya était de 782 205 habitants, et son taux d'accroissement démographique annuel durant 1998-2008 a été de 1.61 entre un minimum de 5.28 à la commune de Matmar, et un maximum de 7, 19 à celle d'El Oueldja. Ce qui est inférieur du taux national de 228 enregistré pendant la même période (Conservation des forêts, Relizane).

Elle est composée surtout de ruraux qui se regroupent le plus souvent dans des petits hameaux et s'adonnent principalement à l'agriculture.

La commune de Matmar se situe à 10 km à l'ouest du chef lieu de wilaya. Elle fait partie des communes limitrophes, puisqu'elle donne accès aux wilayas de Mostaganem et Mascara Limitée au

nord par le commune de Relizane et Belhacel, au sud par la commune de Ain Errahma, a l'est par la commune de Ben Daoued et a l'ouest par commune de Yellel, Elle a une superficie totale de 50 km<sup>2</sup> (Conservation des forêts, Relizane)



**Figure N°01** : situation et limites administratives de la commune d'El Matmar

## II- Climatologie :

Les documents utilisés pour l'élaboration de cette analyse concernent les données climatiques de la Station de Hmadna (2015).

Cette étude est indispensable pour expliquer la nécessité de l'irrigation, le besoin de l'apport d'eau et pour déterminer les périodes où les cultures ont besoin d'un apport d'eau. Ce qui veut dire que le climat est en rapport aussi avec l'occupation de sol conditionne le choix des cultures.

La zone d'étude incluse dans les périmètres de la Mina et le bas Chélif subit le même climat régional semi aride, son agriculture doit composer avec de nombreux facteurs climatiques aléatoires:

- Irrégularité des pluies
- Température extrême
- Evaporation
- Force des vents
- Humidité

Ces divers facteurs entraînent la perturbation du cycle végétatif, et effectuent à des degrés différents les exploitations agricoles.

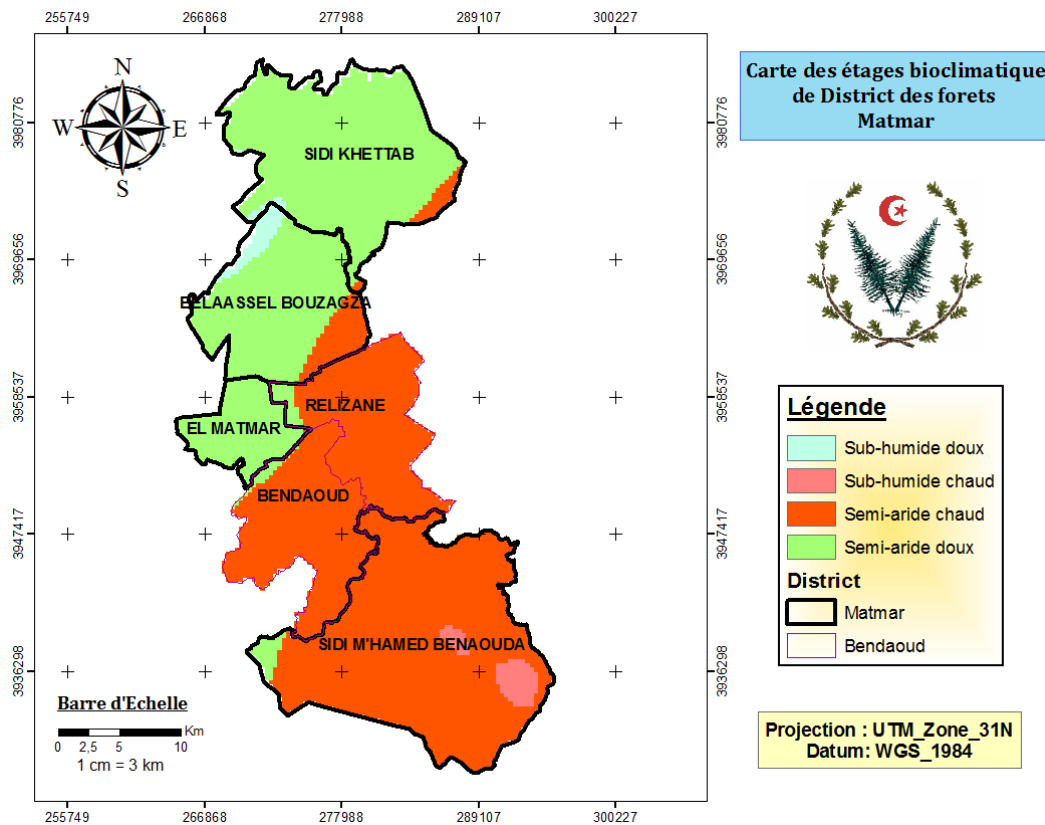


Figure N°02 : carte des étages bioclimatiques de la Région

**II-1- La pluviométrie :**

La région d'étude a connu durant la dernière décennie des cycles de sécheresse s'étalant de 2006 a et de 2010 à 2013.

Généralement la pluie tombe sous forme d'averse de courte durée donc de forte intensité causant ainsi des inondations en quelques endroits de la plaine. L'analyse pluviométrique sur la région calculée sur une période s'étalant de 2006 à 2015, montre que le mois de janvier est le mois le plus pluvieux (36 mm) avec un nombre de jours de pluie le plus élevé (7 jours).

La période estivale s'étalant entre juin et août est la moins pluvieuse dans l'année, elle est de un jour de pluie par mois survenue généralement sous forme d'averses de fortes intensités.

La faible pluviosité est enregistrée durant le mois de juillet avec une pluviométrie égale à 1 mm (Station Climatologique INRAA El Hmadna).

**Tableau N°01 : précipitations maximales période (2005-2015).**

Mois	Moy précipitations mensuelles (mm)	Précipitations max/j (mm)	Nombre de jours de pluie/mois
Janvier	33	10	07
Février	31	10	06
Mars	29	11	05
Avril	24	11	04
Mai	13	07	03
Juin	03	02	01
Juillet	01	01	01
Aout	02	01	01
Septembre	17	12	03
Octobre	18	13	04
Novembre	33	14	00
Décembre	26	11	06

Source : station de Hmadna (2006-2015)

## II-2- La température :

Les températures maximales moyennes oscillent entre 12°C en janvier et 38°C en juillet et les températures minimales moyennes varient entre 5°C et 21°C.

Le diagramme Ombrothermique de la station climatique de Hmadna entre 2005 et 2015 (Fig.02) montre que la période de sécheresse est très longue, elle s'étale sur six mois, allant de la mi-avril à la mi-octobre (Station Climatologique INRAA El Hmadna).

**Tableau N° 02 : moyennes Mensuelles des températures minimales et maximales période (2006-2015)**

Mois	Moy mensuelles T° minimales (°c)	Moy mensuelles T° maximales (°c)	T° mensuelles (°c)
Janvier	05	18	12
Février	07	21	14
Mars	09	24	17
Avril	13	29	21
Mai	17	33	25
Juin	20	38	29
Juillet	21	38	30

<b>Aout</b>	17	32	25
<b>Septembre</b>	13	27	20
<b>Octobre</b>	10	21	15
<b>Novembre</b>	06	17	12
<b>Décembre</b>	05	18	12

Source : station de hmadna (2006-2015)

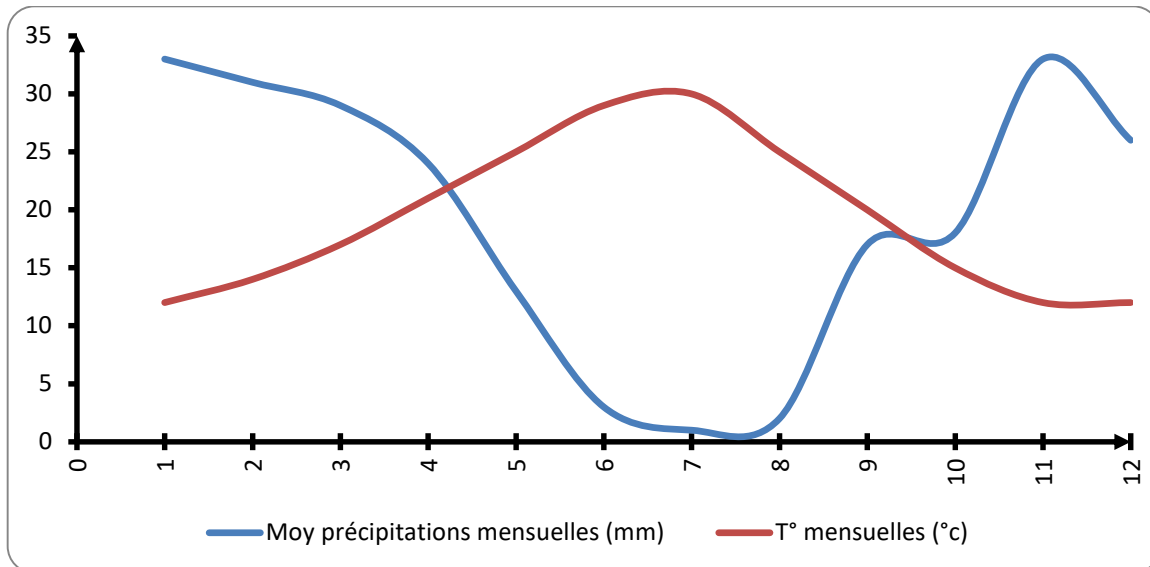


Figure N°03: Diagramme ombrothermique période (2005-2015).

**Autres paramètres :**

L'humidité de l'air, le vent, la durée d'exposition au soleil, le brouillard, etc....sont des paramètres qui ont une grande influence sur la plaine du Bas-relief, sur le comportement des sols et des plantes. L'accent est mis sur les paramètres pouvant jouer un rôle sur les mutations de la zone.

**II-3- L'humidité:**

L'humidité relative de l'air est pratiquement supérieure à 50 % elle peut compenser en un certain degré l'absence ou la rareté des précipitations en favorisant le développement des plantes. Elle est importante pendant la saison hivernale avec souvent un pourcentage supérieur à 75% Elle est plus faible pendant la saison sèche mais reste tout de même assez élevée autour de 50% (INSID , 2015).

**II-4- Les vents:**

La vitesse du vent dans la région d'étude varie entre 13 et 33Km/h jouant un rôle sur la dégradation mécanique du sol et sur l'amplitude de la température. Les variations sont considérables dans la zone où le couvert végétal est absent (INSID, 2015).

### II-5- L'évapotranspiration:

Elle est définie comme étant la valeur maximale possible de l'évaporation dans les conditions climatiques données. Elle résulte de deux phénomènes, l'un physique : l'évaporation, l'autre biologique : la transpiration.

La formule de PENMAN est l'une des formules qui donne la meilleure estimation de l'évapotranspiration potentielle, celle-ci prend une grande valeur estimée à 1939 mm/an si l'on compare avec les pluies tombées qui prennent seulement une valeur de 279.3 mm/an. Notons que les précipitations efficaces sont estimées de 94.8 % des pluies tombées ce qui indique que celle-ci tend de ruisseler avec une faible infiltration (INSID, 2015).

### III- Sols :

Du point de vue pédologique, le sol de la commune est constituée d'apports alluviaux caractérisés par des terres à structure fine (argile – limon) avec la présence d'un taux de calcaire appréciable. La profondeur des sols est de 1 à 1.5 m en moyenne.

Les sols sont regroupés dans différentes classes pédologiques :

- es sols peu évolués ;
- Les sols halomorphes ;
- Les sols hydromorphes ;
- Les sols calcimagnésiques ;
- Les vertisols. (INSID, 2015)

### IV- Géologie :

La plaine de la MINA est une zone déprimée dominée au sud, à l'est et l'ouest par des massifs montagneux.

La région nord ouest est entourée par les monts de BEL-HACEL, qui sont formés de grès pliocène et de sables de désagrégation de ces grès. A l'ouest, on trouve un affleurement de grès recouvert d'une croûte calcaire sur le piedmont. Au sud, les monts de GERBOUÇA sont formés de grès et marne pliocène.

A l'ouest les affleurements sont formés de grès pliocènes et de marnes grises du miocène. A l'est, la plaine est séparée de la vallée de la mina par des collines formées de grès et de poudingues.

Au sud et à l'est, la vallée est bordée de massifs érodés de marnes miocènes (du helvétien) à petits cristaux de gypse. A l'ouest la vallée est bordée par des collines de RELIZANE, formées de grès et de poudingue encroûtés.

La partie sud - ouest de OUED EL DJEMAA est bordée par des affleurements de marnes et d'argiles du miocène qui se raccordent à la plaine de RELIZANE par un glacis de piedmont ancien, recouvert d'une croûte calcaire (INSID, 2015).

**V- Réseau hydrographique et ressources en eaux :**

Le réseau hydrographique est constitué par l'oued MINA qui descend des reliefs de l'Ouarsenis et qui est parmi les principaux affluents de l'oued CHELIFF.

La mise en eau du barrage de SIDI M'HAMED BENAOUA en 1978 avec une capacité de 225 Hm<sup>3</sup> a permis l'exploitation du potentiel en eaux de surface de l'oued MINA pour l'irrigation de la plaine de la MINA.

Le tableau ci-dessous nous montre la qualité de l'eau d'irrigation au niveau du barrage, celle-ci se situe entre 1.28 et 2.02 ds/m (de 2000 à 2011) avec une moyenne générale de 1.47 ds/m (0.94g/l de sel). Ainsi, l'irrigation avec cette eau présente un risque important de salinisation secondaire sur les sols lourds à drainage déficient.

**Tableau N°03 : Qualité de l'eau d'irrigation au niveau du barrage SIDI M'HAMED BEN AOUA**

Période	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Barrage de SIDI M'HAMED BEN AOUA.</b>	1.35	1.39	1.67	2.02	1.28	-	1.33	1.44	1.64	1.59	1.29	1.33

Source : ANRH Relizane 2005-2006

Le réseau d'irrigation mis en place depuis 1938 est constitué par des canaux à ciel ouvert de différents types.

L'état actuel du réseau de distribution s'empire d'avantage, malgré les multiples interventions des exploitants du périmètre, perturbant énormément l'irrigation des parcelles ou le transit de l'eau jusqu'en tête des parcelles.

Des travaux de réhabilitation du réseau de distribution sont actuellement en cours.

Les ressources en eaux souterraines sont représentées par l'existence d'une nappe salée à faible profondeur qui a fait que l'orientation vers l'utilisation de cette ressource n'ayant pas été retenue (ANRH RELIZANE).

## **I. Généralité sur la télédétection :**

### **I.1. Définition :**

Le mot télédétection (en anglais « remote sensing ») désigne l'ensemble des techniques qui permettent d'étudier à distance des objets ou des phénomènes. Le néologisme « remote sensing » fait son apparition aux Etats-Unis dans les années soixante, lorsque des capteurs nouveaux viennent compléter la traditionnelle photographie aérienne.

Selon cette définition très vaste, la télédétection peut se pratiquer de la surface de la Terre vers l'atmosphère ou vers l'espace, comme de l'espace vers la Terre, et l'astronomie utilise largement la télédétection. Mais travail concerne plus précisément les techniques de la télédétection aérospatiale, qui a pour but l'étude de la surface de la Terre, des océans et de l'atmosphère à partir d'avions, de ballons ou de satellites, en utilisant les propriétés du rayonnement électromagnétique émis, réfléchi ou diffusé par les corps ou surfaces que l'on étudie.

Le développement des techniques de la télédétection résulte de la conjonction entre l'invention des vecteurs, ballons, avions ou satellites, permettant de s'éloigner de la surface du sol ou de la Terre dans son ensemble, et le constant perfectionnement des capteurs, c'est à dire des appareils permettant d'enregistrer le rayonnement électromagnétique pour reconstituer les caractéristiques de la surface (terre ou océan), ou de l'atmosphère.

Jusqu'il y a environ 30 ans, le principal capteur utilisé était l'appareil photographique, un capteur analogique utilisant des émulsions chimiques photosensibles (sensibles à la lumière visible essentiellement) pour produire des photographies aériennes ; l'utilisation de la télédétection se confondait alors avec la « photo-interprétation », interprétation visuelle des documents photographiques. Les types de capteurs se sont depuis multipliés et perfectionnés : les radiomètres sont des capteurs passifs, qui enregistrent le rayonnement naturel, lumière visible mais aussi infrarouge ou microonde, sous forme numérique ; les capteurs actifs (radars) émettent artificiellement un rayonnement pour en étudier les interactions avec l'objet à étudier. Les capteurs actuels produisent des données numériques, qui peuvent faire l'objet d'une restitution pour fournir des documents à interpréter selon les méthodes de la photo interprétation, mais sont de plus en plus l'objet d'un traitement informatique aboutissant à la cartographie automatique des surfaces, soit enfin de calibrations et de corrections qui permettent d'obtenir des mesures géophysiques telles que des températures ou des réflectances. Ces nouveaux capteurs sont en constant développement depuis leur apparition ; la caractéristique de ces capteurs qui a connu l'amélioration la plus spectaculaire est la résolution spatiale, c'est à dire leur capacité à discerner des portions de la surface terrestre de plus en plus petites.

Parallèlement, les applications de la télédétection se sont multipliées, dans de nombreux domaines de la météorologie et de la climatologie, de l'océanographie, de la cartographie ou de la

géographie. Quel que soit le domaine d'applications considérées, une bonne interprétation des documents de télédétection ou une bonne utilisation des données numériques nécessite la compréhension des principes physiques sur lesquels est fondée la technique de télédétection employée (Claude Kergomard, 2002).

### **I.2. Histoire de la télédétection :**

L'histoire des techniques de la télédétection peut être découpée en cinq grandes époques :

1. De 1856, date à laquelle, pour la première fois, un appareil photographique a été installé de façon fixe à bord d'un ballon, à la première guerre mondiale, se déroule l'époque des pionniers, pendant laquelle sont explorées les possibilités de la photographie aérienne verticale pour la cartographie ; les lois fondamentales de la stéréoscopie et de la photogrammétrie sont découvertes à la fin du XIXe siècle.

2. De la première guerre mondiale à la fin des années 50, la photographie aérienne devient un outil opérationnel pour la cartographie, la recherche pétrolière, la surveillance de la végétation. On assiste à un progrès continu de l'aviation, des appareils photographiques et des émulsions (couleur, infrarouge noir et blanc, infrarouge fausse couleur). Les méthodes de la photo-interprétation sont précisées et codifiées.

3. La période qui commence en 1957 et s'achève en 1972 marque les débuts de l'exploration de l'Espace et prépare l'avènement de la télédétection actuelle. Le lancement des premiers satellites, puis de vaisseaux spatiaux habités à bord desquels sont embarqués des caméras, révèle l'intérêt de la télédétection depuis l'espace. Parallèlement, les radiomètres-imageurs sont mis au point et perfectionnés, de même que les premiers radars embarqués à bord d'avions. La première application opérationnelle de la télédétection spatiale apparaît dans les années 60 avec les satellites météorologiques de la série ESSA.

4. Le lancement en 1972 du satellite ERTS (rebaptisé ensuite Landsat 1), premier satellite de télédétection des ressources terrestres, ouvre l'époque de la télédétection moderne. Le développement constant des capteurs et des méthodes de traitement des données numériques ouvre de plus en plus le champ des applications de la télédétection et en fait un instrument indispensable de gestion de la planète, et, de plus en plus, un outil économique.

5. Depuis les années 70, on assiste à un développement continu de la télédétection, marqué notamment par :

- l'augmentation de la résolution spatiale des capteurs.
- la diversification des capteurs qui utilisent des domaines de plus en plus variés et spécialisés du spectre électromagnétique.

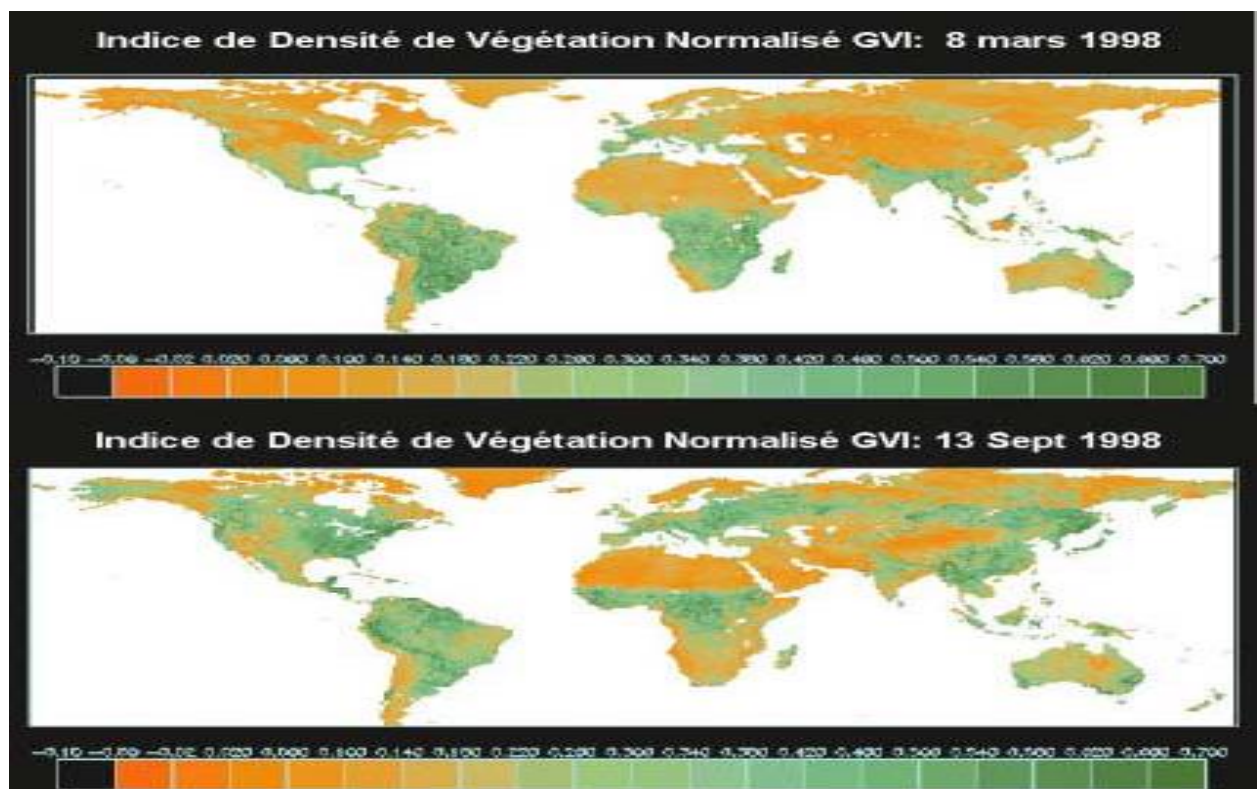
Dans les années 90, on assiste ainsi à la multiplication des satellites équipés de capteurs actifs, radars en particulier. Dans le domaine du rayonnement visible et infrarouge, les capteurs à très haute résolution spectrale sont aujourd'hui d'utilisation courante dans leur version aéroportée et font leur apparition à bord de satellites.

- la diffusion des données sur une base commerciale, envisagée dès le lancement du programme SPOT en 1986, se traduit aujourd'hui par le lancement de satellites de télédétection par des sociétés privées. Les données de télédétection deviennent l'objet d'un marché concurrentiel. La diffusion accélérée et l'augmentation de la puissance des ordinateurs contribuent de façon continue à promouvoir de nouvelles méthodes d'utilisation des données toujours plus abondantes que fournit la télédétection spatiale (GUEYE Ismaila, 2013).

### I.3. Domaine D'application :

#### I.3.a. Suivi de la végétation à l'échelle planétaire :

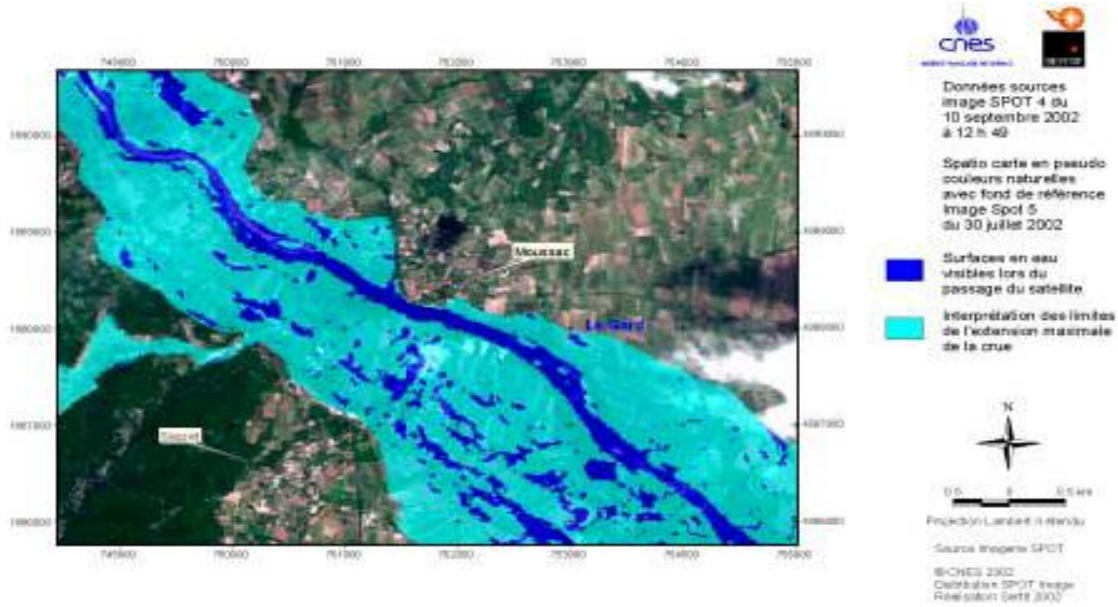
Les applications de la télédétection dans l'étude des surfaces continentales font fréquemment appel à des données à faible résolution spatiale. C'est ici le cas du suivi de la végétation continentale observée par les radiomètres optiques (visible et proche infrarouge). L'activité chlorophyllienne est mesurée à partir d'un indice de végétation (Claude Kergomard, 2002).



**Figure n° 04:** Synthèses décennales de l'indice de végétation sur les continents mesuré à partir des canaux visible et proche infrarouge

### I.3.b. Surveillance des catastrophes naturelles :

Par la répétitivité élevée des observations, les satellites d'observation de la Terre sont un outil particulièrement efficace de surveillance des catastrophes naturelles telles que les inondations. Les images des satellites SPOT sont ainsi utilisées, malgré la nébulosité qui accompagne souvent les périodes de crue fluviale, pour cartographier avec précision l'extension des zones inondées (Claude Kergomard, 2002).



**Figure n° 05:** Cartographie des surfaces inondées lors des crues du Gard (septembre 2002), à partir de deux images SPOT 4 et 5. Source : <http://www.spotimage.fr>

Les images de télédétection sont traitées dans le cadre d'un Système d'Information Géographique, qui permet une correction géométrique, la réalisation d'une « spatiocarte » et le calcul précis des surfaces inondées (Claude Kergomard, 2002).

### I.3.c. La très haute résolution spatiale en milieu urbain :

Au tournant de l'an 2000, le transfert des technologies de la télédétection militaire vers les applications civiles donne naissance à des satellites d'observation de la Terre à très haute résolution. Le satellite IKONOS, exploité par la société privée Space Imaging Corp., en est l'exemple le plus remarquable : il permet l'acquisition d'images à la résolution de 1 m en mode panchromatique (1 seule bande spectrale) et de 4 m en mode multispectral. La fusion des deux types de données fournit des images couleur dont les applications sont comparables à celles des photographies aériennes, dans un marché mondialisé de données destinées à être exploitées par les Systèmes d'Information Géographique (Claude Kergomard, 2002).

## II. Principes de télédétection :

Des capteurs embarqués sur des plates-formes (vecteurs) satellitaires, aéroportées, ballons ou au sol permettent de mesurer le rayonnement en provenance des surfaces concernées. Ce rayonnement est soit réfléchi directement par ces surfaces soit émis. Les données de télédétection sont le plus souvent en forme d'images (SOUDANI. K, 2005).

Les acteurs dans le processus de télédétection sont :

- Le REM (Rayonnement Electromagnétique) (Messenger) : vecteur de l'information relative à la cible
- La cible : objet étudié (scène) : il réfléchit le REM et émet son propre rayonnement en lui conférant des informations propres à l'objet
- L'observateur :
  - Système d'acquisition des images
  - Système de traitement des données
  - Système d'interprétation en vue d'extraire l'information (CHAKROUNE.H, 2014)

### ✓ Différentes étapes de la télédétection des surfaces naturelles :

1. Une source d'énergie ou d'illumination (A) : En télédétection dite passive, le soleil constitue la principale source d'énergie. En télédétection dite active, la source est fabriquée par l'homme.

2. Interactions entre le rayonnement et l'atmosphère tout au long du trajet source-cible et cible-capteur (B).

3. Interactions avec la cible (C) : Ces interactions sont de trois types : la transmission, la réflexion et l'absorption. L'émission est à considérer comme un phénomène à part.

4. Enregistrement du signal par le capteur (D) : Le capteur enregistre le signal reçu.

5. Transmission, Réception, et Traitement (E) : Le satellite transmet les signaux vers des stations de réception au sol ou à des satellites relais. Au niveau de ces stations, les informations sont décodées et enregistrées sous forme d'images ou de photographies.

6. Traitements, analyses, interprétation et applications (F et G) : Les traitements se basent sur des théories et techniques souvent complexes et servent à extraire les informations utiles. Ces informations sont ensuite utilisées pour caractériser la cible étudiée (SOUDANI. K, 2005).

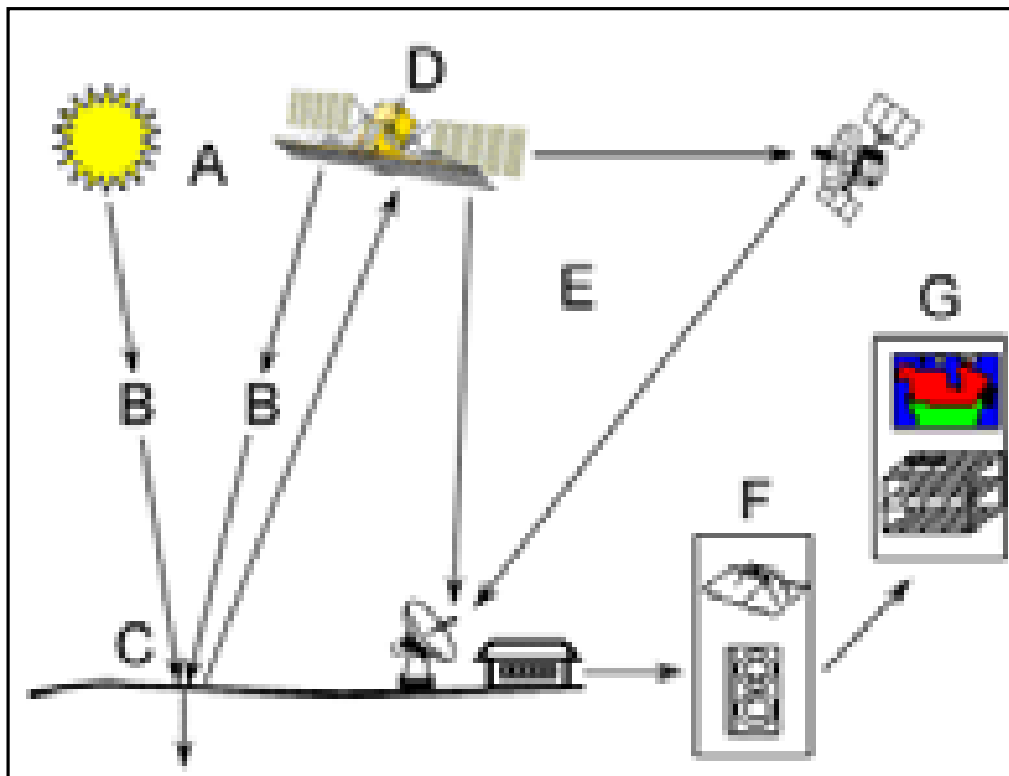


Figure n°06 : Les étapes de télédétection (SOUDANI. K, 2005)

## II.1. Bases physiques du REM :

### II.1.a. L'onde électromagnétique :

Une OEM est une perturbation se propageant dans l'espace. Elle est représentée par 2 vecteurs perpendiculaires indissociables : le champ électrique  $E$  et le champ magnétique  $B$  (des fois noté  $H$ ) (figure n°07) (CHAKROUNE.H, 2014).

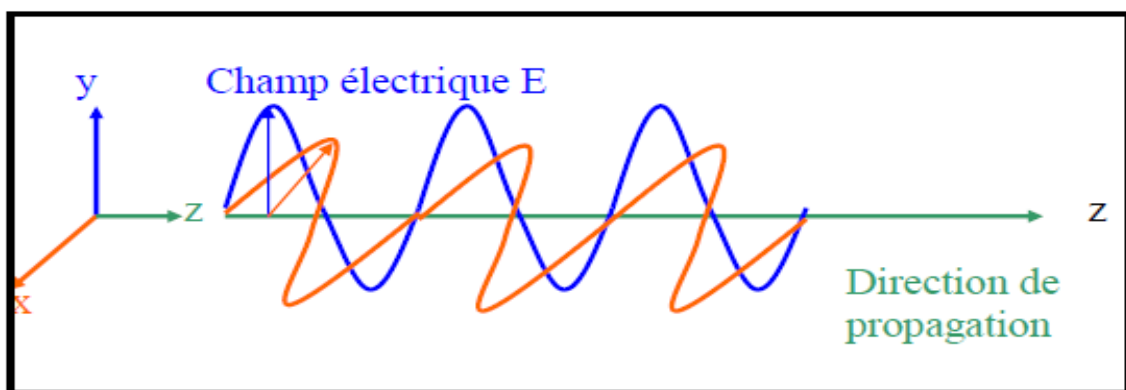


Figure n° 07: Représentation des champs électromagnétiques du rayonnement électromagnétique

#### ➤ Paramètres spectraux

- Période ( $T$ ) : temps durant lequel l'onde effectue une oscillation complète
- Fréquence ( $\nu$ ) : Nombre d'oscillations par seconde

- Longueur d'onde ( $\eta$ ) : distance parcourue par l'onde pendant une période T.

**II.1.b. Spectre électromagnétique :**

Tout le REM peut être décomposé en ondes sinusoïdales élémentaires qu'on appelle composantes spectrales du rayonnement. Les longueurs d'onde sont données par le tableau n°04.

**Tableau n° 04:** Spectre électromagnétique et utilisation en télédétection

$\lambda$	$\nu$	Domaine	Caractéristiques
30 000 km	1 Hz	Ondes audio	Non employées en télédétection
30 km	10 KHz	Ondes radio	
30 cm	1 GHz	RADAR	Radar (hyperfréquences ou micro-ondes) Pénètre les nuages et pluies Mode passif ou actif Détection du relief, nuages, humidité, etc.
0,1 cm	30 GHz		
0,3 cm	100 GHz	INFRA-ROUGE	Infra Rouge Lointain Infra Rouge Thermique (Détection de la température) Infra Rouge Moyen (Détection de la végétation) Proche Infra Rouge (Détection de la végétation)
0,7 $\mu$ m	4,28 10 <sup>5</sup> GHz		
0,7 $\mu$ m	4,28 10 <sup>5</sup> GHz		
		VISIBLE	Rouge [0,62-0,7 $\mu$ m]
			Orange [0,592-0,620 $\mu$ m]
			Jaune [0,578-0,592 $\mu$ m]
			Vert [0,500-0,578 $\mu$ m]
			Bleu [0,446-0,500 $\mu$ m]
0,4 $\mu$ m	7,5 10 <sup>5</sup> GHz		Violet [0,400-0,446 $\mu$ m]
0,4 $\mu$ m	7,5 10 <sup>5</sup> GHz	Ultra Violet	Absorption par l'atmosphère
0,03 $\mu$ m	10 <sup>16</sup> GHz		
0,03 $\mu$ m	1016 GHz	Rayons $\gamma$ Rayons X	Non employés en télédétection à cause de l'absorption atmosphérique
0,03 A	10 <sup>20</sup> GHz		

**II.2. Interaction du REM avec la matière :**

Le REM non absorbé ou diffusé par l'atmosphère atteint la surface de la Terre. Il est alors absorbé, réfléchi ou transmis. La proportion de ces interactions dépend de la longueur d'onde et de la nature des surfaces.

Les différentes interactions des OEM avec la matière sont données par la figure n°08 :

- Absorption : tout corps recevant un REM en absorbe une partie ce qui entraîne la modification de ses caractéristiques (ex température). L'absorptance  $\alpha$  est le rapport entre énergie absorbée et énergie reçue.

- Réflexion: un corps recevant une énergie en réfléchit une portion. La reflectance  $\rho$  est le rapport entre énergie réfléchie et énergie reçue

- Transmission : tout corps recevant un REM en transmet une partie.

La transmission  $\omega$  est le rapport entre énergie transmise et énergie reçue. Par exemple un objet transparent a une forte transmission (CHAKROUNE.H, 2014).

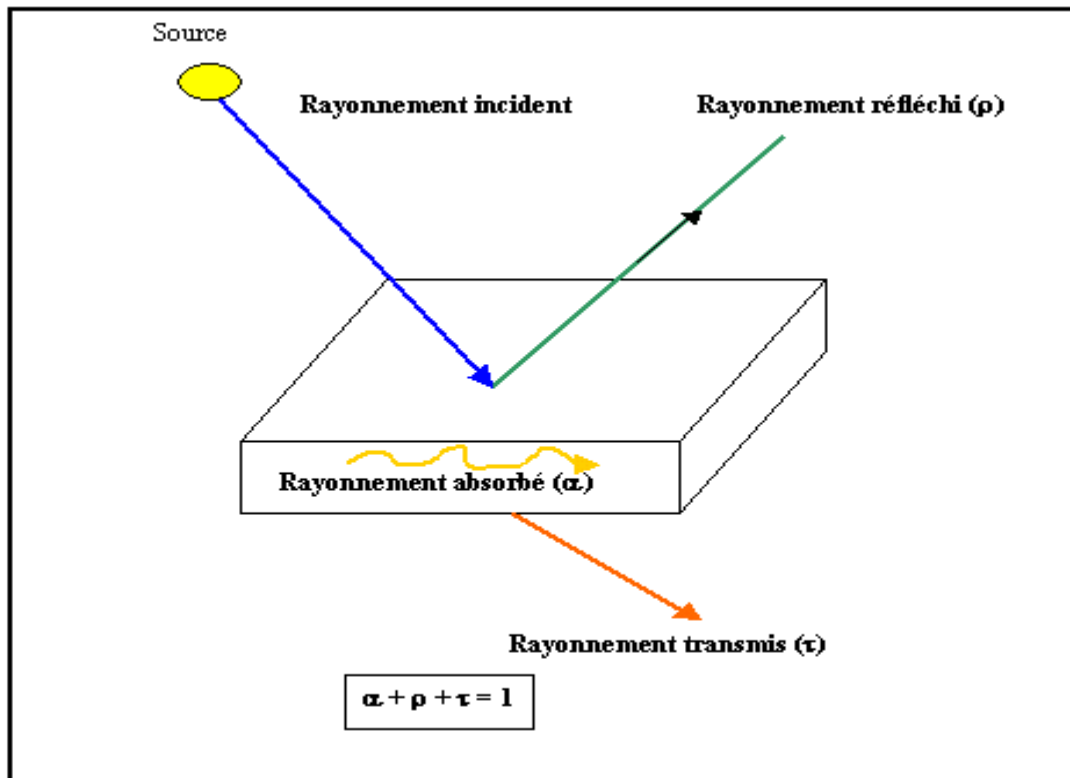


Figure n°08 : Interaction du REM avec la matière

➤ **Images en vraies / fausses couleurs :**

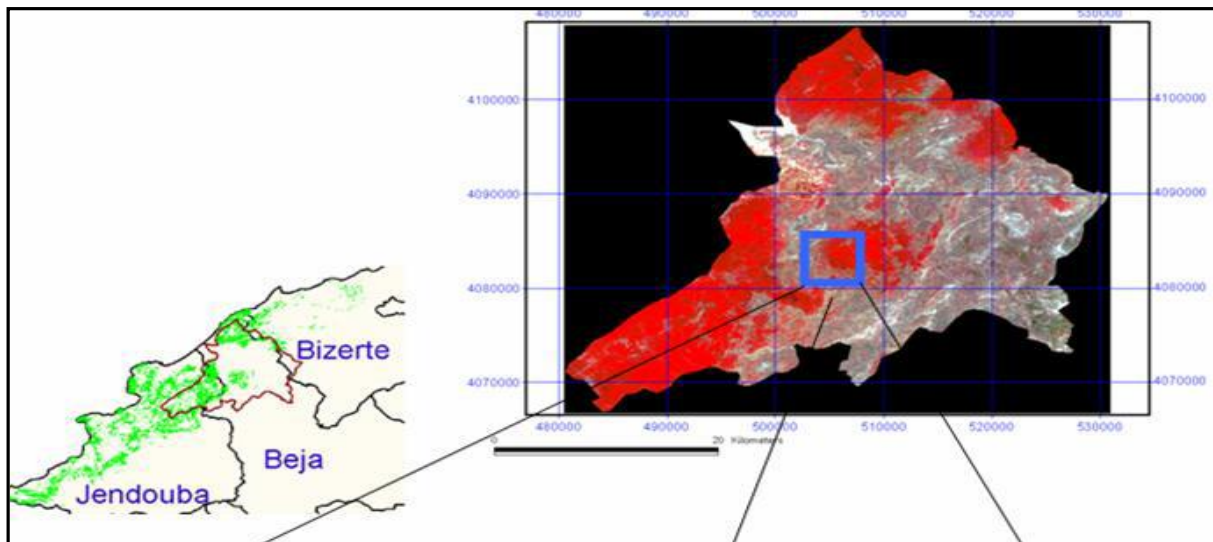
Le bleu, le vert et le rouge sont les couleurs primaires du spectre visible. La combinaison de ces trois couleurs en proportions diverses permet d'obtenir toutes les autres (jaune, orange, mauve, ...).

Le capteur ETM du satellite Landsat enregistre dans 7 bandes spectrales dont le rouge, le vert, le bleu et le proche infrarouge.

Si la couleur rouge est attribuée aux valeurs de la bande rouge, la couleur bleue à celles de la bande bleue et la couleur verte à celles de la bande verte, la combinaison de ces trois bandes fournit une image en couleurs réelles. C'est la raison pour laquelle ces combinaisons sont appelées des images en vraies couleurs.

Si par contre, on attribue la couleur rouge aux valeurs enregistrées dans le proche infrarouge (auquel notre œil n'est pas sensible), la couleur verte aux valeurs enregistrées dans le rouge et la couleur bleue aux valeurs enregistrées dans le vert, on obtient une image en fausses couleurs de la zone étudiée.

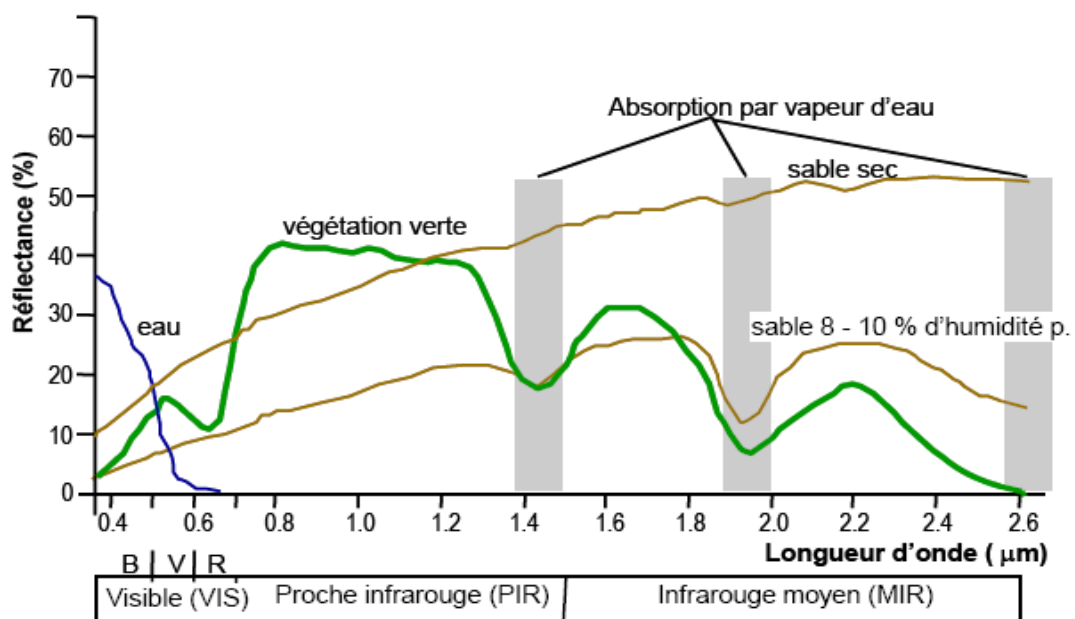
Dans ce type d'image composée, la végétation très lumineuse dans le proche infrarouge sera colorée en rouge, tandis que l'eau peu réfléchissante dans le vert, le rouge et le PIR sera noire. Le sol apparaît blanc, car il réfléchit beaucoup dans le vert, le rouge et le PIR.



**Figure n°09 :** Exemple d’une image du satellite SPOT affichée en fausses couleurs et les NG correspondant à une fenêtre de l’image

**II.3. Signatures spectrales :**

- La notion de signature est à la base de la télédétection car elle permet de discerner entre les différents objets vu qu’ils ont des propriétés différentes affectant leurs signatures.
- Le phénomène prépondérant dans le visible et le proche infra rouge est la réflexion, dans l’infrarouge thermique et les hyperfréquences : l’émission naturelle des objets.
- Les surfaces qu’on rencontre en télédétection peuvent être regroupées en trois ensembles :
  - surfaces minérales (roches, sols, routes, etc.)
  - surfaces végétales
  - surfaces aquatiques (CHAKROUNE.H, 2014)



**Figure n°10 :** Signatures spectrales de certaines surfaces naturelles (Caloz, 1997)

### II.3.a. Notion d'indices de végétation :

Approche empirique pour identifier et suivre l'évolution temporelle des couverts végétaux, ainsi que pour évaluer certains paramètres du couvert comme la biomasse aérienne chlorophyllienne.

Les indices de végétation sont calculés soit à partir de mesures de réflectance sur le terrain, soit de niveaux de gris fournis par des données satellitales (CHAKROUNE.H, 2014).

**Exemple :** NDVI : Normalized Difference Vegetation Index

$$NDVI = \frac{\rho_{PIR} - \rho_R}{\rho_{PIR} + \rho_R}$$

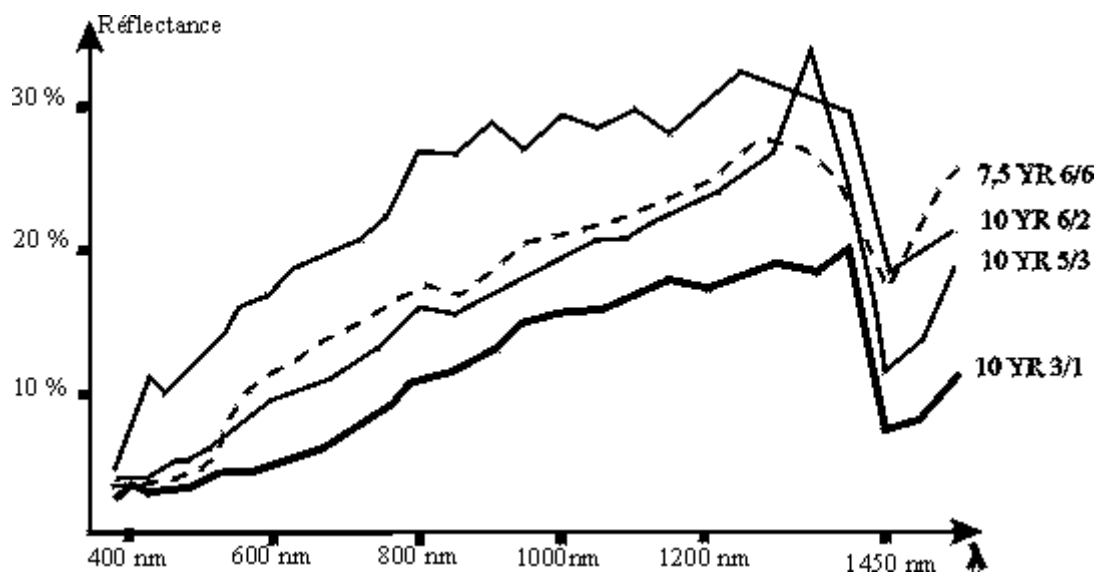
$\rho_{PIR}$  et  $\rho_R$  : réflectances dans le proche infra rouge et dans le rouge.

### II.3.b. Signatures spectrales des sols :

La réflectance spectrale des sols dépend de plusieurs caractéristiques dont :

- La couleur des sols
- L'humidité des sols
- la teneur en calcaire
- le fer
- la granulométrie
- les sels.

Les sols se caractérisent par des réflectances croissantes dans le visible et le proche infra rouge, et faibles dans le moyen infra rouge (CHAKROUNE.H, 2014).



**Figure n°11 :** Réflectances mesurées sur le terrain de sols de différentes couleurs (Girard, 1999)

**II.4. le pixel :**

les images de télédétection sont composées d'une matrice d'éléments appelés pixels. Le pixel est le plus petit élément d'une image. Il est normalement carré et représente une partie de l'image. Il est cependant important de faire la distinction entre l'espacement des pixels et la résolution spatiale. Si un capteur a une résolution spatiale de 20 mètres et qu'il est possible de charger à l'écran une image provenant de ce capteur avec la pleine résolution, chaque pixel à l'écran représentera une superficie correspondant à 20 m sur 20 m au sol.

**III. Traitement des images :****III.1. éléments d'interprétation visuelle :**

Comme nous l'avons vu à la section précédente, l'analyse d'imagerie de télédétection nécessite l'identification de différentes cibles sur une image. Ces cibles peuvent être des structures naturelles ou artificielles, faites de divers points, lignes ou surfaces. Les cibles peuvent être définies en fonction de la manière dont elles diffusent le rayonnement. L'intensité du rayonnement est mesurée et enregistrée par un capteur pour être ensuite transformée en un produit utilisable tel qu'une photo aérienne ou une image satellite.

La reconnaissance des cibles est la clé de l'interprétation et de l'extraction d'information. L'observation des différences entre les cibles et leurs arrière-plans implique la comparaison entre différentes cibles en se basant sur une combinaison des caractéristiques suivantes : ton, forme, taille, patron, texture, ombre et association.

L'identification des cibles en télédétection basée sur les 7 caractéristiques visuelles nous permet de mieux interpréter et analyser (CCT, 2000).

**III.2. Traitement numérique des images :**

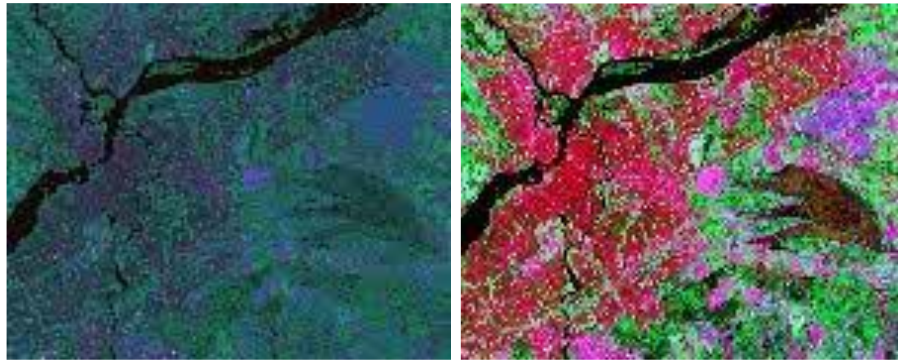
De nos jours, la plupart des données de télédétection étant enregistrées en format numérique, presque toutes les interprétations et analyses d'images requièrent une partie de traitement numérique. Le traitement numérique des images peut recourir à divers procédés dont le formatage et la correction des données, le rehaussement numérique pour faciliter l'interprétation visuelle ou même la classification automatique des cibles et des structures entièrement par ordinateur.

Les fonctions de traitement des images communément disponibles en analyse d'images en quatre catégories :

1. Prétraitement
2. Rehaussement de l'image
3. Transformation de l'image
4. Classification et analyse de l'image (CCT, 2000)

On appelle fonctions de pré-traitement les opérations qui sont normalement requises avant l'analyse principale et l'extraction de l'information. Les opérations de pré-traitement se divisent en corrections radiométriques et en corrections géométriques. Les corrections radiométriques comprennent entre autres, la correction des données à cause des irrégularités du capteur, des bruits dus au capteur ou à l'atmosphère, et de la conversion des données afin qu'elles puissent représenter précisément le rayonnement réfléchi ou émis mesuré par le capteur. Les corrections géométriques comprennent la correction pour les distorsions géométriques dues aux variations de la géométrie Terre-capteur, et la transformation des données en vraies coordonnées (par exemple en latitude et longitude) sur la surface de la Terre.

Les fonctions de rehaussement ont pour but d'améliorer l'apparence de l'imagerie pour aider l'interprétation et l'analyse visuelles. Les fonctions de rehaussement permettent l'étirement des contrastes pour augmenter la distinction des tons entre les différents éléments d'une scène, et le filtrage spatial pour rehausser (ou éliminer) les patrons spatiaux spécifiques sur une image.



**Figure n°12** : améliorer l'apparence de l'imagerie

Les transformations d'images sont des opérations similaires à ceux de rehaussement de l'image. Cependant, alors que le rehaussement de l'image qui est normalement appliqué à une seule bande de données à la fois, la transformation de l'image combine le traitement des données de plusieurs bandes spectrales. Des opérations arithmétiques (c'est-à-dire addition, soustraction, multiplication, division) sont faites pour combiner et transformer les bandes originales en de "nouvelles" images qui montrent plus clairement certains éléments de la scène. Nous allons examiner certaines de ces opérations incluant les diverses méthodes de rapport de bande aussi appelé rapport spectral et un procédé appelé analyse des composantes principales qui est utilisée pour mieux représenter l'information en imagerie multispectrale.

Les opérations de classification et d'analyse d'image sont utilisées pour identifier et classifier numériquement des pixels sur une image. La classification est habituellement faite sur des banques de données multispectrales (A), et ce procédé donne à chaque pixel d'une image une certaine classe ou thème (B) basé sur les caractéristiques statistiques de la valeur de l'intensité du pixel. Il existe une variété d'approches prises pour faire une classification numérique. Nous allons brièvement

décrire deux approches générales qui sont souvent utilisées, soit la classification supervisée et la classification non supervisée.

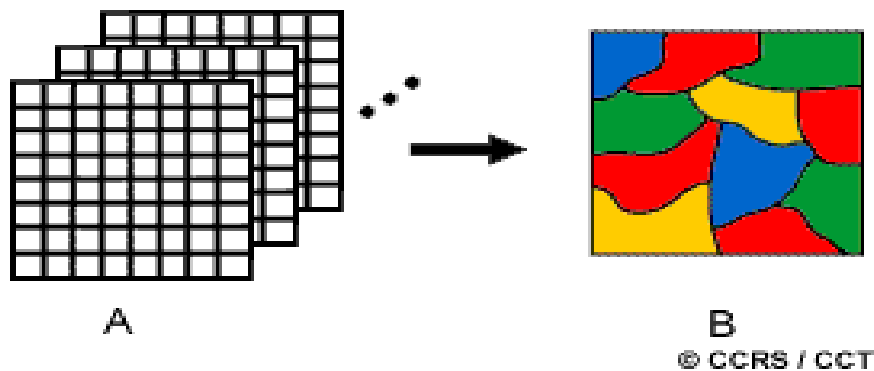


Figure n°13 : classification des images

### III.3. Classification et analyse des images :

Un analyste qui tente de classer les caractéristiques d'une image, utilise les éléments de l'interprétation visuelle pour identifier des groupes homogènes de pixels qui représentent des classes intéressantes de surfaces. La classification numérique des images utilise l'information spectrale contenue dans les valeurs d'une ou de plusieurs bandes spectrales pour classifier chaque pixel individuellement. Ce type de classification est appelé reconnaissance de regroupements spectraux. Les deux façons de procéder (manuelle ou automatique) ont pour but d'assigner une classe particulière ou thème (par exemple : eau, forêt de conifères, maïs, blé, etc.) à chacun des pixels d'une image. La "nouvelle" image qui représente la classification est composée d'une mosaïque de pixels qui appartiennent chacun à un thème particulier. Cette image est essentiellement une représentation thématique de l'image originale.

Les méthodes de classification les plus communes peuvent être séparées en deux grandes catégories: les méthodes de classification supervisée et les méthodes de classification non supervisée.

#### III.3.1. Classification non supervisée :

Les classes spectrales sont formées en premier, basées sur l'information numérique des données seulement. Ces classes sont ensuite associées, par un analyste, à des classes d'information utile (si possible). Des programmes appelés algorithmes de classification sont utilisés pour déterminer les groupes statistiques naturels ou les structures des données. Habituellement, l'analyste spécifie le nombre de groupes ou classes qui seront formés avec les données. De plus, l'analyste peut spécifier certains paramètres relatifs à la distance entre les classes et la variance à l'intérieur même d'une classe. Le résultat final de ce processus de classification itératif peut créer des classes que l'analyste voudra combiner, ou des classes qui devraient être séparées de nouveau. Chacune de ces étapes nécessite une nouvelle application de l'algorithme.

L'intervention humaine n'est donc pas totalement exempte de la classification non supervisée. Cependant, cette méthode ne commence pas avec un ensemble prédéterminé de classes comme pour la classification supervisée.

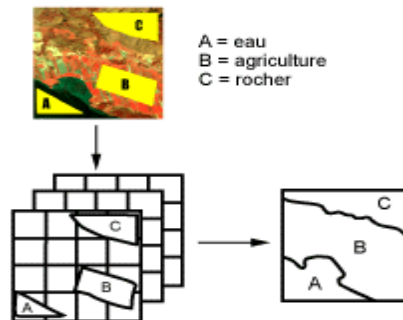


Figure n°14 : démonstration de principe de classification

**III.3.2. Classification supervisée :**

Lors de l'utilisation d'une méthode de classification supervisée, l'analyste identifie des échantillons assez homogènes de l'image qui sont représentatifs de différents types de surfaces (classes d'information). Ces échantillons forment un ensemble de données-tests. La sélection de ces données-tests est basée sur les connaissances de l'analyste, sa familiarité avec les régions géographiques et les types de surfaces présents dans l'image. L'analyste supervise donc la classification d'un ensemble spécifique de classes. Les informations numériques pour chacune des bandes et pour chaque pixel de ces ensembles sont utilisées pour que l'ordinateur puisse définir les classes et ensuite reconnaître des régions aux propriétés similaires à chaque classe. L'ordinateur utilise un programme spécial ou algorithme afin de déterminer la "signature" numérique de chacune des classes.

Plusieurs algorithmes différents sont possibles. Une fois que l'ordinateur a établi la signature spectrale de chaque classe à la classe avec laquelle il a le plus d'affinités. Une classification supervisée commence donc par l'identification des classes d'information qui sont ensuite utilisées pour définir les classes spectrales qui les représentent.

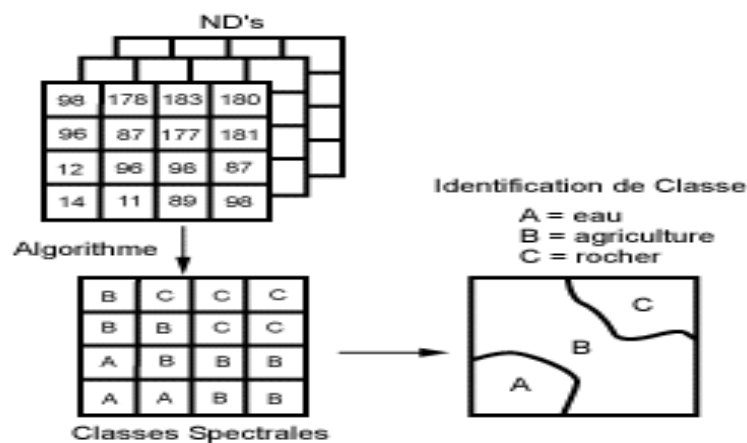


Figure n°15 : démonstration de l'algorithme de classification

#### IV. Application :

##### IV.1. Matériels utilisés :

Comme matériel utilisé pour le développement de nos algorithmes, nous utilisons un Micro ordinateur de 04 Go de RAM, un processeur Intel I3 à 2,1 GHz et un disque dur de 500 Go Avec une carte graphique Geforce Nvidia à 2 Go.

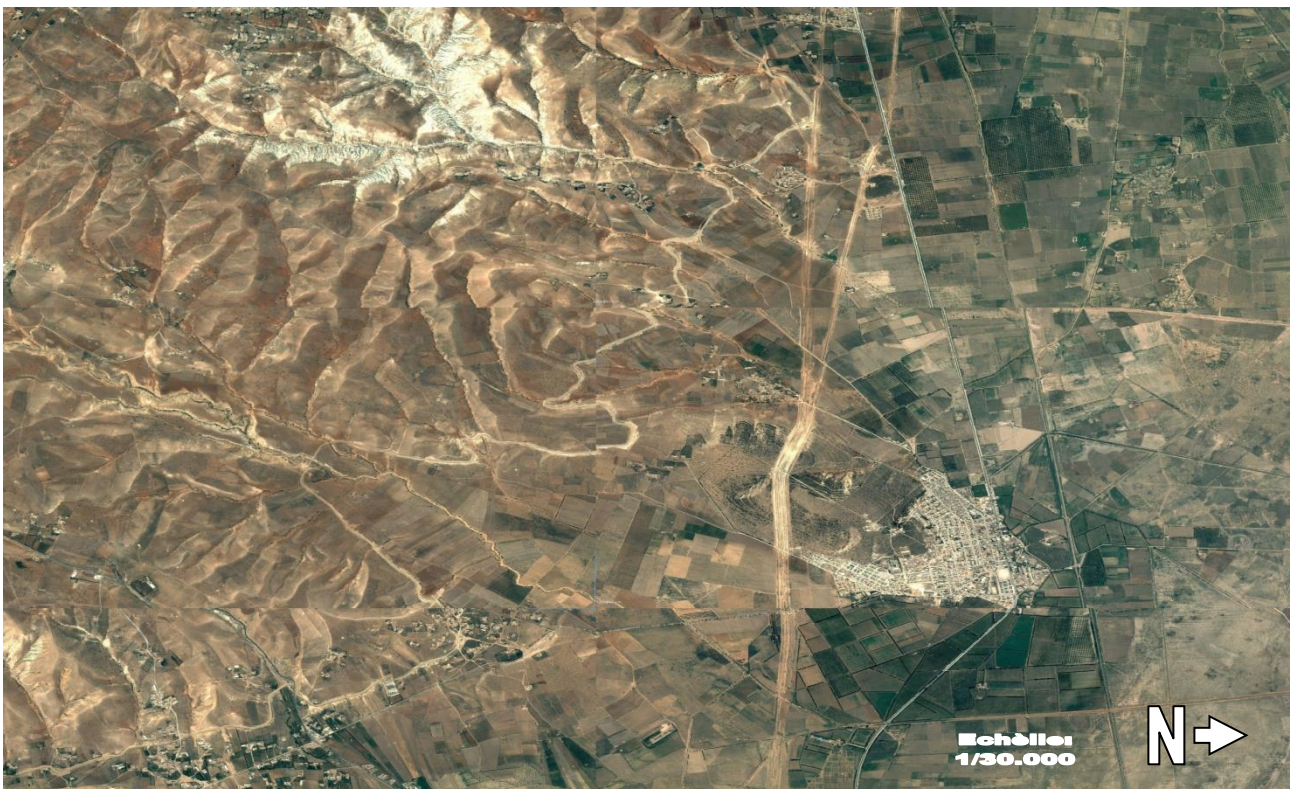
##### IV.2. logiciels utilisés :

Comme logiciels utilisés, l'environnement Windows 7 a été utilisé comme système d'exploitation et les logiciels suivants ont tour à tour été utilisés :

- ENVI 5.3 : logiciels de traitement des images satellitaires et de réaliser des carte d'occupation du sol.
- Google Earth pro: Permis de visualiser l'état de la zone d'étude au cours du temps d'une façon simple et rapide.
- Excel : Il nous permis de réaliser les statistiques.

##### IV.3. Données utilisées :

Comme données utilisées, nous disposons de quatre (04) à Images satellitaire LANDSAT 7 ETM+, téléchargé d'après Le Site « earthexplorer.usgs.com », respectivement acquises en Mai 1998, Mai 2003, Mai 2008 et en Mai 2014, et de résolution de 30 mètres. Ces images sont livrées sous le format TIF.



**Figure n° 16** : exemple d'une image satellitaire de la région d'étude (Commune el Matmar) en 2003

Les images satellitaires ont été divisées en 4 parties ou chaque partie représente une zone donnée, pour que le traitement des images soit plus précis et plus claire. Et ça été comme représente les figure n°17 :



**Figure n°17** : démonstration de types de division des images satellitaire (exemple : 2009)

#### IV.4. Justification des choix spatio-temporelle :

Les choix des périodes et des zones étudiés était de manière stratégique et organisée, et ils ont été faites après une enquête et une phase de collecte d'informations sur la région, d'après les structures publiques ou d'après les citoyens, ou on a constaté que la région a subi les plus grandes changement au cours des périodes ( 1998-2003 ), (2003-2008), (2008-2013).

En parallèle le choix des zones était par rapport a leurs diversités en matière de mode de vie de la population, le milieu physique de la zone, et sur l'étude socio-économique, Les zone clé de la région El Matmar sont comme suit :

- NE : ou se situe l'agglomération chef lieu de la commune.
- NO : c'est une zone qui se trouve au-dedans du périmètre irrigué la Mina.
- SE : Ou se trouve trois (03) « DOUARS » (El-Mesabhia, El-Mkadid, El-Morsli)
- SO : Elle se caractérise par un relief différent des autres zones

#### IV.5. méthodes :

Le type de traitement qu'on appliqué sur les images satellitaires est une classification supervisée, ce genre de classification est le plus utilisé actuellement puisqu'elle est simple et effectif. Le principe de travail de cette classification consiste à entrer des échantillons avant l'exécution du traitement, plus qu'on a réalisé plus des échantillons plus les résultats était claires et précises.

**I- Etude du milieu humain :**

L'étude du milieu humain reste toujours un point important dans l'analyse des espaces, vise à décrire et à comprendre la société par l'étude des rapports entre la population et l'espace:

- Distribution ou répartition géographique

- Différenciations

- Mouvements

- A l'évolution numérique des sociétés, l'explication des distributions spatiales, aux diverses activités de ces sociétés et à leur mobilité spatiale.

L'étude constitue un outil indispensable à la planification d'équipements, et services dont la population a besoin.

Le volume de la population est un élément fondamental pour toute étude d'aménagement, puis qu'il permet de bien saisir l'image actuelle pour la planification des besoins de cette population.

**I.1- Population :**

En 2008 la population représentait 3.35% de la population total de la wilaya, et se répartissent d'une manière inégale à travers la commune où la superficie est de 5000 ha dont 144 ha comme une superficie urbaine, soit une densité de 4.20 habitants par hectare. Voir tableau n° 05 :

**Tableau n°05:** répartition de la population 2008

<b>Zone</b>	<b>1998</b>	<b>%</b>	<b>2003</b>	<b>%</b>	<b>2008</b>	<b>%</b>	<b>2013</b>	<b>%</b>
<b>Urbaine</b>	10854	<b>62.10</b>	9250	<b>49.10</b>	11173	<b>53.14</b>	13628	<b>60,23</b>
<b>Rural</b>	6625	<b>37.90</b>	9590	<b>50.90</b>	9853	<b>46.87</b>	8997	<b>39.77</b>
<b>Total</b>	17479	<b>100</b>	18840	<b>100</b>	21026	<b>100</b>	22625	<b>100</b>

**Source :** APC ELMATMAR

On remarque dans le tableau que la répartition de la population en fonction du mode de vie au cours du période 1998 jusqu'au 2013 a connue beaucoup de changements, ou la population rurale représentait que 37 % en 1998 mais dès l'année 2003 elle a représentait plus que la moitié ou elle augmenté jusqu'à 51% dans, mais elle a revenu a se baisser en 2008 jusqu'à 2013 ou elle a arrivée au pourcentage de 39 %

La densité de population urbaine était très importante au cours des différentes périodes où elle a atteint 77.59 h/ha au moyenne. Par contre dans la zone rurale où la densité était très faible de valeur de 2.08h/ha de la superficie communale.

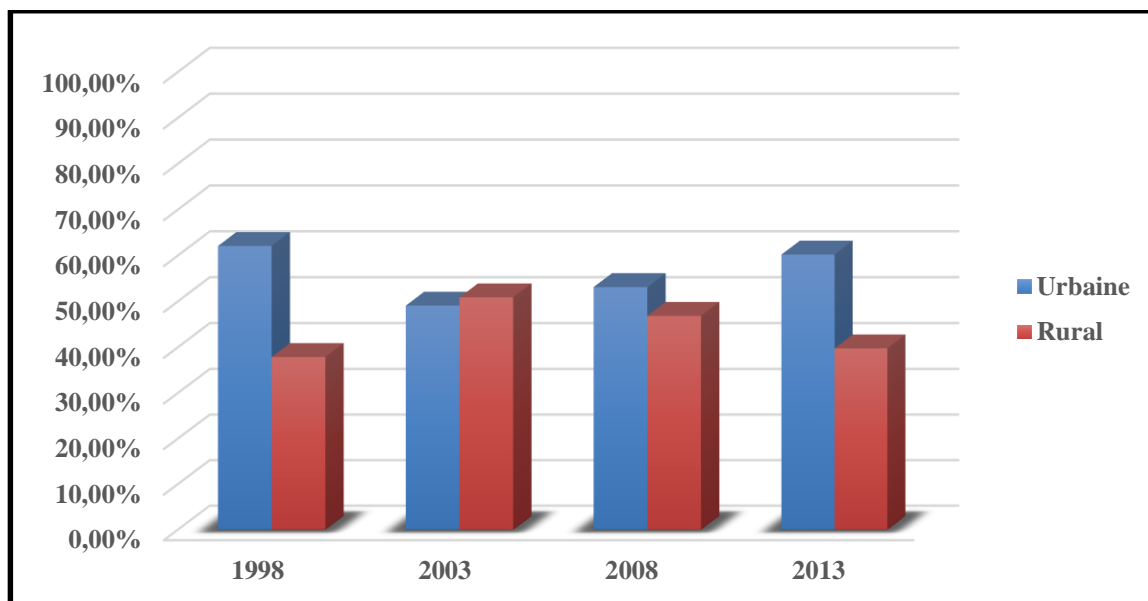


Figure N° 18 : répartition de la population en 1998-2013

**I.1.a- L'évolution de la population de la commune :**

La population d'El Matmar est passée de 17479 habitants en 1998, à 18840 habitants en 2003 et 21026 en 2008 et 22625 habitants en 2013.

Tableau N° 06 : évolution de la population de la commune ( 1998-2013)

Année	1998	2003	Taux 98-03 %	2008	Taux 03-08 %	2013	Taux 08-13 %
population	17479	18840	1.44	21026	2.07	22625	1.41

Source : APC ELMATMAR

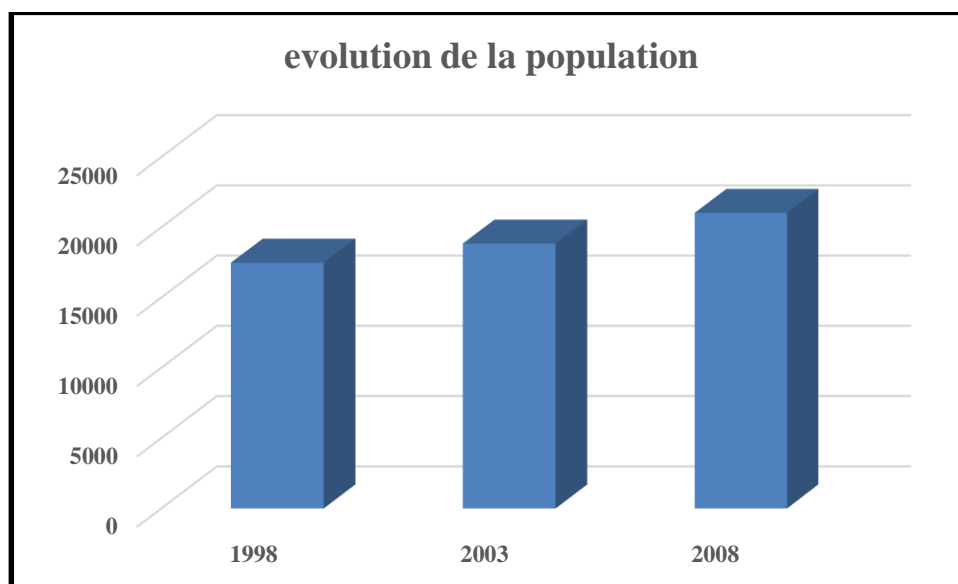


Figure N° 19 : Evolution de la population de la commune (1998-2013)

La population de la commune d'El Matmar n'a pas connue une croissance démographique importante dans la première période, entre 1998 et 2003 la population a connue une croissance annuelle de 1.44 %.

En deuxième période entre 2003 et 2008 on remarque que le taux d'accroissement a augmenté, et il est égale a 2.07%

Puis une diminution jusqu'à 1.41 % entre la période 2008-2013 cela en relation avec la mortalité infantile et la chute de la fécondité.

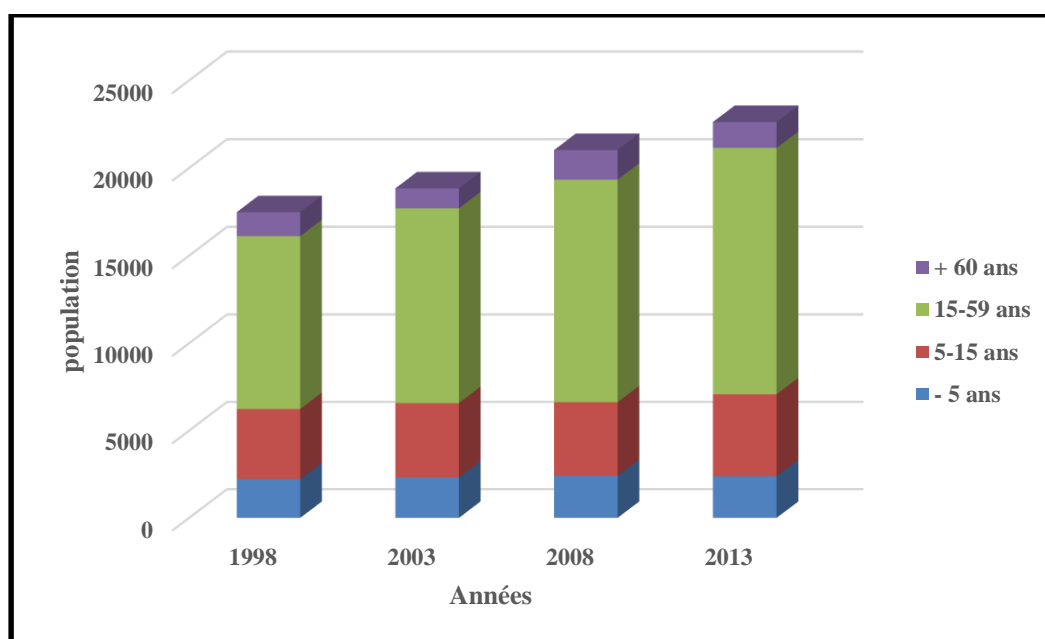
### I.1.b - Structure de la population active :

La commune se caractérise par une population jeune, le tableau n°07 montre que la tranche d'âge entre 15-59 ans est la plus importante avec 56.49% en 1998 pour devenir en 2013 à 62.16%, elle représente la population active qu'elle soit occupée ou à la recherche d'un emploi, car en 1998 la population active était au nombre de 7222 et en 2013 est passé a 12847, voir tableau n° 06, ce qui implique la croissance des demandeurs d'emploi, et l'augmentation du taux de chômage.

**Tableau N° 07 : l'évolution de la population par groupe d'âge.**

Années	- 5 ans	%	5-15 ans	%	15-59 ans	%	+ 60 ans	%	Total
1998	2217	12.68	4022	23.01	9875	56.49	1365	7.80	17479
2003	2320	12.31	4256	22.59	11124	59.04	1140	6.05	18840
2008	2409	11.46	4218	20.06	12709	60.45	1690	8.03	21026
2013	2390	10.56	4691	20.73	14064	62.16	1480	6.54	22625

Source : APC ELMATMAR



**Figure N° 20 : l'évolution de la population par grands groupes d'âge**

**I.1.c- La population active de la commune :**

Sur le globale de la population de la commune, la population active d'El Matmar en 1998 était de 7222 soit un taux d'activité de 70.39%, le nombre de chômeurs étais de 2138 soit un taux net de chômage de 29.61 %, la population occupée représentait 81.88% de la population active soit 2138 sont occupés dans les différents secteurs.

En 2013 le taux d'activité a diminué à 61.27 % soit un nombre de 7872 d'actives, le nombre de chômeur a dépassé le double de celui de 1998 car le taux net de chômage est passé à 38.78 % soit 4975 de demandeurs d'emplois, cette accroissement brusque de la population en chômage a crée un déséquilibre entre l'offre et la demande d'emplois.

**Tableau N°08:** population active entre 1998 et 2013

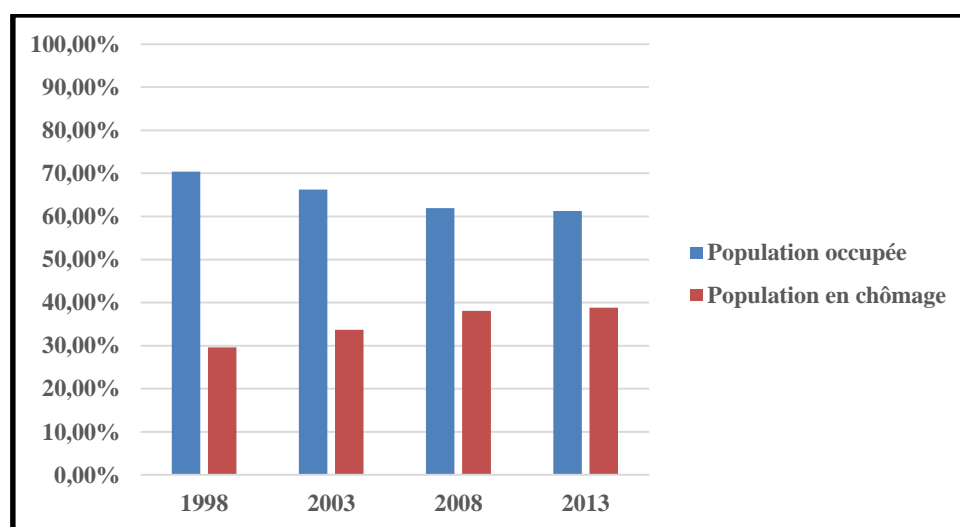
	<b>1998</b>	<b>%</b>	<b>2003</b>	<b>%</b>	<b>2008</b>	<b>%</b>	<b>2013</b>	<b>%</b>
<b>Population total</b>	17479	<b>100</b>	18840	<b>100</b>	21026	<b>100</b>	22625	<b>100</b>
<b>Population active</b>	7222	<b>41.32</b>	8535	<b>45.30</b>	10449	<b>49.7</b>	12847	<b>57.78</b>
<b>Population inactive</b>	10257	<b>58.68</b>	10305	<b>54.70</b>	10577	<b>50.30</b>	9778	<b>43.22</b>

Source : APC El Matmar

**Tableau N°09:** population en chômage entre 1998-2013

	<b>1998</b>	<b>%</b>	<b>2003</b>	<b>%</b>	<b>2008</b>	<b>%</b>	<b>2013</b>	<b>%</b>
<b>Population active</b>	7222	<b>100</b>	8535	<b>100</b>	10449	<b>100</b>	12847	<b>100</b>
<b>Population occupée</b>	5084	<b>70.39</b>	5657	<b>66.28</b>	6474	<b>61.95</b>	7872	<b>61.27</b>
<b>Population en chômage</b>	2138	<b>29.61</b>	2878	<b>33.72</b>	3975	<b>38.04</b>	4975	<b>38.78</b>

Source : APC El Matmar

**Figure N° 21 :** population en chômage entre 1998 et 2013

### I.1.d- Evolution de la population occupée par secteurs d'activités :

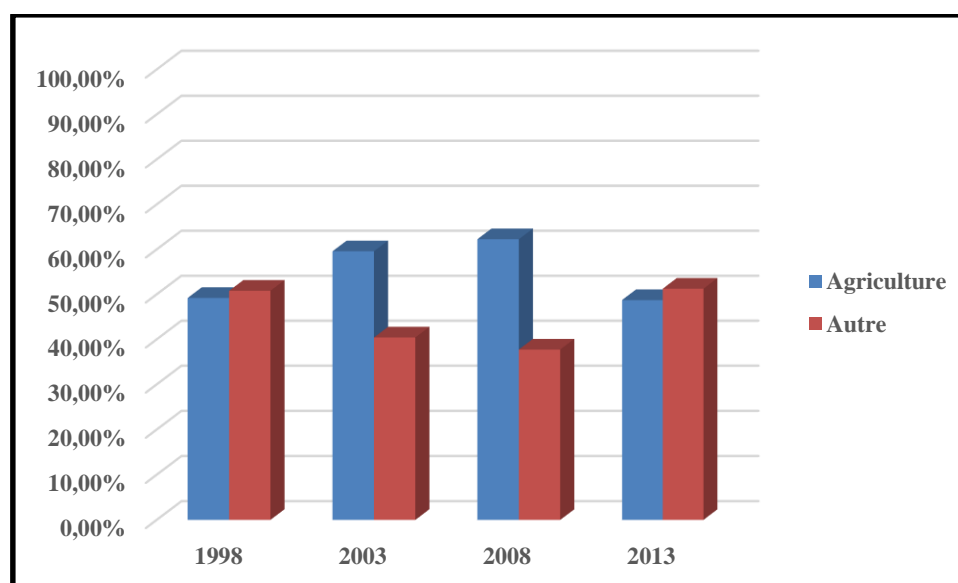
L'agriculture était toujours le secteur primaire qui occupe la première place, En moyenne la moitié de la population active ont occupés trouvent leurs emplois dans l'agriculture ce qui détermine la vocation de cette commune, les autres secteurs occupent la seconde place qu'il soit tertiaire ou la population s'occupe dans le commerce et l'administration enfin Vient le secteur secondaire qui durant cette période les gens partent travailler dans les centres urbains avoisinants et ceci par manque d'activités industrielles et de travaux en bâtiment dans la commune.

Mais le domaine d'agriculture au niveau de la commune a connu plusieurs perturbations dès les années 90 jusqu'à maintenant. En 1998 agriculture a occupée 49 % des postes de travail, mais au début des années 2000 jusqu'à 2010 le domaine a connu une importante évolution ou il occupé 62 %, mais après cette période il a commencé à se diminuer lors de ces dernières années 2013 jusqu'à maintenant. Mais il reste égale au taux des autres secteurs, ce qui montre que la population a délaissé ce secteur qui est très important pour se tourner à d'autres secteurs pour cause que le travail de l'agriculture est devenu très difficile à gérer, donc le gain est plus difficile rapport aux autres secteurs.

**Tableau N°10** : Evolution de la population occupée par secteurs d'activités

Secteur d'activités	1998	%	2003	%	2008	%	2013	%
<b>Agriculture</b>	2500	49,20	3370	59,58	4031	62,26	3836	48,74
<b>Autre</b>	2584	50,80	2286	40,42	2443	37,74	4035	51,26
<b>Total</b>	5084	100	5657	100	6475	100	7872	100

Source : APC El Matmar



**Figure N° 22** : Evolution de la population occupée par secteurs d'activités

### **I.2- L'habitat à travers la commune :**

Les structures d'habitat constituent un facteur majeur dans les évolutions sociales et politiques des campagnes.

Lebeau définit l'habitat rural comme «le mode de répartition des maisons paysannes a l'intérieur d'un finage donné y compris le territoire sur lequel un groupe rural, une communauté de paysans, s'est installé, pour le défricher et le cultiver, lequel il exerce des droits agraires ».

De cette définition montre que l'habitat rural a des caractéristiques propres au milieu rural, la ruralité ou la paysannerie qui renvoient à des paramètres de l'existence humaine a la fois culturels (sédentarité ou mobilité suivant les conditions géographiques et climatiques), Sociologiques (relations, communauté, foyer, individu) et économiques (espace agro-sylvo-pastoral mis en valeur, conditions socio-juridiques d'accès aux ressources à leur utilisation...).

L'habitat rural fait partie d'une organisation sociale plus large, d'où il tire sa spécificité qu'il soit groupé ou dispersé.

Dans la commune d'El matmar il existe les deux types d'habitat, groupé et dispersé entre les deux types il existe d'autres formes intermédiaires, la partie la plus concentrée en matière d'habitat c'est la zone de plaine qui représente le centre et le sud de la commune, par contre les terrains accidentés sont moins habités, on remarque que le nord ouest et presque vide dans les collines de yellel, cette répartition est aussi conditionnée par rapport aux infrastructures routières car l'habitat est bien remarqué a proximité des routes, qu'elles soit national, vicinal, ou des pistes pour faciliter l'accès aux populations.

L'approchement à l'agglomération chef lieu c'est aussi l'un des critères, car la majorité des services et équipements se trouvent à l'ACL.

#### **II.2.a- L'habitat groupé (L'habitat aggloméré (ACL)) :**

Un groupe de constructions voisines les unes des autres égal au moins à la centaine de mètres, la distance entre la construction ne doit pas dépasser 200 m il représente l'ACL.

L'agglomération chef lieu où l'habitation s'étend le long d'un chemin de wilaya n°99 et la route national n° 04, elle occupe un point stratégique dans la région vu que ces chemin donnent accès vers la wilaya de Mascara par le chemin de wilaya n°13 et deux grands centres urbains en l'occurrence Relizane et Mostaganem par la route national n°04. La disposition des habitations présente un type de construction en bande dans le centre et des constructions en ilots dans le lotissement qui est desservi par des routes secondaires, et tertiaires. Généralement l'extension se fait dans le coté sud de la route national n°04 puisque les autres cotés sont consacrés pour l'agriculture.



**figure n°23 :l'habitat Groupé (l'ACL d'ElMatmar) (Google Earth)**

### **II.2.b- L'habitat dispersé:**

Des constructions réellement dispersées la distance séparant deux constructions est généralement supérieure à 200m ce type d'habitation est très fréquent dans la commune de sidi Saada.



**figure n°24 :l'habitat dispersé (rural El Matmar) (Google Earth)**

### II.2.c- Une évolution timide du logement à travers la commune:

En se référant au recensement 1998 de la commune d'El Matmar, on dénombre 1984 logements pour une population 17497 habitants, ce nombre ne cesse d'augmenter il est passé a 2764 logements en 2008.

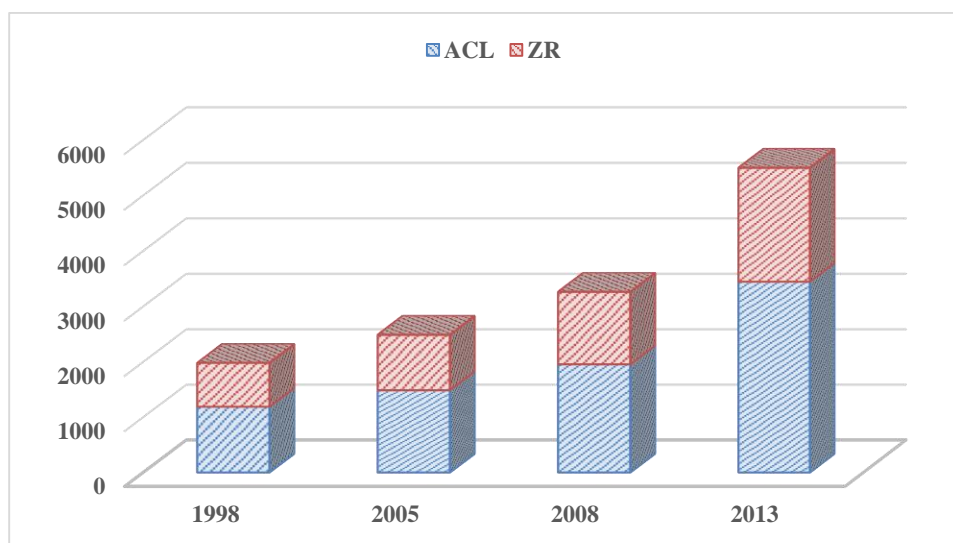
**Tableau n°11** : répartition du logement à travers la commune (1998-2013)

Zone	1998	2005	2008	2013
ACL	1190	1490	1959	3447
ZR	794	1000	1305	2053
<b>Total</b>	<b>1984</b>	<b>2490</b>	<b>3264</b>	<b>5500</b>

**Source** : APC El Matmar

Après une comparaison plus détaillée on remarque que l'agglomération chef lieu de la commune en 1998 représentait 1090 logements seulement, soit 855 occupés, en 2013 le nombre s'élève a 3447, les logements occupés représentent 3300 logement, et sa reste toujours en équilibre par rapport a la zone rural qui représentait un nombre important 794 logements en 1998 en dénombre 802 occupés et 92 logements inoccupés, en 2013 le nombre de logements n'est pas moins important car il est passé a 2053 avec 1988 occupés et 65 inoccupés.

On distingue que la zone agglomérée est un riche en matière de logements se qui favorise l'attractivité de cette dernière. La capacité du site en matière de terrains communaux se limite à un terrain d'une superficie de 50 ha, par ailleurs d'autres terrains pourrons être prévus pour l'extension urbaine qui se situent au sud et à l'ouest de l'agglomération, cependant des contraintes juridiques se posent car ces terrains appartiennent à des propriétaires privés .par contre la zone rural ne pose pas ce genre de contraintes.



**Figure n° 25** : l'évolution du logement à travers la commune

## II. le Bilan Agricole :

En 1985 la population qui a occupé le commune d'El Matmar était de 11642 habitant répartie comme suite 67,60 % en domaine rurale et 32,40 en urbain mais dès l'an 1992 la population c'est évoluer à 13250 habitant soit 51,50 % rural et 48,50 % urbain. Cette diminution de 67,50 % a 51,50% dont le monde rural est à cause de plusieurs phénomènes comme (sécheresse, exode rural, l'abondance des terres, terrorisme). Car si on parle des années (1993 1998) la majorité ont abandonné leurs terres.

La superficie agricole est répartie comme suit :

- Les exploitations gérées par l'état : domaine autogéré socialiste DAS sous la tutelle du ministre de l'agriculture dont la superficie dépasse la centaine et peut atteindre deux mille hectares.
- Les exploitations privées qui bien que largement dominantes en nombre, elle ne représente qu'un faible pourcentage de superficie (15 à 18 % des superficies irriguées). La restriction du secteur agricole publique au cours des années 1978 à 1998 a transformé les DSA (domaines agricoles) à l'exception des fermes pilotes en exploitations agricoles collectives (EAC) et exploitations agricoles individuelles (EAI).
- Les (EAC) groupant au minimum 3 agriculteurs et disposant de quelques dizaines d'hectares ( 5 Ha / Attributaire).
- Les (EAI) allant de 1 à 3 agriculteurs pour une superficie qui ne dépasse pas généralement les 5 Ha ( 4 Ha/ attributaire exploitant).

Les (EAC/EAI) agissent comme des privées libres initiatives (choix du plan de culture) libre commercialisation etc...

### II.1L'état de l'espace agricole :

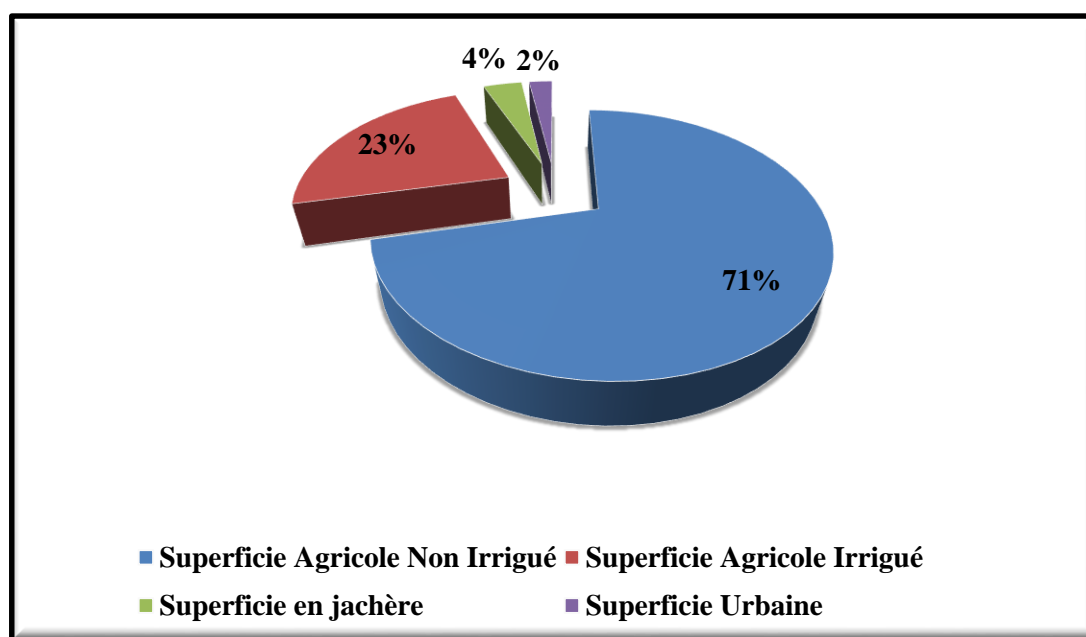
La commune d'El Matmar occupe une place importante au point de vu agricole dans la wilaya de Relizane en maraichage qui domine la totalité de la superficie agricole utile (SAU), néanmoins ce type d'agriculture se trouve confronté à des problèmes liés à sa mauvaise conduite et le non respect des techniques culturales appropriées qui sont indispensables à son développement, font un obstacle pour l'élaboration d'une production optimale et interprète aussi la faiblesse du rendement enregistré ces dernières années surtout durant les campagnes ou on enregistre un déficit hydrique au temps opportun. Le tableau n°12 représente l'occupation des sols de la commune d'El Matmar :

**Tableau n°12** : occupation du sol de la commune El Matmar

	Superficie en Ha
Superficie urbaine	120
Superficie agricole utile	4977
Superficie irrigué	1199
Superficie en jachère	200
Superficie Total	5297

Source : DSA Relizane

D'après le tableau n°12, la SAU occupe 93 % dont majorité est utilisé pour la production des cultures herbacées, maraichères (céréales d'hiver, fourrage...) ; la surface agricole totale dans la zone est 94% de la surface de la commune, les forêts et les terres incultes y sont inclus aussi. Cela prouve que la zone est beaucoup plus a vocation agricole (la majorité des terres sont utilisée pour l'agriculture).

**Figure n° 26** : occupation du sol de la commune d'El matmar

## II.2. La répartition de l'agriculture :

**Tableau N°13** : taux de réalisation par type de cultures

Cultures	Superficies Prévus En Ha	Superficies Irriguées en Ha
Olivier	450	305
Agrume	600	230
Oignon	100	22
Tomate	350	164

<b>Piment</b>	260	107
<b>Poivron</b>	100	75
<b>P.Terre</b>	300	156
<b>Blé Dure</b>	400	140
<b>Total</b>	2560	1199

Source : DSA Relizane

Le taux de 46 % de réalisation n'est pas satisfaisant il pourrait atteindre 70 % s'il n'y avait pas une limitation des superficies des cultures maraichères.

### III. la politique de renouveau rural appliqué au niveau de la commune :

La Politique de Renouveau Rural de commune est mise en œuvre à travers les Programmes de Développement Rural Intégrés (PPDRI) construits par 4 programmes par objectif. Chaque programme par objectif agrège des PPDRI montés autour des 4 thèmes fédérateurs suivants :

- Modernisation et/ou réhabilitation d'un village ou d'un Ksar : amélioration de la qualité et des conditions de vie en milieu rural
- Diversification des activités économiques en milieu rural : (économie locale, commercialisation, tourisme rural, artisanat, valorisation des produits locaux, énergies renouvelables, technologies de l'information, de la communication...) et amélioration de l'attractivité du territoire rural (jeunes, retour des populations, nouvelles installations)
- Protection et valorisation des ressources naturelles : forêt, Plaine, montagne.
- Protection et valorisation du patrimoine rural matériel ou immatériel : produits du terroir, bâtis, préservation des sites et des produits historiques et culturels, valorisation des sites culturels, des manifestations traditionnelle (LAIB Sihem, CHAKOUR Said Chaouki, 2014).

#### III.1. Le PPDRI :

Les PPDRI ou Projets de Proximité de Développement Rural Intégrés sont des projets intégrés fédérateurs construits « du bas vers le haut » dans la responsabilité partagée entre les services de l'administration locale, les élus locaux, les citoyens et les organisations rurales. Ils fédèrent les objectifs d programmes de l'Etat, et met en synergie les politiques sectorielles existantes, pour accompagner la dynamique territoriale dans un processus durable, économique viable et socialement acceptable.

Le PPDRI est l'espace où se construit le partenariat entre le public (financement des investissements usage collectif) et le privé (les investissements à usage individuel), il mobilise les services publics, les porteurs de projets et les entreprises. Il mutualise les compétences des acteurs locaux (agents des secteurs de l'administration et personnes qualifiées) au sein d'une cellule

d'animation, pilotée par le Chef de Daira pour accompagner les porteurs de projet dans leur démarche de développement social et économique.

Le Projet de Proximité de Développement Rural Intégré (PPDRI), s'entend de tout projet comportant des actions d'accompagnement des populations et des institutions en milieu rural agissant pour l'atteinte d'un objectif commun ( BENSANIA Madjeda, 2012).

### III.2. les programmes de développement rural réalisés au niveau de la commune :

**Tableau n°14** : le programme d'ouverture de piste de la commune (2008-2012)

Réalisé en 2008 (km)	Réalisé en 2010 (km)	Réalisé en 2011 (km)	Réalisé en 2012 (km)
10	18	15	20

Source : Conservation des Forets Relizane

**Tableau n°15**: le programme de plantation fruitière de la commune (2008-2012)

	Volume prévu (ha)	Volume réalisé (ha)	Nombre de plants prévu	Nombre de plants mis en terre
<b>2009</b>	38	29	3800	2900
<b>2010</b>	50	35	5000	3900
<b>2011</b>	70	40	7000	4000
<b>2012</b>	89	-	8900	-

Source : Conservation des Forets Relizane

**Tableau n°16** : le programme de création des petites unités d'élevage de la commune (2009-2011)

	Nombre d'unités		
	2009	2010	2011
<b>Apiculture</b>	<b>09</b>	<b>15</b>	<b>24</b>
<b>Elevage ovin</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>35</b>
<b>Elevage bovin</b>	<b>05</b>	<b>12</b>	<b>-</b>
<b>Elevage des poules</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>18</b>

Source : Conservation des Forets Relizane

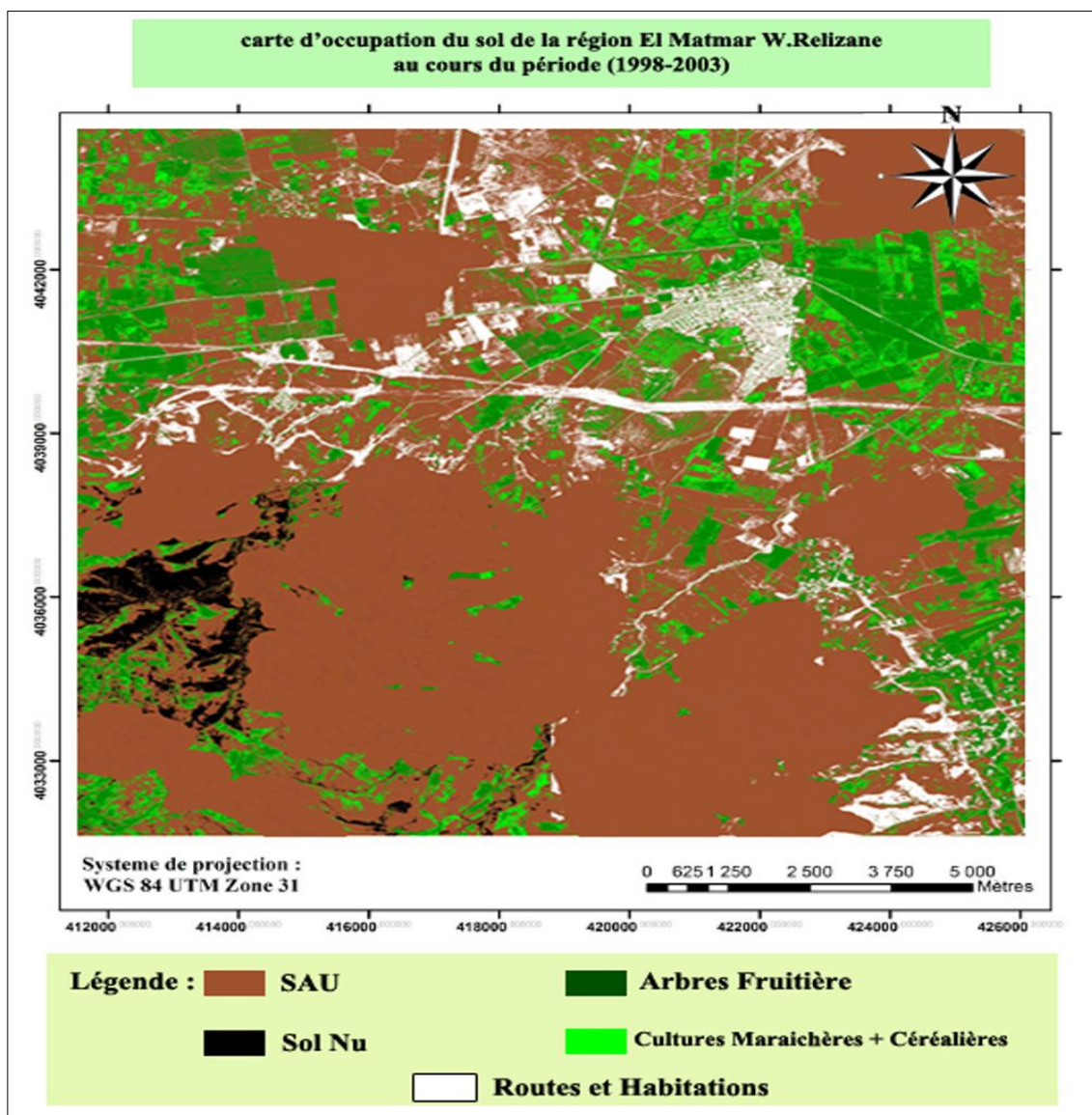
#### IV. Etude des mutations rurales dans la commune par télédétection:

##### IV.1. période 1998-2003 :

Après une série d'interprétations visuelle et des traitements numérique des images satellitaires de la zone d'étude durant la période 1998-2003, et une réalisation d'une carte d'occupation du sol , on a pu différencier entre les différentes classes colorées en : Marron, Noir, Vert foncé, Vert claire et Blanc qui représentent respectivement : la SAU, le sol nu, les arbres fruitières, les cultures maraichères + céréalières et les routes + Habitations comme représente la figure n°25 .

On a remarqué que la superficie agricole utile occupe la majorité de la surface de la région étudié et qu'elle est non exploitée.

D'après les données statistiques de l'étude du milieu humain de la région on a constaté que la population rurale est minimum après un exode rurale durant les années 90 suite à des problèmes de sécurité, cela implique l'abondance des agriculteurs leurs activités agricoles.

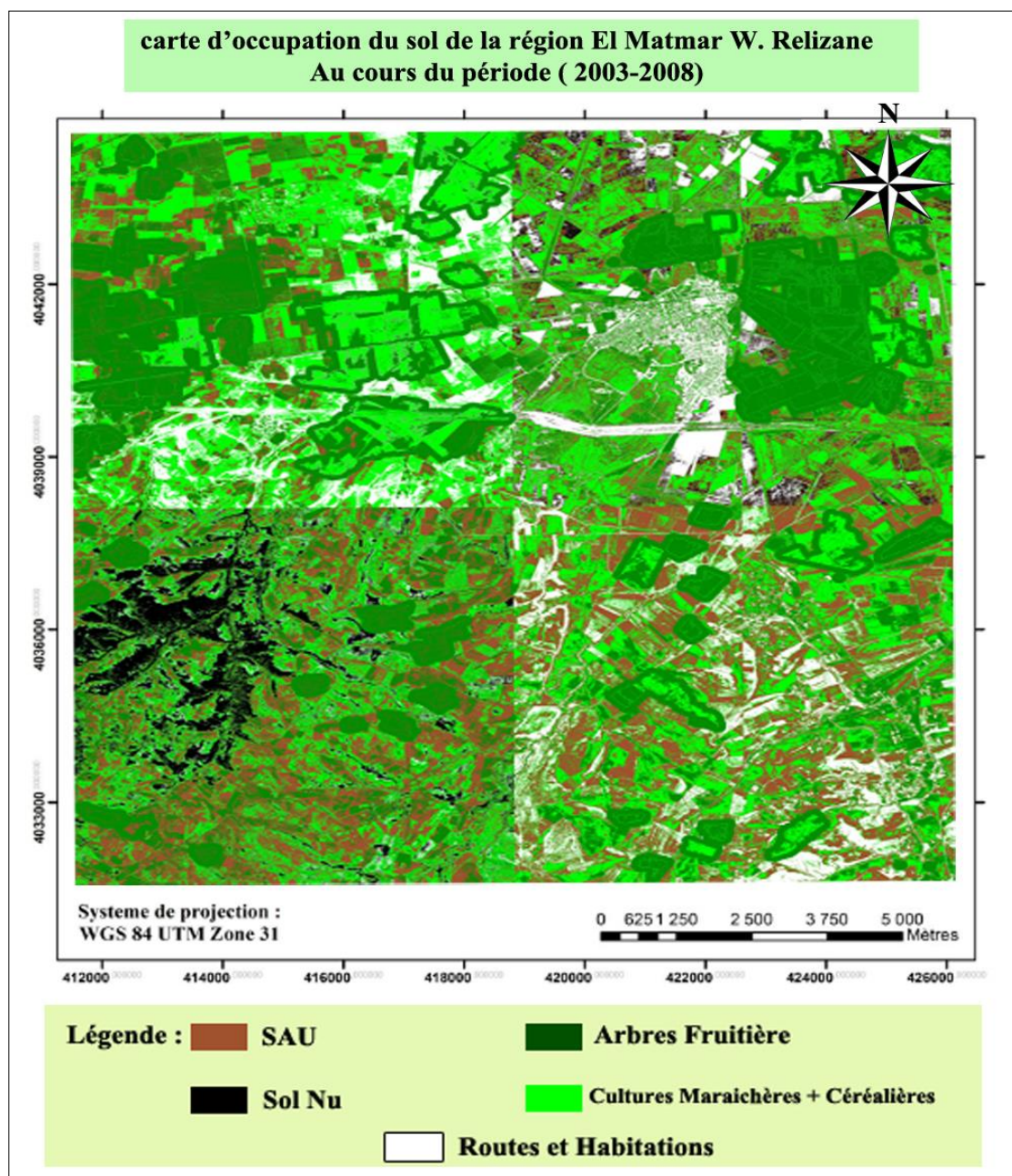


**Figure n°27 :** carte d'occupation du sol de la région El Matmar (Période 1998-2003)

#### IV.2. période 2003-2008 :

La comparaison entre la carte d'occupation du sol du période 1998-2003 représenté dans la figure n°25 et la carte d'occupation du sol de la période 2003-2008 représenté dans la figure n°26 , nous a permis de détecter les changements de l'état de la région entre les deux périodes.

On constaté un changement très claire de tous les classes, le changement le plus remarquable est l'augmentation de la superficie du couvert végétale après une grande exploitation positive des surfaces agricole utiles par les agriculteurs qui ont revenue a leur activité principale qui est l'agriculture (Arbres fruitières, maraichage et céréaliculture) et au mode de vie rurale ce qui implique une extension urbain, après la fin du problème de sécurité et que la population ne connait que le domaine de l'agriculture comme source de revenue et de travail.

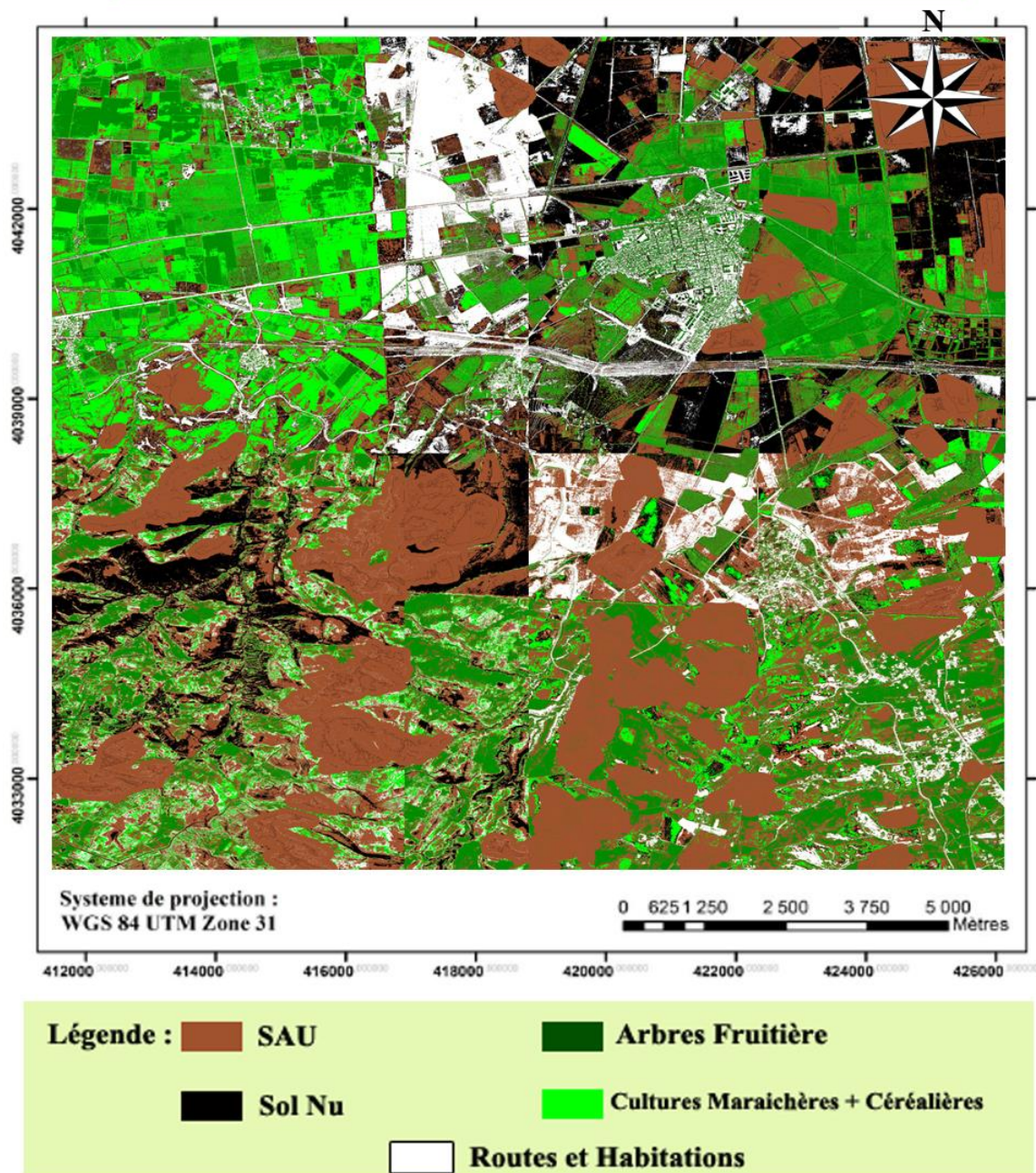


**Figure n°28 :** carte d'occupation du sol de la région El Matmar (Période 2003-2008)

## IV.3. Période 2008-2013 :

Comme représente la figure n°27 ,La région d'étude durant cette période a subi plusieurs mutations négatives, commençant par l'extension urbaine sur des terres agricoles d'une façon terrible, les sols nus ont prenez une place importante sur le plan occupation du sol durant cette période qui a été le résultat d'abondance de l'activité agricultural suite aux plusieurs problèmes dont la diminution des eaux d'irrigation et la diminution de revenu de cette activité et l'augmentation de sa difficulté, et l'orientation vers d'autres activités tels que l'industrie et le commerce.

**carte d'occupation du sol de la région El Matmar W. Relizane  
Au cours du période ( 2003-2008)**



**Figure n°29** : carte d'occupation du sol de la région El Matmar (Période 2008-2013)

## Conclusion

---

Le présent travail consiste en la cartographie à l'aide de la télédétection et l'analyse de l'occupation du sol de la commune d'El Matmar (Wilaya de Relizane). Notre zone d'étude couvre une superficie de 5000 ha et se caractérise par un climat de Semi-Aride.

La cartographie consiste en l'étude et la description de la répartition des unités d'occupation du sol. Cette étude se fait suite à l'analyse d'images satellitaires Landsat de différentes dates (1998, 2003, 2008 et 2013), qui a aboutit, après identification des unités et leur vérification sur le terrain, à leur cartographie sous SIG, à l'évaluation de leurs superficies et à l'estimation des proportions occupées par ces dernières.

De ce fait, on a pu réaliser trois (03) cartes d'occupation du sol pour notre zone d'étude, nous ont permis de déduire ce qui suit :

Les cartes d'occupation du sol permettent de déterminer cinq (05) unités d'occupation du sol (Arbre Fruitière, Cultures Maraichères + céréalières, L'habitation et les Sol nu).

L'Habitation et les sols nus sont peu représentés tandis que l'agriculture et la SAU couvrent la majeure partie du territoire ce qui dénote de la forte vocation agricoles de la commune. En effet, sur les cartes obtenues des différentes images (différentes périodes) on a pu constaté :

- Durant la période 1998-2003 La SAU + L'agriculture représente 80% de la superficie total.
- L'extension urbaine sur des terres agricoles commençait après l'année 2003.
- L'abondance des terres agricoles commençait durant la période 2008-2013

Ce travail a permis de définir une méthodologie de classification de la zone d'étude, de manière informatisée se basant presque exclusivement sur la télédétection. Cette classification serait donc reproductible en très peu de temps sur le territoire ou sur un territoire plus vaste, à partir d'une image satellitaire. Les résultats sont obtenus après une classification supervisée, ce type de classification a permis une classification beaucoup plus précise des unités urbaine et agricoles. Les traitements des statistiques ont permis de définir plus précisément les caractéristiques de la zone d'étude.

## Références Bibliographiques

---

- APC El Matmar, recensement 2010,2000.
- B. Kayser, 1989, les sciences sociales face au monde rural, Toulouse, Presse universitaires du mirail, p40-42.
- BEN SANIA MADJEDA, 2012, La politique du renouveau rural dans la wilaya de Ghardaïa: Situation et perspectives, p12-13.
- Caloz R, 1990, Télédétection appliquée. Notes de cours. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, p57.
- Canton du Jura, 2011, Espace rural, Service de l'aménagement du territoire, p29.
- Centre canadien de télédétection, 2000, Notions fondamentales de télédétection, p60-65.
- CHAKROUNE. H, 2014, Cours SIG-Télédétection, p36.
- Claud et Georges Bertrand, 2002, Une géographie traversière « L'environnement à travers territoires et temporalités), p114.
- Conservation des forets wilaya de Relizane, 2015, projet du plan d'aménagement de wilaya PATW, p50-65.
- Girard M.C. et C. M. Girard, 1999, Traitement des données de télédétection, p26-35.
- GUEYE Ismaila, 2013, Application de la Télédétection aérospatiale pour l'évaluation de la dégradation des ressources naturelles : cas des sols de la région de Kaolack située dans le Bassin arachidier du Sénégal, p42-46.
- INSID EL MATMAR, 2004, état d'avancement du projet caractérisation de l'état actuel de la salinité du périmètre irrigué de la mina, p 5-13.
- Kergomard Claude, 2002, LA TÉLÉDÉTECTION AÉRO-SPATIALE, p07.
- LAIB Sihem, CHAKOUR Said Chaouki, 2014, la politique de renouveau rural face aux enjeux de la diversification économique et au développement des territoires en algerie, p35-39.
- M.C. ROBIC, 1980, réflexions sur l'espace rural français, université de paris, p 62.
- SOUDANI Kamel, 2005, Cours Télédétection ECO II, p12-14.
- T. CHENNTOUF, 2008, L'Algérie face a la mondialisation, CODESRIA, p89.

## **Résumé**

Ce travail concerne Etude des mutations Rural de la commune d'El Matmar (Wilaya de Relizane) au moyen de la télédétection et cartographie numérique. Des images satellitaire LANDSAT des différentes périodes (1998, 2003, 2008 et 2013) qui ont été analysées par un logiciel de télédétection ENVI, on s'appuyant sur une classification supervisée basé sur 5 unités: SAU, Sol Nu, Arbres Fruitières, Cultures maraichères+céréalières Et Habitation + Routes.

**Mots clés :** Occupation des sols – Commune El Matmar – Télédétection et cartographie – Images satellitaire LANDSAT – ENVI – classification supervisée - SAU – agriculture –Sol nu– Habitation.

## **Abstract**

This work concerns the study of the land occupation in the municipality of El Matmar (wilaya of Relizane) by means of remote sensing and digital mapping by using the landsat satellite pictures of differents times (1998, 2003, 2008 and 2013), analyzed by ENVI remote sensing software. For this we had used 5 classes for the supervised classification: Useful Agricultural area, bare Ground, Fruit Trees, vegetable crops, Cereal crops, Habitation and roads.

**Key words :** Land use, Municipality El Matmar, Remote sensing and cartography, LANDSAT Satellite Images, ENVI, Supervised Classification, Useful Agricultural area, Agriculture, bare Ground, Habitation.

- M.C. ROBIC , réflexions sur l'espace rural français, université de paris, 1980.  
<https://books.google.dz/books?id=MZcJDQ5CY98C&pg=PA20&lpg=PA20&dq=Il+n%27existe+pas+souvent+de+d%C3%A9finition+explicite+de+l%27espace+rural+et+des+villes&source=bl&ots=HuB6FDo3s7&sig=zK7CVbpyJfG48NTkXzHgyT9jsNM&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwiktZj4tq7UAhXD0RQKHUxsAPAQ6AEIJDAA#v=onepage&q=Il%20n'existe%20pas%20souvent%20e%20d%C3%A9finition%20explicite%20de%20l'espace%20rural%20et%20des%20villes&f=false>
- Canton du Jura, Espace rural, Service de l'aménagement du territoire, 2011.  
<https://www.jura.ch/Htdocs/Files/v/18589.pdf/Departements/DEE/SDT/SAM/Fiches-directeur-cantonal/3.01 Espace-rural priseconnaissanceCF.pdf>
- Claud et Georges Bertrand, Une géographie traversière « L'environnement à travers territoires et temporalités), 2002.  
[https://books.google.dz/books?id=LoTyuGTT0nlC&pg=PA114&lpg=PA114&dq=le+milieu+nat+urel+am%C3%A9nag%C3%A9+pour+la+production+agricole+au+sens+large&source=bl&ots=C5Au6oqM9A&sig=LRfktf3\\_65zjpvxV31K9Gw5jmZs&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwiG97mlwq7UAhWH0xQKHSTLD7cQ6AEIJDAA#v=onepage&q=%20production%20agricole%20au%20sens%20large&f=false](https://books.google.dz/books?id=LoTyuGTT0nlC&pg=PA114&lpg=PA114&dq=le+milieu+nat+urel+am%C3%A9nag%C3%A9+pour+la+production+agricole+au+sens+large&source=bl&ots=C5Au6oqM9A&sig=LRfktf3_65zjpvxV31K9Gw5jmZs&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwiG97mlwq7UAhWH0xQKHSTLD7cQ6AEIJDAA#v=onepage&q=%20production%20agricole%20au%20sens%20large&f=false)
- B. Kayser, les sciences sociales face au monde rural, Toulouse, Presse universitaires du mirail, 1989.  
[https://books.google.dz/books?id=0WA066\\_s860C&pg=PA244&dq=Une+densit%C3%A9+rel+ativement+faible+des+habitants+et+des+constructions&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwik4623xa7UAhWGsxQKHTtrCTIQ6AEIJDAA#v=onepage&q=Une%20densit%C3%A9%20relativement%20faible%20des%20habitants%20et%20des%20constructions&f=false](https://books.google.dz/books?id=0WA066_s860C&pg=PA244&dq=Une+densit%C3%A9+rel+ativement+faible+des+habitants+et+des+constructions&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwik4623xa7UAhWGsxQKHTtrCTIQ6AEIJDAA#v=onepage&q=Une%20densit%C3%A9%20relativement%20faible%20des%20habitants%20et%20des%20constructions&f=false)
- T. CHENNTOUF, L'Algérie face a la mondialisation, CODESRIA, 2008.  
<https://books.google.dz/books?id=jRFRV-tGOxYC&printsec=frontcover&dq=L%27Alg%C3%A9rie,+face+aux+enjeux+de+la+mondialisation,&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwi7vL7Mx67UAhUF1BoKHfF3DeYQ6AEIJDAA#v=onepage&q=L'Alg%C3%A9rie%2C%20face%20aux%20enjeux%20de%20la%20mondialisation%2C&f=false>
- LAIB Sihem, CHAKOUR Said Chaouki, la politique de renouveau rural face aux enjeux de la diversification économique et au développement des territoires en algerie, 2014  
<http://www.enssea.net/enssea/majalat/2512.pdf>
- BEN SANIA MADJEDA, La politique du renouveau rural dans la wilaya de Gharđaia: Situation et perspectives, 2012.  
[https://bu.univ-ouargla.dz/ingenieur/pdf/bensania\\_madjda.pdf?idmemoire=1137](https://bu.univ-ouargla.dz/ingenieur/pdf/bensania_madjda.pdf?idmemoire=1137)
- Kergomard Claude, LA TÉLÉDÉTECTION AÉRO-SPATIALE, 2002.  
Pdf Cteledetection
- GUEYE Ismaila, Application de la Télédétection aérospatiale pour l'évaluation de la dégradation des ressources naturelles : cas des sols de la région de Kaolack située dans le Bassin arachidier du Sénégal, 2013  
<http://www.institut-numerique.org/application-de-la-teledetection-aerospatiale-pour-levaluation-de-la-degradation-des-ressources-naturelles-cas-des-sols-de-la-region-de-kaolack-situee-dans-le-bassin-arachidier-du-senegal-52eca9e714ff3>
- Caloz R, Télédétection appliquée. Notes de cours. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 1990

- Girard M.C. et C. M. Girard, Traitement des données de télédétection, 1999.  
Cours Sig PDF
- SOUDANI Kamel, Cours Télédétection ECO II, 2005  
Cours\_teledec pdf
- CHAKROUNE. H, Cours SIG-Télédétection, 2014.  
Cours\_SIG pdf
- Centre canadien de télédétection, Notions fondamentales de télédétection, 2000.