



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE D'ORAN 2 MOHAMED BEN AHMED

Faculté des Sciences de la Terre

Département de la Géographie et L'Aménagement de Territoire

Mémoire de Master

Option : Gestion des Risques Majeurs et Sécurité Civile

Thème :

**Constat des feux de forêts dans la wilaya
d'Oran**

Cas de forêt de M'sila

Présenté Et Soutenu Par:

Benhiba Fatima Zohra Et Bennabi Fatima

Devant le jury composé de:

Président: Mme. Gourine Farida

Encadreur : Mme Sanhadji hafidha

Examineur: M.ALAL Nadir Elhoussini

2020/2021

Dédicace

*Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste
travail :*

*A mon père Mhamed, pour son soutien, son affection et la
confiance qu'il m'a accordé*

*A ma mère Cherifa, pour son amour, ses encouragements
et ses sacrifices*

A mes sœurs : Aicha et Souad

A Mes frères : Benaïssa et Amar

A tous la famille Benhiba, kilouli et Djilali

A Ma tante Rabia

A mes cousines Mouna, Fatima, Samia et Khadidja

A Mes copines Meriem, Kenza, Hanene, Souad et

Manel

Dédicace

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

*A ma mère, l'amour qui a décoré ma vie de belles roses,
qui a rempli mon cœur de joie et de tendresse.*

A mes chères sœurs

A mes chers frères

A toute la famille Bennabi

*Une dédicace à ma grande famille universitaire et mes
meilleurs amis : Rokaia, Fatima, Souad,*

*A toute ma promotion gestion des risques et protection
civile*

Remerciement

Nous remercions Allah, c'est grâce à lui que nous sommes arrivées à ce niveau. Á l'heure où nous apportons la touche finale à ce mémoire. Nous tient à remercier Tout d'abord les personnes qui m'ont permis de réaliser ce mémoire : mes Chaleureux remerciements à mon promoteur : madame Sanhadji Hafida

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

Nous tiens aussi à remercier les membres de jury Mde Gourine Farida, pour avoir Accepté de présider le jury et M. Alal Nadir, pour avoir bien voulu me faire Honneur d'examiner mon mémoire.

Nos reconnaissance et gratitude envers tous les enseignants, les responsables de Département géographie et d'aménagement de territoire de l'Université Ahmed ben Ahmed d'Oran sans exception.

Nous remercions beaucoup nos chers parents pour leur soutien moral Psychologique et matériel. Si nous sommes ici aujourd'hui c'est grâce à vous !

Nous aimerions bien aussi remercie nos camarades de promotion pour leur solidarité durant ces cinq années passées ensemble.

Enfin nous remercions toute personne ayant participé à la réalisation de ce travail de près ou de loin.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	1
L'OBJECTIF DE CE TRAVAIL	3
LE CHOIX DE LA ZONE	3
LA METHODOLOGIE DE TRAVAIL :	4
<u>CHAPITRE 01: NOTION DE PYROLOGIE FORESTIERE</u>	
INTRODUCTION	6
1- DEFINITION	6
1-1- LE FEU	6
1-2- L'incendie	6
1-3- Inflammabilité :	7
1-4- Combustibilité :	7
2- CARACTERE PHYSIQUE D'UN FEU	7
2-1- Le triangle de feu (Cf.Fig 1)	7
2-2- Comburant	8
2-3- Combustible	9
2-4- Source de chaleur	9
2-5- La flamme	9
2-6- Conditions d'inflammation	10
2-7- Température et d'énergie	10
2-8- Mode de transfert de la chaleur	11
2-8-1- Transmission par conduction	11
2-8-2- Transmission par rayonnement	11
2-8-3- Transmission par convection	12

2-9- Les différents types de feu	12
2-9-1- Les feux de sol :	12
2-9-2- Les feux de surface :	13
2-9-3- Les feux de cime :	13
2-9-4- Des feux de braises	13

2-10-FORMES ET PARTIES D'UN FEU DE FORET **14**

2-10-1- Les parties d'un feu	14
------------------------------	----

2-10-2- Formes des feux de forêts	15
-----------------------------------	----

3- FACTEURS FAVORISANT LES INCENDIES **15**

3-1- Facteurs biotiques	15
-------------------------	----

3-2- Facteurs abiotiques	16
--------------------------	----

3-2-1- Les conditions orographiques	16
-------------------------------------	----

3-2-2- Les conditions météorologiques	16
---------------------------------------	----

3-3- Facteurs anthropiques et naturels	16
--	----

CHAPITRE 02: CONSTAT DES FEUX DE FORET A M'SILA

1- PRESENTATION ADMINISTRATIVE DE LA CONSERVATION DES FORETS **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

La conservation des forêts de la Wilaya d'Oran **Erreur ! Signet non défini.**

2- PRESENTATION DES FORETS DE LA WILAYA D'ORAN	19
---	-----------

3- COMPOSITION DU PATRIMOINE FORESTIER DE LA WILAYA	22
--	-----------

2-1- Répartition de la superficie forestière par formation	22
--	----

2-2- Répartition de la superficie forestière par essences	23
---	----

4- LOCALISATION ET SITUATION DE LA FORET DE M'SILA	25
---	-----------

GEOLOGIE ET PEDOLOGIE :	28
--------------------------------	-----------

5- LES ASPECTS CLIMATIQUES	29
-----------------------------------	-----------

5-1- Précipitations	30
5-2- La température	30
5-3- Indice de sécheresse estivale	30
5-4- Le vent	31
5-5- L'humidité relative	31
6- LA DESCRIPTION DE LA FORET DE M'SILA	32
7- INCENDIES	35

CHAPITRE 03: RESULTATS ET DISCUSSIONS

CONSTAT DES FEUX DE FORETS A M'SILA	37
1- La collecte des données	37
2- Résultats et discussions :	38
3-1-le nombre des foyers d'incendie	38
3-2- La superficie brûlée	39
3-3- La superficie brûlée par foyer d'incendie	41
3-4- La perte annuelle du capital boisé	43
3-5- Le cycle de brûlage Horaire et mensuel	45
3-5-1- Le cycle de brûlage horaire	45
3-5-2- Le cycle journalier du brûlage	47
3-5-3- Le cycle de brûlage mensuel	49
3.6. Bilan mensuel des incendies dans la Wilaya d'Oran durant la période (2010-2016)	54
3.6.1. Le nombre de foyer d'incendies	54
3-6-2-La superficie brûlée	56
3-6-3- Les superficies brûlées par formation	58
3.7. Bilan annuel des incendies dans la Wilaya D'Oran durant la période (2010-2016)	59
3-8- Les causes des incendies	62

CHAPITRE 04: LEGISLATION ET PREVENTION CONTRE LES FEUX DE FORET

INTRODUCTION	66
1- LEGISLATION ET REGLEMENTATIONS EN MATIERE DE GESTION DES INCENDIES DE FORET EN ALGERIE	66
1-1- Législation et réglementation	66
1-1-1- Le décret n° 87-44 du 10 février 1987	67
1-1-2- Le décret n° 87-45 du 10 février 1987	69
2- LA POLITIQUE DE PREVENTION DES INCENDIES DE FORET EN ALGERIE	71
2-1 - La prévention	71
2-1-1- Information et sensibilisation	72
2-1-2- La détection	73
2-1-3- Ouverture et aménagement des TPF	74
2-1-4- Ouverture et aménagement des pistes	74
2-1-5- Réalisation et aménagement des points d'eau	74
2-2- La lutte	74
2-2-1- Les moyens matériels et humains	75
2-2-2 Les moyens de communications	76
CONCLUSION GENERALE	77
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE :	79
LISTE DES TABLEAUX :	82
LISTE DES FIGURES	83
LISTE D'ABREVIATION	86

Introduction générale

Introduction générale

Les forêts Les forêts sont un aspect important de la vie humaine et font partie des écosystèmes les plus diversifiés et les plus étendus de la planète.

Elles fournissent un ensemble de services environnementaux nécessaires à la survie de la planète et à la durabilité environnementale.

Elle joue un rôle important dans la stabilisation du sol et la protection des terres contre l'érosion.

Les forêts font partie des efforts internationaux de lutte contre le changement climatique, car les arbres et les sols sont désormais inséparables des forêts en tant que tampon de ; atmosphère contre la montée du gaz carbonique dans; atmosphère ; un des principaux gaz à effet de serre dans le phénomène du réchauffement climatique.

Les forêts sont également importantes; un pont de vue économique ; Car elles contribuent aux exportations à; étranger de produits forestiers.

Selon la banque mondiale, 6,1 milliards de personnes dépendent des, bienfaits des forêts mondiales. Les avantages économiques et environnementaux des forêts ne sont pas les seuls à faire des forêts une source majeure de vie humaine.

Ces dernières années (période 1985-2006), les forêts du monde sont touchées par les feux qui ont détruit des millions hectares de forêts modifiés la composition des communautés arbres et les caractéristiques des sols, éliminés de nombreux micro-organismes et habitats animaux. Ils ont aussi eu un impact sur le réchauffement climatique.

Dans le contexte du bassin méditerranéen, Les forêts algériennes englobe une diversité biologique significative. Plusieurs organismes (champignons, plantes, insectes ...) interagissent directement ou indirectement avec les arbres vivants et constituent des éléments naturels et intégraux des écosystèmes en santé. (Boukreris., 2008).

L'Algérie est l'un des pays où le problème des feux de forêts, assez peu connu par la communauté scientifique, se pose avec acuité par son impact dévastateur : si en valeur absolue les superficies brûlées restent relativement modestes au regard d'autres pays du pourtour méditerranéen, la rareté des forêts et les menaces de désertification font que ces incendies ont un impact particulièrement désastreux.

L'Algérie ne possède en effet que 4,1 millions d'hectares de forêts, soit un taux de boisement de 1,76 %. Or la fréquence rapprochée des incendies qui se suivent avec un intervalle de retour de moins de 10 ans a un impact catastrophique sur le plan écologique.

L'Algérie est très touchée par les feux de forêt. Durant la période 1985-2010, elle a enregistré un cumul de 42 555 feux, qui ont parcouru une superficie forestière totale de 910 640 ha. (Meddour-Sahar et Derridj, 2012)

Les feux de forêt sont les plus dévastateurs ; ils détruisent en moyenne, en l'espace de quelques mois seulement de juin à octobre, plus de 36000 ha de formations ligneuses par an.

La moyenne des différents programmes de reboisement depuis 1963 qui est de 26 000 ha/an ne peut équilibrer ces pertes, même si le taux de réussite de ces actions est de 100 %.

Entre 1881 et 2006, trois décennies ont été particulièrement désastreuses pour la forêt algérienne, la décennie 1911-1920 qui coïncide avec la première guerre mondiale, la décennie 1951-1960 et la décennie 1991-2000.

Il est nécessaire de protéger la forêt contre les incendies et préserver le patrimoine forestier ; car ces derniers se sont multipliés et leurs causes peuvent être naturelles ou accidentelles : foudre, chaleur, sécheresse atmosphérique excessive, incinération de broussailles, feux de camping ou volontaires. Malgré le renforcement de certains dispositifs de prévention et de lutte contre l'incendie, on n'arrive, toujours, pas à réduire significativement le nombre de départs de feux, mais quelques progrès sont réalisés concernant les pertes en surface végétale.

La problématique est donc de se poser les questions suivantes :

- Quelles sont les causes des feux de forêts et quels sont les facteurs qui contribuent à leur apparition ?
- Quels sont les moyens pour y faire face ?
- Est - ce qu'il y a des plans de gestions de conservation et de lutte contre les feux de forêts ?

L'objectif de ce travail :

Est de démontrer la gestion des feux de forêts à M'Sila. Ensuite établir une carte des zones à risque de feux, à l'aide des outils de SIG.

Le choix de la zone

Le choix de la zone d'étude s'est porté sur la wilaya Oran, car elle renferme une richesse et une biodiversité exceptionnelle. Suscitant notre

intérêt, notre travail portera sur l'évolution des feux de forêts produits dans la forêt de M'Sila sur une période de neuf ans de 2010 à 2016.

La méthodologie de travail :

La première étape a été consacrée à la recherche et au rassemblement du maximum d'informations et de données concernant les incendies. Les données qui seront sous forme de bilans annuels constituent une base de données. La deuxième étape consiste à exploiter et interpréter les résultats à partir de la base de données, puis réaliser des représentations graphiques.

Notre travail se divise en quatre chapitres :

Dans le premier chapitre on a commencé par notions de pyrologie forestière, le deuxième chapitre le constat des feux de forêt de M'sila , Le troisième chapitre est les résultats et les discussions de la recherche et le quatrième chapitre est législations et politique de la prévention et la lutte contre les feux de forêt la et enfin on a terminé avec une conclusion générale.

Chapitre 01 : Notions de Pyrologie Forestière

Introduction

Avant toute élaboration d'un plan de gestion et d'une stratégie de prévention contre les incendies de forêt, il est indispensable de disposer d'éléments; informations sur ces incendies. Basé essentiellement sur la compilation de la documentation spécialisée, ce chapitre comportera des éléments; informations pour mieux connaître les incendies de forêt et comprendre leurs comportements.

1- La pyrologie forestière

La pyrologie forestière est une science dont l'objectif principal est l'étude des feux de forêt et de leurs caractéristiques. Explique le phénomène de combustion, décrit les caractéristiques des incendies de forêt, étudie les facteurs affectant son origine et son développement (TRABAUD, 1979).

1-1- Définition

1-1-1-Le feu

Le feu est défini comme le dégagement simultanément de chaleur, de lumière et de flamme résultant de la combustion vive de certains objets (bois, charbon, etc.) (FAO, 1986)

1-1-2- L'incendie

L'incendie est une réaction de combustion peu maîtrisée dans l'espace et le temps. On parle d'un incendie de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare (Tir El Hadj 2015-2016).

1-1-3- Inflammabilité :

C'est la capacité d'un combustible à s'enflammer et à maintenir sa combustion. Quatre composantes sont définies concernant l'étude de l'inflammabilité,

- l'ignitabilité (capacité du combustible à s'enflammer)
- la combustibilité (intensité du brûlage),
- la durabilité (capacité du combustible à maintenir sa combustion)
- la consumabilité (taux de consommation du combustible par le feu) (Anderson, 1970 et Martin et al. 1993).

1-1-4- Combustibilité :

La combustibilité désigne la facilité avec laquelle le feu se propage. Elle dépend des espèces présentes dans les peuplements mais aussi de la structure des peuplements et de la saison. On la distingue de l'inflammabilité qui est la facilité avec laquelle le feu apparaît. Elle dépend de la végétation et de la sécheresse

1-2- Caractère physique d'un feu

1-2-1- Le triangle de feu

Pour qu'un incendie se déclare, il faut simultanément du combustible, du comburant et une source d'énergie ou de chaleur. C'est ce que l'on appelle « triangle du feu ». L'absence d'un des trois éléments de ce triangle empêche le déclenchement de la combustion : c'est le principe fondamental à connaître en matière de lutte contre l'incendie. **(Cf. Fig1)**

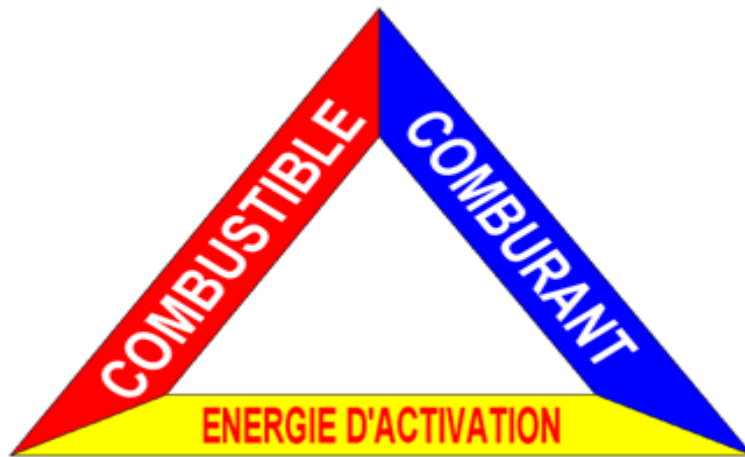
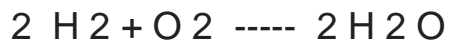


Figure n° 01 : Le triangle du feu

1-2-2- Comburant

La combustion est actuellement définie comme une réaction exothermique d'oxydoréduction. « Oxydoréduction » car elle comporte un oxydant (le dioxygène) qui va capter les électrons d'un réducteur (combustible), et « exothermique » (qui dégage de la chaleur) car les réactifs passent à un niveau beaucoup plus stable d'un point de vue thermochimique. La lumière émise par la flamme est d'ailleurs le témoin des très hautes températures provenant des réactions de combustion. La combustion se compose donc d'une multitude de réactions chimiques où des molécules complexes sont décomposées en molécules plus petites et plus stables via un réarrangement des liaisons entre les atomes. Si elle est idéale est dite complète. Le processus de la combustion du bois est une série complexe de réactions chimiques se terminant par l'oxydation du carbone et de l'hydrogène contenu dans les composantes du bois avec dissipation d'énergie sous forme de chaleur. Une combustion complète produit de la vapeur d'eau et du gaz carbonique dans les gaz d'échappement et des résidus d'environ 0,5%

sous forme de cendre. Les principales réactions chimiques d'une combustion complète se résument comme suit :



1-2-3- Combustible

Combustible : Toute substance susceptible de brûler, c'est-à-dire peut être partiellement ou totalement détruite par le feu, est considéré comme combustible. Les solides et les liquides ne brûlent pas en tant que tels. Ce sont les gaz et les vapeurs qu'ils émettent qui brûlent.

1-2-4- Source de chaleur

La source de chaleur apporte l'énergie d'activation nécessaire au démarrage de la réaction chimique de combustion ; au cours d'un incendie, la chaleur produite par le feu lui-même est responsable de l'auto-entretien de cette réaction.

1-2-5- La flamme

La flamme se caractérise par quatre propriétés particulières :

- ❖ Toujours associée à une oxydation. □
- ❖ Accompagne une réaction fortement exothermique entre des gaz
- ❖ Sa température est très élevée.
- ❖ Emet de la lumière.

La flamme contient les réactifs et les produits de l'oxydation et se trouve à l'intérieur de l'enveloppe la plus externe qui émet de la lumière. Un combustible solide brûle avec des flammes de "diffusion", l'oxygène de l'air doit diffuser dans la flamme pour qu'ait lieu l'oxydation, souvent très

incomplète. Les particules de carbone formées sont portées à l'incandescence et rendent la flamme brillante et éclairante.

1-2-6- Conditions d'inflammation

A l'air libre, l'accumulation des gaz combustibles et la présence d'un point chaud sont indispensables pour que la flamme apparaisse.

Le point chaud est une température supérieure à celle du milieu ambiant, il peut être une étincelle, une flamme ou une particule de combustible incandescente, cette dernière provoque ce qu'on appelle l'auto-inflammation. Quelle que soit la nature du point chaud, l'inflammation ne se produit qu'au-delà d'un seuil -la température d'inflammation- dont la valeur varie avec les combustibles. En raison de l'hétérogénéité du combustible forestier, ce seuil ne peut être qu'estimé. En présence d'une flamme, l'inflammation a lieu entre 275 °C et 360°C (DELAVERAUD, 1981) ; de nombreux auteurs retiennent 300°C. L'auto-inflammation ne survient qu'à des températures nettement plus élevées, entre 500 °C et 550 °C

1-2-7- Température et d'énergie

La température réelle d'une flamme de diffusion qui se situe entre 500 °C et 900 °C, est liée à la quantité de combustible consommée par unité de temps ainsi qu'au niveau de l'oxydation réalisée .

Les combustibles forestiers donnent par gazéification des composés complexes dans lesquels dominant les hydrocarbures lourds qui demandent, pour brûler, une oxygénation importante.

Les essais de combustion au laboratoire montrent que lorsque l'oxygénation est faible, la température de la flamme ne dépasse pas

500°C (DELAVEAUD, 1981). Une meilleure oxygénation améliore le rendement de la combustion et accroît la température de la flamme (900 °C). L'énergie libérée par la flamme, sous forme d'énergie lumineuse et d'énergie calorifique, se dégage par rayonnement et convection

1-2-8- Mode de transfert de la chaleur

Le transfert de la chaleur est un processus d'échange d'énergie, entre deux points de l'espace se produisant, lorsqu'une différence de température existe entre ces deux points. Il est assuré par trois processus :

a- Transmission par conduction

La conduction est le résultat de l'agitation moléculaire, elle-même liée à la constitution et à la température du milieu. Elle ne peut donc se produire que dans un support matériel qu'il soit solide, liquide ou gazeux. La chaleur diffuse du corps chaud vers le corps froid. En pratique, la conduction est négligeable au cours de la propagation des incendies de végétation, puisqu'elle ne présente environ que 5% des transferts de chaleur, à l'exception des feus de sol ou de tourbières, pour lesquels elle est le processus de chaleur prépondérant (COLIN et al, 2001).

b- Transmission par rayonnement

Le rayonnement est un mode de transfert de l'énergie sous forme d'ondes électromagnétique se propage avec ou sans support matériel. Tout corps dont la température absolue est supérieure à 0°K, soit - 273°C, émet un rayonnement électromagnétique dont la fréquence est fonction de cette température. La quantité d'énergie transférée d'un

corps à un autre par rayonnement augmente avec l'accroissement de la différence de température entre ces deux corps (COLIN et al, 2001).

Le rayonnement calorifique mis en jeu lors des incendies de forêt est principalement un rayonnement électromagnétique infrarouge.

c- Transmission par convection

La propagation de chaleur par convection est réalisée sous forme d'une masse d'air chaude qui tend à monter verticalement à cause de son poids plus léger que l'air frais. L'air réchauffé par le feu s'élève et est remplacé par l'air froid environnant. On assiste alors à la création d'une colonne de convection au dessus du feu où s'accumule la plus grande chaleur dégagée par la combustion.

1-3- Les différents types de feu

Une fois éclos, un feu se propage par un mécanisme impliquant successivement la combustion du matériel végétal avec émission de chaleur, puis le transfert de la chaleur émise vers le combustible en avant du front de flammes, l'abs le végétal paré avant du front de flammes et enfin l'inflammation.

Le feu peut prendre différentes formes, chacune étant conditionnée par les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques (vent, taux d'humidité de l'air, précipitations récentes ou non, etc.). Ainsi on distingue trois types de feu, qui peuvent se produire simultanément sur une même zone :

1-3-1- Les feux de sol :

Ils brûlent la matière organique contenue dans la litière, l'humus ou les tourbières. Peu virulents, leur vitesse de propagation est faible.

Toutefois, ce type de feu est très destructeur car il attaque les systèmes souterrains. Il peut couvrir longtemps en profondeur, ce qui rend plus difficile son extinction complète.

1-3-2- Les 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 la strate arbustive. 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).

1-3-3- Les feux de cime :

Ils brûlent la partie supérieure des arbres 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.

1-3-4- Des 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 grand brandons peuvent brûler longtemps et être transportés très loin (jusqu'à 10 ou 20 Km dans les cas exceptionnels) (**COLIN et al. 2001**)

1-4- Formes et parties d'un feu de forêt

Il est important de connaître les formes et les parties d'un feu de forêt. Ceci permettra d'étudier et de bien déterminer les moyens de lutte contre les incendies de forêts.

1-4-1- Les parties d'un feu

La forme d'un feu se réfère à la configuration qu'il adopte en se développant et détermine des parties bien distinctes. Les définitions suivantes sont reprises du manuel de lutte de Canada

- **Arrière** : partie de la bordure du feu qui est opposée au côté où la propagation du feu est la plus rapide.
- **Baie** : partie de la bordure du feu qui se développe plus lentement à cause du combustible ou la topographie.
- **Bordure du feu** : ligne souvent irrégulière jusqu'où le feu a brûlé à un moment donné.
- **Doigt** : partie de la bordure du feu qui se développe en saillie du corps principal.
- **Feu disséminé** : feu nouveau à l'extérieur du périmètre de l'incendie est causé par celui-ci.
- **Flanc** : côté qui relie la tête à l'arrière, ordinairement parallèle à la direction générale de la progression du feu.
- **Point d'origine** : partie d'un incendie où le feu a pris naissance.
- **Tête** : partie de la bordure du feu qui se développe ordinairement le plus rapidement. Elle indique la direction de la progression du feu.

1-4-2- Formes des feux de forêts

La forme que prend un feu est conditionnée par un certain nombre de facteurs, tels que la topographie du terrain, la nature du combustible ainsi que l'action du vent, son intensité et sa direction

- ❖ Les feux de forme circulaire : sont généralement situés sur un terrain plat par temps calme. Le combustible qu'on y retrouve est homogène.
- ❖ Les feux de forme irrégulière : sont causés par des terrains en pente ou par des vents variables. On retrouve cette forme de feu où le combustible est hétérogène.
- ❖ Les feux elliptiques : se forment généralement sur des terrains plats dans un combustible homogène où l'on remarque la présence du vent qui souffle toujours dans la même direction.

En pratique, la végétation n'est jamais homogène et le vent n'est jamais constant. Lorsque le feu dure longtemps (plusieurs jours) des modifications de la direction générale du vent peuvent lui donner des formes très complexes (**CEMAGREF, 1989**).

1-5- Facteurs favorisant les incendies

1-5-1- Facteurs biotiques

Les caractéristiques de la végétation et la prédisposition aux incendies sont souvent liées à la teneur en eau, elle-même déterminée par les conditions météorologiques. L'état général de la zone forestière, c'est-à-dire les caractéristiques du peuplement forestier (disposition des strates, essences présentes, densité, etc.) et la composition chimique de la végétation (résine), jouent également un rôle déterminant dans la

genèse des incendies. De même, le manque d'entretien et l'absence de gestion du domaine forestier entraînent une accumulation du volume de combustible et une augmentation de la probabilité de départ et de propagation du feu.

1-5-2- Facteurs abiotiques

a- Les conditions orographiques : sont responsables de l'accélération ou du ralentissement de la propagation du feu. Dans une zone sans relief, un départ de feu est facilement soumis à l'accélération du vent. En zone de relief irrégulier, la progression est accélérée en relief montant et ralentie en relief descendant.

b- Les conditions météorologiques : particulières comme les périodes de sécheresse et les épisodes de vents forts sont favorables à l'éclosion des incendies. Ainsi, le vent accélère le dessèchement des sols et des végétaux et augmente le risque de mise à feu, par dispersion des éléments incandescents et des arcs électriques. La chaleur dessèche les végétaux par évaporation et provoque, lors des périodes les plus chaudes, la libération d'essences volatiles et contribue à la propagation des flammes. De même, la foudre est à l'origine de 4 % à 7 % des départs de feu, notamment en plein cœur des massifs et lors des mois les plus chauds de l'année.

1-5-3- Facteurs anthropiques :

Les actions de l'homme ont un double impact sur la propagation des feux de forêts, d'une part en aggravant les risques mais également en le réduisant. La présence de l'homme en forêt où à son contact risque de multiplier les départs de feu. En absence de politique urbaine, le mitage

va entraîner une augmentation des interfaces habitat-forêt. Les feux seront par ailleurs plus difficiles à combattre.

Contrairement aux autres risques naturels tels que les inondations où les avalanches, l'homme a la possibilité d'intervenir directement sur l'évolution du phénomène. Il peut agir tout au long de son déroulement, soit en le stoppant, soit en réduisant localement ses effets. **(Abdi, 2014)**

Chapitre 02 : Constat des feux de forêt à M'Sila

CADRE D'ETUDE

1- Présentation des forêts de la Wilaya d'Oran

La surface forestière de la Wilaya d'Oran est de 41.258 ha. Couvrant ainsi un taux de boisement de 20%. (Cf. Fig02)

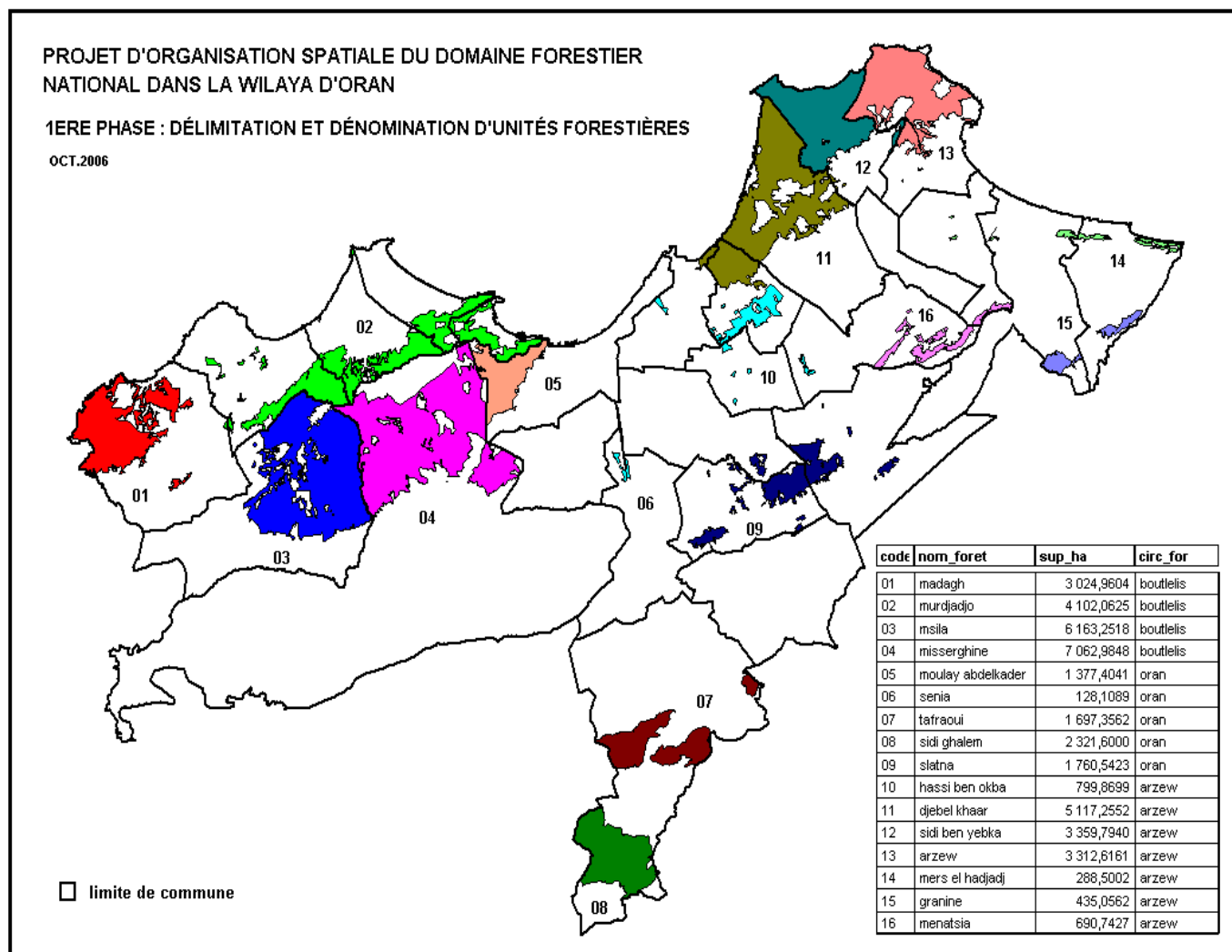


Figure 02 : carte les forêts de la wilaya d'Oran

Source :(C.F.O, 2021)

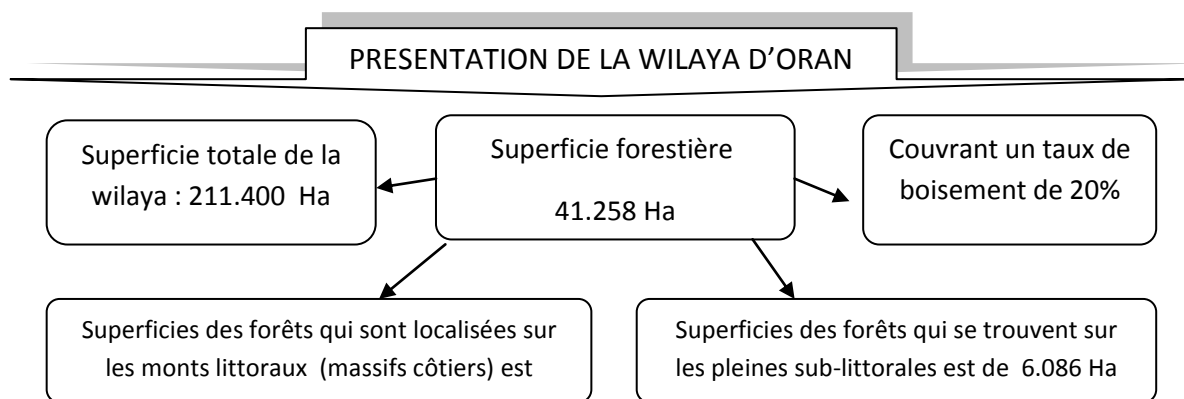


Figure 03 : Schéma représentatif récapitulatif de la wilaya d'Oran

La majorité des forêts de la Wilaya sont localisées sur les monts littoraux (massifs côtiers de la Wilaya) s'étendant sur une surface de **35.172 ha** et sur les plaines sub-littorales avec une superficie de **6.086 ha**. (Cf. Fig 02)

Les massifs côtiers sus cités sont caractérisés par un relief escarpé rendant leur accessibilité difficile particulièrement au niveau de certaines zones telles que :

Tarziza -Saфра - Kristel et Sidi Ben Yebka, ces mêmes forêts sont hautement sensibles aux incendies le reste des massifs présentant une orographie plus ou moins, ils sont bien desservis en infrastructures forestière (pistes et tranchées pare- feux), à titre d'exemple les forêts de Madagh – M'sila- et Djebel Khaâr. (Cf. fig 04)

Republique Algerienne Democratique et Populaire
Ministère de l'Agriculture, Développement Rural et de la Pêche
Conservation des Forêts de la Wilaya d'Oran



Carte Des Infrastructures Forestières

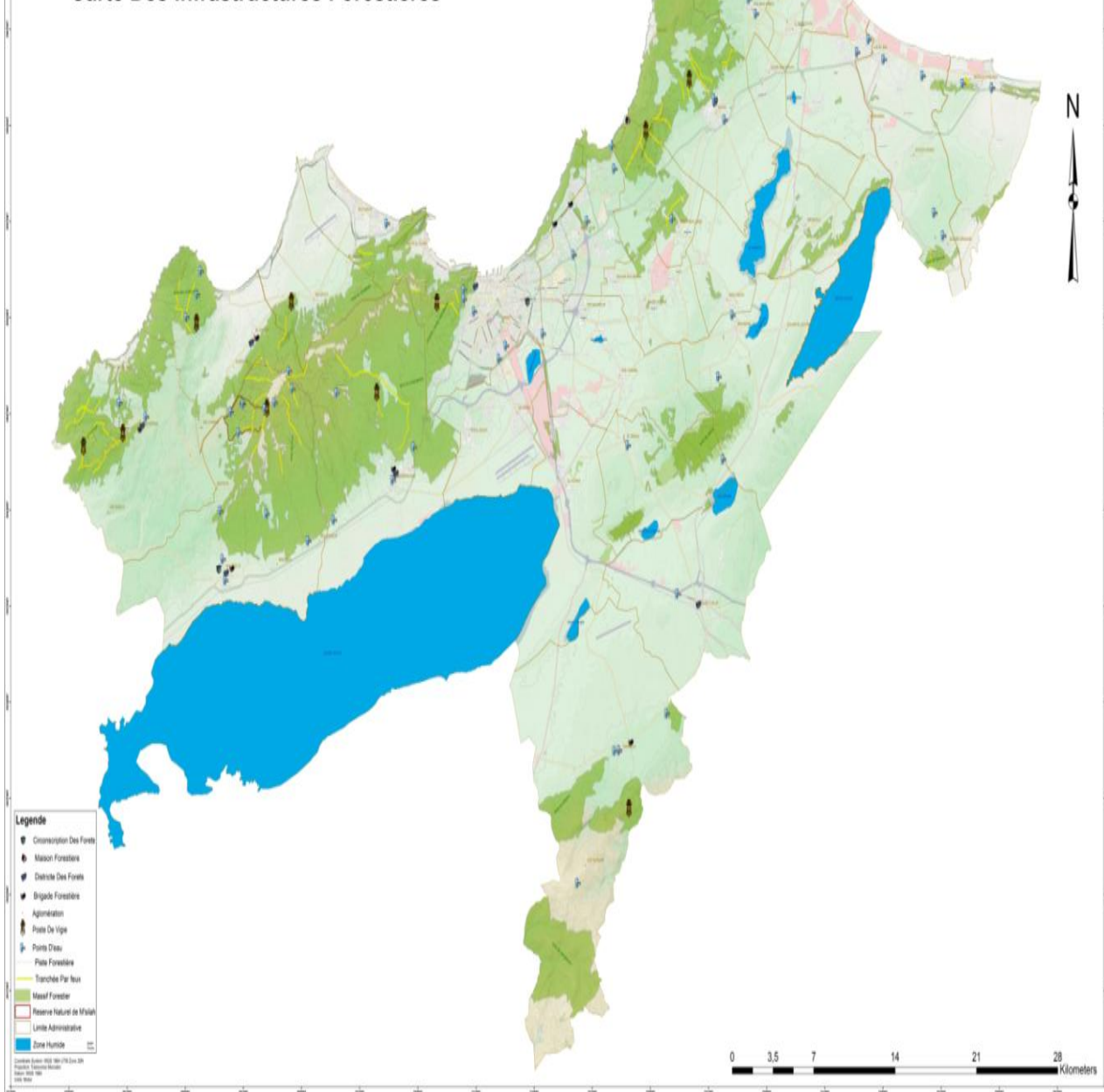


Figure 04 : Carte des infrastructures forestières de la wilaya d'Oran

source :(C.F.O, 2021)

Il est à signaler en outre que les forêts de la Wilaya sont hautement fréquentées par le public durant la période estivale du fait de leur situation sub-urbaine telles que les forêts de M'sila Murdjadjo, les planteurs, Canastel, Ras el Ain) où situant sur les axes routiers menant vers les plages de : Cap Blanc, Madagh, Kristel, Ain Feranine.

2- Composition du Patrimoine Forestier de la Wilaya

2-1- Répartition de la superficie forestière par formation

type de formation	superficie (ha)	pourcentage(%)
Forêts	10.727	26
Maquis	20.639	50
Broussailles	9.892	24
TOTAL	41.258	100

Source :(C.F.O ,2021)

Tableau01: types de formation végétale de la Wilaya d'Oran

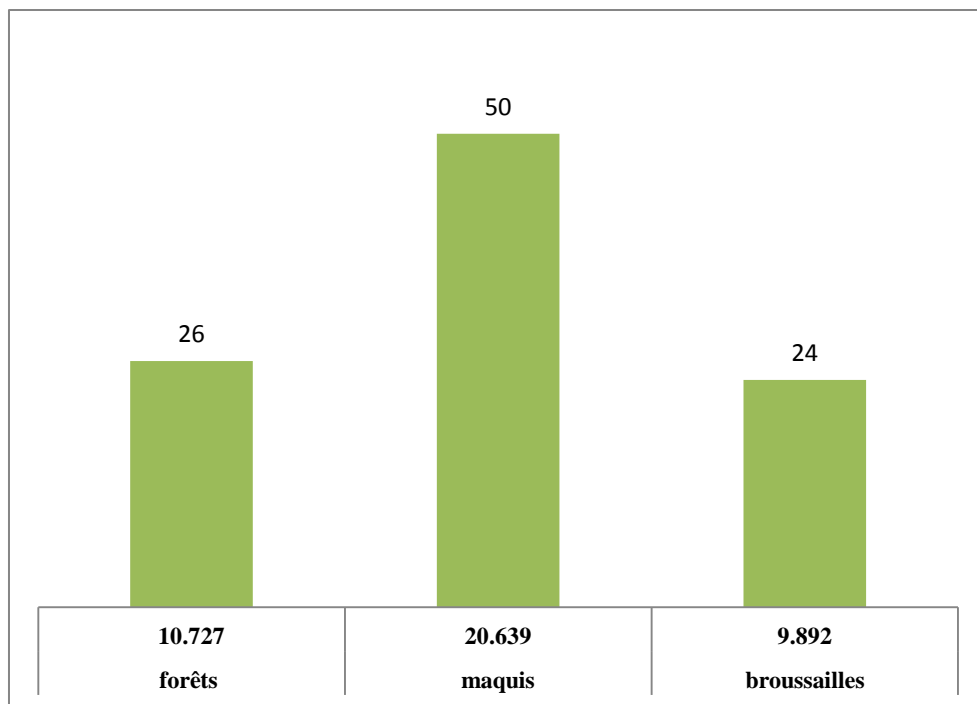


Figure 05: Taux de formation végétale de la Wilaya d'Oran

Les maquis occupent la moitié du couvert végétal de la Wilaya 50%, les forêts 26% et derniers les broussailles a 24%. (Cf. Fig05)

2-2- Répartition de la superficie forestière par essences

Type d'essence	superficie (ha)	pourcentage(%)
Pin d'Alep	33.006	80
Chêne liège	4126	10
Thuya	2063	5
Eucalyptus	2063	5
Total	41258	100

Source :(C.F.O ,2021)

Tableau 02 : Composition de la superficie forestière par essences

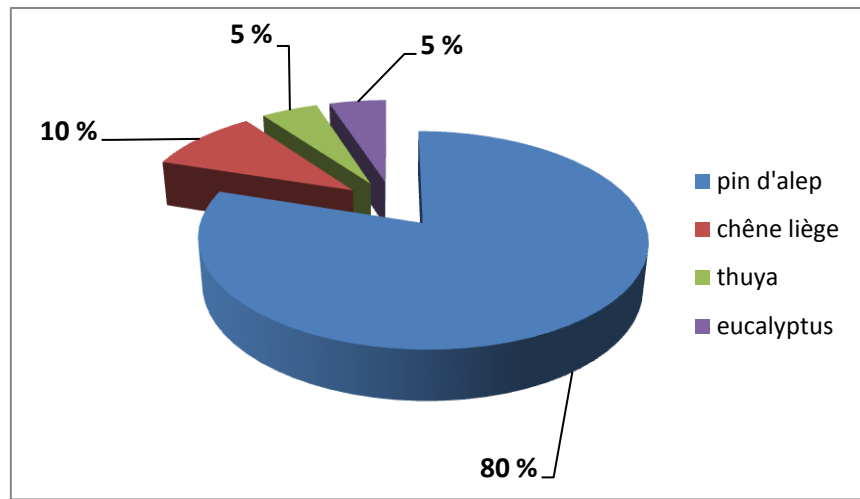


Figure 06: taux de la superficie forestière par essences

Principales essences existant au niveau de la wilaya d'Oran sont :
 Pin d'Alep est l'essence la plus répandue dans la Wilaya (80%), Chêne liège Il est encore très peu représenté, il occupe 4126 ha (10%), D'autres essences forestières telles que l'Eucalyptus et le Thuya (05%), sont présentes et occupent 2063ha. **(Cf. Fig06)**

3- Localisation et situation de La forêt de m'sila : (Cf. Fig07)

La forêt de M'sila est située à 30 km, à Ouest de la ville Oran et à 7km au nord de Boutlelis . Elle s'étend sur une superficie de 6163 Ha et regroupe six cantons y compris le canton de Cheikh Ben Khalifa (C.F.W.O, 1997).

Administrativement, elle relève des compétences territoriales de la Wilaya d'Oran., et dépend de la conservation des forêts de la même wilaya, de la circonscription forestière d'Oran et du district de Boutlélis (C.F.W.O., 1997).

Elle est limitée par les communes de Ain El Kerma à l'ouest, Messerghine, à l'est, el Ançor et les Andalouses, au nord, et les peuplements de Terziza au sud. **(Cf. Fig08)**

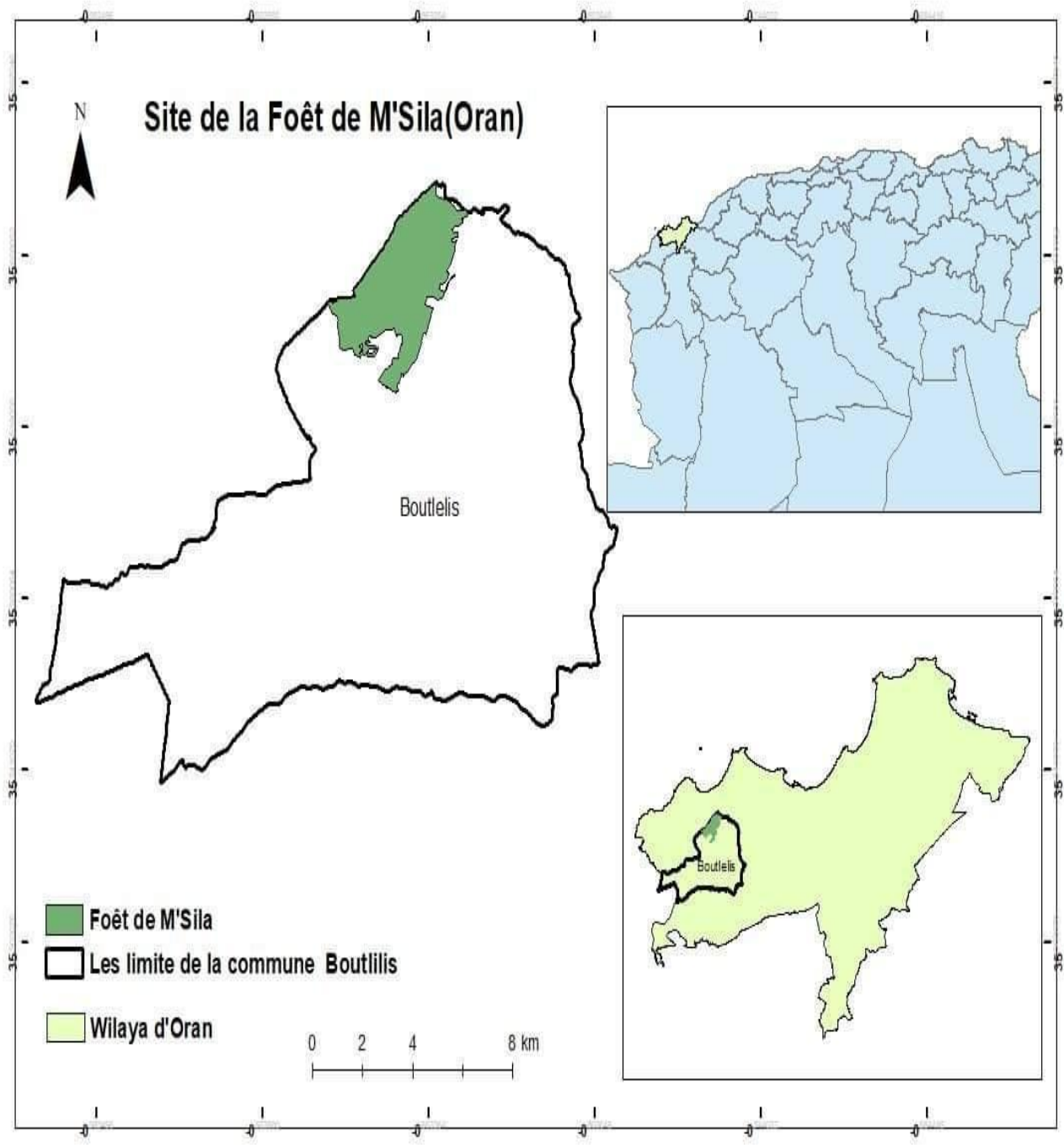
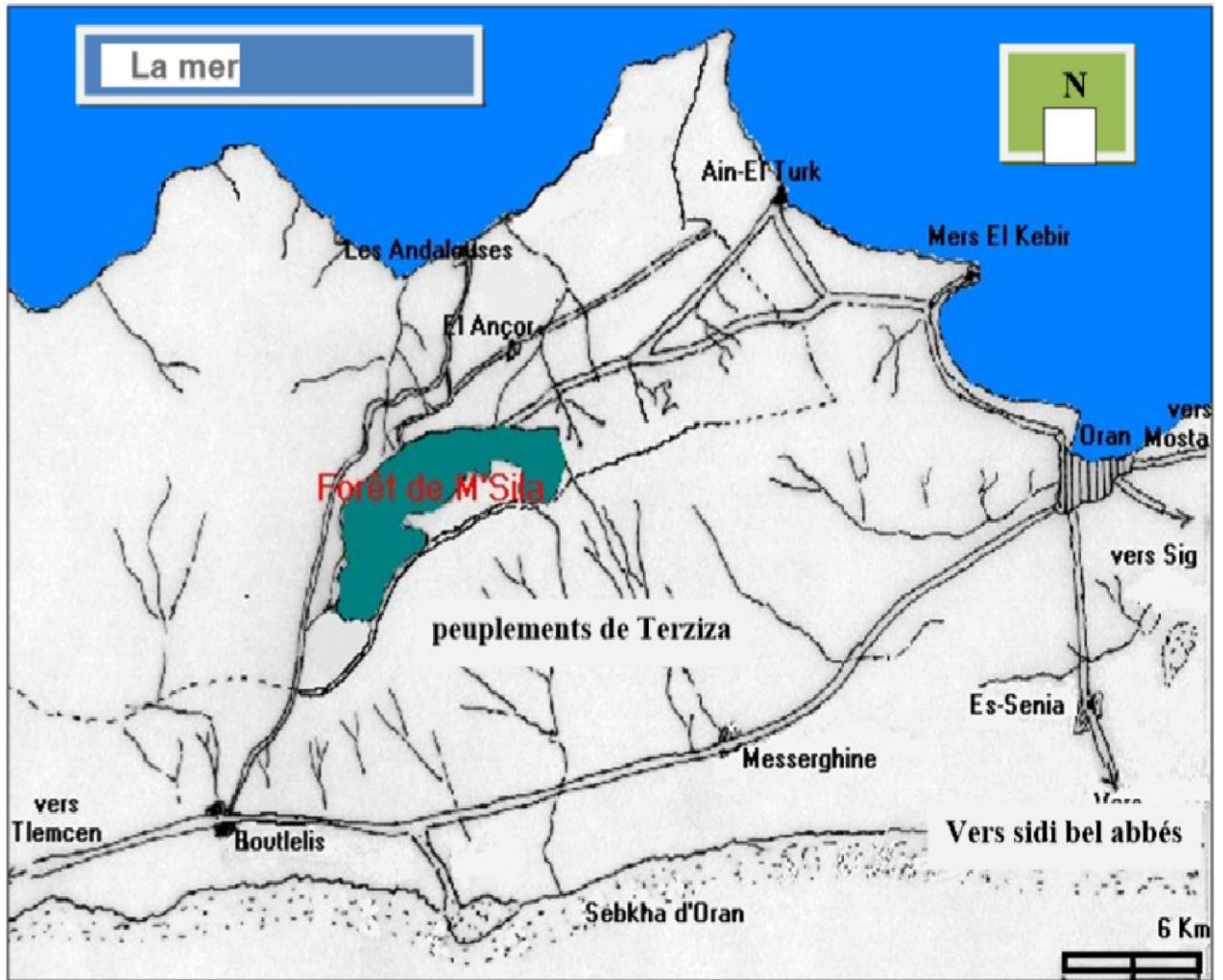


Figure 07 : situation géographique de foret de m'sila



Source : (Bohraoua ,2003)

Figure 08 : carte des limites de la forêt de M'Sila

Elle est constituée de chêne liège mélangé qui étend sur une superficie de 2080 Ha.

Entourée de djebels assez importants (Murdjadjou : 550 m, djorf el allia : 470 m), la forêt de m'sila présente un relief irrégulier, l'altitude moyenne est d'environ. Elle se compose d'un seul, a massif nommé M'Sila, dont la configuration escarpée est très accidentée surtout dans sa partie Est .Cependant, la majeure partie du massif présente un relief doux et moins accidenté, avec un terrain plat et sans pentes abruptes (pentes inférieures à 3%) contrairement à la partie sud où les terrains sont très instables et érodés, dus essentiellement aux ruptures de pentes (supérieures à 25%).**(Mhamdia, 2011)**

4- Géologie et pédologie :

En se basant sur les travaux de Perrodon, 1957, une carte géologique du bassin de la grande Sebkha d'Oran a été établie par Benziane, 1996. La forêt de M'sila recouvre au nord-est, les terrains schisteux et au sud-ouest les marnes sahéliennes. Les terres sont en majorité argileux-siliceux du type sol intermédiaire ; terres à mauvaise structure faite d'un mélange d'argiles, de sables et de cailloux de différentes tailles. En été ces terres deviennent généralement très dures à travailler, par contre, en hiver, elles sont favorables à l'érosion sous forme de ravins verticales (Mhamdia, 2011). **(Cf. Fig09)**

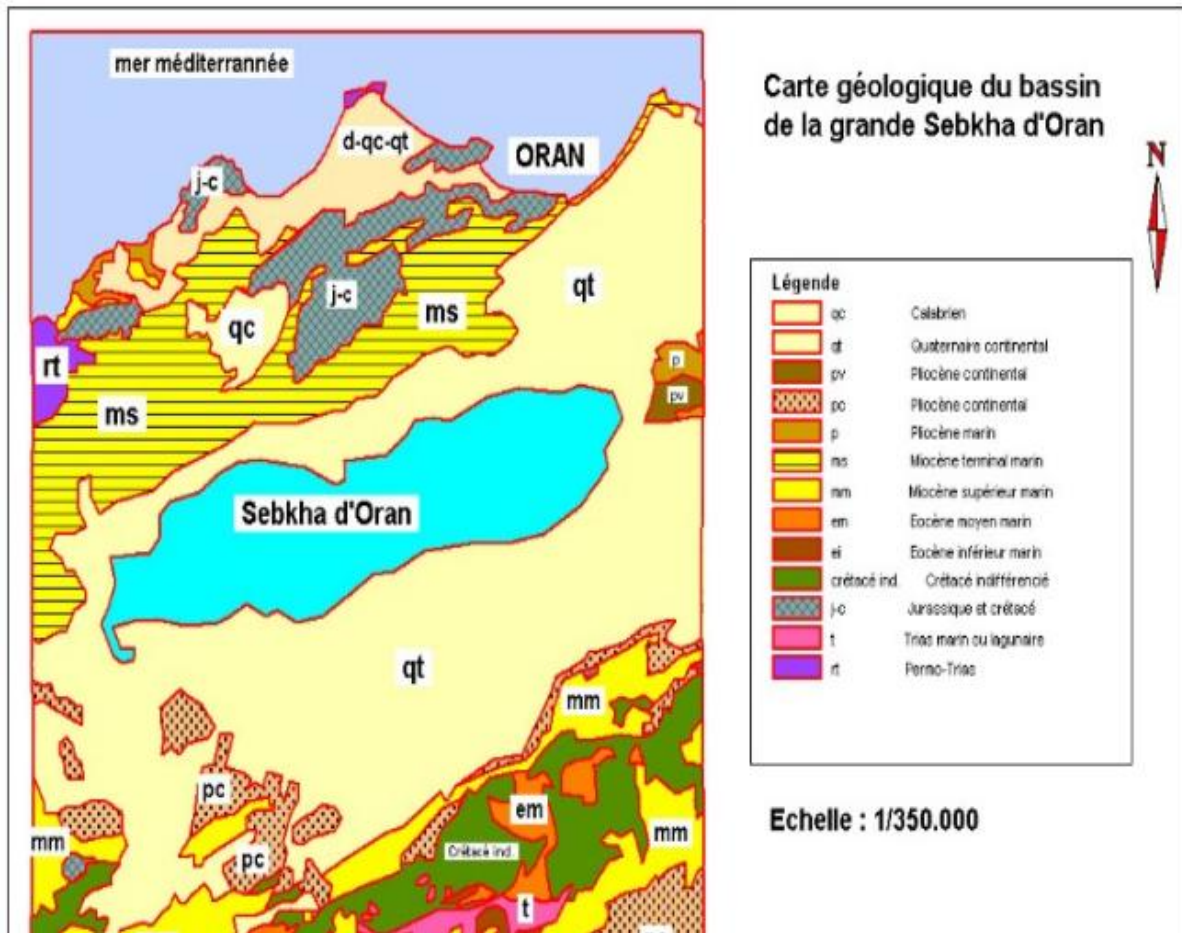


Figure09: Carte géologique du bassin

Source :(S.O.G.R.E.A.H, 2004)

5- Les aspects climatiques

Le climat est défini comme étant l'ensemble des facteurs du milieu qui dépendent en écologie, tels que les précipitations, les températures, l'air, le vent et la nébulosité.

Donc le climat est un facteur principal qui joue un rôle fondamental de contrôle de la distribution des êtres vivants et de dynamique des écosystèmes. Globalement le climat d'Oran n'a pas changé depuis l'antiquité, mais des variations se produisent toujours pour certains paramètres

5-1- Précipitations

L'un des traits originaux du climat en Oranie s'exprime par l'irrégularité des pluies le long de l'année : abondantes en automne et en hiver et parfois au printemps et presque nulles en été (Aubert et Monjauze, 1946).

5-2- La température

Elle joue un facteur limitant dans la croissance des végétaux ; elle est influencée par l'altitude. SELTZER (1943) préconisé la réduction de 0,4°C par 100 m d'altitude pour les minima et 0,7°C pour 100 m d'altitude pour les maxima à l'échelle de tout le pays d'Algérie.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 14.97 °c. **(O.N.M, 2017)**

5-3- Indice de sécheresse estivale

Cet indice (I.e) permet, en complément du régime pluviométrique, de mieux caractériser le climat méditerranéen. Il est exprimé par la formule suivante (Emberger ,1942) :

$$I.e = P.E / M$$

Où « P.E » représente la pluviosité estivale (en mm) définie par les mois de juin, juillet et août

Et « M » la moyenne des maxima du mois le plus chaud (en °C).

Les valeurs de cet indice calculé pour la forêt de M'sila en deux périodes Sont consignées dans **le tableau 03** suivant :

Périodes	Pluviosité estivale P.E (mm)	Valeur de M (°C)	« I.e »
1971-2008	15	27	0,5
2008-2016	6,2	30.1	0,2

Tableau 03 : Indice de sécheresse

On constate que l'indice de sécheresse estivale est inférieur à 5 pour les deux périodes. Ceci indique l'appartenance de notre forêt au climat méditerranéen à sécheresse bien avancée selon la grille de Daget, 1977.

5-4- Le vent

C'est un paramètre climatique d'une grande importance particulièrement lorsque la période sèche est assez longue.

La forêt de M'Sila est abritée en hiver des vents marins du nord ouest par le massif de Lindles et en été des vents chauds du sud par le plateau de Ghamra créant ainsi un microclimat spécial.

5-5- L'humidité relative

En compensant le déficit pluviométrique enregistré durant la saison sèche surtout au niveau d'étage semi-aride. La forêt de M'Sila, exposée aux influences maritimes, est soumise à une forte hygrométrie atmosphérique variant annuellement entre 67% en été et 75% en hiver.

6- La description de la forêt de M'Sila

La presque totalité de la forêt dispose d'un plateau sans orientation particulière où dominant des peuplements denses et claires de chêne liège. D'autres peuples de moindre superficie existent aussi sur le versant nord. La forêt, qui atteint 260m d'altitude au nord-est, s'étend jusqu'à 568m au sud-est, d'où un important dénivelé de 308m (A.E.F.C.O., 1914).

Le massif de M'Sila est drainé par un réseau hydrographique à orientation NE-NO composé de six oueds (Oued Guedara, Oued N'saris, Oued Dith, Oued Djourf Halia, Oued Bensabia et Oued Hassan) et un seul ravin profond qui coule dans la plaine de Bousfer

La subéraie de M'Sila comptant jadis environ 11 000 ha (Boudy, 1955) se retrouve après une réduction de 42%, avec uniquement 460ha (C.F.W.O, 1996).

A côté du chêne-liège, essence dominante, des peuplements purs de pin d'Alep s'y trouvent également. Ces derniers sont issus de différents semis réalisés presque annuellement entre 1888 et 1898 à l'ouest du canton de Guedara (C.F.A., 1877) cité par (Bouhraoua, 2003).

On y trouve également d'autres essences telles que le cyprès, le pin maritime et l'eucalyptus, provenant de tous les reboisements. Quelques pieds de caroubier et de cèdre existent également à l'état naturel, selon la même source.

Les peuplements du chêne-liège sont actuellement localisés essentiellement dans les cantons de M'Sila, Cheikh Ben Khalifa et avec un degré moindre à Guedara , Belhadi (Djorf Halia), Messabiah et Oued Hassan (C.F. W, 2020).

Parmi le sous bois accompagnant le chêne, nous accompagnons essentiellement : *Phillyrea angustifolia*, *Calycotome intermedia*, *Olea europea*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cistus ladaniferus*, *Cytisus triflorus*, *cistus salvaeholius*, *Asthus salvaeholius microcarpe*; La régénération naturelle par semis est faible à inexistante partout en raison de divers facteurs (absence de glandes, sécheresse, abondance du maquis, incendie, etc.)



1-Photos de la forêt de M'Sila (Photos Personnelle) 2021.

7- Incendies

Un climat générateur de sécheresse et d'aridité et une forte anthropisation humaine constituant deux principaux facteurs de déclenchement des incendies, notamment en subéraies oranaises. Les données auprès des services des forêts de la wilaya d'Oran (C.W.F.O., 2007), fournissent peu d'informations au sujet des superficies de chêne-liège détruites par le feu. A M'Sila, malgré sa localisation proche de certaines agglomération, la forêt a toujours été à l'abri du danger des incendies. Cependant, deux périodes lui sont caractéristiques : 1983 à 2000 avec la destruction de 350 hectares et 2001 à 2005 avec 365 hectares brûlés.



Incendie du foret Msila 2020

source (C.F.W.O, 2020)

Chapitre 03: resultants et discussions

Constat des feux de forêts à M'Sila

Annuellement, le Nord du pays est touché par des feux de forêts sauvages et incontrôlés. Les causes et les facteurs de ces feux sont divers que ce soit anthropique ou naturel.

Sous forme d'un bilan nous présenterons ci – dessous, les feux de forêts qui sont survenus entre 2010 et 2016. Ainsi que les campagnes de prévention et de lutte contre les incendies de forêts.

Le traitement des données s'est basé sur l'élaboration d'une fiche de synthèse. Cette dernière a réunie les informations suivantes :

- La superficie brûlée ;
- Le nombre de foyer d'incendie ;
- La superficie brûlée par foyer d'incendie ;
- Le cycle de brûlage (horaire et mensuel) ;
- La nature de la formation brûlée ;
- La perte annuelle du capital boisé ;
- Le risque annuel d'incendie ;
- Les Catégories de causes.

1- La collecte des données

La collecte des données s'est faite auprès des services de la conservation des forêts de la Wilaya d'Oran. Ces données reflètent les informations suivantes :

- Commun
- es de déclaration de l'incendie ;
- Date et l'heure de déclaration des incendies ;
- Superficie incendiée ;
- Les essences incendiées

2- Résultats et discussions :

3-1-le nombre des foyers d'incendie

Selon la DGF, 2016, le nombre des incendies augmente considérablement au niveau national et régional.

Nous constatons d'après le tableau 04 (Cf. Tab4) que toutes les Dairas de la wilaya d'Oran n'échappent malheureusement pas aux feux de forêts ; et celles qui ont enregistré le nombre de foyers d'incendies le plus élevé sont Boutlélis, Oran et Arzew.

On constate que le nombre de foyers d'incendies a augmenté entre 2013(30,28, 13 foyer) et 2014(40,29, 13 foyer). (Cf. Fig10)

Daira	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	X
Oran	6	6	23	28	29	22	12	18
Boutlélis	25	22	15	30	40	18	10	23
Arzew	9	9	10	13	13	12	9	11
Ain Turck	5	5	15	4	4	2	8	6
Gdyel	5	9	9	8	5	12	4	7,42
Es Senia	2	0	0	0	1	0	0	0,42
Bethioua	1	0	1	1	1	0	1	0,71
Bir el Djir	2	4	4	2	10	5	12	5,5
Oued Tlélat	6	1	2	4	3	5	0	3

X : La moyenne annuelle du nombre de foyer d'incendie

Source : (C.F.O, 2021)

Tableau 04 : L'évolution annuelle du nombre d'incendies par Daira dans la wilaya d'Oran de (2010-2016)

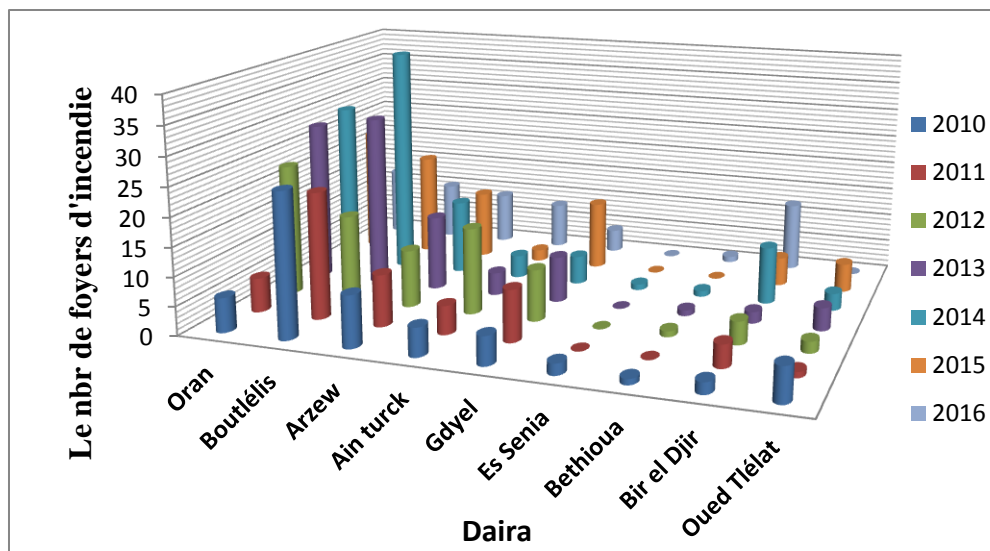


Figure 10 : L'évolution annuelle du nombre d'incendies par Daïra de la wilaya d'Oran (2010-2016)

3-2- La superficie brûlée

En absence de modalités et de procédures efficaces pour la détection et la lutte contre les feux de forêts, ces derniers ravagent chaque année de 2010 jusqu'en 2016, des superficies importantes. (Cf. Tab5)

Daïra	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	X
Oran	0,218	0,127	3,779	2,6785	13,279	5,006	1,047	3,7335
Boutlélis	22,254	17,426	87,7065	21,978	2122,634	17,681	80,483	54,1666
Arzew	5,21	17,103	46,232	5,237	2122,634	1,48	1,172	314,1525
Ain turck	7,237	0,553	38,6	1,223	2,555	5,25	255,07	44,3554
Gdyl	0,0875	0,08	143,712	9,581	4,1	6,81	0,155	23,5036
Es Senia	0,89	0	0	0	0,004	0	0	0,12
Bethioua	0,01	0	1,5	0,04	6	0	0,04	1,08
Bir el Djir	4	0,055	0,632	0,5	5,37	0,26	0,361	1,59
Oued Tlélat	5,36	0,015	4,33	6,54	14,015	42,6	0	10,40

X : La moyenne annuelle des superficies brûlées(Ha) source : (C.F.O, 2021)

Tableau 05 : la superficie brulée par Daïra dans la wilaya d'Oran (2010-2016)

Nous constatons que les Daïras ont enregistrées la plus grande superficie brûlée sont : d'Arzew (**2122,634 en 2014**), Ain El Turck (255,07 en 2016), Gdyel (143,712 en 2012) et de Boutlélis (**2122,634 en 2014**). (Cf. Fig11)

La moyenne annuelle la plus importante des superficies brûlées est enregistrée dans la Daïra d'Arzew avec une valeur de 314,1525 ha. Par contre celle des Daïras de Boutlélis et d'Ain El Turck, enregistre respectivement ; 54,1666 ha et 44,3554 ha. (Cf. Tab5)

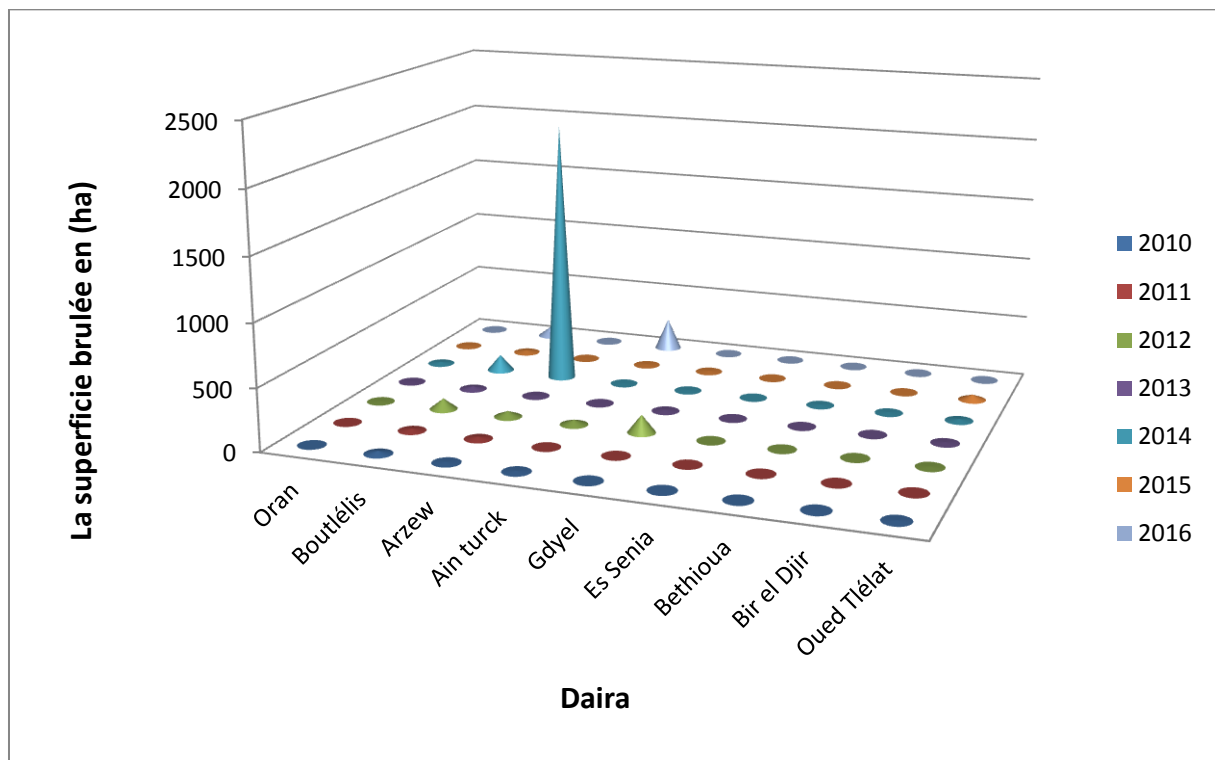


Figure 11 : L'évolution annuelle des superficies brûlées en (ha) par Daïra (2010-2016)

3-3- La superficie brûlée par foyer d'incendie

L'évolution de la superficie brûlée est liée avec le nombre de foyers d'incendies. (Cf. Tab6)

Daira	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	X
Oran	0,036	0,021	0,164	0,096	0,458	2,503	0,087	0,48
Boutlélis	0,89	0,792	5,84	0,74	3,29	0,97	8,0483	2,938
Arzew	0,57	1,9	4,63	0,42	163,27	0,123	0,13	24,434
Ain turck	1,447	0,1106	2,57	0,305	0,64	2,625	31,88	5,653
Gdyel	0,0875	0,008	15,96	1,198	0,82	0,567	0,038	2,668
Es Senia	0,445	0	0	0	0,004	0	0	0,064
Bethioua	0,01	0	1,5	0,04	6	0	0,04	1,084
Bir el Djir	2	0,0002	0,158	0,25	0,537	0,052	0,03	0,432
Oued Tlélal	0,89	0,015	2,165	1,635	4,67	8,52	0	2,556

SOURCE (C.F.O ,2021)

Tableau 06 : L'évolution annuelle des superficies brûlées en (ha) par foyers d'incendies par Daïra (2010-2016).

On constate que durant la période 2010 à 2016, la daïra d'Arzew a enregistré la plus grande superficie brûlée par foyers d'incendie **163,27Ha** ;

Par contre, les daïras d'Ain turck, Gdyel et Boutlélis, ont enregistrées des faibles superficies brûlées par foyer d'incendie.

(Cf. Fig12)

Une des causes de l'ampleur des incendies des superficies brûlées qu'a enregistrées la daïra d'Arzew est que le terrain est inaccessible, à cause du relief escarpé.

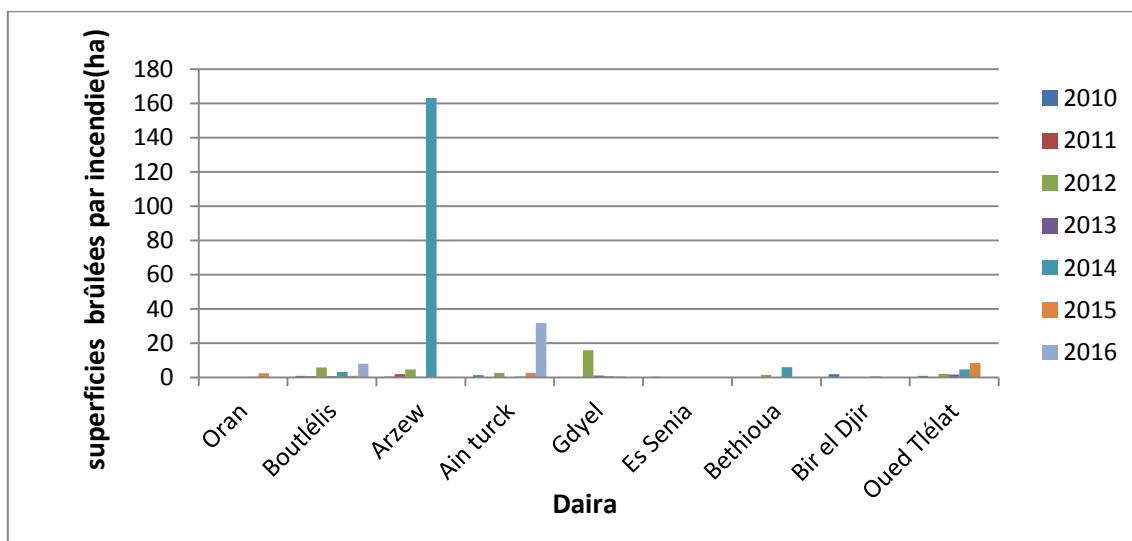


Figure 12 : la part annuelle de chaque Daïra dans la superficie brûlé en (ha) par incendie (2010-2016)

3-4- La perte annuelle du capital boisé

La perte annuelle du capital boisé représente la pondération des superficies brûlées ramenée à 100 ha de forêts (Velez, 1990).

Daïra	superficie forestière (ha)	perte annuelle : superficie brûlée /100 ha
Oran	1372	0,28
Boutlélis	16265	0,33
Arzew	6700	4,69
Ain Turck	4092	1,08
Gdyel	4777	0,49
Es Senia	234	0,05
Bethioua	838	0,12
Bir el Djir	1688	0,09
Oued Tlélat	5292	0,19

SOURCE (C.F.O ,2021)

Tableau 07 : La perte annuelle du capital boisé par Daïra (2010-2016)

Nous remarquons que c'est toujours la Daïra d'**Arzew** enregistre une perte annuelle du capital boisé la plus élevée estimée à 4,69 ; par contre les autres Daïras en général connaissent moins de pertes. (Cf. Fig13)

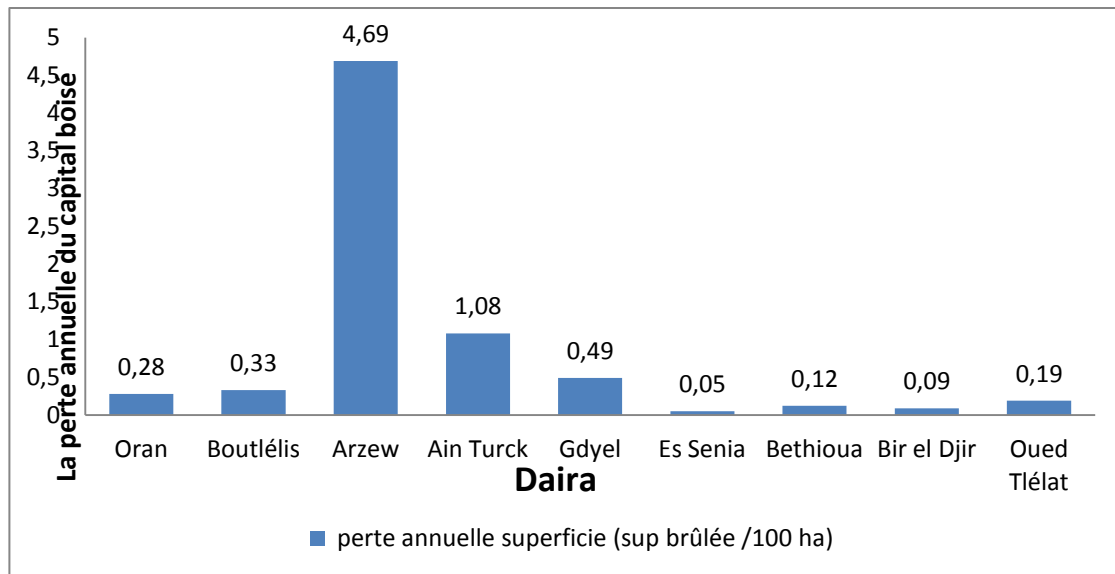


Figure 13 : La perte annuelle du capital boisé de 2010 à 2016

3-5- Le cycle de brûlage Horaire et mensuel

3-5-1- Le cycle de brûlage horaire

Le cycle de brûlage permet de planifier et d'organiser toutes les opérations d'interventions, ainsi que de prévoir des mesures de sécurité contre les risques des feux de forêt.

Mois	0-6 h	6-10 h	10-12 h	12-16 h	16-18 h	18-20 h	20 h et +
Juin	2	3	18	50	23	15	9
Juillet	0	6	6	30	26	18	15
Août	5	2	11	39	21	15	17
Septembre	1	1	11	32	18	18	14
Octobre	2	3	3	30	18	11	4
Total	10	15	49	181	106	77	59

SOURCE (C.F.O ,2021)

Tableau 08: répartition mensuelle des incendies suivant les tranches horaires de la wilaya d'Oran ;(2010-2016)

Si on remarque dans le tableau 08, la majorité des départs des feux sont déclarés entre 12h-16h et 16h-18h où les températures sont très élevées, et ceci durant la période de 2010 à 2016. montre que la superficie incendiée est la plus importante par rapport aux autres mois et le nombre de foyes remarquablese trouvent durant le mois de juin avec 50 foyers , d'Août avec 39 foyers et septembre avec 32 foyers. (Cf. Fig14)

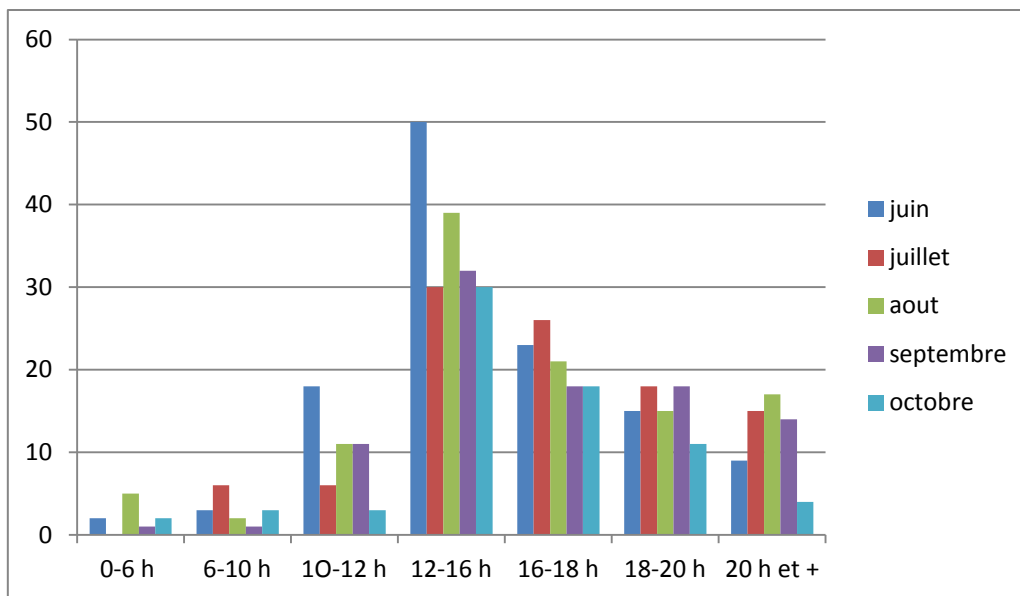


Figure 14 : Tranches horaires des incendies de la wilaya d'Oran durant la période de 2010 à 2016.

3-5-2- Le cycle journalier du brûlage

Durant les sept ans de la période de 2010 à 2016, le taux de fréquence des incendies fluctue de 14% à 16% pour tous les jours de la semaine, sauf celui de lundi, il est légèrement bas ; 10%. (Cf. Fig15).

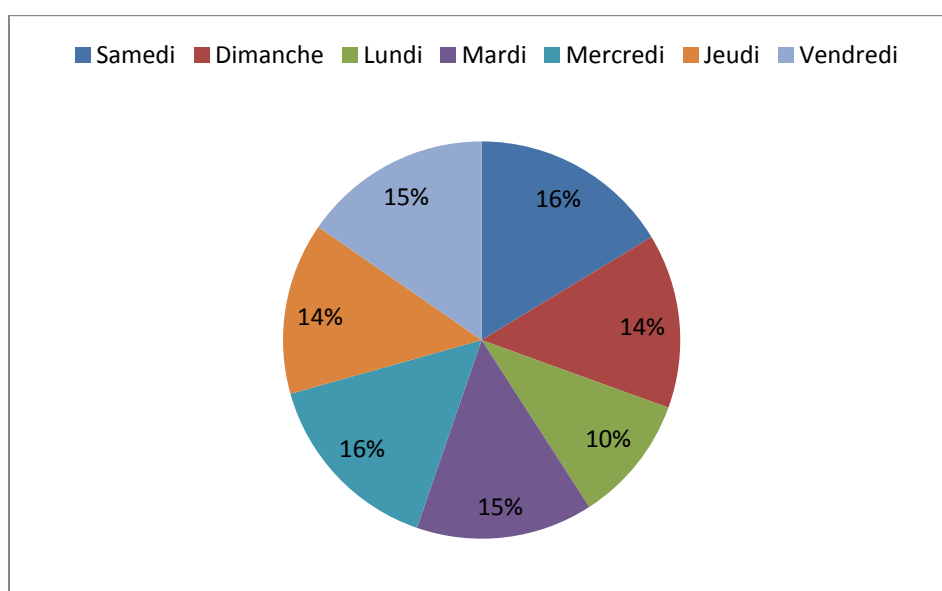


Figure 15 : Taux des fréquences des incendies suivant les jours de la semaine

Jours							
Année	Samedi	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
2010	8	5	7	9	18	5	9
2011	7	5	8	12	9	11	4
2012	22	10	9	5	11	8	14
2013	11	13	8	19	17	10	9
2014	13	17	8	14	12	22	20
2015	14	14	8	7	7	10	16
2016	10	10	6	9	6	7	8
N/année	12,14	10,57	7,7	10,71	11,42	10,42	11,42

SOURCE : (C.F.O ,2021)

Tableau 09 : fréquence des incendies suivant les jours de la semaine, de 2010- à 2016

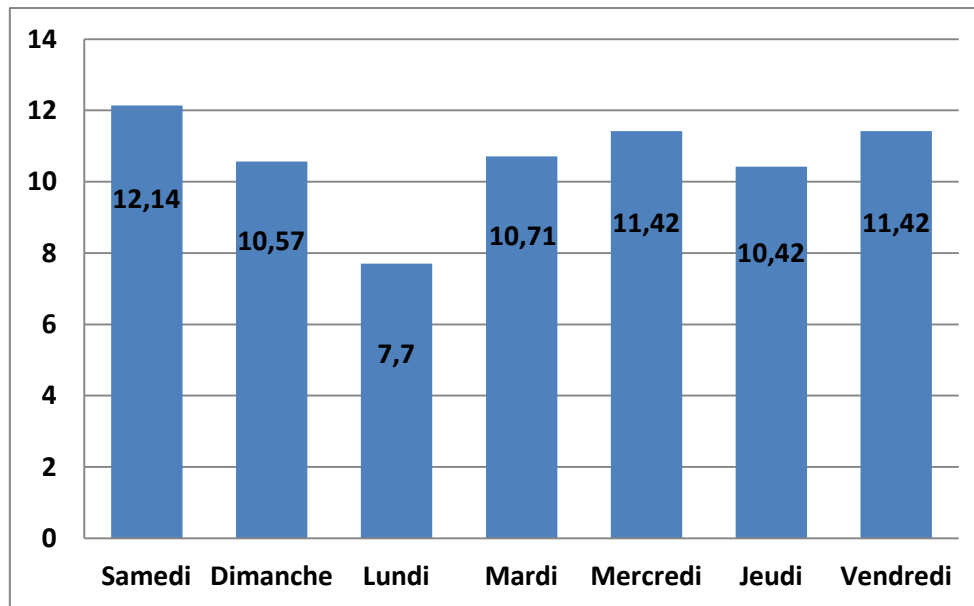


Figure 16 : histogramme des fréquences des incendies suivant les jours de la semaine période (2010-2016).

Le cycle journalier de brûlage démontre que les fréquences d'incendies sont presque identiques durant les jours de la semaine, leur valeur varie de 10 à 12. La fréquence pendant le lundi est d'environ 8. **(Cf. Fig16).**

Ce qui explique que les forêts sont fréquentées tous les jours de la semaine (sauf le lundi), surtout le vendredi et le samedi (Week end).

On constat que le cycle de brûlage journalier et mensuel est important toute la semaine, sauf le lundi et en saison estivale, juin, juillet et Août et il s'allonge encore deux mois ; septembre et octobre. **(Cf. Fig16)**

3-5-3- Le cycle de brûlage mensuel

1-Le nombre de foyer mensuel durant la période (2010-2016).

Sur le territoire algérien les plus grands feux aient lieu en saison estivale, ils s'étalent sur cinq mois ; de juin à octobre. En cas exceptionnel les feux commencent le mois de Mai. (Cf. Tab10). (C.F.O)

Daïra	Mai	Juin	juillet	Août	septembre	Octobre
Oran	13	30	20	31	18	23
Boutlélis	9	35	32	33	25	29
Arzew	0	19	14	24	13	15
Ain turck	2	8	9	7	9	12
Gdyel	0	9	11	7	18	15
Es Senia	1	2	0	0	0	0
Bethioua	0	2	1	0	1	2
Bir el Djir	4	10	9	7	8	3
Oued Tlélat	0	5	5	5	3	3

SOURCE (C.F.O ,2021)

Tableau 10 : distributions mensuelles du nombre des foyers par daïra (2010-2016)

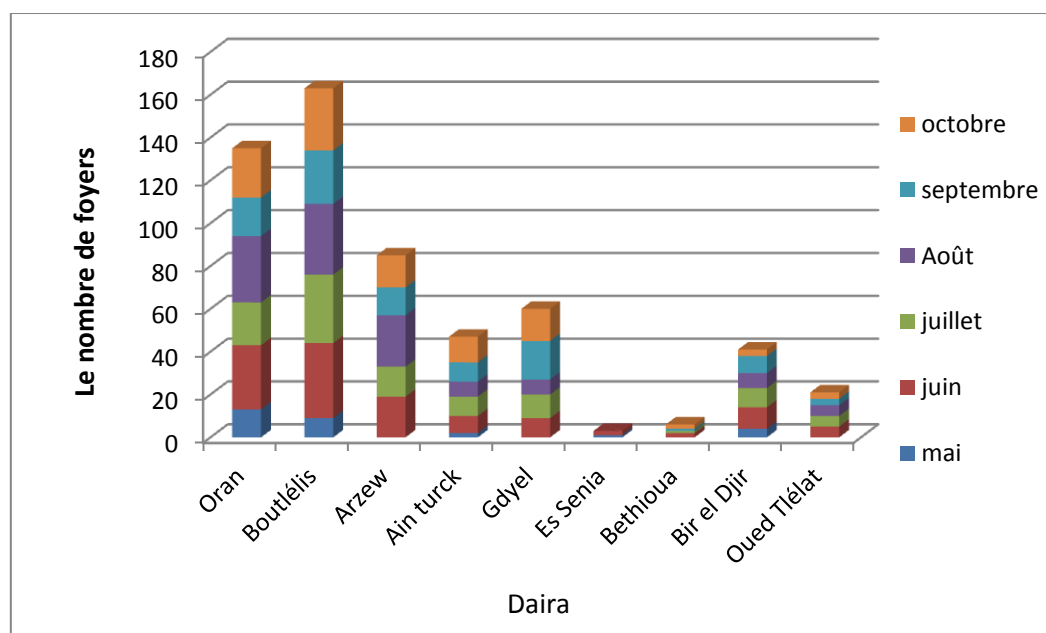


Figure 17 : la répartition mensuelle de nombre de foyer d'incendie par Daïra (2010-2016)

D'après le **(tab10)** confirment bien que le mois qui totalise le grand nombre de départs de feux dans les 9 Daïra c'est bien Août suivi de juin et juillet (la commune d'Oran a enregistré 31 foyers dans le mois d'aout et 30 foyers au mois de juin et 20 foyers au mois de juillet) par rapport aux autres mois La période de l'année la plus propice aux feux de forêt est sans aucun doute « l'été ». Les effets conjugués de la sécheresse, la faible teneur en eau des sols et parfois la présence d'une population touristique peuvent en effet favoriser l'éclosion d'incendies. **(Cf. Fig17)**

– **La superficie mensuelle brûlée durant la période (2010-2016)**

Daïras	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Oran	4,815	2,824	6,7515	11,479	1,036
Boutlélis	84,8205	24,22	32,327	81,923	57,5313
Arzew	57,323	2092,756	40,506	1,283	7,206
Ain Turck	25,26	9,505	8,525	252,908	14,235
Gdyel	7,287	143,246	3,564	7,8095	3,599
Es Senia	0,89	0	0	0	0
Bethioua	2,01	6	0	0,04	1,5
Bir el Djir	2,28	0,812	1,159	2,152	0,03
Oued Tlélat	1,83	58,4	7,015	2,075	1,58

SOURCE (C.F.O ,2021)

Tableau 11: la distribution mensuelle des superficies brûlées en (ha) par Daïra (2010-2016)

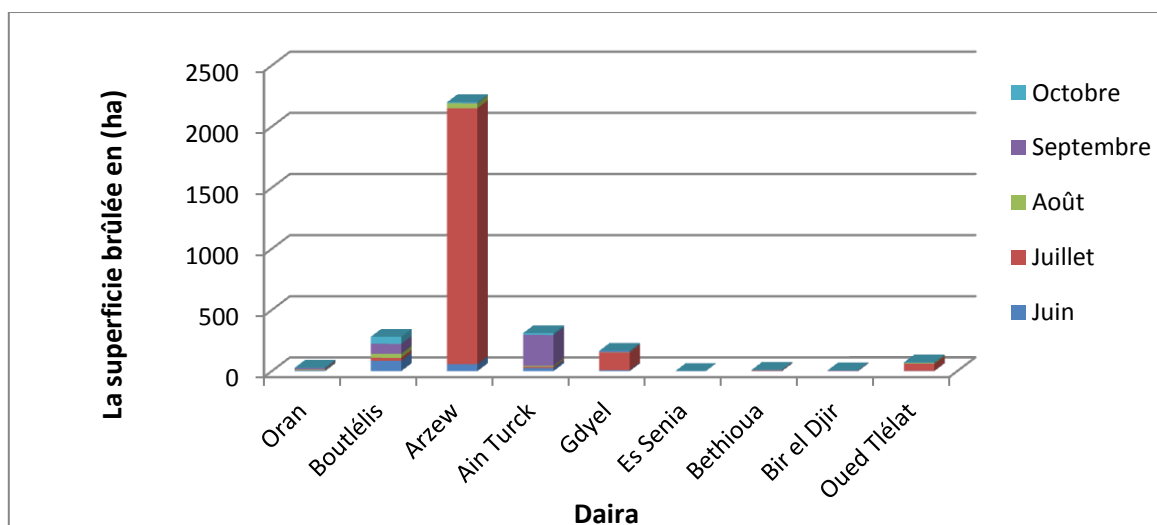


Figure 18 : La répartition mensuelle des surfaces brûlée en (ha) par Daïra (2010-2016)

On constate que les Daïras de Boutlelis, Gdyl, Ain El Turck et Arzew ont enregistrées les superficies brûlées les plus élevées par rapport au reste des daïras. **(Cf. Tab11)**

La Daïra d'Arzew à elle seul a enregistré une superficie brûlée de 2092,756 ha en juillet, ce qui est énorme par-apport aux autres Daïras.

La Daïra de Gdyle aussi a enregistré une superficie brûlée de 143,246 ha en juillet la Daïra d'Es Senia, est pratiquement moins touchée par les incendies . **(Cf. Fig18)**

– **La superficie mensuelle brûlée par formation durant la période (2010-2016)**

Le risque de feu est davantage lié à l'état de peuplement de la forêt , à la disposition des différentes strates, à l'état d'entretien de la forêt, à la densité forestière et à la composition de la forêt ...), qu'à l'essence forestière, et aux types de formations forestières **(Forêt, Maquis, Broussailles)**, Durant les 7 campagnes de 2010 à 2016, on distingue

que la superficie brûlée par formations forestières est importante dans les dairas d'Arzew, Boutlélis, Ain El Turck et Gdyel. (Cf. Tab12)

DAIRA	Forêts	Maquis	Broussailles
Oran	0,598	8,461	12,8185
Boutlélis	35,637	190,635	152,8945
Arzew	1364,17	167,98	667,314
Ain Turck	82,5	183,69	44,293
Gdyel	24	59,25	81,1855
Es Senia	0	0	0,894
Bethioua	3	0,5	4,09
Bir el Djir	0	2,68	4,5363
Oued Tlélat	0,8	7,015	22,871

Source :(C.F.O ,2021)

Tableau 12 : la superficie brûlée en (ha) par formation et par Daira période (2010-2016)

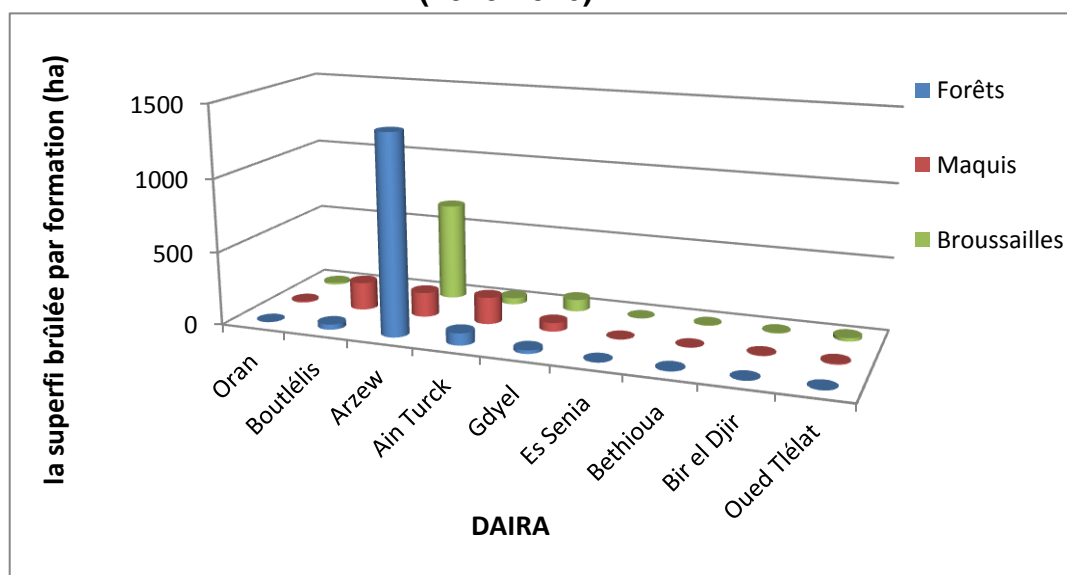


Figure 19 : la superficie brûlée en (ha) par formation et par Daira période (2010-2016)

La superficie mensuelle brûlée par formation forestière durant la période 2010 à 2016 est inquiétante ; quand il s'agit de forêts, la superficie brûlée la plus élevée est enregistrée à Arzew avec 1364 hectares.

En second plan c'est la daïra d'Ain El Turck ; avec 83 ha et enfin, en troisième plan, c'est la daïra de Boutlélis avec 36ha. La superficie mensuelle brûlée des maquis est importante à Boutlélis, Ain El Turck et Arzew ; elle est respectivement de 190,635ha, 183,69ha et 167,98ha.

Par contre pour la formation des broussailles, la superficie brûlée touche presque toutes les dairas ; Arzew avec 667ha, Boutlélis avec 153ha, Gdyel avec 82ha, Ain El Turck avec 44ha et en dernier Oran avec 13ha.

(Cf. Fig19)

3.6. Bilan mensuel des incendies dans la Wilaya d'Oran durant la période (2010-2016)

La prise en conscience du danger des feux de forêt oblige les services concernés à préparer un plan de lutte pour minimiser au maximum les dégâts imprévus du feu ; pour cette raison la campagne de lutte débute en général le mois de Juin et termine le mois d'octobre. Le tableau 13 donne une indication sur le nombre de foyers durant les 7 campagnes (2010-2016).

3.6.1. Le nombre de foyer d'incendies

La répartition du nombre du foyer pour chaque mois de la saison des feux (Juin, Juillet, Août, Septembre et Octobre).

Année	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2010	20	16	9	12	4
2011	12	13	10	15	6
2012	20	14	13	10	22
2013	20	12	18	14	26
2014	25	12	28	9	3
2015	13	19	18	22	4
2016	10	15	13	13	5
Total	120	101	109	95	70
X	17	14	15	13	10

x: la moyenne annuelle

SOURCE (C.F.O ,2021)

Tableau 13 : la répartition mensuelle de nombre de foyers dans la wilaya D'Oran (2010-2016)

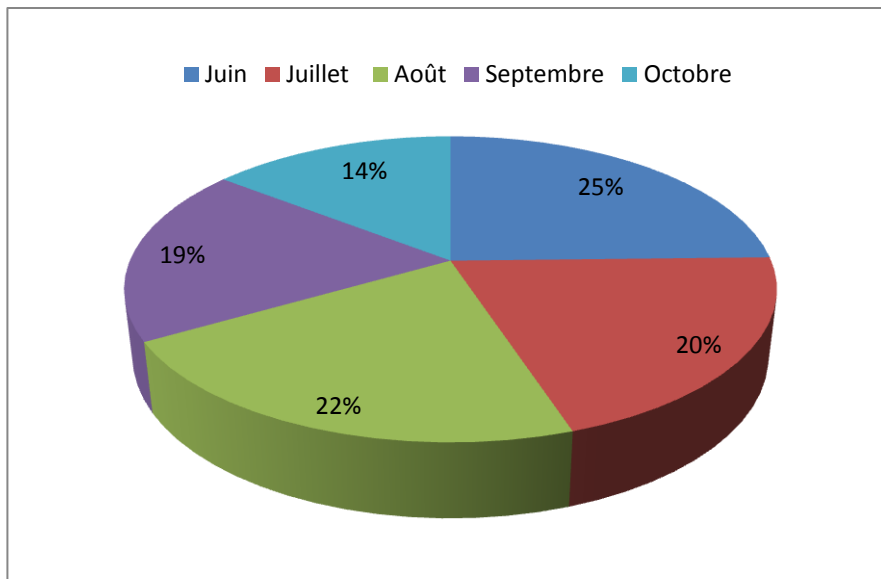


Figure 20 : la superficie brûlée en (ha) par mois période (2010-2016)

On constate, que les mois de Juin suivi du mois d’Août totalisent le plus grand nombre de foyers, ils détiennent la plus grande part dans le nombre d’incendie (25 % de foyers enregistrés au mois Juin et 22% pour le mois de Juillet). Le mois d’octobre enregistre la plus faible part du nombre d’incendie. **(Cf. Fig20)**

3-6-2-La superficie brûlée

La superficie brûlée par mois montre l'ampleur du phénomène de l'incendie et la perte du patrimoine forestier durant les 5 mois de la campagne (2010-2016).

Année	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2010	18,276	17,292	2,156	5,9975	1,545
2011	2,049	9,162	11,83	10,656	1,662
2012	77,4335	144,125	29,09	0,245	75,598
2013	11,882	14,788	12,5775	2,851	6,184
2014	73,198	2106,06	40,521	14,796	2,013
2015	2,372	42,221	20,795	13,584	0,115
2016	1,465	4,115	20,214	311,29	1,244
Total	186,6755	2337,763	137,1835	359,4195	88,361
X	26,68	333,9	19,6	51,35	12,62

**Tableau14 : La répartition mensuelle des superficies brûlées en (ha)
(2010-2016)**

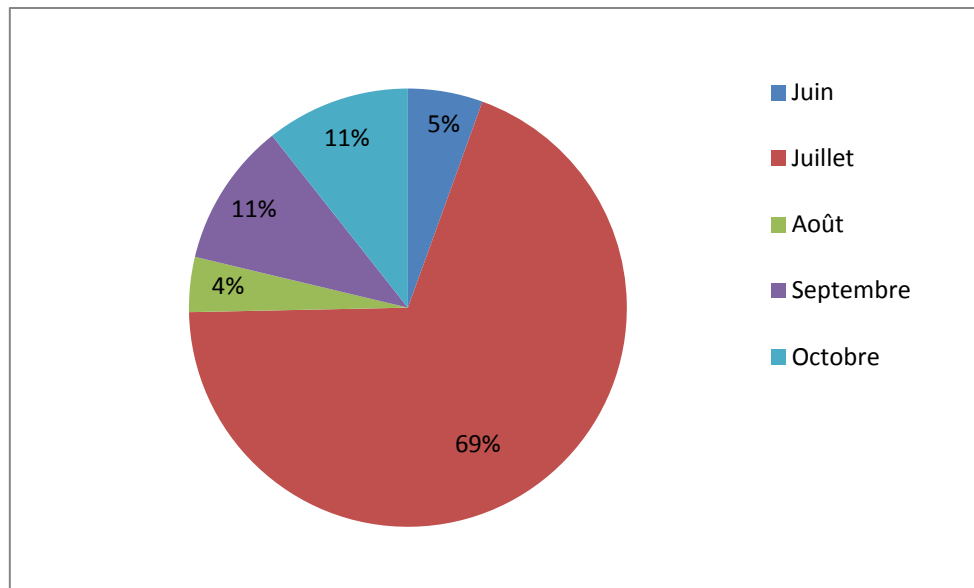


Figure 21 : Taux de la superficie brûlée en (ha) par mois période (2010-2016)

En juillet 2014, la superficie brûlée a été **2106 ,06 ha** soit (69%) du total enregistré durant les 5 mois de la campagne. En 2016 nous avons enregistrés un pic de **311,29 ha** en septembre. **(Cf. Fig21).**

3-6-3- Les superficies brûlées par formation

Nous avons pris en considération les moyennes des superficies brûlées de chaque formation (forêt, maquis, broussaille,) ainsi que la moyenne du nombre de foyers pour une période de 07 ans allant de 2010 à 2016. Le tableau 15 et la figure 24 donnent les superficies brûlées par nature de formation.

Année	superficies brûlées par formation		
	Forêts	Maquis	Broussailles
2010	0,06	27,837	17,3695
2011	2,38	17,848	15,131
2012	36,45	107,395	182,6465
2013	4,098	10,787	33,3975
2014	1377,713	223,994	697,888
2015	2,003	15,895	61,189
2016	88,001	220,802	29,525
Total	1510,705	624,558	1037,1465
X	215,815	89,22	148,163

X : c'est la moyenne annuelle

Source (C.F.O ,2021)

Tableau 15 : Les superficies brûlées en (ha) par formation dans la Wilaya D'Oran

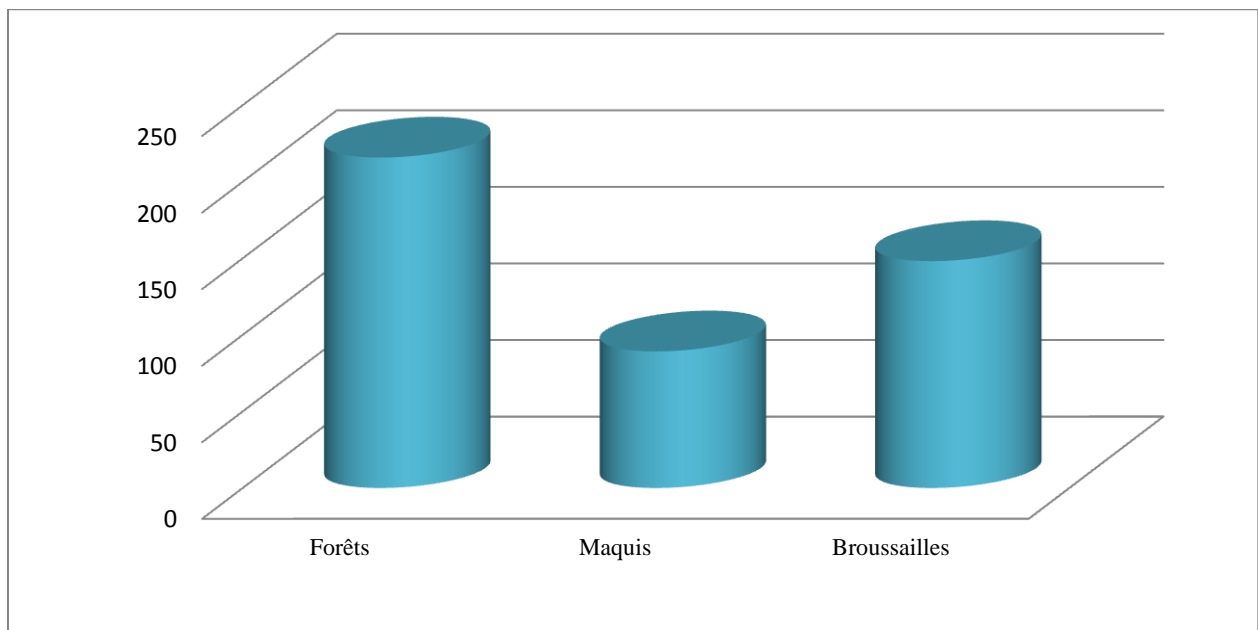


Figure 22 : La superficie brûlée en (ha) par formation (2010-2016)

Nous constatons que durant la période (2010-2016), la formation la plus touchée par les incendies c'est la forêt avec une moyenne annuelle de **215,815** ha suivie de la broussailles avec une moyenne annuelle de **148,163** ha , même le maquis n'échappe malheureusement pas au feu ; sa moyenne est de **89,22** ha ce qui nous a parus logique parce que les trois formations sont des fournisseurs potentiels de combustible très abondant et facilement inflammable vue sa composition en une seule espèce principale « **Pin D'Alep** ».(Cf. Fig22)

3.7. Bilan annuel des incendies dans la Wilaya D'Oran durant la période (2010-2016)

Le bilan annuel des incendies enregistrés dans la Wilaya de D'Oran des 7 compagnes de lutte contre les feux de forêts, période (2010-2016).

Année	nombre de foyer	superficie brûlée	superficie brûlée par incendie	risque d'incendie	la perte annuelle du capital boisé
2010	61	45,2665	0,75	14,78	0,1
2011	56	35,359	0,63	13,57	0,08
2012	79	326,4915	4,14	19,15	0,79
2013	90	48,2825	0,54	21,82	0,12
2014	106	2299,595	21,7	25,7	5,57
2015	76	79,087	1,04	18,42	0,19
2016	56	338,328	6,05	13,57	0,82
Total	524	3172,4095	34,85	127,01	7,67
X	74,85	453,15	4,98	18,14	1,09

X c'est la moyenne annuelle

source (C.O.F, 2021)

Tableau 16: Bilan annuel des incendies de forêts dans la Wilaya D'Oran durant la période (2010-2016)

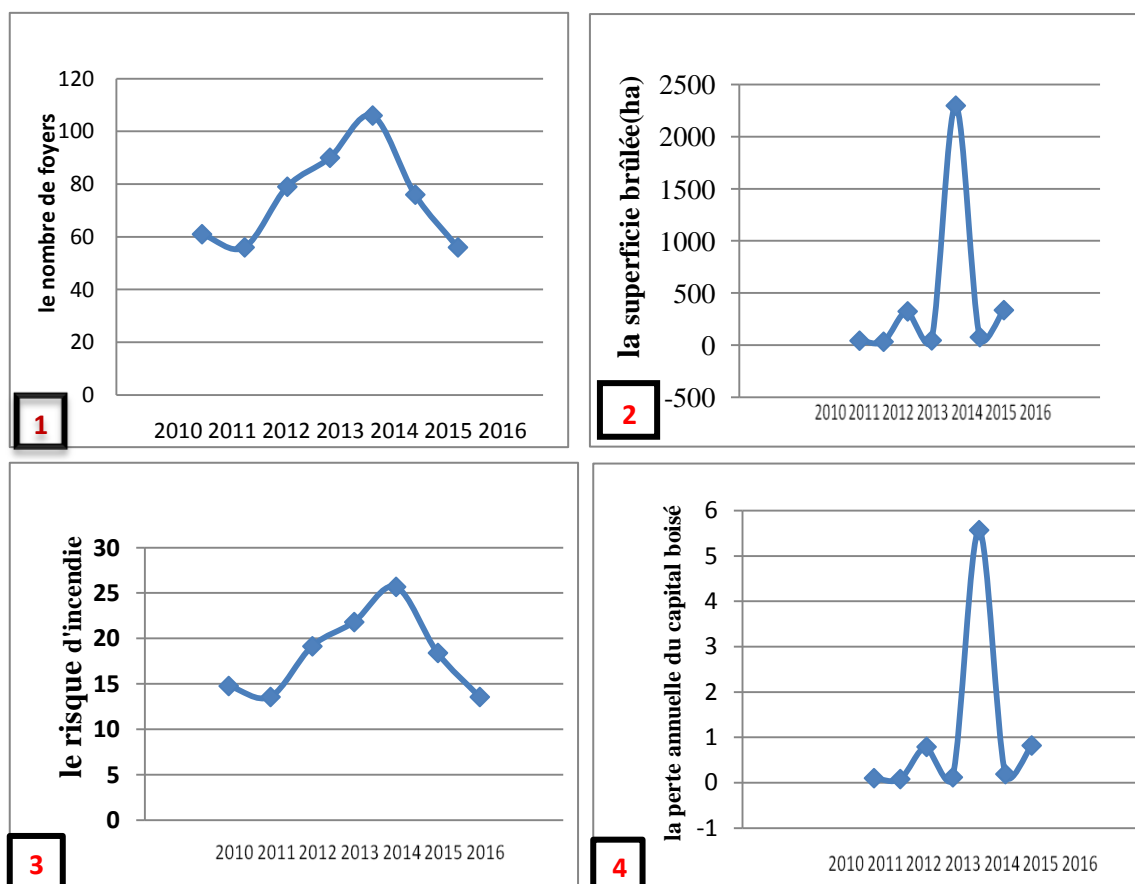


Figure 23 : paramètres d'incendie dans la wilaya D'Oran période (2010-2016)

1 :Le nombre de foyer d'incendie

2 : superficie brûlée en (ha)

3 : le risque d'incendie

4 : la perte annuelle du capital boisé

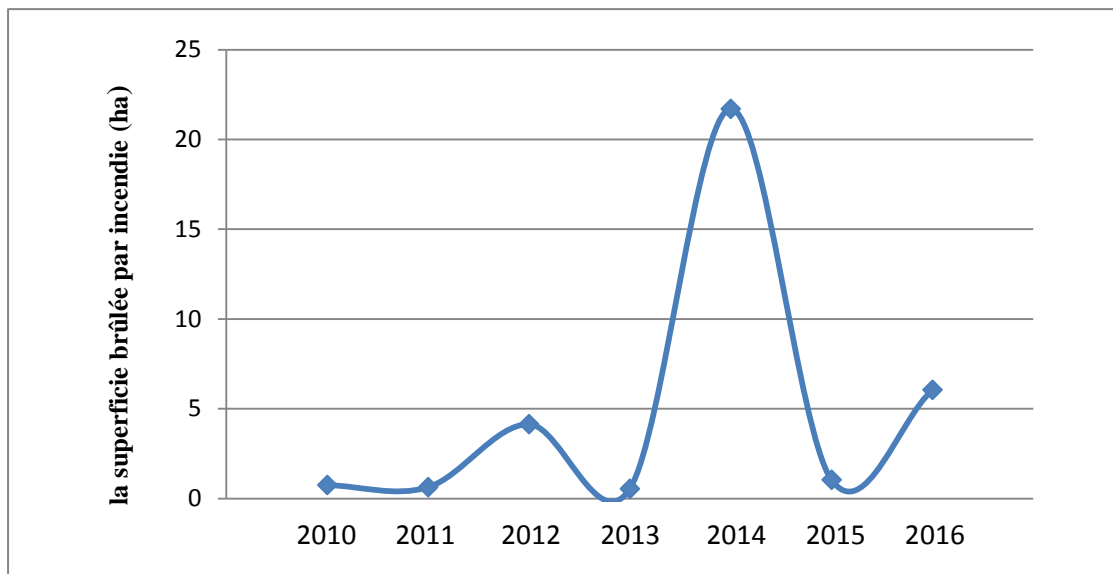


Figure 24 : la superficie brûlée en (ha) par incendie

On analysant tous les paramètres d'incendie de la période (2010-2016), nous pouvons dire que l'année la plus catastrophique c'est 2014 vis-à-vis la superficie brûlée, et ceci par-rapport aux autres années de la période d'étude. Les valeurs de la perte du capital boisé sont élevées aussi pour l'année 2014, et faible durant les années 2012 et 2016. **(Cf. Fig23)**

On peut dire que face à une urbanisation galopante, au développement de friches, à une pression foncière et une démographique accrue et en dépit de la prolifération des zones d'agglomérations, les incendies apparaissent en effet comme une variable d'ajustement dans la régulation des rapports complexes entre les deux interfaces : « territoire anthropisé » et « territoire naturel ». Ils révèlent des dysfonctionnements/déséquilibres chroniques en matière d'aménagement.

3-8- Les causes des incendies

Les causes d'incendie de forêt sont diverses et leur répartition varie selon les pays et à l'intérieur d'un même pays, mais aussi en fonction du temps, il est vrai que les incendies sont en grande majorité d'origine humaine, que ce soit par accident, par négligence ou intentionnellement. Mais cependant, la part des feux dont l'origine reste inconnue est encore importante, le Tableau 17 présente l'importance des causes dans chaque Daïra pendant la période (2010-2016).

Daïra	activités agricoles		Imprudences		Volontaires		Inconnues		autres	
	Nbr DE FOYERS	superficies incendiées	Nbr DE FOYERS	superficies incendiées	Nbr DE FOYERS	superficies incendiées	Nbr DE FOYERS	superficies incendiées	Nbr DE FOYERS	superficies incendiées
Oran	/	/	/	/	8	1,75	111	23,7	7	0,69
Boutlélis	1	0,4	/	/	17	12,105	134	289,9	8	76,77
Arzew	/	/	/	/	4	0,115	68	2157	3	42,02
Ain turck	/	/	/	/	4	25,09	36	279,5	3	2,52
Gdyel	/	/	/	/	4	12,029	46	151,49	2	1,015
Es Senia	/	/	/	/	/	/	3	0,9	/	/
Bethioua	/	/	/	/	/	/	4	7,58	1	0,01
Bir el Djir	/	/	/	/	/	/	37	10,67	2	1,03
Oued Tlélat	/	/	/	/	1	2	18	66,06	2	4,8

SOURCE (C.F.O ,2021)

Tableau 17: La part annuelle de chaque Daïra dans les causes d'incendies période (2010-2016)

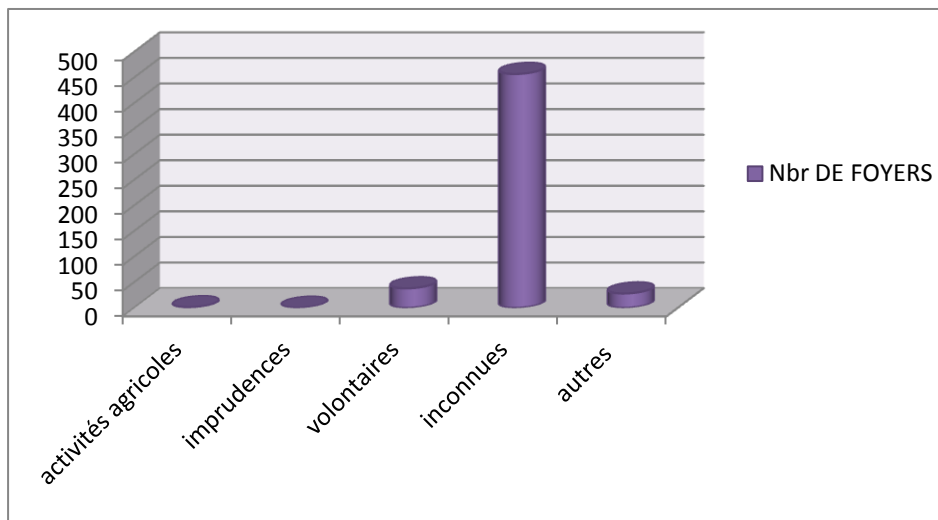


Figure 25 : répartitions des catégories de causes par daïra période (2010-2016)

Il existe des Daïras où les causes d'éclosion d'incendie sont pratiquement absentes mais pour certaines les causes d'origine inconnues sont très importantes.

On remarque que les causes des incendies d'origine inconnues sont trois fois plus importantes que les autres causes. Ce résultat semble très logique, vu le climat de la Wilaya qui est marqué par des températures élevées et des temps ventés. D'autre part, le manque de prise de conscience chez certaines personnes en vers l'importance des espaces forestiers. Ceci confirme bien le manque de méthodes adaptées et nouvelles pour la détermination des origines des feux. **(Cf. Fig25)**

La connaissance des origines des incendies est le fondement de toute politique de prévention efficace. En effet, lorsque les causes des feux sont connues, il est alors plus facile de les éradiquer par la mise en œuvre d'actions concrètes, et donc de limiter le nombre de feux.

L'origine d'un incendie est souvent difficile à déterminer du fait de l'absence de preuves matérielles concrètes ; il en résulte que le pourcentage de causes inconnues reste toujours très important.

Dans de nombreux pays du Bassin Méditerranéen, la recherche des causes est encore peu développée, voire absente, Compte tenu de l'absence de preuves, l'origine d'un incendie est souvent déterminée de façon très subjective, lors de la collecte des caractéristiques du feu (point d'éclosion, date, heure...). Les préjugés attribuent malheureusement trop souvent les origines des incendies à des boucs émissaires, évitant aux enquêteurs la recherche des vrais responsables. C'est dans cette approche qu'il nous a paru important de trouver quelques méthodes originales pour trouver un remède au problème des incendies, parmi ces méthodes on va proposer la méthode des évidences ou (preuves physiques), cette méthode originale est utilisée depuis quelques années, mais elles nécessitent à la fois beaucoup de temps et un savoir-faire.

La mise en œuvre de cette méthode selon **BERRICHI, (2013)** doit être confiée à des groupes spécialisés dans la recherche des causes, dont les membres, spécialement formés, se consacrent à temps plein à cette tâche.

Chapitre 04 :
Législation et la politique de la prévention
contre les feux de forêt

Introduction

La politique de lutte contre les incendies de forêts repose sur une stratégie globale de prévention, de prévision et de lutte.

Le but commun étant de réduire le nombre d'incendies et les superficies incendiées. Elle se déroule de la manière suivante :

- Améliorer les mesures de défense, réduire la vulnérabilité et l'aléa des espaces concernés par l'aménagement, de la réglementation, de l'animation, de l'information : la prévention.
- Améliorer la lutte par la mise en place d'un dispositif opérationnel en période estivale la prévision et la lutte. (KHALID, 2008).

1- Législation et réglementations en matière de gestion des incendies de forêt en Algérie

1-1- Législation et règlementation : Le cadre juridique en matière de protection des forêts contre les incendies est représenté par un ensemble de textes législatifs (lois, décret, ordonnance et arrêtés) qui déterminent les modalités de gestion et d'exploitation du domaine forestier national.

- La loi no 84-12 du 23 juin 1984, portant régime général des forêts, qui en application de ces articles 19 et 20, elle rend nécessaire la participation des différentes structures de l'Etat dans la lutte contre les feux de forêts. Comme elle fixe les obligations de certains organismes pour l'exécution des travaux préventifs nécessaires ;
- Le décret no 80-124 du 19 juillet 1980, portant mise en place des organes de coordination des actions de protection des forêts ;
- Le décret n° 87-44 du 10 février 1987 relatif à la prévention contre les incendies dans le domaine forestier national et à proximité ;

- Le décret n° 87-45 du 10 février 1987 portant organisation et coordination des actions de lutte contre les incendies de forêts dans le domaine forestier national.

1-1-1- Le décret n° 87-44 du 10 février 1987

Ce décret relatif à la prévention contre les incendies dans le domaine forestier national et à proximité, comprend 29 articles dont voici les plus importants :

Art. 4 : Les habitations entreposées à l'intérieur et jusqu'à une distance de 500 m des limites du domaine forestier national doit être entouré d'une bande de protection de 10 m de large, isolée de toute végétation secondaire, telle que arbustes, arbrisseaux, broussailles et plantes herbacées qui poussent sous les arbres composant les essences principales de la forêt.

Art. 6 : Les constructions installations et chantiers autres que ceux à usage d'habitations, y compris ceux établis pour une durée inférieure à une année, doivent être entourés d'une bande de protection de 25 m de large, dégagée de toute végétation secondaire ou matières inflammables.

Ils doivent également être équipés d'équipements de lutte contre les incendies conformément aux prescriptions des services techniques chargés des forêts et de la protection civile.

Art. 7 : Les engins mécanisés, opérant à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier national, doivent être équipés d'un dispositif « cache-flammes » dont les caractéristiques techniques sont fixées par les administrations chargées des forêts et de la protection civile.

Art. 9 : Durant la campagne de protection des forêts contre les incendies, l'incinération des chaumes et tous autres végétaux sur pied, gisant à terre et mis en tas ou en ondins est interdite à l'intérieur et jusqu'à une distance d'un Kilomètre du domaine forestier national.

Art. 16 : Pendant la campagne de protection des forêts, et à l'intérieur du domaine forestier national et à moins d'un Kilomètre, la réalisation de charbonnier, l'extraction du goudron ou de la résine et l'enfumage des ruches sont interdits.

Art. 17 : Les feux de camp destinés à la cuisson des aliments ne sont autorisés que dans les forêts réservées au camping. La responsabilité du campeur est engagée dans le cas où le feu se propage du fait de l'inobservation des mesures préventives.

Art. 19 : Les massifs déclarés sensibles peuvent être, en cas de nécessité, fermés à tous travaux et toutes activités extra-forestières susceptibles de générer des incendies, y compris le pacage, le tourisme, la chasse et le camping.

Art. 21 : L'organisme chargé de la gestion et de l'exploitation de l'électricité est tenu d'ouvrir et d'entretenir annuellement des bandes de protection de 15 m de large dépourvues de toutes végétations sous les lignes de haute tension traversant le domaine forestier national.

Art. 23 : Les organismes chargés de la gestion et de l'exploitation des stations de pompage, réservoirs d'hydrocarbures, gazoducs et oléoducs situés à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier national sont tenus de les signaler par des balises et de procéder avant le 1er

juin de chaque année, au nettoyage de leurs voies de servitude et impacts sur une largeur de 5 m de part et d'autre des ouvrages.

Art. 24 : L'organisme chargé de l'exploitation du réseau ferroviaire est tenu, avant le 1er juin de chaque année, de procéder au nettoyage des accotements sur une largeur de 5 m au minimum, des voies et tronçons de voie ferrée situés à l'intérieur du domaine forestier national.

Art. 25 : Les collectivités locales sont tenues, de procéder, avant le 1er juin de chaque année, au nettoyage sur une largeur de 5 m de part et d'autre des accotements des routes et toutes autres voies d'accès situées à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier national.

Art. 26 : Les exploitants agricoles sont tenus, avant le 1er juin de chaque année, de réaliser des bandes de protection de 5 m de large, dépourvues de toute végétation et matières combustibles autour des parcelles agricoles situées à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier national et présentant des risques d'incendies.

1-1-2- Le décret n° 87-45 du 10 février 1987

Ce décret portant organisation et coordination des actions de lutte contre les incendies de forêts dans le domaine forestier national, comprend 35 articles dont voici les plus importants :

Art. 3 : Le plan feu de forêts comprend l'ensemble des mesures d'organisation et des actions d'intervention dans le but de prévenir les risques d'incendies et d'assurer la coordination des opérations de lutte, notamment :

a) le programme d'information, de sensibilisation et de vulgarisation, qui précise à l'intention des populations et des opérateurs intéressés, les

mesures et actions à entreprendre dans le cadre de la prévention et la lutte contre les incendies ;

b) le programme quantifié des travaux préventifs à réaliser, les périodes de leur réalisation, les impacts concernés ainsi que les administrations, services et organismes chargés de leur exécution ;

c) la carte du dispositif de surveillance et d'intervention fixant les postes de vigie, le positionnement et le rayon d'action des brigades forestières de première intervention et des unités de la protection civile ;

d) la carte des infrastructures générales du territoire concerné comportant les réseaux routiers et ferroviaires, les accès, pistes et routes forestières, le réseau des tranchées pare-feu, les points d'eau, ainsi que les agglomérations et principales concentrations d'habitations, équipements et infrastructures socio-économiques qui y sont implantés à l'intérieur ou à proximité ;

e) la liste des services et organismes retenus pour intervenir en cas d'incendies, en fonction des priorités et des urgences, la consistance et la répartition à l'intérieur du territoire concerné, de leurs moyens humains et matériels.

Art. 13 : La campagne de protection des forêts contre les incendies est ouverte par arrêté du Wali du 1er juin au 31 octobre de l'année considérée. Les dates d'ouverture et de clôture de la campagne peuvent être avancées ou retardées en fonction des conditions météorologiques relevées par la wilaya.

Art. 15 : La surveillance des massifs forestiers est assurée par le réseau de postes de vigie.

Durant toute la campagne de protection des forêts, chaque poste de vigie, pourvu de 2 gardiens au minimum, fonctionne sans interruption de jour comme de nuit, conformément aux consignes de surveillances fixées par les services locaux chargés des forêts.

Art. 19 : Les premières interventions sur les incendies déclarés sont effectuées par la brigade mobile des services locaux chargés des forêts qui, en cas de besoin, fait appel à l'unité de la protection civile. Lorsque l'ampleur de l'incendie le justifie, il est procédé à la mobilisation des autres moyens prévus pour les plans feu de forêts.

Art. 26 : Les populations, qu'elles soient ou non usagères de biens forestiers ou détentrices en forêts de droits réels, sont tenues d'apporter leur concours dans la lutte contre les incendies.

Art. 27 : Lorsque les moyens d'intervention prévus par le plan « feu de forêt » sont insuffisants pour éteindre un incendie, il est procédé à la réquisition des personnes et des biens conformément à la législation en vigueur.

2- La politique de prévention des incendies de forêt en Algérie

La politique de lutte contre les incendies de forêts repose sur une stratégie globale de prévention, de prévision et de lutte.

2-1 - La prévention

La prévention est « l'ensemble des actions visant à empêcher tout départ de feu ». (Colin et al. 2001).

En Algérie, est selon (Meddour-Sahar et al., 2013) elle s'articule actuellement autour de :

2-1-1- Information et sensibilisation : Cet aspect important de la protection de la forêt a été conçu de manière telle qu'il puisse sensibiliser la plus grande partie de la population sur les dangers des incendies et la nécessité de la prévention.

Ainsi, un programme de formation du public à la prévention contre les incendies a été mis durant les campagnes de lutte contre les feux de forêts et qui a comporté :

- L'animation de 278 conférences / débats dans les établissements scolaires, ayant porté sur la nécessité de protéger contre les différents fléaux qui les menacent, notamment les feux.
- L'organisation de 198 journées portes ouvertes sur l'administration forestière lors de la célébration des journées nationales et internationales : de l'arbre, des zones humides et de l'environnement, au cours desquelles le public a été sensibilisé sur le rôle important du milieu forestier sur les plans économiques, social et écologique.
- Un travail de sensibilisation de proximité en direction des populations riveraines de la forêt sur l'utilité de préserver le milieu forestier, notamment contre les feux de forêts.
- La contribution de la presse écrite, parlée, radiophonique et télévisée, les imams (prêche de vendredi) tout au long de la campagne appelant la population pour observer plus de vigilance et apporter leur contribution à la prévention et la lutte. Cependant, toutes ces actions selon l'administration des forêts restent insuffisantes au regard de l'étendue du territoire d'intervention, de la forte densité des populations, autour et à l'intérieur des massifs forestiers et de la

complexité des opérations de prévention et de lutte en raison du relief très accidenté et de l'insuffisance des accès qui caractérisent ces massifs.

2-1-2- La détection : La surveillance repose sur l'association des différents moyens d'observation et de détection, mobiles ou fixes, terrestres ou aériens. En matière de postes de vigie, les normes sont de 1 poste tous les 25 km, nos forêts en sont très faiblement dotées. L'objectif est de détecter au plus tôt les départs de feux de façon à pouvoir intervenir le plus rapidement possible sur les feux naissants, dans un délai inférieur à 10 minutes. Le système repose sur un réseau de surveillance composé de postes d'observation fixes installés sur des points stratégiques, opérant 24 heures sur 24 pendant la saison d'incendie. Les surveillants sont munis d'émetteurs-récepteurs qu'ils utilisent pour donner l'alarme aux bureaux locaux chargés de la mobilisation des moyens d'extinction. Cependant, les statistiques révèlent bien souvent que ce sont les habitants eux-mêmes qui donnent l'alerte avant que les vigies ou les patrouilles ne les localisent. Mais, lorsque les incendies sont détectés par le réseau de surveillance, l'information transmise est plus précise. L'un des aspects les plus importants de la prévention des feux de forêts est un système permettant de localiser les incendies avant qu'ils ne s'étendent. Pour cela, on doit avoir recours aux patrouilles sur le terrain. Les brigades mobiles sont conduites par les gardes forestiers et des surveillants spécialement engagés à cet effet.

2-1-3- Ouverture et aménagement des TPF

Les tranchées pare-feu au sens strict sont des discontinuités linéaires destinées à compartimenter l'espace forestier et à contenir l'incendie dans les massifs isolés ainsi créés. Les normes établies pour la forêt algérienne sont de 5 ha de tranchée pare-feu pour 100 ha de forêt. En Algérie, le volume total des tranchées pare-feu est de 30 668,59 ha dont 20,11% seulement sont aménagées (Arfa, 2008).

2-1-4- Ouverture et aménagement des pistes L'accessibilité de la forêt est vitale en matière de lutte contre les incendies, en effet, une intervention rapide en cas de déclaration d'un sinistre permettra de limiter les dégâts occasionnés, les normes se différencient d'une forêt à une autre en fonction de la pente. En Algérie, la longueur totale des pistes forestières est de 33.372,92 km dont 60,65% sont praticables. (Arfa, 2008).

2-1-5-Réalisation et aménagement des points d'eau : Les normes requises en matière de points d'eau varient en fonction de la dimension de celui-ci, mais en moyenne nous considérons qu'il faut un point d'eau tous les 500 ha. Pour ces types d'équipements, nos forêts sont inégalement dotées.

2-2- La lutte

L'éclosion d'un feu marque l'échec des dispositifs de prévention. Les moyens de lutte préalablement organisés par la prévision doivent être alors mis en action. La qualité du système de prévision est déterminante pour le succès des opérations de lutte.

La réponse à l'incendie dépend de l'importance prise par le feu. Les moyens engagés augmentent avec la taille et la virulence de l'incendie :

- Les combattants du feu peuvent avoir des origines très diverses : pompiers, forestiers, bénévoles, population rurale. La qualité de la formation des personnels de lutte est un facteur de réussite important dans la lutte contre les incendies de forêt.
- Le matériel de lutte est très diversifié : À son départ, un feu peut être maîtrisé à l'aide d'outils rudimentaires (pelles, battes à feu) sous réserve qu'il ne soit pas trop puissant (végétation peu abondante et vent faible). Bien souvent, il faut intervenir directement avec des engins conçus spécifiquement pour la lutte : véhicules avec petite réserve d'eau pour la première intervention puis camions- citernes, avions bombardier d'eau.... Cependant, pour être efficace, l'engagement des moyens doit s'opérer selon des tactiques d'attaque adaptées au contexte local (caractéristiques du milieu, moyens disponibles, conditions météorologiques).

Une fois l'alerte donnée, la lutte contre les incendies de forêts exige une parfaite coordination des moyens de secours assurée par les communications radios. De gros efforts ont été consentis ces dernières années en Algérie. En plus du service forestier, les partenaires suivants doivent être directement impliqués en cas d'incendie en forêt :

- La protection civile ;
- La région militaire.

2-2-1- Les moyens matériels et humains : Pour la lutte contre les incendies de forêt, les services chargés des forêts disposent de camions citernes feux de forêt (11.000 litres), de camions citernes feux de forêt légers (600 litres) et de camions ravitailleurs. Les camions citernes feux

de forêt légers sont très pratiques malgré leurs faibles capacités, car ils permettent une intervention rapide sur les feux naissants. En ce qui concerne les moyens humains, il s'agit surtout de chantiers d'intervention. Ces équipes interviennent avant l'incendie pour débroussailler, désherber, et entretenir les accotements des routes et pistes forestières et les tranchées pare-feu ainsi que pour nettoyer la forêt en enlevant les bois morts ou calcinés après un incendie.

2-2-2 Les moyens de communications : Les bénéfices divers de la détection de l'incendie ne pourraient pas être mis en place sans le développement d'un système de communication efficace. On doit transmettre au personnel compétent les informations concernant les foyers d'incendies détectés en vue de les maîtriser (dès que possible) pendant qu'ils sont encore petits. Une communication efficace doit être opérationnelle au moment de l'opération d'extinction des feux. L'appareil radioélectrique est le meilleur appareil de communication mobile, utilisé par le patrouilleur ainsi que par l'observateur depuis son poste de vigie.

Conclusion générale

Nous sommes confrontés à une tendance générale d'augmentation des superficies brûlées d'une année à l'autre ainsi qu'à une augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la gravité des incendies de forêts. Dans de nombreuses régions de la wilaya D'Oran, et durant la période **(2010-2016)** on constate que, de grandes surfaces avec des quantités de végétation combustible très élevées. L'abondance de la strate herbacée et la discontinuité des strates font augmenter les risques d'incendies de forêts. Cette situation va s'étendre à l'avenir dans toutes les zones où le phénomène d'urbanisation prend une grande ampleur. A ce sujet, les efforts de prévention doivent être axés sur la formation et la recherche des causes du personnel de la lutte contre les feux de forêts.

L'analyse des "**paramètres d'incendies**" du bilan des feux de forêts dans la wilaya d'Oran durant la période 2010-2016 montre que Les Daïras de Boutlélis, d'Oran et d'Arzew sont les plus touchées par la fréquence annuelle des Feux de forêts. Durant la période d'étude, les Daïras d'Arzew, de Boutlélis et d'Ain Turck et ont enregistré respectivement une perte annuelle de superficie brûlée de 314 ,15 ha, 54,15 ha et de 44,35 ha.

Durant la période (2010-2016), nous remarquons que la Daïra D'Oran enregistre à elle seule un risque élevé de nombre de foyers par 10 000 ha, estimé à 131.2, suivi par la Daïra de Bir El Djir avec un risque de 32,53. La perte annuelle du capital boisé durant la période d'étude est très élevée dans la Daïra d'**Arzew** qui enregistre une perte estimée à 4,69 %.

Les "paramètres d'incendies" sont élevés dans les Daïras où les forêts sont proches ou à proximité des centres urbains comme celles des Daïras d'Oran, d'Arzew et de Bir El Djir. Et dans les Daïras qui sont à affluence touristiques, comme c'est le cas de la Daïra de Boutlélis et la Daïra d'Ain Turck.

L'analyse du cycle de brûlage montre que l'été présente la période favorable au déclenchement des feux de forêts. Dans la Wilaya d'Oran, le grand nombre de départs de feux dans les 9 Daïra c'est bien Août suivi de juin et juillet. Les incendies sont aussi plus fréquents le mercredi avec 16 % des départs de feux suivi du vendredi avec 15%. La tranche horaire de 12h-16h et à un degré moins celle de 16h-18hsont les moments les plus propices aux départ des feux.

Référence bibliographique :

- 1- Abdi SM., 2014. Contribution à l'étude de la gestion des risques d'incendie de forêt dans la wilaya de Tlemcen. Thèse de Master. Université Abou Bekr Belkaïd-Tlemcen, p(69).
- 2- ALEXANDRIAN D., 1982-Estimation de l'inflammabilité et de la combustibilité de la végétation. Bulletin d'information du CEMAGREF n°228 janvier 1982 p (31-39).
- 3- Bacour, C., Breon, F.M., Maignan, F. 2006-Normalization of the directional effects in NOAA - AVHRR reflectance measurements for an improved monitoring of vegetation cycles. Remote Sensing of Environment, 102, n°3-4, Pp : 402-413.
5. Bannari, A., Morin, D., Huete, A.R. And Bonn, F. 1995- A review of vegetation indices. Remote Sensing Reviews, n°13, Pp : 95-120
- 4- Berrichi M., 2013. Défense des forêts contre les incendies (Facteurs favorisant, conséquences et luttés). Polycopié de cours : Uni. Aboubekr Belkaid Tlemcen, 122p.
- 5- Berrichi M., 2013 : Défense des forêts contre les incendies ; facteurs favorisant les incendies, conséquences et lutte . polycopies des cours. Univ Tlemcen. 66p.
- 6- Bouhraoua R.T., (2003)- Situation sanitaire de quelques forêts de chêne-liège de l'ouest Algérien : étude particulière des problèmes posés par les insectes, Thèse d'état, département de foresterie, faculté des sciences, université de Tlemcen, Pp : 8-87.
- 7- Belhoucine L.,-Les champignons associés au *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera, Curculionidae, Platypodinae) dans un jeune peuplement de chêne-liège de la forêt de M'Sila (Oran, nord-ouest d'Algérie) : Etude particulière de la biologie et l'épidémiologie de l'insecte Thèse En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences Forestières Département Des Sciences d'Agronomie et des Forêts Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen Pp44.
- 8- Barbieri, M.A., Yanez, E., Ferias, M. 1991-La télédétection et la pêche artisanale du germon et de l'espadon au Chili: un cas de transfert de technologie. La recherche face à la pêche artisanale, Symp. ORSTOM, - in Durand, Lemoalle et Weber (éditeurs), Pp : 817-824.
- 9- Bouhraoua R.T., (2003)- Situation sanitaire de quelques forêts de chêne-liège de l'ouest Algérien : étude particulière des problèmes posés par les

- insectes, Thèse d'état, département de foresterie, faculté des sciences, université de Tlemcen, Pp : 8-87. 17. Bouhraoua R. T., Villemant C., Khelil M. A.,
- 10-** Bouchaour S., 2002-Situation sanitaire de quelques subéraies de l'Ouest algérien : impact des xylophages, IOBC/wprs Bull., 25 (5), Pp : 85-92
- 11-** Bouhraoua R.T., 1999 - Point sur la situation phytosanitaire de quelques subéraies de l'ouest algérien : rôle particulier des insectes 1ères journées d'étude sur la biodiversité forestière INA et INGRF.
- 12-** Bouhraoua R.T., 2008-Aperçu Historique et Situation Actuelle des Subéraies : la Forêt de Msila(Oran), la Forêt Algérienne, Num7, Mars 2008, Pp :23-26.
- 13-** FAO, (2006), Fire management-global assessment 2005. FAO Forestry paper 151, 121 p Feytaud J ., 1950 — Les Coléoptères du Pin maritime . Anna/es de l'École nationale des eaux et forêts, vol. 12n o 1, pp. 1-96.
- 14-** F.A.O, 2007. « Fire management - global assessment 2006 », FAO Forestry Paper, Rome, Vol 151:97-101.
- 15-** Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire conventions et accords internationaux - lois et décrets arrêtes, décisions, avis, communications et annonces : N° 30, N° 07, N° 84
- 16-** Meddour-Sahar, O. et A. Derridj, 2012. Bilan des feux de forêt en Algérie : Analyse spatiotemporelle et cartographie du risque (période 1985-2010), Sécheresse, 23, pp. 133-141,
- 17-** Meddour-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, Ina El harrach, 275 p.
- 18-** Meddour-Sahar, O. et C. Bouisset, 2013. Les grands incendies de forêt en Algérie : problème humain et politiques publiques de gestion des risques? Méditerranée, Num. spec. Les grands incendies en Méditerranée, Quelle réponse aux désastres environnementaux ? , 121, pp. 33-40,
- 19-** Mhamdia C., 2012- Contribution a étude de dépérissement de la suberie de Msila (Wilaya d'Oran), mémoire de magister, Université Djilali Liabes de sidi bel abbes Pp 22.
- 20-** Mhamdia C., 2012- Contribution a étude de dépérissement de la suberie de Msila (Wilaya d'Oran), mémoire de magister, Université Djilali Liabes de sidi bel abbes Pp 22.

21-Rahomoun S., 2009 -« étude diachronique de la végétation spontanée de quelques parcours steppiques dans la région de Laghouat » Mémoire de fin d'étude en vue l'obtention de diplôme d'ingénieur d'état s en agronomie spécialité : phytotechnée ,option : production amélioration des plante s , Université de Amar Thelidji , Pp : 23-25.

22-Les données de la conservation de la forêt d'Oran

23- wikipedia

Liste des tableaux :

Tableau01: types de formation végétale de la Wilaya d'Oran

Tableau 02 : Composition de la superficie forestière par essences

Tableau 03 : Indice de sécheresse

Tableau 04 : L'évolution annuelle du nombre d'incendies par Daïra dans la wilaya d'Oran de (2010-2016)

Tableau 05 : la superficie brûlée par Daïra dans la wilaya d'Oran (2010-2016)

Tableau 06 : L'évolution annuelle des superficies brûlées en (ha) par foyers d'incendies par Daïra (2010-2016).

Tableau 07 : La perte annuelle du capital boisé par Daïra (2010-2016)

Tableau 08: répartition mensuelle des incendies suivant les tranches horaires de la wilaya d'Oran ;(2010-2016)

Tableau 09 : fréquence des incendies suivant les jours de la semaine, de 2010-à 2016

Tableau 10 : distributions mensuelles du nombre des foyers par daïra (2010-2016)

Tableau 11: la distribution mensuelle des superficies brûlées en (ha) par Daïra (2010-2016)

Tableau 12 : la superficie brûlée en (ha) par formation et par Daïra période (2010-2016)

Tableau 13 : la répartition mensuelle de nombre de foyers dans la wilaya D'Oran (2010-2016)

Tableau14: La répartition mensuelle des superficies brûlées en (ha) (2010-2016)

Tableau 15 : Les superficies brûlées en (ha) par formation dans la Wilaya D'Oran

Tableau 16: Bilan annuel des incendies de forêts dans la Wilaya D'Oran durant la période (2010-2016)

Tableau 17: La part annuelle de chaque Daïra dans les causes d'incendies période (2010-2016)

Liste des figures

Figure 01 : Le triangle du feu.

Figure 02: carte les forêts de la wilaya d'Oran.

Figure 03: Schéma représentatif récapitulatif de la wilaya d'Oran.

Figure 04 : Carte des infrastructures forestières de la wilaya d'Oran.

Figure 05: Taux de formation végétale de la Wilaya d'Oran.

Figure 06: taux de la superficie forestière par essences.

Figure 07 : situation géographique de forêt de m'sila.

Figure 08 : carte des limites de la forêt de M'Sila.

Figure 09: Carte géologique du bassin.

Figure 10: L'évolution annuelle du nombre d'incendies par Daïra de la wilaya d'Oran (2010-2016).

Figure 11 : L'évolution annuelle des superficies brûlées en (ha) par Daïra (2010-2016).

Figure 12 : la part annuelle de chaque Daïra dans la superficie brûlé en (ha) par incendie (2010-2016).

Figure 13 : La perte annuelle du capital boisé de 2010 à 2016.

Figure 14 : Tranches horaires des incendies de la wilaya d'Oran durant la période de 2010 à 2016.

Figure 15 : Taux des fréquences des incendies suivant les jours de la semaine.

Figure 16 : histogramme des fréquences des incendies suivant les jours de la semaine période (2010-2016).

Figure 17 : la répartition mensuelle de nombre de foyer d'incendie par Daïra (2010-2016).

Figure 18: La répartition mensuelle des surfaces brûlée en (ha) par Daïra (2010-2016)

Figure 19 : la superficie brûlée en (ha) par formation et par Daïra période (2010-2016).

Figure 20 : la superficie brûlée en (ha) par mois période (2010-2016).

Figure 21 : Taux de la superficie brûlée en (ha) par mois période (2010-2016).

Figure 22 : La superficie brûlée en (ha) par formation (2010-2016).

Figure 23 : paramètres d'incendie dans la wilaya D'Oran période (2010-2016).

Figure 24: la superficie brûlée en (ha) par incendie.

Figure 25 : répartitions des catégories de causes par daïra période (2010-2016).

Liste d'abréviation

C.F.O : Conservation des Forêts de la Wilaya d'Oran

DGF : La Direction Générale des Forêts.

FAO: Food and Agriculture Organization.

H : Heures

HA : Hectare

Nbr: Nombre

TPF : Réseau Par- Feu.

WWF: Fonds Mondial pour la Nature