

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



**Université Dr. Moulay Tahar -Saida-**  
**Faculté des Sciences et Technologie**  
**Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme**  
**Master en Ecologie et Environnement**

**Option : Protection et Gestion écologique des écosystèmes naturels**

**Thème :**

**Analyse du bilan des actions anthropiques  
des massifs forestiers de la wilaya de Saida**

**Présenté Par : Mm. GHOUT Fatima**

**Soutenu le : 16 Mai 2017**

**Devant le jury composé de :**

<b>Président</b>	<b>: Mr. KEFFIFA Abdelkrim</b>	<b>M.C.B</b>	<b>Univ. Dr Tahar Moulay-Saida</b>
<b>Examineur</b>	<b>: Mr. ANTEUR Djamel</b>	<b>M.A.A</b>	<b>Univ. Dr Tahar Moulay-Saida</b>
<b>Encadreur</b>	<b>: Mr. NASRALLAH Yahia</b>	<b>M.C.A</b>	<b>Univ. Dr Tahar Moulay-Saida</b>

**Année universitaire 2016/2017**

# *Dédicace*

*JE dédie ce modeste travail à :*

*Ma très chère et douce mère,*

*Mon très cher père à qui m'adresse au dieu les vœux les plus ardents pour la  
conservation de leur santé et de leur vie.*

*Pour mon grand-père et grande mère*

*Pour mes chers frères : Mostapha, Mohamed*

*Pour mes chères sœurs : Zohra, Djamila, Zineb, Asmaa, Khadija.*

*Pour mes très chers amis*

*A tous mes professeurs*

*Tout la famille « Ghout et Benmeddah »*

*A ma bien aimée, mon marie «Aissa » qui m'a toujours encouragé et soutenue  
tout au long de cette thèse.*

*A ma petite fille : Yasmine rajaa*

*Et à toute ma famille.*

*A toutes la promotion de la 2 ème année master Protection et Gestion écologique  
des écosystèmes naturels 2015-2016.*

*MERCI.*

*« Fatima »*

## *Remerciements*

*Nous remercions le DIEU, le tout puissant de nous avoir accordé la santé et le courage  
pour accomplir ce modeste travail.*

*Au terme de ce travail, Nous sommes reconnaissantes à notre encadreur Monsieur  
«NASRALLAH Yahia » et nous lui offrons un grand respect et l'appréciation, et nous  
tenons à le remercier pour son aide, sa disponibilité de tous les instants pour ses  
orientations et ses précieux conseils qu'il nous a prodigués tout du long de notre travail  
de recherche.*

*Nos remerciements anticipés vont également aux membres du jury :*

*Monsieur le président « KEFFIFA Abdelkrim » qui nous a fait l'honneur de présider notre  
jury de thèse*

*Monsieur « ANTEUR Djamal » nous avoir fait l'honneur de prendre part de notre jury  
de thèse*

*Je remercie également l'équipe de la conservation des forêts de la wilaya de Saida*

*A la fin, on présente nos remerciements à tous les personnes qui ont rendu possible la  
présente étude qui ont contribué à son élaboration sous quelque forme que ce soit.*



## ملخص

الهدف من هذا العمل هو تحليل حصيلة الإجراءات تأثير العوامل الإنسانية على الغابات التي وقعت في الفترة (2010-2016) في غابات ولاية سعيدة. تم جمع البيانات من إدارة الغابات للولاية والمصالح ذات الصلة، ولاية سعيدة تتميز بمناخ شبه جاف، والطابع العاصف في معظم الأحيان، مع وجود ضغوطات إنسانية وحيوانية في نفس الوقت (قطع الأشجار الغابية. التوسع العمراني. الرعي المكثف).

تضم ولاية سعيدة 13 غابة وطنية هي عين الحجر، عيون البرانيس، جعافرة الشراقة، دوي ثابت، فنوان، الحساسنة، المعالف، واد سفيون، وكر الزبوجة، تافرننت، تاندفت، تيرسين، توتة، بالإضافة إلى الغابات الذاتية والخاصة.

كشفت النتائج أن حوالي 219.15 هكتار تم تعريضها من منطقة عملنا . وحصيلة الحرائق على مدار 29 سنة (1988-2016) سجلنا أن المساحة المحترقة تقدر بـ 25 348.57 هكتار مع متوسط 874.04 هكتار كل سنة. في هذه الدراسة، نعتد على معايير النباتية والبيئية والجغرافية البيولوجية المرتبطة بدراسة العامل البشري على غاباتنا. الزيادة في عدد السكان وسوء التوزيع، وتأثير نشاط الإنسان على الغطاء النباتي، وسوء استغلال الموارد الطبيعية يؤثر بطريقة مباشرة على الغابات.

**الكلمات المفتاحية:** تأثير العامل البشري، تدهور، غابات سعيدة .

## Résumé

Le but de ce travail est d'analyser des actions anthropiques de forêts qui ont survenus les deux dernières décades (2010- 2016) dans les forêts de la wilaya de Saida. Les données ont été recueillies auprès des services concernés à savoir la direction des forêts de la wilaya, est caractérisé par un climat semi-aride, le plus souvent à caractère orageux, combinées à une pression anthropiques (déforestation, urbanisation, surpâturage). Une analyse statistique a été faite. La wilaya de Saida englobe 13 forêts domaniales : Ain El Hadjar, AiounBranis, DjaafraChérage, DouiThabet, Fenouan, Hassasna, Maalif, Oued Sefioun, OukeurZeboudj, Taffrent, Tendfelt, Tircine, Touta, en plus des Forêts autogérées et privées.

Les résultats obtenus ont révélés qu'environ 219,15 ha présent la superficie de défrichement de notre zone de travail. Sur la marge du bilan des incendies de 29ans (1988-2016) nous avons enregistré une superficie parcourue par le feu de 25348,57 ha soit une moyenne de 874,04 ha/an.

Dans cette étude, nous basons sur des critères floristiques, écologique et biogéographiques associés à une étude de l'action anthropique sur notre milieu forestier.

L'augmentation de la population et la mauvaise distribution et l'activité de l'homme de Saida à un impact direct sur la végétation, la mauvaise gestion l'exploitation inégale des ressources naturelles agit d'une manière directe sur les massifs forestiers.

**Mots clés :** action anthropiques, dégradation, les forêts de Saïda.

## Summary

The purpose of this work is to analyze anthropogenic actions of forests that have occurred in the forests of Saida wilaya during the last two decades (2010-2016). The data were gathered from the services concerned, namely the management of the wilaya. Est forests characterized by a semi-arid climate, mostly with a thunderstorm nature, combined with anthropogenic pressure (deforestation, urbanization, overgrazing) severe. A statistical analysis was done. The Saida wilaya includes 13 state forests: Ain El Hadjar, Aioun Branis, Djaafra Chérage, DouiThabet, Fenouan, Hassasna, Maalif, Oued Sefioun, OukeurZeboudj, Taffrent, Tendfelt, Tircine, Touta, in addition to self-managed and private Forests.

The results revealed that approximately 219.15 ha of land was cleared from our working area. On the margin of the fire balance for 29 years (1988-2016), we recorded an area covered by fire of 25348.57 ha, ie an average of 874.04 ha / year.

In this study, we base ourselves on floristic, ecological and biogeographical criteria associated with a study of the anthropic action on our forest environment.

The increase in population and poor distribution and activity of Saida's man to a direct impact on vegetation, mismanagement the uneven exploitation of natural resources acts directly on the forest massifs.

**Key words :** anthropogenic action, degradation, forests of Saida

---

## *Liste des tableaux*

---

<b>Table.....</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1 :</b> Principales essences forestières et leurs superficies en Algérie (ha).....	06
<b>Tableau 2 :</b> Les étages bioclimatiques en Algérie (DEROUICHE, (2007)).....	15
<b>Tableau 3 :</b> Importance des incendies de forêts Algérie.....	23
<b>Tableau 4 :</b> Récapitulatif des bassins et sous bassins hydrographiques.....	26
<b>Tableau 5 :</b> Aquifère de la wilaya A.N.R.H (2000).....	27
<b>Tableau 6 :</b> Répartition de la ressource en eau M.R.E. (2000).....	27
<b>Tableau 7 :</b> classements des espèces.....	32
<b>Tableau 8 :</b> le pourcentage du troupeau par zone en fonction du pourcentage de superficie boisée.....	35
<b>Tableau 9 :</b> les formes d'incision dues à l'érosion chronique (BOIFFIN et al, 1986 ; in YOUSEF 2011).....	43
<b>Tableau 10 :</b> Répartition des zones naturelles de la wilaya de Saida.....	47
<b>Tableau 11 :</b> Répartition des communes par nature du relief.....	49
<b>Tableau 12 :</b> Répartition des zones naturelles de la wilaya de Saida.....	50
<b>Tableau 13 :</b> Caractéristiques de station climatique.....	52
<b>Tableau 14 :</b> Précipitations moyennes mensuelles en mm (01 Jan 1985- 31 Dec2014).....	53
<b>Tableau 15 :</b> Températures moyennes mensuelles (moyennes-maximales et minimale) (1984-2014).....	54
<b>Tableau 16 :</b> Régime pluviométrique saisonnier.....	54
<b>Tableau 17 :</b> Répartition mensuelle du nombre de jours de gelée.....	56
<b>Tableau 18 :</b> Répartition du nombre de jours de neige.....	57
<b>Tableau 19 :</b> Fréquences des vents.....	57
<b>Tableau 20 :</b> Nombre moyenne de jour de sirocco moyen (1985-2014).....	58
<b>Tableau 21 :</b> Variation annuelle du bilan hydrique.....	59
<b>Tableau 22 :</b> indice climatique de GAUSSEN.....	61
<b>Tableau 23 :</b> Quotient pluviométrique et étage bioclimatique.....	62

---

---

## *Liste des tableaux*

---

<b>Tableau 24</b> : Unités de paysage et géomorphologie.....	65
<b>Tableau 25</b> : type de climat d'après le climagramme d'EMBERGER.....	67
<b>Tableau 26</b> : type de climat d'après le climagramme de DEMERTONE.....	68
<b>Tableau 27</b> : Occupation du sol par grande catégorie et par Commune en hectare en 2013...	73
<b>Tableau 28</b> : Importance des forêts dans la wilaya de Saïda.....	76
<b>Tableau 29</b> : Occupation de la Surface agricole utile de la wilaya de Saïda.....	77
<b>Tableau 30</b> : Evolution de la population de la wilaya de Saïda. (2001-2016).....	80
<b>Tableau 31</b> : Effectif du cheptel en montagne (2006).....	81
<b>Tableau 32</b> : Principales surfaces agricoles et productions de 2013.....	83
<b>Tableau 33</b> : Répartition du cheptel ovin par commune (D.S.A., 2003).....	84
<b>Tableau 34</b> : Nombre du cheptel dans la wilaya de Saïda 2013.....	85
<b>Tableau 35</b> : Superficies et pistes forestières au 2013.....	99

---

---

*Liste des figures*

---

<b>Figure .....</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b> : Schéma évolutif la végétation de l'Afrique du Nord. (D'après LE HOUÉROU, 1995).....	13
<b>Figure 2</b> : le pastoralisme dans les forêts de la wilaya de Saïda.....	33
<b>Figure 3</b> : le pastoralisme et la dégradation du milieu dans les forêts de la wilaya de Saïda .	33
<b>Figure 4</b> : Culture de céréales de la wilaya de Saida.....	34
<b>Figure 5</b> : Culture des arbres fruitiers.....	34
<b>Figure 6</b> : Coupes de bois.. ..	34
<b>Figure 7</b> : Les attaques parasitaires (chenis processionnaires qui attaquent le Pin d'Alep)...	36
<b>Figure 8</b> : Pratique agricole qui favorise l'érosion hydrique.....	39
<b>Figure 9</b> : Action de l'homme par le défrichement de la forêt.....	39
<b>Figure 10</b> : représente l'érosion en griffes (Djbele sidi ahmadzagai wilaya de Saïda).....	41
<b>Figure 11</b> : représentative des petits sillons parallèles d'environ 10 cm de profondeur.....	41
<b>Figure 12</b> : représentative de rigol (Ain Tebouda wilaya de Saida).....	42
<b>Figure 13</b> : érosion par ravinement.....	43
<b>Figure 14</b> : Situation géographique de la wilaya de Saïda (2008).....	45
<b>Figure 15</b> : Domaines naturels de la wilaya de Saïda (2005).....	46
<b>Figure 16</b> : la répartition mensuelle de l'humidité de l'air (2015).....	55
<b>Figure 17</b> : Répartition mensuelle du nombre de jours de gelée.....	56
<b>Figure18</b> : Diagramme ombrothermique de la station de Saida (1994 - 2014).....	66
<b>Figure 19</b> : Classement de la zone d'étude selon l'indice d'aridité (période 1979-2007).....	69
<b>Figure 20</b> : Climagramme pluviothermique d'Emberger (Saïda-période 1979-2007).....	71
<b>Figure 21</b> : Carte d'occupation du sol dans la wilaya de Saïda (2008).....	74
<b>Figure 22</b> : Carte de la répartition des forets des Wilaya de Saida.....	75

---

---

*Liste des figures*

---

<b>Figure 23 :</b> l'occupation de la surface agricole utile de la wilaya du Saïda.....	77
<b>Figure 24 :</b> Carte thématique altitude – végétation.....	78
<b>Figure 25 :</b> Répartition du cheptel ovin par commune.....	85
<b>Figure 26 :</b> Evolution des cheptels dans la wilaya de Saïda.....	86
<b>Figure 27 :</b> Répartition des superficies des défrichements de la wilaya de Saida (2010-2016).....	89
<b>Figure 28 :</b> Répartition des superficies des Coupes illicites de la wilaya de Saida (2010-2016).....	90
<b>Figure 29 :</b> Répartition de superficies de l'extraction de matériaux de la wilaya de Saida (2010-2016).....	90
<b>Figure 30 :</b> Répartition des superficies de surpâturage de la wilaya de Saida (2010-2016)....	91
<b>Figure 31 :</b> Répartition de superficies de labour illicite de la wilaya de Saida (2010-2016).....	92
<b>Figure 32 :</b> Répartition des superficies de construction illicite de la wilaya de Saida (2010-2016).....	93
<b>Figure 33 :</b> Répartition de superficies brûlées labour illicite de la wilaya de Saida (2010-2016).....	94
<b>Figure 34 :</b> Répartition des superficies brûlées des forêts de la wilaya de Saida (1988-2016).....	95
<b>Figure 35 :</b> Répartition de la moyenne annuelle des superficies brûlées des forêts de la wilaya de Saida (1988-2016).....	95
<b>Figure 36 :</b> Répartition du la fréquence des incendies par forêts dans la wilaya de Saida (1988-2016).....	96
<b>Figure 37 :</b> Les incendies de l'année 2015.....	97
<b>Figure 38 :</b> Répartition des superficies et pistes forestières de la wilaya de Saida au 2013....	99

---

## *Liste des Abréviations*

---

**A.N.R.H** : Agence Nationale des Resource Hydrique

**B.N.E.D.E.R** : Bureau National des Etudes de Développement Rural.

**DGF** : Direction Générale des Forêts.

**DSA** : Direction de service agricole

**DPAT** : Directeur de la planification et de l'aménagement des territoires de la wilaya de Saida.

**FAO** : Food and agriculture organisation

**Ha** : hectare

**H.P.A.E** : Hiver, Printemps, Automne, Eté

**P** : Précipitation

**T** : Température

**Max** : maximale

**Min** : minimale

**moy** : moyenne

**(M+m) /2** : Température moyenne annuelle

**M- m** : Amplitude thermique annuelle

**MAT** : Ministère de l'Aménagement du Territoire

**S.A.T.E.C** : Société d'Assistance Technique d'Etudes et Conseils (Bureau d'étude Français).

**S.A.U** : Superficie Agricole Utiles

**S.A.T** : Superficie Agricole Totale

**SM** : station météorologique

**Km** : kilomètre.

**Km<sup>2</sup>** : kilomètre carre.

**m** : mètre.

**m<sup>2</sup>** : mètre carre

**m<sup>3</sup>** : mètres cube

**mm** : millimètre.

**%** : pourcent.

**°C** : degré Celsius

---

Dédicace

Remerciement

Liste des tableaux

Liste des figures

Table de matières

Des abréviations

**Introduction générale**..... 01

### **Chapitre I : Synthèse bibliographiques**

1. Introduction .....	04
2. Présentation de la forêt Algérienne .....	04
2.1. Dynamique et facteurs d'évolution .....	08
2.1.1. Dynamique et facteurs régressifs .....	08
2.1.2. Dynamique et facteurs progressifs .....	12
3. Les Étages Bioclimatiques en Algérie .....	14
4. Les ressources naturelles en Algérie .....	15
4.1. Les Ressources en sol .....	15
4.1.1. Dans les zones telliennes.....	15
4.1.2. E+n zone steppique.....	15
4.1.3. En zone saharienne.....	15
5. Répartition de la végétation en Algérie .....	16
5.1. En zone de montagne .....	16
5.2. Les steppes algériennes.....	16
5.3. Les hauts plateaux.....	16
5.4. Au Sahara.....	16
6. Concept de gestion des ressources.....	17
6.1. Le rôle de la forêt Algérienne.....	17
6.1.1. Le rôle de protection et de loisirs.....	17
6.1.2. Le rôle de production .....	18

## *Table de matières*

---

7. Facteurs de dégradation des ressources naturelles en Algérie.....	18
7.1. Les cause de dégradation de la forêt Algérienne.....	19
7.2. Les Actions Anthropiques en Algérie.....	19
7.2.1. Le surpâturage.....	19
7.2.2. Les coupes de bois.....	20
7.2.3. Le tourisme.....	20
7.2.4. Les défrichements.....	20
7.2.5. L'érosion.....	20
7.2.6. La désertification.....	21
7.2.7. Les incendie.....	21
8. Importance des incendies de forêts.....	22
8.1. En Algérie.....	22
Conclusion.....	23

### **Chapitre II : Les facteurs de dégradation des forêts**

1. Les ressources naturelles A Saida.....	25
1.1. Ressources en eau.....	25
1.1.1. Les eaux superficielles.....	25
1.1.2. Le réseau hydrographique.....	25
1.1.3. Les principaux oueds.....	26
1.1.4. Les eaux souterraines.....	26
1.1.5. La répartition de l'eau.....	27
2. La répartition des sols.....	27
2.1. Les sols de plaines et vallées.....	27
2.2. Les sols de montagne.....	28
2.3. Les sols des plateaux telliens et des hautes plaines steppiques.....	28
2.4. Ressources végétales pérennes.....	28
3. Différentes formes de pression.....	29
3.1. Les activités humaines.....	29
3.1.1. Population.....	29
3.2. Les causes de dégradation des forêts (ressources naturelles).....	30
3.2.1. Causes de dégradation de la végétation pérenne.....	30

## *Table de matières*

---

3.2.1.1. Les incendie.....	30
3.2.1.2. Pastoralisme.....	31
3.2.1.2.1. Le parcours et pâturage.....	31
3.2.1.2.2. Les défrichements et le système de culture.....	33
4. Facteurs physiques.....	35
4.1. Sécheresse.....	35
4.2. Les attaques parasitaires (Impact biologique).....	35
4.3. Dynamique des versants - Processus d'érosion.....	36
4.3.1. Facteurs de l'érosion hydrique.....	37
4.3.1.1. Le climat.....	37
4.3.1.2. Le sol.....	37
4.3.1.3. Couvert végétal.....	37
4.3.1.4. Facteur topographique.....	37
4.3.2. Facteur humain.....	38
5. Différentes formes d'érosion.....	39
5.1. L'érosion en nappe.....	39
5.2. Erosion linéaire.....	40
5.2.1. Formes liés à l'érosion linéaire.....	40
A. Les griffes.....	40
B. Les sillons.....	41
C. Les rigoles.....	42
D. Les ravins.....	43
5.2.2. Conséquence de l'érosion hydrique.....	44
5.2.2.1. L'envasement des barrages.....	44

## *Table de matières*

---

5.2.2.2 .Dégradation du bilan hydrique.....	44
5.2.2.3. Appauvrissement du sol.....	44
5.2.2.4. Autres conséquences.....	44

### **Chapitre III : Matériels et Méthodes**

1. Présentation la zone d'étude (wilaya de Saïda).....	45
1.1. Situation géographique .....	45
1.2. Géomorphologie de la zone d'étude.....	47
1.3. Le relief (un espace enclavé).....	47
1.3.1. Les caractéristiques physiques du relief.....	48
1.3.1.1. Les monts de Saïda.....	48
1.3.1.2. Les hautes plaines steppiques.....	48
1.4. Ressources naturelles.....	50
1.5. Géologie.....	50
1.6. Hydrographie.....	50
2. Étude climatique.....	51
2.1. Collecte des données.....	51
2.2. Climatologie.....	51
2.3. Le climat.....	52
3. Les facteurs climatiques.....	52
3.1. Les Précipitations.....	52
3.2. La pluviométrie.....	53
3.3. Température.....	53
3.4. Le régime saisonnier.....	54
3.5. Humidité de l'air.....	55

## *Table de matières*

---

3.6. Les gelées.....	55
3.7. Le gel et la neige.....	56
3.8. Les vents.....	57
4. Évapotranspiration et bilan hydrique.....	58
5. Indice et classification climatique.....	60
5.1. Quotient pluviométrique d'EMBERGER.....	61
Conclusion.....	62
5.2. Stratigraphie et lithologie.....	63
5.2.1. Formation Marneuse du Toarcien.....	63
5.2.2. Formation Aoleno-Bajocien.....	63
5.2.3. Formation du Bajocien-Bathocien.....	63
5.2.4. Formation Callovien-Oxfordien.....	63
5.2.5. Formation Lusitancien-Kimmerdigien.....	64
5.2.6. Formation Plio-Quaternaire et Quaternaire.....	64
5.3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	66
5.4. Quotient pluviothermique et climagramme.....	66
5.5. Indice de DEMERTONE.....	67
5.6. Indice d'aridité de Martonne.....	68
5.7. Quotient pluviothermique et diagramme d'Emberger.....	70
6. Synthèse climatique.....	71
7. Occupation du sol.....	72
8. Les terres agricoles.....	74
8.1. Espace forestier.....	76
8.2. Espace agricole.....	76
8.3. Quelques aspects floristiques.....	77
9. Les changements dus à des facteurs socio-économiques.....	79
9.1. La population.....	79
9.2. La production animale.....	81
9.3. Agriculture et élevage.....	82
9.3.1. Agriculture.....	82
9.3.2. Les parcours et l'élevage.....	83

## *Table de matières*

---

9.3.3. Elevage ovin.....	83
9.3.4. Le cheptel.....	85
9.4. Industrie.....	86

### **Méthodologie de travail**

1. Traitement statistique.....	87
--------------------------------	----

### **Chapitre IV : Résultats et interprétations**

1.1. Répartition des forêts de la wilaya de Saida.....	88
1.2. Résultats et interprétations du bilan des actions anthropiques (2010-2016).....	88
1.2.1. Défrichage.....	88
1.2.2 Coupes illicites.....	89
1.2.3. Extraction de matériaux.....	90
1.2.4. Surpâturage.....	91
1.2.5. Labour illicite.....	92
1.2.6. Construction illicite.....	92
1.2.7 Les incendie.....	93
2. Bilan des incendies durant les 29 dernières années (1988- 2016).....	94
2.1 La fréquence.....	96
3. Evolution de la population.....	98

### **Chapitre V : Discussions**

Discussions de bilan des actions anthropiques.....	100
--	-----

### **Conclusion générale**

Conclusion générale.....	102
Références bibliographiques.....	105
Annexes .....	111

### **Introduction**

La superficie des forêts Algériennes est estimée à 4,7 millions d'hectares de forêts et de maquis, ce qui représente environ 1% du territoire national (DGF, 2000).

La forêt algérienne fait face, depuis plusieurs décennies, à une accentuation des facteurs de dégradation comme le surpâturage, les attaques de la chenille processionnaire, les défrichements, les coupes illicites mais les facteurs les plus redoutables de la forêt algérienne et méditerranéenne sont les incendies. Ces derniers bénéficient de conditions physiques et naturelles favorables à leur éclosion et propagation.

Les ressources naturelles subissent des pressions anthropiques croissantes qui entraînent des dysfonctionnements des écosystèmes terrestres et des pertes de biodiversité (ROCHE, 1998). Encore amplifiés par les modes et systèmes inappropriés d'exploitation des ressources disponibles, ces changements ont des répercussions directes sur l'occupation du sol et sur la configuration du paysage. Les processus naturels de succession des végétations sont alors perturbés par l'activité anthropique à travers l'exploitation du bois d'œuvre et les diverses techniques culturales, principalement l'agriculture itinérante (VINK, 1983).

Les actions anthropiques diverses et les changements climatiques globaux sont les principaux facteurs de la disparition d'environ 13 millions d'hectares de forêt chaque année à l'échelle mondiale (BERTRAND, 2009) ; dont les forêts méditerranéennes représentent une grande partie et constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé (QUÈZEL et al., 1991).

La surface parcourue annuellement par le feu varie entre 20000 et 30 000 hectares. Il en résulte de très lourdes charges pour la société toute entière, pour l'État et les collectivités locales en particulier (MISSOUMI et TADJEROUNI., 2003).

Les incendies de forêts sont une véritable calamité pour l'équilibre du milieu en Algérie. Nos forêts caractérisées par leur extrême pyrophylité, accentuée par la nature xérothermique du climat méditerranéen, sont des écosystèmes très fragiles et le feu constitue l'un de leurs plus grands ennemis (BENANDELI, 1996).

DI CASTRI(1981) et QUÈZEL (1989) montrent que l'intense action anthropique (Déboisement, incendie, pâturage, culture et délits variés) entraîne une diminution des surfaces forestières, chiffrée entre 1 et 3 % par an ; formées surtout par des espèces pré forestières, chamaephytiques et nano-phanérophytiques. Ce qui explique la disparition

totale des forêts d'arbres sempervirents de la région méditerranéenne et leur remplacement par des milieux assez ouverts, qui occupent la quasi-totalité de la forêt actuelle.

Les écosystèmes d'Afrique du Nord sont marqués par l'impact drastique et croissant des activités humaines. Les écosystèmes ont été fortement perturbés au cours des dernières décennies sous l'effet d'une longue histoire d'exploitation intensive des ressources naturelles (AIDOU, 1983).

En Algérie, la dégradation de la forêt et la réduction des surfaces boisées ont persisté jusqu'à nos jours. Cette réduction est le résultat de l'action de l'homme et de l'animal.

D'après (BARBERO et al (1990) : déforestation, dématorralisation, coupes anarchiques, mises en cultures incontrôlées, surpâturage excessif généralisé, ont profondément perturbé les équilibres écologiques qui existaient encore il y a une vingtaine d'années.

Selon GERMAIN (1952), les influences anthropiques ne changent pas le fond floristique en lui-même, mais si elles les réduisent parfois ; elles se traduisent surtout par les apports des plantes rudérales, culturales et nitrophiles mais aussi par des plantes épineuses et/ou toxiques selon BOUAZZA et BENABADJI (2001).

C'est de l'action de l'homme que dépendra en définitive l'état de l'écosystème. En raison de l'importante croissance démographique, on assiste à une accélération au cours des trois dernières décennies de l'utilisation des ressources naturelles qui dépasse souvent leur capacité de renouvellement. Coupes illicites, défrichements des forêts, pâturages intensifs, exploitations abusives des matorrals et des steppes, ont pour conséquence une destruction rapide du capital biologique et des dysfonctionnements écologiques très graves, surtout, en Afrique du Nord, depuis une cinquantaine d'années confirment BARBERO et al (1990).

La dégradation de l'environnement s'est accélérée à un rythme sans précédent. Cette dégradation a provoqué non seulement la réduction et la baisse du potentiel productif des ressources naturelles, mais aussi, la désarticulation des systèmes de production et de gestion des milieux naturels.

L'objectif général de notre travail est de permettre une meilleure connaissance des facteurs qui influent sur la diversité végétale des écosystèmes forestiers, qui réside dans l'étude du bilan des actions anthropiques des forêts dans la wilaya de Saida à partir des analyses des fréquences.

Pour atteindre ces objectifs, il nous a appaît intéressant dans notre étude de suivre les étapes suivantes :

- La première partie est une synthèse bibliographique qui regroupe deux chapitres :
  - ✓ Le premier chapitre : Présentation de la forêt Algérienne, Les causes de dégradation de la forêt Algérienne).
  - ✓ Le deuxième chapitre porte sur l'évaluation de différentes factures de dégradation des forêts (wilaya de Saida).
- Dans le troisième chapitre Matériel et méthodes :
  - ✓ Présentation de la zone d'étude et la méthodologie adoptée.
- Dans le quatrième chapitre : Résultats et Interprétation.
- Dans le cinquième chapitre : Discussion.
- Nous terminerons par une conclusion.

## **1. Introduction :**

La forêt à la fois une source d'équilibre écologique, une richesse économique et un espace géographique et touristique est un écosystème fragile. Elle dépend fortement de l'action des hommes tant pour son développement que pour sa sauvegarde. Elle est également menacée par l'homme parce qu'il est porteur de risque et même une menace d'incendie (SEIGUE, 1987).

Le Nord de l'Algérie fait partie intégrante du bassin méditerranéen, l'un des berceaux des plus anciennes civilisations au monde et l'une des régions où les ressources naturelles (faune, sol, végétation) ont fait l'objet de sollicitations précoces. Ce qui n'a pas été sans répercussions sur leur bon état et leur pérennité. Comme dans toute la région méditerranéenne, l'Algérie a connu des agressions humaines contre son milieu naturel et par conséquent une destruction de la flore et de la faune. " Situées dans une zone où l'impact humain s'est poursuivi, les forêts méditerranéennes ont été le plus souvent pillées voire détruites par les civilisations successives qui ont trouvé des matériaux indispensables à la survie ou qui les ont considérées comme un obstacle à leur développement" (QUEZEL, 1976).

## **2. Présentation de la forêt Algérienne :**

L'Algérie couvre une superficie de 2.388 millions de km<sup>2</sup> ce qui en fait, en étendue, le premier pays africain. Le Sahara l'un des plus vastes déserts du monde occupe plus de 2 millions de km<sup>2</sup> soit 84% du territoire. Les régions du nord de l'Algérie avec des conditions de climat et de milieu permettent le développement des formations forestières n'occupent que 380.000 km<sup>2</sup> soit un peu plus de 10% de la superficie totale.

Les forêts et matorrals couvrent 4.1 millions d'hectares soit un taux de boisement de 16.4% pour le nord de l'Algérie et seulement 1.7% si les régions sahariennes sont prises en considération. L'essence prédominante est le pin d'Alep, il occupe 880.000 hectares et se cantonne principalement dans les zones semi-arides. Le chêne liège avec 230.000 hectares se localise principalement dans le nord-est du pays. Les chênes à feuilles caduques, le Zeen et l'Afarès avec 48.000 hectares occupent les milieux les plus frais dans la subéraie. Les faibles formations de cèdres ne couvrent que 16000 hectares en îlots discontinus dans le tell central et les Aures. Le pin maritime est naturel dans le nord-est du pays et couvre 32.000 hectares. Les eucalyptus introduits dans le nord et surtout à l'est du pays occupent 43.000 hectares avec des résultats médiocres pour ne pas dire catastrophiques par rapport aux attentes. Ces essences

constituent le premier groupe de forêts dites économiques qui totalisent pas plus de 1 249.000 hectare dont 424.000 hectares de peuplements artificiels. Le second groupe, constitué par le chêne vert, le thuya et le genévrier qui, en étage semi-aride jouent un rôle de protection essentiellement, ne couvre que 219.000 hectares. Le reste des surfaces forestières s'étendant sur 2 603.000 hectares se répartissent entre les reboisements de protection qui couvrent 727.000 hectares et les formations basses qui occupent une superficie très importante de l'ordre de 1876000 hectares. En Algérie, les forêts font partie presque exclusivement du domaine public de l'Etat (Tableau 1), auxquelles s'ajoutent les superficies occupées par les nappes d'alfa qui totalisent 2 millions d'hectares (DGF, 2007).

Les grands traits caractérisant la forêt algérienne peuvent se résumer comme suit :

- une forêt essentiellement de lumière, irrégulière, avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ouverts, formés d'arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange parfois désordonné ;
- présence d'un sous bois composé d'un grand nombre d'espèces secondaires limitant la visibilité et l'accessibilité et favorisant la propagation des feux (BOUDY, 1955) ;
- faiblesse du rendement moyen en volume ligneux ;
- présence d'un surpâturage important (surtout dans les subéraies) et un empiètement sur l'espace forestier par les populations riveraines. La comparaison des données de l'inventaire national réalisé par le Bureau National des études Forestières en 1984 avec celle de BOUDY(1955) met en évidence les points suivants :
- la stabilité des surfaces de pin d'Alep grâce aux plantations exécutées sur des centaines de milliers d'hectares au cours des 3 dernières décennies ;
- la réduction de moitié des surfaces de chêne liège ;
- la réduction très fortes des forêts de chêne vert et les formations à genévrier.

Les surfaces forestières en pins sont donc stables ou en progression (nombreuses plantations depuis 1962) celles en chêne et en cèdre en régression. La régression des espèces à couvert épais traduit la pression pastorale multiple (ovine, bovine et caprine) qui s'exerce sur l'espace forestier en limitant fortement sa régénération (BOURBOUZ, 2003).

**Tableau1** : Principales essences forestières et leurs superficies en Algérie (ha).

Essence forestière	Superficie		
	Boudy (1955)	Seigue (1985)	Fosa(2000)
Pin d'Alep	852000	855000	880000
Chêne liège	426000	440000	230000
Chêne zeen et afarès	-----	67000	48000
Cèdre de l'Atlas	45000	30000	16000
Pin maritime	-----	12000	32000
Chêne vert	679000	680000	-----
Genévriers	279000	-----	219000
Thuya de Berbérie	157000	160000	-----
Maquis et broussailles	780000	-----	1876000

La période de la colonisation a eu un très grand impact sur la forêt Algérienne. Actuellement les formations végétales ne sont représentées que par des groupements dégradés dans leur ensemble à tel point que la couverture végétale est sérieusement menacée de disparition. Ces reliques doivent être sauvées, protégées pour être éventuellement exploitées par la suite et obéir à un plan de gestion rationnel. Toute la couverture végétale est soumise presque en permanence à des agressions d'origines humaine et animale face auxquelles la végétation, malgré ses facultés de résistance, n'arrive plus à riposter et se maintenir. Comprendre la réaction de la végétation dans ses différentes composantes face aux divers facteurs dégradants naturels ou d'origine anthropique constitue une préoccupation permanente pour le forestier et l'écologue.

L'Algérie après l'indépendance, a hérité un patrimoine forestier dégradé dû aux exploitations abusives et répétées, les incendies, le pacage, etc.... Alors, le souci marquant à cette époque, était la reconstitution de ce patrimoine forestier et la préservation des jeunes peuplements.

La production algérienne est faible, sur les 2.380.000 ha de forêts domaniales, 780.000 ha sont considérées comme ruinées ou occupées par des matorrals qui, malgré tout assurent la protection des sols (KADIK, 1987). Le reste, constitué par les chênaies et les pinèdes, est caractérisé surtout par l'exploitation du liège allant jusqu'à 310.000qx par an. Jusqu'en 1963,

l'exploitation du bois (bois d'œuvre, de chauffage, de carbonisation) étant de 300.000m<sup>3</sup> en moyenne. En 1970, la production en bois d'œuvre était de 12.000m<sup>3</sup> et en 1978 elle était estimée à 19.000m<sup>3</sup>. Si on compare ces chiffres à ceux de l'importation du bois qui ont dépassé un million de mètres cube en 1979. On se rend compte de l'immense effort à fournir pour satisfaire les besoins nationaux en bois des toutes catégories (KADIK 1987).

Les zones arides caractérisées par la fragilité de leur écosystème, se trouvent les premières zones soumises au phénomène de la dégradation. Cette dernière a été rendue possible sous l'effet combiné des actions édapho-climatiques, hostiles au développement intensif d'une végétation pérenne, et des actions anthropiques souvent dévastatrices du milieu conduisant à une désertification certaine (BOUCHIKH, 2007).

La désertification se définit en effet, comme étant «une réduction ou moins irréversible du couvert végétale aboutissant à l'extension des paysages désertiques nouveaux, caractérisés par des regs, des hamadas et des ensembles dunaires, à des zones qui n'en présentaient pas le caractère » (Le HOUEROU, 1968).

« Les causes des actions néfastes de l'être humain sur le milieu naturel sont pour leur part très mal connues. Elles révèlent directement ou indirectement du mécontentement de l'homme sur les conditions dans lesquelles il vit » (FERCHICHI, 2005).

Les actions climatiques responsables de la dégradation des massifs forestiers sont donc connues et ont fait l'objet des plusieurs études et à travers différentes régions. Par contre, les actions anthropiques sont moins connues car relevant d'un être social dont le comportement varie selon les régions et les traditions sociales de ces dernières.

La question de dégradation reste toujours avancée puisqu'on associe d'avantage au pastoralisme les problèmes du surpâturage, dégradation des sols et déforestation, comme il s'agissait d'une prédation, et pourtant les parcours arides sont un écosystème très résilient, à condition que la capacité de charge de la terre en homme et en animaux ne soit pas dépassée.

« En réalité, l'aptitude à se régénérer après la sécheresse est l'un des grands indicateurs de la durabilité environnementale et sociale à long terme dans les zones de pâturages arides ». (FAO 2006).

Il est cependant indéniable que le pâturage prolongé contribue à la disparition d'espèces appréciées et à la domination d'autres espèces, moins appréciées et une durée de régénération du couvert végétale importante. « il est responsable de compactage et d'érosion des sols, des

perte de fertilité des terres et des capacité d'infiltration d'eau, et de diminution des teneurs en matière organique contenue dans le sol et de la capacité d'eau. En revanche, l'absence totale de pâturage réduit aussi la biodiversité car, en se développant, le couvert ligneux dense capte la lumière et l'humidité, protège les communautés végétales qui sont vulnérables aux catastrophes naturelles » (FERCHICHI, 2005).

Le défi environnemental ainsi caractérisé est de mettre en les politiques, les institutions et les technologies susceptibles de renforcer les effets bienfaisants du pâturage et d'en atténuer les effets préjudiciables (LE HOUÉROU et HOSTE, 1977).

### **2.1. Dynamique et facteurs d'évolution :**

Le paysage, espace géographique composé d'un ensemble d'écosystèmes en interaction, est dynamique (BOGAERT ET MAHAMANE, 2005). La compréhension de cette dynamique spatio-temporelle est cruciale en raison des interactions avec les activités humaines (SCHLAEPFER, 2002). La dynamique paysagère pourrait ainsi être mise en évidence et quantifier par l'analyse de la composition et la configuration de ses éléments.

LE HOUEROU (1995) distingue deux types d'évolution de la végétation au nord de l'Afrique :

#### **2.1.1. Dynamique et facteurs régressifs :**

Coupés, incendiés, parasités, intoxiqués, les arbres peuvent disparaître. Elle comprend la steppisation et la désertisation qui se manifestent par :

1. la réduction du recouvrement pérenne de la végétation. La pression anthropologique l'a réduit d'environ 25% en moyenne de 5%.
2. l'accroissement de l'importance du rôle des espèces annuelles et des géophytes.
3. la réduction de la productivité des écosystèmes.

Le peuplement n'occupe plus des lors qu'un volume d'habitat réduit et sa stratification se simplifie. Il ne s'agit pas cependant d'une forêt décapitée, réduite à un sous-bois, mais de groupements nouveaux et parfois distincts de ceux qui figuraient au même niveau de la série progressive.

Le processus de dégradation peut s'aggraver et aller jusqu'à la désertisation lorsque le sol subit par contrecoup une régression parallèle.

Le paysage végétale actuel caractérisé par des montagnes dénudées est le résultat de l'utilisation et de l'exploitation anarchique et irréfléchie de toutes les surfaces boisées (installation des cultures, développement du nomadisme, du pastoral etc....) (BENABDELLI, 1996).

Diverses causes sont responsables de la dégradation par l'homme des milieux naturels (forêt surtout), nous évoquerons les principales :

Le défrichement c'est une action irrémédiable de destruction et de disparition définitive de la végétation forestière en place pour autre usage.

Selon QUÉZEL (1980), le défrichement des marges et des clairières forestières en vue de la céréaliculture est à l'origine d'un grignotage permanent des périmètres forestiers, les arbres ne tolérant pas longtemps un labourage souvent volontairement appuyé du sol sur leur système racinaire superficiel. Cette action a connu un impact particulier dans nos régions de par l'orographie et à la prédisposition naturelle de la région à une certaine agriculture notamment vignoble et céréaliculture.

L'homme et son troupeau puisent de la forêt leurs nourritures et moyens de survie en dégradant ainsi les formations végétales.

Le pâturage constitue sans doute le facteur majeur de dégradation. En effet, le plus souvent incontrôlé et excessif, il empêche la régénération par semis ou repousse et s'accompagne, en période de disette, d'un ébranchage volontaire qui, surtout en zone semi-aride conduit à la destruction progressive de la forêt.

MOLENAT et al., rapportés par QUÉZEL (1980), soulignent que le pâturage en forêt méditerranéenne, qui ne saurait être interdit pour des raisons économiques et sociales évidentes, est en effet, sous certaines conditions, nécessaire au maintien de l'équilibre forestier naturel, mais il est bien difficile de faire accepter aux populations locales l'idée même d'un contrôle et à plus forte raison celle de rotations ou de mises en défens périodiques.

La régénération des essences sylvatiques étant rendue par ailleurs aléatoire, voire impossible par un pâturage intensif. C'est pour cela qu'il n'y a plus aucune relation entre l'occupation des terres et l'élevage. Cette situation se traduit par une rupture d'équilibre accentuant ainsi une utilisation de l'espace de manière irréfléchie et anarchique.

C'est une régression constante ou ne persiste que la strate arborescente ainsi que quelques espèces xérophytes, épineuses vénéneuses qui forme la strate buissonnante, armatures solides garante d'une pérennité de la couverture végétale régressive.

BENABDELLI (1996) note qu'un parcours non réglementé impose le processus de dégradation dont le modèle est le suivant :

- exploitation totale de la strate herbacée
- la consommation des jeunes pousses, semis et rejets
- le broutage de la strate buissonnante palatable
- Émondage de la strate arbustive.

BENABDELLI (1996) note aussi que : «... C'est dans l'étage semi-aride que l'agression du parcours sur les formations végétales est la plus intense car la majorité des peuplements sont ouverts et la biomasse consommable se concentre à 80% dans la strate herbacée...».

La plupart des chercheurs convergent sur le fait que le pâturage intense conduit à la dégradation des conditions écologiques (DORMAAR et al, 1989). Il peut réduire l'humidité du sol ; le taux d'infiltration et augmenter le ruissellement et l'érosion. DANCKWERTS et al. (1991), résumant les points de vue concernant l'impact du pâturage sur la dynamique de la végétation comme suit :

- ❖ Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait que l'herbivorie est la force majeure qui guide les changements dans les terrains.
- ❖ Tous les spécialistes à part quelques exceptions perçoivent le pâturage comme négatif et conduit à la dégradation.
- ❖ Certains recommandent le remplacement des herbivores sélectifs par d'autres qui ont des habitudes alimentaires alternatives dans les systèmes dégradés.
- ❖ L'appréciation sur le rôle favorable ou défavorable de l'herbivorie doit être corrélée avec d'autres critères tels que : intensité, durée, etc....
- ❖ La nature de l'herbivorie n'est pas uniforme et varie avec les espèces animales.
- ❖ La production (pastorale) et la protection sont deux objectifs obligatoirement incompatibles. Ainsi le pâturage permettant la survie de certaines espèces, favorise le maintien d'une diversité biologique et donc la protection.

De nombreux auteurs ont étudié le facteur "feu" et son action dévastatrice cependant, peu d'entre eux ont fait des observations précises sur l'évolution de la végétation après

l'incendie. Malheureusement, il y a peu de données écologiques disponibles sur les causes et les conséquences des feux.

BRAUN-BLANQUET (1935, 1936) décrit quelques stades de dégradation de la végétation, mais il n'analyse pas le déterminisme de la succession régressive. Pour lui, plusieurs phénomènes, généralement associés (coupe, feu et pâturage), ont conduit la végétation à un stade de dégradation avancé tel qu'on peut le voir actuellement dans certaines zones.

L'incendie paraît à nos yeux l'agression la plus grave qu'elle soit, car non seulement elle entraîne la destruction totale de la végétation, mais en plus elle altère le sol, enlaidit le paysage et compromet souvent la reconstitution végétale.

Les feux de forêt détruisent annuellement près de 2% de la surface forestière nationale, alors que les reboisements ne sont que de l'ordre de 1% soit une perte de 15000 hectares par an et ceci bien évidemment dans le cas où tous les reboisements réussiraient.

La naissance du feu et sa propagation dépendant de la présence de cinq éléments fondamentaux :

- o L'imprudence et la malveillance.
- o Les causes biologiques.
- o Les facteurs climatiques.
- o Le parcours par ses effets.
- o Les travaux forestiers.

Il ne faut tout de même pas oublier la composition floristique et notamment la stratification des végétaux qui joue un rôle prépondérant.

L'aménagement et la sylviculture restent les moyens les plus efficaces et pérennes pour soustraire au feu de nombreux écosystèmes.

La transformation des structures et architectures du couvert végétal et l'absence très fréquente d'intervention sylvicole assurent aux feux sauvages, lorsqu'ils démarrent, un support considérable et souvent continu.

D'après BOUAZZA ET MAHBOUBI (2000), la connaissance de la densité des différentes espèces dans les formations végétales est capitale pour apprécier le risque d'inflammabilité. La liaison directe entre l'intensité du feu et les structures et architectures des

formations végétales affectées, est d'autant plus marquée qu'il s'agit d'écosystèmes pré-forestières à sclérophylles comme les pinèdes de pin d'Alep. Selon ces mêmes auteurs, dans les zones à matorral dominant souvent les labiées, Cistacées, Papilionacées, dont les résines et les gommés s'enflamment facilement.

L'évolution régressive des structures végétales est amplifiée si l'on ajoute le paramètre "feu" tout particulièrement au cours de cette dernière décennie ou l'on a pu observer que la végétation nourricière des troupeaux s'affaiblit de plus en plus par l'interaction de plusieurs facteurs : le défrichement, le surpâturage, la sécheresse, le feu, et.

### **2.1.2. Dynamique et facteurs progressifs :**

C'est le développement des processus inverses à ceux qui aboutissent à la désertification. Elle est aussi appelée "remontée biologique". Elle se manifeste par le développement et multiplication des espèces pérennes et du recouvrement du sol avec comme conséquence le ralentissement puis l'arrêt de l'érosion, le développement de la litière et la disparition de la croûte de battance, l'enrichissement du sol en matière organique et en azote et l'accroissement corrélatif de la stabilité structurale des agrégats du sol et de l'infiltration des eaux de pluies.

Elle commence donc par l'installation sur la roche nue des espèces pionnières qui sont toujours des Cryptogames autotrophes (lichens et mousse surtout). Avec l'apparition des substrats meubles, des espèces de transition prennent le relais (Ptéridophytes, et, parmi les Spermaphytes, des herbes, sous arbrisseaux). Enfin, lorsque les conditions le permettent, les arbres achèvent la conquête du terrain.

Le peuplement, d'abord bas et uni strate, est devenu haut et pluri strates. La stratification permet la superposition de plusieurs tranches de vie et l'occupation maximale du biotope. La forêt n'élimine les strates Cryptogame, herbacée et arbustive mais les incorpore, sans les modifier profondément d'un double point de vue quantitatif et qualitatif.

La progression du peuplement ne va d'ailleurs pas sans de sérieux remaniements. Il serait naïf d'imaginer que cette progression consiste seulement en addition d'espèces car des soustractions les accompagnent (Figure 1).

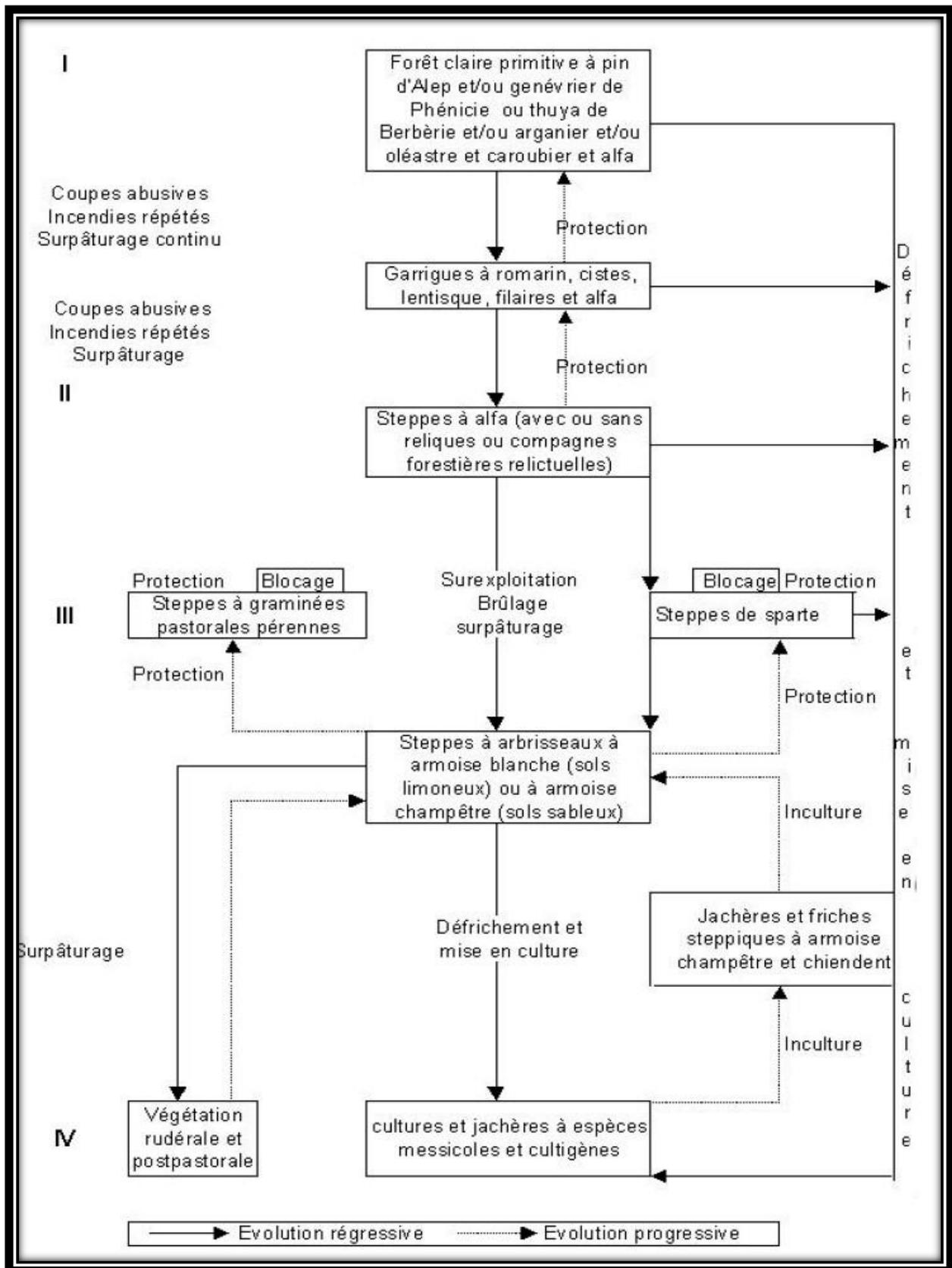


Figure 1 : Schéma évolutif la végétation de l'Afrique du Nord.

(D'après LE HOUÉROU, 1995).

De type essentiellement méditerranéen, la forêt Algérienne qui se trouve dans une situation de dégradation, présente plusieurs faciès en allant du Nord vers le Sud. Les principales zones forestières au nombre de trois (03) sont :

1. La zone littorale et les chaînes côtières notamment à l'Est du pays couvertes par des forêts équiennes, constituées principalement de peuplements de chêne liège et de chêne zeen qui sont considérées comme des peuplements destinés à la production de liège et de bois d'œuvre. Ce type de forêts constitue une source de revenu appréciable à l'échelle de l'économie locale.
2. Les reliefs de l'Atlas tellien qui comprend les grands massifs de pin d'Alep et de chêne vert.
3. L'Atlas saharien dont la couverture forestière est plus ou moins clairsemée renferme les grands massifs des Aurès à base de pin d'Alep et de cèdre à plus de 1200m.

Compte tenu de tous les éléments historiques qui la marquèrent et des pressions qu'exercent sans cesse sur elle, l'homme et son bétail, la forêt semble glisser rapidement sur la voie d'une dégradation progressive des essences principales et de son remplacement par le maquis et les broussailles dont le rôle reste néanmoins extrêmement important pour le contrôle et la fixation des sols en terrain à forte déclivité

### **3. Les Étages Bioclimatiques en Algérie :**

En Algérie sont représentés tous les bioclimats méditerranéens depuis l'humide au nord jusqu'au saharien au sud pour les étages bioclimatiques, et depuis le froid jusqu'au chaud pour les variantes thermiques (NEDJRAOUI, 2001).

La classification bioclimatique d'Emberger et de Sauvage a été largement adoptée en région méditerranéenne. Sur la base du (Q), cinq étages du bioclimat méditerranéen ont été définis pour l'Algérie : saharien, aride, semi-aride, sub-humide et humide. Ils sont subdivisés en variantes sur la base des seuils thermiques de la température du mois le plus froid (m). L'influence méditerranéenne s'atténue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la mer (Tableau2). Le gradient d'aridité s'observe également d'Est en Ouest. Les domaines bioclimatiques montrent une diversité climatique et bioclimatique qui favorise une grande diversité biologique. Ainsi, tous les étages et sous-étages bioclimatiques sont présents (KHELIFI, (2002).

**Tableau2** : Les étages bioclimatiques en Algérie (DEROUICHE, (2007).

<b>Etages bioclimatiques</b>	<b>Pluviométrie annuelle (mm)</b>	<b>Superficies (ha)</b>	<b>% de la superficie totale</b>
Humide	> 900	773 433	0,32
Sub-humide	600 - 900	3 401 128	1,42
Semi-aride	300 - 600	9 814 985	4,12
Aride	100 - 300	11 232 270	4,71
Saharien	< 100	212 766 944	89,43

Les caractères édaphiques et climatiques déterminent la répartition de la végétation naturelle et les potentialités agricoles des différentes zones. En allant du nord de l'Algérie vers le sud, on traverse différents paysages, en passant des forêts, maquis et matorrals vers les steppes semi arides et arides puis vers les écosystèmes désertiques (DEROUICHE, (2007).

#### **4. Les ressources naturelles en Algérie :**

##### **4.1. Les ressources en sol :**

La nature des sols et sa structure sont très variables, pour les trois grands ensembles géographiques, les principales caractéristiques pédologiques sont les suivantes :

**4.1.1. Dans les zones telliennes :** on rencontre des sols avec une structure fragile offrant une faible résistance à l'érosion.

**4.1.2. En zone steppique :** on trouve une mosaïque des sols plus évolués et très souvent dégradés et pauvres en matière organique.

**4.1.3. En zone saharienne :** (du sud de l'Atlas saharien jusqu'au Tassili), on découvre de grandes unités géomorphologiques où les sols exploitables pour l'agriculture saharienne sont très réduits et surtout squelettiques et pauvres en humus (DGF ,2004).

La répartition des sols en Algérie présente un zoning qui reflète celle du climat. Cependant, elle est largement modifiée par l'influence de la nature des roches mères, du relief, de l'eau, de la végétation, ainsi que des facteurs biotiques et anthropogènes (FAO, 2005).

On rencontre différents types de sols :

- ❖ Sols bruns lessivés et sols bruns calcaires dans les bioclimats humides et sub-humides (Luvisols, Calcisols) ;
- ❖ Sols châtaîns et bruns isohumiques, souvent avec des accumulations calcaires en Profondeur dans les bioclimats semi-arides et arides (Kastanozems, Calcisols) ;
- ❖ Sols gris subdésertiques, minéraux bruts d'érosion ou d'apport, ainsi que des sols salins aux bioclimats arides et désertiques (Regosols, Solonchaks).

## **5. Répartition de la végétation en Algérie :**

Les ressources végétales sont diversement appréciées, leur niveau de dégradation est fonction de leur sensibilité, de leur diversité biologique et de leur localisation géographique :

### **5.1. En zone de montagne :**

La végétation de la partie nord est constituée principalement de chênaies (chêne liège, chêne vert, chêne zeen, chêne afares), de pinèdes (pin d'Alep, pin maritime), de maquis (genêt, ciste, bruyère, arbousier, lentisque), de garrigues (chêne kermès, palmier nain ou doum, laurier, thym, romarin) et de plantation forestière d'olivier de caroubier sur les piémonts de montagne.

### **5.2. Les steppes algériennes :**

Sont dominées par 4 grands types de formations végétales : les formations à alfa (*Stipa tenacissima*), à armoise blanche (*Artemisia herba alba*), à sparte (*Lygeum spartum*) et à remt (*Artrophytum scoparium*). Les formations azonales sont représentées par les espèces psamophiles et les espèces halophiles.

### **5.3. Les hauts plateaux :**

Les hauts plateaux sont couverts d'une végétation de type steppe arborée avec le pistachier de l'atlas (betoum), le genévrier de phoenicie et l'alfa.

### **5.4. Au Sahara :**

La région saharienne est quasi-désertique, il ne subsiste plus que quelques forêts reliques avec l'acacia, le tamarix, l'arganier, le cyprès du tassili, l'olivier sahari et le pistachier de l'Atlas. Dans les Oasis beaucoup de variétés et cultivars ont disparu ou se

raréfient, dont la variété de datte “ Takerboucht ”, seule résistante au “ Bayoud ” pour ne citer que le palmier dattier (Phenix dactylifera) ((DGF, 2004).

## **6. Concept de gestion des ressources :**

La question de la gestion des ressources naturelles est devenue l'axe central du débat sur le développement rural face aux multiples mutations enregistrées durant ces deux dernières décennies dans le monde et plus particulièrement en Algérie.

NAHAL, (1998) offre une vision plus globale qui englobe l'ensemble des ressources naturelles d'un pays, qui sont :

- ✓ les ressources physiques : climat, sol, eau,
- ✓ les ressources biologiques : population humaine, végétation, animaux,
- ✓ les ressources en énergie : humaine, solaire, éolienne, hydraulique, géothermique, nucléaire et aussi l'énergie de source minérale et la biomasse,
- ✓ les ressources humaines et institutionnelles.

La plupart des ressources naturelles sont, au moins en partie, renouvelables. Les ressources minérales de la terre sont considérées comme non renouvelables.

### **6.1. Le rôle de la forêt Algérienne :**

#### **6.1.1. Le rôle de protection et de loisirs :**

Vu les caractéristiques de la forêt algérienne (fragilité, vulnérabilité, faible productivité), celle-ci va jouer surtout un rôle de protection des milieux, de préservation des ressources ; un rôle sur la qualité de l'environnement, sur la recherche et les loisirs.

Les forêts participent en amont et en aval à la protection des ressources hydrauliques (sources d'eau, bassins versants lieu d'implantation des ouvrages hydrauliques,...). Pour la préservation et la gestion de la biodiversité, un ensemble d'aires protégées couvre 250 657 ha avec une couverture forestière de 172 201 ha, ces milieux protégés représentent aujourd'hui certains habitats remarquables (cédraies, chênaies caducifoliées, subéraies, zones humides, ...), il devraient à moyen et long terme intégrer les habitats les plus représentatifs de tous les systèmes présents. Ces zones de protection sont également un lieu privilégié pour la promotion de la recherche et du tourisme. D'autres actions favorisant la création de nouvelles plantations autour et à l'intérieur des agglomérations contribuent à l'amélioration de la qualité

de l'environnement urbain (ceinture verte, forêt urbaine, espaces verts, jardin public, ...) (MAT, (2003).

### **6.1.2. Le rôle de production :**

En plus du rôle de protection, un tiers de la forêt algérienne peut aussi être productif (Pin d'Alep, eucalyptus, Chêne liège, chênes à feuillage caduc, cèdre et pin maritime). Les forêts de Pin d'Alep sont parmi les plus grands producteurs alors que le chêne liège est utilisé surtout pour son écorce. La production de bois (bois d'œuvre et bois de chauffage) a légèrement fluctué entre 1963 et 1989, une augmentation sensible a commencée à partir de 1990. La production de bois d'œuvre est toujours légèrement supérieure à celui du chauffage. Le pin d'Alep produit à lui seul 70 % de la production totale, les 30 % restants sont réparties entre les chênes, le cèdre et le pin maritime. Les eucalyptus produisent essentiellement le bois de trituration.

La forêt algérienne à l'instar des autres forêts méditerranéennes est sous l'emprise d'un ensemble de facteurs de dégradation auxquels il faut faire face en permanence. Les deux causes majeures de la régression demeurent les incendies de forêt et les maladies.

D'autres facteurs de dégradation sont dus à la pauvreté du monde rural qui induit le surpâturage, les coupes illicites et l'extension des labours à la lisière des forêts. L'absence d'une gestion forestière moderne et efficace sur le terrain contribue aussi à l'état actuel de la situation qui a empêché le maintien et l'essor de ce patrimoine (MAT, (2003).

## **7. Facteurs de dégradation des ressources naturelles en Algérie :**

Constituent un patrimoine qu'il faut gérer pour lui assurer une durabilité. Dans le but d'évaluer cette ressource par rapport à son exploitation les spécialistes en environnement et développement durable utilisent l'empreinte écologique qui est une mesure de la pression qu'exerce l'Homme sur la nature. Elle vise à traduire de manière facilement compréhensible l'impact des activités humaines sur les écosystèmes et la Planète. Cet outil évalue la surface nécessaire à une population pour répondre à sa consommation de ressources (eau, nourriture...) et à ses besoins d'absorption de déchets. L'empreinte écologique permet à chacun d'avoir une idée de la part de surface planétaire que l'on utilise pour vivre ; elle permet de mesurer notre influence directe sur l'environnement. Ce calcul met aussi en évidence certaines inégalités entre les pays du Nord et du Sud : l'accès aux ressources, la production différenciée de déchets, les modes de consommations...

Selon BENABDELI (2012), l’empreinte écologique nationale a dépassé la capacité biologique de la surface apte à produire nos ressources et à absorber nos déchets puisque nous avons entamé une surconsommation des réserves (surexploitation des milieux et des ressources fossiles). Ainsi la situation des ressources naturelles permet d’affirmer que l’enjeu n’est donc pas uniquement environnemental, il est aussi économique et social avec toutes les conséquences qui en découlent.

Le poids des activités humaines sur l'environnement pèse lourdement sur l'environnement :

- ❖ 13 millions d'hectares sont menacés par l'érosion
- ❖ 30.000 hectares de terres perdues par an par l'érosion
- ❖ 30.000 hectares de forêts sont incendiés annuellement
- ❖ 150.000 hectares sont ensevelis par an par l'ensablement
- ❖ 360.000 tonnes de déchets rejetés annuellement
- ❖ l'urbanisation dévore plus de 2400 hectares par an
- ❖ seuls 3 milliards de mètres cube d'eau sont mobilisés sur 12 annuellement
- ❖ la surface agricole utile par habitant n'est que de 0,32 hectare
- ❖ le taux de la population urbaine est passé de 17 à 51% en l'espace de 33 ans ».

### **7.1. Les causes de dégradation de la forêt Algérienne :**

### **7.2. Les Actions Anthropiques en Algérie :**

La destruction progressive des couverts forestiers est liée à des facteurs anthropiques, quelquefois naturels et ce malgré la réalisation d’importants programmes forestiers. La forêt algérienne a perdu 1 815 000 ha entre 1850 à 1955 et 1 215 000 ha entre 1955 à 1997 ((DGF, 2004).

Les facteurs ayant contribué à cette situation sont :

#### **7.2.1. Le surpâturage :**

La question de dégradation reste toujours avancée puisqu’on associe d’avantage au pastoralisme les problèmes liés au surpâturage, dégradation des sols et déforestation, comme il s’agissait d’une prédation (HAMMEL, 2002 in GUENDOZ, 2009).

MOLENAT et al ; rapportés par QUEZEL(1980) cité par GUENDOZ (2009), soulignent que le pâturage en forêt méditerranéenne, qui ne saurait être interdit pour des raisons économiques et sociales évidentes, est en effet, sous certaines conditions, nécessaire au

maintien de l'équilibre forestier naturel, mais il est bien difficile de faire accepter aux populations locales l'idée même d'un contrôle et a plus forte raison celle de rotations ou de mise en défens périodiques.

La forêt sert de parcours permanent pendant la saison des neiges pour les éleveurs du Nord. Elle est aussi terres de transhumance pour les troupeaux steppiques. On dénombre en forêt 960 000 bovins, 600 000 caprins et 4,2 millions d'ovins. Des études montrent que la charge pastorale est au moins quatre fois supérieure aux capacités d'équilibre.

### **7.2.2. Les coupes de bois :**

Suite à la hausse des prix du bois, les coupes illicites de bois de chauffage, de bois d'œuvre pour la construction et de bois d'ébénisterie sont en augmentation. Ces coupes touchent les arbres ayant les meilleures caractéristiques phénotypiques et génétiques et éliminent les meilleurs porteurs de graines.

### **7.2.3. Le tourisme :**

Le tourisme et les usages récréatifs qui nécessitent l'aménagement de voies de circulations, de stations... augmentent les risques d'incendies et affectent les zones boisées.

### **7.2.4. Les défrichements :**

Selon QUEZEL (1980) in (GUENDOUZ, 2009), le défrichement des marges et des clairières forestiers en vue de la céréaliculture est l'origine d'un grignotage des périmètres forestiers, les arbres ne tolérant pas longtemps un labourage souvent volontairement appuyé du sol sur leur système racinaire superficiel.

Les populations montagnardes, privées de surfaces agricoles et marginalisées procèdent à des labours à la lisière des forêts. Ces pratiques, outre qu'elles ont un effet désastreux sur les sols, provoquent des antagonismes permanents entre les riverains et l'administration forestière guidée par un souci de protection des forêts.

### **7.2.5. L'érosion :**

Outre les pertes en sol, l'érosion entraîne une perte d'alimentation des nappes phréatiques, par conséquent des ressources en eau et l'envasement des barrages.

### 7.2.6. Désertification :

La désertification est transformations d'un paysage ou milieu non désertique en un milieu à caractéristique désertique (dunes, reg, végétation rare, crues d'oueds, érosion éolienne ... etc.). Elle touche généralement les aires arides, semi arides et subhumides sèches.

La désertification est causée par plusieurs facteurs qui d'origine :

- **Naturel** : climatique (sécheresse météorologique ( $P < 50\text{mm}$  pendant 3 mois) ;
- **Biologique** : détérioration du potentiel biologique et la destruction des horizons pédologiques ce qui favorise la dégradation du sol
- **Anthropique** : facteurs politiques et socio-économiques (activités humaines lorsque la capacité de charge des terres est dépassée. Elle possède des mécanismes naturels et exacerbé par l'homme).

### 7.2.7. Les incendies :

L'incendie n'est pas un phénomène récent et il a largement contribué à façonner le paysage végétal. Pendant des siècles, ce facteur principal de l'anthropisation a toujours été présent dans le paysage rural et a été utilisé pour des activités agricoles et pastorales, qui formaient des discontinuités entre les massifs forestiers.

QUEZEL et MEDAIL (2003), confirment : qu'il est vrai que le feu dans les maquis et les forêts sont un phénomène récurrent en Méditerranée, l'accroissement des superficies de matorrals est toutefois contrecarré par la récurrence des incendies souvent liés aux pratiques pastorales encore bien présentes.

L'incendie, surtout à l'apogée de la période estivale, constitue une menace permanente pour les forêts de la région méditerranéenne (RAMANDE, 1997 ; C.E.M.A.G.R.E.F, 2006, In MEDDOUR-SAHAR et al, 2008).

Dans les pays circumméditerranéens les incendies sont fréquents et les surfaces brûlées généralement importantes (SEIGUE, 1985).

L'impact des incendies de forêts sur le couvert végétal pendant la dernière décennie s'est traduite par la diminution de la superficie forestière de la région engendrant un déséquilibre écologique de la nature en matière de biodiversité (faune et flore).

Les incendies de 1985 à 1994, 920 000 ha de couverts forestiers ont brûlé, dont 477 629 ha en 10 ans. Malgré les capacités de régénération de la forêt, les incendies représentent un véritable fléau auquel très peu d'espèces peuvent résister.

## **8. Importance des incendies de forêts :**

### **8.1. En Algérie :**

D'après Azzedine-Mohamed (2008), de tous les facteurs de dégradation de la forêt algérienne, les incendies sont les plus dévastateurs. Entre 1881 et 2006, trois décennies ont été particulièrement désastreuses par la forêt algérienne, la décennie 1911-1920 qui coïncide avec la première guerre mondiale, la décennie 1951-1960 est la décennie 1991-2000. Deux causes principales sont à l'origine des incendies de grande ampleur que connaissent nos forêts :

- Le climat : c'est durant les années particulièrement sèches (1983) que les incendies ont été les plus dévastateurs ;
- Les troubles sociaux ; en particulier lors des guerres et des révoltes, en raison notamment de la conjoncture sécuritaire difficile qu'a traversé l'Algérie durant la décennie 1990-2000.

C'est l'année 1994 qui a été la plus destructrice pour la forêt algérienne avec une superficie de 271598 ha soit 6,6% de la superficie forestière totale.

Entre 1881 et 2006, 4834874 ha soit 118% du domaine forestier Algérien a brûlé en 126 ans comme le montre le (Tableau 3).

**Tableau 3 :** Importance des incendies de forêts Algérie.

Années	Superficies incendiée	Moyenne (ha)	Touchée de décennie	
			Année la plus	Superficie incendiée (ha)
1881-1890	353856	35386	1881	169056
1891-1900	487796	48780	1892	135574
1901-1910	309889	30989	1902	141141
1911-1920	622571	62257	1913	138191
1921-1930	296262	29626	1922	89473
1931-1940	275096	27510	1937	61877
1941-1950	280119	31124	1943	81678
1951-1960	649970	64997	1956	204220
1961-1970	233772	25975	1961	59471
1971-1980	292849	29285	1971	57835
1981-1990	361391	36139	1983	221368
1991-2000	549240	54924	1994	271598
2001-2006	122063	20344	2004	31999
<b>Total</b>	483874	38991	-	-

**Source :** (Azzedine – Mohammed, 2008).

### Conclusion :

La dégradation des écosystèmes constitue l'une des plus grandes menaces qui pèsent sur la diversité biologique.

Les écosystèmes ont été fortement perturbés au cours des dernières décennies sous l'effet d'une longue histoire d'exploitation intensive des ressources naturelles.

QUEZEL (2000), déclare que la dégradation répandue, intéressant les matorrals et surtout les steppes, où l'action de l'homme et de ses troupeaux, sans cesse accrue en Afrique du Nord, conduit dans ces milieux à des situations identiques mais encore aggravées par l'explosion d'espèces toxiques ou non palatables, où les hémicryptophytes et les chamaephytes jouent un rôle important.

La croissance démographique, induisant une intensification des besoins des populations (viande, céréales, légumes etc.), est à l'origine des mutations qu'a connu la population confortée à une dégradation de plus en plus importante des parcours, où la pression démographique est la plus intense et où le risque de la désertification est plus aigu. En conséquence, l'état du couvert végétal est alarmant, l'analyse des facteurs actuels de la dégradation montre l'ampleur de l'impact de l'homme et de son troupeau, sur des milieux qui n'ont plus de « naturel » que le nom.

Le HOUEROU (1991), affirme que si les modes d'aménagement ne sont pas adaptées, on risque dans certains cas de voir apparaître, en quelques décennies, des déserts d'origine anthropique dont l'évolution sera difficilement réversible.

**1. Les ressources naturelles dans la Wilaya de Saida :****1.1 Ressources en eau :****1.1.1. Les eaux superficielles :**

En raison de l'absence d'un réseau de mesures hydrométriques et de l'insuffisance des stations de jaugeage, l'évaluation de la ressource en eaux superficielles est confrontée au problème de sa quantification précise.

**1.1.2. Le réseau hydrographique :**

L'hydrographie de la région permet de distinguer plusieurs bassins superficiels où l'écoulement se fait vers le nord, exception faite du bassin du Chott Echergui où l'écoulement se fait vers le sud.

La nature essentiellement carbonatée des roches qui constituent la zone d'étude a permis aux oueds de ces bassins de creuser des vallées très encaissées et des lits très profonds et étroits, leur solidité a favorisé la dissolution en profondeur donnant une véritable région Karstique.

Lorsque les affleurements sont marneux ou argileux, le relief devient beaucoup plus mou, il s'agit des croupes très arrondies subissant un ruissellement intense et une forte érosion.

A ce propos DESCHAMPS (1973), note : « Etant donné la disposition du plateau de Saida, légèrement bombé au centre et descendant en pente douce vers ses bordures, l'hydrographie de la région permet d'y distinguer plusieurs bassins superficiels.

▸ Bassin de l'oued Saida : il s'agit du haut cours de l'oued Saida, celui-ci prenant sa source près d'Ain El Hadjar (Ain-Tebouda Sud-ouest de Ain El-Hadjar). La superficie du plateau dolomitique intéressée par ce bassin est d'environ 115 Km<sup>2</sup>. L'oued est pérenne. A Sidi Boubkeur, la superficie du bassin est de 560 Km<sup>2</sup>. Ses nombreux affluents dont les plus importants sont oued Rebahia, Oued Massif, oued Taffrent sont alimentés également à partir de ressources de ruissellement sur les hauteurs des montagnes.

▸ Bassin de l'oued Tiffrit : Il s'agit du haut cours de l'oued Taria. L'oued Tiffrit prend sa source au plateau de Hassasnas avec l'oued Foufot, il présente un écoulement pérenne. La partie du plateau dolomitique couverte par ce bassin peut être évaluée à 600 Km<sup>2</sup>. A Taria, il couvre 1806 Km<sup>2</sup>. Il s'écoule dans une vallée assez profonde aux berges parfois escarpées, de nombreux affleurements viennent grossir l'écoulement de ces cours d'eaux tel que l'oued Belloul et l'oued Minouma. L'oued Berbour à l'ouest des montagnes, qui est un important

apport des oueds Bouatrous, Fourhalzid, conflue avec l'oued Sefioun pour donner l'oued de Hounet.

▸ Bassin de l'oued El Abd : il s'agit du haut court de l'oued El Abd, celui-ci prend sa source au Djebel Derkmous. Il présente un écoulement pérenne. A Takhemaret, la superficie du bassin versant de l'oued El Abd est de 560 Km<sup>2</sup>.

▸ Bassin du Chott Chergui : il s'agit de la bordure Nord de la dépression du Chott, et la surface intéressant le plateau de Saida s'étend sur près de 250 Km<sup>2</sup>. L'écoulement dans ce dernier bassin se fait vers le sud (oued Falette), alors que dans les trois premiers, il s'effectue vers le Nord.

### 1.1.3. Les principaux oueds :

Ils sont au nombre de sept, oued Sefioun, oued Berbour, oued Saida, oued Sidi Mimoun, oued Hassa, oued Guernid et oued El Abd. (Tableau 4).

Partant des données exploitées de divers documents disponibles, les écoulements du principal bassin versant de l'espace «Chott Chergui » auquel appartient la région Hauts Plateaux ouest, sont évalués de façon sommaire et estimés à un volume de 240 à 300 Hm<sup>3</sup>/an.

**Tableau 4 :** Récapitulatif des bassins et sous bassins hydrographiques.

Identification du bassin Hydrographique	N° des sous bassins hydrographiques couvrant la wilaya	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Oueds drainant
11 Bassin de la Macta	08	14389	Sefioune
	11		Saida
	12		Taghia
	09		Berbour
	10		Hounet
08 Bassins des Hauts Plateaux Oranaïses (HPO)	05		Falette
			El Hammam
	06		Bordj El May
			El Ouastani
	19		Chott Chergui

### 1.1.4. Les eaux souterraines :

La carence en études spécialisées et fines constitue un handicap de taille pour l'ensemble du territoire de la wilaya, il se traduit par la méconnaissance des ressources potentielles souterraines non explorées à ce jour sur une partie importante de la wilaya. Les

services de la direction de l'hydraulique signalent que 80 % du territoire de la wilaya demeurent inexploré malgré les débits prometteurs jusqu'à 20 l/s de certains forages dans la partie ouest (Hounet) et la partie est (Balloul, Takhmert).

La ressource en eau souterraine de la wilaya de Saida est liée dans sa quasi-totalité à deux nappes aquifères, à savoir la nappe du Chott Chergui et l'aquifère du plateau de Saida (eau minérale). Les unités hydrogéologiques que renferme la wilaya sont reportées dans le (Tableau 5).

**Tableau 5 :** Aquifère de la wilaya A.N.R.H (2000).

Aquifère	Ressource exploitable Hm3 / an	Volume exploité Hm3 / an	Localisation
Plateau Saida	52	24	Eau minérale (Saida)
Chott Chergui (*)	46	31,5	Naama – Saida – Bayadh- Tiaret – Sidi Bel Abbes

Source : A.N.R.H (2003)

### 1.1.5. La répartition de l'eau :

La disponibilité en eau de la wilaya est en moyenne de l'ordre 230 m<sup>3</sup> / habitant, soit un ratio inférieur de 47 % à la moyenne nationale 430 m<sup>3</sup> / habitant. Ce ratio confirme la rareté de l'eau dans la wilaya. Bien que dotée en ressources hydriques importante par la nappe du Chott chergui, la zone connaît une situation préoccupante (Tableau 6).

**Tableau 6 :** Répartition de la ressource en eau M.R.E. (2000).

Eau superficielle Hm3/an	Eau Souterraine Hm3/an	Total Ressource Hm3/an	Population actuelle	Ratio (m3/habitant)	Ratio national (%)
0,50	67,30	67,80	294899	230	53

## 2. La répartition des sols :

La répartition des sols obéit aux conditions générales qui régissent le milieu naturel. Orographie, lithologie, occupation du sol et climat agissent ensemble tant dans l'évolution des sols que dans leur extension spatiale. Une plus grande diversité de sols se trouve dans la partie tellienne de la wilaya de Saida, alors que dans la partie steppique, au sud de la wilaya, seuls les sols alluviaux de dayate ou de lit d'oued ont une valeur agronomique acceptable quand ils ne sont pas affectés par l'hydromorphie ou la salinité.

### 2.1. Les sols de plaines et vallées :

Dans les petites plaines du nord de la wilaya (Branis, Hounet) et les vallées plus au mois encaissés (Tifrit, Saida, Berbour ...) les sols alluviaux sont dominants et occupent les parties

basses et planes. Ils sont quelque fois associés à des sols bruns rouges méditerranéens (plaine de braniss) ou des sols rouges sableux (plaine de Hounet) ou encore des sols bruns ou des lithosols, qui les surplombent à partir des collines douces. Ces sols constituent le meilleur potentiel et acceptent une grande diversité des cultures, notamment les cultures irriguées à cause d'un drainage naturel satisfaisant, dans les vallées en l'occurrence.

### **2.2. Les sols de montagne :**

La plus grande partie des sols cités précédemment se retrouve en milieu montagneux. Cependant, il y a un ordonnancement naturel dans leur répartition, du encore à leur condition de développement. Sur les hauts versants quant la végétation naturelle offre une bonne couverture et de bonnes conditions pédogénétiques (cas de la forêt dense au nord de la wilaya) s'installent les rendzines. Une fois cette végétation naturelle dégradée la place est laissée à des rendzines dégradées.

### **2.3. Les sols des plateaux telliens et des hautes plaines steppiques :**

Les sols de la commune de Moulay Larbi et de Hassasna sont bruns et profonds, mais affectés par de l'hydromorphie de surface. Ils sont néanmoins de bons sols convenant tout particulièrement aux cultures céréalières. Les autres sols sont répartis dans la zone steppique (sols rouges, sols alluviaux, hydromorphes et halomorphe) n'offrent pas un grand intérêt agronomique à moins de mesures de mise en valeur importantes.

### **2.4. Ressources végétales pérennes :**

La végétation constitue un élément important du milieu physique, c'est la réponse des conditions du milieu. D'ailleurs elle n'est que le reflet de la qualité du sol et bien sûr du climat (BENABDELLI, 1996). Sujet assez vaste et partiellement connu, il sera fait allusion beaucoup plus dans le cadre de cette étude à la végétation forestière avec ses caractéristiques floristiques.

La flore nord-africaine est très proche de celle du domaine méditerranéen d'Europe avec cependant un caractère nettement xérothermique. A ce sujet BOUDY (1948) notait « en Algérie, Tunisie on compte 3 000 espèces végétales dont 1 900 se retrouvent en Espagne, 1600 en Italie, 1500 en France avec 700 endémiques ».

En Afrique du nord on compte 270 espèces ligneuses dont 68 essences forestières : 17 principales ou sociales et 51 subordonnées. Les essences principales sont des arbres de première grandeur constituant des peuplements purs ou en mélange.

Un recensement des espèces principales et subordonnées, en reprenant les termes de BOUDY (1948), en Oranie donne la liste suivante :

**Espèces principales :** *Pinus halapensis*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Pinus pinaster*, *Quercus coccifera*, *Quercus rotundifolia*, *Tetraclinis articulata*,

### **3. Différentes formes de pression :**

#### **3.1. Les activités humaines :**

L'action de l'homme influence l'ensemble des paysages de la planète de façon directe par une exploitation des ressources, une occupation de l'espace par l'agriculture et l'urbanisation ; ou de façon indirecte par les changements climatiques globaux ou les pollutions induites par le développement de l'industrie. L'intervention de l'homme (construction des grands ouvrages, routes goudronnées, barrages ....) a provoqué un bouleversement considérable des conditions écologiques naturelles. Ces actions de bouleversement se traduisent par :

- Défrichement au profit de l'agriculture.
- Rejet d'eaux usées urbaines ou industrielles.
- Tassement du sol par piétinement du bétail et le surpâturage. En effet, l'impact de l'homme et de ses troupeaux sur le tapis végétal par l'intermédiaire du pastoralisme et de l'agriculture et l'industrie, interviennent d'une manière brutale dans les systèmes écologiques, dynamiques formé par les types des milieux naturels qui aurait évolué plus lentement et souvent d'une manière différente (BOUAZZA et al, 1996).

Les activités humaines peuvent être classées en quatre catégories (le pâturage et surpâturage, le parcours et l'élevage, le défrichement et le système de culture).

#### **3.1.1. Population :**

L'influence de la population sur le milieu naturel et sa répartition dans ce milieu sont des évidences.

D'après LOCATELLI, (2000), une population trop importante (taux de croissance élevé) dégrade l'environnement et les moyens de sa production, comme les sols.

Une pression démographique soumet le milieu à une exploitation excessive qui travaille à la fragilisation de l'écosystème. Ce constat a été même soulevé par LE HOUEROU en 1983, où il a noté que dans la plupart des zones arides mondiales, la population s'accroît au rythme exponentiel de 2,5% à 3,5% par an, et parfois plus.

D'autre part, FROISE et JACQUE, (1999) signalent que la population avec sa forte concentration au niveau des communes a entraîné une urbanisation des écosystèmes forestiers

et pré forestiers, une régression du tapis végétal et même une consommation de l'espace agricole.

### **3.2. Les causes de dégradation des forêts (ressources naturelles) :**

#### **3.2.1. Causes de dégradation de la végétation pérenne :**

La régression souvent alarmante des espaces forestiers semi-aride, qui pourtant renferment des potentialités forestières et pastorales, nous incite à concevoir et finaliser des projets de restauration des écosystèmes. En effet la stabilité et la productivité des écosystèmes doivent obligatoirement être basées sur la composante écologique en vue de leur gestion durable. (LEUTREUCH-BELEROUCI, 2001).

Au rythme actuel de destruction du patrimoine végétal par les incendies, dans un siècle au plus la couverture végétale forestière sera anéantie. Annuellement les feux de forêts détruisent en moyenne près de 2 % de la surface forestière nationale alors que les reboisements ne sont que de l'ordre de 1 % soit une perte de l'ordre de 15.000 hectares par an, en supposant que tous les reboisements réussissent mais ce n'est malheureusement pas le cas (BENABDELI, 1996).

L'état de dégradation avancé des formations forestières due essentiellement aux pacages et à la forte et intense fréquence des incendies permanents et répétés limite une exploitation rentable économiquement sans perturber les objectifs écologiques qui restent prioritaires dans cette zone menacée par l'érosion, l'ensablement et la désertification.

Dans cette zone, les terres forestières représentent 174361 ha soit 26,17% de la superficie totale (BNEDER, 2005).

La fréquence et l'intensité des incendies de 1994 à 1998 sont inquiétantes, selon Le BNEDER (1990) :

##### **3.2.1.1. Les incendies :**

De 1972 à 1977 Les superficies touchées par le feu représentent 4067 hectares. Le nombre total des incendies a été de 50, ce qui représente une superficie moyenne sur 6 ans de 81 ha/an. Le nombre moyen annuel était d'environ 08 incendies. Les statistiques concernant la décennie 1980-1990 portaient sur une surface de 4690 ha, soit une moyenne annuelle de 469 ha.

Les incendies de forêts sont les plus importants par rapport aux feux de broussailles et alfa, ils représentaient 81% de la superficie totale. Les bilans établis font état d'une perte

moyenne annuelle sur dix ans de la forêt de la wilaya de Saida est estimée à 2265,74 ha. Cela veut dire que si les mesures appropriées ne sont pas prises, à ce rythme la wilaya de Saida risque de perdre sa forêt en moins d'un siècle exactement 76 ans (TERRAS, 2011).

### **3.2.1.2. Pastoralisme :**

#### **3.2.1.2.1. Le parcours et pâturage :**

LE HOUEROU, (1969), définit le surpâturage comme une cause essentielle de la dégradation des écosystèmes naturels dans les zones arides et semi-arides d'Afrique du Nord, et comme un prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours.

L'impact du surpâturage sur la végétation est important aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

Comme l'a souligné BENABDELLI (1996) : «L'un des plus importants facteurs de dégradation de toutes les formations végétales forestières est le parcours qui a été, depuis que l'homme a pratiqué l'élevage pour sa nourriture et sa survie, un point de discorde entre l'éleveur et le forestier. Les populations riveraines vivant en permanence au contact de la forêt utilisent encore de nos jours des méthodes traditionnelles de conduite des troupeaux ».

Selon le même auteur, l'élevage est une entrave au développement des secteurs agricoles et forestier, car c'est dans ces espaces qu'une partie du déficit sera prélevée. Une transformation de surfaces céréalières en terrains de parcours avant la floraison et l'épiaison est une pratique courante

L'élevage est le principal facteur de dégradation, il s'agit de l'écosystème quantitativement en modifiant la composition floristique surtout si la pression anthropique est continue. Les parcours sont essentiellement constitués des matorrals dégradés et ouverts, complétés par les jachères et les chaumes de céréales.

L'élevage après l'agriculture est la principale activité de la région, elle regroupe un nombre important de troupeaux, composé essentiellement d'ovin auxquelles se joignent quelques bovins et caprins, la majorité de l'élevage pratiqué est sous forme privée, il constitue un complément de ressource de l'agriculture.

L'impact socio-économique sur la structure agraire n'est nullement pris en charge, l'accroissement permanent des troupeaux impose une pression sur les espaces forestiers et agraires qui sont considérés comme appoint. La gestion de l'espace et des troupeaux n'obéit à aucune approche socio-économique (BENABDELLI, 1998). Les ressources fourragères de la

zone n'arrivent pas à satisfaire les besoins alimentaires de l'énorme cheptel qu'elle abrite. Qui est de 235702 têtes ovines, 5278 têtes bovines (DSA, 2012), il reste à signaler que ces chiffres ne peuvent absolument pas refléter la réalité, car ils sont, sans doute beaucoup plus élevés. La charge pastorale est beaucoup plus élevée et les animaux sont obligés de pâturer hors parcours, surtout dans les forêts domaniales.

Dans la wilaya, surtout dans les monts de Saida, l'importance du troupeau l'amène obligatoirement à dégrader les formations forestières, et à endommager les jeunes plantations. Les principales causes de la confrontation entre élevage et préservation des écosystèmes naturels et modifiés se résument à :

- Une absence d'association agriculture élevage ;
- Une mauvaise maîtrise de la conduite des troupeaux ;
- Une méconnaissance des possibilités fourragères ;
- Une utilisation irréfléchie de tous les espaces productifs tant naturels qu'artificiels.

(BENABDELLI, 2000).

L'état de dégradation avancé des formations forestières est due essentiellement aux pacage et à la forte et intense fréquence des incendies.

#### Résistance des espèces :

BENABDELLI (1996a) classe les espèces ligneuses selon leur degré de dégradation par le pâturage comme suit (Tableau 7, Figure 2 et 3).

**Tableau 7** : classements des espèces.

Strates	Espèce	Observation
<b>Arborée</b>	Quercus rotundifolia	Faiblement dégradée
	Juniperus oxycedrus	Très faiblement dégradée
	Ceratonia silica	Faiblement dégradée
	Quercus suber	Fortement dégradée
	Quercus faginea	Moyennement dégradée
<b>Arbustive</b>	Quercus rotundifolia	Moyennement dégradée
	Pistacia lentiscus	Faiblement dégradée
	Quercus coccifera	Fortement dégradée
	Phillyrea angustifolia	Faiblement dégradée
	Arbutus unedo	Fortement dégradée
<b>Buissonnante</b>	Stipa tenacissima	Fortement dégradée
	Ampelodesma mauritanica	Moyennement dégradée
	Calicotome villosa	Non dégradée
	Genista quadriflora	Non dégradée



**Figure 2 :** le pastoralisme dans les forêts de la wilaya de Saïda



**Figure 3 :** le pastoralisme et la dégradation du milieu dans les forêts de la wilaya de Saïda

#### **3.2.1.2.2. Les défrichements et le système de culture :**

La déforestation, souvent pour cause d'agriculture ou d'élevage, est source d'un appauvrissement de la biodiversité et de l'activité biologique du sol. La biodiversité diminue et ce d'autant plus que l'agriculture moderne sévit.

QUEZEL, (2000) a souligné que, sur les hauts plateaux, les défrichements sont les plus importants. Ils affectent au moins 1% des surfaces forestières totales chaque année dans les pays du Maghreb.

Les causes les plus importantes directs de défrichement incluent la conversion de pays de forêt pour l'agriculture et l'élevage, l'urbanisation et la construction de route, le

développement industriel ainsi que le tourisme qui devient une plus grande menace aux sites naturels. (Figure 4, 5,6).



**Figure 4 :** Culture de céréales de la wilaya de Saida. **Figure 5 :** Culture des arbres fruitiers.



**Figure 6 :** Coupes de bois dans les forêts de la wilaya de Saïda

En raison de la mauvaise répartition initiale de la propriété forestière, le défrichage constitue un problème épineux.

Les défrichements ont ouvert de larges clairières et, dès 1936, les grands bois ne représentaient guère plus de 6 % de la superficie totale, le maquis 20 %, la brousse 25 %, les terrains de parcours et de cultures 49 %. (BAYLE, 1981).

**Tableau 8** : le pourcentage du troupeau par zone en fonction du pourcentage de superficie boisée.

Zones	% superficie boisée de la wilaya	% du troupeau total wilaya
Plateaux vallées du Nord-Est : Balloul, Ain Soltane	4,35	9,2
Vallée Saida : Saida, Rebahaia, Sidi Amar, Sidi Boubekeur	10,5	12,5
Causses Est : Tircine,	19,4	15,3

Source : DSA (2003) in LABANI 2005

**4. Facteurs physiques :****4.1. Sécheresse :**

En bioclimat semi-aride et aride, les matorrals issus de la dégradation des forêts originelles sont colonisés par de nouveaux occupants arbustifs mieux adaptés à l'accentuation des contraintes liées aux actions anthropiques, pâturage en particulier, et à l'érosion des sols.

DIOUF et al. (2000) signalent que la sécheresse résulte d'une baisse accidentelle de la pluviométrie dont les conséquences peuvent être catastrophiques sur les écosystèmes naturels, anthropiques et socio-économiques.

BOUAZZA et al. (2004) signalent que la saison sèche dure 5 mois, l'aridité est accentuée par une variabilité annuelle et interannuelle de pluies qui touche la plupart des régions occidentales algériennes. Les processus de désertisation dépendent des variations et plus particulièrement de la péjoration des facteurs climatiques, des précipitations surtout. L'irrégularité des pluies et les sécheresses ont contribué à une modification du milieu et au phénomène de la désertification.

**4.2. Les attaques parasitaires (Impact biologique) :**

Le degré de dégradation des forêts Algériennes, plus particulièrement les peuplements à base de pin d'Alep, causé par les parasites, reste en position reculée par rapport aux autres facteurs ainsi les attaques d'origine parasitaires.

Le longicorne d'eucalyptus : *Phoracantha Semipunctata*.

La tordeuse des pousses du pin : *Tortrix Viridana* (Figure 7).



**Figure 7 :** Les attaques parasitaires (chenilles processionnaires qui attaquent le Pin)

### **4.3. Dynamique des versants - Processus d'érosion :**

L'érosion est l'ensemble des actions chimiques, physiques et organiques qui aboutissent à la destruction des roches et au nivellement progressif du sol. C'est essentiellement l'usure superficielle de l'écorce terrestre. L'eau et le vent sont les principaux agents (GRECO, 1966).

Les agents de l'érosion sont l'eau et le vent, chacun provoquant une perte importante de sol chaque année. L'érosion peut être un processus lent et insoupçonné ou encore il peut prendre des proportions alarmantes, entraînant une perte énorme de sol arable. L'érosion du sol peut engendrer une réduction du potentiel de production et de la qualité de l'eau de surface.

Le climat, la lithologie, le sol, la pente, le couvert végétal et les techniques culturales sont les facteurs qui régissent l'érosion du sol (ROOSE et SARRAIL, 1990, IN AOUADJ. et GASEM. 2009). Les causes de la dégradation du milieu nature sont variées et l'importance de chaque facteur diffère d'un domaine à un autre (AMIRECHE, 1984 ; IN AOUADJ. et GASEM. 2009)

L'érosion du sol est une forme de dégradation au même titre que la compaction, réduction des taux en matière organique, la détérioration de la structure du sol, la salinisation et l'acidification du sol.

### **4.3.1. Facteurs de l'érosion hydrique :**

#### **4.3.1.1. Le climat :**

Le climat est un facteur important qui conditionne d'une façon directe le mécanisme de l'érosion, en plus de l'influence du vent et de la température, la pluie représente le facteur climatique le plus déterminant de l'érosion hydrique. L'intensité des pluies doit être considérée lors d'évaluation du problème de l'érosion hydrique, l'impact des gouttes de pluie peut briser les agrégats et disperser les particules de sol. Les particules les plus fines, limons, argiles et la matière organique peuvent facilement être emportées lors de l'éclaboussement des gouttes et par le ruissellement ; des gouttes de pluies plus fortes (dissipant plus d'énergie) et un plus grand ruissellement seront nécessaires pour déplacer les plus grosses particules de sable et de gravier.

#### **4.3.1.2. Le sol :**

Les sols influent sur les processus de ruissellement et d'érosion essentiellement par leurs propriétés hydrodynamique et structurales. L'infiltrabilité d'un sol donné dépend de la succession et les caractéristiques physiques des horizons qui le constituent. D'une manière générale plus le sol présente une succession d'horizons aux caractéristiques physiques contrastées, avec de faibles conductivités hydrauliques et de faible capacité de rétention en eau, plus l'infiltration sera limitée (BENCHAOUI et al, 2006 ; in AOUADJ. et GASEM.A 2009). L'érodabilité d'un sol est sa résistance en tant que matériaux plus ou moins cohérent à deux sources d'énergie d'une part la battance des gouttes de pluie à la surface du sol et d'autre part le cisaillement du ruissellement entre les mottes dans les griffes ou les rigoles.

#### **4.3.1.3. Couvert végétal :**

Parmi les facteurs conditionnels de l'érosion, le couvert végétal est certainement le facteur le plus important. Il faut encore ajouter le rôle frein joué par les racines et surtout par les litières sur les nappes ruisselantes. En diminuant la vitesse de ruissellement on augmente le temps d'infiltration et aussi son volume. Ce freinage par les végétaux est cependant plus efficace sur le piégeage de la charge solide que sur la réduction du volume ruisselé (BENABDELI et SITAYEB, 2007, in AOUADJ. et GASEM. 2009).

#### **4.3.1.4. Facteur topographique :**

La pente influence puissamment l'importance de l'érosion, mais l'existence d'érosion et de ruissellement intense sur des pentes douces indique par contre qu'il n'est pas besoin d'une

forte pente pour déclencher ce phénomène : l'action pluviale suffit (FAUCK, 1960 ; FOURNIER, 1967 ; in AOUADJ et GASEM, 2009).

La pente intervient dans les phénomènes d'érosion du fait de sa forme, de son inclinaison et de sa longueur. Le facteur de la forme est trop souvent négligé ce qui explique pour une large part la divergence des résultats trouvés par d'autres auteurs. En effet, à mesure que les parcelles d'érosion vieillissent et sont soumises à une forte érosion, elles deviennent de plus en plus concaves puisque la base de la parcelle reste fixe (canal de ruissellement) et que le centre s'érode plus vite que le haut. D'où la nécessité de réajuster chaque année la pente des parcelles pour ne pas fausser les résultats par défaut (ARABI et ROOSE, 1989 ; in AOUADJ. et GASEM, 2009).

#### **4.3.2. Facteur humain :**

L'érosion est devenue essentiellement une conséquence directe de l'activité humaine qui représente maintenant le principal facteur de la dégradation des sols (Figure 8). L'homme peut être à l'origine du déclenchement et de l'accélération de l'érosion par ses actions de défrichement des forêts (Figure 9), incendies et surpâturages et pratiques culturales. De plus, les aménagements routiers et urbains, en augmentant les surfaces imperméables, exacerbent les inondations, favorisent le ruissellement et donc constituent un facteur d'entraînement du sol (YVIO, 2010 ; in YOUSSEF, 2011).

A ce sujet BENABDELI (1998) note que la mauvaise occupation du sol et le choix des cultures se traduit par une érosion des terrains en pente évaluée entre 10 et 16 m /ha/an soit l'équivalent de 30 à 65000 ha de terres arables plus de 13 millions d'hectares (soit 45 pourcent de la zone tellienne) de terre agricoles sont menacées par l'érosion de notre pays. Quatre millions sont déjà à un stade assez avancé seuls 1 millions d'hectare a été traité depuis l'indépendance.



**Figure 8 :** Pratique agricole qui favorise l'érosion hydrique.



**Figure 9 :** Action de l'homme par le défrichement de la forêt.

## **5. Différentes formes d'érosion :**

### **5.1. L'érosion en nappe :**

Elle se traduit par un appauvrissement de l'horizon humifère (blanchissement du sol). L'écoulement et le transport des particules s'effectuent sur toute la surface. Son action reste néanmoins faible et ne fait que décaper le sol de façon sensiblement uniforme. Les horizons supérieurs qui sont en général de couleur foncée sont érodés les premiers, les horizons inférieurs plus clairs, apparaissent en surface.

## **5.2. Erosion linéaire :**

Lorsque l'intensité des pluies dépasse la capacité d'infiltration de la surface du sol, il se forme d'abord des flaques ; ensuite ces flaques communiquent par des filets d'eau et lorsque ces filets d'eau vont atteindre une certaine vitesse de 25 cm par seconde d'après HJULSTOM (1935), ils acquièrent une énergie propre qui va créer une érosion limitée dans l'espace par des lignes d'écoulement. Cette énergie n'est plus dispersée sur l'ensemble de la surface du sol, mais elle se concentre sur des lignes de plus forte pente. L'érosion linéaire est donc un indice que le ruissellement s'est organisé, qu'il a pris de la vitesse et acquis une énergie cinétique capable d'entailler le sol et d'emporter des particules de plus en plus grosses : non seulement des argiles et des limons comme l'érosion en nappe sélective, mais des graviers ou des cailloux et des blocs lorsqu'il sera organisé en ravines. Le traitement de l'érosion linéaire fait l'objet de manuels très documentés (HUDSON, 1973 ; GRAY ET LEISER, 1982 ; CEMAGREF, 1982,1988 ; GEYIK, 1986 ; HEUSCH, 1988) et de très nombreux articles spécialisés (BOIFFIN et al. 1986 ; WATSON et al. 1986 ; GOVERS et al. 1987 ; LAFLEN, 1987 ; MEUNIER, 1989 ; POESEN, 1989 ; DEYMIER et COMBES, 1992).

### **5.2.1. Formes liés à l'érosion linéaire :**

Plusieurs systèmes érosifs se manifestent selon l'état de surface, la morphologie des sols et l'intensité des pluies. Un sol ameubli soumis à une pluie intense donne de l'érosion diffuse (Le BISSONNAIS, 1996) Un sol déjà battu émet un ruissellement peu chargé qui produit de l'érosion linéaire. Sur les parcelles cultivées, le ruissellement concentré donne naissance à des formes de taille modeste qui se creusent généralement lorsque le sol est dépourvu de végétation. La terminologie est basée soit sur la profondeur des chenaux, soit sur la comparaison des profils des chenaux avec le terrain avoisinant. On distingue ainsi les griffes, rigoles et les ravineaux qui ne sont pas comblés par les agriculteurs avant la récolte.

#### **A .Les griffes :**

Sont des micros formes éphémères qui entaillent les microreliefs formés par les lignes de semis (Figure 10) : leur profondeur est inférieure au lit de semence, leur largeur n'excède guère 10 cm (Tableau 9) et leur longueur ne dépasse le mètre que lorsqu'elles s'allongent parallèlement aux rangs et aux inters rangs. Elles correspondent le plus souvent à des bandes en dépression plus ou moins marquée, créées par les empreintes de roues ou le modelé de surface laissée par les outils de travail. Elles ont donc toujours un caractère périodique. En fait, elles ne représentent vraisemblablement, et malgré leur caractère diffus qu'une part

modeste de l'ensemble des pertes en terre globales (BOIFFIN et al, 1986, in YOUSSEF 2011) même si leur évaluation est négligée car difficilement quantifiable.



**Figure 10 :** l'érosion en griffes (Djbele sidi ahmad zagai wilaya de Saïda).

### **B .Les sillons :**

Sont des formes stables, rectilignes parallèles les unes aux autres dans le sens de la pente et qui présentent des profils en long identiques à celui du versant (Figure 11). Ces incisions ont une profondeur qui s'adapte au volume d'eau à écouler, sans toutefois excéder une profondeur de 10 cm. Toujours plus larges (de 5 à 70 cm) que profondes (3 à 10 cm) (Tableau 9), (HEUSCH, 1988, in YOUSSEF 2011).



**Figure 11 :** représentative des petits sillons parallèles d'environ 10 cm de profondeur.

**C. Les rigoles :**

Sont prolongées à l'aval par les ravines dont la profondeur atteint la semelle de labour et qui sont trouvées dans les régions de grande culture, en général localisées dans les zones de concentration du ruissellement, c'est à dire dans des dépressions ou des talwegs, même faiblement marqués. Leur tracé s'adapte à la topographie et le profil transversal présente la forme d'un U dans les sables (Figure 12) (LE BISSONNAIS, 1996).



**Figure 12 :** représentative de rigol (Ain Tebouda wilaya de Saida).

**D. Les ravins :**

Dont la profondeur peut atteindre deux mètres. Ces deux dernières formes ne sont pas toujours comblées par le travail du sol effectué par l'agriculteur alors que les griffures peuvent être effacées par une simple pluie. Cette érosion par ruissellement concentré ou érosion de talweg peut se produire même dans des régions à faible pente (de l'ordre de 1% dans les talwegs et 2% sur les versants qui les alimentent) et pour des épisodes pluvieux de faible intensité (SOUCHÈRE, 1995 ; in DAHMANI, 2012). (Figure 13).



**Figure 13** : érosion par ravinement

**Tableau 9** : les formes d'incision dues à l'érosion chronique (BOIFFIN et al, 1986 ; in YOUSEF 2011).

Forme	Tracé	Langueur	Largeur	Profondeur
Griffe	Sinueux	< 1m	<10cm	5-6 cm
Rill	Rectiligne	Centaine de m	10–20 cm	5-10 cm
Rigole	Sinueux	Dizaine de m	5-70 cm	3-10 cm
Ravine	Peu sinueux	Centaine de m	50 cm a 1 m	30-50 cm
Petit ravin	Peu sinueux	Centaine de m	50 cm a 1 m	50-200c m

**5.2.2. Conséquence de l'érosion hydrique :****5.2.2.1. L'envasement des barrages :**

Le processus de l'envasement influe sur le volume d'eau utile emmagasiné dans le barrage entraînant une diminution de capacité de stockage de ces derniers. Ce problème de Sédimentation est lié aux phénomènes de l'érosion hydrique dans le bassin versant qui lui-même est conditionné par certains paramètres tels que la nature du sol, la couverture végétale, la pente du versant, la quantité de précipitation et leur intensité (MEDJBER, 2011).

**5.2.2.2. Dégradation du bilan hydrique :**

Il s'agit de l'effet le plus important. Une culture pluviale soumise à l'érosion voit son déficit hydrique s'accroître suite à :

- La réduction de la pluie efficace. En effet, une fraction importante de la pluie ruisselle et n'est plus utilisable par la plante.
- La réduction du volume de sol exploitable pour les racines et donc de la réserve utile du sol. Le départ du sol prive, dans ce cas, la culture d'une réserve en eau indispensable.

**5.2.2.3. Appauvrissement du sol :**

L'appauvrissement du sol se manifeste de la manière suivante :

- La teneur en humus et en éléments nutritifs du sol décroît.
- La capacité de rétention en eau du sol diminue.
- La stabilité structurale du sol décroît.

Cet appauvrissement est lié au double effet de décapage des horizons supérieurs habituellement les plus fertiles et de sélectivité de l'érosion.

**5.2.2.4. Autres conséquences :**

Les autres conséquences de l'érosion hydrique sont récapitulées :

- Déchaussements, des plantes emportées ou recouvrement de la culture
- Hétérogénéité croissante des parcelles
- diminution du drainage profond induisant une moindre réalimentation des nappes.
- Destruction des routes et infrastructure hydraulique.

## 1. Présentation la zone d'étude (wilaya de Saïda) :

### 1.1. Situation géographique :

Située dans le Nud-Ouest Algérien, la wilaya de Saïda s'étend sur une superficie de 6.612,56 km<sup>2</sup>, divisée en 6 daïras (d'Ouled Brahim, Hassassna, de Sidi Boubekeur, d'Ain El Hadjar, Youb), et 16 communes, Saïda occupe, dans le cadre du nouveau plan une zone de transition entre la partie Nord du pays et le grand Sud (Figure14).

La Wilaya de Saïda est délimitée comme suit :

- au Nord Par : La Wilaya de Mascara ;
- à l'Est Par : La Wilaya de Tiaret ;
- à l'Ouest Par : La Wilaya de Sidi Bel Abbes ;
- au Sud Par : La Wilaya de Bayedh (**DPAT Saïda, 2013**).



Source : DPAT Saïda, 2008

**Figure 14** : Situation géographique de la wilaya de Saïda (2008).

Cette position géographique qui lui donne un rôle de relais entre les wilayas steppiques au Sud et les wilayas telliennes au Nord, correspond en fait à l'extension du territoire de la wilaya de Saïda sur deux domaines naturels bien distinct ; l'un est atlasique tellien (monts de Saïda) au Nord et l'autre est celui des hautes plaines steppiques au Sud. De ce fait sa vocation principale et dominante reste l'agriculture et le pastorale (Figure15).



Source : DPAT Saïda, 2005

**Figure 15 :** Domaines naturels de la wilaya de Saïda (2005).

Le territoire de la wilaya se distingue par une palette d'entités géologique, géomorphologique, hydrogéologique, bioclimatique, pédologique et sociale en plus des richesses naturelles importantes et variées (LABANI, 2005). Dans les temps historiques, cette position de contact a fait vivre la région d'échanges avec la steppe et les régions présahariennes, cette économie d'échange très largement ouverte sur le Sud, convenait parfaitement au type de ressources qu'offre le territoire de la wilaya (LABANI, 2005).

Localisée entre l'atlas tellien au Nord et les hautes plaines steppiques et elle se divise en 3 grandes zones naturelles classées du Nord au Sud comme suit :

- ✓ **Zone 01 Agricole** : caractérisée par son homogénéité climatique avec une pluviométrie acceptable oscillant entre 300 et 400 mm par an.
- ✓ **Zone agro-pastorale** : caractérisée par la monoculture céréalière, avec des sols peu profonds et une pluviométrie annuelle ne dépassant point les 300 mm
- ✓ **Zone 03 steppique** : zone pastorale par excellence avec des sols superficiels, pauvres et une pluviométrie annuelle moyenne annuelle entre 200 et 2500mm. (Tableau10).

**Tableau 10** : Répartition des zones naturelles de la wilaya de Saida.

Zones naturelles	Superficies (ha)	Pourcentage (%)
Superficies Agricoles utiles (S.A.U)	309120	46,7
Superficies forestières	146300	22,1
Superficies steppiques	200982	30,4
• Superficie à dominance d'Alfa	42800	6,5
• Superficie à dominance sparte et armoise.	130528	19,7
• Superficie d'Association végétale diversse.	16698	2,5
<b>Superficie totale</b>	<b>656402</b>	<b>99,3</b>

Source : D.S.A 2002 in KEFIFA, 2005.

### 1.2. Géomorphologie de la zone d'étude :

Les traits fondamentaux de ces grands ensembles naturels de la wilaya se retrouvent dans la configuration du relief et de ses composantes structurales, et dans l'influence du climat et ses conséquences sur les terres et les eaux.

**1.3. Le relief (un espace enclavé)** : le relief est un facteur déterminant pour le champ pluviométrique car les précipitations varient avec la topographie (altitude) et la situation géographique (longitude, latitude). A partir de ces considérations, ont été mis en relation les différents paramètres pour voir s'ils ont une influence importante sur la répartition des

précipitations : à savoir les moyennes des précipitations annuelles et les composantes du relief.

### **1.3.1. Les caractéristiques physiques du relief :**

À l'exception du Sud de la wilaya où le paysage s'ouvre sur les hautes plaines steppiques, l'on se trouve partout ailleurs dans un domaine relativement montagneux constitué par les Djebels des Monts de Daïa et de Saïda. Il s'agit donc d'un contraste bien net entre le Sud et le Nord de la wilaya. La limite entre les deux milieux (nord, montagneux et sud steppique) se situe un peu au sud de la latitude de Moulay Larbi ; toutefois une limite plus nette se distingue et correspond à la ligne de partage des eaux de petits djebels au nord de Moulay Larbi et du djebel Sidi Youssef. De part et d'autre part de cette ligne l'écoulement des eaux se fait au nord dans le milieu montagneux et le régime hydrographique est de type endoréique ; et vers le sud dans le milieu steppique où le régime hydrographique est ici, de type exoréique.

#### **1.3.1.1. Les monts de Saïda :**

Ils font partie de la chaîne qui va des monts de Tlemcen jusqu'aux derniers contre forts de l'Ouarsenis et qui constitue une unité géographique homogène appelée « Massif de Tlemcen–Dhaya et Saïda » couvrant plus des 3/4 de la superficie de la Wilaya, soit 12 communes.

Ce sont des montagnes boisées, avec des dépressions peu accidentées et des vallées étroites plus ou moins aérées. Ces monts relativement élevés qui culminent à 1 321 mètres (Djebel Sidi Youcef), sont entrecoupés de dépressions et vallées peu larges. Des versants aux pentes fortes sur des formations peu résistantes, avec une couverture végétale très disséminée et des labours de plus en plus importants, marquent la morphologie du relief de 12 communes (Tableau 11).

#### **1.3.1.2. Les hautes plaines steppiques :**

Elles couvrent à peine 4 communes sur les 16 que comptent la Wilaya, d'une topographie monotone de plaine marquée par des dépressions occupées par des eaux stagnantes salées, dans des sebkhas et daïas. Elles témoignent de l'endoréisme de la zone. Ces hautes plaines constituent des milieux sensibles et fragiles par la prédominance du substrat calcaire relativement encroûté et les bas-fonds argilo - limoneux (MATE, 2009).

**Tableau 11** : Répartition des communes par nature du relief.

Commune	Nature	Nombre de communes
Saïda	Monts de Saïda	12
Doui Thabet		
Ain El Hadjar		
Ouled Khaled		
Moulay Larbi		
Youb		
Hounet		
Sidi Amar		
Sidi boubekeur		
El Hassasna		
Ouled Brahim		
Ain Soltane		
El Maamoura	Hautes Plaines Steppiques	04
Sidi Ahmed		
Ain Skhouna		
Tircine		

Source : MATE, 2009

#### 1.4. Ressources naturelles végétales :

Selon la direction des services agricoles la wilaya compte un potentiel forestier d'une superficie globale de 146300 hectares et une superficie agricole utile de 309.120 hectares (Tableau 12). A cela, il faut ajouter une zone steppique de 200.982 hectares. Les principales essences forestières sont le Pin d'Alep, le Chêne vert, le Thuya de berberie, le Genévrier Oxycédre, le Lentisque et les Eucalyptus.

**Tableau 12** : Répartition des zones naturelles de la wilaya de Saida

Zones naturelles	Superficies (ha)	Pourcentages
Superficie Agricole Utiles (S.A.U)	309120	46,7
Superficie forestière	146300	22,1
Superficie steppique	200982	28,7
<b>Superficie Totale</b>	<b>656402</b>	<b>97,5</b>

Direction des services agricoles (2002).

#### 1.5. Géologie :

La wilaya de Saida est caractérisée par une géologie complexe et diversifiée, représentée par des terrains allant du jurassique inférieur au plio-quadernaire.

La région de Saïda est formée principalement de formation du jurassique (Dolomie, Argiles gréseuses, Marnes, calcaires) avec quelques roches éruptives et de formations d'âge primaire.

Les formations anciennes sont affectées par une tectonique du type alpine caractérisée par des grands plis donnant naissance aux Monts de Saïda, et de grandes failles de direction générale Sud-Ouest et Nord-Est dont les plus importantes limitant la ville de Saïda vers le côté Nord-Ouest et le côté Sud-est. Les endroits touchés par la tectonique cassante constituent des zones à risque (DPAT Saïda, 2008).

#### 1.6. Hydrographie :

L'hydrographie du territoire de la Wilaya est constituée de trois bassins superficiels

- Bassin versant du Chélif ;
- Bassin versant du Chott Chergui ;
- Bassin versant de la Macta ;

Où l'écoulement se fait en général du sud vers le nord à l'exception du bassin de Chott Chergui qui draine les eaux vers le sud.

C'est dans l'analyse plus fine des milieux que l'on peut distinguer des sous unités homogènes présentant de réelles potentialités. La plaine des Maalif, les plateaux de Balloul et Ain Soltane, la dépression de Berbour, la vallée de l'oued Saïda...etc (ANRH, 2008).

## **2. Étude climatique :**

Selon TRABAUD (1998), le climat est la synthèse des conditions atmosphériques à long terme d'un lieu. Ce concept intègre les moyennes des différents paramètres du temps (les normales de température, de pression, de pluviométrie).

Le facteur climatique est toujours important dans n'importe quelle étude (Agriculture, paysage, utilisation des sols...), il constitue un facteur déterminant dans le développement de cette zone du point de vue agriculture, paysage et activités humaines.

Le climat peut se définir comme étant l'ensemble des états habituels et fluctuants de l'atmosphère qui, dans leur succession saisonnière, caractérisent une région ou un site, l'identification des climats fait intervenir les données atmosphériques.

L'étude bioclimatique de la zone était basée sur les données recueillies au niveau de la station météorologique de Rebahia située dans la daïra de Sidi Boubekour (commune Ouled khaled).

### **2.1. Collecte des données :**

La collecte des valeurs mensuelles des précipitations a été effectuée auprès de l'agence nationale des ressources hydrologique (A.N.R.H ,2008). Ces valeurs représentent des totaux pluviométriques mensuels (valeurs maximums, moyennes et minimums).

### **2.2. Climatologie :**

Une seule station météorologique est localisée dans la wilaya de Saida (Tableau 13).

**Tableau 13** : Caractéristiques de station climatique.

Station	Altitude	Latitude	Longitude
Commune de Saïda	750 m	34°55'00'' N	00°09'00'' E

Source : SM Saïda, 2009

Le climat de Saïda est conditionné par plusieurs facteurs :

- L'altitude comme indiqué précédemment qui apporte des températures froides en hiver et chaudes en été en raison d'un fort ensoleillement ;
- La localisation géographique à l'intérieur des terres loin de la mer, donc un effet très faible de l'influence méditerranéenne ;
- Les faibles précipitations qui résultent de l'effet de barrière que constitue l'Atlas Tellien (MATE, 2007).

### 2.3. Le climat :

Selon la vieille définition de HANN (1882) : le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent la condition moyenne de l'atmosphère en chaque lieu de la terre (STRIFFLING, 1968), ce climat dépend principalement des facteurs cosmiques et des facteurs géographiques et secondairement des facteurs locaux (GUYOT, 1997).

Le climat de la région est de type méditerranéen avec un été chaud et sec et avec un hiver froid et humide.

## 3. Les facteurs climatiques :

### 3.1. Les Précipitations :

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (GUYOT, 1997).

En générale, l'origine des pluies en Algérie est plutôt orographique, en effet les paramètres climatiques varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagne et de l'exposition (KADIK, 1986) (Tableau 14).

**Tableau 14** : Précipitations moyennes mensuelles en mm (01 Jan 1985- 31 Dec 2014).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Tot
P(mm)	41	37	41	39	30	12	6	12	25	43	43	36	365

(Station météorologique Rebahia, 2015)

**3.2. La pluviométrie :**

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (GUYOT, 1997).

Les massifs montagneux (de Saida) sont positionnés dans la zone tellienne subissant un régime climatique semi-aride caractérisé par une nette opposition entre saisons sèches et saisons humides liées respectivement aux deux principaux facteurs pluviométriques continentaux au Sud et marin au Nord. Ainsi, au nord du relief, la zone montagneuse est soumise à l'influence de deux régimes entièrement contrastés en matière de formation de précipitations.

**3.3. Température :**

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère pris en sens large, l'intervalle thermique dans lequel la vie est possible est compris entre -50°C et +100°C. (RAMADE, 1984)

La vie d'une plante n'est possible que sous certaines exigences conditions thermiques spéciales, La chaleur est nécessaire à la plante pour qu'elle puisse s'exercer les diverses fonctions :

- respiration, assimilation chlorophyllienne, absorption, qui exige une température minimum.
- elle détermine surtout la répartition des essences dans une région donnée.

Dans le (tableau 15), La température moyenne minimale la plus basse est enregistrée durant le mois de janvier et Février avec seulement 3 °C et la température moyenne maximale la plus haute est enregistrée durant le mois de juillet avec 36 °C.

**Tableau 15** : Températures moyennes mensuelles (moyennes-maximales et minimale) (1984-2014)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
T max	14	15	18	21	26	32	36	36	30	25	18	15
T min	3	3	5	7	10	15	18	19	15	12	7	4
T moy	8	9	12	14	18	23	27	27	23	18	13	10
M-m	11	12	13	14	16	17	18	17	15	13	11	11

Source : Station météorologique de Rebahia 2015

### 3.4. Le régime saisonnier :

Dans la région de Saida, le calcul sur la période d'étude considérée, montre qu'une année pluviométrique peut être divisée en quatre saisons : Printemps (P), Automne (A), Hiver (H), été (E) (Tableau 16).

**Tableau 16** : Régime pluviométrique saisonnier

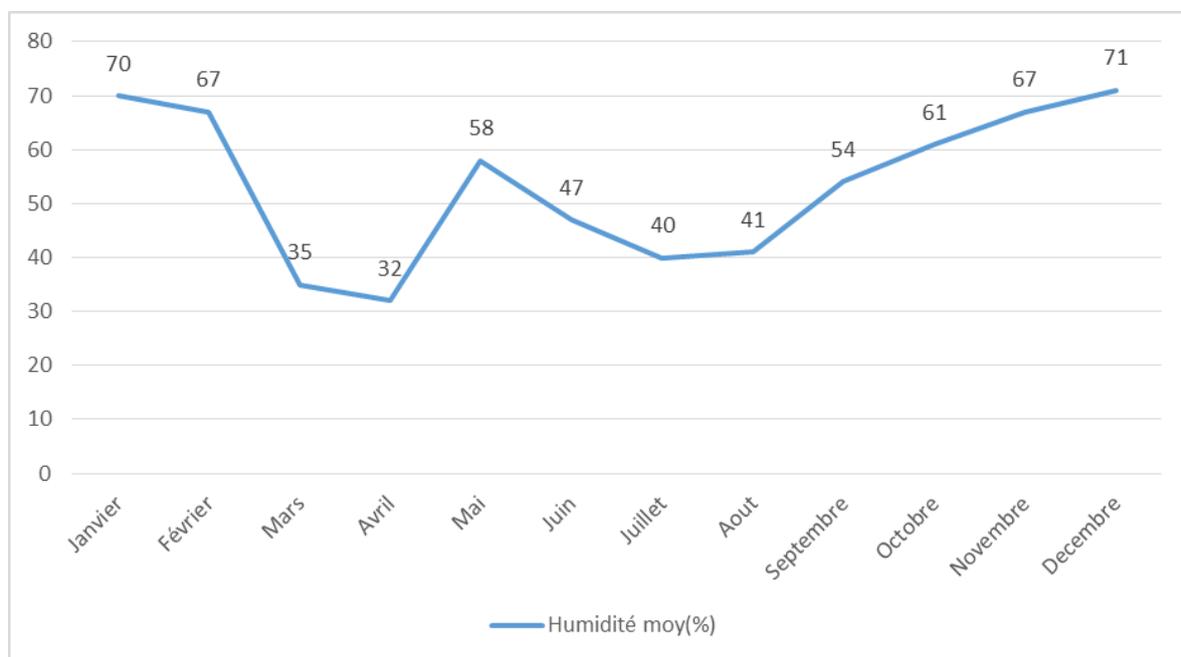
Stations	Pluviométrie (mm)	Q2	Régime saisonnier des pluies				
			H	P	E	A	
<b>Saida</b>	325	67,9	113,1	109,2	21,5	68,3	<b>HPAE</b>
<b>Ain.El Hadjar</b>	362	68,5	112,5	102,7	12,3	70,6	<b>HPAE</b>
<b>Youb</b>	387	78,7	105,7	96,8	13	76,1	<b>HPAE</b>
<b>S.Amar</b>	400	37,7	47,4	46,6	17,4	29,4	<b>HPAE</b>

Source : O.N.M (2000) in Terras 2011

Statistiquement, on observe deux saisons orageuses similaires ; l'automne et le printemps, relevant des quantités pluviométriques comparables (environ 55% du total annuel).

### 3.5. Humidité de l'air :

L'hygrométrie caractérise l'humidité de l'air à savoir la quantité d'eau sous forme gazeuse présente dans l'air humide. L'humidité annuelle moyenne à Saida est de 53,58 % avec décembre comme le mois le plus humide et Avril comme le mois le plus sec avec une humidité de seulement 32 %, la Figure 16, présente la répartition mensuelle de l'humidité de l'air dans la zone d'étude (Figure 16).



**Figure 16 :** la répartition mensuelle de l'humidité de l'air (2015).

### 3.6. Les gelées :

Ce paramètre est utile car il a une incidence sur le cycle végétatif des cultures.

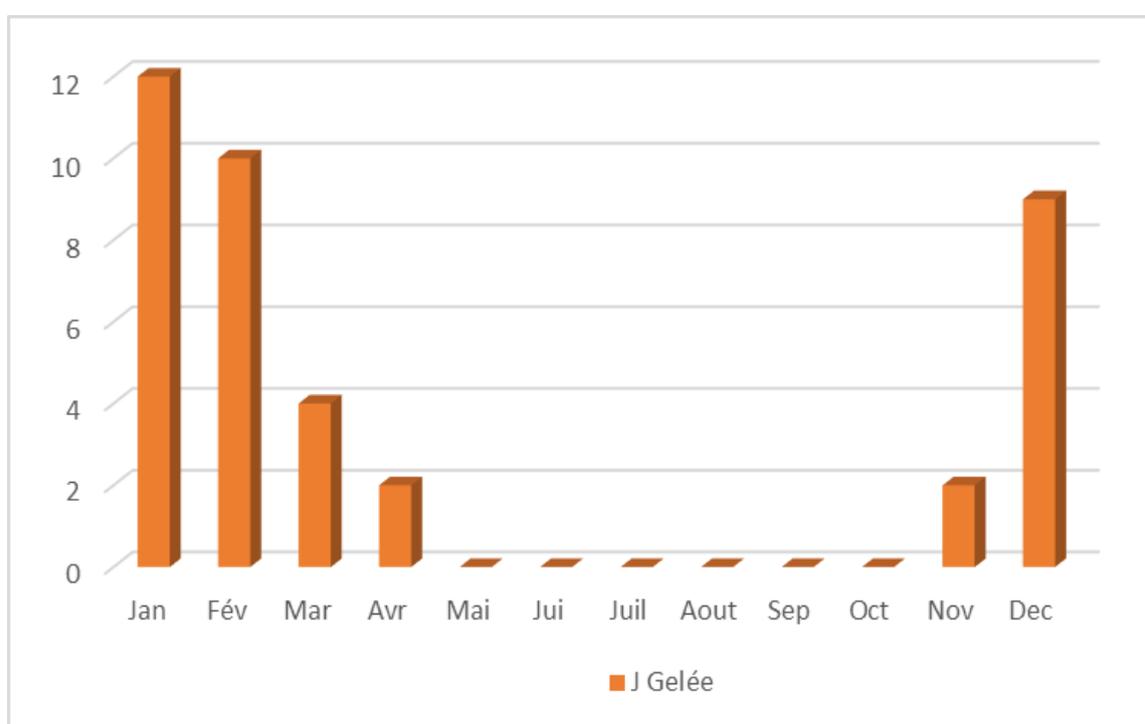
Selon les données de l'office national de météorologie, la période de gelée s'étale moyennement sur une période de 39 jours répartis sur six mois dans l'année, soit de Novembre à Avril (station de Rebahia) sachant que c'est au mois de Décembre et Janvier qu'elle intervient avec force (Tableau 17). Les basses températures brusques peuvent avoir un effet létal sur la plante, soit par un effet de dessiccations des cellules soit par formation de cristaux de glace dans l'espace intercellulaire, la sensibilité au gel varie selon le type de culture et l'espèce mais également et surtout en fonction de son stade de développement ;

c'est pourquoi le nombre de jours de gel et son intensité s'avèrent très importants pour la végétation .

**Tableau 17 :** Répartition mensuelle du nombre de jours de gelée

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Nbre Jour	12	10	4	2	0	0	0	0	0	0	2	9	39

Source : Station météorologique de Rebahia 2015



**Figure 17 :** Répartition mensuelle du nombre de jours de gelée

### 3.7. Le gel et la neige :

L'action de gel peut entraîner le flétrissement des plantes, c'est pour cela qu'il est très important d'avoir des informations sur le gel dans toute étude concernant les plantes,. SMAIL ; (1991) signale que le nombre de jours de gelée blanche est de 31,2 jours cependant des observations exceptionnelles ont été enregistrées en 1974, l'équivalent de 51 jours de gelée blanche. (Tableau 18).

Et selon l'A.N.A.T. (1987), elle neige fréquemment dans l'Atlas saharien en hiver, la durée moyenne d'enneigement est de 05 jours.

Cependant SMAIL, (1991), a précisé que la neige ne tombe que dans la région de haute altitude

**Tableau 18 :** Répartition du nombre de jours de neige

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Nbre Jour Neige	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Source : Station météorologique de Rebahia 2015

### 3.8. Les vents :

Le vent est le principal agent climatique qui concourt au façonnement des paysages arides et désertiques, par son action ; il agit tant qu'agent d'érosion, de transport et d'accumulation. Selon (A.N.A.T., 1987) la fréquence et la direction des vents varient en fonction des saisons en hiver se sont les vents pluvieux du nord-ouest qui dominent, parfois du nord secs est froids. En été le sirocco, vent sec et chaud, souffle du sud et ramène des pluies orageuses

Principalement durant les mois de Juillet et Aout généralement, les vents sont de direction Sud avec une fréquence de 10.6 (Tableau 19).

**Tableau 19 :** Fréquences des vents.

Direction	N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O
Fréquence%	14.7	2.2	1.4	2.9	10.6	3.2	7.2	8.9

Source : Station Métrologique Rebahia. 2015

Dans la zone d'étude les vents soufflent fréquemment dans des directions instables et à différentes intensités en fonction des saisons. Les vents les plus fréquents de novembre à avril sont les vents du Nord et Ouest (secs /humides) et froids. Les vents de nord-ouest averse abondants et pluvieux. Les vents du Sud et de sud-ouest sont secs et chauds appelé (sirocco).

- Le sirocco est le vent, causant le plus de dégât et effets désastreux sur les récoltes. Ce vent sec et chaud en été, glacial en hiver, souffle en moyenne de 10 à 14 jours /an (Tableau20).

**Tableau 20** : Nombre moyenne de jour de sirocco moyen (1985-2014).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Nbr de jour	0	0	1	1	2	3	3	3	1	2	0	0

Source : Station Métrologique Rebahia. 2015

**4.Évapotranspiration et bilan hydrique :**

L'étude de l'évapotranspiration relève une grande importance pour une bonne utilisation des ressources hydriques lors de la réalisation des études sur la productivité agricole (Tableau 21).

**Tableau 21** : Variation annuelle du bilan hydrique calculé à partir de la formule de Thornthwaite, Station : Rebahia –Saida ( $x=0^{\circ}10$  E,  $y=34^{\circ}50'$ , altitude : 750m).

Paramètres	Sep.	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Année
Temp, Moy(°c)	21,8	16,5	11,6	9,2	7,9	9,3	10,4	13,1	15,9	21,8	26,5	25,5	15,8
Precipitation (mm)	12	45	51,3	40,1	37,4	41,2	44,3	36	30,6	12,4	2,5	2	355
E.T.P (mm)	106	67,9	35,6	25,8	22	22,5	34	54,5	76,8	123,6	164,7	155,4	891,4
P-E.T.P	-94	-22,9	15,7	14,3	15,4	15,7	10,3	-18,5	-46,2	-111	-162	-153,4	
Réserve (mm)	0	0	15,7	30	45,4	67,1	71,4	52,9	6,7	0	0	0	
E.T.R (mm)	12	45	35,6	25,8	22	25,5	34	54,5	76,8	19,1	2,5	2	354,8
Déficit (mm)	94	22,9	0	0	0	0	0	0	0	104,3	162	153,4	536,6
Surplus (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pour déterminer la quantité de l'eau nécessaire dans la quelle le sol est en état de saturation, il à été retenu comme valeur moyenne de la capacité au champ, la valeur de 100 mm qui au- delà de cette valeur, l'eau soit en stagnation ou en ruissellement. Le premier paramètre qui figure dans ce tableau a trait aux températures moyennes mensuelles et le deuxième paramètre soit les précipitations mensuelles en (mm).

L'évapotranspiration potentielle est calculée par la méthode de THORNTHWAITE. Le sol après la saison estival est supposé sec, donc pas de réserve d'eau ( $R=0$  au mois de Septembre, début de l'année agricole). Pour le mois de Septembre et Octobre les précipitations sont inférieures à l'évapotranspiration potentielle (ETP) et l'évapotranspiration réelle ( $ETR= P$  mm) donc il y a un déficit d'eau. À partir du mois de Novembre et jusqu'au mois de mars les précipitations excèdent l'évapotranspiration potentielle donc l' $ETR= ETP$  et le surplus alimente la réserve d'eau (époque de recharge). À partir du mois d'Avril l'évapotranspiration potentielle excède les précipitations est l'évapotranspiration réelle ( $ETR= ETP$ ) jusqu'à l'épuisement de la réserve d'eau du sol, donc c'est la période de l'utilisation de la réserve d'eau.

### **5. Indice et classification climatique :**

L'établissement du diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer graphiquement une classification climatique en tenant compte des paramètres de pluviométrie et de température, ce diagramme permet aussi de définir l'état d'humidité de chaque mois de l'année en fonction de ces deux paramètres.

Il est basé sur les critères suivants :

$P \leq 2T$  = mois sec ;

$2T < P \leq 3T$  = mois sub-sec ;

$P > 3T$  = mois humide.

L'application de ce diagramme à notre zone d'étude nous permet de déterminer la saison sèche et humide durant toute l'année (tableau 22) :

Tableau 22 : indice climatique de GAUSSEN

MOIS	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
PLUV.MOY. EN (mm)	37,4	41,2	44,3	36	30,6	12,4	2,5	2	12	45	51,3	40,1
TEM.MOY. EN °C	7,9	9,3	10,4	13,1	15,9	21,8	26,5	25,5	21,8	16,5	11,6	9,2
2T	15,8	18,6	20,8	26,2	31,8	43,6	53	51	43,6	33	23,2	18,4
3T	23,7	27,9	31,2	39,3	47,7	65,4	79,5	76,5	65,4	49,5	34,8	27,6
Classification	Hum	Hum	Hum	sub- sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sub- sec	Hum	Hum

### 5.1. Quotient pluviométrique d'EMBERGER :

Cet indice permet d'apprécier physiquement la notion d'aridité annuelle en tenant compte des précipitations et de la température, suivant la formule :

$$Q = 1000P / (M+m) (M-m)/2$$

P = Hauteur annuelle moyenne des précipitations en (mm)

M = Moyenne des maxima des mois le plus chauds en °K

m = Moyenne des minima des mois le plus froids en °K

Les calculs effectués sur la base de cette relation, nous donnent les résultats suivants :

Pour la station de Rebahia-Saida : P= 355mm, M= 35.2+273= 308K ; m =3.3+273= 276.3k.

$$Q=38.5$$

**Tableau 23** : Quotient pluviométrique et étage bioclimatique.

Étage bioclimatique	Étage bioclimatique	Pluviosité annuelle Moyenne (en mm)	Durée de la saison Sèche
Étage humide	>145	900-1300	<3 mois
Étage sub-humide	95à145	600-900	3-4 mois
Étage semi-aride	25à95	300-600	Quatre mois environ.
Étage aride	15à25	100-300	<5 mois
Étage saharien	<15	100 et irrégulière	Indéterminée parfois=12 mois

Les valeurs de(Q) n'apparaissent pas très nettes sur le tableau ci-dessus et des chevauchements de valeurs existent entre les divers étages. Cela résulte du fait que les étages sont déterminés à la fois par certaines valeurs de (Q) et de (m). Donc à partir de ce tableau, le calcul de Q nous a permis de situer notre zone d'étude dans l'étage climatique semi-aride frais.

### Conclusion :

Le type de climat dans notre zone d'étude est méditerranéen appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride frais, avec des précipitations irrégulières et faibles (entre 300 et 370 mm/an). On y distingue deux périodes contrastées, une période humide et froide, l'autre sèche et chaude. Les précipitations estivales sont souvent des pluies torrentielles et les températures présentent des amplitudes importantes. Les mois de Janvier et Février sont les mois les plus froids durant toute l'année (3.3°C) et le mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds (35.5°C). Le vent est de direction dominante NW avec une présence du vent chaud (sirocco) pendant la période estivale qui peut accélérer le phénomène de l'érosion éolienne dans les

zones dépourvus de couvert végétal. Le déficit hydrique s'étale sur une période de 5 mois (période critique pour les cultures non irriguées).

## **5.2. Stratigraphie et lithologie :**

D'après l'étude du SRAT H.P.O (2008), SATEC (1976) et MEKHALI (1988) la structure géologique de la région étudiée est composée des terrains d'âges différents (carte géologique), les plus répandus sont des terrains jurassiques qui en outre sont les plus intéressants du point de vue hydrogéologique. Les dolomies du jurassique moyen et inférieur reposent sur le trias volcano-détritique imperméable. Ces dolomies sont aquifères et surmontées de dépôts détritiques du callovo-oxfordien et mio-pliocène peu perméable. La tectonique cassante des dolomies a déterminé une Karstification intense, l'érosion a provoqué avant la Karstification la mise à nu de la dolomie pour décapage des terrains détritiques.

### **5.2.1. Formation Marneuse du Toarcien :**

L'épaisseur faible de 6 à 15m joue un rôle important du point de vue hydrogéologique formant un mur imperméable entre les formations dolomitique. La coupe typiquement pré-tellienne de l'oued Mimouna identique à celle de Modzab, l'épaississement du Toarcien à Ain Balloul, la présence de calcaire silicieux du Bajocien le long de la route Balloul-Takhmeret en sont des témoins.

### **5.2.2. Formation Aoleno-Bajocien :**

Elle est composée de dolomies souvent recristallisées dans leurs parties supérieures (l'épaisseur moyenne de 50 à 70 m au maximum 150 m). Les carbonates sont du point de vue lithologique très proche du membre des carbonates de Zerzour.

### **5.2.3. Formation du Bajocien-Bathocien :**

Cette unité lithostratigraphique est assez répandue, elle est composée exclusivement de calcaire et calcaire dolomitique et dolomies. L'épaisseur du membre des carbonates de Zerzour est de 50 m environ. Les deux membres des carbonates mentionnés forment un réservoir important des eaux souterraines, la succession de cette stratification est interrompue sur quelque endroit par une intercalation des couches bigariées de Sidi Youcef.

### **5.2.4. Formation Callovien-Oxfordien :**

Elle est composée d'un ensemble argilo-gréseux ou parfois calcaire, repose directement sur des dolomies Aalenieuses. Les marnes et les argiles à bancs de grès représentant le

callovien moyen, le complexe argileux remonte jusqu'au sommet de l'Oxfordien supérieur au-dessus viennent de gros bancs de grès blanchâtres à débits argileux.

#### **5.2.5. Formation Lusitancien-Kimmerdigien :**

Le lusitancien est composé de grès avec des intercalations carbonatées et argilo-sableuse, il occupe un espace important dans la région d'études tandis que le Kimmerdigien n'est pas apparent. Sur la région d'étude généralement, il est composé de dolomie cristalline massive de Tlemcen.

**5.2.6. Formation Plio-Quaternaire et Quaternaire :** elle est composée de cailloutis, poudingues, calcaire lacustre, tufs. Tandis que, le quaternaire est représenté par des alluvions, croûtes et dépôts. Vers le Nord, on trouve une bonne coupe près d'Ain-Balloul entre l'oued qui en descend et celui qui vient de l'Ain-Boucif. Sur les dolomies inférieures, viennent se succéder de haut en bas, des calcaires clairs à accidents siliceux et fossiles ; des calcaires gris à Brachiopodes ; des calcaires argileux rougeâtres, grumeleux. Des calcaires argileux blanchâtres (10 m), des calcaires noduleux rougeâtres à Ammonite, des dolomies (20 m) de l'Aalécien, des calcaires blancs grisâtres, porcelaines, Bajocien inférieur (à l'Est du pont de la route, et près du village de Balloul).

D'après l'étude réalisée par la société de coopération technique (SATEC, 1976) dans la wilaya de Saida, notre région peut être divisée en cinq unités de paysage résumées dans ce tableau ci-dessous :

**Tableau 24** : Unités de paysage et géomorphologie (**Source** : SATEC, 1976)

<b>Relief</b>	Unité de Paysage Morpho-Litho-Pédologique	Géomorphologie et Géodynamique Actuelle
<b>Versant</b>	1-formation argillo- gréseuses et argile (Callvo-Oxfordiens)	Modelé : collines à pentes plus ou moins fortes, dissections assez forte Dynamique : érosion actuelle dans les zones cultivées : ravinement, solifluxion, mouvements de masse
	2-formation sur dolomies cristallines et calcaires jurassique	Modelé : versant de djebel à pente forte, roche affleurant ou sub-affleurent. Dynamique : érosion négligeable sous forêts et broussailles.
	3- formations sous grès massifs de Franchetii avec intercalations carbonatées et argilo-sableuses	Modelé : versants de djebel à pente forte avec corniches structurales gréseuses. Dynamique : érosion négligeable sous forêt et broussailles.
	4- sur formation éruptive de Tifrit	Modelé : versant de djebel à pente forte. Dynamique : érosion négligeable sous forêts et broussailles
<b>Plateaux</b>	1-sur dolomies cristallines et calcaires	Modelé : plateau Karstique plus ou moins ondulé Dynamique : érosion chimique (dissolution Karstique)
	2- sur dolomies cristallines et calcaires avec formation superficielles (altérités)	Modelé : plateau Karstique plus ou moins ondulé. Dynamique : érosion chimique (dissolution Karstique)
<b>Dépression Cuvettes</b>	1- sur dolomies cristallines et calcaires	Modelé : glacis d'érosion d'accumulation à pente faible, plus ou moins disséqués (pente forte localement) Dynamique : ruissellement diffus, érosion en nappe
<b>Terrasses et plaines alluviales</b>		Modelé : accumulations alluviales anciennes ou actuelles. Dynamique : transit alluvial, sapement de berges, atterrissement.

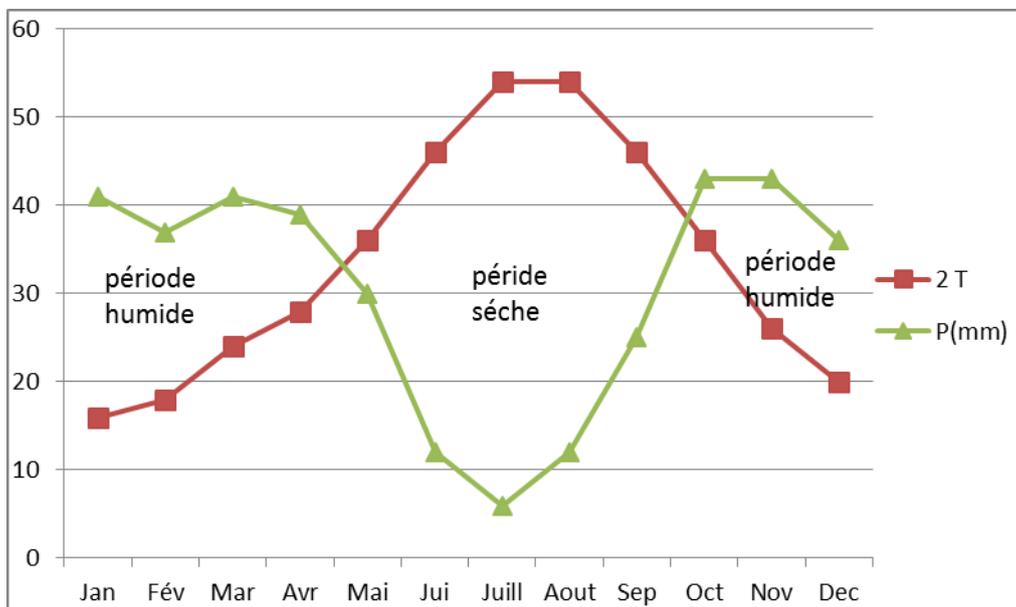
(Source : SATEC, 1976)

### 5.3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Selon BAGNOULS et GAUSSEN, (1953) in KAABACHE, (1990), un mois est dit biologiquement sec si, "le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres (mm) est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés centigrades" ; cette formule permet de construire des diagrammes ombrothermique traduisant la durée de la saison sèche d'après les interactions des deux courbes.

Le diagramme ombrothermique sur 30ans (1985-2014), montre qu'il y a une alternance de deux périodes l'une humide et l'autre sèche.

La période humide dure 7 mois de janvier à mai et d'octobre à décembre, Le période sèche dure 05 mois de mai à octobre (Figure18).



**Figure 18 :** Diagramme ombrothermique de la station de Saida (1994 - 2014).

### 5.4. Quotient pluviothermique et climagramme :

En Algérie STEWART, (1969) in DJEBAILI, (1984) a montré que la dernière formulation du quotient pluviothermique (Omberger, 1952) peut s'écrire :

$$Q2 = [1000 / (M + m/2) + 273] \times P/M - m.$$

Et puisque pour nos stations la première partie est peu variable peut être ramener à une constante K dont la valeur pour le Maroc et l'Algérie est égale à 3,43 d'où la nouvelle formule :

$$Q2 = 3,43 \times P / M - m.$$

Selon DJEBAILI, (1984), les stations s'agencent en fonction de la sécheresse globale du climat (valeur du Q2) d'une part et de la rigueur du froid (m)

M : moyenne des températures du mois le plus chaud en °C

m : moyenne des températures du mois le plus froid en °C

P : pluviométrie annuelle (mm)

Après nos calculs avec les données suivant P = 365 mm

Q2 = 65.89. Alors que le quotient pluviométrique pour la période (1985-2014) est égal à 30,26. Donc l'étage bioclimatique de la région selon est l'étage semi-aride frais pour la station de Saida

Le tableau 25 détermine le type de climat d'après le climagramme d'EMBERGER.

**Tableau 25** : type de climat d'après le climagramme d'EMBERGER.

VALEUR DE Q2	TYPE DE CLIMAT
$0 < Q2 < 12$	Désertique
$12 < Q2 < 27$	Aride
<b><math>27 &lt; Q2 &lt; 57</math></b>	<b>Semi-aride</b>
$57 < Q2 < 87$	Sub-humide
<b><math>&gt; 87</math></b>	Humide

### 5.5. Indice de DEMERTONE :

En 1923, DEMERTONE a défini un indice d'aridité I correspondant au rapport entre la moyenne mensuelle des précipitations P(mm) et la moyenne annuelle des températures T(C°), tel que :

$$I=P/T+10$$

Une fois l'indice d'aridité calculé, il y a lieu de le reporter sur le climagramme de DEMERTONE pour déduire le type de climat correspondant à chaque station.

Le tableau 26 détermine le type de climat d'après le climagramme de DEMERTONE.

Après nos calculs avec les données suivant **I = 13,60**

La valeur trouvée de l'indice d'aridité pour la daïra de Hassasna un climat semi-aride.

**Tableau 26** : type de climat d'après le climagramme de DEMERTONE

Valeur De L'indice	Type De Climat
$0 < I < 5$	Hyper- aride
$5 < I < 10$	Aride
<b><math>10 &lt; I &lt; 20</math></b>	<b>Semi-aride</b>
$20 < I < 30$	Semi-humide
$30 < I < 55$	Humide

### 5.6. Indice d'aridité de Martonne :

L'indice d'aridité annuel de De Martonne définit six zones climatiques en fonction des précipitations moyennes et des températures moyennes. Ces zones sont (Figure 19) :

A : zone à écoulement abondant ;

B : zone à écoulement exoréique ;

C : zone tempérée ;

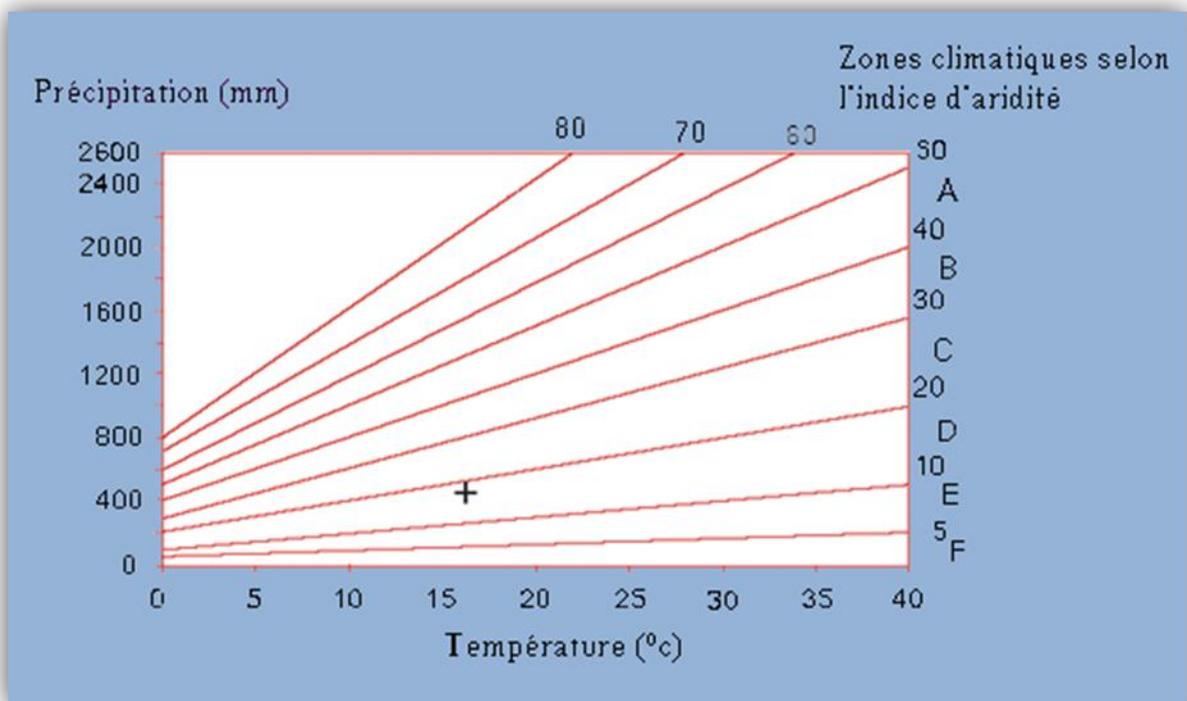
D : zone semi-aride ;

E : zone désertique ;

F : Hyper aride ;

L'indice d'aridité de DE MARTONE est exprimé par la formule :  $I = P/(T+10)$ , Avec :

- I : Indice d'aridité de DE MARTONE ;
- P : Précipitations moyennes annuelle (mm) ;
- T : Température moyenne annuelle (°C) ;
- $I = 327 / (16,55+10)$  ;
- $I=12,32$



**Figure 19 :** Classement de la zone d'étude selon l'indice d'aridité (période 1979-2007).

Selon l'indice de De Martonne, la région étudiée, est une zone où le climat est qualifié de semi-aride.

### 5.7. Quotient pluviothermique et diagramme d'Emberger :

Le botaniste Emberger (1930) a proposé un quotient Pluviothermique (Q2) qui permet de situer la station dans l'étage bioclimatique convenable, où il fait intervenir le total des précipitations annuelles (P), la moyenne des maxima des mois les plus chauds (M) et la moyenne des minima des mois les plus froids (m). Il permet d'apprécier physiquement la notion d'aridité annuelle en tenant compte des précipitations et de la température. Il est calculé selon l'équation suivante :

Avec :

Q2 : Quotient pluviothermique.

P : Précipitation moyenne annuelle en mm.

M : Moyenne de maxima des mois les plus chauds en K°.

m : Moyenne minima des mois les plus froids en K°

M et m sont exprimés en Kelvin ( $T\text{ }^{\circ}\text{K} = T\text{ }^{\circ}\text{C} + 273,5$ )

Quand :

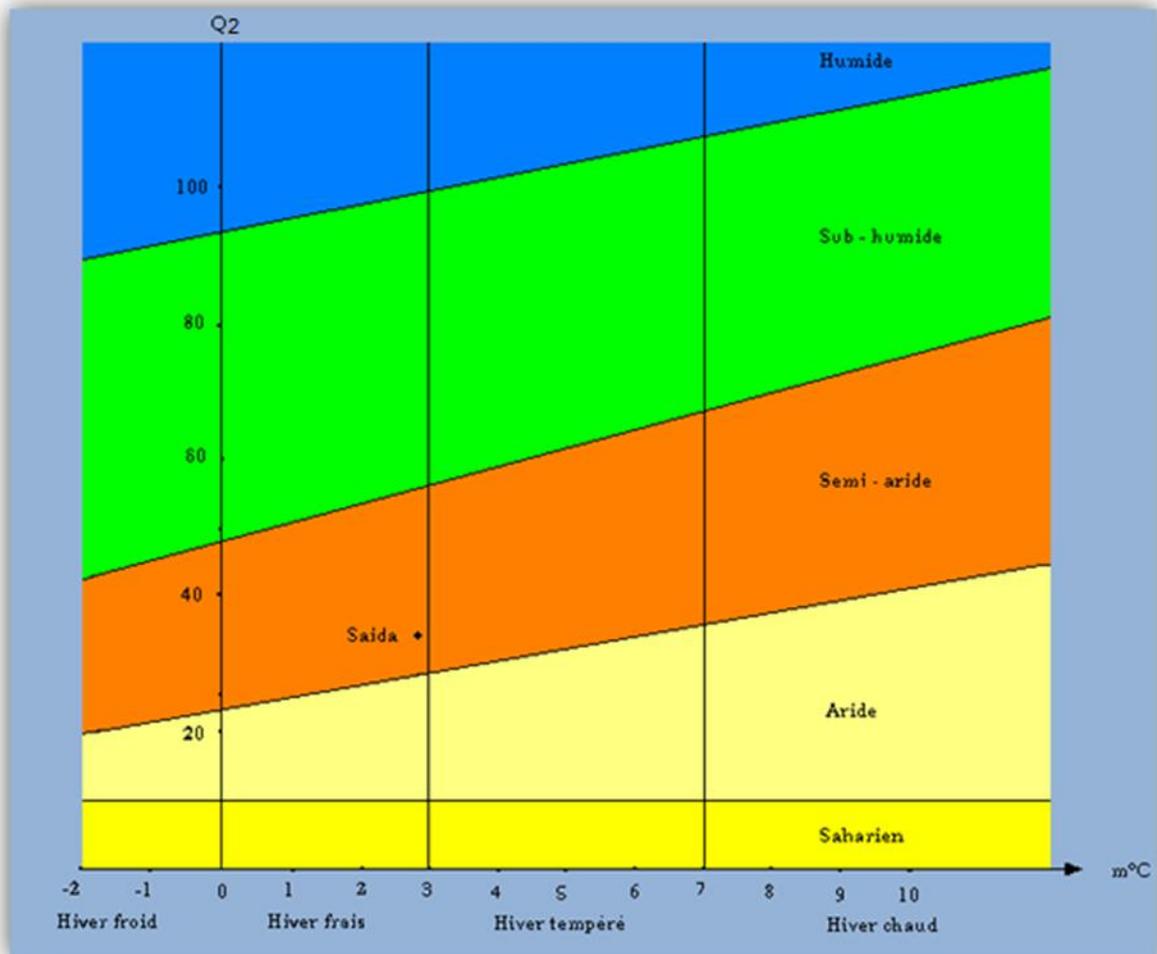
$50 < Q2 < 100$  : Climat tempéré.

$25 < Q2 < 50$  : Climat semi-aride.

$10 < Q2 < 25$  : Climat aride.

$10 < Q2$  : Climat désertique.

Sur la base des valeurs des précipitations et des températures obtenues on estime que la région est caractérisée par une valeur du quotient d'Emberger  $Q2 = 35,68$  qui permet de situer la région de Saida dans l'étage bioclimatique semi-aride à hivers frais (Figure 20).



**Figure 20 :** Climagramme pluviothermique d'Emberger (Saïda-période 1979-2007).

### 6. Synthèse climatique :

Le type de climat dans notre zone d'étude est méditerranéen appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride hiver frais, avec des précipitations irrégulières et faibles (entre 300 et 370 mm/an). On y distingue deux périodes contrastées, une période humide et froide, l'autre sèche et chaude. Les précipitations estivales sont souvent des pluies torrentielles et les températures présentent des amplitudes importantes. Les mois de Janvier et Février sont les mois les plus froids durant toute l'année (3.3°C) et le mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds (35.5°C). Le vent est de direction dominante NW avec une présence du vent chaud (sirocco) pendant la période estivale qui peut accélérer le phénomène de l'érosion éolienne dans les zones dépourvus de couvert végétal. Le déficit hydrique s'étale sur une période de 5 mois (période critique pour les cultures non irriguées).

### **7. Occupation du sol :**

L'analyse de la situation des surfaces par espace constitue une donnée fondamentale pour cerner les grandes tendances actuelles et pouvoir les comparer avec les potentialités tant physiques, agro climatiques qu'économico sociales.

La frange montagneuse des Monts de Saida, qui représente un relief un peu accidenté où la pente dominante est entre 3 et 12,5%. Cette zone est réservée au domaine de la forêt. Ces reliefs sont entaillés à l'ouest et à l'est par des vallées et des oueds et sont souvent occupés par la céréaliculture dans ses parties basses de plateaux ou de plaines. L'arboriculture rustique colonise les piémonts et les cultures maraîchères restent cantonnées sur les bordures de l'oued de Saida. C'est la zone la plus arrosée, elle bénéficie d'une pluviométrie de 350 à 400 mm par an.

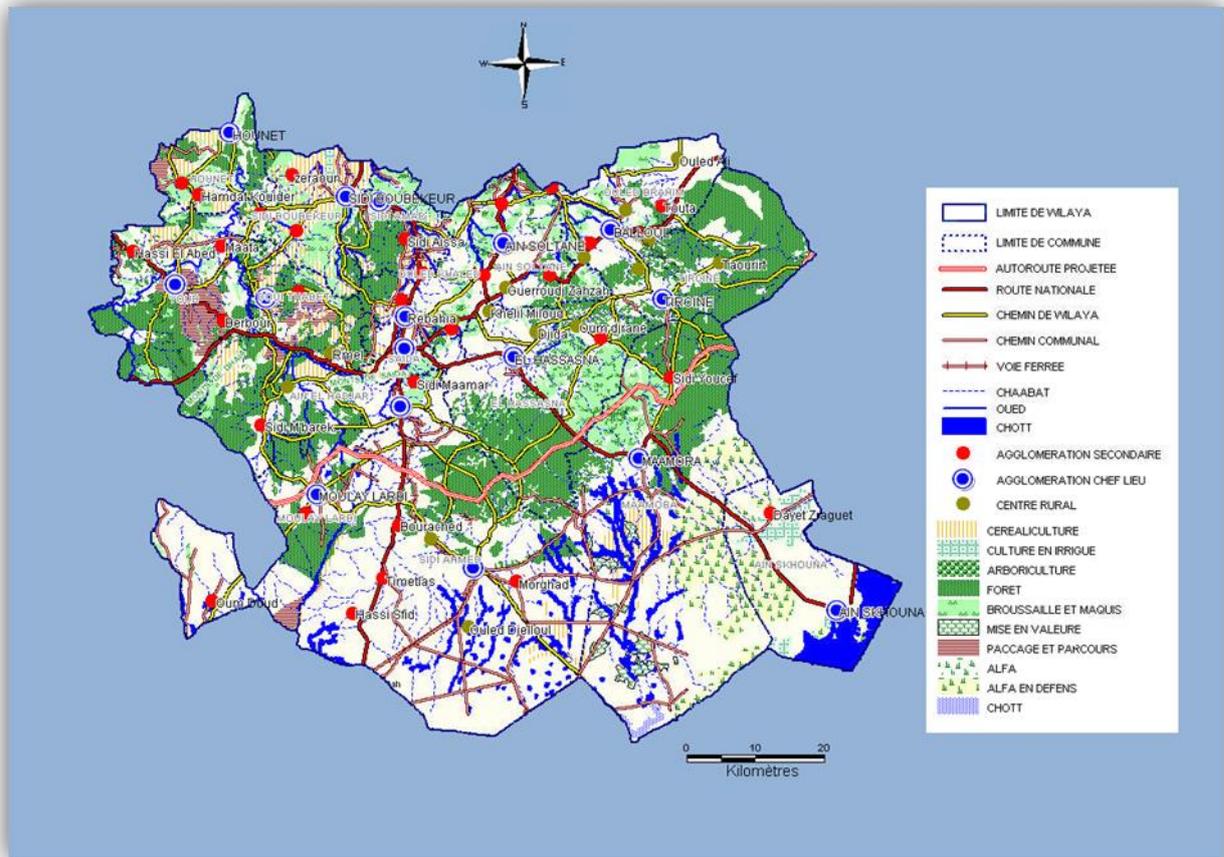
La wilaya de Saïda s'étend sur une superficie de 676 540 hectares dont la superficie agricole utile (S.A.U) est de 308 206 ha, soit 45,56 % de la surface totale.

Les terres de parcours et de pacage s'étendent sur une superficie de 159 664 ha, soit 23,6 % de la superficie totale de la wilaya ; un chiffre remarquable au regard du déficit enregistré en terme de terre à vocation agricole ou forestière dans cette partie du territoire. Les terres improductives non agricoles couvrent actuellement une superficie de 6366 ha, soit 0,94 % de la surface totale de la wilaya. (Tableau 27et Figure 21).

**Tableau 27** : Occupation du sol par grande catégorie et par Commune en hectare en 2013.

Commune	S.A.T	S.A.U	Parcours et pacages	Forêts	Terres Improductiv es affectées à l'agriculture	Terres Improduc tives non affectées à l'agricultu re	Surface Totale
Saïda	5 548	3 430	809,70	408,00	900,00	2 032,30	7 580
Doui Thabet	21 605	10 648	845,40	7 950,00	2 162,00	84,60	21 690
Ain El Hadjar	41 281	22 035	207,00	18 657,00	382,00	449,15	41 730
Ouled Khaled	20 370	14 689	600,00	4 283,00	797,80	350,20	20 720
Moulay Larbi	41 834	22 244	5 964,00	6 084,00	7 542,00	536,00	42 370
Youb	43 940	25 494	121,00	12 185,00	6 139,50	370,50	44 310
Hounet	17 497	13 634	165,00	3 653,00	45,03	112,97	17 610
Sidi Amar	16 400	9 001	80,00	7 219,00	100,00	380,00	16 780
Sidi boubekour	24 308	16 330	130,00	7 824,00	24,00	262,00	24 570
El Hassasna	57 710	33 523	11,00	23 894,00	282,00	239,60	57 950
El Maamoura	121 527	37 374	48 431,00	14 503,00	21 218,95	123,05	121 650
Sidi Ahmed	125 267	41 459	73 431,74	10 145,00	232,00	462,51	125 730
Ain Skhouna	40 207	5 450	26 230,00	7 261,00	1 266,00	233,00	40 440
Ouled Brahim	24 980	12 809	971,00	9 947,00	1 253,38	369,62	25 350
Tircine	41 988	25 618	1 486,75	14 829,00	54,00	152,25	42 140
Ain Soltane	25 712	14 468	180,00	9 983,00	1 080,55	208,45	25 920
Wilaya	670 174	308 206	159 664	158 825	43 479	6 366	676 540

Source : DPAT Saïda, 2013



Source : DPAT Saïda, 2008a

Figure 21 : Carte d'occupation du sol dans la wilaya de Saïda (2008).

### 8. Les terres agricoles :

Au regard des statistiques, les terres agricoles ne représentent pas assez de surface. La céréaliculture conduite selon le système de rotation biennale (céréale- jachère) occupe la quasi-totalité des terres. La jachère occupe 70% environ de la surface agricole utile ce que signifie l'absence d'une intensification et de diversification des espèces végétales pratiquées. L'extension de la jachère et son maintien correspond d'une part au besoin d'avoir les parcours et d'autre part à l'augmentation des surfaces sur sol à risque. En effet la combinaison élevage et pratique culturale, fortement implantée dans la population, implique ce mode de culture, céréale associé à la jachère qui engendre une extension très exagérée de la surface agricole utile.

Le patrimoine forestier est composé par les essences suivantes :

- Pin d'Alep avec 54740 ha soit 35%.
  - Chêne vert avec 46920 ha soit 30%.
  - Thuya de berbérie avec 15640 ha soit 10%.
  - Chêne kermès avec 7820 ha soit 5%.
  - Genévrier oxycèdre avec 7820 ha soit 5%.
  - Les autres essences forestières totalisent 23000 ha soit 15%) (BNEDER, 1992)
- (Figure 22).

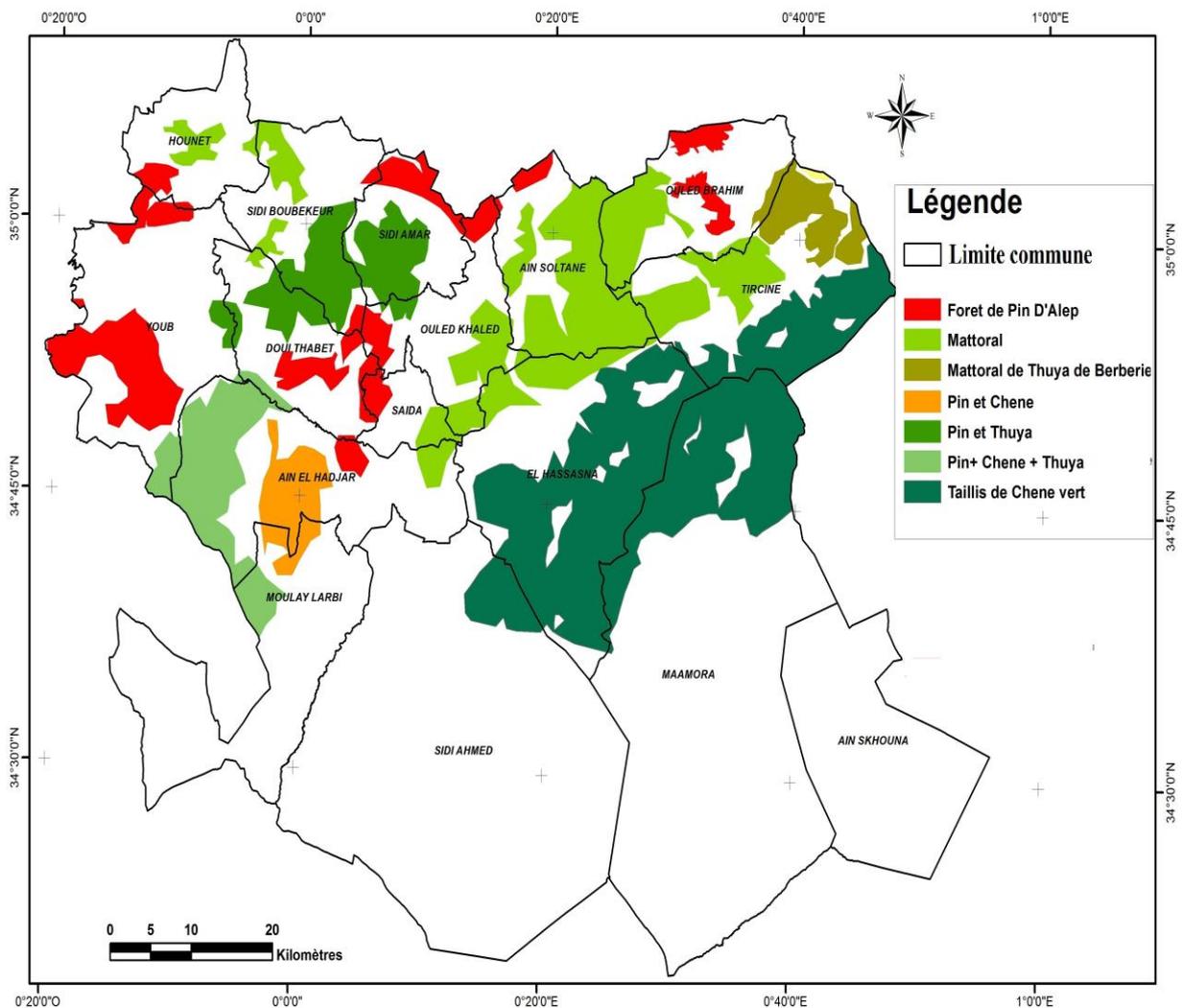


Figure 22 : Carte de la répartition des forêts des Wilaya de Saida

### 8.1. Espace forestier :

Les terres forestières représentent 26% de la superficie totale. Ces terres forestières comprennent :

- ✓ Les formations forestières naturelles qui regroupent les forêts denses, les forêts claires, les maquis denses et les maquis clairs. Ces formations sont totalement localisées dans la partie tellienne de la wilaya.
- ✓ Les reboisements essentiellement à la base de pin d'Alep ont concernés principalement la partie nord de la wilaya (Tableau 28).

L'espace forestier dans sa composition et sa physionomie laisse apparaître la prédominance du matorral clair et dense arboré sur environ 65% et seuls 35% de la superficie forestière est constituée de forêts de pin d'Alep. Il y a lieu de noter la dominance des espèces rustiques caractéristiques de l'étage bioclimatique semi-aride.

**Tableau 28 :** Importance des forêts dans la wilaya de Saïda

Type de formation	Superficies	Pourcentage
Forêts dense	130.77	7,50
Forêts claires	270.41	15,50
Maquis dense	145.37	8,30
Maquis claires	112.673	64,62
Reboisements	703.0	64,62
Totale	174.361	100

Source : BNDER, 2008

L'espace forestier occupe la deuxième place en surface et n'arrive pas à jouer le rôle socio- économique qui devrait lui incomber.

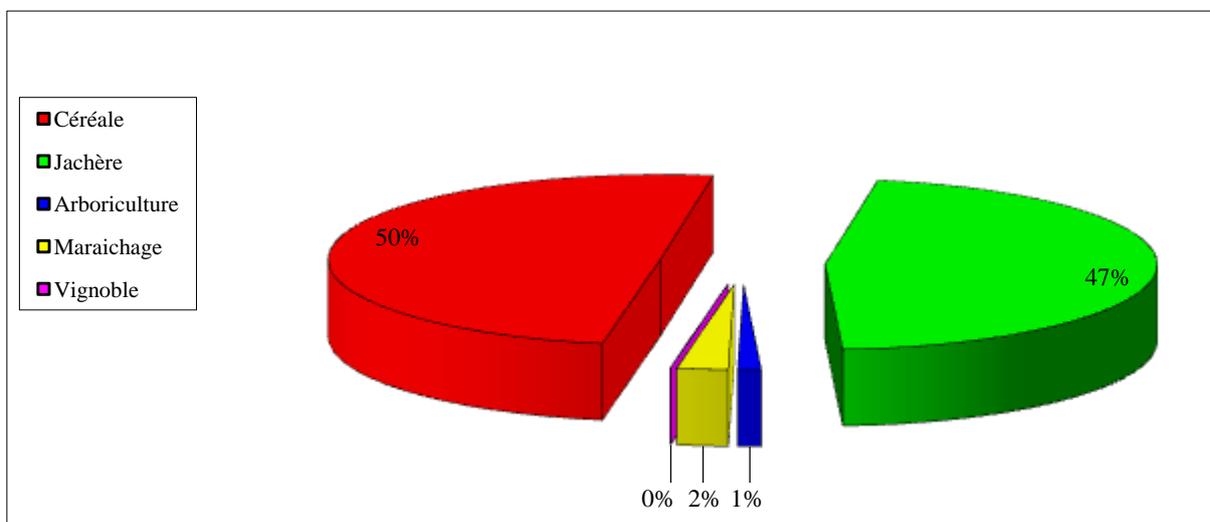
### 8.2. Espace agricole :

Il constitue un espace privilégié car il joue un rôle de pourvoyeur de fourrages et de terrains de parcours pour le cheptel ovin essentiellement qui joue un rôle prépondérant dans l'économie locale et même régionale (Tableau 29 et Figure 23).

**Tableau 29 :** Occupation de la Surface agricole utile de la wilaya de Saïda

Principales spéculations	Superficies occupées en (ha)	Pourcentage (%)
Terres labourables ont :	218550	96,36
Céréales	112850	49,75
Jachères	105700	46,6
Arboriculture	2570	1,13
Maraîchages	5623	2,47
Vignobles	46	0,02
TOTAL	226789	100

Source : (BNDER 1992)



**Figure 23 :** l'occupation de la surface agricole utile de la wilaya du Saïda.

### 8.3. Quelques aspects floristiques :

Ces aspects ne vont pas être développés dans ce chapitre puisqu'ils vont être appréhendés dans le détail dans les chapitres qui suivent. L'écosystème forestier couvre plus de 26% de la surface totale, un taux supérieur à la moyenne nationale imposant une vocation sylvicole à la zone. Les forêts domaniales de Tendfelt, Djaafra et Fenouane sont les plus importantes, elles sont composées de pin d'Alep auquel est souvent associé le chêne vert (*Quercus rotundifolia*) sous forme de taillis. Les formations forestières sont dominées par les groupements suivants :

- Pin d'Alep (*Pinetum halepensis*), la structure et la composition restent très proche de toutes les formations forestières de la région méridionale de la Méditerranée. Il se distingue

par un recouvrement global faible, avec une densité moyenne à claire ne dépassant qu'exceptionnellement 300 arbres à l'hectare.

- Thuya (*Tetraclinum articulata*) cantonnée dans les expositions sud et sud-est avec un cortège floristique caractéristique de l'étage bioclimatique semi-aride à variante chaude avec un sous bois de faible recouvrement où dominent les genres de la strate buissonnante comme *Genista*, *Calycotome*, *Cistus*,

- Chêne vert (*Quercetum ilicis*) avec un cortège floristique diversifié en espèces de la strate arbustive et sous arbustive adaptées aux conditions du milieu et résistantes de par leur faculté de rejeter de souche. Le lentisque (*Pistacia lentiscus*), la filaire (*Phillyrea angustifolia*), les genêts (*Genista tricuspidata et ericoides*), le romarin (*Rosmarinus tournefortii*) et d'autres espèces dominent en sous-bois (Figure 24).

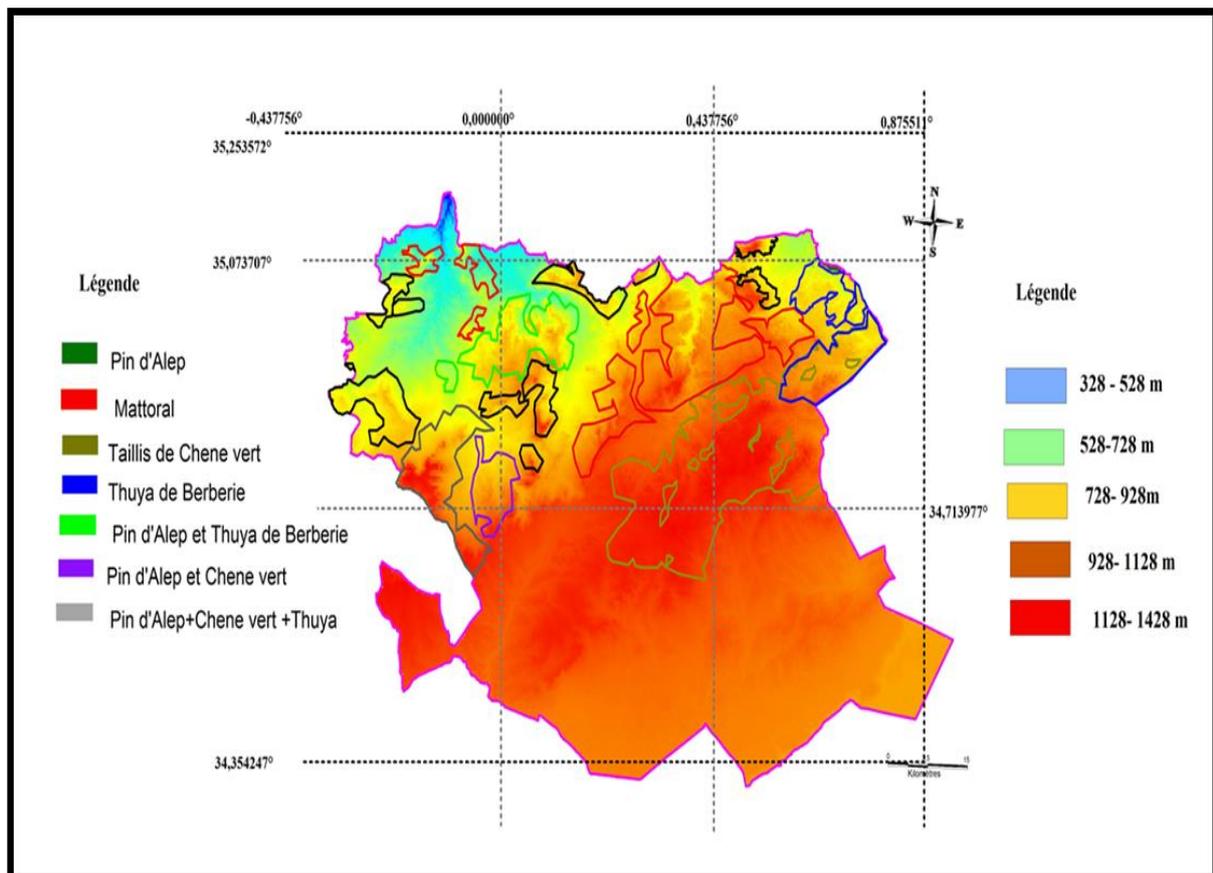


Figure 24 : Carte thématique altitude - végétation

## **9. Les changements dus à des facteurs socio-économiques :**

Les facteurs socio-économiques impliqués dans les bouleversements qui ont marqué le monde pastoral steppique semblent complexes et se situent à des niveaux divers. Un des premiers facteurs est la croissance démographique, elle est responsable de besoins supplémentaires en nourriture et en terrains agricoles. Cette pression a conduit à déboiser les terres couvertes de forêts pour les cultiver. Le taux de croissance démographique particulièrement élevé dans les hautes plaines et les steppes a entraîné :

- la surexploitation des ressources naturelles ;
- la dégradation de l'environnement ;
- l'amplification du phénomène de déboisement ;
- la détérioration des conditions de vie et l'émigration rurale.

Cette situation a entraîné un déséquilibre entre le rythme de croissance biologique des pâturages et les besoins du pastoralisme. La steppe est exploitée « comme une mine », pour un troupeau pléthorique qui ne survit que grâce aux apports supplémentaires d'aliments subventionnés Par l'état.

Ce système spéculatif, considéré comme une activité hors sol, a contribué à la désertification des terres.

Les fluctuations du marché suivent la variabilité climatique, en année sèche, la production agricole chute et les prix augmentent (AIDOUD, 1992).

### **9.1. La population :**

La population de Saida est passée de 279 526 habitants en 1998 à 350 766 habitants en 2011, la répartition de la wilaya est présentée sur le (Tableau 30).

**Tableau 30** : Evolution de la population de la wilaya de Saida (2001-2016).

CODE	COMMUNES	RGPH 1998	RGPH 2008	POPULATION 31/12/ 2010	POPULATION 31/12/ 2011	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	DENSITE E (hab./km <sup>2</sup> )
2001	SAIDA	115 166	128 413	132 826	135 488	75,80	1 787,44
2002	DOUI THABET	4 315	5 158	5 373	5 456	216,90	25,16
2003	AIN EL HADJAR	21 493	29 023	31 032	31 821	417,30	76,25
2004	OULED KHALED	19 368	30 485	32 530	33 332	207,20	160,87
2005	MOULAY LARBI	10 426	11 066	11 528	11 706	423,70	27,63
2006	YOUB	15 314	17 354	18 028	18 287	443,10	41,27
2007	HOUNET	4 097	4 765	4 964	5 041	176,10	28,63
2008	SIDI AMAR	7 715	8 991	9 372	9 519	167,80	56,73
2009	SIDI BOUBEKEUR	17 131	19 282	19 911	20 151	245,70	82,02
2010	HASSASNAS	10 448	13 294	13 770	13 953	579,50	24,08
2011	MAAMORA	5 342	7 082	7 279	7 355	1216,50	6,05
2012	SIDI AHMED	12 205	14 592	15 021	15 186	1257,30	12,08
2013	AIN SKHOUNA	5 725	7 129	7 427	7 541	404,40	18,65
2014	OULED BRAHIM	18 406	19 711	20 540	20 859	253,50	82,29
2015	TIRCINE	6 307	7 377	7 685	7 804	421,40	18,52
2016	AIN SOLTANE	6 068	6 919	7 170	7 266	259,20	28,03
	WILAYA	279 526	330 641	344 455	350 766	6765,40	51,85

D.P.S.B : Direction de programmation

## 9.2. La production animale :

S'agissant d'une agriculture de montagne ainsi que la production animale connue dans les communes des monts de Saida, constituent la caisse d'épargne de l'agro-pasteur ; elle est menée en extensif avec une diversité de manière à assurer les divers besoins de l'autoconsommation du ménage rural, comme elle sert à un complément de revenu très appréciable, notamment en période occasionnelles.

Les effectifs varient d'une commune à une autre, et d'une saison à une autre, selon les conditions pluviométriques locales et leurs conséquences sur le couvert végétal. L'élevage de gros s'appuie sur la disponibilité d'une importante surface foncière de parcours et pacage, à laquelle s'ajoutent les terres à vocation forestière. La charge animale varie entre 0,12 à 5,18 têtes par hectare.

**Tableau 31** : Effectif du cheptel en montagne (2006).

Commune	S.A.U	Ovins	Bovins	Caprins	Autres	Charge animale
Youb	18 808	26 430	150	2 015	70	1,5
Sidi Boubkeur	16 210	24 390	400	7 200	30	2,0
Doui Thabet	10 131	19 340	475	1 847	103	2,15
Ain El Hadjar	25 231	35 950	2 140	710	130	1,55
Sidi Amar	10 486	12 480	384	610	20	1,30
Ouled Khaled	13 801	36 430	405	1 160	50	2,74
Saida	3 406	6 955	190	350	85	2,2
Ain Soltane	14 163	35 027	1 010	1 550	258	2,6
Ouled Brahim	25 704	32 543	910	1 750	172	1,37
Hounet	12285	16405	166	1787	98	1.5
El Hssasna	35524	58554	1566	9644	460	1.97
Moulay Larbi	22061	37850	675	480	110	1.77

Source : M.A.T.E.T et le BET BECAGROM 2008.

### **9.3. Agriculture et élevage :**

#### **9.3.1. Agriculture :**

Au Nord, les monts de Saïda constituent les unités de reliefs les plus caractéristiques où l'agriculture de montagne est possible.

Au Sud, les plaines steppiques recèlent d'importantes potentialités de mise en valeur agricole et d'élevage.

Le climat dominant de la Wilaya est continental. La pluviométrie moyenne varie entre 200 et 400 mm et les températures varient entre 0 et 35°.

Ce sont des conditions naturelles qui influencent d'abord l'activité agricole. La densité de la population est un autre facteur qui amplifie également les effets induits sur l'agriculture.

L'approche du secteur agricole devient nécessairement liée à la diversité des situations. Trois aspects posent des problématiques différentes qui nous semblent, sont les plus pertinents pour caractériser l'activité agricole dans la Wilaya :

- ✓ l'agriculture périurbaine et l'impact de l'urbanisation sur cette activité vitale, particulièrement dans la vallée de Saïda ;
- ✓ l'agriculture de plaines, de dépressions et de petits périmètres irrigués ;
- ✓ l'agriculture de montagne, de steppe et ses impacts sur les milieux (DPAT Saïda, 2008).

Il est prévisible que la prédominance de la céréaliculture dans un climat semi-aride influence directement les productions. Dans la Wilaya de Saïda, la production des céréales est en moyenne de 12 q/ha. Ce sont des rendements très fluctuants d'une année à l'autre, avec des rendements faibles de moins de 6 q/ha dans la zone steppique (Tableau 32).

**Tableau 32** : Principales surfaces agricoles et productions de 2013.

	Céréales	Fourrages	Pommes de terre	Tomates	Oignons	Autres cultures	cultures maraîchères
<b>Production en quintaux</b>	996250	14552	202840	53200	67830	166736	490606
<b>Surface en ha</b>	83300	1190	2191	448	786	1239	4664

Source : DPAT Saida, 2013

### 9.3.2. Les parcours et l'élevage :

Les parcours sont l'une des causes de la dégradation du tapis végétal et du sol. Ils sont considérés comme une étendue limitée et sur laquelle le troupeau passe régulièrement afin de répondre à ses besoins alimentaires sans contrôle.

(Kuhnlotz Lordat, 1938 in Benmehdi, 2012), souligne que le terrain de parcours, par la force de la réalité, a été défini comme un terrain de pacage. Ce même auteur ajoute aussi que la destruction des forêts a été faite, le plus souvent tant en raison de la culture qu'en raison de l'élevage.

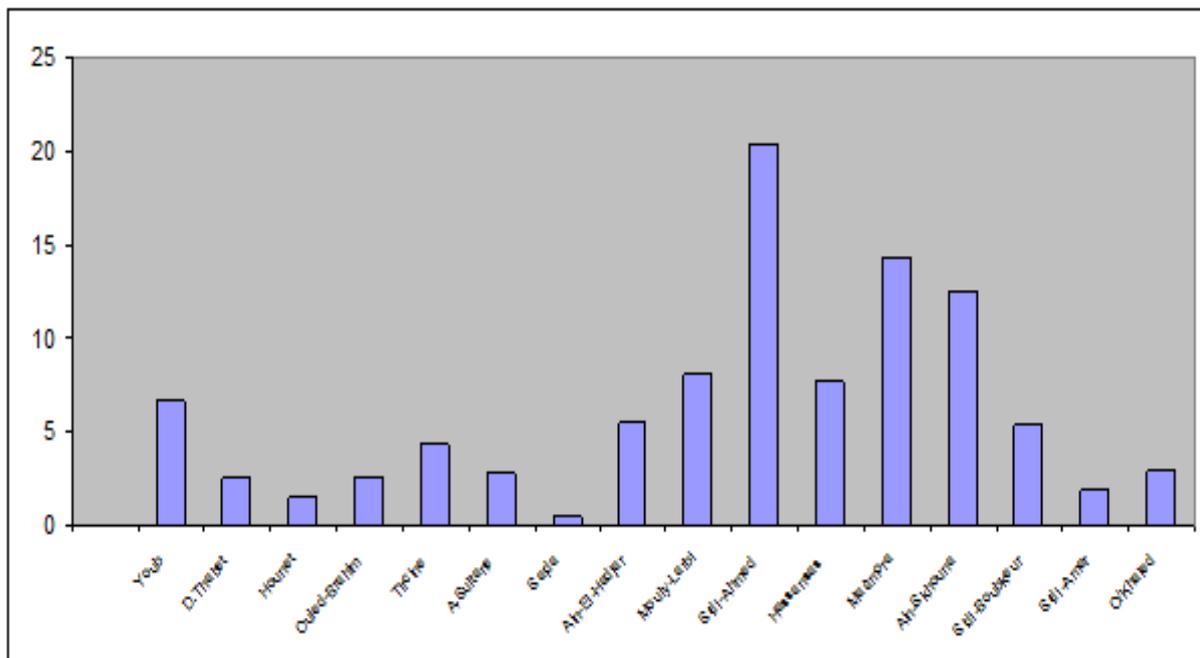
### 9.3.3. Elevage ovin :

Le cheptel ovin de la wilaya de Saida représente environ 6% de l'effectif global national qui demeure la principale source de revenu de la majorité des ménages. En tenant compte de la place qu'occupe cette activité dans cet espace, il est clair que l'élevage ovin a un impact sur la gestion et l'occupation du sol. Il est nécessaire qu'une attention particulière lui soit accordée dans le but de préserver cette ressource et éventuellement d'améliorer le niveau de vie des éleveurs par l'amélioration de la productivité des troupeaux Schématiquement (Tableau 33 et figure 25).

**Tableau 33** : Répartition du cheptel ovin par commune (D.S.A., 2003).

Communes	Mâles	Brebis	Jeunes moins de 2 Ans	Total	Pourcentage %
Youb	600	18000	9446	28046	06,73
D.Thabet	350	8600	1810	10760	02,58
Hounet	220	4101	1894	6215	01,49
Ouled-Brahim	536	5360	4823	10719	02,57
Tircine	903	9029	8128	18060	04,33
A.Sultane	582	5821	5239	11642	02,79
Saida	73	1390	469	1932	00,46
Ain-El-Hadjar	797	16101	5798	22696	05,45
Mouly-Larbi	1192	21674	10734	33600	08,07
Sidi-Ahmed	2229	47893	34878	85000	20,42
Hassasnas	2000	20.000	10.000	32.000	07,68
Maâmora	5000	35.000	20.000	60.000	14,41
Ain-Skhouna	4500	30.000	18.000	52.500	12,61
Sidi-Boubkeur	1250	11551	9869	22670	05,44
Sidi-Amar	373	4272	3245	7890	01,89
O/Khaled	540	6631	5269	12440	02,98
Total	21145	245423	149602	416170	100

Source : (D.S.A., 2003).



**Figure 25 :** Répartition du cheptel ovin par commune

Appartenant en partie à la zone steppique, l'élevage, se pratique presque dans toutes les communes de la Wilaya. Il s'agit d'une statistique pour l'année 2013 (Tableau 34), sachant que des fluctuations interannuelle sont observables en fonction de l'année climatique. Par ailleurs comme il n'existe aucun système national d'identification des animaux, il est difficile de connaître l'effectif d'un troupeau qui se déplace en permanence et parfois sur plusieurs régions.

**Tableau 34 :** Nombre du cheptel dans la wilaya de Saïda 2013.

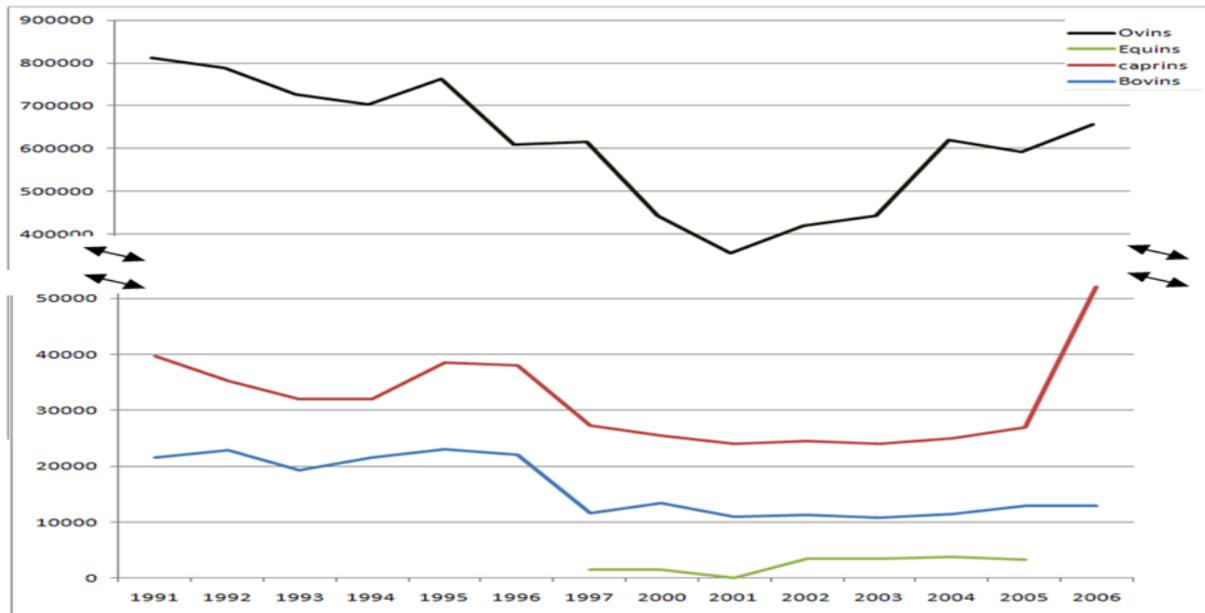
	Ovins	Bovins	Caprins	Equins
<b>Nombre en Tête</b>	842759	15 980	29491	2729

Source : DPAT Saïda, 2013

### 9.3.4. Le cheptel :

La composition des troupeaux montre une prédominance écrasante du petit bétail, plus particulièrement des ovins qui occupent environ 90% des effectifs, suivie par les caprins et les bovins.

Par un déficit en unité fourragère, les troupeaux sont lâchés dans les massifs forestiers de la wilaya causant la dégradation des formations déjà très fragiles, ces effectifs sont de plus en plus importants depuis 2001 (Figure 26), cette évolution du cheptel se traduit par un surpâturage causant le tassement des sols, l'absence de régénération et la dégradation des boisements.



**Figure 26 :** Evolution des cheptels dans la wilaya de Saïda.

#### 9.4. Industrie :

La wilaya de Saïda n'est pas vraiment un espace industriel, la prospection géologique au niveau de la wilaya a mis en évidence une minéralisation très diversifiée susceptible d'être valorisée par l'exploitation industrielle et est répartie en plusieurs zones :

- Calcaire pour agrégat à Doui Thabet et S/Boubkeur , calcaire pour ciment à Hassasna, Dolomie pour agrégats à Saida et O/Khaled, Argile pour briques et tuiles à Saida et S/Aïssa, Gisement de granit à Tiffrit , indice de baryte à Tircine, Hassasna et Balloul, L'or et cuivre à Tiffrit, Ces indices reflètent la richesse de la région en gisements pour matériaux de construction, indices de polymétaux et substances utiles non métallifères.

Cependant la wilaya passe actuellement par une phase de « déclin » de son activité industrielle due notamment aux « restructurations » des entreprises publiques.

Aussi, les orientations à court et moyen terme de la wilaya en matière d'industrie doivent de baser sur :

- la connaissance approfondie et l'exploitation des ressources les possibilités de sous-traitance locales favorables particulièrement par la situation de carrefour de la wilaya

**Méthodologie de travail :**

Notre étude concerne les forêts de la wilaya de Saida.

**1. Traitement statistique :**

Les données des actions anthropiques des forêts obtenues à partir de la conservation des forêts de Saida sous forme de bilans annuels s'étalant sur une période de 29 ans (1988-2016) pour l'ensemble des forêts (domaniales, autogérés, privés).

Pour chaque forêt les nombre des foyers et les superficies brûlées ont été recueillies à partir des bilans des incendies est l'analyser les actions anthropiques de 07 ans (2010-2016) dans les forêts de la wilaya de Saida. Les données ont été complétées au fur et à mesure à partir des documents des circonscriptions et de la conservation de forêts de Saida.

Nous avons analysés les données de toutes les forêts de la wilaya (1988-2016).

Les données sont saisies sur ordinateur et ont été analysés à l'aide du logiciel Excel 2007, à partir de ce logiciel on a calculée la moyenne annuelle, la fréquence (c'est l'estimation des incendies sur une période 100ans, à chaque fois les superficies brulées de 29 ans sont calculés), pour tracer ensuite divers graphiques.

## **1. Résultats et interprétations :**

### **1.1. Répartition des forêts de la wilaya de Saida :**

La wilaya de Saida englobe 13 forêts domaniales : Ain El Hadjar, Aioun Branis, Djaafra Chérage, Doui Thabet, Fenouan, Hassasna, Maalif, Oued Sefioun, Oukeur Zeboudj, Taffrent, Tendfelt, Tircine, Touta, en plus des Forêts autogérées et privées.

### **1.2. Résultats et interprétations du bilan des actions anthropiques (2010-2016) :**

Nous remarquons sur la marge du bilan des actions anthropiques de 07 ans (2010-2016) nous avons enregistré une superficie parcourue par le braconnage 0, l'occupation de sol par une superficie 0 (Annexe 1).

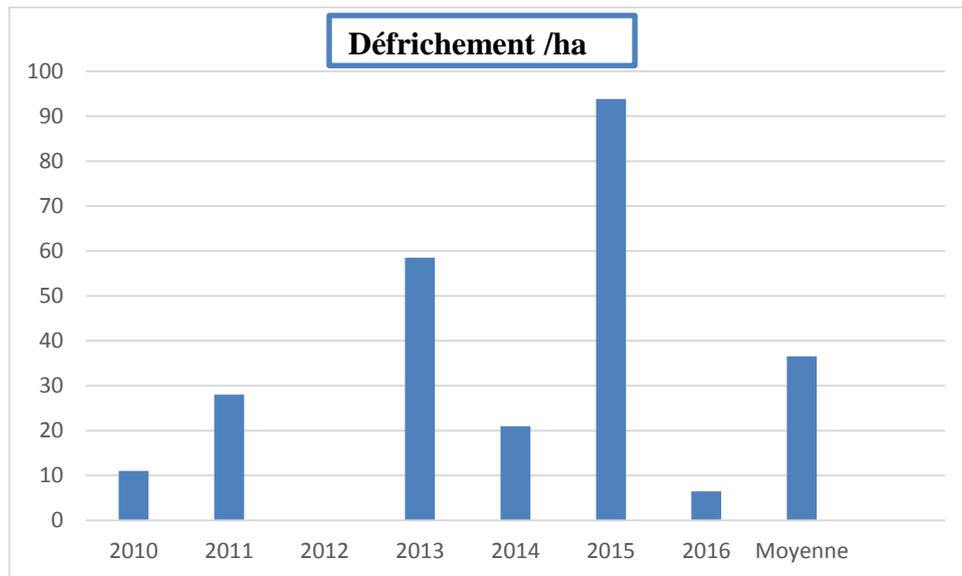
Nous remarquons sur la marge du bilan des incendies de 29 ans (1988-2016) que la superficie parcourue par le feu est de 25348,57 ha soit une moyenne de 874,08 ha/an.

#### **1.2.1. Défrichement :**

La superficie parcourue par le défrichement est de 219,15 ha soit une moyenne de 36,525 ha/an. D'après la Figure 27 montre que la valeur maximale a été enregistré en 2015 avec une superficie de 93,85 ha et l'année 2013 a enregistré 58,5 ha, l'année 2011 a enregistré 28 ha. Les années 2010, 2014 et 2016 ont été marqués par des valeurs minimales de 21 ha, 11ha et 6.8 ha, et avec une moyenne de 36,525 ha /an au niveau des forêts de Saida.

Les causes les plus importantes directs de défrichement incluent la conversion des forêts vers l'agriculture et l'élevage.

La zone d'étude n'a pas échappé de ces pratiques destructives, l'extension des cultures au sein des forêts et la mise en culture des sols sur forte pente après défrichement provoquant des dommages considérables et une disparition définitive de la couverture végétale.



**Figure 27 :** Répartition des superficies des défrichements de la wilaya de Saida (2010-2016).

### 1.2.2 Coupes illicites :

Sur la marge du bilan de ces dernières années des coupes illicites, nous avons enregistré une superficie coupée de 900 ha soit une moyenne de 150 ha/an. Les années 2014 et 2010 ont enregistré une de superficie 99 ha, et 109 ha respectivement. La moyenne des superficies des coupes illicites par an est de 150 ha /an (Figure 28).

Depuis que l'homme a pratiqué coupes de bois et anarchiques de bois de toute sorte, écimage des arbres, le ramassage des menus-produits ; l'utilisation rationnelle est fondamentale pour l'homme.

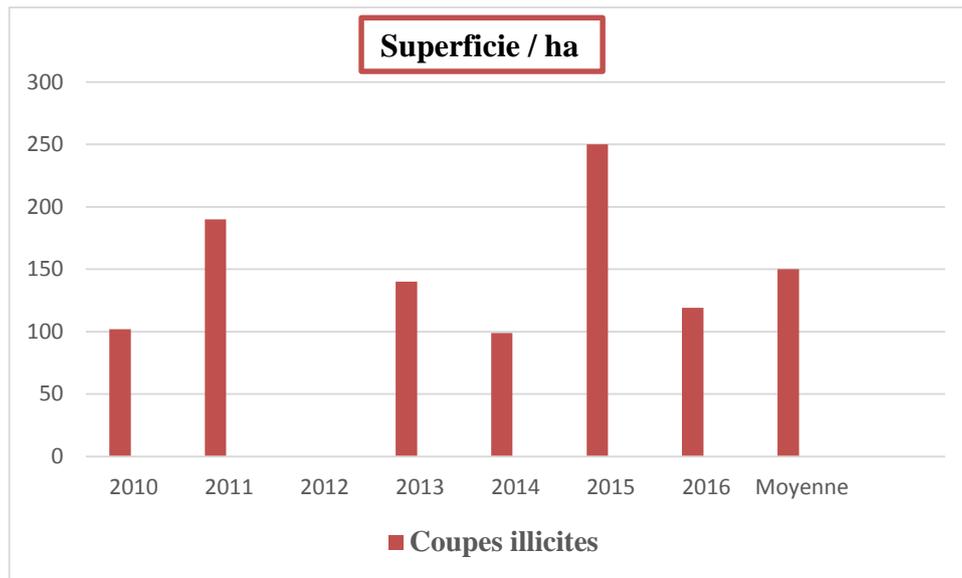


Figure28 : Répartition des superficies des Coupes illicites de la wilaya de Saida (2010-2016).

### 1.2.3. Extraction de matériaux :

L'extraction de matériaux a touché une superficie de 5 ha soit une moyenne de 0,83 ha/an. La Figure 29 montre que l'année 2010 est en première position avec une superficie de 3ha, vient ensuite l'année 2014 avec une superficie de 1,25 ha, la moyenne totale de l'extraction de matériaux enregistre 0,83ha. Le reste des années ont enregistré des valeurs faibles.

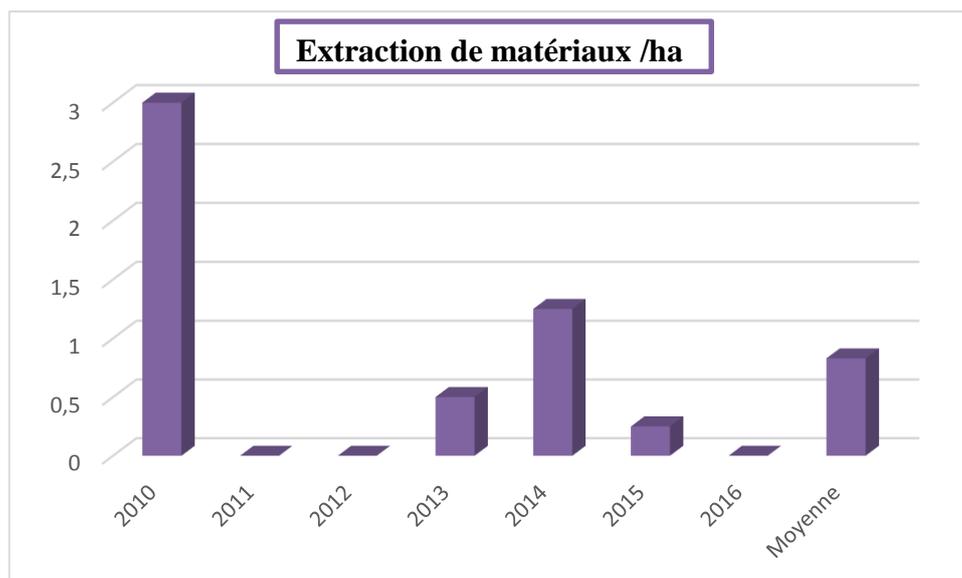
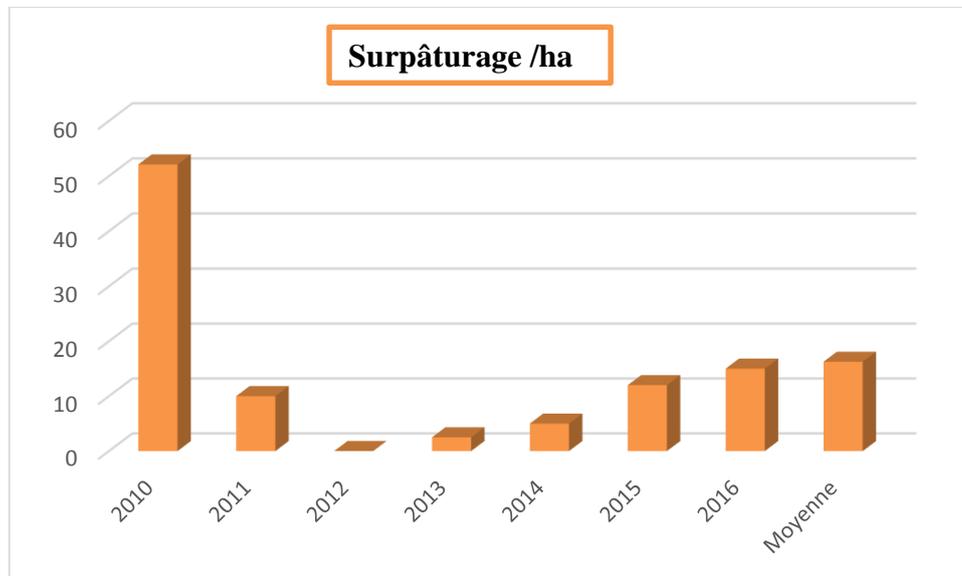


Figure29 : Répartition de superficies de l'extraction de matériaux de la wilaya de Saida (2010-2016).

#### 1.2.4. Surpâturage :

Le surpâturage touche l'ensemble de la forêt, les superficies données ici, concernent les délits forestiers enregistrés dans les jeunes plantations. La superficie touchée est de 97,6 ha soit une moyenne de 16,26 ha/an (Figure 30).



**Figure 30** : Répartition des superficies de surpâturage de la wilaya de Saida (2010-2016).

D'après la figure on remarque que la superficie de surpâturage de l'année 2010 est plus élevée que les autres années avec 52,1ha. Les années 2011, 2013, 2014, 2015 et 2016 la superficie de surpâturage est proche de la moyenne est de 16,2 ha.

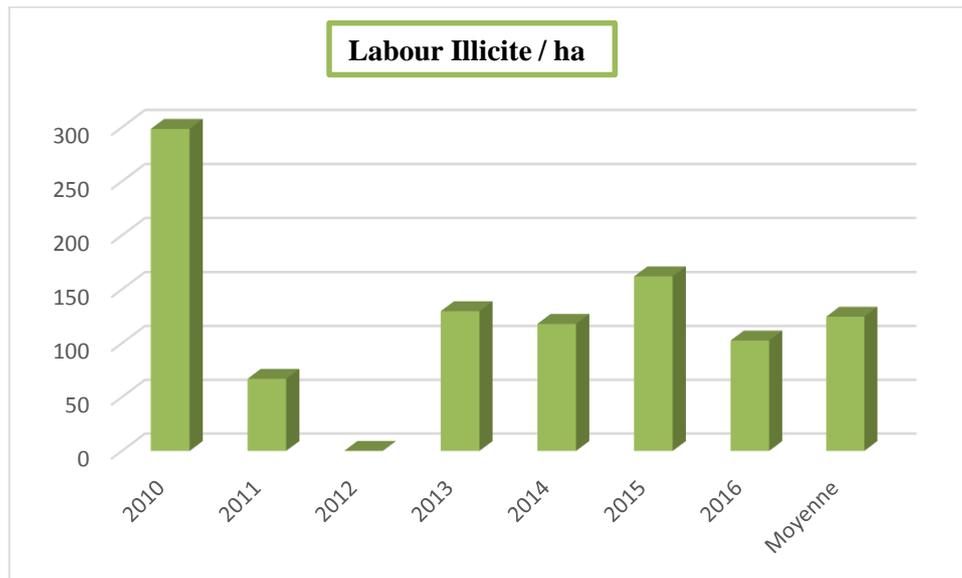
Depuis que l'homme a pratiqué l'élevage pour sa nourriture et sa survie, un point de discordance entre l'éleveur et le forestier est apparu. Les populations riveraines vivant en permanence au contact de la forêt utilisent encore de nos jours des méthodes traditionnelles de conduite des troupeaux.

Il faut souligner que le surpâturage est l'ensemble des actions qui consiste à prélever sur une végétation donnée une quantité de fourrage supérieure à la production annuelle suite à l'utilisation incorrecte des terrains de parcours ; l'absence de développement intégré ; l'occupation des sols ; la méthode d'élevage ; la structure des troupeaux ; la charge pastorale excessive.

Les animaux choisissent les espèces et par conséquent ; imposent à la biomasse consommable offerte une action sélective importante.

### 1.2.5. Labour illicite :

Les labours illicites ont touchés une superficie de 748 ha soit une moyenne de 124,66 ha/an. L'année 2010 a enregistré la superficie la plus importante, les autres années ont enregistrés des superficies proches de la moyenne, soit l'année 2014 enregistré la superficie 118 ha, et 2015 enregistré 192ha (figure31).



**Figure 31** : Répartition de superficies de labour illicite de la wilaya de Saida (2010-2016).

### 1.2.6. Construction illicite :

La superficie dégradée par les constructions illicites est de 1996 m<sup>2</sup> soit une moyenne de 332,66 m<sup>2</sup>, on marque une superficie faible s'étalant à partir de l'année 2011 jusqu'à 2014 (Figure32).



**Figure 32 :** Répartition des superficies de construction illicite de la wilaya de Saida (2010-2016).

### 1.2.7 Les incendies :

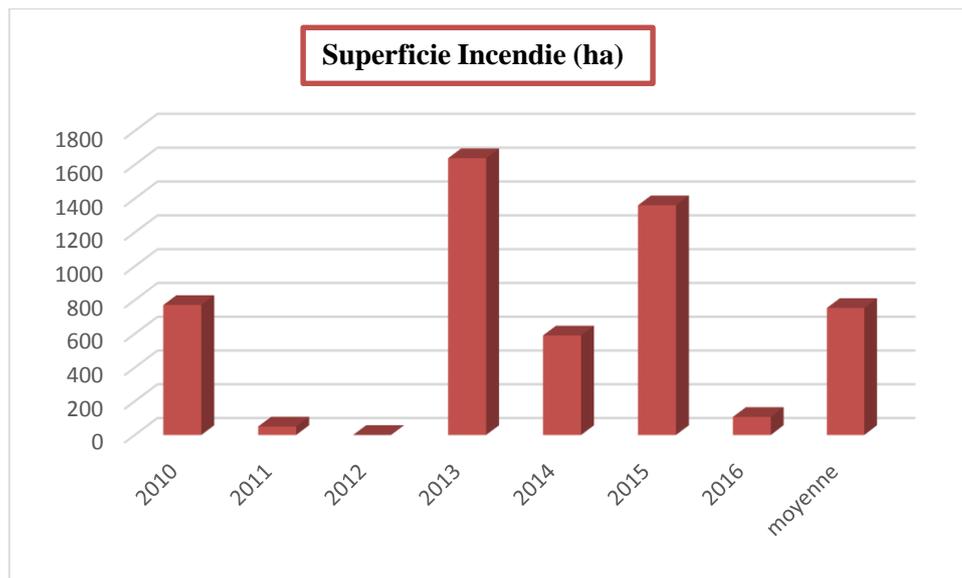
L'analyse des données fournies par la conservation des forêts de la Wilaya de Saida nous permet de relever, que la superficie des incendies se répartit de façon inégale sur les années.

La superficie parcourue par les incendies est de 4516,78ha soit une moyenne de 752,796ha/an.

On remarque que l'année 2013 est la plus touchée par les incendies où enregistre 1638,55 ha, suivi par l'année 2015 avec une superficie 1360,25 ha et l'année 2010 avec 770,6 ha, alors que l'année 2014 ont été marqué par 590,15 ha. Le reste des années 2016-2011 ont été touchée par des incendies compris entre 106,93 ha et 50,3 ha.

Les incendies constituent le facteur le plus ravageur de la forêt. Les forêts de Saida n'échappent pas à ce phénomène, elle subit des incendies répétées dans des diverses formations forestières.

Les causes des incendies des forêts sont classées en deux catégories, naturelles et humaines. Les causes naturelles ne représentent qu'un faible pourcentage, probablement à cause de l'absence de phénomène climatiques comme les tempêtes sèches. Les causes humaines volontaires : il peut s'agir de pyromanie, de vengeance ou de stratégie politique ou administrative (Figure 33).



**Figure 33 :** Répartition de superficies des incendies de la wilaya de Saida (2010-2016).

## 2. Bilan des incendies durant les 29 dernières années (1988- 2016) :

Nous remarquons sur la marge du bilan des incendies de 29 ans (1988-2016) que la superficie parcourue par le feu est de 25348,57 ha soit une moyenne de 874,08 ha/an. La superficie des incendies se répartit de façon inégale sur les 14 forêts de la wilaya.

D'après la Figure on constate que la forêt Djaafra Chérage est la plus touchée par les incendies où on a enregistré la superficie brûlée de 5499,73 ha. Le feu a donc détruit en moyenne 189,64 ha/ an. Suivie par la forêt Tafrent avec une superficie de 5223,42 ha, Le feu a détruit en moyenne 180,11ha/an. Vient ensuite les forêts : Hssasna, Doui-Tabet, Tircine, Oued Sefioune et Tandflet avec des superficies respectives de 3480,52 ha, 2951,01ha, 1746,95 ha, 1529,114 ha et 1238,09 ha.

Les quatre (04) forêts domaniales restantes à savoir : Fenouan, Maalif, Oukar Zeboudj, Ain El Hadjar ont été moyennement touchées.

Les deux forêts Touta et Aioun Branis ont été les moins touchées puisqu'elles n'ont enregistré respectivement que de superficies de 83,29 ha, et 46,25 ha (Figure 34et 35). La Figure nous montre la répartition des feux de forêt durant l'année 2015.

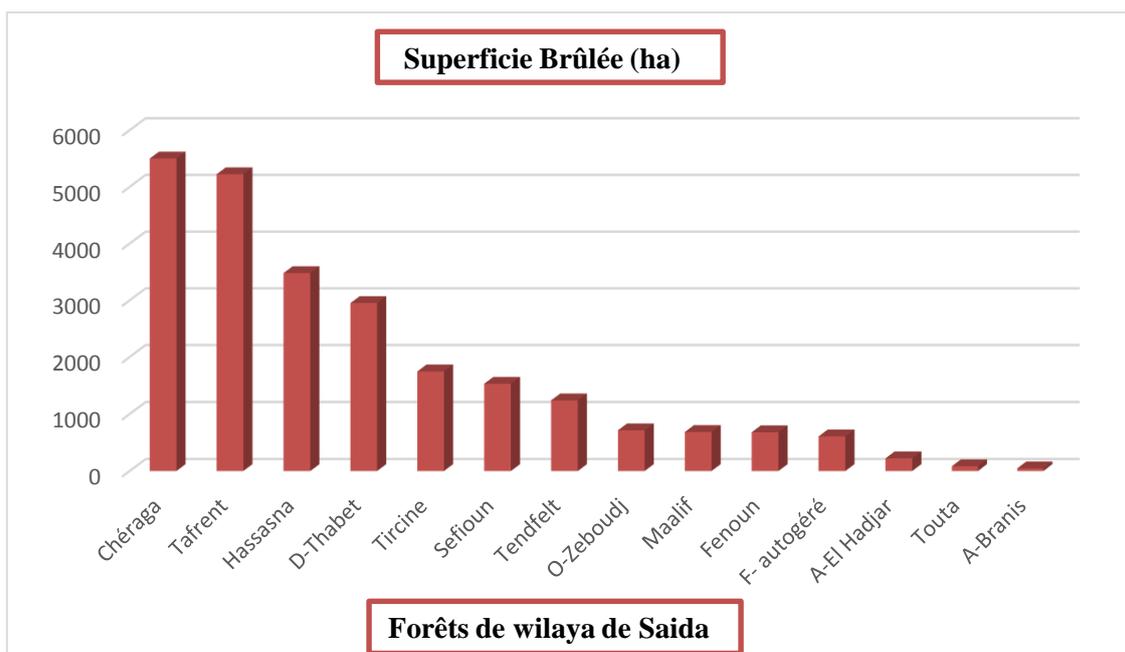


Figure 34 : Répartition des superficies brûlées des forêts de la wilaya de Saida (1988-2016).

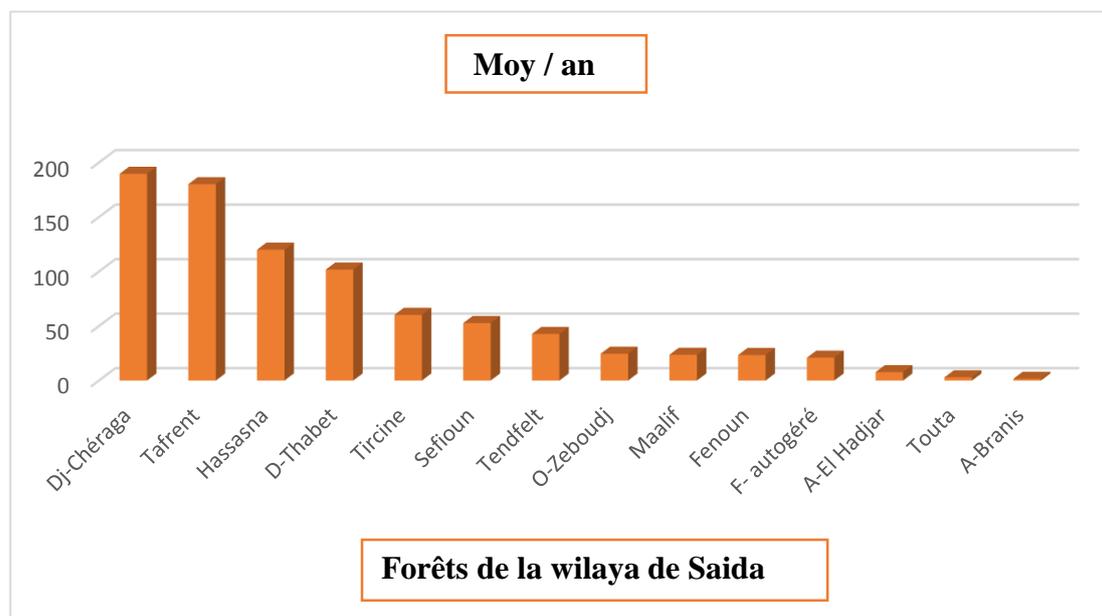


Figure 35 : Répartition de la moyenne annuelle des superficies brûlées des forêts de la wilaya de Saida (1988-2016).

2.1 La fréquence :

Il ya lieu signaler que la valeur maximale a été enregistré au niveau de la forêt de Djaafra Chéragea avec 655,17 ha et Tafrent avec 624,13 ha et la valeur minimale a été enregistré au niveau de la forêt de Aioun Branis avec 6,89 ha. Les autres forêts ont enregistré des valeurs moyennes entre 351,72 ha et 72,41ha (Figure 36).

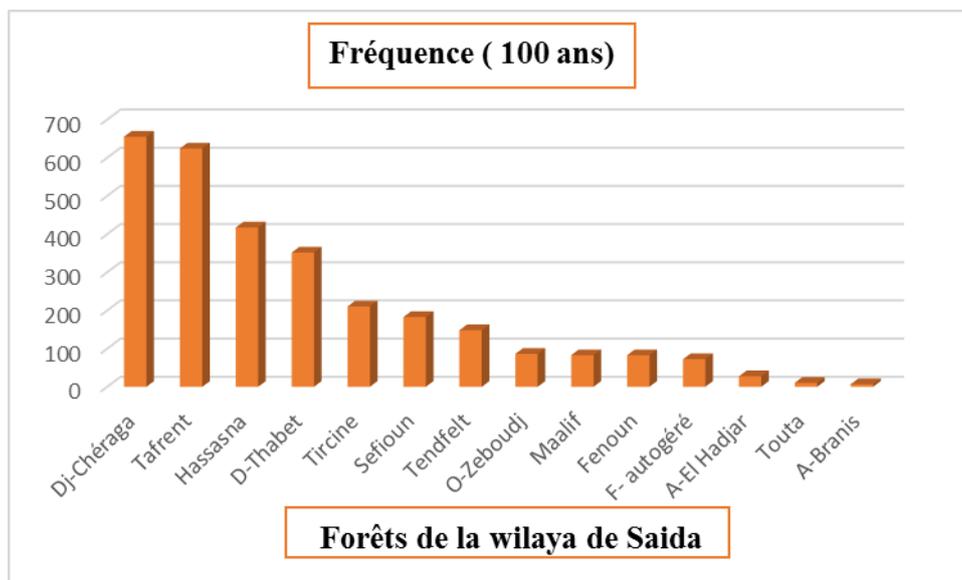


Figure 36 : Répartition du la fréquence des incendies par forêts dans la wilaya de Saida (1988-2016).

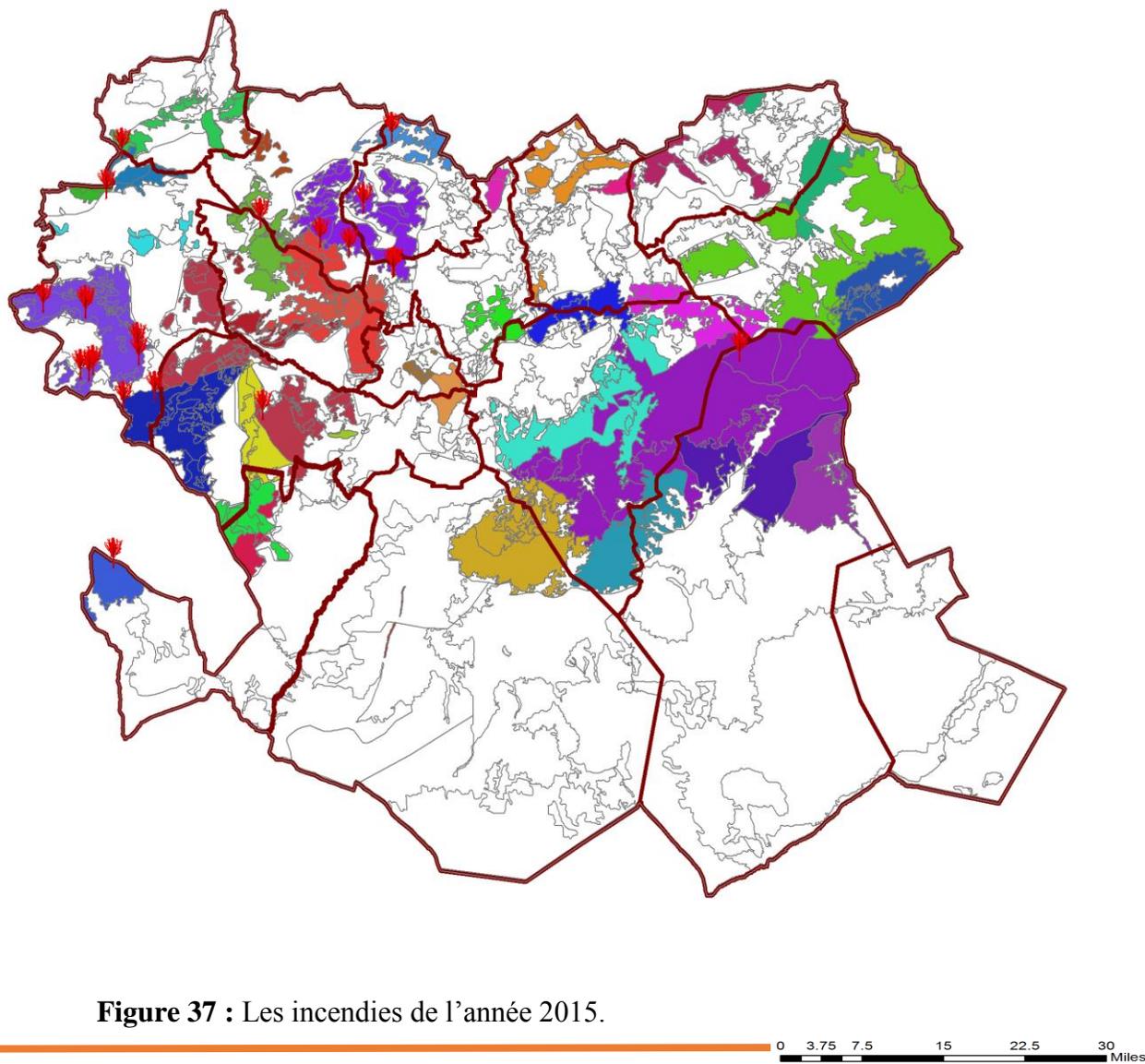


Figure 37 : Les incendies de l'année 2015.



### **3. Evolution de la population :**

La croissance démographique a constitué, au cours de ces dernières décennies, le principal moteur de l'occupation de l'espace par les activités humaines. En l'absence d'intensification agricole importante, l'augmentation des productions alimentaires s'est effectuée par un accroissement des surfaces mises en culture.

La population définie par rapport au statut de l'agglomération ainsi que la proportion d'actifs agricoles au niveau de chaque commune.

L'homme est son troupeau puisent de la forêt leurs nourritures en dégradant ainsi les formations végétales.

La régénération des essences sylvatiques étant rendue par ailleurs aléatoire, voire impossible par un pâturage intensif. C'est pour cela qu'il n'y a plus aucune relation entre l'occupation des terres et l'élevage. Cette situation se traduit par une rupture d'équilibre accentuant ainsi une utilisation de l'espace. Cette régression est due au fait que la transhumance diminue au profit des déplacements de très courte durée (augmentation du surpâturage).

L'augmentation de la population de la région et la surexploitation des terres sont considérées comme les principales causes de la dégradation du couvert végétal et de la forêt spécialement.

L'évolution régressive de la forêt est dûe essentiellement aux réactions négatives de l'homme, le pâturage incontrôlé et excessif empêche la régénération des semis ou repousse et s'accompagne d'un débranchage qui conduit à la destruction progressive de la forêt. (Tableau35 et Figure 38).

Tableau 35 : Superficies et pistes forestières au 2013.

COMMUNES	S.A.T (ha)	Superficies de forêts (ha)	Population 2013	Incendies 2013 (ha)	Nbre de Cheptel
SAIDA	5 548	408	140 973	36,25	17520
DOUI THABET	21 605	7 950	5 626	16,5	32563
AIN EL HADJAR	41 281	18 657	33 459	55	55552
OULED KHALED	20 370	4 283	34 996	7	40536
MOULAY LARBI	41 834	6 084	12 070	8,2	63215
YOUB	43 940	12 185	18 817	339,45	36705
HOUNET	17 497	3 653	5 198	40	22374
SIDI AMAR	16 400	7 219	9 820	2,75	26522
SIDI BOUBEKEUR	24 308	7 824	20 642	30,5	30319
HASSASNAS	57 710	23 894	14 327	8,5	114736
MAAMORA	121 527	14 503	7 508	215,5	79269
SIDI AHMED	125 267	10 145	15 519	1,7	193061
AIN SKHOUNA	40 207	7 261	7 776	7	62587
OULED BRAHIM	24 980	9 947	21 514	9	33490
TIRCINE	41 988	14 829	8 047	853,7	46966
AIN SOLTANE	25 712	9 983	7 463	7,5	35544
TOTALE	670 174	158 825	363 755	1638,55	890959

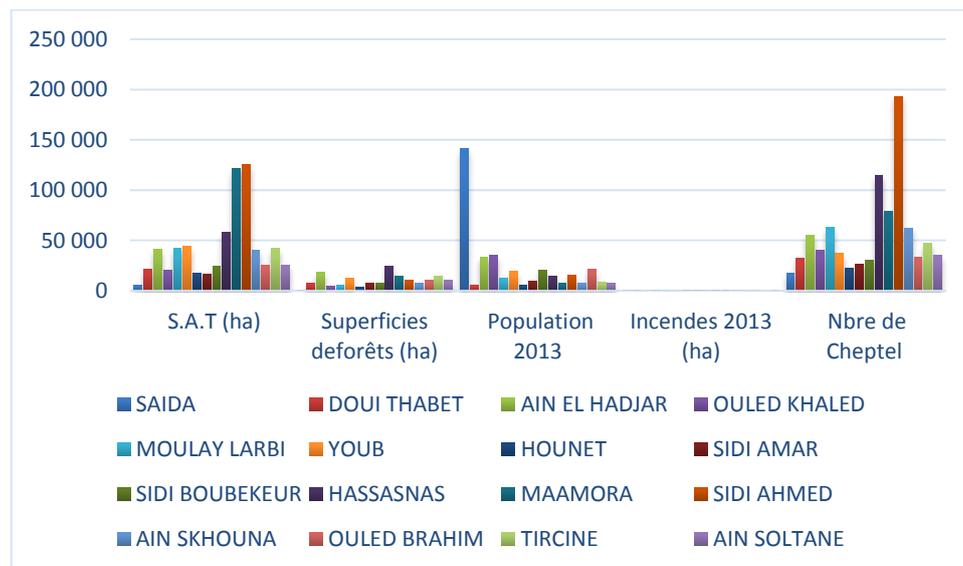


Figure 40 : Répartition des superficies et pistes forestières de la wilaya de Saida au 2013.

### **Conclusion générale :**

A travers notre étude, on peut déduire que les forêts de la wilaya de Saida dont elles situées dans l'étage bioclimatique semi- aride, dont l'essence prédominant et le pin d'Alep.

L'état de dégradation du milieu forestier est à recherché pour une large part dans la modification de comportements humains. Les causes essentielles de ces transformations sont essentiellement du à la croissance démographique, la progression des moyens et techniques agricoles et la mise en œuvre de politiques agricoles et forestières inadaptées.

Le défrichement des terres forestières et leur conversion en terres agricoles sont une des premières causes directes du déboisement. Au-delà du fait démographique, ce processus traduit souvent des choix ou de« non choix» en matière de politique agricoles (cultures extensives, cultures industrielles...). Le déboisement est aussi imputable à des opérations destinées à la création d'élevage.

A travers l'analyse le bilan des actions anthropiques, de tous le temps les incendies ont constitué un des facteurs les plus ravageurs des forêts. Le risque d'incendie n'est jamais totalement éliminé ou écarté. Il est seulement diminué et sa nature en est modifiée. Alors que la wilaya de Saida présente sur 29 ans (1988-2016) avec une superficie brûlée de 25348.57 ha et une moyenne annuelle de 874.08 ha/an.

Les causes des incendies étant d'origine humaine, aucun programme d'aménagement ne peut aboutir aux résultats exemptés, sans la prise de conscience du citoyen de la valeur écologique de la forêt

Chaque année les feux dévorent des milliers d'hectares d'essences forestières changeant ainsi la physionomie des paysages. La succession post-incendie des espèces locales qui ont été incendiées dépend de nombreux paramètres parmi eux : la nature du taxon incendié, le sol, la topographie etc.

La dégradation des forêts de la zone touche les groupements végétaux, en milieu semi-aride et dans les conditions actuelles d'exploitation par l'homme, se traduit partout par une évolution régressive permanente et continue.

Les forêts algériennes, actuellement fragile, a besoin d'être protégée car elle présente de nombreux atouts en rapport avec sa grande diversité biologique et son impact sur l'équilibre socioéconomique et l'équilibre écologique.

## *Conclusion générale*

---

Du point de vue facteur anthropique, l'agriculture de montagne, la pression anthropique incontrôlée et le surpâturage sont des facteurs qui érodent la phytodiversité. Cette dernière est de plus en plus fragilisée face à la croissance démographique de plus en plus forte.

Au regard de l'accroissement des populations et de l'intensité des pressions anthropiques qui en résulte, l'aménagement, la protection et la conservation s'imposent plus que jamais, ceci doit être en étroite relation avec un aménagement sylvo-agro-pastoral.

L'objectif de gestion reste la conservation d'écosystèmes, d'espèces et de paysages naturels. L'exploitation forestière, notamment la coupe du bois, doivent donc être subordonnées à cet objectif prioritaire. Il faut néanmoins considérer les coupes de bois comme faisant partie de la gamme des pratiques disponibles pour gérer la diversité des écosystèmes forestiers.

Les débats vont train sur les causes de la dynamique des forêts de façon générale. Dans la présente de l'étude, nous sommes basés sur l'hypothèse que c'est l'homme à travers sa présence et ses activités qui sont le principal acteur dans ce processus. Les résultats ont confirmé cette hypothèse.

Le phénomène de la dégradation a laissé une forte empreinte sur les milieux naturels et l'environnement dans la wilaya de Saida. En effet, La végétation a subi un fléau important de dégradation croissante, occasionnée par plusieurs agents naturels comme l'agressivité du climat (irrégularité des pluies) en plus l'action anthropique, qui regroupe en sommes toutes les activités humaines notamment : les incendies, le surpâturage, le défrichement, l'urbanisation, la pollution, etc.

La déforestation est le plus souvent liée à trois facteurs principaux que sont l'exploitation et la gestion non rationnelle des ressources forestières, la pression démographique et le faible niveau de vie dû à la paupérisation croissante de la population.

Nous avons insisté sur le fait que les forêts constituent un enjeu considérable : au niveau global, dans la conservation de la biodiversité et la lutte contre l'effet de serre et au niveau local : pour la satisfaction des besoins des peuples qui en sont dépendant. Malheureusement, les forêts continuent à régresser sous l'effet combiné de l'inflation démographique, de manque de politiques de gestion appropriées, le tout favorisé par le contexte de pauvreté

## *Conclusion générale*

---

croissante des populations. La gestion durable de l'habitat forestier nécessite dans un premier temps la compréhension des causes du déclin de cet habitat.

La sensibilisation des populations aussi bien rurales qu'urbaines sur les rôles et fonctions des forêts de même que l'importance de les conserver. Sans l'information, l'éducation et la communication, ses populations ne pourront pas pleinement percevoir les ruptures d'équilibre, les dégradations et les pertes d'habitat et de biodiversités qui affectent l'environnement.

## Discussions :

### 1. Discussions de bilan des actions anthropiques :

Dans la cadre de cette étude, les forêts de la zone caractérisée par une diversité floristique, faunistique et sociale représentée par une population à majorité rurale et qui tire de la forêt depuis son installation. En effet, l'élevage est l'un des piliers de la vie de cette population et la parcourt forestier.

Constitue la base alimentaire du bétail qui pâture librement en forêt sans limites et sans réglementation.

L'espèce principale de la forêt de Touta, DouiThabet, Oukarzeboudj, Sefioun, Maalif, Tendfelt, Tafrent, DjaafraChéraga est le Pin d'Alep. Ces forêts représentent un risque plus d'incendie.

Le chêne vert est l'espèce principale des forêts de Tircine et Hssasna alors ces forêts semblent être moins sensibles que le Pin d'Alep aux incendies.

Le but de cette analyse est de caractériser l'influence des différents paramètres environnementaux sur la composition floristique d'un relevé et d'analyser les interrelations qui pouvant exister entre les forêts, les actions anthropiques et les facteurs du milieu.

Du fait de la dégradation anthropique (incendie, pâturage,..) et la xéricité du climat, les espèces forestières ont tendance à disparaître en cédant la place à des formations pré-forestières et des matorrals voir une végétation à base des annuelles.

La wilaya de Saida enregistré une superficie brûlée de incendies 25348,57 ha avec une moyenne annuelle de 874,08 ha/an durant la période (1988-2016).

Djelailia 2012, la wilaya de Saida enregistré une superficie brûlée de 20316,34 ha avec une moyenne annuelle de 883,23 ha durant la période (1988-2010).

Zouaudia (2006), montre que la wilaya de Mila a enregistré une superficie brûlée de 2679,95ha avec une moyenne annuelle de 178,46 ha soit un pourcentage de 4,25% de la superficie total. La wilaya de Guelma quant à elle a enregistré une superficie brûlée de 36477,08 ha soit une moyenne de 2431,8 ha avec un pourcentage de 57,90% du totale de la superficie brûlée durant la période (1990-2004).

La comparaison de ces superficies brûlées dans ces wilayas nous permettent de dire la wilaya de Saida se situe juste au milieu.

En Algérie les grands efforts consentis dans la protection et le développement du sous-secteur des forêts sont sans cesse éprouvés par les déboisements dus principalement aux incendies de forêts pour lesquels on note une forte présomption d'acte volontaires. Au cours

des deux dernières décennies (1985-2006), les incendies de forêts ont dévasté en Algérie l'équivalent de 779 872,11 ha pour un nombre total de 32 354 foyers. Les wilayas de Bejaia et Skikda sont de loin les plus touchées par ce fléau avec respectivement 10,86% et 9,36%. La forêt demeure la formation végétale la plus incendiée avec 472 720,57 ha, soit 60,6%. La moyenne annuelle des superficies incendiées se chiffre à 35 448,73 ha. Cependant, la superficie brûlée fluctue d'une année à une autre. Durant les années 1993, 1994, 1999 et 2000 la superficie incendiée est supérieure à cette moyenne. C'est l'année 1994 qui a été la plus destructrice pour la forêt algérienne, où pas moins de 271 598 ha ont brûlé, ce qui représente 34,83%, soit un tiers de la superficie totale incendiée durant les deux décennies.

La wilaya de Saida enregistré une superficie de défrichement 219,15ha avec une moyenne annuelle de 36,525ha durant la période (2010-2016).

De 1915 à 1989, près de 450000ha de formations forestières ont été par défrichement en Oranie.

La présente étude a mis en évidence l'influence des actions anthropiques sur les forêts. Ces actions se déroulent suivant un certain nombre de facteurs. Elles peuvent entraîner des conséquences aussi bien directes qu'indirectes sur les écosystèmes et in fine l'homme lui-même, à travers la perte de biodiversité, les changements climatiques régionaux, le réchauffement climatique global et tout son corollaire.

En effet, suite aux actions anthropiques, la transformation du paysage forestier commence souvent par une perforation ou une dissection ; deux processus qui augmentent l'accessibilité aux formations naturelles tout en dégradant le milieu et occasionnant une perte limitée des habitats originels. Ensuite, suit la fragmentation qui isole les taches forestières et les rendent encore plus vulnérables. Puis, il peut en découler la disparition d'îlots forestiers au profit d'autres classes anthropiques d'occupation du sol.

Néanmoins, dans la plupart des cas, les gens coupent les forêts pour cultiver la terre, pour se nourrir et également pour desservir les grandes villes environnantes en produits forestiers et aussi bois de chauffe. Ainsi, face à la forte croissance démographique dans ces villes et au faible niveau de vie des populations aussi bien urbaines que rurales, la satisfaction impérieuse de ces besoins vitaux conduit à la pratique agricole non durable (agriculture itinérante), au défrichement et au « pillage » des ressources les plus proches souvent liés à leurs habitudes culturelles.

Puisque le passage du feu entraîne la dégradation des végétaux et par conséquent la disparition graduellement des massifs forestiers, Grim a effectué la technique du pré aménagement pour la protection des forêts contre les incendies.

**ANNEXE 1 : Bilan Des Infractions Forestiers (2010-2016)**

<b>Année</b>	<b>Défrichement (ha)</b>	<b>Coupes illicites (ha)</b>	<b>Extraction de matériaux (ha)</b>	<b>surpâturage (ha)</b>	<b>Labour illicite (ha)</b>	<b>Incendie (ha)</b>	<b>Braconnage</b>	<b>Construction Illicite (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Occupation de sol</b>
<b>2010</b>	11	102	3	52,1	298,5	770,60	0	1020	0
<b>2011</b>	28	190	0	11	67	50,3	0	0	0
<b>2013</b>	58,5	140	0,5	2,5	129,75	1638,55	0	0	0
<b>2014</b>	21	99	1,25	5	118	590,15	0	140	0
<b>2015</b>	93,85	250	0,25	12	162	1360,25	0	416	0
<b>2016</b>	6,8	119	0	15	102,5	106,93	0	420	0
<b>Total</b>	219,15	900	5	97,6	748	4516,78	0	1996	0
<b>Moyenne</b>	36,525	150	0,83	16,26	124,66	752,796	0	332,66	0

**Remarque :** pour l'année 2012, le bilan des données est néant.

**ANNEXE 2 : PRODUCTION AGRICOLE ANIMALE (nbre de têtes) ANNEE 2013**

<b>CODE</b>	<b>COMMUNE</b>	<b>BOVINS</b>	<b>OVINS</b>	<b>CAPRINS</b>	<b>CAMELINS</b>	<b>EQUINS</b>	<b>TOTAL</b>
2001	SAIDA	410	16 500	500	-	110	17 520
2002	DOUI THABET	530	29 560	2 360	-	113	32 563
2003	AIN ELHADJAR	956	53 366	1 050	-	180	55 552
2004	OULED KHALED	1 507	37 680	1 003	-	346	40 536
2005	MOULAY LARBI	575	61 920	570	-	150	63 215
2006	YOUB	320	33 000	3 350	-	35	36 705
2007	HUNET	300	19 657	2 300	-	117	22 374
2008	SIDI AMAR	1 737	24 250	495	-	40	26 522
2009	SIDI BOUBEKEUR	1 460	23 335	5 385	-	139	30 319
2010	HASSASNAS	1948	109504	2827	-	457	114 736
2011	MAAMORA	816	76560	1586	-	307	79 269
2012	SIDI AHMED	3 186	188 080	1 595	-	200	193 061
2013	AIN SKHOUNA	395	60829	1150	-	213	62 587
2014	OULED BRAHIM	620	31 100	1 720	-	50	33 490
2015	TIRCINE	665	44 018	2 150	-	133	46 966
2016	AIN SOLTANE	555	33 400	1 450	-	139	35 544
2000	WILAYA	15 980	842 759	29 491	-	2 729	890 959

**ANNEXE 3 : Forets de la wilaya de Saida**

<b>Communes</b>	<b>Forêt Domaniale</b>	<b>Superficies (ha)</b>	<b>Fascicule de Propriété</b>	<b>Fascicule de Gestion</b>	<b>Observations</b>
Saida Douithabet	Touta	411	01	01	01 Carte juridique
Douithabet	Doui thabet	5517 ha	-	01	01 Carte juridique
Ain El hadjar	Djaafra cheraga	10073 ha	05	02	8 Cartes juridiques
Youb	Ouedsefioun	6718 ha	01	03	-
Moulay Larbi	Maâlif	2925 ha	02	01	03 Cartes juridiques
Ain El Hadjar	Ain El Hadjar	1890 ha	-	-	-
Ain El Hadjar	Tendfeld	7353 ha	-	01	8 Cartes juridiques
Ain El Hadjar	Fenouan	2570 ha	02	-	8 Cartes juridiques
SidiBoukeur Sidi Amar	Tafrent	10101 ha	-	-	-
Youb	Oukar zebboudj	1052 ha	-	-	-
Hassasna Maamora Skhouna	Hassasna	30235 ha	03	-	13 Cartes juridiques
OuledBrahim	Aioun Branis	5825 ha	-	01	-
Tircine	Sdamas Ghouli	4589 ha	01	02	18 Cartes juridiques

- **AIDOU A., 1983** : Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais : phytomasse, productivité primaire et applications pastorales''. Thèse doct. 3<sup>o</sup>cycle. USTHB. Alger. 180 p.
- **A.N.R.H., Agence Nationale des Ressources Hydrauliques, (2010)** : Rapport d'inventaire des ressources hydrique de la wilaya de Saida.
- **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** : Saison sèche et indice Xérothermique. Bul. Soc. Hist.Nat. Toulouse.88, pp.193-239.
- **BARBERO, QUEZEL ET LOISEL R., (1990)** : Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Forêt Méditerranéenne. XII. pp 194-215.
- **BENABDELI K., (1996)** : Aspects physionomico-structuraux de la végétation ligneuse face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie occidentale). Sidi Bel Abbes : Thèse d'état, 1996 ; 280 p.
- **BENABDELI K., (1996)** : Evaluation écologique des paysages, classification, potentialités et aménagement du territoire. Séminaire régional sur l'aménagement du territoire. 14 mai 1996. C.N.T.S. Arzew.
- **BENABDELI K., (1996)** : Mise en évidence de l'importance des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : cas des monts de Dhaya (Algérie occidentale). *EcologiaMediterraneaXXII* (3/4) 1996 : 101-112.
- **BENABDELI K., (1996)** : Aspects physionomico-structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie septentrionale occidentale).Thèse doctorat d'état, univ. Sidi Bel Abbes, Tome I et II, 356 p. + annexes.
- **BENABDELI, K., (1996)** : Dynamique des écosystèmes forestiers. Thèse de doctorat d'état, université Marseille, 190p.
- **BENABDELI K., (2012)** : Quel aménagement de l'espace forestier en Algérie garant d'une gouvernance durable forestière ? 4<sup>ème</sup> Rencontre Internationale Forêts et développement Durable, Tlemcen 22-25 mai 2012
- **BENABDELI K., (2012)** : Rétrospectives sur quelques espèces forestières et pré-forestières intéressantes des zones arides mais ignorées en Algérie. Sémin préservation et le développement des espèces ligneuses des zones arides. Université de Mascara 29 et 30 mai 2012.
- **BERTRAND A., 2009** : Home. Documentaire scientifique.

- **B.N.E.D.R ;(1992)** : Etude du développement agricole dans la wilaya de Saida  
Rapport final et document annexes, 212p.
- **BNEDER ;( 2005)** : Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural,  
Inventaire des terres et forêts de l'Algérie du Nord, Rapport final, BNEDER, Alger,  
263 p.
- **BOGAERT J. & MAHAMANE A., 2005** : Ecologie du paysage : ciblé la  
configuration et l'échelle spatiale. Annales des Sciences Agronomiques du Bénin (7)  
1 : 39-68.
- **BOUAZZA M., (1990)** : Quelques réflexions sur le zonage écologique et  
l'importance des facteurs édaphiques des peuplements steppiques. Communication  
séminaire Maghrébin Mai, Tlemcen-Algérie.
- **BOUAZZA M., LOISEL R. et BENABADJI N., 2001** :Bilan de la flore de la  
région de Tlemcen (Oranie- Algérie). Forêt Méditerranéenne XXII. N°2.7. Pp : 130-  
136.
- **BOUAZZA M., BENABADJI N., LOISEL R ET METGE G., (2004)** :  
Caractérisation des groupements steppiques à *Stipa tenacissima* L. Synthèse. n° 13 pp  
52-60.
- **BOUAZZA M. et MAHBOUBI A., (2000)** :L'impact de l'homme sur la forêt dans la  
région de Tlemcen (Oranie – Algérie) tome XXII n°3.
- **BOUCHIKH Y ; (2007)** : évaluation de l'impact des mondes d'élevages sur l'espace  
et l'environnement steppiques, commune de Maamora, (Wilaya de Saida) ,116p.
- **BOUDY(1948)** : Economie forestière Nord-Africaine. Milieu physique et humain Ed  
la rose, paris, Tome I ,68P.
- **BOUDY P ;(1955)** : Economie forestière nord-africaine. Tome. 1 : Description  
forestière de l'Algérie et de la Tunisie.
- **BRAUN-BLANQUET, J., (1935)** : Un joyau floristique et phytosociologique : l'Isoe-  
tion méditerranéen. Bull. Se. Nat., Nîmes, 1935.
- **DANCHWERT J.E ET ADAMS, K.M.1991** : Dynamics of rangelands écosystèmes.  
Actes du quatrèrè congrès international des terres des parcours. Montpellier, France,  
22-26 avril 1991, GIRAD, 3 :1066-69.
- **DI CASTRI E., 1981** : Mediterranean-type shrubland of the world. In : Di  
CastriF,Goodall D.W. &Specht R.L. (eds.) Mediterranean-type of the world.  
Vol.11. :1-52. Elsevier. Amsterdam.

- **DIOUF M., NONGUIERMA A., MANI A., ROYER A. ET SOME B., (2000) :**  
Lutte contre la sécheresse au Sahel : résultats, acquis et perspectives au centre régional
- **DGF (2000) :** Evaluation des ressources forestières nationales. 39p.
- **D.G.F ; Direction Générale des Forêts (2004) :** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction Générale des Forêts (2004).
- **D.G.F., Direction Générale des Forêts, (2007) :** Etude de délimitation et caractérisation du massif montagneux (Tlemcen, Dhaya et Saïda). Rapport ministère. MATET, BET BECAGOM, 168p.
- **D.G.F, (2008) :** direction des forêts. Aménagement des zones de montagne (montes de Saida), p1-p32 ; p292-299. *Evolution Sécheresse*. 11 (4). p 257-266.
- **DORMAAR, J.F., SMOLIAK S. & WILLMS W.D., (1989) :**Vegetation and soil responses to Short-duration grazing on fescuegrasslands. *J. Range Manage.* 42: 252-256.
- **D.P.A.T. (2008) :** plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Saida, phase 1 : Evaluation Territoriale. Rapport ministère, 147p.
- **D.P.A.T (2011) :** Revue, Monographie De La Wilaya De Saida
- **D.S.A (2008) :** Bilan annuel du secteur de l'agriculture de la Wilaya de Saida.
- **FAO (2006) :** L'étude de prospective du secteur forestier en Algérie (en line). (Consulté le 19/03/2009).
- **FERCHICHI A., (2005) :** Impact de la mise en défens sur la régénération et la richesse floristique des parcours en milieu aride tunisien. *Sécheresse* 2003 ; volume 14, numéro 3 :181-7.
- **FROISE B., (1999) :** Ecologie du paysage : concept, méthodes et applications. Tec Ed Doc pp.
- **GRECO J ; (1966) :** L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie .Pub.Univ.Agr.RévolutionAgraire.Algérie
- **GUENDEUZ A, 2009 :** contribution à l'étude de l'impact des actions anthropiques sur les massifs forestiers de Saida, cas de la zone d'Ain sultane, (wilaya de Saida).
- **GUYOT G., (1997) :** Climatologie de l'environnement de la plante aux écosystèmes, édition Masson, Paris, 505 p.
- **MEKHALI L., (1988) :** Le jurassique inférieur et moyen de la partie occidentale du HORST de PHAR-ROUBANE (Tlemcen, Algérie occidentale), stratigraphie sédimentologie et cadre dynamique. Thèse de Magister. Université d'Oran. pp1-35.

- **KADIK B., (1987)** : Influence du climat sur la répartition naturelle du Pin d'Alep en Algérie. Ann. Recherche Forestière en Algérie Vol. II n°2. Doc. Es Sc. Univ. Aix Marseille III.
- **KEFFIFA A ; (2005)** : Conservation de la biodiversité végétale en milieu steppique thèse de magister. Université Mustapha Stambuli, Mascara, 190 p.
- **LABANI A., (2005)**: Cartographie écologique et évaluation permanente des ressources naturelles et des espaces productifs dans la wilaya de Saida. Thèse doctorat, université de Sidi Bel Abbés, 165p.
- **LE HOUEROU H.N., (1968)** : La sédentarisation du Sahara Septentrional et des steppes limitrophes (Libye, Tunisie, Algérie), in Annales Algériennes de géographie, décembre, n° :6.
- **LE HOUEROU H.N., (1969)** : La végétation de la Tunisie steppique (avec références aux végétations analogues d'Algérie, de Libye et du Maroc. Annales I.N.A. n° 42,5. Tunis. 624p.
- **LE HOUEROU ET HOSTE, (1977)** : étude bioclimatique des steppes algériennes, Bull Nat Afro Nord. Alger .T68, Fasc. 3, p30-114.
- **LE HOUEROU (1983)** : A list of native forage species of potential interest for pasture and fodder crop research and development programs. Tech. Paper n° 4 .RgeRes. Developmt Coordin. Project .UNTF. Lib 018.
- **LE HOUEROU H.N., (1991)** : La méditerranée en l'an 2050 : impacts respectifs d'une éventuelle évolution climatique et de la démographie sur la végétation. Les écosystèmes et l'utilisation des terres : étude prospective. La météorologie. 1991. VII séries, 36 : 4-37.
- **LE HOUEROU H. N., (1995)** : Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options Méditerranéennes Ser B 1995(10) : 1-396.
- **LEUTREUCH-BELAROUCI N., 2001** : De la nécessité d'établir des stratégies de reboisement en Algérie sur la base de la biodiversité. Revue Ecosystèmes. n°1, Sidi bel abbes.2001, 75p.
- **LOCATELLI B., (2000)** : Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides : l'exemple de Mananara (Madagascar). Engref. 442p

- **MEDDOUR, S. (2008)** : Contribution a l'étude des feux de forêt en Algérie : approche statistique exploratoire et socio-économique dans la wilaya de Tizi-Ouzou, mémoire. magister ; Dép. Foresterie et protection de la nature, I.N.A ; 275p
- **MEDJBER ; (2011)** : influence de la variabilité des précipitations sur le taux de sédimentation dans plusieurs barrages algériens revue scientifique et technique LJEE N°19 P 90-99.
- **MEKHALI L., 1988** : Le jurassique inférieur et moyen de la partie occidentale du HORST de PHAR-ROUBANE (Tlemcen, Algérie occidentale), stratigraphie sédimentologie et cadre dynamique. Thèse de Magister. Université d'Oran. pp1-35.
- **Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (2003)** : Rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement. 465 p.
- **MISSOUMI A. & TADJEROUNI K., (2003)** : SIG et imagerie Alsat1 pour la cartographie du risque d'incendie de forêt (Sidi Bel Abbes,) TS13 Risk Management, Marrakech, Maroc, 14p.
- **NAHAL B., (1998)** : « Principes d'agriculture durable », édition ESTEM, Paris 121 pages NASA, 2003.
- **NEDJRAOUI ; 2012** : Profil fourrager Algérie.
- **QUEZEL (1976)** : Les forêts du pourtour méditerranéen. In forêts et maquis méditerranéens .Ecologie, conservation et aménagement .Note technique MAB, 2 :9 – 33 . UNESCO, Paris.
- **QUEZEL P., (1980)** : Biogéographie et écologie des Conifères méditerranéens. - Pp. 201-255 in : Pesson P. (ed), Documents d'Ecologie Forestière. - Paris.
- **QUEZEL P., (2000)** : Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press. Paris, 117p.
- **QUEZEL ET MEDAIL F., (2003)** : Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier. Collection environnement. Paris. 573p.
- **RAMANDE ;(1997)** : Conservation des écosystèmes méditerranéens. Ed. Economica. Paris. P77.
- **ROCHE P ,1998** : Dynamique de la biodiversité t action l'homme. Rapport ENV-SRAE-94233, paris, France.6pp.

- **ROOSE É., (1984)** : Causes et facteurs de l'érosion hydrique sous climat tropical : Conséquences pour les méthodes antiérosives. *Machinisme et Agriculture Tropicale*, vol. 87, p. 4-18.
- **S.A.T.E.C., (1976)** : Etude développement intégré de la daïra de Saida. Rapport technique, 93pages.
- **SCHLAEPFER R., 2002** : Analyse de la dynamique du paysage. Fiche d'enseignement 4.2, Laboratoire de Gestion des Ecosystèmes, Ecole Polytechnique de Lausanne, Suisse. 10 pp.
- **SEIGUE A ; (1985)** : La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes. *Technique agricoles et productions méditerranéennes* 502P ; 188 Fig ; 265 Phot.Edit. G.-P. Maisonneuve et Larose.
- **SEIGUE A ; (1987)** : La forêt Méditerranéennes Français aménagement et protection contre les incendies 159 p ; 5 Tab ; 6 Fig.
- **SELTZER P., (1946)** : Le climat de l'Algérie, Typo-litho, institut de météo et de Phys. Du globe de l'Univ. D'Alger, 219 p. et une carte couleur H-T.
- **TERRAS M., (2011)** : Typologie, cartographie des stations forestières et modélisations des peuplements forestiers. Cas des massifs forestiers de la wilaya de Saida (Algérie) ; Thèse de Doctorat Es' Sciences, Université de Tlemcen.
- **TRABOUD M (1998)** : La climatologie générale, synthèse, Paris. 95P
- **SITAYEB, T. (2006)** : Thèse, Application de la géomatique dans l'étude de la dynamique de la végétation dans la plaine de la Macta. Thèse de magistère, centre universitaire de Mascara.
- **STATION METEOROLOGIQUE de REBAHIA** (wilaya de Saida)
- **STEWART P., 1968** : Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 59, pp. 23-36.
- **YOUSSEF.S ;(2011)** :l'érosion hydrique au Maghreb étude d'un cas : le bassin" versant de l'oued Barbara (Tunisie septentrionale) université Québec à Montréal 124P.
- **Vink A.P.A, 1983** : *Landscapeecologie and land use*. Longman, New York, USA.264pp.