



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



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

Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du Diplôme Master II en Agronomie

Spécialité : Protection des forêts

Thème

**Contribution à l'étude des grands feux dans
la wilaya de Tizi Ouzou**

Soutenu le 20/10/2019

Présenté par : Gacem Samia et Ouarab souhila

Devant le jury :

Président : Mr. ALLILI N. Maitre-assistant A., UMMTO

Promotrice : Mme. SAHAR MEDDOUR O., Maitre de conférences A, UMMTO

Examineur : Mr. ASLA T., Maitre-assistant A, UMMTO

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Synthèse bibliographiques	
Introduction	2
1. Historique sur les feux de forêts	2
2. Notions générales sur les incendies.....	3
3.1. Définition d'incendie.....	3
3.2. Les différents types de feux de forêt	3
a. Feux de sols.....	3
b. Feux de surface.....	4
c. Feux de cime	4
d. Feux de braises	4
4. L'origine des feux de forêt	4
4.1. Facteurs de prédisposition aux incendies de forêts	4
4.1.1 Type de végétation et climat	4
4.1.2. Occupation du territoire.....	4
5. Ecllosion des incendies.....	5
5.1. Conditions naturelles d'éclosion.....	5
6. Les causes des feux de forêt	5
6.1. Causes naturelles	5
6.2. Causes humaines	5
6.2.1. Causes involontaires.....	6
a. Causes dues aux imprudences	6
b. Causes accidentelles.....	6
6.2.2. Causes volontaires.....	6
6.2.3. Causes inconnues	6
6.2.4. Causes diverses.....	6
6.3. Répartition des causes des feux de forêts dans le bassin méditerranéen.....	6
6.4. Répartition des causes des feux de forêts en Algérie	7
Chapitre II : Matériels et méthodes.....	10
1-Présentation de la zone d'étude.....	10
1.1. Situation géographique de la wilaya de Tizi Ouzou.....	10

1.2. Le découpage administratif et la répartition de la population	10
1.3. Milieu abiotique	10
1.3.1. Reliefs et classes de pente.	10
1.3.2. Hydrologie.....	11
1.3.3. Pédologie.....	11
1.3.4. Le climat.....	11
1.3.4.1.-Les Précipitations.....	11
1.3.4.2. Les Températures	12
1.3.4.3. L'humidité de l'air.....	12
1.3.4.4. Le vent.....	12
1.4. Le Milieu biotique	13
1.4.1. La répartition générale des terres	13
1.4.2. Le potentiel Agricole de la wilaya de Tizi Ouzou.....	13
1.4.3. La présentation du milieu forestier.....	13
2. Méthodologie	15
2.1. Archives	15
2.2.. L'enquête.....	15
2.2.1. Procédure de l'enquête	16
2.1.2. Situation socioprofessionnelle.....	17
A- Le sexe.....	17
B- L'âge	18
C- L'occupation.....	18
D- Le niveau d'instruction	18
E- Résidence.....	19
Chapitre III. Analyse des feux de 100 hectares et plus	20
Introduction	20
1-Analyse temporelle des incendies	20
1.1-La répartition des feux en fonction des années et la part des feux de 100 ha et plus dans le total des surfaces brûlées durant la période d'étude (2006-2017).....	20
1.2-Evolution annuelle des grands feux	21
1.3-Evolution mensuelle des incendies de plus de 100 ha et des superficies brûlées dans la wilaya de TiziOuzou	21
1.4- Evolution du nombre des grands feux de forêts selon les jours de la semaine (Période 2006-2017)	23

1.5. Evolution de nombre et de superficie des feux de plus de 100 ha selon les tranches horaires (période 2006, 2017)	24
2 - Analyse spatiale des feux de 100 ha et plus	25
2.1- Répartition des feux de 100 ha et plus selon les communes	25
2.2-Répartition des feux de 100 ha et plus selon la nature juridique des terrains et en fonction du type de formations végétales pour la période (2006 -2017)	27
2.3-Répartition des feux de 100 ha et plus dans les forêts domaniales	28
2.4- Répartition des feux de 100 ha et plus selon les essences forestières constitutives.....	29
2.5-Répartition des feux de 100 ha et plus par ordre d'importance	30
2.6. Evolution du nombre des feux de 100 ha et plus en fonction de la détection.	30
2.7-Evolution du nombre des feux de 100 ha et plus en fonction de l'intervention.....	31
3. La typologie des grands feux.....	31
3.1. Taille des grands feux.....	31
3.2. Le classement des grands feux en fonction des surfaces détruites	32
3.3. Description des très grands feux et des feux catastrophiques : surfaces brûlées au delà de 500 hectares.....	33
3. Conclusion.....	34
Chapitre IV. Enquête auprès de la population	35
1. Introduction	35
2. Activités agro forestières dans la région d'étude	35
2.1. Type d'activités agro forestières	36
2.2. Destination des produits agricoles.....	36
2.3. Données sur le cheptel.....	36
2.3. Ressources alimentaires du bétail	37
3. Evaluation des connaissances des riverains au sujet des feux de forêts.....	38
3.1. Analyse du nombre des incendies de forêts	38
3.2. Détection des feux de forêts	38
3.3. Intervention sur les feux de forêts	39
3.4. Départ des feux de forêts.....	39
3.5. Assistance des riverains aux feux de forêts.....	40
3.6. Présence de plusieurs feux en même jour	40
3.7. Dégâts causés par les feux de forêts.....	41

4. Causes des feux de forêts dans la zone d'étude.....	41
4.1.. Causes naturelles (foudre).....	42
4.2. Causes accidentelles liées aux installations.....	42
4.3. Causes dues aux malveillances.....	42
4.4. Causes involontaires liées aux travaux agro forestiers.....	43
4.5 Autres causes.....	44
5. Pression anthropique sur la forêt.....	45
5.1. Etat de la forêt.....	45
5.2. Entretien de la forêt par les riverains.....	46
5.3. Destination des déchets ménagers.....	46
5.4. Sources d'énergie dans la région d'étude.....	46
5.4.1 Provenance du bois.....	47
5.4.2. Rôle de l'administration forestière dans la satisfaction des besoins des riverains en bois	48
5.4.3. Coupes de bois illicites en forêt.....	48
5.5. Constructions illicites dans la forêt.....	48
5.6. Participation des riverains aux travaux forestiers.....	49
5.6. 1.Types de travaux forestiers.....	50
4.7. Avantage de la présence de la forêt pour la population riveraine.....	50
6. Infrastructures de défense des forêts contre les incendies (DFCI).....	51
6.1 Pistes forestières.....	51
6.2. Tranchées pare-feu.....	51
6.3. Point d'eau.....	52
6.4. Débroussaillage le long des axes routiers.....	53
7. Conclusion.....	53
Conclusion générale.....	53

Liste des tableaux

Tableau 1. Répartition des causes des feux de forêts dans quelques pays du bassin méditerranéen	7
Tableau 2. Causes et motifs des incendies de forêt identifiés pour l'Algérie.....	8
Tableau 3. Relief et pente.....	11
Tableau 4. Répartition des précipitations moyennes mensuelles (mm) de la station de Boukhalfa, pour la Période (2006-2017).....	12
Tableau 5. Répartition des températures moyennes mensuelles, températures maximales (M) et minimales (m) enregistrées à la station de Boukhalfa (Période 2006-2017).....	12
Tableau 6. Répartition d'humidités moyennes mensuelles enregistrées à la station de Boukhalfa (Période 2006-2017)	
Tableau 7. La vitesse moyenne mensuelle des vents enregistrés à la station de Boukhalfa (Période 2006-2017).....	13
Tableau 8. Répartition des superficies forestière selon la nature juridique.....	14
Tableau 9. Les forêts domaniales et les essences existantes dans les forêts de la wilaya de Tizi Ouzou.....	15
Tableau 10. Répartition des personnes sondées selon le sexe.....	17
Tableau 11. Répartition des personnes sondées selon la classe d'âge	18
Tableau 12. Répartition des personnes sondées selon leur profession.....	18
Tableau 13. Le niveau d'instruction.....	19
Tableau 14. Répartition des personnes interrogées selon leur résidence	
Tableau 15. Part annuelle des nombres de feux de plus de 100 ha et des surfaces parcourues par ces grands feux par rapport aux totaux annuels de l'ensemble des feux.....	21
Tableau 16. Evolution des nombres de feux et des superficies parcourues par les feux de 100 ha et plus durant la période d'étude (2006-2017).....	22
Tableau 17. Répartition mensuelle des feux de 100 ha et plus et des surfaces incendiées correspondantes.....	23
Tableau 18. Répartition des feux de 100 ha et plus et des surfaces incendiées correspondantes selon les jours de semaine	24
Tableau 19. Répartition de nombre des feux de 100 ha et plus et des superficies brûlées Correspondantes selon les tranches horaires	25
Tableau 20. Evolution du nombre des feux de 100 ha et plus et des surfaces brûlées correspondantes suivant les communes.....	26

Tableau 21. Répartition des feux de forêt de plus de 100 ha selon la nature juridique et en fonction du type de végétation	28
Tableau 22. Fréquence des grands feux et des superficies incendiées dans les forêts domaniales.....	29
Tableau 23. Répartition des feux de 100 ha et plus selon les essences forestières	30
Tableau 24. Répartition des surfaces selon l'ordre d'importance	30
Tableau 25. Répartition du nombre des feux de 100 ha et plus selon la détection	31
Tableau 26. Répartition du nombre des feux de 100 ha et plus selon l'intervention.....	31
Tableau 27. Répartition des feux selon leur taille (classes de surface).....	32
Tableau 28. Classement des grands feux en fonction des surfaces détruites	33
Tableau 29. Caractéristiques spatiotemporelles des très grands feux et feux catastrophiques	33
Tableau 30. Caractéristiques des forêts affectées par les très grands feux et les feux catastrophiques.....	33
Tableau 31. Description des six(06) grands feux de la période 2006-2017	34
Tableau 32. Les données sur le cheptel.....	36
Tableau 33. Détection des incendies de forêts dans la zone d'étude	39
Tableau 34. Points de départ des feux de forêt dans la région d'étude	40
Tableau 35. Présence des riverains lors des feux de forêts	40
Tableau 36. Présence d'autres feux le même jour.....	41
Tableau 37. Causes naturelles (foudre) dans la zone d'étude	42
Tableau 38. Causes accidentelles liées aux installations.....	42
Tableau 39. Causes dues aux malveillances.....	43
Tableau 40. Causes involontaires liées aux travaux agro forestiers.....	43
Tableau 41. Principales causes involontaires liées aux particuliers.....	43
Tableau 42. Pourcentage d'autres causes.....	44
Tableau 43. Pourcentage des causes pour des raisons sécuritaires	44
Tableau 44. Satisfaction des besoins des riverains en bois par l'administration forestière	48
Tableau 45. Piste forestière	51
Tableau 46. Tranchées pare-feu	52
Tableau 47. Points d'eau	52
Tableau 48. Débroussaillage.....	53

Liste des Figures :

Figure 1. Triangle du feu.....	3
Figure 2. La carte de situation géographique de la wilaya de Tizi Ouzou	10
Figure 3. Carte d'occupation de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	14
Figure 4. Le déroulement de l'enquête au niveau du village Imlikchène.....	17
Figure 5. Répartition du nombre des incendies et des superficies brûlées	22
Figure 6. Evolution des nombres d'incendies et des superficies brûlées selon les mois.....	23
Figure 7. Evolution des nombres d'incendies et des superficies brûlées selon les jours.....	24
Figure 8. Evolution des nombres d'incendies et des superficies brûlées selon la tranche horaire.....	25
Figure 9. Evolution des nombres d'incendies et des superficies brûlées selon les communes.....	26
Figure 10. Carte de répartition au niveau des communes des 52 « grands feux » recensés durant la période 2006 – 2017	27
Figure 11. Importance des différentes catégories de grands feux en fonction de leur taille ..	32
Figure 12. Activités agro forestières pratiquées dans la région d'étude.....	35
Figure 13. Destination des produits agricoles	36
Figure 14. Des ruches dans le massif forestier dans le cadre de concession.....	37
Figure 15. Eleveur d'ovin au niveau du village de Tamliht.....	37
Figure 16. Ressources alimentaire du bétail.....	38
Figure 17. Nombre des incendies de forêt.....	38
Figure 18. Les différentes catégories d'intervenant en cas d'incendie de forêt	39
Figure 19. Les divers dégâts causés par les feux de forêts dans la région d'étude.....	41
Figure 20. L'état de la forêt dans la région d'étude.....	44
Figure 21. Une bonne régénération de chêne liège après le feu de Ait Yahia Moussa 2017 ..	45
Figure 22. Entretien de la forêt par les riverains	45
Figure 23. Destination des déchets ménagers.....	46
Figure 24. Diverses sources d'énergie dans la région d'étude	47
Figure 25. Provenance du bois dans notre région d'étude.....	47
Figure 26. Présentation graphique des coupes de bois illicites dans la région d'étude	48
Figure 27. Constructions illicites dans la forêt.....	49
Figure 28. Une construction illicite au niveau de la forêt de Boumahani	49
Figure 29. Participation des riverains aux divers travaux forestiers.....	50

Figure 30. Présentation graphique des différents travaux forestiers	50
Figure 31. Avantage de la forêt pour les riverains	51
Figure 32. Une tranchée par feu nécessite l'aménagement	52
Figure 33. Une bâche à eau vide en plein campagne de lute contre les feux de forêts, nécessite un captage d'une source juste à coté.....	53

Remerciements

*Avant tous, Nous remercions Dieu le tout puissant qui nous a guidé tout au long de notre vie, qui nous a permis de nous instruire et d'arriver aussi loin dans les études, qui nous a donné courage et patience pour traverser tous les moments difficiles, et qui nous a permis d'achever ce travail. C'est donc avec un grand plaisir que nous tenons à exprimer notre sincère reconnaissance à tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont contribué aux résultats présentés dans ce mémoire. En premier lieu, c'est à notre encadreur, Mme **MEDDOUR-SAHAR O.**, Maitre de conférences à l'UMMTO, à qui nous devons, respect et gratitude pour nous avoir guidé afin de mener à bien cette étude. ses remarques pertinentes et ses suggestions ont sans cesse permis l'amélioration de la qualité de ce document. Nous remercions également tous les autres membres du jury qui ont accepté de s'intéresser à notre travail et nous ont apporté leur jugement d'experts : **Mr ALLILI N**, Maitre –Assistant à l'UMMTO, autant que président de jury. Nos vives gratitudes vont aussi à Monsieur **Mr ASLA T**, Maitre-Assistant à l'UMMTO, d'avoir accepté de juger et d'examiner ce modeste travail.*

Nous remercions également tout les mombres qui ont contribué de la conservation des forêts de Tizi nouzou et en particulier : Mr Abdoun M, M Belaidi, Mr Amalou, M^{me} Belarbi, M^{me} Djaffour ,ainsi que les membres de district de Zekri et de Boughni.

Nous remercion également les éléments de la protection civil de Tizi-Ouzou pour leurs coopération.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime et en particulier :

A ma mère qui m'a toujours apporté amour et affection

A la mémoire de mon père qui restera à jamais présent dans mon cœur

A mon mari

A mes enfants Mouhamed Abd Alwahab, Lina, Aya

A mes frères, leurs femmes et leurs enfants

A mes sœurs, leurs maris et leurs enfants

A tous les membres de ma belle famille

A tous mes amis

A toute la promotion master protection des forêts 2017/2018

A tous mes enseignants

A mes collègues de la conservation des forêts de Tizi Ouzou

Samia

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents, à tous mes frères et sœurs que j'aime tant.

A mon mari « idir » ainsi qu'à sa petite famille

A la famille Ouarab et Ramedani.

A tout mes amis.

Souhila

Les incendies de forêts constituent un phénomène chronique dans le bassin méditerranéen dont l'intensité semble croissante. Les conséquences environnementales et les effets socio-économiques négatifs des incendies obligent les pays riverains à réaliser d'intenses efforts aussi bien en matière de prévention que d'extinction (VELEZ, 1999).

En Algérie les statistiques des incendies de forêts ont commencé vers le milieu du dix-neuvième siècle et indiquent que les incendies étaient déjà un véritable fléau. La superficie totale parcourue en Algérie, durant la période 1985-2010, s'élève à 910.640 ha, réparti de façon inégale sur les trois régions forestières du Nord du pays (régions Est, Centre et Ouest). La région Nord Est est la plus touchée avec 49,35 % puis vient la région Centre Nord en seconde position avec 30,49%. La région Nord-Ouest se classe la dernière avec 20,16% (MEDDOUR SAHAR, 2014).

Pour mieux comprendre le comportement de ce phénomène impressionnant et parfois dévastateur, découvrir les causes et développer des moyens toujours efficaces de prévention, de détection et de lutte, nous avons choisi comme zone d'étude la wilaya de Tizi Ouzou. Une wilaya du Nord centre Algérien qui présente la plus grande surface incendiée malgré que la superficie de sa couverture forestière soit inférieure à celle des autres régions forestières.

Notre travail consiste en l'étude de l'évolution des grands incendies de forêts dans la wilaya de Tizi Ouzou sur une période de douze ans (2006-2017) et la recherche des causes des incendies catastrophiques (plus de 100 ha).

Dans ce mémoire ; un petit historique et des notions générales sur les incendies seront données en première partie, et suivi d'une présentation des caractéristiques générales de la région d'étude en deuxième partie. Un bilan d'analyse des données relatives aux grands feux, concernant les surfaces brûlées, le nombre annuel des feux, les causes, les types de formations brûlées, l'influence du climat, etc, est réalisé en deux étapes, qui sont :

La première étape a été de rechercher et de rassembler le maximum d'informations et de données concernant les incendies au près de la conservation des forêts de la wilaya de Tizi Ouzou. Les données sont présentées sous forme de bilans journaliers, mensuels et annuels à partir desquels nous avons réalisé une base de données. En ce qui concerne les données météorologiques, nous les avons obtenues au niveau de la station météorologique de Boukhalfa. La deuxième étape consiste à exploiter et interpréter les résultats à partir de notre base de données, puis réaliser des représentations graphiques (courbes, histogrammes et secteurs) et cartographiques. Enfin des enquêtes ont été menées auprès des citoyens pour connaître les causes des feux de forêt.

1. Introduction

Les facteurs de dégradation des écosystèmes forestiers sont variés, mais les plus significatifs sont les feux de forêt, aggravés par une composition floristique en espèces très combustibles, un climat chaud et sec en été qui favorise l'écllosion de foyers d'incendies et à l'activité anthropique, sans cesse croissante, des populations riveraines.

2. Historique sur les feux de forêts

Les incendies provoquent la destruction d'environ 10 millions d'hectares de forêts à travers le monde (SACQUET, 2006 in ARFA, 2017).

Les années 1990 ont été particulièrement marquées par de graves incendies, notamment ceux des années 1997 et 1998, dont la fumée a recouvert de vastes régions du bassin Amazonien, de l'Amérique Centrale, du Mexique et de l'Asie du Sud Est, provoquant la perturbation de la navigation aérienne et maritime, et engendrant de graves problèmes sanitaires (FAO, 2009).

En 2000, l'Afrique a totalisé une perte de 230 millions d'hectares, soit (7,7 %) de la surface totale du continent. Ce qui représente (64 %) de la surface mondiale ravagée par les incendies (BELKAID, 2016). Cette estimation a été confirmée par la FAO (2009) qui a avancé qu'en 2004 la surface brûlée représentait (7,8 %) de la superficie totale du continent africain.

Le bassin méditerranéen enregistre annuellement 50000 incendies qui ravagent chaque année de 700000 à 1million d'ha de forêt méditerranéenne, causant des dommages écologiques et économiques énormes, ainsi que des pertes de vies humaines (ALEXANDRIAN *et al.* 1999 ; VELEZ, 1999).

D'après VELEZ 1999, Le grand problème actuel dans les pays de climat méditerranéen découle du fait que les cycles de récurrence du feu se raccourcissent rapidement et en de nombreux endroits. Deux éléments fondamentaux semblent intervenir, en l'occurrence :

- D'une part, les pratiques traditionnelles des feux agricoles et pastoraux et, en même temps, l'abandon des terres à cause de l'exode rural, surtout dans les pays du Sud de l'Europe, ainsi que la demande d'espaces de loisirs pour le tourisme dans toute la région.
- D'autre part les fluctuations climatiques donnent lieu à de longues périodes de sécheresse qui accroissent et étendent dans le temps et dans l'espace le danger d'incendie.

Le problème de la forêt méditerranéenne est le même, après des feux répétés, elle est remplacée par un couvert de maquis qui n'est pas simplement résistant au feu, mais typiquement pyrophyte, comme c'est le cas de la cistaie qui succède à la pineraie (VELEZ, 1999).

Les statistiques des incendies de forêts en Algérie indiquent que, c'est le pays le plus touché par les incendies en Afrique du Nord. En effet, des fréquences annuelles de 378 à 1388 feux causants une perte de 41 258 à 34 596 Ha ont été enregistrés respectivement durant les périodes (1876-1962) et (1963-2007) (MEDDOUR SAHAR *et al.*, 2008).

D'après la (D.G.F, 2012) les statistiques montrent qu'entre 1962 et 2012, environ 1.7 million ha de forêts, maquis et broussailles ont été incendiés, soit une moyenne de 30 000 ha chaque année.

L'analyse des statistiques du bilan des feux de forêt de la wilaya de Tizi Ouzou, montre que cette dernière n'échappe pas du phénomène des incendies de forêt, le nombre des feux enregistrés dans cette

Wilaya au cours de la période allant de 1970 à 1987 est de 1819 , pour une superficie totale brûlée de 39 237 ha (AMROUCHE et LOUNIS, 1988). Pour la période 1986-2005, un total de 2 685 feux ont été enregistrés ,qui ont détruit une superficie forestière cumulée de 63 617 ha, qui correspond à une moyenne annuelle de 134 feux et 3 181 hectares de surface brûlée (MEDDOUR SAHAR, 2008).

3. Notions générales sur les incendies

3.1.Définition d'incendie

On parle d'incendie de forêt lorsque le feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant d'une largeur minimale de 25 mètres et qui échappe au contrôle de l'Homme, dans le temps et dans l'espace, par forêt, ou tout ensemble des formations végétales dégradées de substitution (landes, garrigues, maquis, etc.)(JAPPIOT *et al.*, 2002).



Figure 1. Triangle du feu (Source : www.haute-corse.fr)

Pour qu'il y ait inflammation et combustion, trois facteurs doivent être réunis, chacun en proportions convenables : un combustible, qui peut être n'importe quel matériau pouvant brûler, une source externe de chaleur (flamme ou étincelle) et de l'oxygène, nécessaire pour alimenter le feu.

3.2. Les différents types de feux de forêt

Une fois éclos, un feu peut prendre différentes formes, chacune étant conditionnée par les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques dans lesquelles il se développe (MARGERIT, 1998). Les feux de forêt peuvent être de quatre types.

a. Feux de sols

Ce sont des feux qui brûlent sous la surface du sol, le combustible qu'il alimente est composé de matières organiques partiellement décomposées. Ces feux se propagent lentement, en raison du manque d'oxygène. Leur présence est souvent difficile à déceler, car même s'ils dégagent beaucoup de chaleur, ils diffusent en général que très peu de fumée. Ce type de feu nécessite beaucoup d'eau pour obtenir l'extinction complète.

b. Feux de surface

Ils brûlent les strates basses de la végétation, c'est-à-dire la partie supérieure de la litière, la strate herbacée et les ligneux bas. La propagation de ce type de feu peut être rapide lorsqu'il se développe librement, et si les conditions sont favorables à la propagation (vent, relief).

c. Feux de cime

Ils brûlent la partie supérieure des arbres (ligneux hauts) et forment une couronne de feu. Ils libèrent en général de grandes quantités d'énergie et leur vitesse de propagation est très élevée. Ils sont d'autant plus intenses et difficiles à contrôler que le vent est fort et le combustible sec.

d. Feux de braises

Les braises sont produites par des feux de cimes ou pour certaines conditions de vent et de topographie. Ces braises sont transportées à distance et sont alors à l'origine de foyers secondaires. Les grands brandons peuvent brûler longtemps et être transportés très loin (jusqu'à 10 ou 20km dans les cas exceptionnels) (COLIN *et al.*, 2001).

Ces quatre types de feu peuvent se produire simultanément sur une même zone.

3.3. L'origine des feux de forêt**3.3.1. Facteurs de prédisposition aux incendies de forêts**

La naissance et la propagation des incendies sont dépendent de la présence et de la réunion de différentes conditions naturelles et des causes d'origine souvent humaines (EDDINE, 2013).

3.3.2. Type de végétation et climat

Certaines formations végétales sont plus sensibles au feu que d'autres : les maquis et garrigues sont plus vulnérables que les zones forestières. Cette sensibilité s'explique par la différence de composition de ces formations et par les conditions climatiques auxquelles elles sont soumises, en particulier leur teneur en eau. Celle-ci est influencée par les conditions climatiques que sont la température, le degré hygrométrique de l'air, l'absence ou l'abondance des précipitations et des épisodes de vents violents et desséchants.

Ces conditions de prédisposition ne sont pas constantes dans le temps. Elles évoluent, en fonction de l'état de la végétation qui est le résultat à la fois de sa dynamique naturelle, de la sylviculture qui lui est appliquée et des passages éventuels du feu (JAPPIOT *et al.*, 2002).

4. Occupation du territoire

De nombreuses activités humaines telles que les loisirs, les travaux agricoles ou forestiers, les dépôts d'ordure, les transports peuvent contribuer au déclenchement des incendies de forêt.

Enfin, l'évolution de l'occupation du sol influe notablement sur le risque d'incendie de forêt en raison du développement de l'interface forêt/habitat et de l'absence de zone tampon que constituent les espaces cultivés. Cet état est lié d'une part à l'abandon des espaces ruraux qui a pour conséquence la constitution de massifs entiers sans coupures pour les incendies et d'autre part à l'extension des villes et villages jusqu'aux abords des zones boisées (JAPPIOT *et al.*, 2004).

5. Ecllosion des incendies

4.1. Conditions naturelles d'éclosion

Les facteurs d'éclosion des incendies dépendent de nombreuses et complexes interactions entre les facteurs physiques du milieu naturel et les caractéristiques biologiques des combustibles, il est donc très difficile de faire la part de chaque paramètre dans le déclenchement des incendies (MERDAS, 2007).

L'inflammabilité des végétaux est leur propriété à s'enflammer lorsqu'ils sont exposés à une source de chaleur. Elle varie fortement en fonction de la période de l'année, des conditions climatiques, de l'état de la végétation et de l'intervention humaine.

De nombreuses études montrent que l'inflammation ne peut avoir lieu que pour une teneur en eau inférieure à 7 %. Par conséquent, la teneur en eau influe à la fois sur l'inflammabilité de la végétation et sur leur combustibilité (MARGERIT, 1998)

6. Les causes des feux de forêt

Les causes d'un incendie se divisent entre la cause de déclenchement d'un feu et la capacité du territoire à propager le feu et à générer un incendie, qui à son tour est lié à la capacité des services d'extinction et d'urgence d'intervenir en vue de le contrôler.

Dans le bassin méditerranéen, les incendies sont en grande majorité d'origine humaine, que ce soit par accident, par négligence ou intentionnel (ANGELIDIS, 1994).

La connaissance des origines des incendies est le fondement de toute politique de prévention efficace. En effet, lorsque les causes du feu sont connues, il est alors plus facile de lutter contre ce fléau, par la mise en œuvre d'un plan d'actions plus élaboré a même de limiter les dégâts occasionnés, mais ça reste une tâche délicate, d'autant plus que les statistiques donnent, dans tout les pays du monde, des pourcentages très élevés d'incendies d'origine inconnue (VELEZ, 1999).

Les causes des incendies de forêt sont diverses et leur répartition varie selon les pays et à l'intérieur d'un même pays (CEMAFREF, 2001), elles peuvent être groupées en catégories bien définies selon l'origine de la cause.

Ces causes ont été classées en deux grandes catégories : les causes naturelles et les causes liées à l'homme

6.1. Causes naturelles

Contrairement aux autres parties du monde, où un pourcentage élevé de feux est d'origine naturelles (essentiellement la foudre), le bassin méditerranéen se caractérise par la prévalence de feux provoqués par l'homme. Les causes naturelles ne présentent qu'un pourcentage (de 1 à 5 % en fonction des pays) (CEMAGREF; FAO, 2001).

6.2. Causes humaines

Le risque d'éclosion des incendies dépend étroitement de l'homme (VELEZ, 1999 ; MEDDOUR SAHAR et al., 2013 a et b ; MEDDOUR SAHAR, 2014 ; TEDIM *et al.*, 2014 GANTEAUME & GUERRA, 2018 ; GENTAUM et al, 2018 ; SAHAR *et al.* , 2019). Globalement, pour l'ensemble des pays du bassin

méditerranéen, on retrouve des causes involontaires et des causes volontaires, leur répartition dépend étroitement du contexte social, économique, politique et législatif de chaque pays.

6.2.1. Causes involontaires

Elles sont liées aux feux d'origines accidentelles, et constituent les causes principales pour la majorité des pays du bassin méditerranéen.

- **Causes dues aux imprudences** : Les populations rurales (particulièrement celle riveraine des massifs forestiers) montrent une faible conscience du danger et des conséquences des incendies et sont le plus souvent à l'origine de nombreux sinistres. Ce relâchement de morale publique paraît être plus important en saison estivale (ZOUAIDIA, 2006,)

Les imprudences liées aux travaux agricoles ou forestiers sont le brûlage des chaumes, le sapement de vigne, les rémanents d'exploitations forestières, etc.(BENABDELI, 1996, VELEZ, 1999). Alors que les imprudences liées aux loisirs en forêt se résument aux promeneurs, chasseurs, cueilleurs, etc...

Les imprudences liées à l'urbanisation et aux habitations telles que le développement de l'interface de forêt et l'habitat lié à l'extension des villes et des villages mais aussi au désir de se rapprocher de la nature aux abords des zones naturelles boisées, accroît le risque d'incendie selon LAMPIN *et al.* (2004)

- **Causes accidentelles** : Ils sont beaucoup moins fréquents que les imprudences, dont on peut citer les accidents liés aux circulations, lignes électriques, dépôts d'ordure,...etc.

6.2.2. Causes volontaires : Les mises à feu volontaires en région méditerranéenne, seraient la cause à peu près exclusive des incendies (SEIGUE, 1985, in MEZIANE, 2008). De nombreux feux sont allumés à des fins non utilitaires, mais dans un seul but de détruire (ARFA, 2008).

COLIN *et al.*, (2001) donnent une classification aux causes volontaires :

- La pyromanie ;
- La vengeance ;
- Quand la forêt devient un enjeu (politique, économique).

6.2.3. Causes inconnues : D'après les statistiques de MONGOLFIER (1990), estime que beaucoup d'incendies (environ 70%) ont une cause inconnue. Parfois, la moitié des incendies attribués à des incendies intentionnels sont classés parmi les « inconnus », parce que l'auteur de l'incendie n'a pas été arrêté ou qu'il n'y a pas eu de preuves évidentes d'incendie intentionnel (ALEXANDRE et DIMITRITRAKOPOULOS, 1995).j

6.2.4 Causes diverses : Autres que causes volontaires, involontaires ou inconnues, les feux résultent d'autres causes diverses parfois même inconnues. On peut citer : les tessons de bouteilles qui font effet de loupe avec inflammation de branches sèches, un feu allumé par un avion qui s'écrase au sol ou par une automobile en feu (MEDDOUR, 1992).

6.3. Répartition des causes des feux de forêts dans le bassin méditerranéen

La majorité de ces incendies sont d'origine humaine. Le bilan démographique fortement excédentaire des régions méditerranéennes est largement responsable de l'augmentation des départs de

feu. Le développement du secteur d'habitation au contact des massifs forestiers a pour effet l'élévation des facteurs déclencheurs d'incendies (DAURIAC, 2004).

Les causes des incendies sont divisées en quatre catégories:

- **Catégorie A: Feux dont la cause est inconnue** : 56% en moyenne dans les 5 pays de l'Europe du sud et de 50 à 77% dans la plus part des autres pays.
- **Catégorie B: Feux dont la cause est naturelle (foudre)** : Ce type de feu est rare dans les régions méditerranéennes et ce à cause de la rareté des orages d'été. Ils ne représentent que quelques pourcents de tous les feux (1 à 5%).
- **Catégorie C: Feux dont la cause est attestée comme criminelle:**
Ce sont des feux allumés volontairement (malveillance et pyromanie). Ils représentent un pourcentage d'environ 7%.
- **Catégorie D : feux dont la cause est un acte involontaire :**
 - Causes involontaires liées à la négligence et à l'imprudence: travaux agro-forestiers, loisirs, activités industrielles...
 - Causes accidentelles : lignes électriques, chemin de fer, étincelles...

Le tableau 1 ci-dessous, présente une répartition des causes des feux de forêts dans quelques pays du bassin méditerranéen (TRABAUD, 1992 in BOCHATAY et MOULIN, 2000).

Tableau 1. Répartition des causes des feux de forêts dans quelques pays du bassin méditerranéen

Pays	Causes (%)					
	Inconnues	Foudre	Malveillance	Négligence	Chemin de fer	Causes diverses
Espagne	41	6	8,3	33,9	7	3,3
France	69,5	2,7	3,3	19,1	0,4	5
Italie	27	0,3	12,8	44,4	0,4	15,1
Grèce	4,5	0,3	22,3	71,3	/	1,3
Turquie	30,1	0,5	32,2	31	1,2	5,1

(Source : TRABAUD, 1992 in BOCHATAY et MOULIN, 2000)

6.4. Répartition des causes des feux de forêts en Algérie

En Algérie, les causes exactes des feux sont variables d'une région à une autre et sont difficiles à établir avec exactitude (ARFA, 2008 ; MEDDOUR-SAHAR, 2008) ; d'après les statistiques sur les causes des feux de forêts, la plus part des incendies sont déclenchés par l'Homme..

BOUDY (1948, in HAMEL, 2010) a classé les causes des feux de forêts en Algérie pour la période 1845-1886 comme suit :

- Causes connues : 37% ;
- Causes volontaires : 23% ;
- Causes involontaires : 40% dont 32% dues aux imprudences et 8% aux accidents.

Et d'après REBAI, 1982, (in MEDDOUR-SAHAR, 2008), les causes d'incendies de forêts en Algérie pour la période 1979-1982 sont réparties comme suit :

- Causes inconnues : 56,7% ;
- Causes volontaires : 16,3% ;
- Causes involontaires : 27%.

Les données statistiques de période 1986 à 2002 montrent que la part des incendies d'origine inconnue est en augmentation continue (MEDDOUR-SAHAR, 2008), la répartition des causes des incendies de forêt en Algérie de cette période est répartie comme suit

- Causes inconnues : 75,8% ;
- Causes Intentionnelles : 20,7% ;
- Causes accidentelles : 1,07% ;
- Causes dues aux imprudences : 2,33%.

MEDDOUR-SAHAR *et al.*, 2013 ont établi pour la première fois une liste des causes et motifs des incendies de forêt pour l'Algérie (tableau 2).

Tableau 2. Causes et motifs des incendies de forêt identifiés pour l'Algérie

Naturelle		Foudre
Accidentelle		Lignes électriques
		Echappement de véhicule
		Débris de verre
Volontaire	Conflits	Conflits pour occupation du sol
		Conflits de chasse
		Conflit avec l'Administration
		Conflits relatifs à la propriété de la forêt
		Conflits relatifs à la politique forestière
	Feux provoqués pour des raisons politiques	
	Intérêts et profits	Intérêts pour l'occupation du sol

		Intérêts de chasse
		Pastoralisme (renouvellement des pâturages)
		Chercheur de miel (récolte de miel avec enfumoir)
		Feux allumés dans le but d'éloigner des animaux nuisibles
		Feux provoqués pour susciter les investissements publics
		Brûlage des décharges
	Négligences liées aux travaux forestiers	Travaux forestiers : machines
		Travaux forestiers : brûlages des rémanents
	Négligences liées aux travaux agricoles	Travaux agricoles : machines
		Travaux agricoles : brûlages après nettoyage
	Négligence	Reprise d'incendie
	Négligences liées aux particuliers	Emploi d'un réchaud
		Jeux d'enfant
		Touristes
		Jets de mégots promeneurs
		Jets de mégots véhicule
		Départ des feux des décharges sauvages
	Volontaire	Volontaire non responsable

Source : MEDDOUR-SAHAR *et al.*, 2013

En remplacement des causes inconnues dans les bilans officiels de l'administration forestière (80%), les enquêtes menés par Meddour-Sahar révèlent que la majorité des départs de feu sont dues à des motifs culturels (tradition ancestrale du brûlage des chaumes et pastoralisme), aux conflits (relatifs à la politique forestière, feux provoqués pour des raisons politiques) ou aux tensions sociales (conflits relatifs à la propriété de la forêt) (MEDDOUR SAHAR, 2014).

1-Présentation de la zone d'étude

Situation géographique de la wilaya de Tizi Ouzou

La wilaya de Tizi Ouzou est située au nord de l'Algérie, légèrement à l'Est d'Alger, elle est limitée par la mer méditerranéenne au Nord, la wilaya de Bouira au sud, la wilaya de Boumerdes à l'Ouest et la wilaya de Bejaia à l'Est. Elle présente un relief montagneux fortement accidenté qui s'étale sur une superficie de 2994 km. Elle comprend une chaîne côtière composée des Daïras de Tigzirt, Azeffoun, un massif central situé entre l'Oued Sebaou et la dépression de Draa El Mizan Ouadhia. Elle est située, pour les coordonnées Lambert (en km), entre la longitude X1 =590,5 (M'kira), X2=670 (Zekri) et les altitudes Y1=351,45 (Iferhounene), Y2=402 (Azeffoun)(D.P.S.B ,2017).

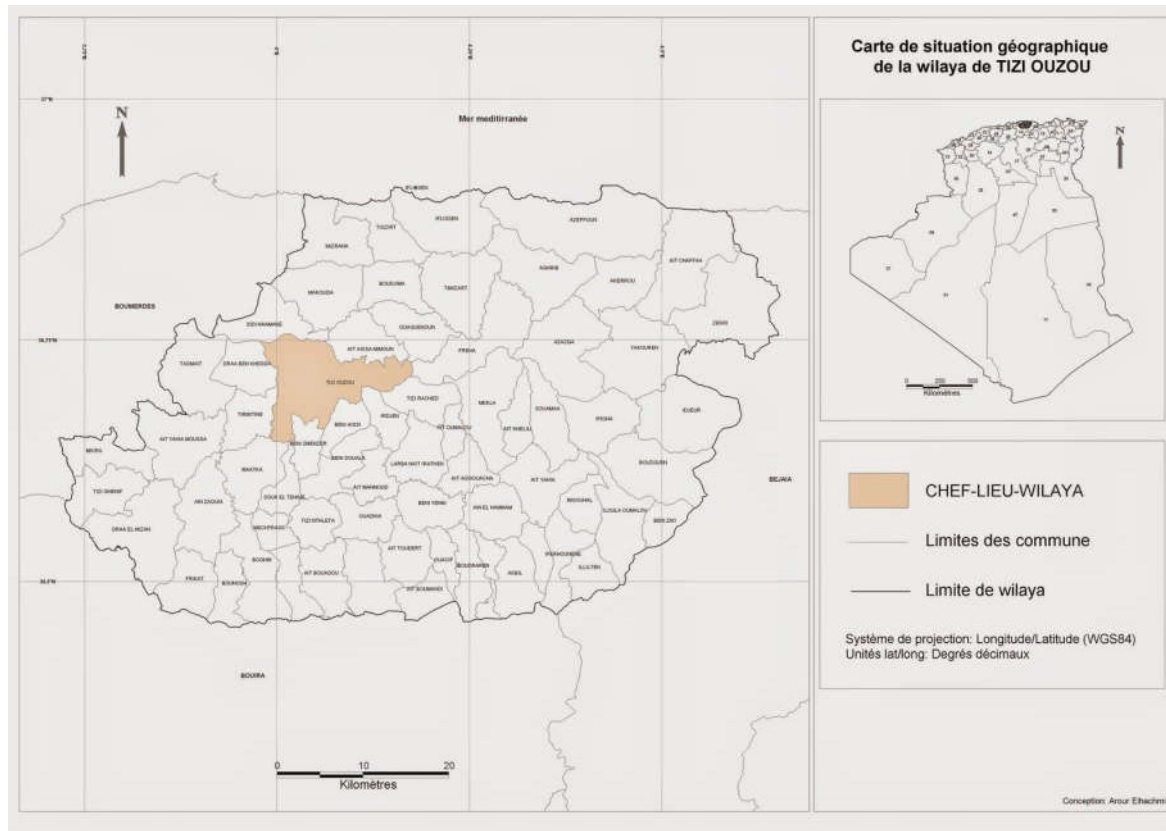


Figure 2. Situation géographique de la wilaya de Tizi Ouzou (C.F.T.O., 2017)

Le découpage administratif et la répartition de la population

Selon le dernier découpage administratif réalisé en 1984, la wilaya de Tizi Ouzou est divisée en 67 Communes et 21 Daïras. La population totale de la wilaya est de 1 185 011 habitants repartis en 02 strates : urbaine et rurale.

Milieu abiotique

Reliefs et classes de pente.

La wilaya de Tizi Ouzou est composée de quatre zones de relief :

- la chaîne côtière et son prolongement oriental sur le massif Yakouren.

- le massif central bien délimité à l'Ouest, il se situe entre l'Oued sébaou et la dépression de Draa-El-Mizan et Ouadhia.
- le Djurdjura souvent synonyme de la Kabylie, n'occupe en fait, qu'une partie restreinte de la wilaya.
- les dépressions : celle de Sebaou qui aboutit à Fréha-Azazga, et la seconde qui s'arrête aux bords d'Ouadhia, ces deux dépressions entourent le massif central.

La wilaya se caractérise par un relief très accidenté, 57 communes sur 67 ont un relief dont la pente est supérieure à 12% (Amrouche, 2006).

Tableau 3 - Relief et pente :

Ensembles physiques	Pente(en %)	% par rapport au total de superficie de la wilaya
Plaines	0 à 3	6,24
Bas piémont	3 à 12,5	10,5
Haut piémont	12,5 à 25	31,42
Très hautes montagnes	25	51,84

Source (ANAT, 1998)

Hydrologie

Le réseau hydrographique de la wilaya de Tizi Ouzou est dominé par l'Oued Sébaou, qui recueille à travers ses affluents l'essentiel des eaux en provenance du Djurdjura et traverse la wilaya d'est en ouest. Les principaux oueds qui existent au niveau de la wilaya sont : l'Oued Aïssi, Oued Rebat, Oued Boghni, Oued Diss, Oued Bougdoura et Oued Stita.

Pédologie

Selon BNEDER (1979) in (MEDDOUR-SAHAR, 2008), Les sols rencontrés au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou sont :

- Les sols bruns parfois lessivés ;
- les sols calcaires sur marnes ;
- les sols d'apports alluviaux.

Le climat

Le climat de la wilaya de Tizi Ouzou relève du régime méditerranéen : étés chauds, hivers humides et froids, et pour le caractériser nous avons utilisé les données climatiques de la station métrologique de Boukhalfa.

1.3.4.1.-Les Précipitations

Le tableau 4, montre que la pluviométrie moyenne se rapproche des 853 mm par an pour une période d'observation de 12 ans. Les fortes précipitations se concentrent du mois d'octobre au mois de mai, et la saison estivale apparaît la moins arrosée avec une période creuse qui s'étale du mois de juin au mois de septembre. Le mois de juillet est le mois le plus sec de l'année avec 2,7mm, tandis que le mois le plus humide est novembre.

Tableau 4 - Répartition des précipitations moyennes mensuelles (mm) de la station de Boukhalfa, pour la Période (2006-2017)

Mois	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	sommes
Pluv (mm)	121,3	114,5	111,3	75,2	63,6	15,2	2,7	5,2	39,5	64,7	122,1	118	853

Source: la station métrologique de Boukhalfa (2018)

Les Températures

L'examen du tableau 5 montre une élévation de la température de janvier à Aout puis une diminution régulière jusqu'au mois de décembre. Le mois de juillet est le mois le plus chaud avec une température max de 36,1°C. Le mois le plus froid est le mois de janvier avec 16°C.

Tableau 5 - Répartition des températures moyennes mensuelles, températures maximales (M) et minimales (m) enregistrées à la station de Boukhalfa (Période 2006-2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	MOY
T°Moy/mensu Min	7,24	7,3	8,99	11,6	14,7	18,25	21,9	22,4	19,26	15,96	12,13	8,13	14
T°Moy/mensu Max	16	16,4	19,23	22,65	26,5	31,54	36,1	35,25	31,33	27,55	20,02	16,7	24,9
T°Moy/mensu en °C	11,62	11,9	14,11	17,12	20,6	24,89	29	28,82	25,29	21,75	16,07	12,41	19,5

Source : la station métrologique de Boukhalfa (2018)

L'humidité de l'air

A la lecture du tableau 6, les valeurs les plus faibles de l'humidité minimale sont enregistrées en période (Juillet, Aout) avec respectivement : 57,1%, 59,28%, ce qui explique également les fréquences élevées des incendies en cette période. L'humidité maximale est enregistrée en mois de décembre et janvier avec respectivement 88,15% et 81,03%.

Tableau 6 - Répartition des humidités relatives moyennes mensuelles enregistrés à la station de Boukhalfa (Période 2006-2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Moy
H(%)	81,03	78,8	78,4	74	70,9	63,42	57,1	59,28	66	71,1	77,16	88,15	71,7

Source : la station métrologique de Boukhalfa ,2018

Le vent

C'est un autre facteur décisif : la circulation du sirocco, un vent très chaud et sec, favorise l'assèchement de la végétation et augmente sensiblement la prédisposition de la végétation à l'inflammation. Par sa puissance, le sirocco attise les flammes et pousse l'incendie à une vitesse qui peut atteindre en moyenne 20% de vitesse du vent lui-même.

L'analyse du tableau 7 montre que la vitesse moyenne mensuelle du vent enregistré au niveau de la station de Boukhalfa est de 1,2 m/s. La vitesse maximale est enregistrée aux mois de Juin, Juillet et aout avec 2,1m/s, 2,1m/s et 2,1m/s, la vitesse minimale est enregistrée aux mois de décembre avec 0,8m/s.

Tableau 7 – La vitesse moyenne mensuelles des vents enregistrés à la station de Boukhalfa (Période 2006-2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Moy
V(m/s)	1,14	1,6	1,9	2	1,8	2,1	2,2	2,1	2	1,2	1,1	0,85	1,2

Source : la station métrologique de Boukhalfa, 2018

Le Milieu biotique

La répartition générale des terres

Selon la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tizi Ouzou (2017), la répartition des terres de la wilaya est la suivante :

- **Terres agricoles** utiles couvrent une superficie importante de 98 842ha, elles sont réparties entre la zone de plaine et la zone de montagne comme suit :
 - A-Zone de plaine : 9 communes totalisant 19 008 ha de S A U (Tizi-Ouzou, Souama, Frikat, Timizart, Beni aissi, Ijeur, DBK, Tadmaït, Tizi Rached)
 - B-Zone de montagne : 58 communes totalisant 79 834 ha de S A U.
- **Terres forestière** (forêts, maquis et reboisement), occupent une superficie totale de 112 181ha de la superficie totale de la wilaya.
- **Parcours** (hors S.A.U) occupent une superficie de 25 370ha de la superficie totale de la wilaya.
- **Terres improductives** affectées à l'agriculture couvrent une superficie de 21 859 ha de la superficie totale de la wilaya.

Le potentiel Agricole de la wilaya de Tizi Ouzou

La wilaya est une région à vocation agro-sylvo-pastorale et converge vers un projet de développement d'une agriculture de montagne qui vise à rationaliser l'occupation des sols et à développer des cultures hors sol de petites capacités (aviculture, apiculture, cuniculture, caprins), l'arboriculture en générale et l'oléiculture en particulier (D.P.S.B ,2017).

La présentation du milieu forestier

Le patrimoine forestier de la wilaya de Tizi Ouzou est constitué de plusieurs formations végétales, à savoir la forêt et le maquis qui s'étalent sur une superficie de 112 181ha, soit 43% de la surface total de la wilaya, ajoutant à cela les terres de pacage et parcours pour une superficie de 25370ha soit 10% de la superficie totale (figure 3).

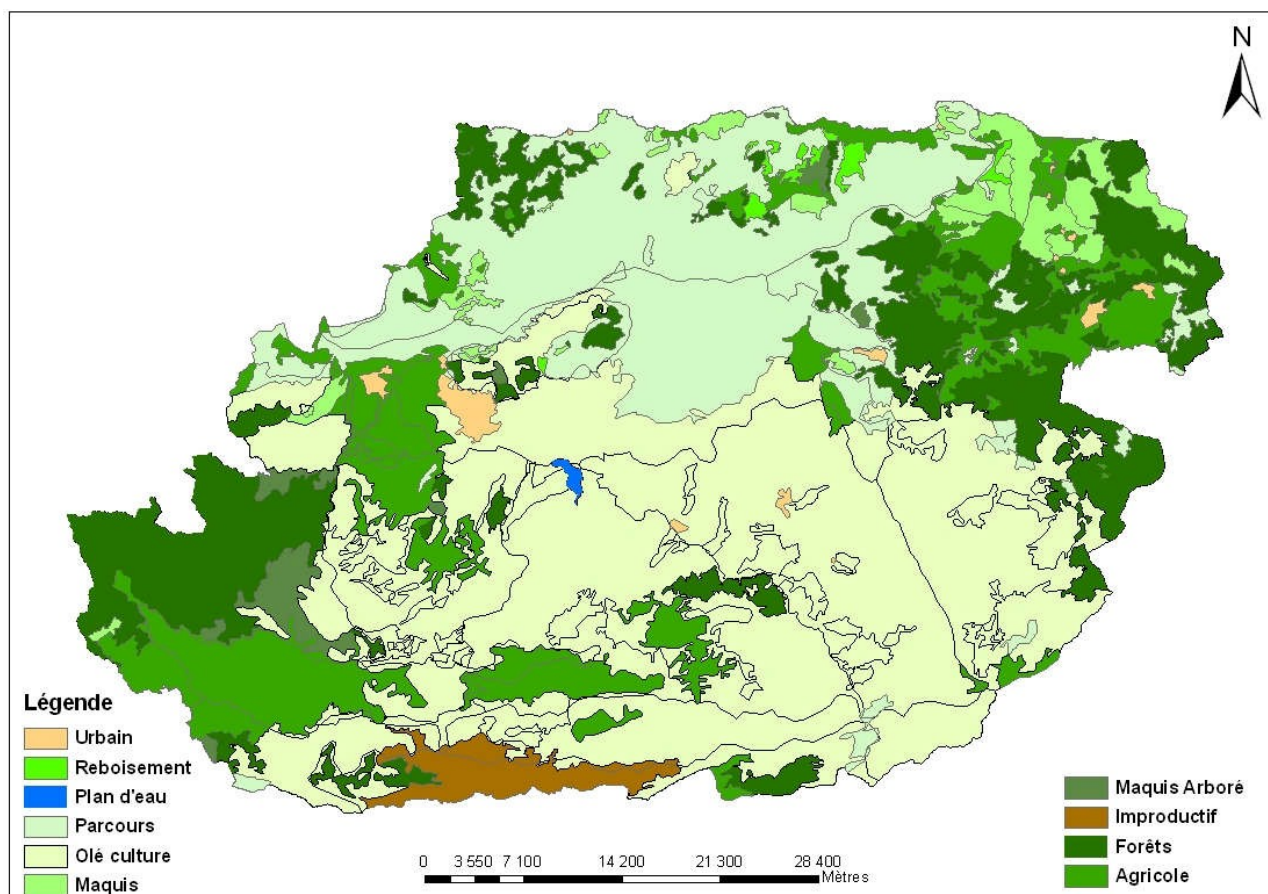


Figure 3. Carte d’occupation de la wilaya de Tizi-Ouzou (CFTO, 2010)

Selon la nature juridique, 50 589,94 ha sont soumis au régime domanial, les terres privées occupent une superficie de 61 590,80 ha. Le tableau 8, nous renseigne sur la répartition des superficies de notre région d’étude selon la nature juridique.

Tableau8. Répartition des superficies forestière selon la nature juridique

Nature juridique des forêts	Superficie (ha)	Taux(%)
Forêts domaniales	50 589,94	54,1
Forêts privés	61 590,80	45,9
Total	112181,74	100

Source (CFTO ,2017)

Les principales forêts domaniales y compris le reboisement industriel de Tigrine sont au nombre de 23 distribués en 4zones (MEDDOUR-SAHAR, 2008) :

- Zone littorale : englobe les massifs de Tamgout, Tigrine, Taksebt, BeniDjened,Mizrana et le reboisement industriel de Tigrine.
- Zone sublittoral : englobe les forêts de Beni Ghobri et Akfadou.
- Zone centrale : englobe les massifs de Larbaa, Sid Ali Bounab, Tandjout, Tikoubaine, Amraoua, Ouaguenoun, Ait Oumalou et Ait Aissa Mimoun.

- Zone sud ouest : englobe les massifs de Beni Khalfoun, Moulay Yahia, Boumhani, Boudjurdjura et R'mila.

Tableau 9-Les forêts domaniales et les essences existantes dans les forêts de la wilaya de Tizi Ouzou

Forêts domaniales	Superficie (ha)	Essences forestières dominante
Ait Aissa Mimoun	520	Eucalyptus
Ait Ouabane	608	Chêne vert, Cèdre
Ait Oumalou	211	Chêne Liège, Eucalyptus
Akfadou	4 629	Chêne Liège, Chêne Zéen, Chêne Afares
Amraoua	649	Chêne Liège
Azouza	2 157,62	Chêne Liège, Chêne Zéen, Chêne Afares
Beni Djened	544	Chêneliège
Beni Ghobri	5 710,20	Chêne Liège, Chêne zéen
Beni Khalfoun	1 180	Chêne Liège
Boudjurdjura	791	Chêne vert, Cèdre
Boumahni	3 359	Chêne Liège
Iarbâa	486	Chêne Liège, Pin d'Alep
Mizrana	2 824,00	Chêne Liège
Moulay Yahia	813	Chêne Liège
Ouaguenoun	163,65	Chêne Liège
R'mila	84,4	Chêne Liège
Sid Ali Bouneb	116	Chêne Liège
Taksebt	1 266,08	Chêne Liège, Chêne zéen
Tamdjout	320	Pin D'Alep
Tikoibaine	520	Chêne Liège
Tamgout	3 698,86	Chêne Liège, Chêne zéen, Chêne afares
Tigrine	1048	Chêneliège, Eucalyptus
Reboisement industriel	3 205	Eucalyptus, Pin maritime

2. Méthodologie

La méthodologie adoptée, repose sur deux étapes : l'archive et l'enquête sur terrain.

Archives

C'est la collecte des données sous forme de bilans d'incendies mensuels et annuels et les rapports sur les grands feux auprès des structures concernées du secteur de forêts (conservation, circonscriptions et districts) et au niveau de la protection civile,. Pour une période de 12 ans (2007 à 2017).

Les données recueillies sur les grands incendies de forêts ont été classées selon le temps, l'espace, le type de végétation et leur taille. Les résultats obtenus sont exprimés sous forme de tableaux et graphes.

Toutefois les données sont souvent incomplètes et différentes d'une structure à une autre c'est les mêmes observations ont été faites par MEDDOUR-SAHAR, 2008 et 2014 ; MEDDOUR-SAHAR et BOUISSET, 2013).

L'enquête

Procédure de l'enquête

L'objectif de cette étude est d'identifier les causes des incendies et d'apporter des solutions pour la prévention de ce fléau.

Après l'analyse et l'interprétation des données statistiques obtenues auprès de la conservation des forêts de la wilaya de Tizi Ouzou et de la protection civile, nous avons réalisé une enquête pour quantifier et comparer l'information. Cette information est collectée auprès d'un échantillon représentatif de la population de :

- La Commune de Ait Yahia Moussa, villages enquêtés: Ait Attelah, Imlikchene, Ait Rahmoune (grand feu de Ait Yahia Moussa 2017) ;
- La commune d'Azeffoun, villages enquêtés: Isoumethen (grand feu de Melatta 2016 en forêt de Beni Djenad) ;
- La commune de Zekri, villages enquêtés :Magoura, Amalou, Ainsis, Taourirt-chfar, Targa Hiyoun (deux grands feux 2006 et 2012 en forêt d'Azouza),.
- La commune de Yakouren (grand feu de Beni Ghobri 2017, canton de Marabout), villages touchés:Taheguent, Tamliht, Ibelaïdène.

On a exploité le questionnaire établi par Dr. MEDDOUR SAHAR, cette analyse est essentiellement basée sur six (06) paramètres à savoir :

- 1) Situation socioprofessionnelle ;
- 2) Les activités agroforesteries pratiquées dans la région d'étude ;
- 3) Connaissances de la population au sujet des feux de forêts ;
- 4) Les causes des feux de forêts dans la région d'étude ;
- 5) La pression anthropique sur la forêt ;
- 6) Et enfin les infrastructures de défense des forêts contre les incendies.

Le sexe

D'après le tableau 10, nous constatons que la grande majorité des personnes sondées sont de sexe masculin avec 79,43%, ceci est dû au fait que notre sondage s'est déroulé dans les rues et généralement c'est l'homme qui fréquente plus la forêt.

Tableau 10. Répartition des personnes sondées selon le sexe

Sexe	Effectif	Taux (%)
Féminin	72	20,57
Masculin	278	79,43
Total	350	100,00

B- L'âge

Les classes d'âges les plus dominantes des personnes sondées d'après le tableau 28 sont celles de (30-39) (40-49) ans avec un taux de 24% et la plus faible classe est celle de 80 ans et plus, avec un taux de 1,14 %.

Tableau 11. Répartition des personnes sondées selon la classe d'âge

Classe d'âge	Effectif	Taux (%)
19 -29	67	19,14
30-39	84	24,00
40-49	84	24,00
50-59	36	10,29
60-69	47	13,43
70-79	28	8,00
80-89	4	1,14
Total	350	100,00

C- L'occupation

D'après le tableau 12, la population sondée sont de professions différentes, la plus dominante est celle des fonctionnaires avec un taux de 19,14%, la plus faible est celle des étudiants 8%.

Tableau 12. Répartition des personnes sondées selon leur profession

Occupation	Effectif	Taux (%)
Fonctionnaire	67	19,14
Etudiant	28	8,00
Retraité	37	10,57
Paysan	65	18,57
Femme au foyer	36	10,29
Chômeur	54	15,43
Libéral	63	18,00
Total	350	100,00

D – Le niveau d'instruction

Le tableau 13 nous montre que 48% des personnes sondées sont de niveau d'instruction moyen, suivi par 20,29 % d'universitaires, 18,57% secondaire, 9,14% de niveau primaire et en fin 4% sont des illettrés.

Tableau 13. Le niveau d'instruction

Niveau d'instruction	Effectif	Taux (%)
Illettré	14	4,00
Primaire	32	9,14
Moyen	168	48,00
Secondaire	65	18,57
universitaire	71	20,29
Total	350	100,00

E-Résidence

Le tableau 14 montre que 52% des personnes sondées vivent en périphérie de la forêt, suivi par 28% résidant à l'intérieur de la forêt, et 15,95% restant résident en dehors de la forêt donc la plus part de cette population prélèvent leurs sources de subsistance directement de forêt.

Tableau 14. Répartition des personnes interrogées selon leur résidence

Résidence	Effectif	Taux (%)
En dehors	70	20,00
En périphérie	182	52,00
A l'intérieur	98	28,00
Total	350	100,00

1. Introduction

Le feu constitue le facteur le plus dangereux qui affecte les écosystèmes forestiers. Dans une courte période, il détruit ce que la nature a construit pendant des années.

Chaque année à Tizi Ouzou, des centaines d'hectares de forêts sont détruits par le feu. Les hectares qui sont partis en fumée correspondent à une perte financière importante (la valeur marchande du bois perdu), sans oublier les dépenses annuelles de lutte contre les incendies (matériels, véhicules et main d'œuvre), ajoutant à cela la perte, à long terme, de la biodiversité et de l'équilibre des écosystèmes forestiers qui reste impossible à chiffrer.

Durant la décennie écoulée allant de 2006 à 2017, ils ont dévastés une superficie importante qu'est de 35331,06 ha dont 1/3 est brûlée par les feux de plus de 100ha.

Dans ce chapitre on va étudier le bilan des feux de forêts de plus de 100 Ha pour la dernière décennie (2006-2017) provenant de la conservation des forêts de la wilaya Tizi Ouzou et les procès verbaux de la protection civile de la wilaya, pour ressortir les communes les plus touchées, les superficies perdues, les journées et les heures de déclenchement des incendies à fin d'essayer de savoir les causes de ces incendies et pourquoi ces énormes superficies brûlées.

2-Analyse temporelle des incendies

2.1-La répartition des feux en fonction des années et la part des feux de 100 ha et plus dans le total des surfaces brûlées durant la période d'étude (2006-2017)

L'exploitation des données chiffrées des incendies de la dernière décennie (tableau 15), fait ressortir un nombre de 2910 incendies, repartit inégalement sur les 12 années dont 52 feux plus de 100 ha. 35 331,06 ha est la superficie total brûlée, dont 13 518,5 ha pour les feux de plus de 100 ha. Ces données nous montrent, qu' malgré leur faible nombre, plus qu'un 1/3 de la superficie brûlée est parcourue par les feux de plus de 100ha et que leur apparition est presque périodique, ils brûlent de grandes surfaces chaque 5 ans, et durant ces périodes on a enregistré des années fastes où on a pas vu de grands feux, tel que 2009, 2011 et 2013. On comparant les résultats enregistrés dans le tableau 1 avec les résultats de MEDDOUR-SAHAR, 2008 qui annonce pour la période (1986-2005), 93 feux soit 3,46 % de la fréquence totale, qu'ont parcourues 54% de la surface totale en 20 ans, on constate une diminution de la surface brûlée par les feux de plus de 100 ha qu'est de 52 feux qu'ont incendiés 13518,5 ha pendant 12 ans (2006-2017), cela représente 1,78 % du nombre de départ recensés mais 38,26 % de la superficie totale brûlée. Ceci est dû à une meilleure prise en charge de la première intervention et aussi rappelons que la période 1985-2006 englobe la décennie noire qui engendré d'énorme perte sur la forêt algérienne.

Tableau 15. Part annuelle des nombres de feux de plus de 100 ha et des surfaces parcourues par ces grands feux par rapport aux totaux annuels de l'ensemble des feux.

Année	Nombre total des feux	Nombre d'incendies >100ha	% du total/an	Superficie totale brûlée (ha)	Surface incendiée >100 (ha)	% du total/an
2006	175	3	1.71	2664	1300	48,79
2007	127	7	5.51	3607,5	1798	49,84
2008	174	5	2.78	2579,6	1005,5	38,97
2009	154	0	0	1053	0	0
2010	350	2	0.57	2246,8	413	18,38
2011	191	0	0	1004,76	0	0
2012	466	17	3.64	8922,4	5033	56,40
2013	72	0	0	499,5	0	0
2014	393	1	0.25	2886	195	0.75
2015	125	1	0.8	703,5	120	17,05
2016	290	4	1.37	2786,5	1109	39,79
2017	393	12	3.05	6377,5	2545	39,39
Total	2910	52	1.78	35331,06	13518,5	38,26
Moyenne	242,5	4,33	0	2944,25	1126,54	28,05

2.2-Evolution annuelle des grands feux

Le tableau 16 nous montre que certaines années ont été particulièrement néfastes, il s'agit de 2007, 2012, 2017. L'année 2012 se place en première position en matière d'importance des superficies incendiées, avec 5033 ha brûlés qui représente 56,40% du total/an. L'année 2017 vient en seconde position avec 2545ha soit 39,39% du total/an des feux de plus de 100ha, et en fin vient l'année 2007 avec 1798 ha brûlés par des feux de plus de 100 ha. C'est durant les années 2009,2011et 2013 que nous n'avons pas enregistré de feux de plus de 100ha. En moyenne 297,09 ha sont détruits par le feu pendant la période (2006-2017). Ces pics sévères du feu pendant ces trois années coïncident avec des journées de grandes canicules, pour les quelles les températures atteignent les 47°C, ce qui rejoint MADOUÏ et *al.*, (2010) qui confirme que les conditions météorologiques extrêmes sont responsables des grands feux et leur sévérité.

Tableau 16. Evolution des nombres de feux et des superficies parcourues par les feux de 100 ha et plus durant la période d'étude (2006-2017).

Année	Nombre d'incendies	%	Surface incendiée (ha)	%	Feu moyen (ha)/An
2006	3	5,76	1300	9,61	433,33
2007	7	13,50	1798	13,3	256,85
2008	5	9,61	1005,5	7,43	201,1
2009	0	0	0	0	0
2010	2	3,84	413	3,05	206,5
2011	0	0	0	0	0
2012	17	32,69	5033	37,23	296,06
2013	0	0	0	0	0
2014	1	1,92	195	1,44	195
2015	1	1,92	120	0,88	120
2016	4	7,70	1109	8,2	277,25
2017	12	23,07	2545	18,82	212,08
Total	52	100	13518,5	100	2198.17

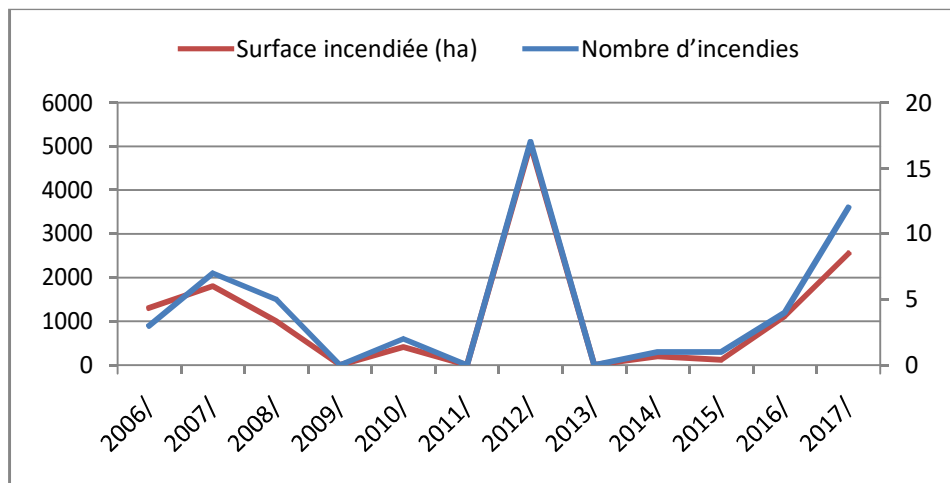


Figure 4 .Répartition du nombre des incendies et des superficies brûlées

2.3-Evolution mensuelle des incendies de plus de 100 ha et des superficies brûlées dans la wilaya de TiziOuzou

L'exploitation des données chiffrées des incendies durant la période (2006-2017) fait ressortir que les feux de plus de 100 ha sont plus fréquents durant la période qui débute au mois de Juin et se termine au mois d'Octobre, en dehors de celle ci, les incendies sont inexistantes (MEDDOUR-SAHAR, 2008 ; BELHOUT & BELAID, 2012; BELAICH & MAHDAD, 2012; RAMDHANI & LADDADA, 2012 ; ALOUACHE & ALOUACHE, 2013).Ceci est due aux faits que cette période coïncide avec la saison sèche correspondant à la période où le sol, l'air, ainsi que

les combustibles sont au minimum de leurs humidités et les températures à leurs maxima, ces facteurs "indirects" se combinent avec des facteurs anthropiques, favorisant ainsi le développement des incendies. C'est durant le mois le plus chaud et le plus sec de l'année (Août) que les grands feux sont plus ravageurs avec 22 départs, soit 42,3% même constatation concernant la superficie brûlée qui est de 5798ha, soit 42,88%,vient ensuite le mois de Septembre et Octobre avec respectivement 10 et 7 feux de plus de 100 ha, pour une superficie de 1906,5 ha et2409 ha. C'est au mois de juin qu'on enregistre la valeur la plus faible d'un feu de 400 ha (tableau 17).

Tableau 17. Répartition mensuelle des feux de 100 ha et plus et des surfaces incendiées correspondantes.

Mois	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Total
Nombres d'incendies	1	12	22	10	7	52
Taux%	1,92	23,07	42,3	19,23	13,46	99,98
Superficies brulées	400	3005	5798	1906,5	2409	13518,5
Taux%	2,95	22,22	42,88	14,1	17,82	99,97

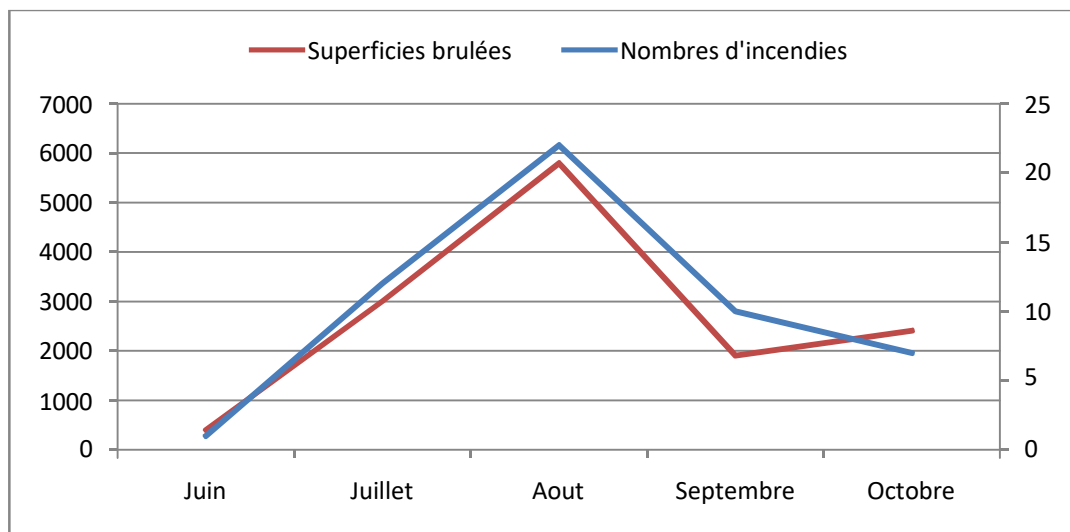


Figure 5. Evolution des nombres d'incendies et des superficies brûlées selon les mois.

2.4- Evolution du nombre des grands feux de forêts selon les jours de la semaine (Période 2006-2017)

Du tableau 18, les fréquences sont presque identiques durant les journées du dimanche, lundi, jeudi et vendredi avec respectivement 4, 4, 5,4 feux qui ont brulés les superficies suivantes : 1006 ha,692 ha,1470ha et1408 ha, quant à la journée du samedi on a enregistré 8 feux pour une superficie de 1845ha. Les fréquences les plus élevé sont enregistrées successivement au cours du mardi et mercredi avec respectivement 13 et 15 feux pour une superficie brulée de 3307,5ha, 3790ha. Ce résultat ne rejoint pas l'hypothèse des feux se déclarant plus fréquemment lors des week-ends mais rejoint les résultats D'ALEXANDRIAN, (1988) in (MEDDOUR-SAHAR,2008)

qui affirme qu'il n'y a pas d'influence des journées de la semaine sur l'apparition des incendies. On peut dire alors que la répartition journalière des incendies est aléatoire dans notre région d'étude.

Tableau 18. Répartition des feux de 100 ha et plus et des surfaces incendiées correspondantes selon les jours de semaine.

Jours	Samedi	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Total
Nombre feux	8	4	4	13	15	5	4	52
%	15,38	7,69	7,69	25	28,84	9,61	7,69	100
Surface brûlée	1845	1006	692	3307,5	3790	1470	1408	13518,5
%	13,64	7,44	5,11	24,46	28,03	10,04	10,41	99,13

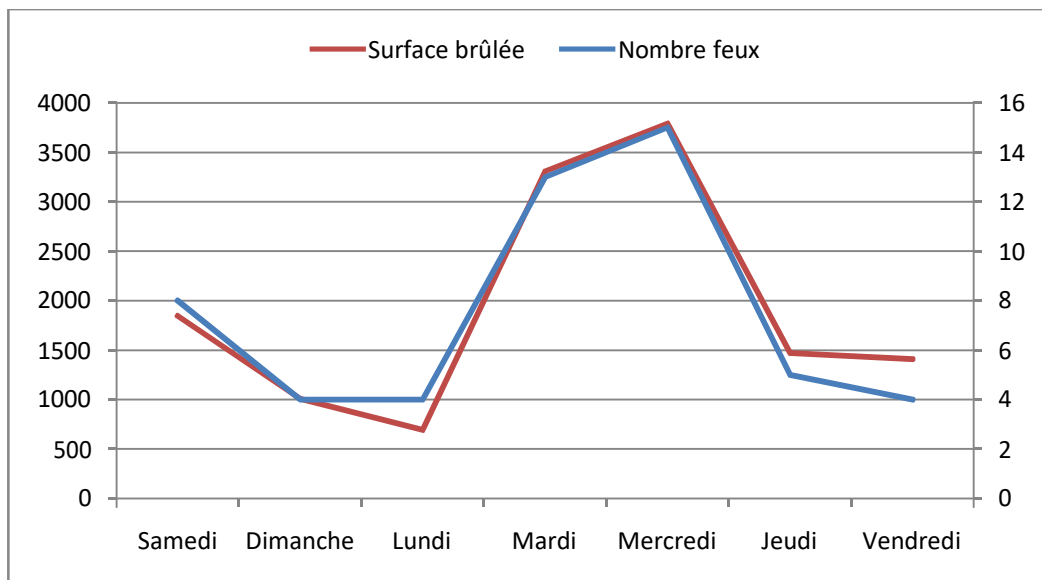


Figure 6. Evolution des nombres d'incendies et des superficies brûlées selon les jours.

2.5. Evolution de nombre et de superficie des feux de plus de 100 ha selon les tranches horaires (période 2006- 2017)

Les résultats reportés sur le tableau 19 font apparaître que les fréquences les plus élevées de la mise à feu sont enregistrées entre 10h -18h avec 39 feux pour une superficie parcourue de 11 087,5 ha, les faibles fréquences ont eu lieu la fin de la journée et la nuit entre 18h-6h avec 5 feux pour une superficie brûlée de 858ha et une fréquence considérable de 8 mises à feu déclarer pour une superficie de 1573 ha soit 11,63% du total entre 6h et 10h. Ceci s'explique par le fait que la tranche horaire, où le végétal accuse un déficit hydrique le plus important, avec des conditions météorologiques extrêmes favorisant l'ignition et la propagation du feu et on peut conclure que si les incendies déclarés le jour sont attribués à l'imprudence et à la malveillance de l'homme pendant son activité quotidienne, ceux qui éclatent la nuit ne peuvent être que volontaires dans une grande proportion (MEDDOUR-SAHAR, 2008 ; MEDDOUR et DERRIDJ, 2010; MEDDOUR-SAHAR, 2014).

Tableau19. Répartition de nombre des feux de 100 ha et plus et des superficies brûlées Correspondantes selon les tranches horaires.

Tranches horaires	6h – 10h	10h – 14h	14h – 18h	18h – 21h	21h – 6h	Total
Nombre de feux	8	25	14	2	3	52
%	15,38	48,07	26,92	3,84	5,76	99,97
Superficie brûlée	1573	7181,5	3906	453	405	13518,5
%	11,63	53,12	28,89	3,35	2,99	99,98

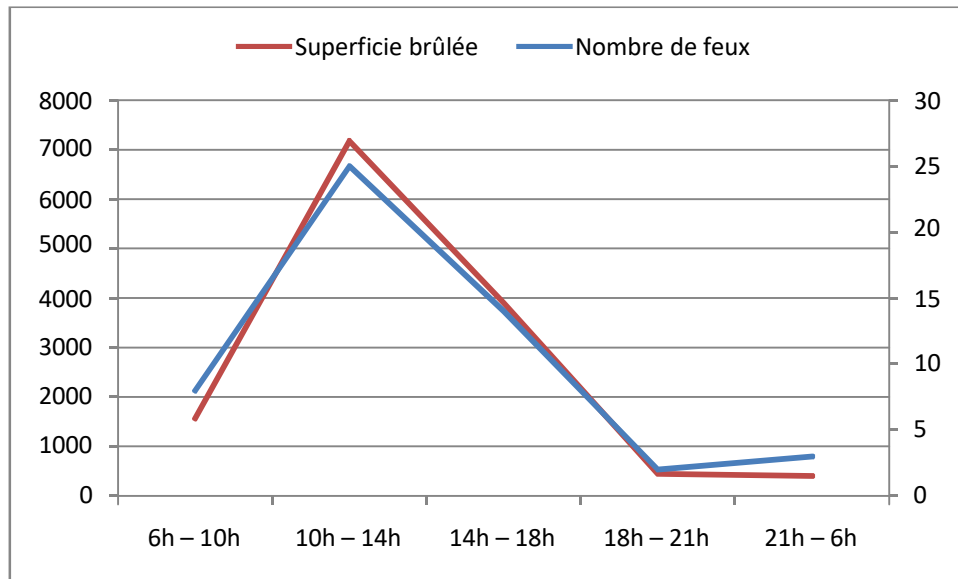


Figure 7. Evolution des nombres d’incendies et des superficies brulées selon la tranche horaire.

3-Analyse spatiale des feux de 100 ha et plus

3.1- Répartition des feux de 100 ha et plus selon les communes

Les résultats reportés dans le tableau 20 font apparaître que les communes les plus touchées sont : Zekri, Azeffoun et Ait Yahia Moussa avec respectivement 9, 6 et 5 incendies ayant parcourus des superficies brulées de 3876 ha, 1492ha et 1291ha.

La commune de Yakouren a connu 4 feux pour une superficie brûlée de 779 ha suivie des communes d’Ait Chafaa et Idjeur avec 3 feux, pour une superficie brûlée de 720ha et 537ha. Ce ci s’explique par le fait que c’est dans les limites territoriales de ces communes que se situent les forêts les plus touchées, à savoir la prédominance des incendies dans les endroits densément peuplés et fortement boisés.

Tableau 20. Evolution du nombre des feux de 100 ha et plus et des surfaces brûlées correspondantes suivant les communes.

Les Communes	Nombre d'incendies>100ha	Surface incendiée>100 (ha)
Aghribs	1	137
Ait Aggouacha	2	575
Ait Chaffa	3	720
Ait Yahia Moussa	5	1291
Akbil	1	120
Akbil+Abiyoucef	1	150
Akerrou	1	190
Azazga	1	184
Azeffoune	6	1492
Beni Zmenzer	1	139
Bounouh	1	160
Bouzuene	1	100
Draa El Mizan	2	731,5
Idjeur	3	537
Ifigha	2	281
Iflissen	2	342
Illoula	1	365
Maatkas	1	174
Makouda	1	195
Mekla, Ait Khelili, Ait Yahia	1	340
Tadmait	1	400
Timizart	1	340
Yakouren	4	779
Zekri	9	3876
Total	52	13518,5

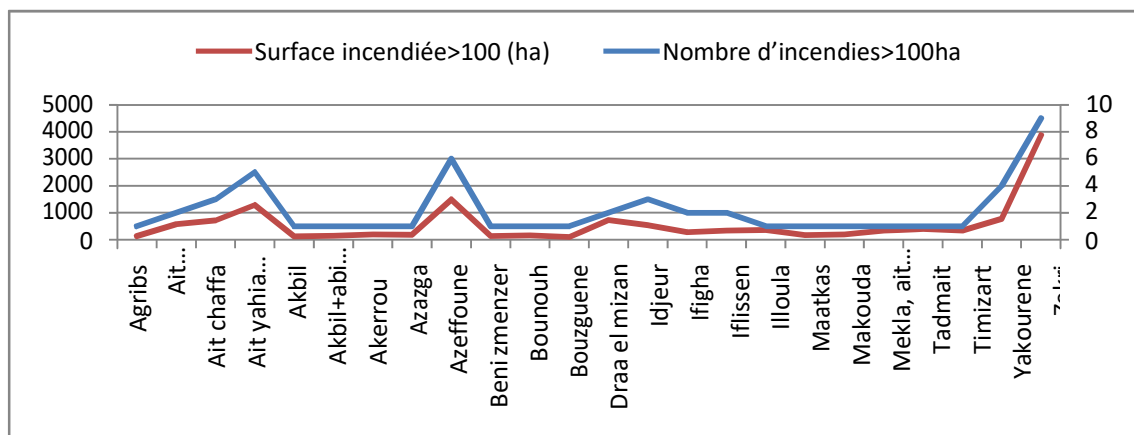


Figure 8. Evolution des nombres d'incendies et des superficies brûlées selon les communes.

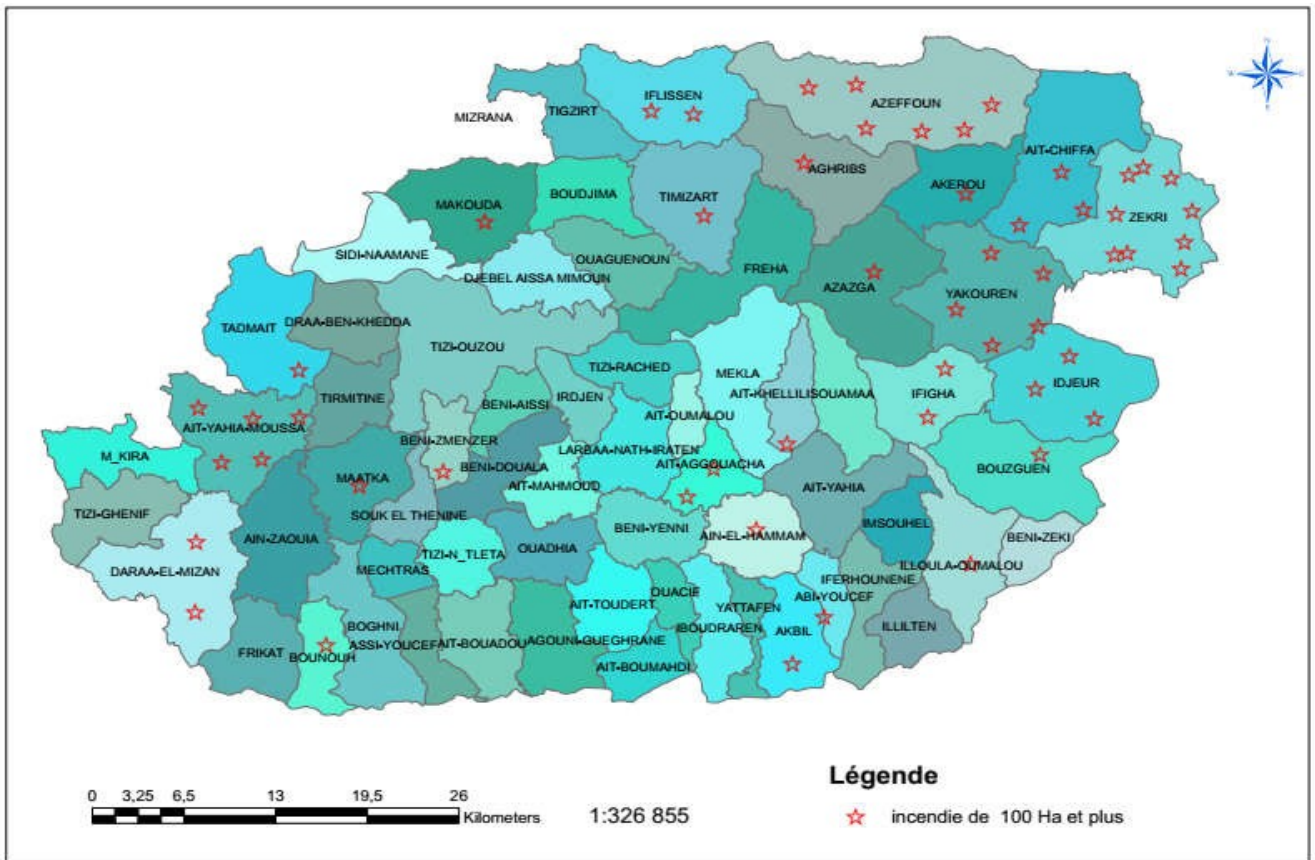


Figure 9. Carte de répartition au niveau des communes des 52 « grands feux » recensés durant la période 2006 - 2017

3.2-Répartition des feux de 100 ha et plus selon la nature juridique des terrains et en fonction du type de formations végétales pour la période (2006 -2017).

Durant la décennie étudiée, nous avons enregistré une superficie brûlée de 13518,5ha par les feux de plus de 100 ha, dont 8887ha dans le domaine public forestier et 3760, 5ha dans le domaine privé. Dans le domanial qui est le plus ravagé par les grands feux, la forêt demeure la formation végétale la plus touchée par les feux avec 5992 ha soit 67,42%, les maquis avec 2557 ha soit 28,77% du total, la broussaille se place en troisième position avec 338 ha. Cet état de fait nous renseigne sur l'importante pression que subit la forêt. En effet, plus la quantité de combustible est importante, plus le degré d'ignition s'élève, plus l'intervention et l'extinction devient difficile (ARFA, 2008), surtout que la majorité de nos massifs forestiers se situent sur des terrains difficiles d'accès et avec une forte pente. Ce qui rejoint les résultats des études antérieures encadrées par le Dr. SAHAR MEDDOUR OUAHIBA dans le cadre de son axe de recherche sur les grands incendies (MEDDOUR-SAHAR, 2008; BELHOUT & BELAID, 2012. BELAICH & MAHDAD, 2012; RAMDHANI & LADDADA, 2012 ; ALOUACHE & ALOUACHE, 2013 ; SALHI, 2018 ; MESSAFRI, 2018).

Dans le privé, le maquis est en premier lieu parmi les formations végétales brûlées dans notre région d'étude avec une superficie de 2250 ha, la broussaille vient en seconde position avec 1413 soit 37,57%, car les terres privées sont généralement cultivées (fourrages, céréales...) qui sont brûlées après la récolte dans le cadre de la préparation du sol ce qui sort de contrôle des paysans causant ainsi des incendies. Et vient en dernier la forêt avec 97,5 ha soit 2,59% du total brûlé.

Tableau 21. Répartition des feux de forêt de plus de 100 ha selon la nature juridique et en fonction du type de végétation.

Nature juridique	Formations végétales	Superficie brûlée ≥ 100 ha	Taux (%)
	Forêts	5992	67,42
	Maquis	2 557	28,77
	Broussailles	338	3,8
	Total	8887	99,99
Privée	Forêts	97,5	2,59
	Maquis	2250	59,83
	Broussailles	1413	37,57
	Total	3760,5	99,99

3.3-Répartition des feux de 100 ha et plus dans les forêts domaniales

Les résultats enregistrés dans le tableau 22 montre que FD Azouza est la plus touchée par les feux de plus de 100 ha avec 8 feux ayant parcourus la superficie suivantes 2004 ha suivie par FD de Beni Ghobri et Boumhani avec 6 feux ayant parcourus les superficies suivantes 1465 ha, 1129 ha, vient après avec un faible nombre qu'est d'un seul feu, les forêts suivantes : FD Beni Khalfoune, FD Oumalou, FD Sid Ali Bouneb, R'mila, Tamgout et FD Tamdjout, ceci serait expliqué par la densité importante du combustible, l'infrastructure insuffisante et peu entretenue dans des forêts par rapport aux autres.

Tableau 22. Fréquence des grands feux et des superficies incendiées dans les forêts domaniales.

Forêt	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2015	2016	2017	Sup
Azouza	2			1	2			1	2	2004
Akfadou					4					385
Beni Ghobri		2			4					1465
Boumhani		1	2						3	1129
Beni Djened			1					1		709
Beni Khalfoune					1					621
Mizrana			1	1					1	171
Oumalou					2				2	475
Sid Ali Bounab					1					400
R'mila					1					80
Taksebt	1				2				1	703
Tamgout		1								70
Tamdjout		1								48
Reboisement industriel		1	1		2					627
Total	3	6	4	2	19			2	9	8887

3.4- Répartition des feux de 100 ha et plus selon les essences forestières constitutives

Le tableau 23 nous montre que est le chêne liège, est l'essence la plus touchée par les feux de forêts avec une superficie incendié de 3323ha soit 65,39% du total suivie par le mélange chêne liège +chêne zeen pour une superficie de 1018ha soit 20,03%, vient ensuite le mélange Eucalyptus +chêne liège avec une superficie de 462ha ce qui représente 9,09% .Le chêne vert vient en quatrième position pour une superficie brulée de 120ha soit 2,36%. Le chêne liège prends la première position parce qu'il est très vulnérable. D'après (Boudy, 1948), en Afrique du Nord, de manière plus globale, les boisements les plus sensibles et les plus vulnérables sont ceux du chêne liège et du pin d'Alep dont le sous bois est très inflammable et permet une progression rapide du feu. Cette espèce est très concentrée dans la région où s'exerce une forte pression anthropique.

Tableau 23. Répartition des feux de 100 ha et plus selon les essences forestières.

Essences	Nombre De Feux	%	Surfaces Incendrées (Ha)	%
Chêne Liège	15	55,55	3323	65,39
Chêne Liège +Chêne Zen	4	14,81	1018	20,03
Chêne Vert	3	11,11	120	2,36
Eucalyptus+Chêne Liège	2	7,4	462	9,09
Pin Maritime +Pin Canaris	1	3,7	3,5	0,06
Chêne Zen +Chen Afares	1	3,7	95	1,86
Pin Maritime	1	3,7	60	1,18
Total	27	100	5081,5	100

3.5-Répartition des feux de 100 ha et plus par ordre d'importance

Du tableau 24, il ressort que 53% des incendies sont d'une taille moyenne entre 100 à 200 ha avec un total de 28 feux. Les incendies de grande taille ou les surfaces menacées peuvent avoir le taux le plus faible mais ce sont les plus néfastes. Ces résultats peuvent nous renseigner sur les efforts de l'administration des forêts et tous les intervenants pour la lutte contre l'incendie avant d'atteindre une taille plus importante. Mais cela reste toujours insuffisant puisque il y a des feux qui ont parcourus de très grandes superficies et ceci s'explique par le manque de moyens adéquats d'intervention, ajouter à cela l'inaccessibilité de sites qui brûlent due au relief accidenté et le manque d'infrastructures d'accès, sans oublier la composition floristique de nos massifs forestiers.

Tableau 24. Répartition des surfaces selon l'ordre d'importance

Tranches (ha)	100 à 200	200 à 300	300 à 400	400 à 500	500 à 600	600 à 700	700 à 800	800 à 900
Nombre de feux	28	9	4	5	2	1	3	52
Taux(%)	53,85	17,31	7,69	9,62	3,85	1,92	5,77	100,00

Evolution du nombre des feux de 100 ha et plus en fonction de la détection.

La surveillance joue un rôle essentiel dans la lutte contre le feu car la détection rapide des foyers permet aux services de lutte d'arriver dans les meilleurs délais. Le tableau 20 montre que :

- 60,41% des feux sont déclarés par la brigade mobile,
- 20,83% des feux sont déclarés par le dispositif de veille,
- 14,58% des feux sont déclarés par les citoyens.

De ces résultats ressort l'efficacité de la brigade mobile et le dispositif de veille dans la surveillance mais reste insuffisant pour couvrir l'ensemble de la superficie de la willaya de Tizi Ouzou.

Tableau 25. Répartition du nombre des feux de 100 ha et plus selon la détection

Moyen de détection	PV	BM	PC	GN	APC	POP	CIT	Total
Nombre total	10	29	0	0	0	0	7	48
Taux(%)	20,83	60,41	0	0	0	0	14,58	100

3.7-Evolution du nombre des feux de 100 ha et plus en fonction de l'intervention

Les résultats enregistrés dans le tableau 26 nous montre que le secteur forêt a intervenu dans 33 incendies soit 32,35% des cas suivie par la protection civile qu'a intervenue dans 30 incendies vient ensuite l'APC pour un nombre d'intervention dans 15 incendies soit 14,7% et la population pour un nombre d'intervention dans 11incendies, sans négliger l'intervention la gendarmerie dans 4 incendies soit 3,92% des cas.

De cela on peut déduire que les organismes de lutte interviennent selon l'ampleur de l'incendie, dans plus de 32% des cas, l'administration des forêts et la protection civile ont réussi à combattre le feu mais à cause du manque de moyens de lutte qui coïncide avec la vitesse du feu,d'autre organismes ont intervenu à savoir L'APC, la Gendarmerie et même la population.

Tableau 26. Répartition du nombre des feux de 100 ha et plus selon l'intervention.

Organisme	Forêt	Protection Civile	A.P.C.	I.N.A.	Population	Gendarmerie	Total
Nombre	33	30	15	10	11	4	103
Taux(%)	32,35	29,41	14,7	9,8	10,78	3,92	100

4. La typologie des grands feux

Dans ce paragraphe, il s'agit de mieux cerner les caractéristiques des grands feux, autrement dit de les classer en fonction de leur taille, des surfaces détruites, et enfin de décrire les très grands feux et les feux catastrophiques (plus de 500 ha), selon la méthodologie de MEDDOUR-SAHAR, 2008, le seul travail effectué en Algérie.

Taille des grands feux

Les 52 grands feux, ceux qui ont brûlé 100 ha et plus qui représentent **1,78 %** du nombre total d'incendies et **38,26 %** de la superficie totale brûlée, enregistrés durant la période 2006-2017, sont répartis selon leur taille (tableau 27).

Tableau 27. Répartition des feux selon leur taille (classes de surface)

Classes de superficie (ha)	Types	Nombre de feux	%
100-500	Grands feux	46	88,46
501-1 000	Très grands feux	6	11,45
≥ 1 000	Feux catastrophiques	0	0
Total		52	100

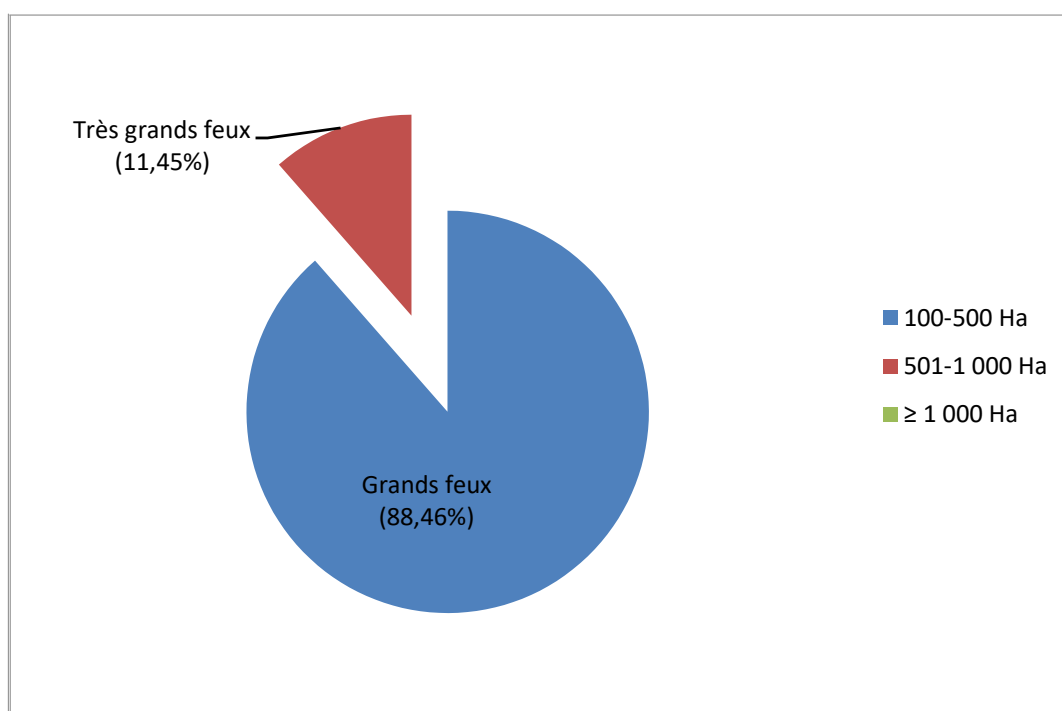


Figure 10. Importance des différentes catégories de grands feux en fonction de leur taille

Le classement des grands feux en fonction des surfaces détruites

Tableau 28. Classement des grands feux en fonction des surfaces détruites

Commune	Année	Surface détruite (Ha)
Azeffoun	2016	549
Ait Yahia Moussa	2017	580
Draa El Mizan	2012	621
Zekri	2006	709
Zekri	2012	715
Yakouren	2007	744

Description des très grands feux et des feux catastrophiques : surfaces brûlées au delà de 500 hectares.

Tableau 29. Caractéristiques spatiotemporelles des très grands feux et feux catastrophiques

Communes	Années	Mois	Jours	Durée (en	Surface
				heures)	brûlée (ha)
Zekri	2006	Octobre	Mercredi	10h	709
Yakouren	2007	Aout	Mercredi	23h	744
Draa El Mizan	2012	Septembre	Jeudi	4h	621
Azeffoun	2016	Octobre	Vendredi	4h30	549
Zekri	2012	Aout	Jeudi	53 h	715
Ait Yahia Moussa	2017	Juillet	Mardi	12h30	580

Tableau 30. Caractéristiques des forêts affectées par les très grands feux et les feux catastrophiques

Communes	Forêts domaniales	Essences brûlées	Formations Végétales (Ha)		
			Forêt	M+B*	Total
Zekri	Azouza	Chêne liège	709	0	709
Yakouren	Beni Ghobri	Chêne liège	619	0	619
Draa El Mizan	Beni Khalfoun	Chêne liège	120	501	621
Azeffoun	Beni Djenad	Chêne liège + Eucalyptus	212	337	549
Zekri	Azouza	Chêne liège + Chêne Zen	715	0	715
Ait Yahia Moussa	Terrain privé	Olivier	300	280	580

3.4. Enquête sur les six(06) incendies catastrophiques

Tableau 31. Description des six(06) grands feux de la période 2006-2017

Communes	Forêts	Surface brûlée (ha)	Date de déclaration	Durée (en h)
Zekri	Azouza	709	25/10/2006	10 h
Yakouren	Beni Ghobri	744	29/08/2007	23 h
Draa El Mizan	Beni Khalfoun	629	02/08/2012	4 h
Azeffoun	Beni Djenad	549	2016	4h30
Zekri	Azouza	715	02/08/2012	53 h
Ait Yahia Moussa	Forêt privé (Imlikechene)	580	11/07/2017	12h30

5. Conclusion

Les incendies de forêt sont l'un des problèmes majeurs qui ravagent les forêts, ils détruisent annuellement des étendues considérables de forêts. Durant la période (2006-2017), le feu a brûlé une superficie de 35331 ha dans la wilaya de Tizi Ouzou. L'analyse du bilan des feux de forêts de la wilaya de Tizi Ouzou montre que 13518,5ha de la superficie est brûlée par les feux de plus de 100ha. Les communes les plus touchées par les grands feux sont : Zekri, Azeffoun et Ait Yahia Moussa avec respectivement 9, 6 et 5 incendies ayant parcourus des superficies brûlées de 3876 ha, 1492 ha et 1291ha. La forêt demeure la formation végétale la plus incendiée avec 5992ha, soit 67,42% du total incendié, suivie par le maquis et la broussaille avec respectivement les superficies suivantes ; 2 557ha et 338ha. Durant l'année, la campagne des incendies de forêt s'étend sur une période de cinq mois seulement sont concernés par les incendies de forêts, du mois juin au mois d'octobre, cette période correspond à la saison sèche qui atteint son sommet au mois d'aout pour une superficie de 5 798ha. Les départs des feux ont été enregistrés généralement le mardi et mercredi avec 25% et 28,84% du total brûlé pendant la tranches horaires, 10h -14h et 14h-16h. En ce qui concerne la détection des incendies, 29% des feux ont été détectés par la brigade mobile suivie par le dispositif de veille avec 20,85% du total. Les premiers intervenants pour l'extinction, c'est l'administration des forêts, la protection civile et l'APC, sans oublier le soutien de la population et la Gendarmerie en cas de nécessité.

1. Introduction

Dans ce chapitre nous avons réalisé l'analyse statistique, synthétique ainsi que l'interprétation des résultats, pour les données obtenues, suite à notre enquête auprès de la population de quatre communes qui sont : Zekri, Yakourene, Azeffoun et Ait Yahia Moussa.

2. Activités agro forestières dans la région d'étude

2.1.Type d'activités agro forestières

A la lecture de la figure 12, on déduit que l'activité agro-forestière la plus pratiquée par les riverains est l'arboriculture fruitière traditionnelle de type extensive et familiale avec 84,57%, cette activité concerne la plus part des villages sondés, suivi par l'oléiculture avec un taux aussi important de 66,57%, résultat du plan national de développement, où l'état a cédé gratuitement entre 10 à100 plants d'olivier par individu intéressé, à cela s'ajoute les projets de proximité de développement rural intégré (PPDRI), depuis l'année 2003 à ce jour.

L'élevage présent aussi un taux important, soit 36,86 %, ZERROUKI (1995) appuie ce résultat en soulignant que l'activité agricole en forêt algérienne est plus marquée par la production animale, car elle constitue une source inépuisable en fourrage à condition d'une bonne gestion.

On trouve aussi l'apiculture avec 34 %, d'après la conservation des forêts une livraison d'environ 85430 ruches entre l'année 2010 et 2018 à travers la wilaya de Tizi Ouzou, ainsi que l'apiculture dans le contexte des investissements forestiers (les concessionnaires). L'emplacement des ruches en forêt et la pratique de l'enfumage des ruches surtout en été, favorisent le départ et la propagation des feux de forêts, suivi par 29,43% des cultures maraichères et en dernier l'aviculture avec un taux de 22,57 %.

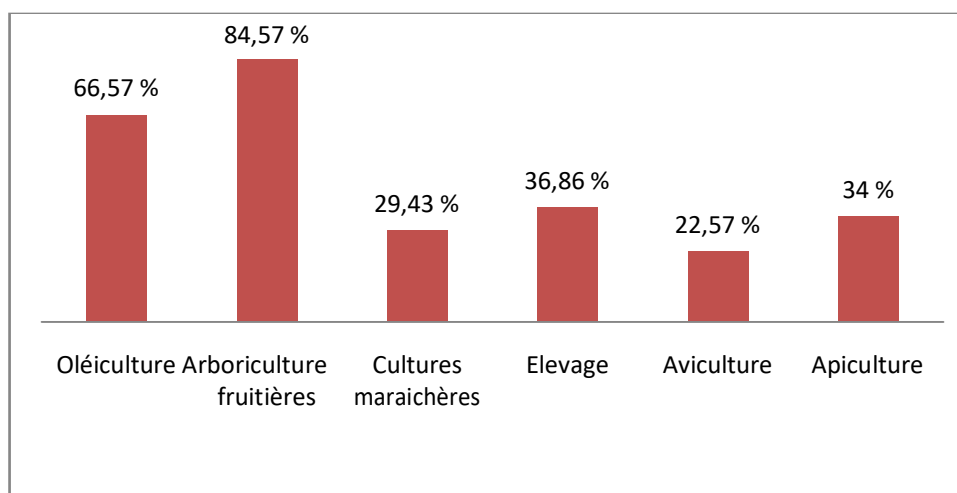


Figure 11. Activités agro forestières pratiquées dans la région d'étude

Destination des produits agricoles

D'après la figure 13, la grande partie des produits est destinée essentiellement à la consommation familiale, soit 65,24%. Le reste qu'est de 34,76% destinée à la vente.

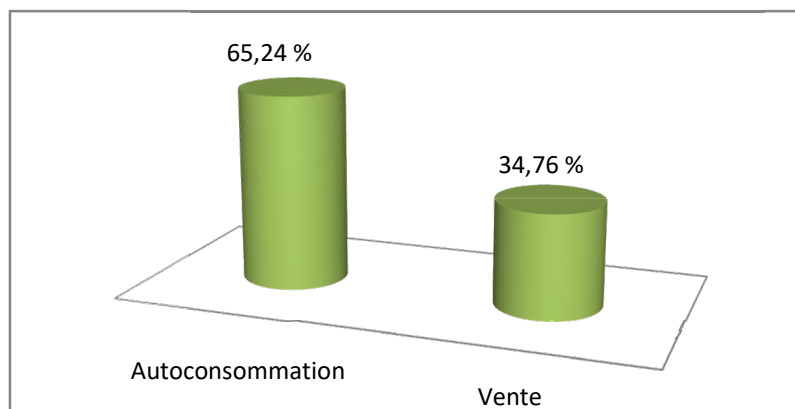


Figure 12. Destination des produits agricoles

Données sur le cheptel

On a noté que 36,86% des personnes sondées pratiquent l'élevage, parmi eux 32,29% possèdent des bovins dont la plus part 60,18% possèdent un nombre qui varient entre 0 à 5 têtes, suivi par la classe de 10 à 20 d'un pourcentage de 25,66% et 13,27% ont 5 à 10 bovins. Pour le caprin 14% dont la classe la plus importante est celle de 10 à 20 têtes avec 57,14%, suivi par 36,73% ont 1 à 5 têtes et enfin seulement 10,86% pratiquent l'élevage d'ovin où on trouve la classe la plus importante de 5 à 10 tête, soit 42,11%. Selon MEDDOUR SAHAR, (2008) l'importance de la surface brûlée est liée à celle de l'effectif du bétail.

Tableau 32. Les données sur le cheptel

Cheptel Classe d'éleveur	Bovin		Ovin		Caprins	
	Effectif	Taux (%)	Effectif	Taux (%)	Effectif	Taux (%)
0-5	68	60,18	6	15,79	18	36,73
5-10	15	13,27	16	42,11	2	4,08
10-20	29	25,66	8	21,05	28	57,14
+20	1	0,88	8	21,05	1	2,04
Total	113	100,00	38	100,00	49	100,00

Sans oublier l'apiculture qui est pratiquée par 34% des riverains, dont 57,98% possèdent entre 10 à 20 ruches, 22,69% possèdent de 5 à 10 ruches et environ 16% possèdent plus de 20 ruches.

Sans négliger l'aviculture avec un taux de 22,57% dont 65,71% possèdent un seul poulailler et 31,43% ont 2 poulaillers.



Figure 13. Des ruches dans le massif forestier dans le cadre de concession



Figure 14. Eleveur d'ovin au niveau du village de Tamliht

Ressources alimentaires du bétail

L'analyse de la figure 16 montre que 44,96 % des personnes sondées font paître leur bétail en forêt, surtout les villages entourés de massifs forestiers comme Tamliht, Taheguent et Ibelaidene, à cause de ce coût élevé du fourrage sur le marché, notons que certains éleveurs laissent leurs bétail tout le long de l'année en forêt.

D'après BENABDELI (1998), le parcours non réglementé impose des dégradations importantes, causant un broutage excessif de la végétation et des jeunes semis, empêche toute régénération, épuise les ressources disponibles, dégrade les parcours et les soumet à l'érosion.

D'après notre enquête avec les forestiers de terrain, les bergers ont une grande part dans le déclenchement des incendies. Pour limiter ce phénomène de surpâturage, ils ont proposé la création des fourrières gérées par l'APC et la conservation des forêts.

37,98% des personnes sondées ont adopté comme mode d'alimentation de leurs cheptels l'association forêt et fourrage. D'autres riverains, soit 17,05% utilisent le fourrage, ce dernier est constaté avec les villages qui se situent en dehors de la forêt comme le village de Magoura.

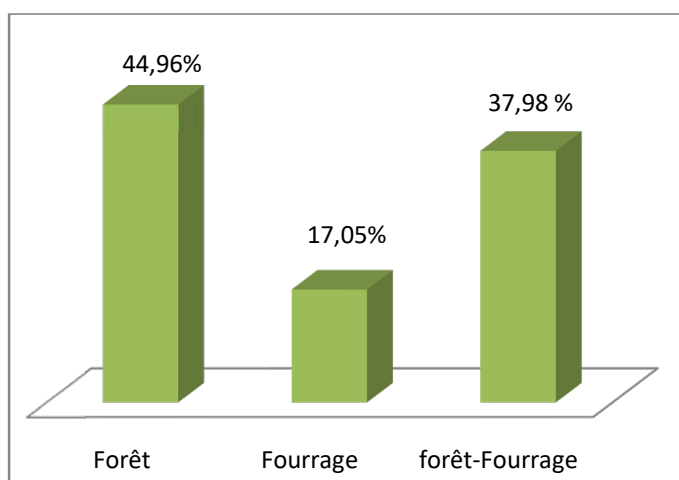


Figure 15. Ressources alimentaire du bétail

3 .Evaluation des connaissances des riverains au sujet des feux de forêts

Analyse du nombre des incendies de forêts

L'examen de la figure 17, montre que 82,86% des personnes interrogées déclarent que le nombre d'incendies dans leur région est en croissance et cela est confirmé par notre analyse statistique. Si on prend comme exemple la forêt d'Azouza, qui a été touchée par des grands feux l'année 2006 (709 Ha), et deux fois au cours de l'année 2012, le mois de juillet (460 Ha) et le mois d'août (715 Ha) et l'année 2016 (325 Ha). La même chose pour les forêts de Boumahni et Beni Djenad

Seulement 17% pensent que le nombre d'incendies est décroissant dans leur région, c'est le cas de la forêt de Beni Ghobri, surtout avec l'installation du gaz de ville à leur niveau, résultant une diminution de pression exercée préalablement sur la forêt.

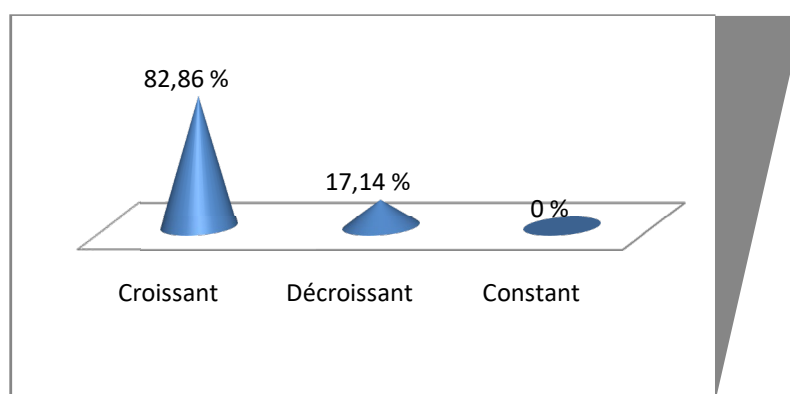


Figure 16. Nombre des incendies de forêt

Détection des feux de forêts

De l'analyse du tableau 33, on remarque que plus que la moitié des feux est détectée par les forestiers, soit 55,71%. Ces alertes proviennent des dispositifs de surveillance (les guetteurs des postes vigie, et les brigades mobiles forestières). La population riveraine a une importante part dans la signalisation des feux de forêts, soit 38%. On cite l'exemple de la France soit 71%, des feux sont signalés,

en premier lieu par la population (LAFARGE, 2006 in MEDDOUR SAHAR, 2008). L'APC ne détecte que 6,29%.

Tableau 33.Détection des incendies de forêts dans la zone d'étude.

Détection des feux de forêts	Effectif	Taux (%)
Forestiers	195	55,71
Populations	133	38,00
APC	22	6,29
Pompiers	0	0,00
Total	350	100,00

3.3.Intervention sur les feux de forêts

D'après la figure18, il ressort que le mérite dans l'extinction des feux de forêts revient en premier lieu aux forestiers et aux pompiers avec respectivement 27,20% et 25,79%, suivi par un taux de 16,67 % de la population locale, l'APC et autres (entreprises nationales et internationales).

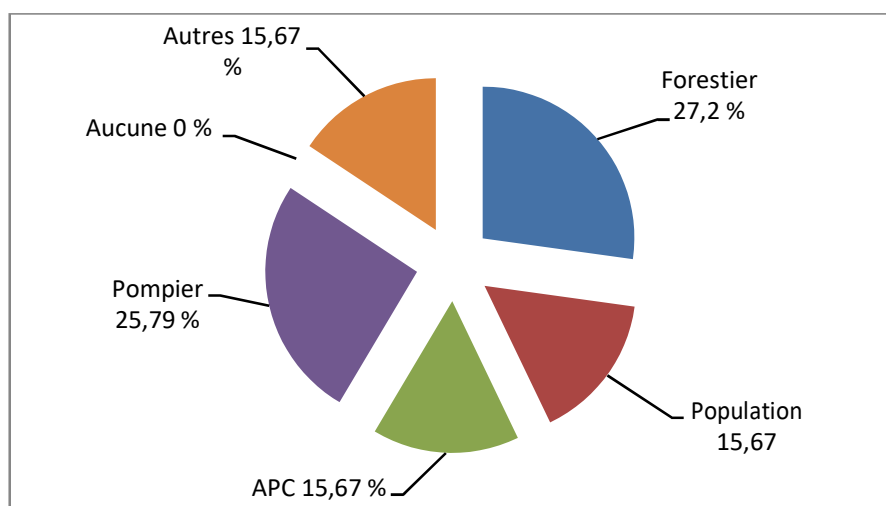


Figure N° 17 . Nombre des incendies de forêt

3.4. Départ des feux de forêts

A la lecture du tableau 34, on constate que la majorité des feux de forêts démarre de l'intérieur de la forêt avec 54,29%. En effet, ces incendies sont causés volontairement et 33,71 % des feux prennent naissance à partir des pistes forestières. Uniquement 11,71 % de départs de feux enregistrés à proximité des habitations.

Tableau 34. Points de départ des feux de forêt dans la région d'étude.

Départ des feux	Effectif	Taux (%)
Routes goudronnées	0	0,00
Pistes forestières	118	33,71
De l'intérieur de la forêt	190	54,29
Décharge	1	0,29
Maison	41	11,71
Total	350	100,00

Assistance des riverains aux feux de forêts

Conformément au tableau 35, on remarque que la grande majorité de la population sondée soit 71,17 % a déjà assisté à des feux de forêts, et uniquement 28,86 % déclarent n'avoir jamais assisté à un incendie, d'après notre enquête ces personnes sont souvent absentes en été.

Tableau 35 .Présence des riverains lors des feux de forêts

Assistance aux feux de forêts	Effectif	Taux (%)
Oui	249	71,17
Non	101	28,86
Total	350	100,00

Présence de plusieurs feux en même jour

D'après le tableau N° 36, 63,71% des personnes interrogées affirment que plusieurs feux se sont déclenchés le même jour dans leur commune, celle-ci est conforme à notre analyse statistique des feux de forêt. C'est le cas de l'incendie de Beni Ghobri (744ha) en date du 29/08/2007, 27 feux ont été déclarés le même jour à travers la wilaya de Tizi Ouzou, parmi eux sept dépassent les 100Ha, deux feux à la commune de Zekri , un à Yakourene, et un à Azazga .Cela entrave et retarde la tâche de la protection civile, unité d'Azazga centre , leurs secteur d'intervention cerne les trois dairas : Azazga, Mekla, Ouagunoun. Comme moyen d'intervention c'est très insuffisant. La population locale de Zekri et de Yakourene insistent sur la nécessité d'installer des unités de protection civile. D'ailleurs récemment un choix de terrain a été effectué pour l'implantation de deux unités dans ces communes. Seulement 36,29% nient la déclaration de déclenchement de plusieurs feux au même temps.

Tableau 36 .Présence d'autres feux le même jour

présence d'autres feux le même jour	Effectif	Taux (%)
Oui	223	63,71
Non	127	36,29
Total	350	100,00

Dégâts causés par les feux de forêts

La figure N° 19 montre que les arbres fruitiers ravagés par le feu sont à la tête du classement des différents dégâts avec 69,719 %, suivi par les champs avec 13,67 %, les cheptels avec un taux de 9,71 % et également les ruches avec un pourcentage de 4,83%. D'après la protection civile et les forestiers 300 ruches ont été détruites par le feu d'Ait Yahia Moussa en 2017.

L'homme également est touché par les incendies avec un taux de 0,29%. D'après notre enquête une (01) personne décédée et sept autres atteintes de brûlures, toujours le cas de l'incendie de Ait Yahia Moussa.

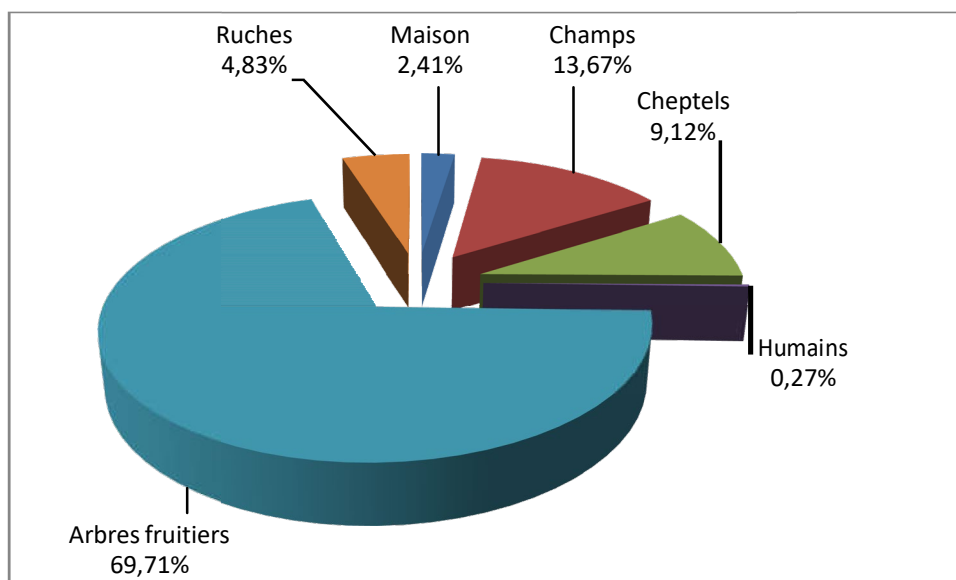


Figure 18. Les divers dégâts causés par les feux de forêts dans la région d'étude

4. Causes des feux de forêts dans la zone d'étude

Selon VELEZ (2001), in MEDDOUR SAHAR (2008) l'orientation de la politique de prévention d'une manière efficace nécessite une meilleure connaissance des causes et d'après MEDDOUR SAHAR (2008), la plupart des incendies sont déclenchés par l'homme et les efforts consentis pour la détermination des véritables origines restent insignifiants devant l'importance des dégâts occasionnés.

Causes naturelles (foudre)

Les enquêtes établies sur les causes des incendies ont montré que l'incendie se déclare rarement de façon naturelle tel que la foudre. Ce type de feu est très rare en Algérie, même dans les régions montagneuses à cause de la rareté des orages d'été (MEDDOUR, 1992). Le tableau N° 37 montre que les feux d'origine naturelle dans notre région d'étude est nul.

Tableau 37. Causes naturelles (foudre) dans la zone d'étude.

Causes naturelles	Effectif	Taux (%)
Foudre	0	0
Total	350	350

Causes accidentelles liées aux installations

D'après notre enquête avec les riverains aucun incendie n'a été causé accidentellement par des installations telles que les lignes de haute tension, les décharges.

Tableau 38. Causes accidentelles liées aux installations.

Causes accidentelles liées aux installations	Effectif	Taux (%)
Lignes hautes tension (Rupture, amorçage)	0	0
Echappement de véhicules	0	0
Décharges	0	0
Autres installations	0	0
Total	350	0

Causes dues aux malveillances

Les résultats reportés dans le tableau N° 39, nous permettent de conclure qu'uniquement deux causes des feux de forêts dues aux malveillances dont le pastoralisme avec 76,19%, les agents de terrain des deux massifs forestiers d'Azouza et Beni Ghobri précisent que les gens mettent le feu à la forêt dans le but d'avoir du fourrage pour leur bétail, surtout durant les premières années post incendie. Selon SAHAR *et al.*, (2019) les bergers reconnaissent de mettre le feu sur de petites surfaces pour le renouvellement de l'herbe en Kabylie.

Les pyromanes avec un taux de 23,81%, déclaré par la population proche de la forêt de Beni Djenad et le reboisement industriel.

Tableau 39. Causes dues aux malveillances.

Causes dues aux malveillances		Effectif	Taux (%)
Conflits	Occupation du sol	0	0,00
	Chasse	0	0,00
	Avec l'administration	0	0,00
Intérêts	Occupation du sol	0	0,00
	Cynégétique	0	0,00
	Pastoralisme	16	76,19
Chercheurs de miel		0	0,00
Pyromane		5	23,81
Total		21	100,00

Causes involontaires liées aux travaux agro forestiers

Selon le tableau40, nous constatons que les travaux agricoles représentent la seule cause la plus importante des départs des feux involontaires, soit 100%, en particulier à Draa El Mizan.

Tableau 40. Causes involontaires liées aux travaux agro forestiers.

Causes involontaires liées aux travaux agro forestiers		Effectif	Taux (%)
Travaux en forêt	Machines	0	0,00
	Brulage des rémanents	0	0,00
Travaux agricoles	Machines	0	0,00
	Brûlage après nettoyage	51	100
	Reprise d'incendie	0	0,00
Total		51	100

Causes involontaires liées aux particuliers

D'après notre enquête avec les riverains aucun incendie n'a été enregistré dans cette catégorie de causes.

Tableau 41. Principales causes involontaires liées aux particuliers.

Causes involontaires liées aux particuliers	Effectifs	Taux (%)
Barbecue	0	0
Jeux d'enfants	0	0
Touristes	0	0
Jets de mégots	0	0
Total	350	0

Autres causes

D'après le tableau 42, les feux d'origine inconnue représentent 58,57%. Sous cette très vaste rubrique sont rassemblés tous les feux dont les origines ne sont pas connues (TRABAUD, 1992). Selon le même auteur, la classification « inconnues » peut être trop facile et son utilisation diminue la précision de l'enquête pour connaître la cause réelle. En plus des causes citées ci-dessus, on a enregistré 24% des incendies provoqués pour des raisons sécuritaires selon les dires de la population ; Selon le tableau 43 dont 55,95% au niveau de la commune Zekri, suivi par 23,81% pour la commune de Yakouren et 20,24% de la commune Draa El Mizan, cela est traduit par la présence des casernes milliaires sur place.

Tableau 42. Pourcentage d'autres causes **Tableau 43.** Pourcentage des causes pour des raisons sécuritaires

Autres causes	effectif	Taux (%)
inconnus	205	58,57
sécuritaire	84	24,00
Total	289	82,57

commune	Effectif	Taux (%)
Draa El Mizan	17	20,24
Zekri	47	55,95
Yakouren	20	23,81
Total	84	100,00

5. Pression anthropique sur la forêt

Etat de la forêt

D'après les résultats de la figure 20, il ressort un bon état de la forêt étudiée avec un taux de 71,33%, c'est le cas de la forêt d'Azouza, malgré le passage des incendies plus ou moins violents son état est bon, cela est dû au fait, que l'essence principale « le chêne-liège » est un arbre qui possède de forts pouvoirs de récupération post-incendie grâce à sa protection par la couche du liège épaisse qui isole avec une certaine efficacité le cambium. De même, la présence de bourgeons dormants abondants chez les Quercus assure la production de rejets ou de drageons si les parties aériennes de l'arbre ont été endommagées par le feu, suivi par un état moyen, soit 52%, comme la forêt de Beni Ghobri et 27,71% est en dégradation permanente, selon les interrogées, les feux répétitifs sont la principale cause de cette altération, ainsi que les coupes illicites, le surpâturage et l'absence totale des travaux d'entretien et d'assainissement après un passage du feu.

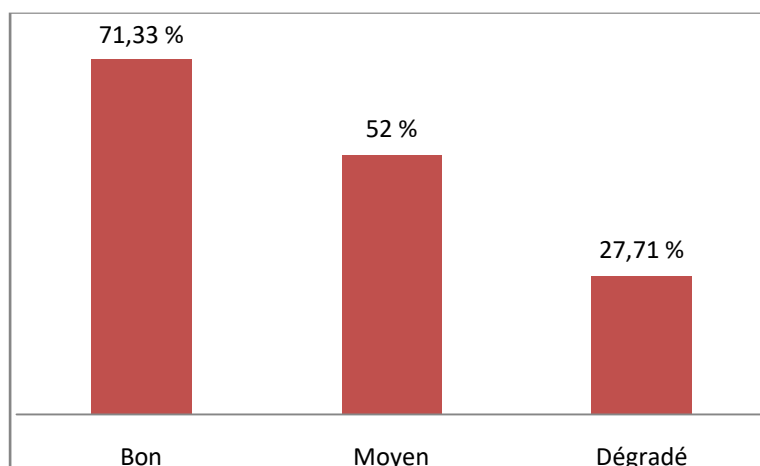


Figure 19. L'état de la forêt dans la région d'étude



Figure 20. Une bonne régénération de chêne liège après le feu d'Ait Yahia Moussa 2017

Entretien de la forêt par les riverains

La figure 22, révèle que 70 % de la population sondée estime que l'occupation de la forêt par les riverains est bénéfique, chose due à la participation de cette population aux différents travaux gérés par l'administration des forêts comme les travaux sylvicoles, nettoyage, débroussaillage le long des axes routiers et assurent la surveillance durant la période de la campagne de prévention de la lutte contre les incendies des forêts. 22,29 % trouvent qu'au contraire les activités des riverains sont nuisible par rapport à l'extraction du bois de feu, surpâturage, dépôt de poubelles ...etc. le taux des sans opinions n'est que de 7,71%.

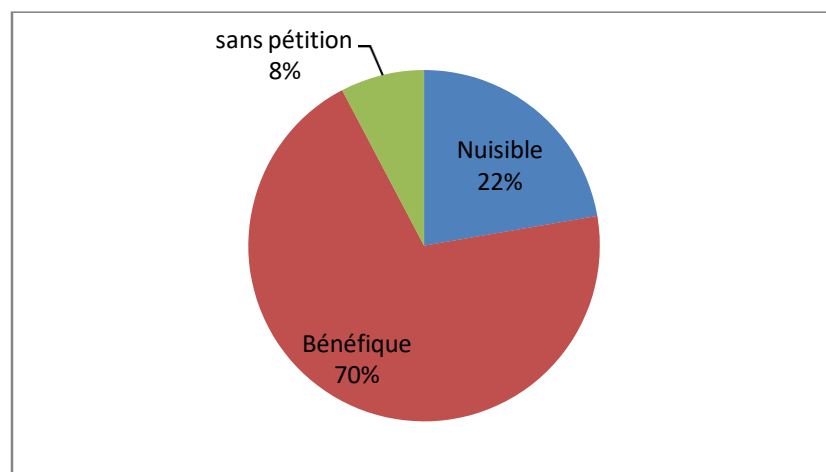


Figure 21. Entretien de la forêt par les riverains

Destination des déchets ménagers

L'analyse de la figure 23 fait ressortir que 62,57% des déchets ménagers sont collectés par l'APC dans les décharges publiques. Selon la DGF, 2005 in MEDDOUR SAHAR, 2008, en Algérie les décharges autorisées et sauvages sont à l'origine de 107 feux. Selon les statistiques de l'administration des forêts de Tizi Ouzou, plus d'une trentaine de décharges sauvages, localisées sur les principaux axes routiers, traversant les massifs forestiers et parmi les plus touchées la FD de Boumahni, FD de Beni Ghobri, reboisement industriel de Tigrine et d'autres, ce ci montre, une mauvaise organisation entre la population et les institutions de l'état, on trouve aussi 25,14% qui détruisent sur place leurs déchets ménagers et l'utilisent comme composte, suivi par 12,29% des riverains abandonnent leurs ordures en forêt.

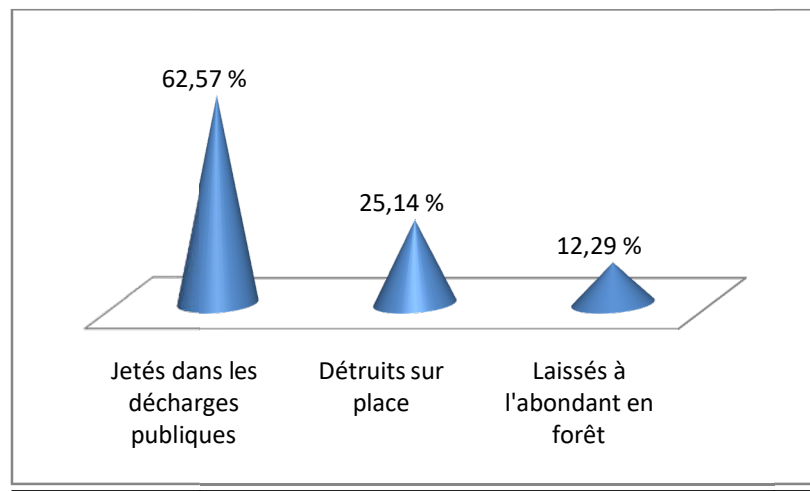


Figure 22. Destination des déchets ménagers

Sources d'énergie dans la région d'étude

A la lecture de figure 24, il apparaît clairement que la majorité de la population utilise le gaz butane et le bois comme source d'énergie pour le chauffage et la cuisson avec respectivement 38,71% et 37,68% , d'après notre enquête avec la population riveraine de la commune de Yakouren, après l'installation du gaz de ville dans la plus part des villages à partir de l'année 2014 , la pression sur la forêt de Beni Ghobri a diminué engendrant une diminution du nombre d'incendies . On remarque qu'il y a des gens qui utilisent aussi l'électricité, malgré son coût élevé, soit 23,61%.

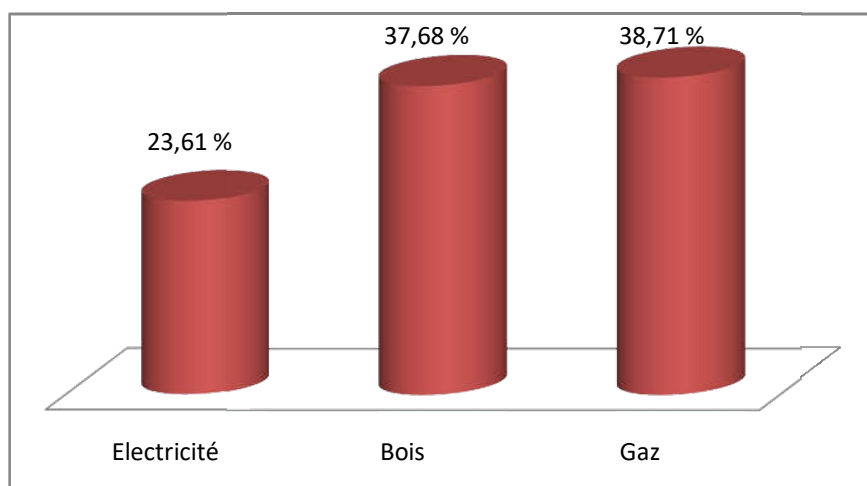


Figure 23. Diverses sources d'énergie dans la région d'étude

Provenance du bois

L'exploitation de la figure 25, montre que 89,46 % des riverains disent que, le bois de chauffage et de cuisson provient de la forêt, c'est du bois récupéré des travaux sylvicoles, céder gratuitement par les services des forêts à la population locale, à condition que le débardage et le transport soit à la charges des riverains, seulement 10,54% des interlocuteurs disent acheter du bois avec un prix symbolique.

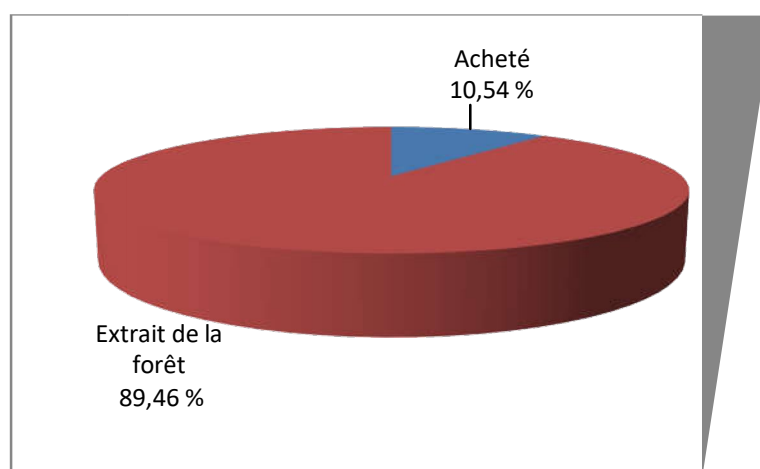


Figure 24. Provenance du bois dans notre région d'étude.

Rôle de l'administration forestière dans la satisfaction des besoins des riverains en bois D'après le

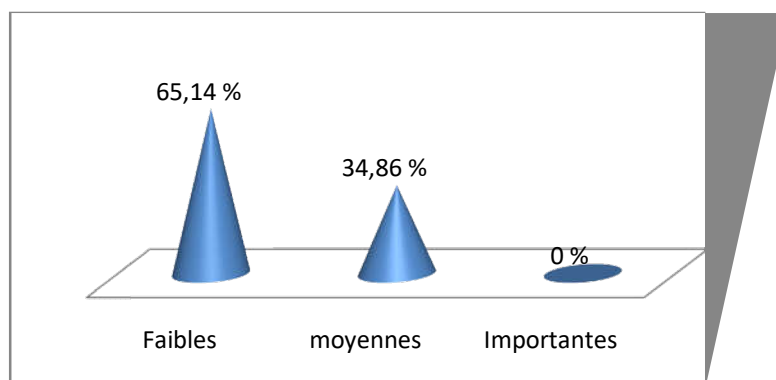
tableau 44, on remarque que 57,53% des personnes sondées répondent par « oui » à la question « est ce que l'administration forestière satisfait vos besoins en bois ? », Néanmoins, 42,47% répondent par « non », et cela est justifié par leur utilisation d'autres sources d'énergie.

Tableau 44. Satisfaction des besoins des riverains en bois par l'administration forestière

Satisfaction des besoins des riverains en bois	Effectif	Taux (%)
Oui	191	57,53
Non	141	42,47
Total	332	100,00

Coupes de bois illicites en forêt

65,11% des personnes sondées affirment que les coupes de bois sont faibles, malgré que 89,46% de ce bois est extrait de la forêt, soit il est cédé gratuitement, soit les riverains partent en forêt pour satisfaire leur besoins en bois mais sans avoir recours à la coupe des arbres. Ils ne ramassent que du bois mort. Cette population est consciente de la gravité des conséquences de ces coupes et que c'est formellement interdit par la loi 84/12 du 23 juin 1984 portant régime général des forêts. 34,86% seulement jugent que les coupes illicites sont moyennes.

**Figure 25.** Présentation graphique des coupes de bois illicites dans la région d'étude.

Constructions illicites dans la forêt

D'après la figure 27, on remarque que 69,43% de la population sondée déclare que le nombre des constructions illicites dans la forêt est faible. 30,57% disent qu'elles sont moyennes ou importantes (concernant plus les occupations illicites des terres).

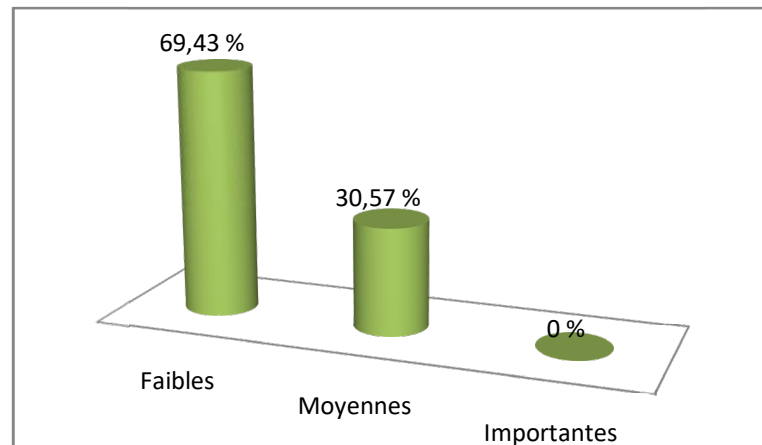


Figure 26. Constructions illicites dans la forêt.



Figure 27. Une construction illicite au niveau de la forêt de Boumahani

Participation des riverains aux travaux forestiers

L'examen de la figure 29 montre que 86,57% des interrogés participent ou ont déjà participé aux différents travaux de forêt. Les entreprises qui ont des contrats avec l'administration des forêts chargées des travaux forestiers recrute leur main d'œuvre au près de la population locale, pour leur permettre de gagner un peu d'argent. Sans oublier le recrutement par l'administration des forêts des occasionnels dans le cadre de la lutte contre les feux de forêt. Uniquement 13,43% des enquêtés ne participent pas dans ce type de travaux.

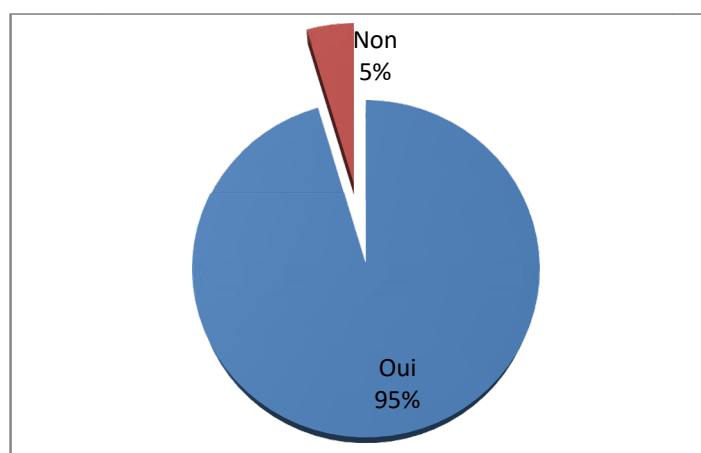


Figure 28. Participation des riverains aux divers travaux forestiers

5.6.1. Types de travaux forestiers

Nous remarquons que l'activité forestière la plus pratiquée par les riverains est les travaux sylvicoles, soit 53,08%, surtout dans le cadre des travaux d'urgence (1500 ha année 2013, 1200 ha pour l'année 2014), suivi par 33,39% de récolte de liège vu l'importante production de liège dans cette wilaya (classée la première à l'échelle nationale), lui succède la lutte contre les feux de forêts avec 13,53%.

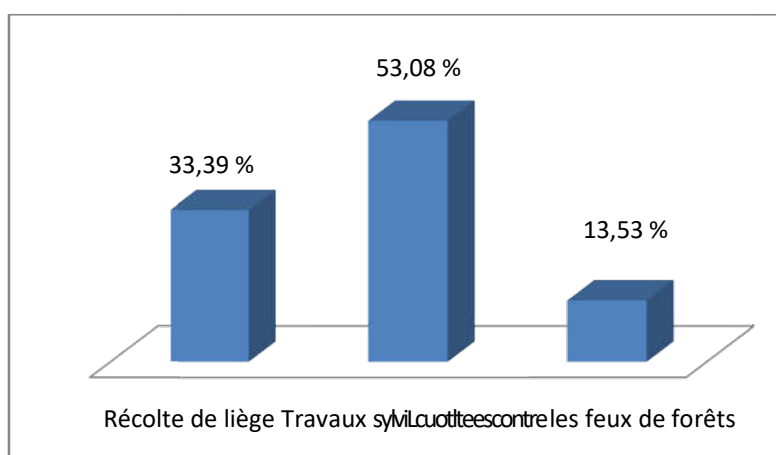


Figure 29. Présentation graphique des différents travaux forestiers.

Avantage de la présence de la forêt pour la population riveraine

L'analyse la figure 31 révèle que 95,43% des personnes sondées trouvent que la présence de la forêt dans leur région ne représente que des avantages et ça confirme ce qui est dit auparavant, c'est une source de beaucoup de produits (Bois, liège, fourrage, d'air pur, de fraîcheurs en été, de bien être moral...etc).

Une minorité, soit 4,57% pense que la forêt est une source de nuisance à causes des incendies et surtout du problème de l'insécurité.

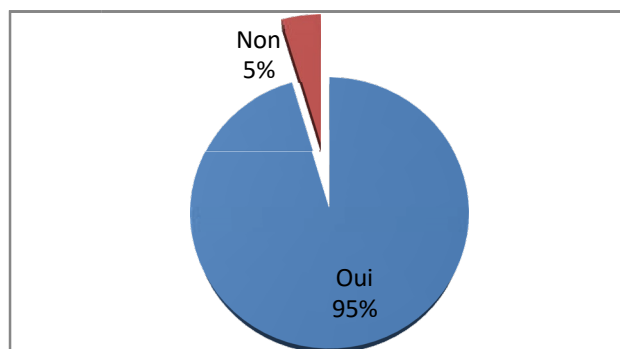


Figure 30. Avantage de la forêt pour les riverains

6. Infrastructures de défense des forêts contre les incendies (DFCI)

L'analyse des équipements existants (pistes, tranchée pare-feu, point d'eau, poste de vigie,...) et l'indication de leur degré d'efficacité orienteront le gestionnaire dans l'élaboration d'un plan adéquat de protection des forêts contre les incendies (GRIM, 1989, in MEDDOUR SAHAR 2008).

Piste forestière

D'après le tableau 45, 89,14% des personnes sondées ont répondu « non », cela revient au manque en voies d'accès, auquel s'ajoute leur état dégradé du fait de l'absence d'entretien de ce qui existe, qui sont devenus difficilement carrossables et d'une pénétrabilité très réduite dans le sous bois dense des subéraies, qui crée des difficultés de manœuvres des engins lourds et rend difficile la mission des services de lutte contre les feux de forêts. Prenons comme exemple le feu catastrophique d'Ait Yahia Moussa 2017. Pour cela l'administration des forêts est entrain d'ouvrir un volume de 24Km de piste au titre du programme 2018.

Tableau 45. Piste forestière

Pistes forestières	Effectif	Taux (%)
Oui	38	10,86
Non	312	89,14
Total	350	100,00

Tranchéespare-feu

Selon le tableau ci-dessous77, **43%** des interrogés déclarent que les tranchées pare-feu ne répondent pas aux besoins de lutte contre les incendies, on note que quelque forêts dépourvue de par feu, malgré qui sont fréquemment touchée par les grands incendies, comme pare exemple FD de Boumahni

(3359 Ha). Les TPF existantes sont en voie de disparition, cela est dû au manque d'entretien. Les agents forestiers, ils proposent l'ouverture de nouvelles tranchées pare-feu et l'aménagement de celles qui existent. Seulement 22,57% ont répondu par « oui ».

Tableau 46. Tranchées pare-feu

Tranchées pare feux	Effectif	Taux (%)
Oui	79	22,57
Non	271	77,43
Total	350	100,00



Figure 31. Une tranchée par feu envahi par la végétation, nécessite l'aménagement

Point d'eau

D'après le tableau 47, il ressort que 64 % des personnes interrogées, disent que les points d'eau ne répondent pas aux besoins de lutte contre les incendies, malgré que l'eau est le principal moyen d'extinction des feux de forêts, leur disponibilité en forêt est essentielle pour l'efficacité de dispositif de lutte. Selon notre enquête sur le terrain, on a constaté l'existence des bâches à eau ou réservoir de 50 M³ vides, ces points d'eau doivent être aménagés et alimentés surtout en été, 35,14 % affirme le contraire.

Tableau 47. Points d'eau

Les points d'eau	Effectif	Taux (%)
Oui	123	35,14
Non	227	64,86
Total	350	100,00



Figure 32. Une bache à eau vide en plein campagne de lutte contre les feux de forêts, nécessite un captage d'une source juste à côté

Débroussaillage le long des axes routiers

L'analyse du tableau 48, montre que 89,43 % des riverains enquêtés affirment que le débroussaillage n'est pas bien fait, surtout autour des villages. L'intervention des moyens de secours serait plus facile et nécessitant un débroussaillage systématique normalisé le long des voies de circulation et autour des constructions, cette technique permettra de stopper l'avancement du feu tout en assurant la sécurité des personnels. Chaque année avant la campagne de lutte contre les incendies de forêts, les pompiers et les forestiers organisent des caravanes mobiles à travers toute les communes pour sensibiliser la population riveraine de l'efficacité et l'importance du débroussaillage au tour de leurs maisons dans la prévention. Par contre 10,57% des personnes questionnées ont confirmé l'efficacité de ce dernier.

Tableau 48. Débroussaillage

Débroussailllements	Effectif	Taux (%)
Oui	37	10,57
Non	313	89,43
Total	350	100,00

7. Conclusion

Notre enquête auprès de la population riveraine de douze villages des forêts :Boumahni, Azouza, Ben Ghobri et la forêt de Beni Djanad, montre que le domaine forestier est en dégradation continue d'année en autre. Elle nous permet de cerner les principaux facteurs de cette décadence.

Les feux de forêts constituent le principal facteur de dégradation. L'incendie est dû essentiellement à l'action anthropique soit pour des intérêts personnels, comme le renouvellement et l'extension des parcours (pâturage, défrichage,...), soit pour des raisons sécuritaires.

On a aussi soulevé que le manque d'entretien des infrastructures de défense contre ces incendies (TPF, pistes forestières, points d'eau), rend l'intervention lors d'un incendie inefficace.

Dans le souci de réduire ce phénomène, des propositions nous ont été données par les organismes concernées et la population locale pour améliorer cette situation à savoir :

- Sensibiliser la population pour faire le débroussaillage aux alentours de leurs propriétés.
- Un meilleur entretien des infrastructures (DFCI) forestière ;
- Amélioration et renforcement de l'infrastructure de prévention et de lutte, surtout dans les zones à risque élevé ;
- Doter le secteur des forêts en moyens humains et matériels pour une meilleure intervention dans ce dispositif de lutte contre les feux de forêts ;
- Intervenir juste après le déclenchement d'un petit feu ;
- Entretien et assainissement des forêts incendiés ;
- Installation des unités de protection civile dans les communes forestières comme Zekri et Yakourene ;
- Création de fourrières gérées par l'administration des forêts et l'APC,
- Modification et actualisation urgente de la législation forestière ainsi qu'un durcissement des mesures appliquées aux délinquants dans le domaine forestier.

En conclusion à notre travail dont l'objectif n'est autre que l'étude de la relation entre les incendies de forêts et les facteurs anthropiques et environnementaux dans la wilaya de Tizi Ouzou. L'analyse du bilan des feux de forêts de la Wilaya de Tizi Ouzou montre que durant la période 2006-2017, 2910 foyers déclarés ont fait parcourir une superficie de 35 331 ha dont 13 518,5 ha de la superficie est brûlée par 52 feux de plus de 100ha ; cela représente 1,78% du nombre de départ recensés mais 38,26% de la superficie totale brûlée.

Les communes les plus touchées par les grands feux sont : Zekri, Azeffoun et Ait Yahia Moussa pour respectivement des superficies brûlées : 3876 ha, 1492 ha et 1291ha.

La forêt demeure la formation végétale la plus incendiée avec 5 992 ha du total incendié, suivie par le maquis et la broussaille. La saison sèche qui s'étale sur une période de cinq mois, atteint son sommet au mois d'aout pour une superficie incendiée de 5 798ha. Les départs des feux ont été enregistrés généralement le mardi et mercredi avec 25% et 28,84% du total brûlé pendant les tranches horaires, 10h -14h et 14h-16h.

Un léger recul du nombre d'incendies et des surfaces incendiées a été observé durant la dernière décennie, ce qui traduit les efforts consentis dans la lutte contre les incendies. Le choix des questions de la présente thèse est guidé par la nécessité d'approcher la problématique des incendies de forêts sous l'angle de la multi dimensionnalité.

Notre enquête auprès de la population riveraine de douze villages a montré une corrélation très forte entre les incendies et l'action anthropique soit pour des intérêts personnels, comme le renouvellement et l'extension des parcours (Pâturage, défrichage,...), soit pour des raisons sécuritaires. De part son relief et sa végétation, l'environnement de notre zone d'étude offre au phénomène de l'incendie de forêt un cadre particulièrement favorable à son développement.

On a aussi soulevé que le manque d'entretien des infrastructures de défense contre ces incendies (TPF, Pistes forestières, points d'eau), rend l'intervention lors d'un incendie inefficace.

Les incendies de forêts dans notre zone d'étude constituent un phénomène étroitement lié aux facteurs climatiques et plus particulièrement à la chaleur et à la sécheresse de l'été et du début de l'automne.

Les incendies de grande superficie sont directement liés à la rigueur des conditions météorologiques de certaines journées de la saison estivale, à l'état de la réserve d'eau du sol et de la durée d'exposition au soleil qui augmente en été. En effet, les facteurs environnementaux se combinent de façon à donner aux petits incendies la possibilité de devenir grands et leur gravité augmente remarquablement avec la sévérité des conditions météorologiques.

La prise en charge de la problématique des incendies de forêts à Tizi Ouzou nécessite des mesures importantes, qui pourront constituer un projet pilote pour le reste des localités présentant des caractéristiques semblables. Il s'agit entre autres de :

- Sensibiliser la population à faire le débroussaillage aux alentours de leurs propriétés,
- Sensibiliser les riverains sur la nécessité de préserver la forêt pour les générations futures ;
- Un meilleur entretien des infrastructures (DFCI) forestière ;
- Amélioration et renforcement de l'infrastructure de prévention et de lutte, surtout dans les zones à risque élevé ;
- Intervenir juste après le déclenchement d'un petit feu ;
- Entretien et assainissement des forêts incendiées. ;
- Lancer des inventaires périodiques sur les activités économiques en rapport avec le domaine forestier et situer géographiquement les principaux points de contact homme/forêt;
- Introduire les prévisions météorologiques dans la gestion du risque d'incendie de forêt et mettre en place un système d'alerte;
- Mettre en place un plan de prévention du risque d'incendie de forêt (cartographie de l'aléa) pour chaque circonscription forestière, voire chaque commune ;
- Adopter les dispositifs de prévention et de lutte contre le feu de forêt selon les spécificités locales ;
- Réorganiser la vie rurale selon de nouvelles normes environnementales qui permettent de maintenir un équilibre durable entre les besoins et les ressources.
- Modification et actualisation urgente de la législation forestière ainsi qu'un durcissement des mesures appliquées aux délinquants dans le domaine forestier ;
- Indice de risque spécifique aux wilayas montagneuses forestières qui sont à l'interface forêt-habitat.

Par ailleurs, l'effort de la recherche doit s'orienter davantage vers la compréhension des rapports homme/forêt, en multipliant les études de cas et développer une recherche appliquée pour résoudre certaines problématiques spécifiques.

Références bibliographiques

1. **ALEXANDRIAN, D.**, Esnault F. & Calabri G., 1999 - Feux de forêts dans la région méditerranéenne, Analyse des tendances des feux de forêt en Méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. *Unasylva*, 197, 50, 35-41.
2. **AMROUCHE, N.** et LOUNIS N., 1988 - Contribution à l'étude des feux de forêt dans la Wilaya de Tizi-Ouzou et approche localisée pour la région d'Azazga. Mém. Ing. Agro. UMMTO. 169p
3. **ASNOUNI, S., 2017** - Bilan et analyse des incendies de forêts dans la Wilaya de Relizane durant la période (2010 – 2016). Mém. Mas II. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen, 71p.
4. **ARFA A.M.T., 2008** -Les incendies de forêt en Algérie : Stratégies de prévention et plan de gestion. Mém. Mag. Univ. MENTOURI-Constantine, 115 p.
BELKAID H., 2016.
5. **BELKAÏD, H., 2016** - Analyse spatiale et environnementale du risque d'incendie de forêt en Algérie Cas de la Kabylie maritime. Thèse, Doc. Uni de Nice – Sophia Antipolis 142 p.
6. **BENABDELI, K., 1998** – Mise en évidence de l'importance des formations basses dans la sauvegarde des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : cas des mots de Dhaya (Algérie occidentale), *Ecologie Méditerranéenne*, XX II n°4 p 101-202.
7. **BOUDY, P., 1948** : Economie forestière nord-africaine. Milieu physique et humain. Tome I.Paris, 487p
8. **BOUZIDI, A., 2000** - Diagnostic phytoécologique du bassin versant de l'Oued Mekerra (Sidi Bel Abbes-Algérie) et nouvelle approche d'écodéveloppement. Mém, Mag. Université Djillali Liabes. Sidi Bel Abbes. 113 p.
9. **BLANCHI, R. et Godfrin, V., 2001** : De la cartographie technique à la cartographie réglementaire. Le cas des PPRIF .ENSMP-pole cindynique (France).
10. **CEMAGREF, 2001** – Protection des forêts contre l'incendie. Fiches techniques pour les pays du bassin méditerranéen, 29p.
11. **Colin P.Y., Jappiot M., Mariel A., Lampin C., & Veillon S., 2001** : Protection des forêts contre l'incendie, Edit. FAO/C.E.M.A.G.R.E.F, Cahier FAO Conservation, n°36 :149 p.
12. **DGF., 2012.** Synthèse du bilan des feux de forêt 2012 - Réunion de la commission nationale de protection des forêts, 28p.

13. **EDDINE, M., 2012** : Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques incendies de forêts au niveau de la commune de Dar Yaghmouracen (Ghazaouet), Wilaya de Tlemcen. Mém. Mas II. Univ. Abou Bekr Belkaid-Tlemcen, 95 p + annexes.
14. **FAO., 2009: Situation** des forêts du monde, Food & Agriculture Org. 168 p.
15. **Jappiot M., Bianchi R., Guarnieri F., Alexandrian D., 2002** - Plans de prévention des risques naturels (PPR) Risques d'incendies de forêt. Guide méthodologique, 86p
16. **HAMEL, H & HOUHAMDI, K., 2010** - Contribution à l'étude des Principaux facteurs de dégradation de la forêt domaniale de Mizrana (Commune Mizrana), wilaya de Tizi-Ouzou Cas des feux de forêt, Mém. Ing. Agro. UMMTO. p.
- HOUACINE, N., 2016** - Analyse des incendies de forêts de la wilaya de Tlemcen : période (2010-2015). Mém. Mas II. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen, 88p.
17. **Lampin, C., Jappiot, M., Borgniet, L., et Dumas, E., 2004** -Typologie d'interfaces habita-forêt dans le cadre de la mise en place des PPR incendies de forêts. IV ONGR2 INTERNATIONAL Environnement et identité en Méditerranée, Uni. De Corse Pascal-Paoli (France).
18. **MARGERIT, J., 1998**: Modélisation et simulations numériques de la propagation de feux de forêts. Thèse, Doctorat. Institut National polytechnique de lorraine. Nancy, France, 260 p.
19. **MEDDOUR R., 1992**- Cours de D.F.C.I (défense des forêts contre les incendies). Insti. Agro. UMMTO. 89p
20. **MEDDOUR-SAHAR O., MEDDOUR R., DERRIDJ A., 2008** - Analyse des feux de& forêts en Algérie sur le temps long (1876-2007).
21. **MEDDDOUR-SAHAR O., 2008**- Contribution à l'étude des feux de forêts en Algérie : approche statistique exploratoire et socio-économique dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de magister, I.N.A .El- Harrach, 275p.
22. **MEDDOUR-SAHAR O., MEDDOUR R. et DERRIDJ A., 2008 a**- Historique des feux de forêts en Algérie. Analyse statistique descriptive (période 1876-2005). Revue campus, Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou, N°10 juin 2008,12 p
23. **MEDDOUR-SAHAR O., 2014** -les feux de forêts en Algérie : Analyse du risque, étude& des causes, évaluation du dispositif de défonce et des politiques de gestion. Thèse, Doc. Uni Mouloud Mammeri. Tizi Ouzou, Algérie, 256 p + annexes.

24. **Merdas S.**, 2007: Bilan des incendies de forêts dans quelques wilayas de l'Est algérien; cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou-Arréridj. Mém. Mag. Uni. Mentouri-Constantine, 83p
25. **MEZIANE N.**, 2008- Enquête socio-économique sur les feux de forêts dans la Wilaya de Tizi-Ouzou (Daïra d'Azeffoun et Tigzirt). Mém. Ing. Agro. UMMTO. 77p.
- RAFA, A., 2017- Analyse du bilan des incendies de forêts dans la wilaya de Sidi Bel Abbès durant la période 2010-2016. Mém. Master. Uni. De Nice – Sophia Antipolis.
26. **RIGOLOT E.**, 2008 - Prévention : de l'équipement des massifs au brûlage dirigé en passant par la dent du mouton. Forêt méditerranéenne t. XXIX, 4 : 399-406.
27. **TRABAUD L.**, 1992 – Feu de forêt. Mécanismes, comportement et environnement. Sélection édition, 256 p.
28. **Velez R.**, 1999: Protection contre les incendies de forêt : principes et méthodes d'action. CIHEAM, Zaragoza. Options Méditerranéennes, Série B : Études et Recherches No. 26, 118 p.
29. **ZOUAIDIA H.**, 2006- Bilan de l'incendie de forêts dans l'Est Algérien : cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-Ahras. Thèse. Magister., Univ. Mentouri, Constantine, Algérie, 36 ,40p.

La description des 5 grands feux retenus comme cas d'étude

A- Fiche descriptive du feu de Ait Yahia Metoussa 2017

1-Localisation de l'incendie :

Wilaya : Tizi Ouzou, Daira : Tizi Ghenif et Draa El Mizan, Commune : M'Kira et Ait Yahia Moussa

Lieu dit : Imlikchene, Ait Rahmoune, Ait Attelah, Ait Slimane.

Surface incendiée : 580Ha dont 30 Ha du canton Amalou Bouiret, forêt domaniale de Boumahni et 550 Ha de forêt et terrain privé

2- Cordonnées GPS de la forêt incendiée :

A-Latitude :

* latitude Ouest : 36°38'6.80'' N

* Latitude Est : 36°38'56.92'' N

* Longitude Nord 3°50'20.49'' E

* Longitude Sud : 3°49'40.95'' E

B- Altitude :

*Altitude maxima: 517 m

*Altitude minima : 186m

3- Date et heure de déclaration de l'incendie : le 11/07/2017 à 10h30.

4- Date et heure d'extinction de l'incendie : le 11/07/2017 à 22h00.

5-Comment et par qui l'incendie est découvert : l'incendie est déclaré par la protection civile de Tizi-Ghenif par T.P.H

6- Conditions météorologique (température, vent) avant et pendant l'incendie : temps chaud, température 43C° avec un vent très fort

7- Difficultés rencontrées au moment d'intervention

l'incendie est plus au moins inaccessible, due au :

- Manque des pistes forestières praticables ;
- Absence des points d'eau ;
- Massifs forestiers denses et impénétrables (foyers non accessibles aux engins par endroits) et non sécurisés
- Habitations à l'intérieur des massifs forestiers et champs d'oliviers;
- Implantation des villages sur les crêtes;

- Relief très accidenté avec une température dépassant les 43° ,des vents du sud violents. Ces conditions favorisent la rapidité de propagation de l'incendie , dispersions des foyers et rendant la lutte très difficile.



Figure N° 41 : site très accidenté au niveau de Ait Yahia Moussa et existence d'habitation éparpillé.

8- Moyens utilisés

Protection civile :

Unités D-E-Mizan, T-Ghenif, colonne mobile.

- 05 CCI;
- 01 CCFM;
- 01 FPT;
- 02 CCFL (colonne mobile);
- 02 Ambulance

Conservation Forêt : Une (01) CCFL.

Communes : 06 CTE (02 Draa-El-Mizan,02 Ait Yahia Moussa ,02 Tizi-Ghenif);

Hydraulique : 01 CTE (ADE).

Acteurs fortement impliqués :

- Wali, DPC, Chef Daïras, P/APC d'Ait Yahia Moussa et M'kira;
- Protection civile (Unité D-E-M, Unité T-Ghenif, Unité Principale, Colonne mobile);
- Gendarmerie nationale;
- ANP;
- Services des forêts;
- Direction hydraulique;
- Entreprises (étatiques et privées);
- Populations des villages.

Moyens privés : 06 citernes (05 entreprise turque, 01 Cosider).

9- Evaluation des dégâts : douze(12) villages ont été menacés; ce feu à provoqué un traumatisme psychologique de la population et impact écologique et économique.

Les dégâts recensés

- Une (01) personne décédé;
- Sept (07) personnes atteinte de brûlures et sauvées;
- 01 maison incendiée;
- 51 maisons touchées par les flammes;
- 06 poulaillers brulés;
- 24 écuries brulées;
- 300 ruches d'abeilles brulées;
- 300 ha d'oliviers brulés;
- 180 ha arbres fruitiers brulés;
- 80 ha forêts brulés;
- 20 ha broussailles brulés;

10-Mesures Prise a l'avenir:

- Connaissance et évaluation du risque,
- Activation de la cellule de veille et de suivi au niveau de la wilaya/cabinet (24h/24h, un membre de chaque direction);
- Installation de commissions chargées de recenser les dégâts engendrés par les incendies, pour l'indemnisation des victimes sur les pertes causées par les incendies;
- Ouverture d'une enquête sur l'origine des incendies par les éléments de la Gendarmerie Nationale.
- Renforcement des moyens de première intervention (Service des forêts et groupe d'intervention APC) ;
- Réalisation des pistes forestières de manière à permettre l'accès et les manœuvres des engins lourds de la P.Civile;
- Construction des points d'eau au niveau des massifs forestiers;
- Prise en charge par l'état des opérations de débroussaillage autour des établissements publics et villages;
- Sensibilisation et formation des élus locaux et administrateurs sur la gestion et le commandement des secours en cas de catastrophe;
- Programmation d'exercices périodiques de mise en œuvre des plans ORSEC ou feux de forêt;
- Améliorer la communication avec les medias locaux, les associations et les comités de villages;
- Dégagement de crédit pour la prise en charge de la campagne feux de forêts (achat de petits matériels et réparation des engins d'intervention).

11 Travaux effectués par l'Etat après l'incendie:

A .La conservation des forêts de Tizi-Ouzou :

- Plantation d'olivier : 8 855 plants ;
- Plantation divers fruitiers : 5 549 plants ;

- Taille de régénération : 22 610 plants ;
- Aménagement de piste 10 Km sur le volume prévu de 24 Km.

B. Direction des services agricoles :

- Apiculture : Sur les 42 touchés, 27 réceptionnés (dont 270 ruches pleines et 75 ruches vides).
- Ovin : sur les 30 touché, 04 réceptionné.
- Bovin ; un touché (une seule tête réceptionné).
- Aviculture : deux agriculteurs touchés (2500 sujets réceptionnés).
- 11 bâtiments d'élevages touchés concernant huit (08) éleveurs (dont 03 bâtiments réceptionnés).

B- Fiche descriptive du feu de Melata + PRI année 2016

1-Localisation de l'incendie :

Wilaya : Tizi Ouzou, Daira : Azeffoun, Commune : Azeffoun

Nom de la forêt/ Lieu dit : Beni djenad

Surface incendiée : 549Ha (canton Melata : 107 Ha, PRI Bouikhlef : 30 Ha, PRI Tiouidiouine : 60 Ha, PRI Nador : 15 Ha, 337 Ha de broussaille privé)

Cordonnées GPS de la forêt incendiée : carte d'état major 1/50 000 carte d'Algerie-Azeffoun .NJ-31-V-1-Est

-Coordonnées : X :04⁰ 20' 15,26" E
Y :36⁰ 52' 57,34" N

B- Altitude :

*Altitude maxima: 747 m

*Altitude minima : 46m

3- **Date et heure de déclaration de l'incendie** : le 25/10/2016 à 12h50mn

4- **Date et heure d'extinction de l'incendie** : le 25/10/2016 à 16h30 mn

5- **Comment et par qui l'incendie est découvert** : l'incendie est déclaré par le service des forêts d'Azeffoun par téléphone.

6- **Conditions météorologique** (température, vent) avant et pendant l'incendie : un temps chaud, avec vent très fort (siroco)

7- Le rôle de l'infrastructure existante au cours de l'intervention

- **Accessibilité de la forêt** : Piste + RN73 ;

- Déroulement chronologique et détaillé des opérations jusqu'à l'extinction totale : En premier c'est la protection civile qu'est été sur le lieu, puis le service des forêts ..

8- Autorités ayant dirigé les opérations sur le terrain : uniquement le service des forêts et la protection civile

9- Moyens utilisés

Protection civile :

- 01 CCFM;
- 01 Ambulance
- 07 agents

Conservation des Forêt : Une (01) CCFL IZEM 09 avec 03 agents.

9- Evaluation des dégâts

- 107 Ha de chêne liège et de chêne vert (canton de Melata , FD Beni Djenad) ;
- 105 Ha de reboisement industriel d'Eucalyptus (PRI Bouikhlef 30 ha + PRI Tiouidiouine 60 ha+PRI Nador 15 Ha + 337 Ha de broussaille et maquis dégradé) ;



Figure N° 42 : Canton Melata , Une bonne régénération après le feu du 25/10/2016



Figure N° 43 : habitation en limitrophe avec le canton Melata

A- Fiche descriptive du feu d'Azouza 2012

1-Localisation de l'incendie :

Wilaya : Tizi Ouzou, Daira : Azazga, Commune : Zekri

Nom de la forêt/ Lieu dit : Forêt domaniale d'Azouza , canton Boukhrouf, Bouzid et Asklou

Surface incendiée : 715Ha

3- **Date et heure de déclaration de l'incendie** : le 02/08/2012 à 17h 40mn

4- **Date et heure d'extinction de l'incendie** : le 07/08/2012 à 10h00 mn

5- **Comment et par qui l'incendie est découvert** : l'incendie est déclaré par le service des forêts

6- **Conditions météorologique** (température, vent) avant et pendant l'incendie : le temps est chaud, avec un vent très fort (siroco)

7- Le rôle de l'infrastructure existante au cours de l'intervention

- **Accessibilité de la forêt** : malgré que la forêt présente 54,7Km de pistes, l'axe au feu été inaccessible vu l'insécurité de la plus part de ces axes (zone non sécurisé) .

- Déroulement chronologique et détaillé des opérations jusqu'à l'extinction totale : uniquement la brigade mobile de Zekri qu'été sur place pour observer de loin et assurer la sécurité de la population, le service sécuritaire à empêché et interdis toutes interventions, donc c'est un feu INA

8- **Autorités ayant dirigé les opérations sur le terrain** : Le service des forêts.

9- Moyens utilisés

Conservation Forêt : BMF de Zekri.

9- Evaluation des dégâts

- 715 Ha de chêne liège et de chêne Zen des cantons de Boukhrouf (200 Ha) et Asklou (315Ha) et Bouzid (200Ha) de la FD d'Azouza

B- Fiche descriptive du feu d'Azouza 2006

1-Localisation de l'incendie :

Wilaya : Tizi Ouzou, Daira : Azazga, Commune : Zekri

Nom de la forêt/ Lieu dit : Forêt domaniale d'Azouza

Surface incendiée : 709 Ha

3- Date et heure de déclaration de l'incendie : le 25/10/2006 à 13h00mn

4- Date et heure d'extinction de l'incendie : le 27/2006 à 23h00 mn

5-Comment et par qui l'incendie est découvert : l'incendie est déclaré par le service des forêts

6- Conditions météorologique (température, vent) avant et pendant l'incendie : un temps chaud, avec vent très fort (siroco)

7- Le rôle de l'infrastructure existante au cours de l'intervention

- **Accessibilité de la forêt** : malgré la forêt présente 54,7Km de piste, l'axe au feu été inaccessible vu l'insécurité de la part des ces axes (zone non sécurisé) .

- Déroulement chronologique et détaillé des opérations jusqu'à l'extinction totale : uniquement la brigade mobile de Zekri qu'est été sur place pour observer et assurer les premières interventions

8- Autorités ayant dirigé les opérations sur le terrain : Le service des forêts.

9- Moyens utilisés

Conservation Forêt : BMF de Zekri.

10- Evaluation des dégâts

- 709 Ha de chêne liège et de chêne vert touché le canton de Boukhrouf (300 Ha) et Asklou (409 Ha) de FD d'Azouza.

D'après notre enquête avec les forestiers de Zekri pour freiner et diminuer le phénomène d'incendie au niveau de la commune Zekri (massifs forestiers de d'Azouza et Taksapt).

- Installer une unité de protection civil à la commune de Zekri ;
- Débroussailler systématiquement tout au tour des forêts ;
- Sensibiliser les gents à faire le débroussaillage aux alentours des maisons ;
- Instruire la population locale à être vigilantes ;
- Installer des brigades de surveillance, pas seulement en été ;
- Intervenir juste après le déclenchement d'un petit feu .

E-Fiche descriptive du feu de Beni Ghobri 2007

1-Localisation de l'incendie :

Wilaya : Tizi Ouzou, Daira : Azazga, Commune : Yakouren

Nom de la forêt/ Lieu dit : Forêt domaniale de Beni Ghobri

Surface incendiée : 744 Ha

3- **Date et heure de déclaration de l'incendie** : le 29/08/2007 à 13h25mn

4- **Date et heure d'extinction de l'incendie** : le 30/08/2007 à 23h00 mn

5- **Comment et par qui l'incendie est découvert** : l'incendie est déclaré par le service des forêts

6- **Conditions météorologique** (température, vent) avant et pendant l'incendie : un temps chaud, avec vent très fort (siroco)

7- Le rôle de l'infrastructure existante au cours de l'intervention

- **Accessibilité de la forêt** : malgré la forêt présente 54,7Km de pistes, l'axe au feu été inaccessible vu l'insécurité de la plus part des ces axes (zone non sécurisé).

- **Déroulement chronologique et détaillé des opérations jusqu'à l'extinction totale** : L'incendie, découvert par les forestiers de terrain, son point de départ est le canton Ighil N'Chara , canton insécurisé, les forestiers avec un véhicule tous terrains, et station anti feu et 6 ouvriers, les quatre brigades ont été mobilisées . Après une demie heure environ, la protection civile arrive sur le lieu avec un 01 CCFM et 04 agents , présence de l'APC et la population de Yakouren . Après 2 heure de temps le renfort de la conservation de Sétif est venu en renfort, l'intervention a été très difficile dues aux conditions défavorables : feu alimenté par des vents très violents ; terrain très accidenté ; l'insécurité . le feu à parcourrez une surface importante 744 Ha en 24 heures.

8- **Autorités ayant dirigé les opérations sur le terrain** : Le service des forêts, L'APC, la protection civile

9- Moyens utilisés

Conservation Forêt de TiziOuzou :

Chef de brigade (04). Fourd , Nissan, mobilisation tout le personelles de la circonscription et district d'Azazga .

La protection civile : - 01 CCFM avec 04 agents, ambulance et 03agents.

L'APC de Yakouren : camion citerne, Tracteur avec 5 agents

Conservation de Sitif : station

9- Evaluation des dégâts

- 567,00 Ha de chêne liège, 30 Ha de chêne zen de la forêt domaniale de Beni Ghobri

- 125 Ha d'olivier et divers arbre fruitiers et 22 Ha de broussaille privé .

