



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

Mémoire

De fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en sciences agronomiques
Spécialité : Protection des forêts

Thème

**Contribution à l'étude des principaux facteurs
de dégradation des forêts en Algérie : cas de la
forêt de l'Akfadou**

Présenté par : Melle DILEM Amina

Devant le jury composé de :

Président : Mr. ALILI Naceur

Promotrice : Mme. MEDDOUR SAHAR Ouahiba

Examineur : Mr. MEDDOUR Rachid

Maitre-assistant A, UMMTO

Professeur, UMMTO

Professeur, UMMTO

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Tout d'abord, je remercie le bon Dieu tout puissant de m'avoir donné le courage et la patience pour réaliser ce travail.

Mes remerciements s'adressent à :

Ma promotrice Madame MEDDOUR-SAHAR O., Professeur à l'Universités Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour avoir accepté de diriger ce travail, elle s'est donné la peine de corriger ce mémoire malgré sa charge de travail.

Mes remerciements vont aussi à :

Monsieur MEDDOUR R., Professeur à l'Universités Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail qu'ils trouvent ici l'expression de ma gratitude et haute considération.

Monsieur ALILI N., Maître-assistant A, à l'Universités Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, de m'avoir fait l'honneur d'être le président du jury, qu'il soit assuré de ma respectueuse et vive reconnaissance.

Sommaire

Introduction générale	1
------------------------------------	---

Chapitre 1. Les principaux facteurs de dégradation de la forêt algérienne

1. Introduction.....	3
2. Les facteurs de dégradations des forêts algériennes	3
2.1. Définition d'une forêt dégradée	3
2.2. Les perturbations anthropiques	4
2.2.1. Les incendies	4
2.2.2. Le défrichement	7
2.2.3. Le surpâturage	9
2.2.4. Les décharges sauvages en milieu naturel et forestier	11
2.2.5. L'urbanisation ou étalement urbain	12
2.3. Les perturbations naturelles	14
2.3.1. La désertification	14
2.3.2. L'érosion	16
2.3.3. Les ravageurs	17

Chapitre 2. Matériel et méthode

A. Zone d'étude	22
A. 1. Présentation de la forêt domaniale de l'Akfadou	22
A.1.1. Situation géographique et administrative	22
A.1.2. Climat et Précipitations	23
A.1.3. Richesse floristique	23
A.1.4. Relief	24
A.1.5. Hydrographie	24
A.2. Tourisme	25
A.3. Population	25
B. Méthodologie de travail	26
C. Collecte de données	26

Chapitre 3. Résultats et discussions

1. Analyse temporelle des délits.....	27
1.1. Le défrichement.....	27
1.2. Les constructions illicites.....	28
1.3. Les destructions illicites.....	29
1.4. L'extraction de pierres.....	30
1.5. Les coupes illicites.....	32
1.6. Les décharges sauvages.....	33
1.7. Les incendies.....	34
1.8. Le vol de liège.....	34
1.9. Les occupations illicites.....	34
1.10. Les plantations illicites.....	35
1.11. Les clôtures.....	36
2. Analyse spatiale des délits.....	37
2.1. Le défrichement.....	37
2.2. Les constructions illicites.....	37
2.3. Les destructions illicites.....	38
2.4. Les coupes illicites.....	38
2.5. Le vol de liège.....	39
2.6. Les occupations illicites.....	39
2.7. Les plantations illicites.....	40
2.8. Les clôtures.....	40
3. Conclusion.....	41
Conclusion générale.	42
Références bibliographiques.	
Résumé.	

Listes des figures

Figure 1. Triangle du feu appliqué à l'incendie de forêt.....	4
Figure 2. Moyenne des superficies brûlées par daïras de la wilaya de Tizi Ouzou.....	6
Figure 3. Incendie dans la forêt d'Akfadou en Août 2020.....	7
Figure 4. Défrichage dans la forêt d'Akfadou.....	9
Figure 5. Surpâturage dans la forêt d'Akfadou	10
Figure 6. Mode d'élimination des déchets en Algérie.....	11
Figure 7. Décharges sauvages dans la forêt d'Akfadou	12
Figure 8. Dégradation des steppes à alfa de 1990 à 2002.....	15
Figure 9. Carte de sensibilité à la désertification en Algérie (2000-2005)	16
Figure 10. Dégât de la processionnaire du pin sur le pin d'Alep.....	18
Figure 11. Dégât de (<i>Bombyx disparate</i>) <i>Lymantria dispar</i> sur le Chêne-liège.....	19
Figure 12. Dégât du Longicorne de l'eucalyptus sur l'eucalyptus.....	20
Figure 13. Dégât de <i>Thaumetopoea bonjeani</i> sur le cèdre.....	21
Figure 14. Localisation de la forêt d'Akfadou	22
Figure 15. Les bassins versants de l'Algérie	25
Figure 16. Estimation du nombre de défrichage.....	27
Figure 17. Estimation des superficies parcourues par le défrichage.....	27
Figure 18. Estimation des dégâts financiers causés par le défrichage.....	27
Figure 19. Estimation du nombre de constructions illicites.....	28
Figure 20. Estimation des superficies parcourues par les constructions illicites.....	28
Figure 21. Estimation des dégâts financiers causés par les constructions illicites.....	28
Figure 22. Maison forestière abandonnée dans la forêt de l'Akfadou	29
Figure 23. Estimation du nombre de destructions illicites.....	30
Figure 24. Estimation des superficies parcourues par les destructions illicites.....	30
Figure 25. Estimation des dégâts financiers causés par les destructions illicites.....	30
Figure 26. Estimation du nombre d'extraction des pierres.....	30
Figure 27. Estimation du volume d'extraction des pierres.....	30
Figure 28. Estimation des dégâts financiers causés par l'extraction des pierres.....	31
Figure 29. Crevasse provoquée par l'extraction de pierres.....	31
Figure 30. Estimation du nombre de coupes illicites.....	32

Figure 31. Estimation des superficies parcourues par les coupes illicites.....	32
Figure 32. Estimation des dégâts financiers causés par les coupes illicites.....	32
Figure 33. Décharges sauvages dans la forêt de l'Akfadou	33
Figure 34. Estimation du nombre de vol de liège.....	34
Figure 35. Estimation des dégâts financiers causés par le vol de liège.....	34
Figure 36. Estimation du nombre d'occupations illicites.....	35
Figure 37. Estimation des superficies parcourues par les occupations illicites.....	35
Figure 38. Estimation des dégâts financiers causés par les occupations illicites.....	35
Figure 39. Estimation du nombre de plantations illicites.....	35
Figure 40. Estimation des dégâts financiers causés par les plantations illicites.....	35
Figure 41. Estimation du nombre de clôtures.....	36
Figure 42. Estimation des superficies parcourues par les clôtures.....	36
Figure 43. Estimation des dégâts financiers causés par les clôtures.....	36
Figure 44. Répartition cantonale du nombre de défrichement.....	37
Figure 45. Répartition cantonale des superficies parcourues par le défrichement.....	37
Figure 46. Répartition cantonale du nombre de constructions illicites.....	37
Figure 47. Répartition cantonale des superficies parcourues par les constructions illicites...	37
Figure 48. Répartition cantonale du nombre de destructions illicites.....	38
Figure 49. Répartition cantonale des superficies parcourues par les destructions illicites....	38
Figure 50. Répartition cantonale du nombre de coupes illicites.....	38
Figure 51. Répartition cantonale des superficies parcourues par les coupes illicites.....	38
Figure 52. Répartition cantonale du nombre de vol de liège.....	39
Figure 53. Répartition cantonale du nombre d'occupations illicites.....	39
Figure 54. Répartition cantonale des superficies parcourues par les occupations illicites.....	39
Figure 55. Répartition cantonale du nombre de plantations illicites.....	40
Figure 56. Répartition cantonale du nombre de clôtures.....	40
Figure 57. Répartition cantonale des superficies parcourues par les clôtures.....	40

Liste des tableaux

Tableau 1. Surfaces forestières incendiées en Algérie entre 1881 et 2017.....	5
Tableau 2. Superficies brulées de la Wilaya de Tizi Ouzou durant la période 2005-2014.....	6
Tableau 3. Evolution de la population urbaine et rurale en Algérie (1886 – 2008).....	13
Tableau 4. Sensibilité à la désertification en Algérie (2000-2005).....	15
Tableau 5. Superficie forestière infestée par les insectes ravageurs en Algérie.....	17
Tableau 6. Les infestations d’insectes ravageurs touchant la forêt algérienne.....	18

Liste des abréviations

% : Pourcentage

AND : Agence Nationale des Déchets

Cm : Centimètre

DA : Dinar Algérien

DDTM : Direction Départementale des Territoire et de la Mer

DGF : Direction Générale des Forêts

DPSB : Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires

FAO : Food and Agriculture Organization (organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

FRA : Forest Resources Assessment

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

HA/Ha : Hectare

IFN : Inventaire Forestier National

Km : Kilomètre

Km² : Kilomètre carré

M : Mètre

M² : Mètre Carré

M³ : Mètre Cube

Mm : Millimètre

OIBT : Organisation Internationale des Bois Tropicaux

ONS : Office National des Statistiques

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement.

Les forêts méditerranéennes constituent un environnement naturel fragile et profondément perturbé. Les agressions sont variables en fonction de la démographie et des besoins humains, déterminant les phases de progression ou de régression de la surface de la forêt (**Quézel et Barbéro, 1990 in El Zerey, 2014**). Ce phénomène de dégradation des ressources naturelles est un phénomène très ancien dans la région méditerranéenne (**Boudy, 1952 in Hamel et al., 2019**).

La dégradation de la biodiversité et des ressources forestières d'origine anthropique (défrichements, surpâturage, etc.) s'est amplifiée ces dernières années. En Afrique, le taux annuel de dégradation des forêts avoisine les 50% du taux annuel de déforestation (**Lambin et al., 2003 in Simula, 2009**).

En effet, les populations ont transformé les écosystèmes naturels par des systèmes d'exploitation inappropriés, qui sont à l'origine de stades de dégradation irréversibles (**M'hirit et al., 1998 in El Wahidi et al., 2014**).

En Algérie, les forêts ont de tout temps été utilisées par l'homme pour subvenir à un certain nombre de ses besoins ou à ceux de ses animaux. L'utilisation anarchique des ressources forestières et l'occupation non sélective des espaces, ainsi que les feux de forêt ont abouti à la déstabilisation des écosystèmes forestiers (**DGF, 2007**).

Comme pour le reste du pays, de véritables ravages sont opérés au vu et au su de tout le monde, comme c'est le cas dans les belles zénaies et afaressaies de l'Akfadou, en Kabylie. (**Bensaid et al., 2006**). Ce massif forestier doté d'un capital naturel exceptionnel, est victime d'une pression anthropique qui s'affiche par divers usages : défrichement, constructions illicites, extraction des pierres, coupes illicites, décharges sauvages, incendies, vol de liège, qui accélère la disparition progressive de ce patrimoine.

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous sommes intéressés aux principaux facteurs de dégradation de la forêt algérienne, en se basant sur la forêt domaniale de l'Akfadou, situé dans la circonscription d'Azazga, wilaya de Tizi-Ouzou.

Pour ce faire, après une synthèse bibliographique, nous avons effectué une analyse temporelle et spatiale des délits commis dans la forêt de l'Akfadou.

Dans le souci du respect des gestes barrières, à cause de la situation sanitaire que connaît le monde actuellement, nous avons préféré nous limiter à un thème bibliographique.

La présente étude s'articule en 3 chapitres :

- Chapitre 1 : Les principaux facteurs de dégradation de la forêt algérienne
- Chapitre 2 : Matériels et méthodes (consacrés à la présentation de la zone d'étude, la forêt domaniale de l'Akfadou)
- Chapitre 3 : Résultats et discussions (axé sur l'analyse temporelle et spatiale des délits commis dans la forêt de l'Akfadou)

1. Introduction

La forêt Algérienne couvre environ 4 Millions d'ha, soit moins de 2% de la superficie du pays, la vraie forêt ne représente cependant que 1,3 Millions d'ha, le reste étant constitué de maquis. Le déficit forestier représente aujourd'hui environ 3,8 Millions d'ha. L'effort national destiné à étendre la couverture forestière n'arrive même pas à compenser les pertes dues principalement aux facteurs anthropiques, incendies, surpâturage et l'exploitation anarchique de la forêt, la végétation forestière est par conséquent en constante régression **(DGF, 2004 in Mihi, 2012)**.

La dégradation du milieu en Algérie est due aux mêmes causes que l'on observe dans la plus part des pays maghrébins dont les principales sont la surexploitation des terres, le surpâturage, le déboisement, la mauvaise maîtrise de l'irrigation aggravée par la croissance démographique. Leur combinaison favorise le déclenchement et l'accélération de la désertification **(Kefifa, 2020)**.

Les forêts font face à deux types de perturbations, différents du point de vue d'origine et d'impact : perturbation naturelle et perturbation anthropique (non naturelle).

La perturbation naturelle est d'origine naturelle et fait partie du cycle de la vie des forêts : la sécheresse, la dynamique et l'influence des climats passés et actuels, les épidémies d'insectes et de maladies, le chablis, les interactions entre espèces **(Mezard, 2017)**.

Les perturbations anthropiques représentent toutes les actions intentionnelles ou non faites par l'homme, causant des torts semblables à ceux identifiés lors des perturbations naturelles, mais dévastatrices et souvent irréparables car elles ne font pas partie d'un système cyclique de la forêt **(Mezard, 2017)**.

Nous allons passer en revue dans ce chapitre 1, les différents facteurs de dégradation que subit la forêt algérienne.

2. Les facteurs de dégradations des forêts algériennes

2.1. Définition d'une forêt dégradée

Une forêt dégradée est une forêt qui, en raison des activités anthropiques a perdu un ou plusieurs des éléments suivants : sa structure, sa fonction, sa composition en espèces animales et végétales, et son niveau de production d'origine. La dégradation implique donc une

diminution, et une modification des biens et services fournis par la forêt (FAO, 2001 ; OIBT 2002 , 2005 in Anonyme, non daté) .

Ainsi, la Convention sur la diversité biologique définit une forêt dégradée comme: « Une forêt dégradée est une forêt secondaire qui a perdu, sous l'effet d'activités humaines, la structure, la fonction, la composition des espèces ou la productivité normalement associées au type de forêt naturelle attendu sur le site ».

2.2. Les perturbations anthropiques

2.2.1. Les incendies

Turner et Bratton (1987) définissent l'incendie comme une perturbation d'origine abiotique dont l'origine est externe à l'écosystème, dont la source est ponctuelle et qui peut ensuite se propager à travers le paysage. Les facteurs influençant l'intensité de la combustion s'articulent autour d'un "triangle du feu" dont les trois côtés sont : le combustible, la météorologie et la topographie. (Chandler *et al.*, 1983; Trabaud, 1992 in Lahaye, 2018).

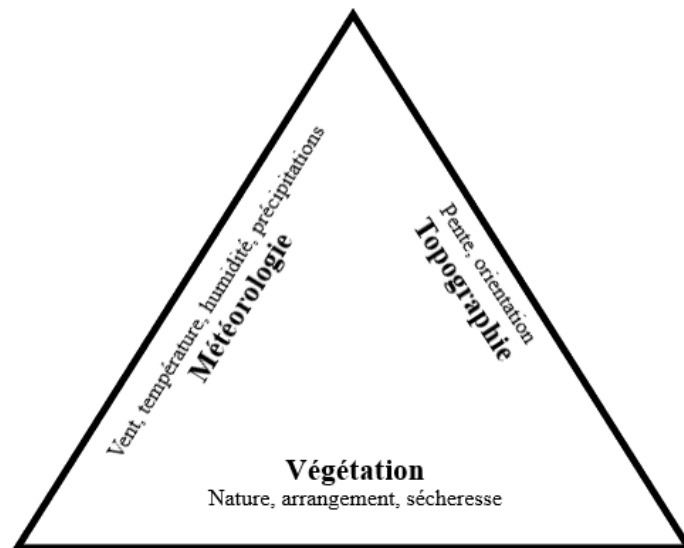


Figure 1. Triangle du feu appliqué à l'incendie de forêt (Lahaye, 2018)

L'activité humaine est la principale cause de déclenchement d'incendies, que ce soit du fait d'une activité économique (chantiers, activités agricoles, dilatation des câbles électriques...) ou bien d'une activité du quotidien (mégots de cigarettes, barbecues ou feux de camps, incendie de véhicules ou de poubelle...). La moitié de ces feux d'origine anthropique est due à des imprudences ou des comportements dangereux. Ces imprudences sont aussi bien le fait des touristes que des riverains (Borne, 2020).

Selon Velez (1999), les dommages produits par les incendies de forêts sont particulièrement notables dans une région où les milieux naturels sont aussi altérés. On ne doit en aucune façon sous-estimer les pertes de bois d'œuvre, matière première pour laquelle les pays méditerranéens sont très déficitaires. Et la restauration des forêts brûlées est très coûteuse, même parfois impossible en raison des modifications du sol, et exige une attente de quatre-vingts ans et plus.

En effet, en région méditerranéenne, les forêts sont régulièrement la proie des flammes, avec des conséquences écologiques, économiques et sociales souvent désastreuses. Les incendies de forêt affectent de grandes surfaces et causent d'importants dommages qui peuvent avoir de lourdes conséquences écologiques, sociales et économiques. Plus de 50 000 feux brûlent environ 500 000 hectares de végétation chaque année dans les pays du bassin méditerranéen (Lampin *et al.*, 2011).

Tableau 1. Surfaces forestières incendiées en Algérie entre 1881 et 2017 (Arfa, 2008 ; ONS, 2013 ; 2014 ; 2017 et 2018)

Années	Superficie incendiée (ha)	Année la plus touchée de la décennie	
		Année	Superficie incendiée (ha)
1881 – 1890	353 856	1881	169 056
1891 – 1900	487 796	1892	135 574
1901 – 1910	309 889	1902	141 141
1911 – 1920	622 571	1913	138 191
1921 – 1930	296 262	1922	89 473
1931 – 1940	275 096	1937	61 877
1941 – 1950	280 119	1943	81 678
1951 – 1960	649 970	1956	204 220
1961 – 1970	233 772	1961	59 471
1971 – 1980	292 849	1971	57 835
1981 – 1990	361 391	1983	221 368
1991 – 2000	549 240	1994	271 598
2001 – 2006	122 063	2004	31 999
2007 – 2010	130 768	2007	47 939
2011 – 2013	132 382	2012	99 061
2014 – 2016	77 164	2014	43 126
2017	54 384	/	/
Total	5 229 572	/	/

D'autre part, la forêt algérienne a perdu **1 815 000** ha entre **1850** à **1955** et **1 215 000** ha entre **1955** à **1997** et plus de **710 000** ha entre **1998** et **2015** (DGF, 2004 ; Benabdeli, 2013 in Chiali Charif, 2018)

Tableau 2. Superficies brûlées de la Wilaya de Tizi Ouzou durant la période 2005-2014 (Benbouriche, 2015)

Années	Superficies (ha)	Années	Superficies (ha)
2005	1 154,5	2010	2 233,8
2006	2 664	2011	1 056,45
2007	3 414,17	2012	10 508
2008	2 779,7	2013	714
2009	992	2014	2 886
		Moyenne	2 840,26

La wilaya de Tizi Ouzou est classée parmi les wilayas les plus touchées par les incendies en Algérie. Durant la période **2005-2014**, elle à enregistré un total de **2 209** incendies qui ont parcouru **28 402,62** ha, ce qui représente une moyenne de **220,90** incendie/année et **2 840,26** ha/année. L'année la plus catastrophique est **2012** avec **474** incendies et **10 508** ha brûlés sur tout le territoire de la wilaya (Benbouriche, 2015).

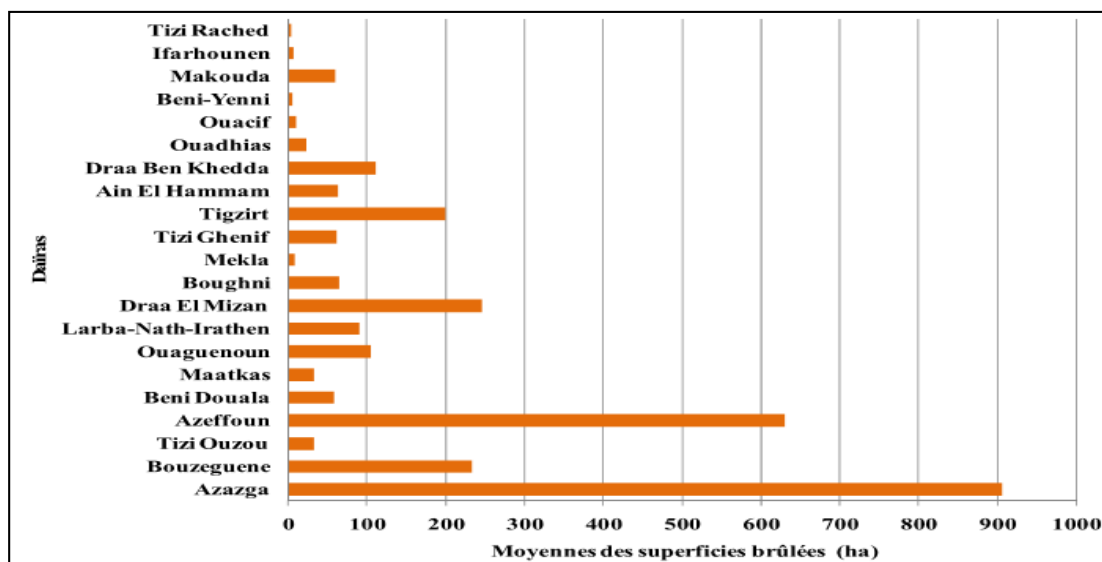


Figure 2. Moyennes des superficies brûlées par daïras de la wilaya de Tizi Ouzou (Benbouriche, 2015)



Figure 3. Incendie dans la forêt d'Akfadou en Août 2020

Ainsi, le feu, combiné avec le surpâturage, et la déforestation, est le principal ennemi de la forêt méditerranéenne. Depuis au moins 2 500 à 4 000 ans les pasteurs et les cultivateurs ont eu l'habitude d'incendier la forêt pour obtenir des pâturages meilleurs et plus précoces et des terres de culture à défricher. Le surpâturage, en éliminant les plantules retarde ou empêche toute régénération après le feu et/ou le défrichement (**Le houérou, 1980**).

Par conséquent, de tous les facteurs de dégradation de la forêt algérienne, les incendies sont les plus dévastateurs. Ils détruisent en moyenne, en l'espace de quelques mois seulement (juin à octobre), plus de **36 000** ha de formations ligneuses par an (**Arfa, 2008**), ils sont à l'origine des dégâts parfois irréversibles en termes de biodiversité (destruction des biotopes de la faune sauvage) (**DGF, 2009 in Abdelguerfi et al., 2009**), et malgré les capacités de régénération de la forêt, les incendies représentent un véritable fléau auquel très peu d'espèces peuvent résister (**DGF, 2004**).

2.2.2. Le défrichement

Le défrichement est une action de destruction totale et irrémédiable de la végétation en place, une disparition définitive de l'état boisé pour un autre usage, essentiellement pour satisfaire en terrain les besoins de l'agriculture et de l'élevage que tous les défrichements opérés à l'intérieur des formations végétales (**Benabdeli, 1996a in Kerrache , 2011**)

Autrement dit, un défrichement est toute opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière. C'est une opération qui a pour effet de changer la vocation d'un sol :

- de supprimer la végétation forestière,
- d'en rendre impossible sa régénération.

Il est direct ou indirect (**Castric & Hochart, 2018**).

- *défrichement direct* : par la coupe et le dessouchage des arbres (urbanisation, carrière, mise en culture...)
- *défrichement indirect* : par la coupe des arbres, puis une exploitation du terrain empêchant toute régénération de s'installer (camping, parking, golf, pâturage incontrôlé...etc.) (**DDTM, 2017**).

La forêt algérienne subit des pressions diverses et répétées réduisant considérablement ses potentialités végétales, hydriques et édaphiques. Parmi les facteurs de dégradation, il y a lieu de relever les défrichements: 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 (**Laouar, 2009**).

Ainsi, en Algérie, la couverture végétale forestière est soumise en permanence à des agressions d'origine humaine et animale (**Benabdeli, 1996 b in Kerrache et al., 2019**), le défrichement fait rage avec une intensité particulière et toutes les chaînes côtières sont maintenant nues. Cette situation n'a pas changé depuis, et les facteurs de dégradation sont les mêmes tels que les feux de forêt, le défrichement, l'érosion, les coupes illicites et le surpâturage (**Kerrache et al., 2019**).

De ce fait, les défrichements, les incendies et le surpâturage sont les principaux facteurs de dégradation et de déforestations en Algérie (**Kerrache, 2011**).



Figure 4. Défrichage dans la forêt d'Akfadou

2.2.3. Le surpâturage

Le surpâturage (sensu-stricto) correspond au dépassement d'un certain taux de prélèvement de matériel végétal au-delà duquel, tout autre facteur égal par ailleurs, la plante ne peut plus renouveler ses ressources (Salemkour *et al.*, 2016). Il y'a aussi surpâturage lorsqu'il y a prélèvement sur une végétation donnée d'une quantité de fourrage supérieure à la production annuelle. L'intensité du surpâturage est donc proportionnelle à la différence entre la quantité de matière végétale prélevée et l'accroissement annuel de phytomasse fourragère. Cette différence s'annule lorsqu'on atteint la charge d'équilibre (Ferchichi *et al.*, 1994 in Simone, 2000).

Par ailleurs, il est connu que le surpâturage modifie profondément l'écosystème (Dregne, 1983 ; Milchunas *et al.*, 1988 ; Westoby *et al.*, 1989 ; Milchunas & Lauenroth, 1993 in Salemkour *et al.*, 2016), ainsi le surpâturage et le piétinement qu'il induit sont connus pour dégrader la végétation et le sol (Thurowet *et al.*, 1988 ; Aidoud *et al.*, 1999 in Salemkour *et al.*, 2016). Cependant, c'est en été que la forêt est le plus menacée par le pâturage. Les animaux consomment les jeunes pousses, ce qui empêche la régénération, mais aussi le feuillage des arbres, favorisant ainsi les attaques d'insectes xylophages. La composition du sous-bois est également modifiée. Le surpâturage en sous bois est à proscrire pour ses effets néfastes. En revanche, un pâturage contrôlé, réglementé et accompagné serait à même de valoriser la diversité des ressources offertes par la forêt (Bouiadjra *et al.*, 2011).

Les effets du surpâturage sont multiples et peuvent être classés en deux grandes catégories : les atteintes à la flore (avec perte de la biodiversité) et au couvert végétal

(dégradation ou transformation des milieux naturels), et les dégâts que l'on attribue à la torrencialité (ravinement, coulées boueuses) (Evin, 2005). Le surpâturage en forêts ou en steppe a aussi pour conséquences d'éliminer par broutage les jeunes régénérations, les branches basses, et les rejets. D'autre part les effets du piétinement sur le sol et la végétation sont graves: tassement, solifluxion, écrasement des végétaux, etc. Le surpâturage quasi permanent a stoppé les régénérations, transformé la steppe en désert et beaucoup de forêts en un piqueté d'arbres ébranchés et a profondément modifié le tapis herbacé associé (Regagba, 2012).

Ce phénomène peut être très ancien et ne se limite pas à l'Afrique du Nord ; des pratiques menant au surpâturage ont accru la désertification en Asie Centrale et dans l'Arizona qui souffrent aussi de « l'influence très considérable d'un pâturage excessif. » (Kachkarov & Korovine, 1942 in Simone, 2000).

D'un autre côté, la forêt algérienne subit des pressions énormes caractérisées par le surpâturage, cause importante des dommages causés aux peuplements et facteur essentiel de la désertification (FAO, non daté), ainsi la forêt sert de parcours permanent pendant la saison des neiges pour les éleveurs du Nord. Elle est aussi terre 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 (Benderradji *et al.*, 2006). On estime que les parcours et les sols dégradés s'étendent actuellement sur au moins 7 millions d'hectares (Arfa, 2008).

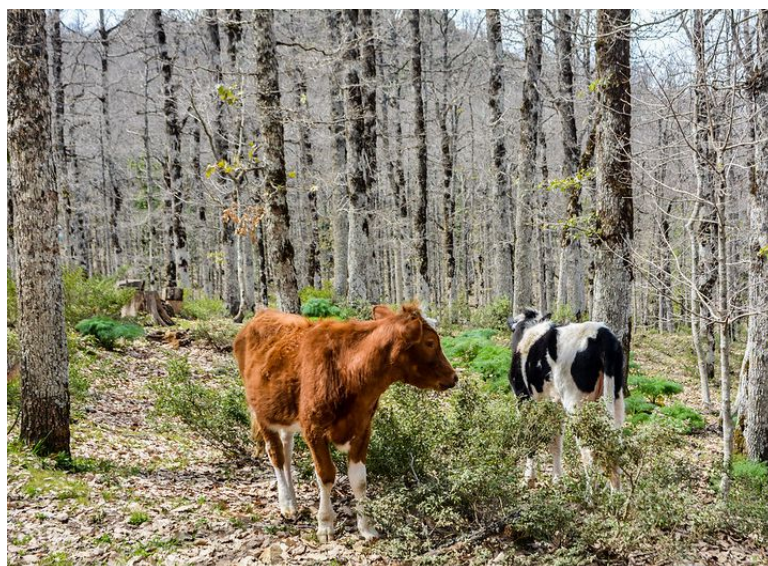


Figure 5. Surpâturage dans la forêt d'Akfadou

2.2.4. Les décharges sauvages en milieu naturel et forestier

Les déchets sauvages sont des déchets abandonnés dans l'environnement de manière inadéquate, volontairement ou par négligence, dans des zones accessibles au public ou sur des terrains privés avec ou sans le consentement du propriétaire. Il peut s'agir de dépôts concentrés (en tas comme les déchets issus de chantier par exemple) ou de dépôts diffus (mégots, bouteilles plastiques, emballages, etc.) (Marcoux *et al.*, 2019).

En Algérie, la quantité de déchets ménagers a connu une augmentation substantielle au cours des dernières décennies en raison d'une croissance démographique galopante conjuguée à une urbanisation non maîtrisée (Abdedou & Boussad, 2015). Ces quantités pourraient dépasser les 30 Millions de tonnes en 2025 si aucune politique de prévention n'est mise en œuvre (Djemaci, 2012). La composition de ce type de déchets devient de plus en plus complexe (plastique, verre, matière organique, papier/carton et métaux) et peuvent nuire à l'environnement et à la santé publique (Abdedou & Boussad, 2015).

D'autre part, la génération des déchets solides urbains est déjà évaluée à environ 8,5 millions de tonnes par an, en 2005. Le seuil des 12 millions de tonnes est certainement franchi en 2010. Plus de 3 130 décharges sauvages ont été recensées sur les 48 wilayas avec une superficie de l'ordre de 4 552,5 ha (Djemaci, 2012).

La wilaya de Tizi-Ouzou de son côté compte plus de 1 236 décharges sauvages sur une superficie totale évaluée à 202,35 ha en 2008 et un volume de déchets de 1 435 tonnes/jour générés par les 67 communes de la wilaya (Djemaci, 2012).

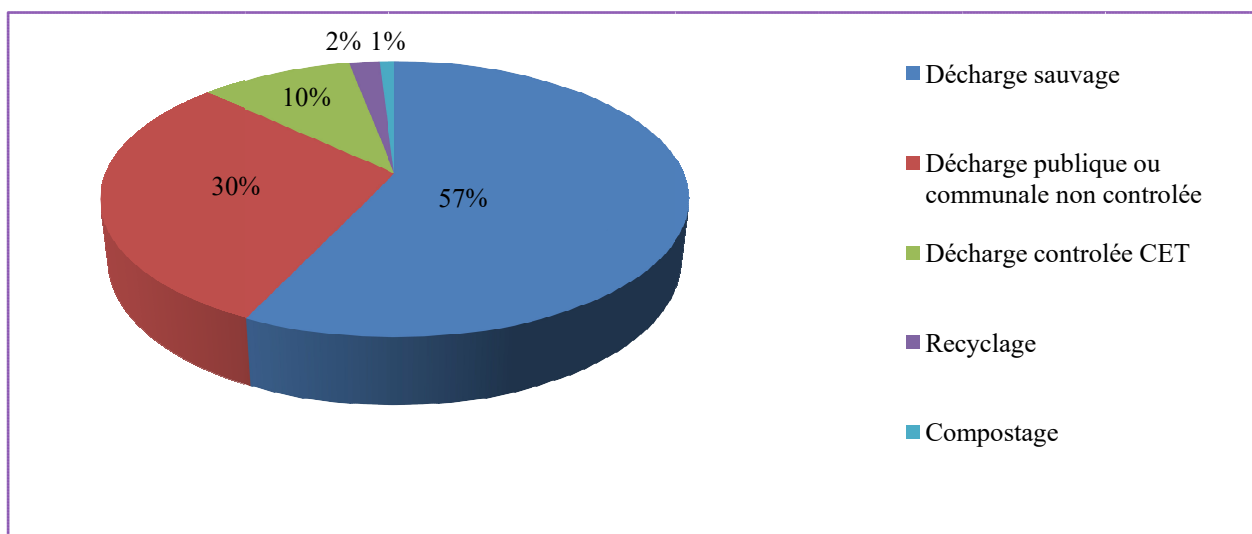


Figure 6. Mode d'élimination des déchets en Algérie (Djemaci, 2012)

Il y'a lieu de constater que les conditions de ramassage, d'évacuation et d'élimination des déchets municipaux en Algérie se détériorent de jour en jour (**Chenane, 2008**), car malheureusement, en Algérie l'approche valorisation des déchets est peu développée. En effet seulement **7%** de déchets sont recyclés et **93%** sont mis en décharge (décharges sauvages ou centres d'enfouissement technique (CET)) (**AND, 2012 in Abdedou & Boussad, 2015**).



Figure 7. Décharges sauvages dans la forêt d'Akfadou

En outre, les déchets non-traités portent atteinte au sol, à la flore et la faune, dégradent les sites et les paysages, polluent l'air et les eaux et particulièrement les eaux souterraines engendrent des odeurs et d'une façon générale, nuisent à la santé de l'homme et à l'environnement (**Anonyme, 2002**)

2.2.5. L'urbanisation ou étalement urbain

La notion d'urbanisation peut varier. Ce concept désigne aussi bien le phénomène démographique en soi (la tendance à la concentration de la population dans les villes) que l'aménagement du territoire à des fins urbanistiques.

On entend par processus d'urbanisation le phénomène de développement des villes. Ce processus démarre par la migration des personnes habitant dans des zones rurales (à la campagne) vers la zone urbaine (en ville) (**Anonyme, 2012**).

L'urbanisation est un phénomène structurel majeur de notre époque. En 2008, la population mondiale qui habite en ville a passé le seuil de 50 % et atteint, en 2013, environ 53 % (**Daziano, 2014**). Les projections à long terme suggèrent qu'entre 55% et 90% de toutes les personnes vivront dans des villes et des agglomérations d'ici 2100 (**Jiang & O'Neill, 2017 in Silvain, 2019**).

Tableau 3. Evolution de la population urbaine et rurale en Algérie (1886 – 2008) (ONS, 2008 in ONS, 2013)

Années	Population en milliers de personnes			% Population Urbaine
	Urbaine	Rurale	Totale	
1886	523	3229	3752	13,95
1906	783	3938	4721	16,59
1926	1100	4344	5444	20,21
1931	1248	4654	5902	21,14
1936	1432	5078	6510	21,99
1948	1838	5949	7787	23,61
1954	2158	6457	8615	25,05
1966	3778	8244	12022	31,43
1977	6687	10261	16948	39,45
1987	11420	11631	23051	49,54
1998	16964	12149	29113	58,27
2008	22471	11609	34080	65,94

Spectaculaires ont été les diverses formes d'urbanisation observé en Algérie, au cours des deux décennies écoulées. C'est ainsi qu'au cours de cette période, le réseau urbain s'est transformé radicalement, non seulement en se restructurant progressivement, mais aussi en se densifiant de plus en plus (Sari, 1990). La stratégie de développement des années 70 et la démographie galopante ont engendré des phénomènes de concentration de la population vers une partie du territoire, le plus souvent au nord ou autour des grandes villes. 80% de la population nationale vit sur 14 % du territoire, notamment sur la bande littorale où l'industrie est installée (Benderradji *et al.*, 2006).

Ainsi, durant la décennie 1987-1998, la population algérienne est devenue majoritairement urbaine. La part relative de la population rurale connaît donc une tendance à la baisse, particulièrement au cours de la dernière décennie (FAO, non daté). Par ailleurs, la densification des zones urbaines et semi urbaines, le dépeuplement des zones de montagne, des zones steppiques et du Sahara, n'ont fait qu'amplifier certains phénomènes pernicious de dégradation des patrimoines naturels, tels que l'érosion sous toutes ses formes, la désertification et l'abandon des terres cultivées (Arfa, 2008).

De plus, la vitesse de l'expansion urbaine à mené à une amplification de la pression sur l'environnement, en termes d'une hausse de la pollution de l'air, d'une recrudescence de déchets solides, de l'épuisement et la dégradation des réserves d'eau douce, de la détérioration des cotes et de la dégradation des sols (Munasinghe, 1994), ainsi, l'urbanisation exerce sur

l'environnement d'importantes pressions. L'utilisation irrationnelle des ressources, les émissions de gaz à effet de serre, la fragmentation et l'érosion des habitats naturels, et la pollution terrestre, hydrique et atmosphérique sont autant d'effets néfastes que peut engendrer une planification urbaine déficiente (GIEC, 2002 in Desjardins, 2014).

L'urbanisation déplace également les espaces ouverts tels que les terres agricoles, les zones humides, les parcs et les forêts, et réduit les ressources en eau car la consommation excessive des eaux souterraines tarit les nappes phréatiques. Ces dégradations réduisent considérablement la capacité des écosystèmes naturels à filtrer l'air et l'eau et à fournir d'autres services écosystémiques (PNUD, 2016).

L'étalement urbain et l'imperméabilisation des sols qui en résulte conduisent donc à un déstockage de carbone d'autant plus important qu'ils se font aux dépens de surface en forêt ou prairie (Desailly *et al.*, 2009). La déforestation accroît la vulnérabilité des zones urbaines à la sécheresse, aux feux, aux inondations, aux glissements de terrains et aux polluants (Munasinghe, 1994).

2.3. Les perturbations naturelles

2.3.1. La désertification

La désertification désigne la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches par suite de divers facteurs parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines (DGF, 2004). La désertification d'un milieu se traduit par des modifications profondes des propriétés biophysiques du sol (Cornet, 2002 in Benslimane *et al.*, 2008).

La désertification est considérée comme l'une des problématiques environnementales les plus préoccupantes du 21^e siècle. Le problème de désertification touche des territoires occupant 39,2 % du globe terrestre, soit environ $51,6 \times 10^6$ km² de terres dégradées (Thomas, 1995 in Benslimane *et al.*, 2008). L'Afrique du nord renferme, à elle seule, une superficie de $4,86 \times 10^6$ km² (Arrar, 1993 in Benslimane *et al.*, 2008).

En effet, la désertification est fortement présente en Algérie, avec 2 millions de Km² de désert et plus de 382 000 Km² à dominance climatique semi-aride et sub-humide, le Sahara

couvre 87 % de la superficie du territoire national. Toutefois, ce sont les zones steppiques qui restent les plus sensibles avec ses 20 millions d'hectares (DGF, 2004).

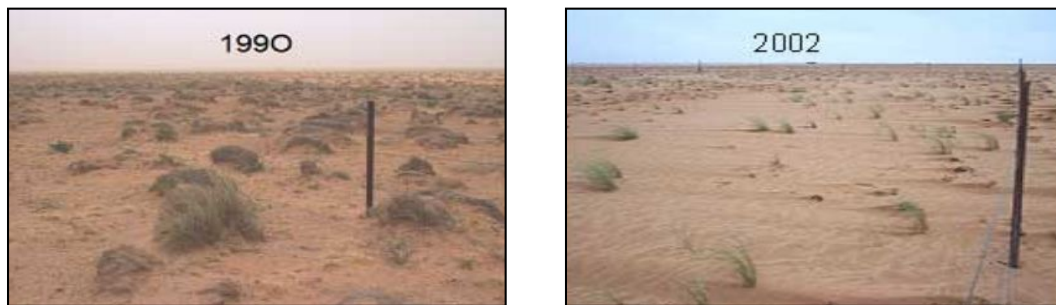


Figure 8. Dégradation des steppes à alfa de 1990 à 2002 (Nedjraoui et Bédrani, 2008)

Ainsi, en Algérie, la dégradation de l'environnement se manifeste avec acuité, notamment dans les zones steppiques, la superficie des parcours steppiques dégradés ou en voie de dégradation ne cesse d'augmenter (Bensouiah, 2003), Oussedik et coll (2003), estiment que le phénomène de désertification, affectait en 1996 près de 70 % de la superficie de la steppe algérienne (Benslimane *et al.*, 2008), la forêt algérienne aussi semble glisser rapidement sur la voie d'une dégradation progressive des essences principales, et de son remplacement par le maquis et les broussailles (DGF, 2004).

Tableau 4. Sensibilité à la désertification en Algérie (2000-2005) (Benslimane *et al.*, 2008)

Zone	Surface (km ²)	Etat du sol (%)				
		Très bon	Bon	Critique	dégradé	Très dégradé
Algérie du nord	395 342,4	7,75	20,5	11,0	34,4	24,8
Région steppique	99 899	0,10	5,5	15,6	65,4	9,5

De même, on constate aujourd'hui qu'au niveau du Sahara un déséquilibre du milieu oasien est bien avancé, consécutif d'une part à une urbanisation mal maîtrisée, entraînant un ensablement important, et d'autre part à une surexploitation des nappes souterraines, ajouter à cela un labour mécanisé inadapté à ce milieu fragile, un surpâturage important aggravé par une sécheresse endémique, font que les strates herbacées ne se régénèrent plus et que les sols nus sont soumis à une déflation permanente provoquant ainsi l'appauvrissement du milieu et la désertification (DGF, 2004).

Mais, la désertification, en Algérie, concerne essentiellement les steppes des régions arides et semi-arides qui ont toujours été l'espace privilégié de l'élevage ovin extensif représentant près 19 millions de têtes. Ces parcours sont soumis à des sécheresses récurrentes

et à une pression anthropique croissante : surpâturage et défrichement des parcours, exploitation de terres impropres aux cultures, s'ensuit une dégradation de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune et son habitat), l'action de l'érosion éolienne accentue le processus de désertification. Cette dégradation des terres et la désertification qui en est le stade le plus avancé, se traduisent par la réduction du potentiel biologique et par la rupture des équilibres écologique et socio-économique (Le Houérou, 1985 ; Aidoud, 1996 ; Bedrani, 1999 in Nedjraoui et Bédrani, 2008)

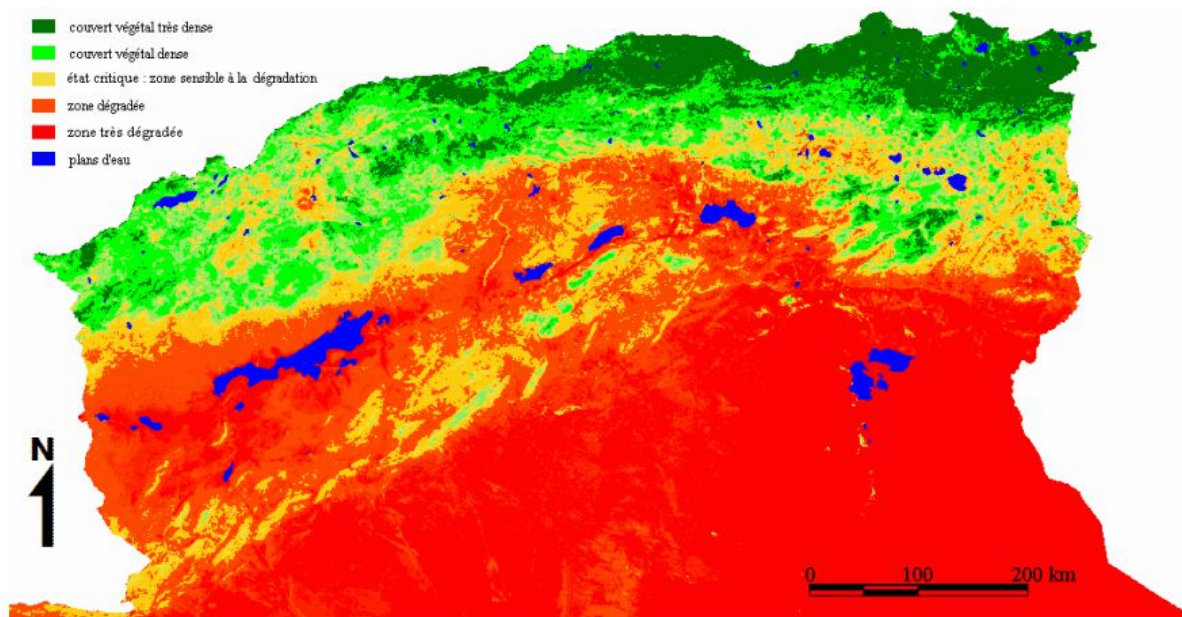


Figure 9. Carte de sensibilité à la désertification en Algérie (2000-2005) (Benslimane *et al.*, 2008)

2.3.2. L'érosion

Le milieu montagneux d'Algérie est soumis à une forte pression pastorale évaluée à **5 500 000** têtes qui risque d'aggraver la dégradation de ces zones déjà fortement fragilisées. Des études montrent que la charge pastorale est au moins quatre fois supérieure aux capacités d'équilibre.

De plus, la pression sur les ressources (défrichements, exploitation abusive et peu préservatrice des ressources) a conduit à la généralisation de l'érosion qui affecte l'ensemble des terres avec pour résultat la fragilité de nombreuses zones de montagne, la dégradation des terres et la diminution des terres de cultures et des surfaces boisées. La superficie des terres

sujettes à l'érosion (zones instables à très instables) étant de **3 423 866** hectares, soit **40 %** de l'espace montagneux. Les effets de l'érosion se traduisent par des menaces de désertification susceptibles de modifier profondément l'écosystème.

Les Écosystèmes steppiques aussi connaissent une importante régression du couvert végétal et une diminution de la productivité pastorale. Ainsi près de **6 millions ha** sont très menacés par les effets de l'érosion. Les superficies labourées annuellement et soumises à l'érosion éolienne sont estimées à près de **1,2 million ha (Laouar, 2009)**.

2.3.3. Les ravageurs

La fragilité de l'écosystème forestier est un facteur particulièrement favorable à la multiplication des ravageurs. Les modifications du milieu forestier ont également une influence sur l'activité et la dispersion de divers ravageurs (**Chakali et Hezil, 2018**). Ainsi, en forêt méditerranéenne, les conditions climatiques (aridité estivale souvent prolongée) peuvent conférer aux dégâts d'insectes un impact peut-être plus important qu'ailleurs (**Schvester, 1990**).

Par ailleurs, les maladies et les insectes sont en majeure partie la cause des pertes en valeur et en productivité de nos ressources forestières (**Hammami, 1985 in Laala, 2016**).

Tableau 5. Superficie forestière infestée par les insectes ravageurs en Algérie (1990-2005) (**FRA, 2010**)

Année	Superficie forestière touchée (ha)
1990	240 930
2000	129 560
2005	217 210

Parmi les ravageurs forestiers, en Algérie la chenille processionnaire du pin est celle qui pose le plus de problèmes par l'intensité et la récurrence des gradations. Les cibles préférées de l'insecte sont les jeunes plantations de pin d'Alep, notamment celles réalisées dans des zones marginales ou en dehors de l'aire de l'espèce. Le bombyx disparate, sur les chênes, et le *Phoracantha*, sur l'eucalyptus, sont également des ennemis redoutables qui occasionnent de grandes pertes (**DGF, 2007**).

Tableau 6. Les infestations d'insectes ravageurs touchant la forêt algérienne (FRA, 2010)

Nom	Espèce d'arbre touché	Année de la dernière infestation	Superficie touchée (ha)
Chenille processionnaire du Pin (<i>Thaumetopoea pityocampa</i>)	Pin d'Alep (<i>Pinus halepensis</i>)	2007	218 660
Chenille processionnaire du cèdre (<i>Thaumetopoea bonjeani</i>)	Cèdre de l'Atlas (<i>Cedrus atlantica</i>)	2007	1 680
Bombyx disparate (<i>Lymantria dispar</i>)	Chêne-liège (<i>Quercus suber</i>)	2007	4 410

➤ **La chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff)**

Le principal insecte ravageur des forêts algériennes est sans doute la chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*). La superficie infestée entre 2003 et 2007 est estimée à 1 077 350 ha, soit une moyenne annuelle de 215 470 ha (FRA, 2010).

Effectivement, de sévères attaques sont causées périodiquement par la chenille processionnaire du pin, *Thaumetopoea pityocampa* qui se traduit souvent par des défoliations spectaculaires (Chakali et Hezil, 2018). Les larves des deux premiers stades dévorent les aiguilles à proximité des zones de pontes et engendrent des dégâts caractéristiques sous forme de bouquets d'aiguilles jaunes puis rousses. Les chenilles du troisième au cinquième stade consomment souvent la totalité des aiguilles (Sebti, 2015).



Figure 10. Dégât de la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*) sur le pin d'Alep (Bouchou, 2015 ; Messaoudi, 2017)

➤ **Bombyx disparate (*Lymantria dispar*)**

Lymantria dispar est l'un des insectes les plus redoutables pour les subéraies algériennes. Le recensement des superficies infestées entre 1968 et 2013 a mis en évidence trois principaux pics de culmination en 1977, 1987 et 1996 qui ont conduit à la défoliation de 13 445, 28 157 et 20 793 ha de forêts, respectivement (Zamoum *et al.*, 2014).



Figure 11. Dégât de (*Bombyx disparate*) *Lymantria dispar* sur le Chêne-liège (Nierhaus-Wunderwald & Wermelinger, 2001)

En effet, la Spongieuse *Lymantria dispar* L. occasionne des dégâts considérables conduisant à la défoliation complète des arbres. Il peut donc affaiblir d'avantage les peuplements et faciliter l'installation des insectes xylophages et des champignons lignivores (Khou, 1993 in Laala, 2016). Plusieurs auteurs ont noté que les pullulations du ravageur sont plus fréquentes dans les forêts dégradées et éclaircies par le pâturage intensif et les activités humaines (Fraval, 1989 ; Basri *et al.*, 2005 in Villemant, 2010).

➤ **Longicorne de l'eucalyptus (*Phoracantha semipunctata* Fabricius)**

En Algérie les dégâts les plus importants causés par les xylophages sur Eucalyptus sont ceux du *Phoracantha semipunctata* F. (F.A.O./P.N.U.D., 1986 in Laadel, 2014), ainsi, en l'espace de dix années, depuis son apparition en 1968 à El-Kala, l'infestation a connu une expansion foudroyante dans toute l'Algérie du nord (Khemici, 1987 in Laadel, 2014).



Figure 12. Dégât du Longicorne de l'eucalyptus (*Phoracantha semipunctata*) sur l'eucalyptus (Fraval, 2006)

➤ **La processionnaire du cèdre (*Thaumetopoea bonjeani* Powell)**

Dans la cédraie du Bélezma, la superficie attaquée en 1982-83 était de **500 hectares** (Gachi *et al.*, 1994), des défoliations donnant aux arbres un aspect d'arbres calcinés. En 2001, une infestation a été signalée au mont Chélia. Cette infestation a touché **10 hectares** en 2001 et plus de **100 hectares** en 2002 (Gachi, 2004).

De même, au Djurdjura de fortes infestations ont été notées durant les années 2008 à 2010, les dégâts ont concerné une aire de **100** hectares de cèdre. La défoliation d'un arbre par la processionnaire du cèdre provoque une perte de croissance, tant en circonférence qu'en hauteur. Il a été montré un déficit de biomasse de près de 34% chez des arbres modérément défoliés (**Gachi et al., 2005 in Rahim, 2016**).

El Yousfi (1994) note que les pertes de production occasionnées par les défeuillaisons de *Thaumetopoea bonjeani* seraient du même ordre que ceux de *Thaumetopoea pityocampa* ou voir même plus importantes (**Rahim, 2016**).



Figure 13. Dégât de *Thaumetopoea bonjeani* sur le cèdre (**Rahim, 2016**)

A. Zone d'étude

A.1. Présentation de la forêt domaniale de l'Akfadou

A. 1.1. Situation géographique et administrative

La forêt de l'Akfadou, située à 160 km environ à l'est d'Alger et distante de 20 km de la mer méditerranéenne, le massif forestier s'étend sur une superficie d'environ 11 000 ha, soit 18 % de la chênaie caducifoliée d'Algérie. L'altitude de l'Akfadou varie de 800 m à 1 646 m (Messaoudene *et al.*, 2007).

Localisée entre 4° 33 et 4° 41 de longitude Est et entre 36° 30 et 36° 86 de latitude Nord. Cette forêt dépend administrativement des wilayas de Tizi Ouzou et de Bejaïa (Messaoudene *et al.*, 2007).

Le massif de la forêt de l'Akfadou est considéré comme l'un des plus beaux et des plus riches sites et patrimoine forestier du pays, de part, son aspect historique, sa diversité biologique, et son potentiel touristique.

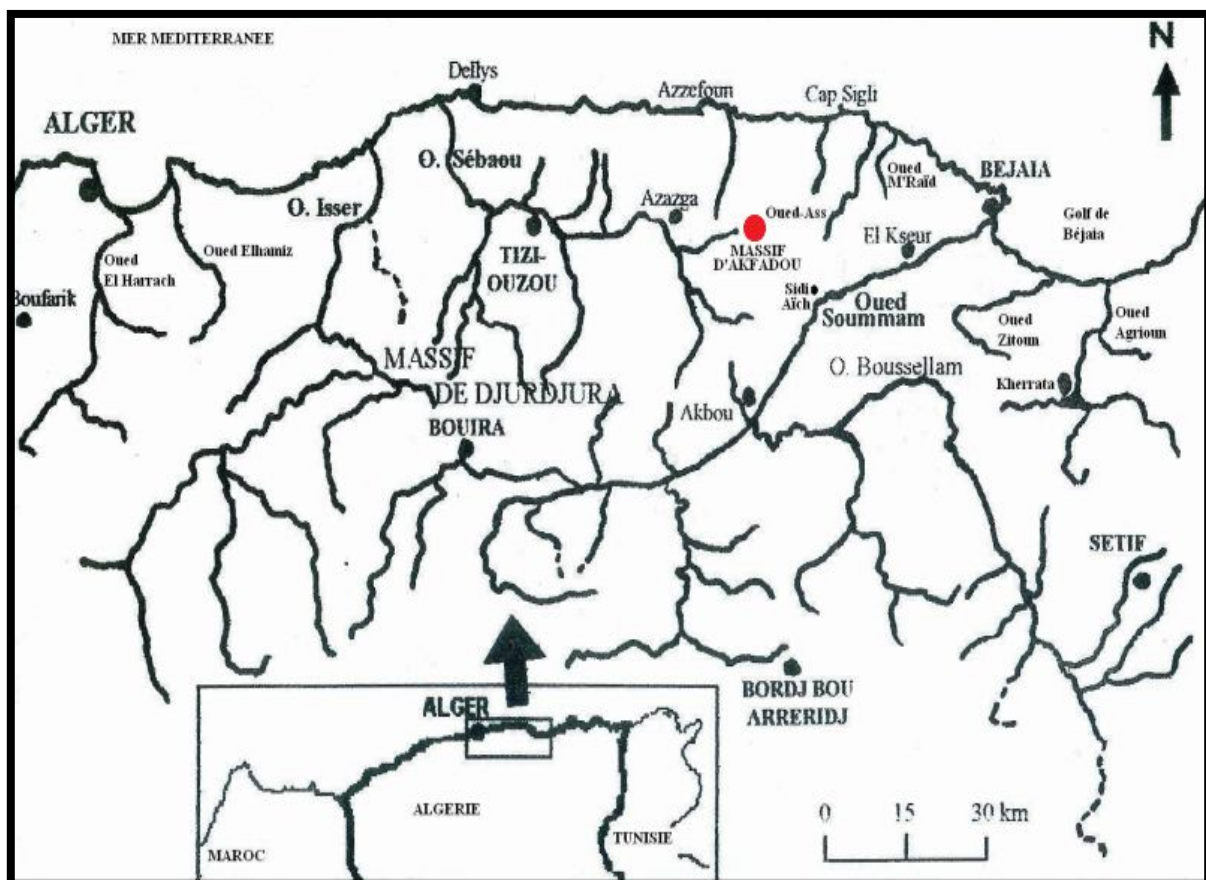


Figure 14. Localisation de la forêt d'Akfadou (Dahmana *et al.*, 2006)

A.1.2. Climat et Précipitations

La région du massif de l'Akfadou compte parmi les plus arrosées de l'Algérie. Les précipitations sont supérieures à 1000 mm/an à moyenne altitude (**Salamani, 1991**).

Selon (Messaoudene, 1989), le climat de l'Akfadou est de type humide à variante tempérée avec un régime saisonnier de type « HAPE » (**Haddar et al., 2016**).

La neige est relativement importante, des hauteurs de 50 à 60 cm sont fréquemment enregistrées (**Salamani, 1991**).

La saison sèche définie par (Bagnouls & Gaussen, 1953) varie autour de 3,3 mois (**Salamani, 1991**).

A.1.3. Richesse floristique

La région de l'Akfadou est une zone à vocation forestière par excellence. Sa végétation a été étudiée par plusieurs auteurs parmi lesquels on peut citer Lapie (1909), Quezel (1956), Zeraia (1981), Aime et al. (1986), Khelifi (1987) et Meddour (1993) (**Salamani, 1991**).

La forêt de l'Akfadou se distingue par une mosaïque de peuplements, de groupements végétaux et par sa diversité floristique (**Salamani, 1991**). Ainsi, au total, 435 espèces ont été inventoriées dans la forêt d'Akfadou (**Messaoudene et al., 2007**).

Elle se distingue des autres forêts algériennes par la forte densité de ses peuplements, soit 1 500 arbres par hectare à l'âge de 120 ans (**Messaoudene et al., 2007**).

Le genre *Quercus* s'y présente sous une grande diversité spécifique avec notamment trois espèces connues: *Quercus afares* Pomel., *Quercus canariensis* Willd. et *Quercus suber* L (**Haddar et al., 2016**).

En effet, les peuplements la forêt d'Akfadou sont constitués essentiellement de peuplements de chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.), de chêne afarès (*Quercus afares* Pomel.) et de chêne liège (*Quercus suber* L.) (Représente 18 % de la chênaie caducifoliée algérienne). Ces peuplements présentent une mosaïque d'âges divers. Le chêne zéen est l'essence dominante jusqu'à 1 646 m d'altitude, où il occupe environ 45 % de la superficie boisée. Le chêne afarès abonde sur quelques lignes de crête, les versants sud et sud-ouest et les terrains caractérisés par des sols plus ou moins argileux. Le plus souvent, il est situé au-

dessous de 1 250 m d'altitude. Les peuplements purs occupent environ 15 % de la surface boisée. Les peuplements mixtes de chêne zéen et de chêne afarès se retrouvent partout dans les zones de transition. Il en est de même pour les peuplements mixtes de chêne zéen et de chêne liège, limités à une altitude de 1 100 m. Ces peuplements mixtes couvrent environ 25 % de la zone boisée. Quant au chêne liège à l'état pur, il occupe 15 % de la zone périphérique de l'Akfadou. De gros chênes zéens et afarès, âgés de plus de 500 ans, sont présents dans de nombreux sites. Ces individus témoignent de l'origine ancestrale de la chênaie de l'Akfadou (**Messaoudene et al., 2007**).

Par ailleurs, 40 espèces rares, qui représentent environ 9 % du cortège floristique, ont pu être identifiées. L'étude des structures élémentaires de ses peuplements et de ses associations végétales révèle une influence réelle des pressions anthropiques (**Messaoudene et al., 2007**).

A.1.4. Relief

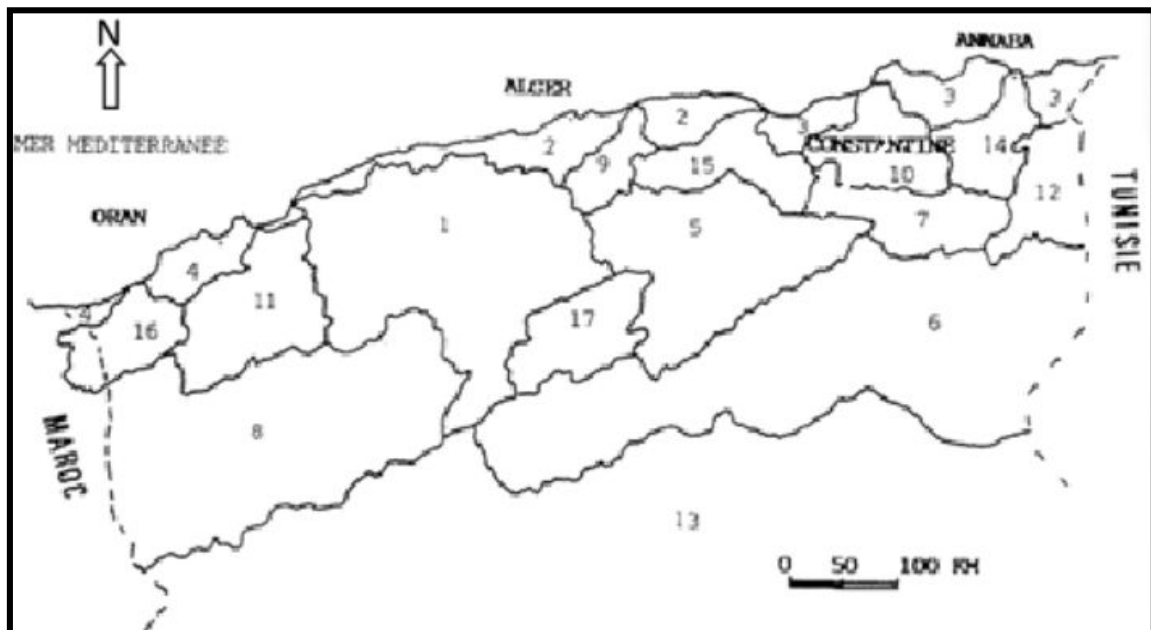
L'orographie de la forêt de l'Akfadou est assez compliquée : elle s'articule autour d'une succession de lignes de crête globalement orientées nord-est et sud-ouest. Généralement, le relief est assez accidenté (pentes de 15 % à 45 %), notamment dans sa partie sud-orientale, l'altitude de l'Akfadou variant de 800 m à 1 646 m (**Messaoudene et al., 2007**).

Ce massif très accidenté et très boisé fait la jonction au Sud-ouest avec l'imposante chaîne montagneuse du Djurdjura (point culminant de l'Atlas tellien, 2308 m à Lalla Khédidja). Au Nord et au Nord-ouest se succèdent les chaînons littoraux avec des altitudes ne dépassant pas les 1000 m (au Djébel Tamgout, le plus élevé, l'altitude est de 1278 m) (**Salamani, 1991**).

A.1.5. Hydrographie

D'un point de vue hydrologique, les versants de la région de la Kabylie sont drainés par un réseau hydrographique dense, formé par une multitude de cours d'eau permanents et temporaires.

Ainsi, la lagune de Tamelaht située à 1 km Est de l'embouchure de l'oued Soummam, et les mares temporaires intraforstières se trouvent dans la région de l'Akfadou, qui se forment à l'occasion des pluies hivernales, telles que : Aguelmine avarkane (lac noir), lac Alsous, lac Alma et le lac Ouroufel (**Dahmana et al., 2006**).



1	Chelif	10	Kebir Rhumel
2	Côtiers Algerois	11	Macta
3	Côtiers Constantinois	12	Medjerdah
4	Côtiers Oranais	13	Sahara
5	Chott Hodna	14	Seybouse
6	Chott Melrhir	15	Soummam
7	Hauts Plateaux Constantinois	16	Tafna
8	Hauts Plateaux Oranais	17	Zahrez
9	Isser		

Figure 15. Les bassins versants de l'Algérie

A.2. Tourisme

La forêt de l'Akfadou présente un attrait touristique réel (Messaoudene *et al.*, 2007).

A.3. Population

La population de la Daïra de Chemini a connu une baisse de sa population entre les recensements de 1998 et 2008, ainsi elle est passée de 38 058 habitants en 1998 à 36 622 habitants en 2008, soit une régression du taux d'accroissement de - 0,38 %. En 2015 la population a connu une faible croissance avec au total 38 490 habitants.

De même, la population de la commune de l'Akfadou a baissé légèrement entre 1998 et 2008, passant de 7 503 habitants en 1998 à 7 358 habitants en 2008 soit un taux d'accroissement de - 0,19 %. En 2015 la commune de l'Akfadou a connu un léger accroissement avec une population qui s'élève à 7 730 habitants (DPSB, 2015).

B. Méthodologie de travail

Dans le but de mettre en évidence les principaux facteurs de dégradation de la forêt algérienne, dont ce travail fait l'objet, une méthodologie de travail a été appliquée, s'appuyant essentiellement sur :

- Recherches bibliographiques.
- Collecte de données auprès des services forestiers.

C. Collecte des données

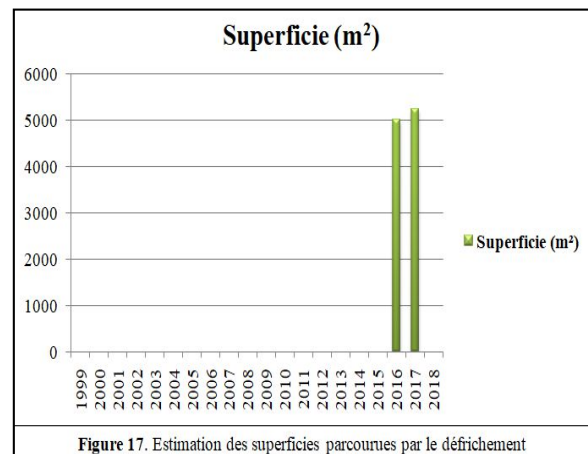
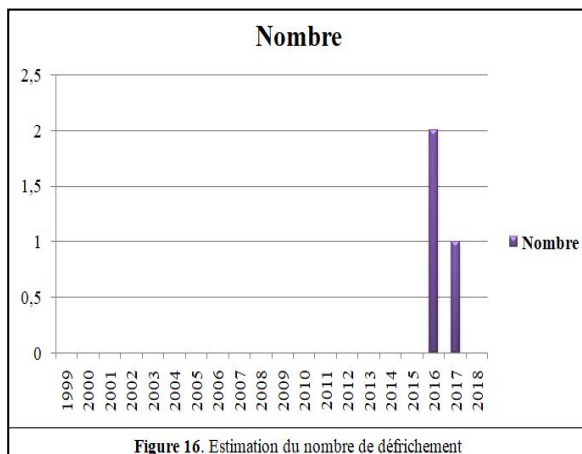
La recherche bibliographique, se basant sur différents documents, tel que, des articles de revue scientifiques, ouvrages, thèses, mémoires de fin d'études, sites web, nous a permis de :

- Souligner les différentes difficultés aux quelles doit faire face la forêt algérienne et plus précisément celle de l'Akfadou ;
- Approfondir les bases du sujet étudié ;
- Mettre en avant la zone étudiée.

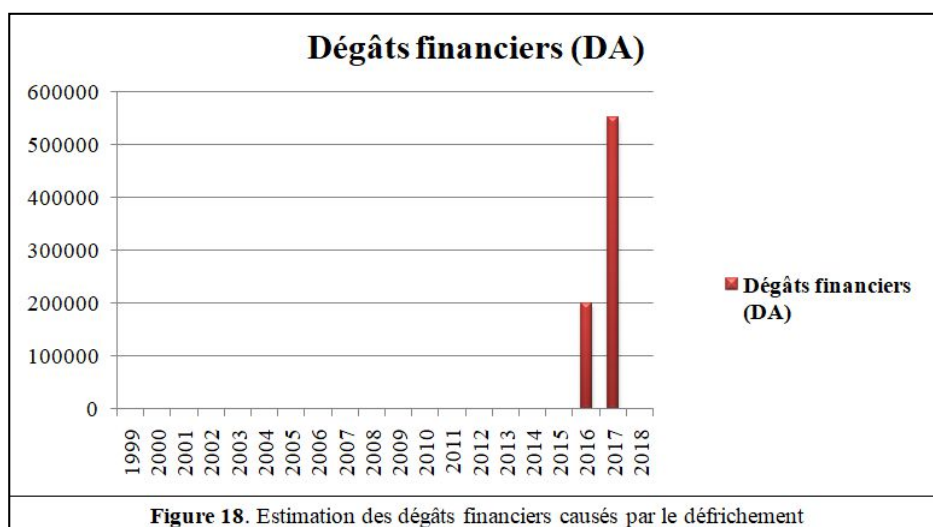
1. Analyse temporelle des délits

L'analyse temporelle des délits se fait par l'étude de l'évolution annuelle des nombres, des dégâts financiers et des superficies touchées par le défrichement, les constructions illicites, les destructions illicites, l'extraction des pierres, les coupes illicites, les décharges sauvages, les incendies, le vol de liège, les occupations illicites, les plantations illicites et les clôtures durant la période 1999-2018 dans la forêt domaniale de l'Akfadou.

1.1. Le défrichement



Les figures 16 et 17, nous révèlent que le nombre maximal de défrichement a été noté en 2016 (2) avec une superficie parcourue par le défrichement de 5 000 m², suivie par l'année 2017 qui avec un (1) seul défrichement a atteint une superficie de 5 232,5 m².

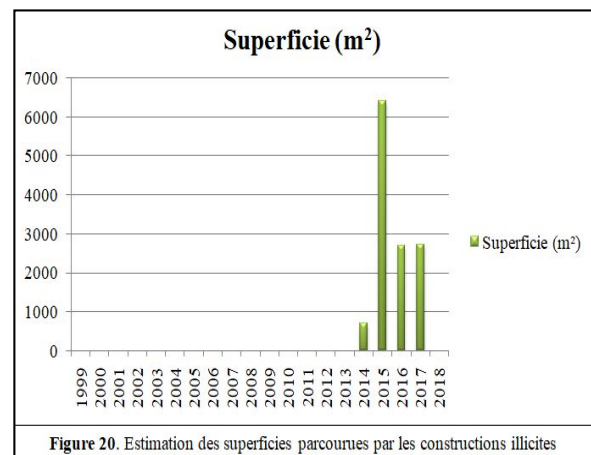
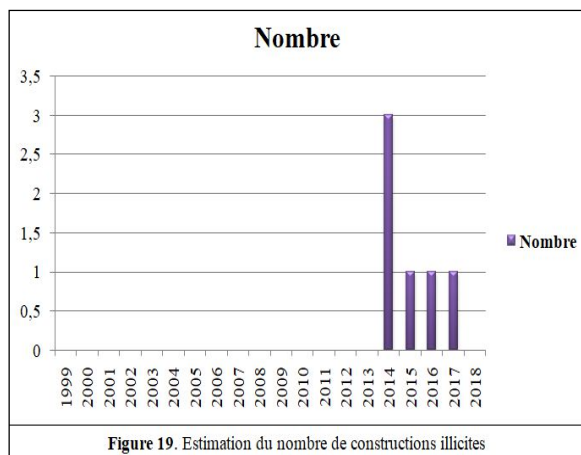


A partir de la figure 18, on remarque que les dégâts financiers causés par le

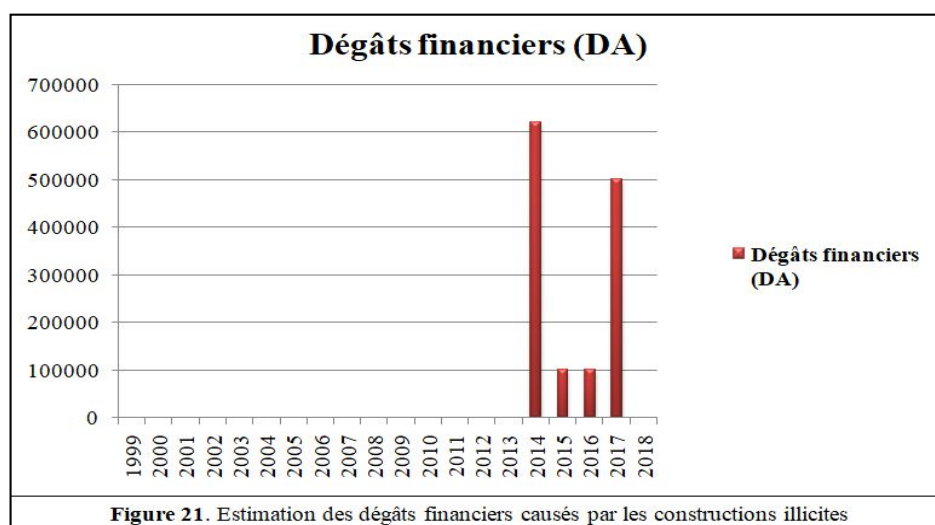
défrichage ont atteint la somme considérable de 550 000 DA en 2017, ajoutant à cela 200 000 DA en 2016.

Le défrichage sans autorisation à pour effet l'érosion des sols, c'est aussi une des principale cause de déforestation, ainsi des sanctions exemplaire devrait être appliqué à l'encontre des Individus qui commettent ce délit, qui est à l'origine d'une véritable catastrophe écologique.

1.2. Les constructions illicites



D'après les figures 19 et 20, on constate que l'année 2014 a connu un nombre maximal de constructions illicites (3) pourtant la superficie touchée n'est que de 705 m², l'année 2015 d'un autre côté avec seulement une (1) construction illicite à atteint une superficie maximale de 6 412 m², suivie par l'année 2017 où la superficie perdue était de 2 716 m² avec une (1) construction, de même que l'année 2016 avec une surface parcourue de 2 700 m².



Selon la figure 21 on peut noter une immense perte atteignant 620 000 DA durant l'année 2014, suivi par l'année 2017 avec la somme de 500 000 DA, et seulement 100 000 DA pour l'année 2015 et 2016.

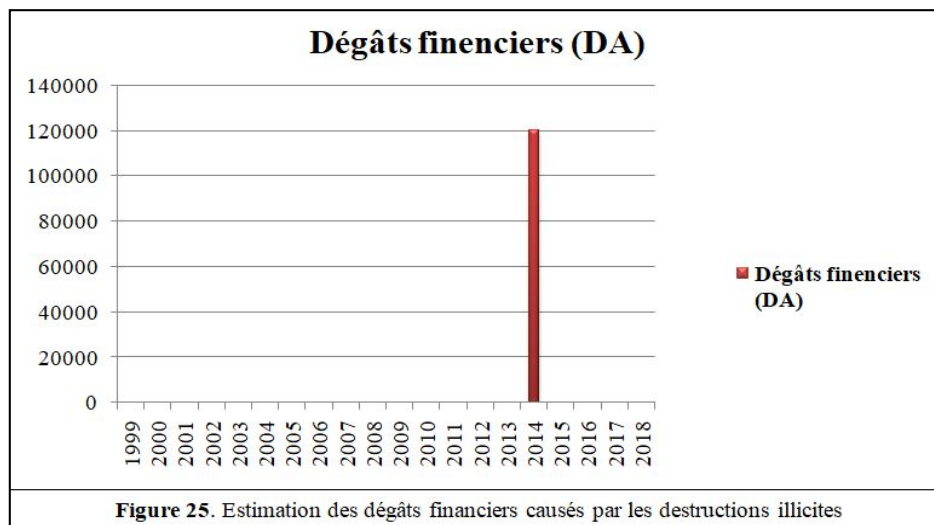
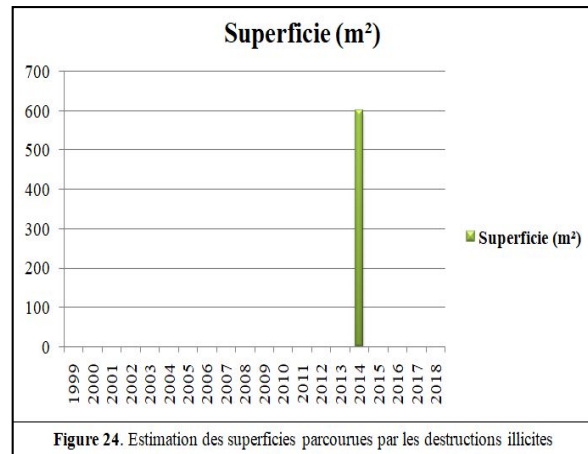
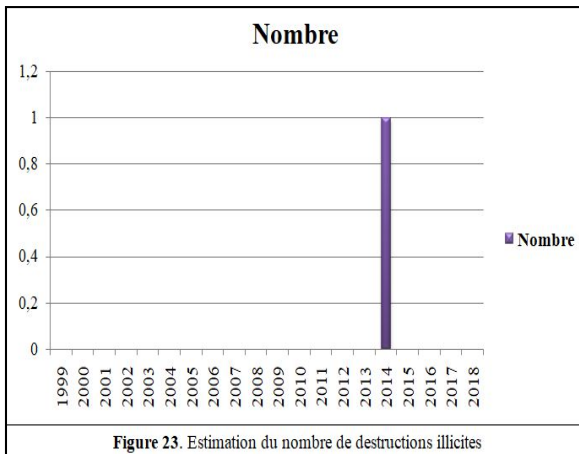


Figure 22. Maison forestière abandonnée dans la forêt de l'Akfadou

Des individus n'hésitent pas à perpétrer de véritables massacres sur la flore en abattant des d'arbres, qui sont généralement constitués de chênes zéen, chênes afarès et chênes liège, trois espèces d'arbres qui prédominent dans la forêt de l'Akfadou. Par conséquent, il est constaté l'apparition de clairières en pleine forêts. Ces terres squattées sont transformées en propriétés privées. De ce fait ce phénomène de constructions illicites menaçant la pérennité et l'existence même de cette forêt.

1.3. Les destructions illicites

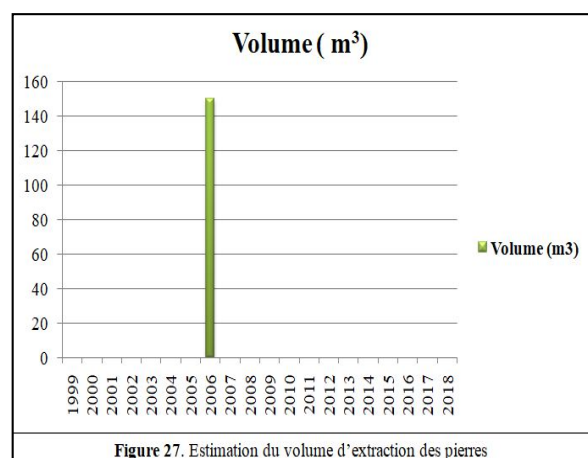
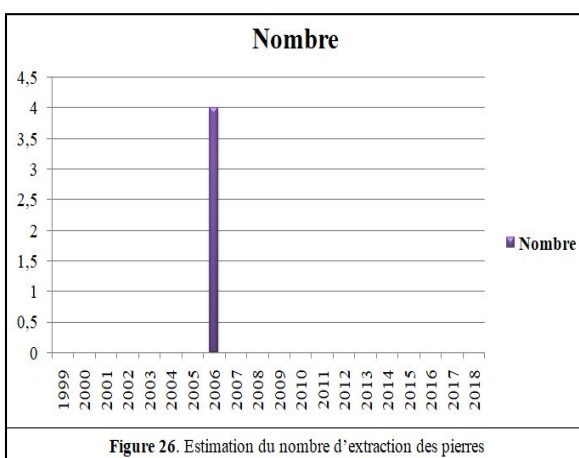
On remarque d'après les données fournis par les figures 23 et 24, qu'une (1) seule destruction illicite à été relevé durant l'année 2014, avec une superficie touchée de 600 m².



La figure 25 nous démontre que les dégâts financiers causés par les destructions illicites en 2014 ont atteint une valeur maximale considérée à 120 000 DA.

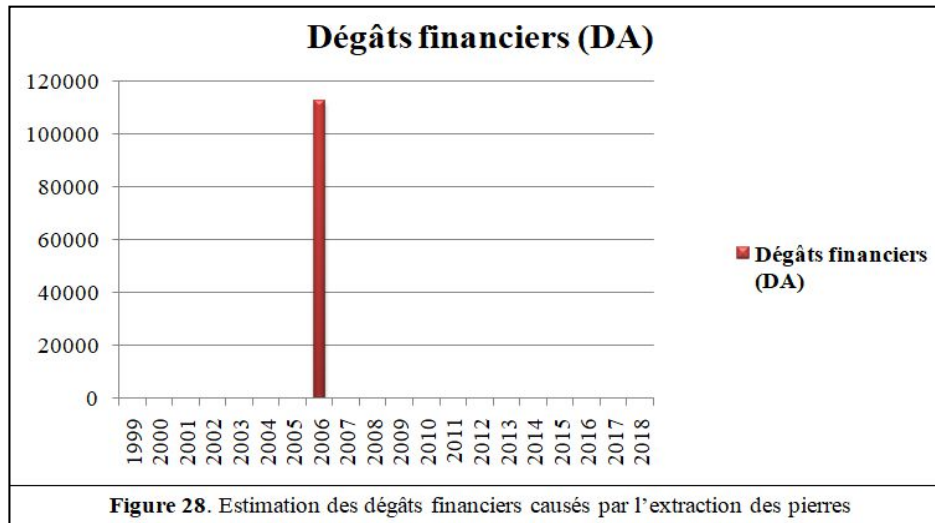
Des mesures strictes devraient être mises en place afin de réguler ces infractions.

1.4. L'extraction des pierres



D'après les figures 26 et 27, durant la période 1999-2018, une seule année a été

affecté par l'extraction des pierres, ainsi on dénombre quatre (4) fois des extractions de pierres en 2006 avec un volume évalué à 150 m³.



Selon les informations mentionné dans la figure 28, on s'aperçoit qu'en 2016 plus de 112 500 DA ont été perdu à cause de l'extraction des pierres dans la forêt de l'Akfadou.

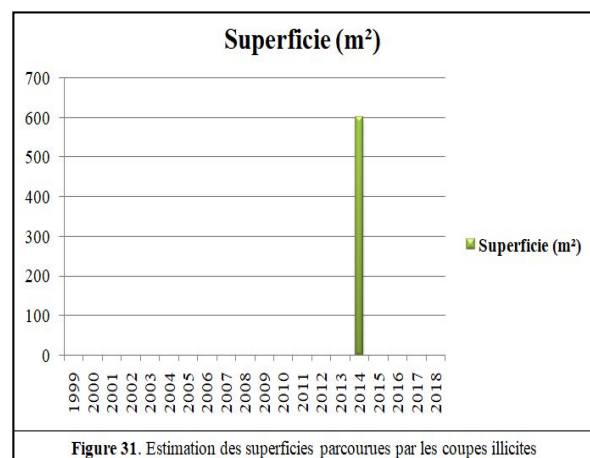
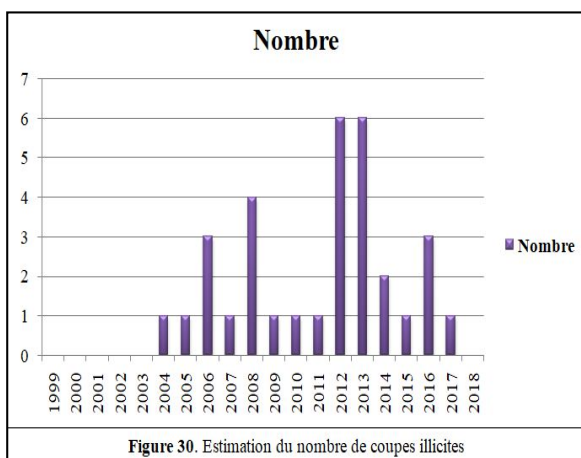


Figure 29. Crevasse provoquée par l'extraction de pierres

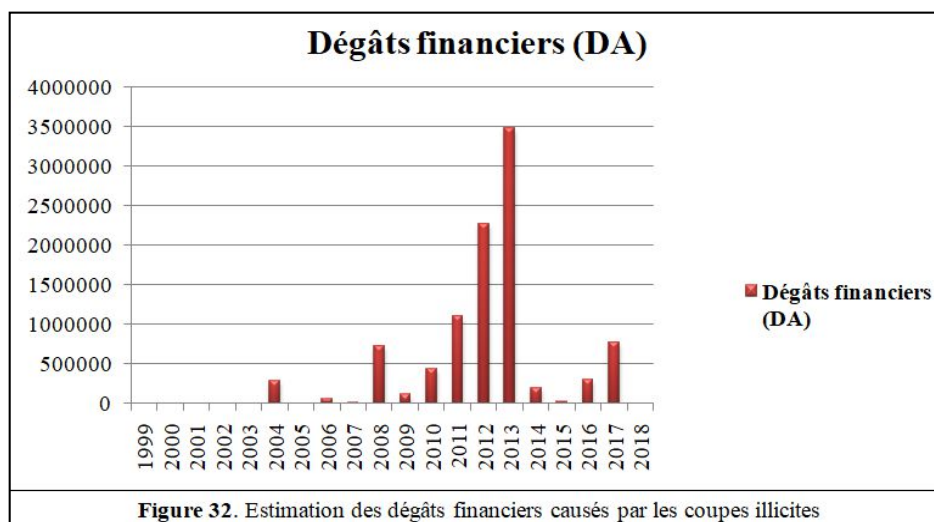
La production de la pierre est un secteur où des sommes colossales d'argent sont investies, par conséquent, les prix intéressants amènent les villageois à ce métier. Ils ont investi la forêt d'Akfadou là où existe la roche de qualité. Ainsi on décompte une dizaine de sites d'extraction, dont Agoulmim, Amdik-Bwakli et Tamajart.

La pierre est extraite illicitement sans règles et sans autorisation, aggrave l'érosion du sol. Le problème réside dans sa commercialisation sans aucune autorisation, ni impôt, ni même règles d'extraction. Pour maîtriser ce problème, des brigades de surveillance, devraient procéder régulièrement à des inspections.

1.5. Les coupes illicites



Les figures 30 et 31, nous indiquent que les années 2012 et 2013 ont connus le plus grand nombre de coupes illicites (6), s'en suit l'année 2008 avec quatre (4) coupes illicites et les années 2006, 2016 avec trois (3) coupes, puis l'année 2014 avec ses deux (2) coupes a perdue une superficie considéré à 600 m², enfin les années 2004, 2005, 2007, 2009, 2010, 2011, 2015 et 2017 n'ont enregistré qu'une (1) seule coupe.



D'après la figure 32, on observe que l'année 2013 a enregistré une perte financière maximale estimée à 3 480 000 DA, suivis par 2 270 000 DA en 2012 et 1 100 000 DA en 2011, les années 2015, 2007 et 2005 ont connu les plus basses pertes financières avec respectivement 24 000 DA, 8 000 DA et 3 000 DA.

La coupe illicite, a en effet atteint des proportions inquiétantes au niveau de la forêt de l'Akfadou. Pourtant, la loi est bien claire. Des amendes et des peines de prison sont prévues en application de l'article 75 de la loi 84/12 portant régime général des forêts. Malheureusement, cette loi, même appliquée ne compensera pas les pertes inestimables de cet important patrimoine. Au regard du désastre, les peines à encourir sont insuffisantes pour ces crimes commis aux dépens de l'environnement.

1.6. Les décharges sauvages

D'après les données des archives de la circonscription des forêts d'Azazga, on ne signale aucune décharge sauvage dans la forêt de l'Akfadou, pourtant on est vite frappé par la contradiction entre ses données et les faits du terrain, ainsi le tourisme de masse, qui afflue chaque année notamment vers le Lac noir (Aguelmime Averkane) souffre sévèrement d'actes d'incivisme, ainsi beaucoup de ces visiteurs après leur passage abandonnant derrière eux sacs en plastique, bouteilles vides et restes de nourriture, en transformant cette forêt en décharge publique. Cet écosystème fragile ne peut en aucun cas supporter une telle pression anthropique. Pour cela il faut impérativement réguler le flux touristique, sensibiliser pour un changement dans le comportement des visiteurs et organiser des campagnes de nettoyage.



Figure 33. Décharges sauvages dans la forêt de l'Akfadou

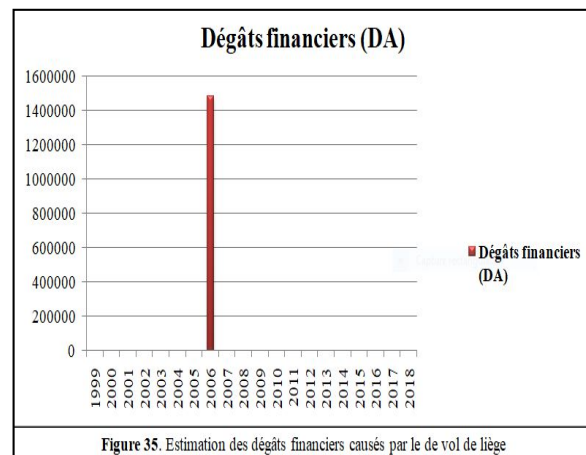
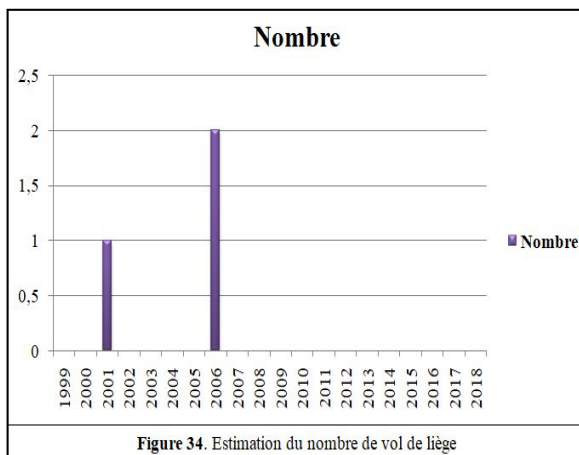
1.7. Les incendies

Chaque année d'importantes surfaces de la forêt de l'Akfadou sont parcourues par des incendies, avec des dommages de grande ampleur (On ne dépose pas de données).

Les statistiques sur les causes des feux de forêt dans la région sont loin d'être complètes, la très grande majorité des feux sont d'origine inconnue, mais il ressort toutefois, que le nombre de feux d'origine naturelle est faible comparé à ceux d'origine anthropiques. Ainsi il faudrait appliquer une lutte préventive destinées à réduire les risques d'incendie avec des mesures tel que : le débroussaillage, l'installation de points d'eau, les tranchées pare feu, les voies forestières, l'élaboration de cartes des risques et la surveillance et la détection par voies mobiles et aériennes.

1.8. Le vol de liège

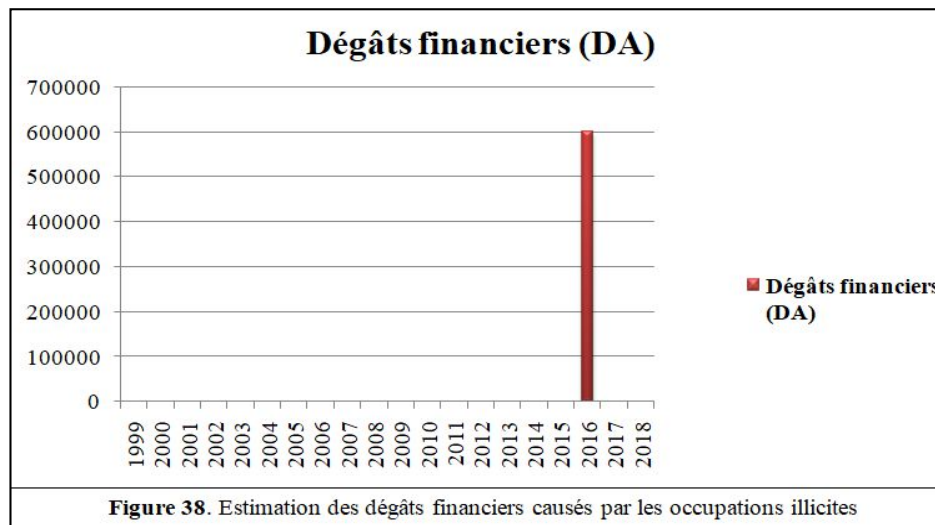
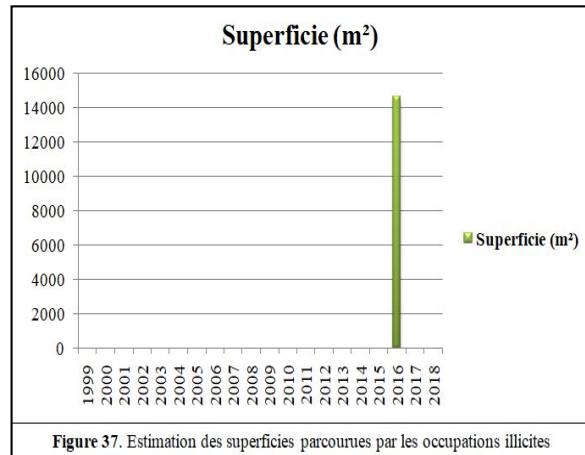
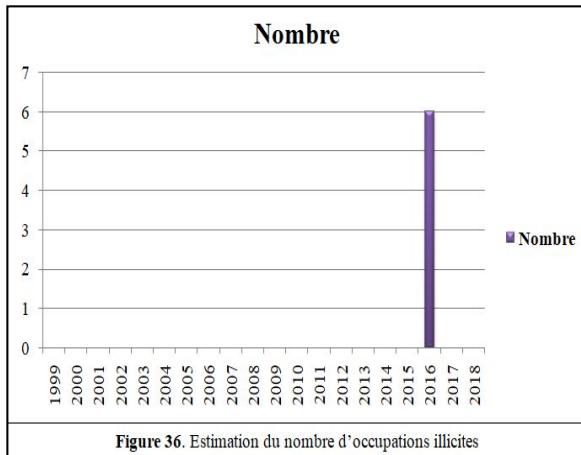
Conformément aux figures 34 et 35, on s'aperçoit que l'année 2001 a connue un (1) vol de liège seulement, suivi de l'année 2006 qui a enregistré deux (2) vols de liège avec une perte financière atteignant le montant colossal de 1 481 200 DA.



Les dommages dus à cette exploitation anarchique du liège causent la régression de sa régénération naturelle, un affaiblissement des chênes qui conduit à une réduction de leur superficie et ainsi des dépérissements de plus en plus accentués, qui pourraient à long terme aboutir à leur disparition totale. Pourtant l'article 74 de la loi 84/12 prévoit des peines à l'encontre des auteurs de ce délit, des peines qui devait être plus sévères.

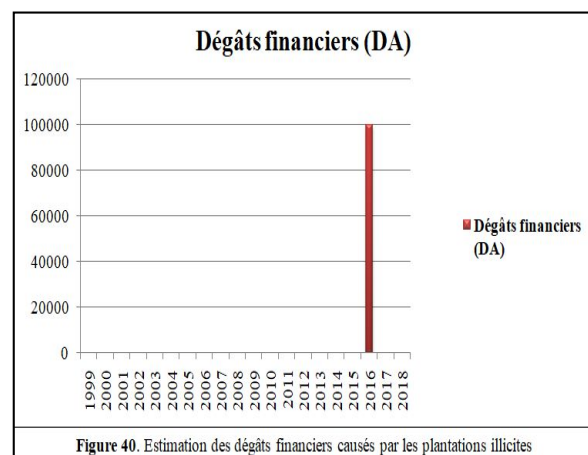
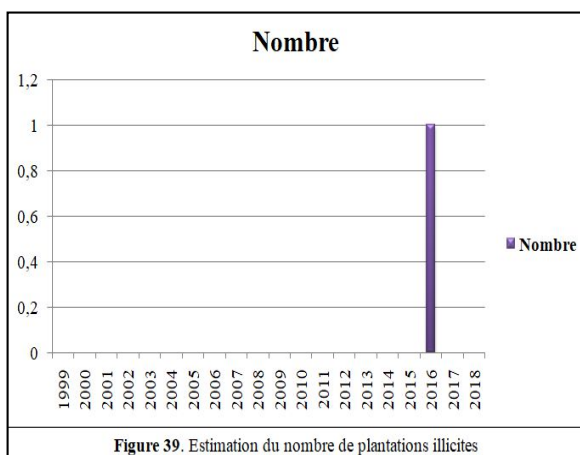
1.9. Les occupations illicites

La figure 36 et 37 nous indique que l'année 2016 a connue un nombre d'occupations illicites s'élevant à six (6) avec une superficie parcourue de 14 650 m².



À partir de la figure 38 on constate que la forêt de l'Akfadou a subit en 2016 des dégâts financiers d'un coût totale de 600 000 DA causé par les occupations illicites.

1.10. Les plantations illicites

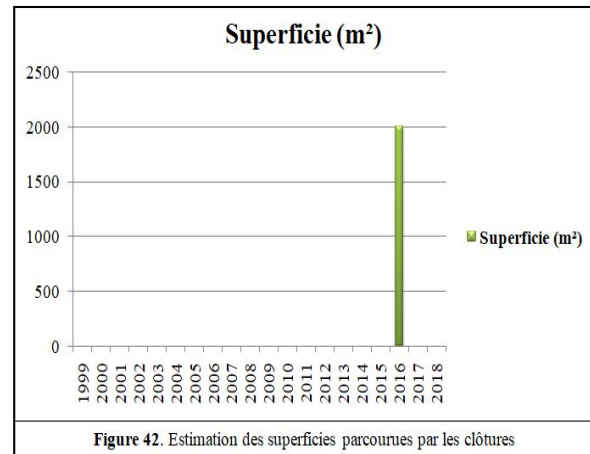
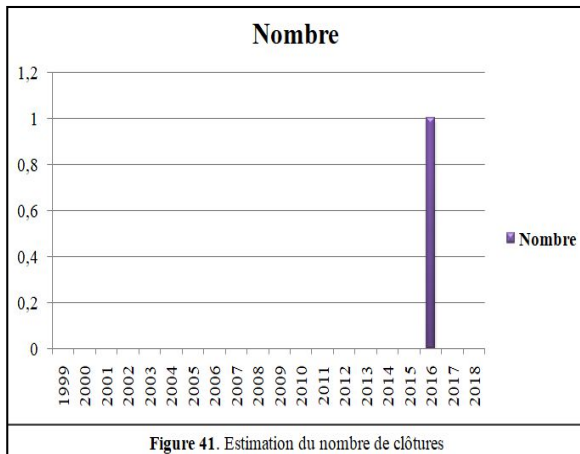


Grâce aux figures 39 et 40, on apprend que la pratique de plantations illicites a été

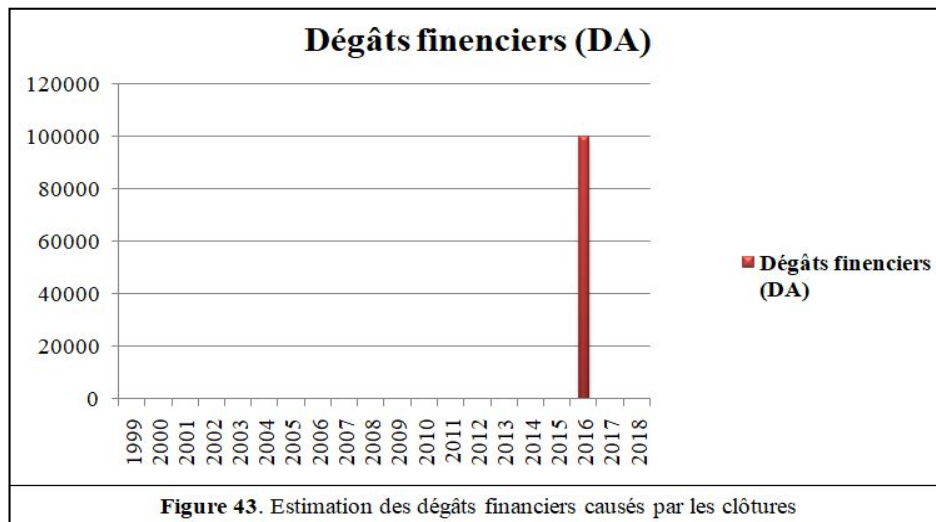
décelée une (1) seule fois en 2016 avec des dégâts financiers estimés à 100 000 DA et pour le reste des années la forêt de l'Akfadou n'a enregistré aucune plantation illicite.

Ces plantations illicites concernent plus particulièrement des oliviers, qui se font aux dépend de la chênaie de l'Akfadou, qui est déjà très fragilisé.

1.11. Les clôtures



Les figures 41 et 42, nous renseignent sur le fait que la forêt domaniale de l'Akfadou n'a enregistré qu'une (1) seule fois la présence de clôture et cela pendant l'année 2016, avec une surface parcouru de 2 000 m².



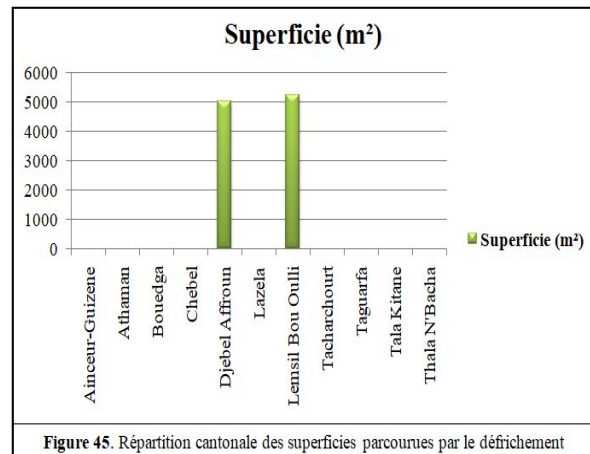
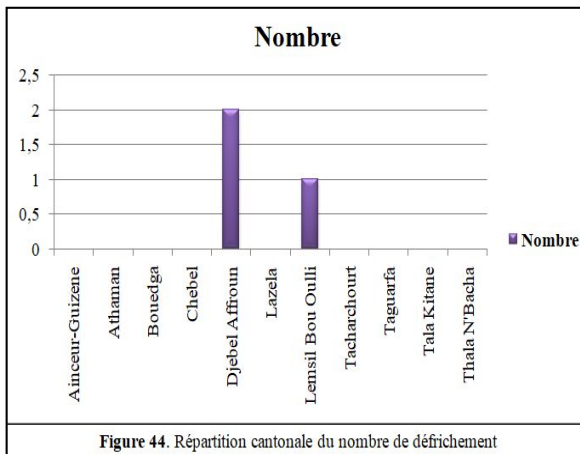
Selon la figure 43 les dégâts financiers causés par les clôtures ont conduit à la perte de 100 000 DA pendant l'année 2016.

2. Analyse spatiale des délits

L'analyse spatiale des infractions forestières se fait par l'étude des répartitions cantonales du nombre et des superficies touchées par le défrichement, les constructions illicites, les destructions illicites, les coupes illicites, le vol de liège, les occupations illicites, les plantations illicites et les clôtures durant la période 1999-2018.

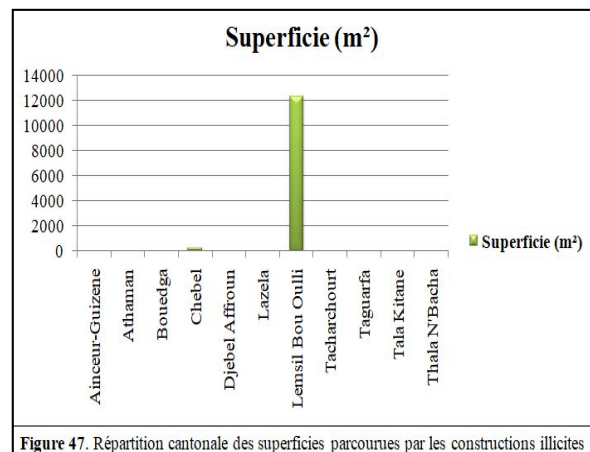
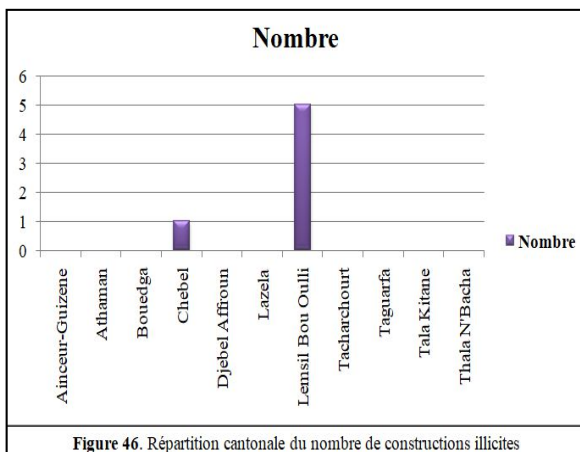
Les cantons concernés par l'étude spatiale sont : Ainceur-Guizene, Athaman, Bouedga, Chebel, Djebel Affroun, Lazela, Lemsil Bou Oulli, Tacharchourt, Taguarfa, Tala Kitane, Thala N'Bacha.

2.1. Le défrichement



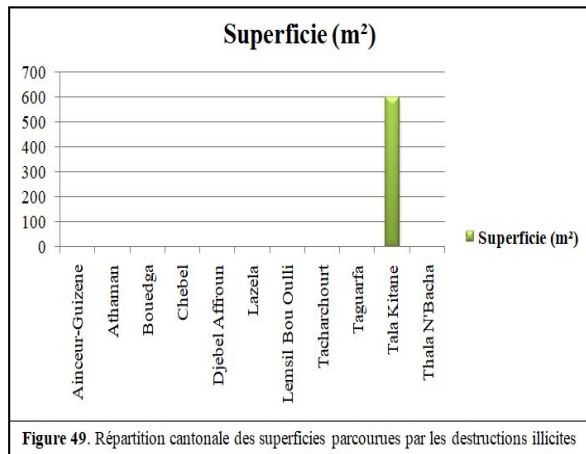
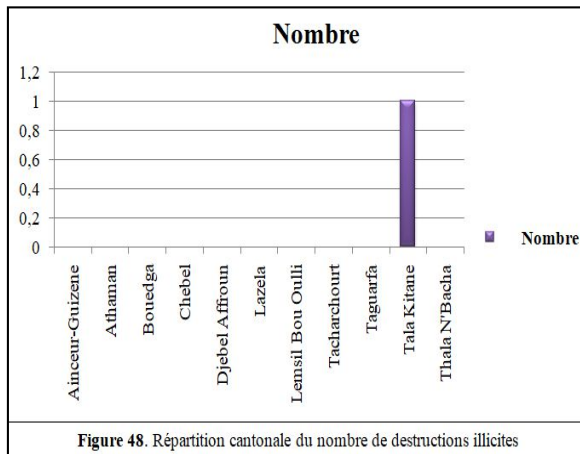
D'après les figures 44 et 45, on observe que le nombre maximal de défrichement a été signalé au niveau du canton Djebel Affroun (2) avec une superficie touchée de 5 000 m², le canton Lemsil Bou Oulli avec seulement un (1) défrichement enregistre la plus grande superficie touchée par le défrichement avec 5 232,5 m².

2.2. Les constructions illicites



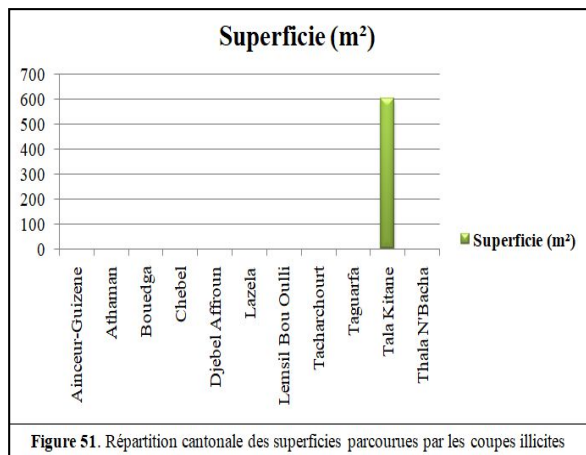
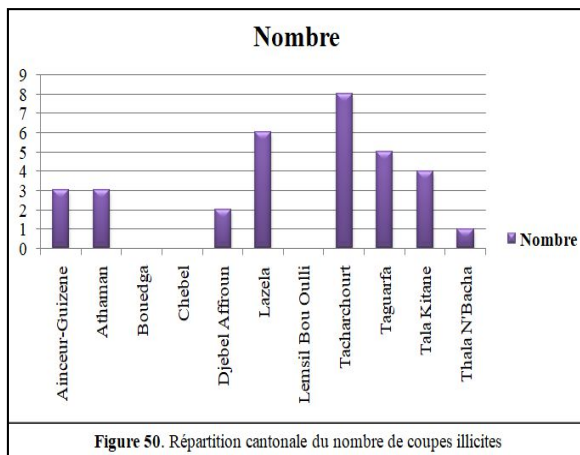
On peut noter suivant les informations figurant dans les graphiques 46 et 47, que le canton Lemsil Bou Oulli est le plus touché par les constructions illicites (5) avec une superficie de 12 328 m² : le canton Chebel avec une seule (1) construction a une superficie parcourue de 205 m².

2.3. Les destructions illicites



D'après les figures 48 et 49, concernant la répartition cantonale des destructions illicites on constate que ce dernier a été signalé seulement une (1) fois dans le canton de Tala Kitane où la superficie touchée était de 600 m².

2.4. Les coupes illicites



Les données obtenus grâce aux figures 50 et 51, nous indique que le canton le plus touché par les coupes illicites est celui de Tacharchourt avec huit (8) coupes, suivie par Lazela

(6) et Taguarfa (5), Tala Kitane avec quatre (4) coupes enregistre une superficie parcourue par les coupes illicites de 600 m².

2.5. Le vol de liège

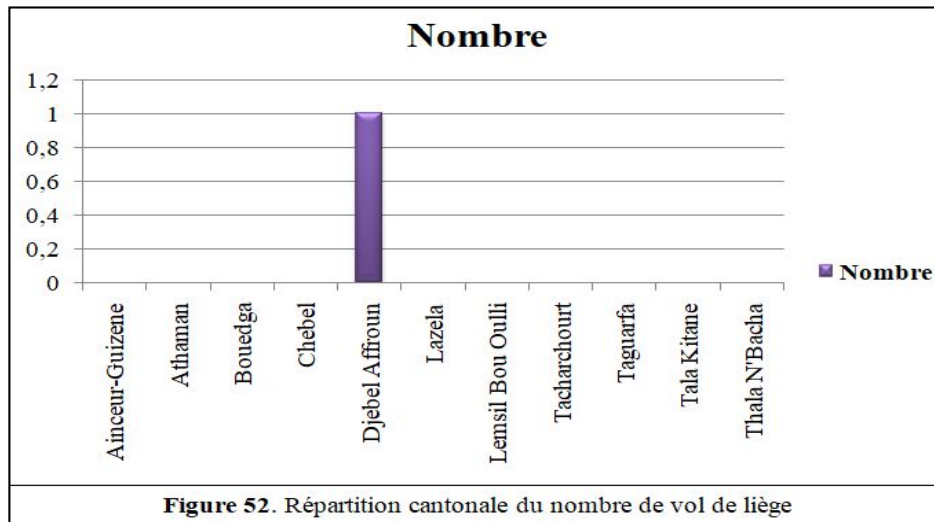


Figure 52. Répartition cantonale du nombre de vol de liège

Suivant les données de la figure 52, le seul canton concerné par le vol de liège est celui de Djebel Affroun où il a été pratiqué seulement une (1) fois, (on ne dispose pas de données sur la superficie). Pour le reste des cantons aucun vol de liège n'a été noté.

2.6. Les occupations illicites

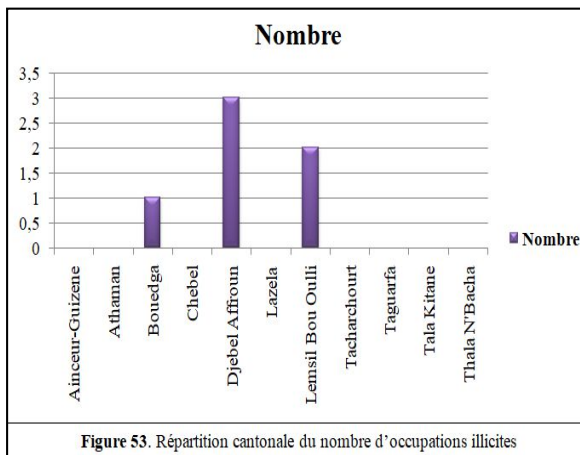


Figure 53. Répartition cantonale du nombre d'occupations illicites

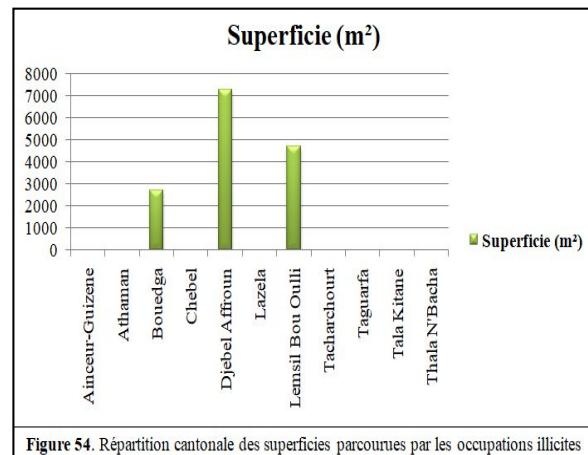
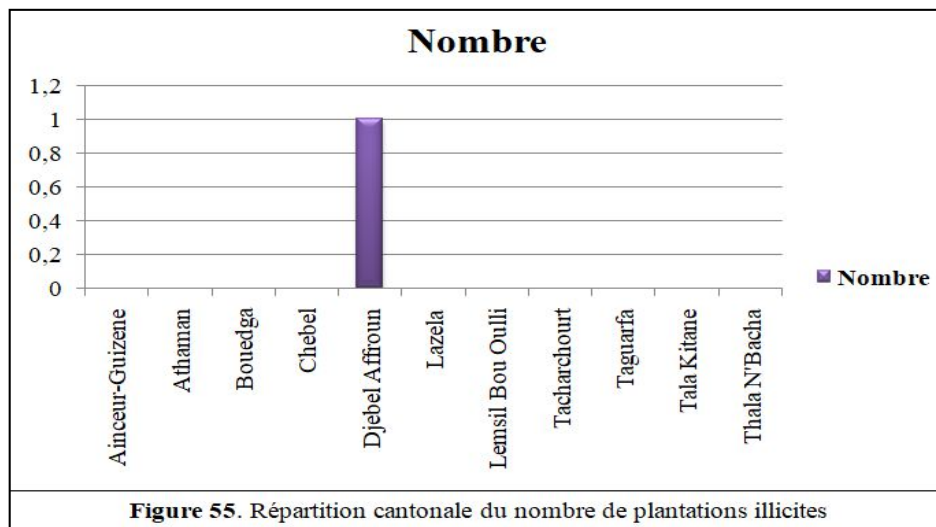


Figure 54. Répartition cantonale des superficies parcourues par les occupations illicites

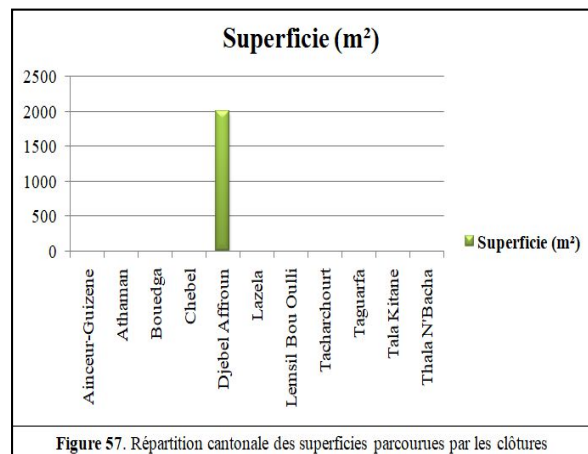
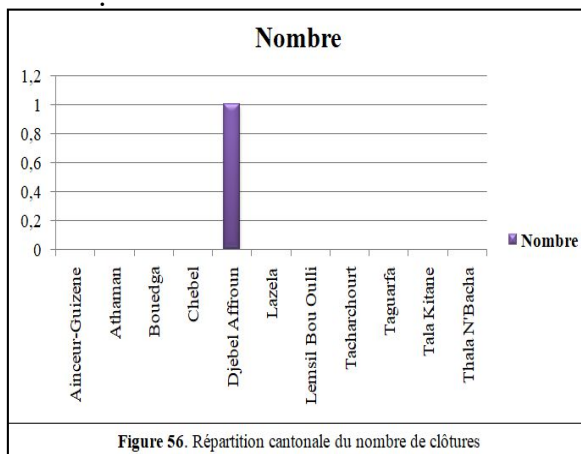
Les figures 53 et 54, nous indique que trois (3) occupations illicites ont été répertoriées dans le canton Djebel Affroun avec une superficie maximale de 7 250 m², suivi du canton Lemsil Bou Oulli avec deux (2) occupations et une superficie de 4 700 m², et seulement une (1) occupation à Bouedga avec une superficie de 2 700 m².

2.7. Les plantations illicites



D’après La figure 55, on constate que la forêt domaniale de l’Akfadou n’a enregistré qu’une (1) seule plantation illicite et cela dans le canton Djebel Affroun (on ne dispose pas de données sur la superficie) et pour le reste des cantons on n’a pas signalé de plantations illicites.

2.8. Les clôtures



Les figures 56 et 57 nous informent qu’un (1) seul signalement de clôture à été noté au niveau du canton de Djebel Affroun où la superficie touchée était de 2 000 m². Le reste des cantons n’étant pas concerné par cette pratique.

3. Conclusion

Certaines formes d'exploitation anarchique des ressources de la forêt de l'Akfadou tel que le défrichement, les constructions illicites, les destructions illicites, l'extraction des pierres, les coupes illicites, les décharges sauvages, les incendies, le vol de liège, les occupations illicites, les plantations illicites et les clôtures, ont rendu la biodiversité de cet écosystème très vulnérable à la dégradation.

Cette forêt enchantresse renferme une richesse régionale et nationale pour la diversité de sa faune et de sa flore, mais qui fait face à un risque imminent d'extinction, car malgré cette richesse exceptionnelle, la forêt de l'Akfadou ne bénéficie aujourd'hui d'aucun statut qui puisse la protéger.

Sauver la forêt de l'Akfadou est plus qu'une nécessité. Cet endroit mérite plus d'intérêt de la part des pouvoirs publics et de la population de la région, la législation forestière, au vu de la dégradation continue de cette forêt, n'a pas joué son rôle d'instrument de protection efficace. Ainsi convient-il de revoir les textes régissant le secteur forestier pour les adapter aux enjeux actuels. Aussi faudrait-il songer à la classer comme Parc national afin d'avoir les moyens nécessaires pour sa gestion.

La forêt de l'Akfadou, comme le reste des forêts en Algérie, n'est plus à l'abri du déboisement, elle fait l'objet d'une destruction continue, occasionnés par l'homme et son exploitation irrationnelle de ces ressources, cette anthropisation excessive entraîne ainsi la disparition progressive de ce massif forestier.

L'analyse spatio-temporelle des délits durant la période 1999-2018, nous révèle, que la forêt de l'Akfadou fait régulièrement l'objet de nombreuses infractions, atteignant ainsi un total de 57 activités informelles, parmi elles, on distingue 32 coupes illicites, qui représente ainsi le délit le plus signalé pendant la période appréciée (avec une perte de 600 m²), 6 occupations illicites (avec une superficie touchée de 14 650 m²), 6 constructions illicites (occupant une superficie de 12 533 m²), 4 extractions de pierres, 3 défrichements (superficie parcourue est de 10 232,5 m²), 3 vols de liège, 1 destruction illicite (altération de 600 m²), 1 plantation illicite et 1 clôture (superficie parcourue est de 2 000 m²).

D'autres délits affectent sérieusement cette forêt, notamment les décharges sauvages qui détériorent entre autres son aspect et les incendies qui causent d'importants dégâts (dont on ne dispose pas de données).

Les dommages financiers engendrés par ses pratiques abusives s'élèvent au montant global de 14 354 300 DA. Le canton Djebel Affroun qui est le plus touché par les différents délits à subi une perte financière de 1 364 000 DA, ajouter à cela 1 400 000 DA pour l'année 2016 qui inscrit le plus grand nombre d'infractions.

Le massif forestier de l'Akfadou, est l'un des plus importants massifs forestiers de l'Afrique du nord, qui recèle de multiples espèces floristiques et faunistiques. A ce patrimoine s'ajoute également quatre zones humides (Lac Noir, Alsous, Alma, et Ouroufel) et de multiples sites historiques, ainsi qu'un fort potentiel touristique dû à ses paysages naturels variés et d'une rare beauté. Mais ce bijou de la nature autrefois réputé pour sa densité de boisement, subit aujourd'hui une nette régression, car beaucoup d'espèces, ont disparu ou sont classées en voie de disparition. Face à ce désastre des mesures doivent impérativement être prise pour préserver et valoriser ce domaine forestier.

Ainsi, afin de protéger et développer notre précieux patrimoine forestier nous suggérons quelques démarches à suivre :

- Accélération de la mise en œuvre du statut de parc national pour la forêt de l'Akfadou dans le cadre d'une meilleure prise en charge de ce patrimoine ;

- Actualisation des textes législatifs relatifs aux forêts et leur stricte application ;
- Amélioration des infrastructures et des équipements de prévention et de lutte contre les feux de forêt ;
- Organisation de campagnes de reboisement ;
- Gestion durable et rationnelle des ressources forestières ;
- Renforcer les capacités des agents forestiers de terrain ;
- Organiser régulièrement des campagnes d'information et de sensibilisation du public sur l'importance des ressources forestières ;
- Permettre aux populations riveraines de jouer un rôle plus important dans la gestion, conservation et développement des forêts ;
- Développer l'écotourisme.

Références bibliographiques

- ABDELGUERFI A., CHEHAT F., FERRAH A. et YAHIAOUI S., 2009.** « Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national ». 121 p
- ABDEDOU K. et BOUSSAD S., 2015.** « Evaluation de la gestion des déchets ménagers dans la commune de Bouzeguène et implication pour la mise en œuvre d'un mode de gestion plus durable ». Mémoire de Master en gestion des déchets solides. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 62 p
- ANONYME, 2002.** « Étude d'impact de la décharge contrôlée de Hbaline (Jbeil) ». 102 p
- ARFA A. M. T., 2008.** « Les incendies de forêt en Algérie : Stratégies de prévention et plans de gestion ». Mémoire de Magistère en écologie végétale. Université Mentouri, Constantine, 115 P
- BENBOURICHE R., 2015.** « Analyse du bilan des incendies de forêt de la wilaya de Tizi – Ouzou pour la période 2005-2014 ». Mémoire de Master en sciences naturelles de l'environnement. Université A. Mira, Bejaia. 47 p
- BENDERRADJI M. E. H., ALATOU D., ARFA A. M. T. et BENACHOUR K., 2006.** « Problèmes de dégradation de l'environnement par la désertification et la déforestation. Impact du phénomène en Algérie ». New Medit, N° 4, pp. 15-22
- BENSAID S., GASMI A. et BENHAFIED I., 2006.** « Les forêts d'Algérie, de Césarée la romaine à ce jour ». Forêt méditerranéenne, Tome XXVII, N° 3, pp. 267- 274
- BENSLIMANE M., HAMIMED A., EL ZEREY W., KHALDI A. et MEDERBAL K., 2008.** « Analyse et suivi du phénomène de la désertification en Algérie du nord ». [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 8, N° 3, 9 p
- BENSOUIAH R., 2003.** « Du Nord au Sud : le recours à l'environnement, le retour des paysans ? La lutte contre la désertification dans la steppe algérienne : les raisons de l'échec de la politique environnementale ». 21 p
- BORNE É., 2020.** « Feux de forêt les prévenir et s'en protéger ». Dossier de presse. 33 p
- BOUBEKRI S. et AFFAR F., 2014.** « Localisation des décharges et dépotoirs sauvages, leur identification et leurs impacts sur l'environnement et la santé publique dans la commune de Bejaia ». Mémoire de Master en environnement et santé publique. Université Abderrahmane Mira, Bejaia, 60 p

BOUCHOU L., 2015. « Les parasitoïdes embryonnaires de la processionnaire du pin, *Thaumetaupoea pityocampa* Schiff et leur importance dans quelques peuplements de pin et de cèdre du Nord de l'Algérie ». Thèse de Doctorat en sciences agronomiques. École nationale supérieure agronomique El-Harrach, Alger, 131 p

BOUIADJRA S. E. B., EL ZEREY W. et BENABDELI K., 2011. « Étude diachronique des changements du couvert végétal dans un écosystème montagneux par télédétection spatiale : cas des monts du Tessala (Algérie occidentale) ». *Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement*, Volume 5, pp. 211-225

CHAKALI G. et HEZIL S., 2018. « Diversité et stratégie d'occupation des insectes ravageurs des forêts en Algérie ».

CHENANE A., 2008. « Analyse des coûts de la gestion des déchets ménagers en Algérie à travers la problématique des décharges publiques : cas des communes de la wilaya de Tizi-Ouzou ». *Revue campus*, N°10, pp. 29-42

CHIALI CHARIF K., 2018. « Contribution à une étude des incendies de forêts dans le massif de Télagh (Algérie occidentale) ». Thèse de Doctorat en pathologie des écosystèmes terrestres. Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès, 102 p

DAZIANO L., 2014. « L'urbanisation du monde une chance pour la France ». La fondation pour l'innovation politique. 43p

DESAILLY B., BERINGUIER P., BRIANE G. et DEJOUX J. F., 2009. « Les impacts environnementaux de l'étalement urbain ». *Perspectives Ville*.

DESJARDINS J., 2014. « La prise en compte de l'environnement dans les documents de planification en urbanisme ». Essai en vue de l'obtention du grade de maître en environnement, Université de Sherbrooke. 114 p

DGF, 2004. « Programme d'action nationale sur la lutte contre la désertification ». 103 p

DGF, 2007. « Politique forestière nationale et stratégie d'aménagement et de développement durable des ressources forestières et aléarières ». 32 p

DJEMACI B., 2012. « La gestion des déchets municipaux en Algérie : Analyse prospective et éléments d'efficacité ». Thèse de Doctorat en sciences économiques, Université de Rouen. 380 p

DPSB, 2015. « Annuaire Statistique de la Wilaya de Bejaia ». 193 p

EL WAHIDI F., BELLEFONTAINE R., PONETTE Q. et DEFOURNY P., 2014. « Dynamique de changement de l'arganeraie entre sur-usage et mutations sociales : une

opportunité d'équilibre socio-écologique ? ». Journal of Agriculture and Environment for International Development. Volume 108, N°2, pp.109 – 133

EL ZEREY W., 2014. « Etude diachronique de la régression du couvert forestier de la plaine de Telagh (Algérie) : approche par télédétection et SIG ». Bulletin de l'Institut Scientifique, Section Sciences de la Vie, N° 36, pp.25-31

EVIN M., 2005. « Les effets du surpâturage dans les Alpes du Sud : impacts sur la biodiversité et la torrentialité ». La voie du loup. N° 22, pp. 14- 17

FRA, 2010. « Évaluation des ressources forestières mondiales 2010 ». Rapport national : Algérie. 57 p

FRAVAL A., 2006. « Le Longicorne de l'eucalyptus ». Insectes. N°140, pp. 33-37

GACHI M., KHEMICI M. et ZAMOUM M., 1994. « Note sur la présence en Algérie de la processionnaire du cèdre : *Thaumetopoea bonjeani* POWELL ». Annales de la recherche forestière en Algérie, Volume 1, N°1, pp. 53-63

GACHI M., 2004. « Contribution à l'étude de l'éco-biologie de la processionnaire d'été *Thaumetopoea bonjeani* p. (Lep., Thaumetopoeidae) dans la cédraie du Belezma (Aurès) ». Thèse de Magister en sciences de la nature. U.S.T.H.B, Alger, 99 p

HADDAR L., DOUMANDJI S. et PUJADE-VILLARL J., 2016. « Les Cynipini et les Synergini dans les massifs de l'Akfadou et Beni-Ghobri (Algérie), présences de quelques espèces sur des hôtes atypiques (Hym., Cynipidae) ». pp. 479-493

HAMEL T., BOULEMTAFES A. et BELLILI A., 2019. « L'impact de surpâturage sur les subéraies de la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) ». Geo-Eco-Trop., Volume 43, N°1, pp.119-128

KEFIFA A., 2020. « Contribution à l'étude et à la cartographie de l'impact dépressions anthropozoogènes et climatiques sur les ressources naturelles des monts de Saïda (Algérie) ». Thèse de Doctorat en Sciences d'Agronomie et des Forêts, 246 p

KERRACHE G., 2011. « Impacts du préaménagement sur les formations forestières : cas de la forêt de Fenouane (Commune de Ain El Hadjar, W de Saïda, Algérie) ». Mémoire de Magistère en gestion et conservation des écosystèmes. Université Aboubekr Belkaid, tlemcen.

KERRACHE G., LABANI A., BENABDELI K. et CHAFAI C., 2019. « Dynamique de la végétation forestière et impact des travaux du réaménagement forestier dans les monts de Daïa-Saïda (ouest Algérien) ». Journal scientifique Libanais. Volume 20, N° 2, pp. 230-247

LAADEL N., 2014. « Impact de la faune entomologique sur le dépérissement de *l'eucalyptus camaldulensis* dans les régions de Sétif et Bordj Bou Arreridj ». Mémoire de Magister en conservation de la biodiversité faunistique. Université Ferhat Abbas, Sétif, 119 p

LAALA A., 2016. « Cartographie de la variabilité thermique des écosystèmes forestiers de l'Est algérien ». Thèse de Doctorat en écophysiologie et biotechnologie végétale. Université Mentouri, Constantine, 190 p

LAHAYE S., 2018. « Comprendre les grands feux de forêt pour lutter en sécurité », Thèse de doctorat en systèmes intégrés, environnement et biodiversité, Université de recherche Paris Sciences et Lettres, 132 p

LAMPIN C., JAPPIOT M. et FERRIER J., 2011. « Modélisation du risque incendie de forêt dans les interfaces habitats-forêts ». Sciences Eaux & Territoires, La revue d'Irstea. Article hors-série N° 3, 12 p

LAOUAR S., 2009. « État de la Biodiversité en Algérie ».

LE HOUEROU H. N., 1980. « L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne, 1er partie » Forêt méditerranéenne. Tome I. N° 1, pp. 31-44

MARCOUX M. A., MATIAS M. et VINCENT P., 2019. « Caractérisation de la problématique des déchets sauvages ». Rapport. 84 p.

MESSAOUDENE M., LARIBI M. et DERRIDJ A., 2007. « Étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie) ». Bois et forêts des tropiques, N° 29, pp 75-81

MESSAOUDI K. C., 2017. « Dégât, lutte sur la processionnaire du pin *Thaumetopoea pityocampa* dans la forêt de Harhara région Sour El Ghozelen ». Mémoire de Master en santé des plantes. Université Akli Mohand Oulhadj, Bouira, 68 p

MEZARD C., 2017. « Caractérisation des perturbations anthropiques de la forêt des pins d'Haïti : cas de l'unité ». Master de spécialisation en production intégrée et préservation des ressources naturelles en milieu urbain et péri-urbain. Université de Liège, 79 P

MIHI A., 2012. « La forêt de Zenadia (Haute Plaine Sétifienne) : Diagnostic et perspective de protection ». Mémoire de Master en biodiversité et gestion des écosystèmes. Université de Sétif, 122 P

MUNASINGHE M., 1994. « Dégénération de l'environnement urbain et vulnérabilité aux désastres ». pp. 69-80

NEDJRAOUI D. et BEDRANI S., 2008. « La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte ». [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 8 N° 1, pp 1-15

- NIERHAUS-WUNDERWALD D. et WERMELINGER B., 2001.** «Le bombyx disparate (*Lymantria dispar* L.) ». Notice pour le praticien WSL, Volume 34, 8 p
- ONS, 2013.** « Statistiques sur l'environnement ». 82 p
- ONS, 2014.** « L'Algérie en quelques chiffres ». Edition: 2014, N° 44, 71 p
- ONS, 2017.** « L'Algérie en quelques chiffres ». Edition: 2017, N° 47, 78 p
- ONS, 2018.** « L'Algérie en quelques chiffres ». Edition: 2018, N° 48, 68 p
- PNUD, 2016.** « Stratégie à l'appui d'une urbanisation durable : le soutien du PNUD pour des villes durables, inclusives et résilientes dans le monde en développement ». 54 p
- RAHIM N., 2016.** « Bioécologie de la processionnaire du cèdre *Thaumetopoea bonjeani* Powell (Lepidoptera, Notodontidae) dans le Djurdjura ». Thèse de Doctorat en biologie et écologie en zoologie agro-sylvo pastoral. École nationale supérieure agronomique El-Harrach, Alger, 148 p
- REGAGBA Z., 2012.** « Dynamique des populations végétales halophytes dans la région sud-est de Tlemcen. Aspects phytoécologiques et cartographiques ». Thèse de Doctorat en écologie végétale. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen, 169 p
- SALAMANI M., 1991.** « Premières données palynologiques sur l'histoire Holocène du massif de l'Akfadou (Grande-Kabylie, Algérie) ». *Ecologia Mediterranea* XVII, pp. 145-159
- SALEMKOUR N., AIDOU A., CHALABI K. et CHEFROUR A., 2016.** « Evaluation des effets du contrôle de pâturage dans des parcours steppiques arides en Algérie ». *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, Volume 71, N°2, pp. 178-191
- SARI D., 1990.** « Deux décennies d'urbanisation sans précédent en Algérie ». Croissance démographique et urbanisation (Actes du colloque de Rabat). pp. 371-377
- SCHVESTER D., 1990.** « Protection phytosanitaire de la forêt méditerranéenne : les insectes ». *Forêt méditerranéenne*, Tome 12, N° 3, pp. 248-256
- SEBTI S., 2015.** « Recherche écologique et répartition spatio-temporelle de la processionnaire *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. dans la région de l'Atlas blideen ». Thèse de Doctorat en sciences agronomiques. Ecole Nationale Supérieure Agronomique. 111 p
- SILVAIN J., 2019.** « Du déclin au rétablissement de la biodiversité : l'urbanisation et l'avenir de la conservation de la biodiversité ». Synthèse de l'article "From bottleneck to breakthrough : urbanization and the future of biodiversity conservation". Fondation pour la recherche sur la biodiversité. 14 p
- SIMONE Y., 2000.** « Le géosystème dunaire anthropisé d'Essaouira-Est (Maroc atlantique) : dynamique et paléoenvironnements ». These Doctorat en milieux physiques méditerranéens. Université de Provence - Aix-Marseille I. 204 p

SIMULA M., 2009. « Vers une définition de la dégradation des forêts : Analyse comparative des définitions existantes ». 63 p

VELEZ R., 1999. « Protection contre les incendies de forêt : principes et méthodes d'action ». Zaragoza : CIHEAM (Options méditerranéennes : série B. Etudes et Recherches N° 26), 118 p

VILLEMANT C., 2010. « Le bombyx disparate en Europe méditerranéenne et en Afrique du nord : historique des gradations, dynamique des populations et lutte ». Travaux de l'Institut Scientifique. Série Zoologie, N° 47, pp. 97-106

ZAMOUM M., KHEMICI M. et BAHMANE R., 2014. « Gradation et régulation de *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) avec *Bacillus thuringiensis* Berliner var. *kurstaki* dans les subéraies du centre et de l'est algérien ». Phytoprotection, Volume 94, N° 1, pp. 13-18

Sites Web

ANONYME, 2012. « Définition de l'urbanisation ». [site web].
<https://lesdefinitions.fr/urbanisation>.

ANONYME, non daté. « Les perturbations de la forêt ». Fiche concept N°4. [PDF].
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3AyvhhllcJ8J:www.evb.lacsq.org/fileadmin/user_upload/microsites/eav-evb_internet/documents/trousses-et-activites/forets-du-monde/fiche_4_2.pdf+&cd=1&hl=fr&ct=clnk&gl=dz.

CASTRIC R. et HOCHART J., 2018. « Défrichement : Autorisation environnementale, procédure unique ». Réglementation défrichement et AEU – Réunion BE 24/05/2018, 59 p. [PDF].
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Kpbaagl2bgcJ:https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/defrichement-rbe-2018-05-24.pdf+&cd=1&hl=fr&ct=clnk&gl=dz>.

DDTM, 2017. « La réglementation relative au défrichement », Réunion d'information CA du 11 septembre 2017. [PDF].
https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NQ9OoCf91ZcJ:https://herault.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/068_Inst-Herault/Documents/3_gerer_son_exploitation/defrichement/Diaporama_defrichement_CA_08_092017.pdf+&cd=1&hl=fr&ct=clnk&gl=dz.

FAO, non daté. « FOSA Document national de prospective - L'Algérie » [site web].
<http://www.fao.org/3/X6771F/X6771F06.htm#TopOfPage>.

Résumé

La forêt Algérienne et plus particulièrement celle de l'Akfadou, est soumise à l'influence d'une anthropisation incontrôlée, qui engendre des effets catastrophiques, qui détériore ce trésor naturel. Les résultats de l'analyse temporelle des délits durant la période 1999-2018 à mis en évidence, un total de 57 infractions commises sur la forêt domaniale de l'Akfadou, à savoir, le défrichement, les constructions illicites, les destructions illicites, l'extractions des pierres, le vol de liège, les incendies, les décharges sauvages, les occupations illicites, les plantations illicites et les clôtures, qui ont parcouru une superficie totale évalué à 40 615,5 m² et ont causés des dégâts financiers estimé à 14 354 300 DA. L'analyse spatiale, quand à elle, à souligner le fait que le canton Djebel Affroun à été le plus affecté par les diverses infractions. Pour conclure, certaines démarches à suivre, ont été suggérer, dans l'espoir de sauver et protéger notre patrimoine forestier.

Mots clés : Forêt de l'Akfadou, facteurs de dégradation, analyse spatio-temporelle, forêts algériennes.

Abstract

The Algerian forest and more particularly the Akfadou forest, is submitted to the influence of uncontrolled anthropization, which generates catastrophic effects, which deteriorates this natural treasure. The results of the temporal analysis of offenses during the period 1999-2018 revealed a total of 57 offenses committed in the Akfadou forest, namely clearing, illicit constructions, illicit destruction, stone extractions, cork theft, fires, wild landfills, illegal occupations, illegal plantations and fences, which covered a total area estimated at 40 615.5 m² and caused financial damage estimated at 14 354 300 DA. The spatial analysis, for its part, highlights the fact that the Djebel Affroun canton was the most affected by the various offenses. To conclude, some steps to follow have been suggested in the hope of saving and protecting our forest patrimony.

Key words : Akfadou forest, degradation factors, spatio-temporal analysis, Algerian forests.

ملخص

الغابة الجزائرية ، وخاصة غابة أكفادو ، تخضع لتأثير الأنثروبيا غير المنضبطة ، التي تولد آثارًا كارثية ، مما يؤدي إلى تدهور هذا الكنز الطبيعي. كشفت نتائج التحليل الزمني للجرائم خلال الفترة الزمنية 1999-2018 عن إجمالي 57 مخالفة ارتكبت في غابة أكفادو ، وهي، الإنشاءات غير المشروعة ، الهدم الغير مشروع ، استخراج الحجر ، سرقة الفلين ، الحرائق ، مكب النفايات البرية ، الاستيلاء الغير قانوني ، الزراعة غير القانونية و الأسوار التي غطت مساحة إجمالية تقدر بـ 40615.5 م² وتسببت في أضرار مالية تقدر بـ 14354300 دينار جزائري. التحليل المكاني، من جانبه، يسلط الضوء على حقيقة أن مقاطعة جبل عفرون كان الأكثر تضررا من مختلف الجرائم. في الختام ، تم اقتراح بعض الخطوات التي يجب اتباعها على أمل الحفاظ على تراثنا الغابي وحمايته.

الكلمات المفتاحية : غابة أكفادو ، عوامل التدهور ، التحليل المكاني والزمني ، الغابات الجزائرية.